

Sistema Adutor CAPIVARA

GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA
Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia
e do Meio Ambiente - SECTMA

**ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS TÉCNICOS
PRELIMINARES DE VIABILIDADE E DO
PROJETO BÁSICO DO SISTEMA ADUTOR
CAPIVARA.**

RELATÓRIO FINAL DO PROJETO BÁSICO

**Volume 1 - Tomo I
Memorial Descritivo da Obra
e Estimativa de Custos**



Maia Melo Engenharia Ltda.

Dezembro / 2006

GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA

**Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente
SECTMA/PB**

ESTUDOS TÉCNICOS PRELIMINARES, DE VIABILIDADE E DO PROJETO BÁSICO DO SISTEMA ADUTOR CAPIVARA

RELATÓRIO FINAL DO PROJETO BÁSICO

**Volume 1 – Tomo I
Memorial Descritivo da Obra
e Estimativa de Custos**



MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.

**JOÃO PESSOA/PB
DEZEMBRO/2006**

APRESENTAÇÃO

O presente relatório tem a finalidade de apresentar à Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente SECTMA/PB, o **Relatório Final do Projeto Básico**, parte integrante dos Estudos Técnicos Preliminares, de Viabilidade e do Projeto Básico do Sistema Adutor Capivara, objeto do contrato celebrado entre a SECTMA/PB e a Maia Melo Engenharia Ltda., no âmbito do Programa PROÁGUA.

Os serviços de consultoria objeto do referido contrato serão consubstanciados, para o Projeto Básico, nos seguintes relatórios:

- Primeiro Relatório de Andamento do Projeto Básico;
- Segundo Relatório de Andamento do Projeto Básico;
- Relatório Final do Projeto Básico.

O presente Relatório Final do Projeto Básico está dividido em 5 (cinco) volumes:

- **Volume 1** – Tomo I – Memorial Descritivo da Obra e Estimativa de Custos;
Tomo II – Memória de Cálculo;
- **Volume 2** – Tomo I ao Tomo VII – Desenhos de Projeto;
- **Volume 3** – Detalhamento dos Nós (Ponto a Ponto);
- **Volume 4** – Especificações Técnicas das Obras Civis, Fornecimento e Montagem de Materiais e Equipamentos Hidroeletromecânicos, Normas de Medição e Pagamento, Folhas de Dados e Planilhas de Quantidades de Materiais, Equipamentos e Serviços;
- **Volume 5** – Relatório Síntese.

O **Volume 1 – Tomo I** além desta apresentação, é composto por 14 (quatorze) Capítulos denominados:

- 1. Objetivo do Projeto e Área de Abrangência;
- 2. População Alvo do Sistema Adutor;
- 3. Dados Básicos Utilizados nos Estudos;
- 4. Concepção do Sistema Proposto;
- 5. Características do Sistema Adutor;
- 6. Estação de Tratamento de Água do Sistema;
- 7. Estações de Bombeamento;
- 8. Reservatórios de Distribuição;
- 9. Válvulas de Múltiplas Funções;
- 10. Estudo de Transientes Hidráulicos;
- 11. Suprimento Elétrico;
- 12. Sistema de Automação, Medição e Telecomando;
- 13. Cronograma Físico-Financeiro;
- 14. Estimativa de Custo.

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| APRESENTAÇÃO | I |
| RELAÇÃO DE QUADROS | V |
| RELAÇÃO DE FIGURAS | VI |
| 1. OBJETIVO DO PROJETO E ÁREA DE ABRANGÊNCIA | 2 |
| 1.1 OBJETIVO DO PROJETO | 2 |
| 1.2 ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO PROJETO | 2 |
| 2. POPULAÇÃO ALVO DO SISTEMA ADUTOR | 5 |
| 3. DADOS BÁSICOS UTILIZADOS NOS ESTUDOS..... | 11 |
| 4. CONCEPÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO..... | 14 |
| 5. CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA ADUTOR..... | 19 |
| 5.1 DIMENSIONAMENTO ECONÔMICO DOS TRECHOS DO SISTEMA ADUTOR..... | 19 |
| 5.1.1 Critérios Utilizados | 19 |
| 5.1.2 Metodologia | 19 |
| 5.2 DADOS BÁSICOS DOS QUANTITATIVOS DO SISTEMA ADUTOR | 21 |
| 6. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO SISTEMA | 24 |
| 6.1 DADOS TÉCNICOS DA ETA PADRÃO | 24 |
| 6.1.1 Medidor de Vazão e de Mistura Rápida | 24 |
| 6.1.2 Floculador | 25 |
| 6.1.3 Decantador | 25 |
| 6.1.4 Filtro | 25 |
| 6.1.5 Casa de Química | 25 |
| 6.1.6 Dispositivos Complementares | 26 |
| 7. ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO | 28 |
| 8. RESERVATÓRIOS DE DISTRIBUIÇÃO | 30 |
| 9. VÁLVULAS DE MÚLTIPLA FUNÇÕES..... | 33 |
| 10. ESTUDO DE TRANSIENTES HIDRÁULICOS | 36 |
| 10.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS..... | 36 |
| 10.2 SEQUÊNCIA DOS CÁLCULOS | 36 |
| 10.3 ALTERNATIVAS DE PROTEÇÃO DE LINHAS DE RECALQUE | 38 |
| 10.3.1 Ventosas e Registros de Descarga | 39 |
| 10.3.2 Válvulas de Alívio | 39 |
| 10.3.3 Volantes de Inércia | 40 |
| 10.3.4 Chaminés de Equilíbrio | 40 |
| 10.3.5 Tanques de Alimentação Unidirecionais (TAUs) ou “One-Way” | 41 |
| 10.3.6 Reservatório Hidropneumático | 41 |
| 10.4 ANÁLISE INDIVIDUAL DAS ADUTORAS E DIMENSIONAMENTO DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO..... | 42 |
| 10.4.1 Considerações Gerais | 42 |
| 10.4.2 Forma de Apresentação dos Resultados | 43 |

| | |
|---|-----------|
| 10.5 RESULTADO DOS ESTUDOS | 43 |
| 10.5.1 Trecho Compreendido entre a Estação de Bombeamento de Captação e a Calha Parshall da ETA..... | 43 |
| 10.5.2 Trecho Compreendido entre a Adutora de Recalque da EB-1/1 e o Stand-Pipe 1/Reservatório de Poço de José de Moura | 43 |
| 10.5.3 Adutora de Recalque da EB-1/2 ao Reservatório de Uiraúna | 44 |
| 10.5.4 Adutora de Recalque da EB-2 a Stand-Pipe 2..... | 44 |
| 10.6 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO PREVISTOS..... | 44 |
| 11. SUPRIMENTO ELÉTRICO..... | 54 |
| 11.1 ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO EB CAPTAÇÃO | 54 |
| 11.1.1 Finalidade | 54 |
| 11.1.2 Critérios de Projeto..... | 54 |
| 11.1.3 Descrição do Sistema de Suprimento Elétrico..... | 54 |
| 11.1.4 Premissas para Desenvolvimento de Estudos..... | 54 |
| 11.1.5 Subestação – Situação e Locação..... | 55 |
| 11.1.6 Subestação Principal..... | 57 |
| 11.1.7 Medição de Faturamento | 59 |
| 11.1.8 Cabos de Energia, Comando e Controle | 60 |
| 11.1.9 Conexões Elétricas | 60 |
| 11.1.10 Proteção Contra Incêndio..... | 60 |
| 11.1.11 Condições Operacionais | 60 |
| 11.2 ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO EB-1 | 61 |
| 11.2.1 Finalidade | 61 |
| 11.2.2 Critérios de Projeto..... | 61 |
| 11.2.3 Descrição do Sistema de Suprimento Elétrico..... | 62 |
| 11.2.4 Premissas para Desenvolvimento de Estudos..... | 62 |
| 11.2.5 Subestação – Situação e Locação..... | 63 |
| 11.2.6 Subestação Principal..... | 65 |
| 11.2.7 Medição de Faturamento | 67 |
| 11.2.8 Cabos de Energia, Comando e Controle | 67 |
| 11.2.9 Conexões Elétricas | 68 |
| 11.2.10 Proteção Contra Incêndio..... | 68 |
| 11.2.11 Condições Operacionais | 68 |
| 11.3 ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO EB-2 | 69 |
| 11.3.1 Finalidade | 69 |
| 11.3.2 Critérios de Projeto..... | 70 |
| 11.3.3 Descrição do Sistema de Suprimento Elétrico..... | 70 |
| 11.3.4 Premissas para Desenvolvimento de Estudos..... | 70 |
| 11.3.5 Subestação – Situação e Locação..... | 71 |
| 11.3.6 Subestação Principal..... | 73 |
| 11.3.7 Medição de Faturamento | 75 |
| 11.3.8 Cabos de Energia, Comando e Controle | 75 |
| 11.3.9 Conexões Elétricas | 75 |
| 11.3.10 Proteção Contra Incêndio..... | 76 |
| 11.3.11 Condições Operacionais | 76 |
| 12. SISTEMA DE AUTOMAÇÃO, MEDIÇÃO E TELECOMANDO | 78 |
| 12.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS..... | 78 |
| 12.1.1 Telemetria..... | 78 |
| 12.1.2 Telecomando..... | 78 |
| 12.1.3 Tele-Supervisão | 78 |
| 12.1.4 Telealarme..... | 79 |



| | | |
|-------------|--|-----------|
| 12.2 | CONTROLE OPERACIONAL DO SISTEMA | 79 |
| 12.2.1 | Geral..... | 79 |
| 12.2.2 | Dados e Premissas | 79 |
| 12.2.3 | Critérios | 79 |
| 12.3 | AUTOMAÇÃO PROPOSTA | 79 |
| 12.3.1 | Estações de Bombeamento | 79 |
| 12.3.2 | Interdependência Entre as Estações de Bombeamento..... | 81 |
| 12.3.3 | Automação dos Stand-pipes 1 e 2 | 81 |
| 12.4 | SISTEMA DE AUTOMAÇÃO, MEDIÇÃO E TELECOMANDO PROPOSTO PARA CADA UNIDADE DO SISTEMA ADUTOR CAPIVARA..... | 83 |
| 12.4.1 | Estação de Bombeamento de Captação | 83 |
| 12.4.2 | Estação de Bombeamento EB-1/1 | 83 |
| 12.4.3 | Estação de Bombeamento EB-1/2 | 84 |
| 12.4.4 | Estação de Bombeamento EB-2 | 84 |
| 12.4.5 | Stand-pipes 1 e 2 e Poço de Sucção da EB-2, que Recebe Água da Derivação da Adutora de Suprimento de Uiraúna | 84 |
| 12.5 | EQUIPAMENTOS PREVISTOS | 85 |
| 12.6 | SISTEMA DE COMUNICAÇÕES (DADOS DE VOZ) | 85 |
| 12.6.1 | Geral..... | 85 |
| 12.6.2 | Compatibilidade..... | 85 |
| 12.6.3 | Transmissão de Dados | 85 |
| 13. | CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO | 89 |
| 14. | ESTIMATIVA DE CUSTO | 91 |

RELAÇÃO DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 1.1 – Situação dos Municípios Alvo dos Estudos | 2 |
| Quadro 1.2 – Populações do Censo Demográfico do IBGE..... | 3 |
| Quadro 2.1 – Populações e Vazões Médias dos Municípios e Distrito | 6 |
| Quadro 2.2 – Vazões Máximas Diárias e Volumes Médios Produzidos dos Municípios e Distrito | 7 |
| Quadro 2.3 – Populações Atendidas por Chafarizes | 8 |
| Quadro 2.4 – Vazões Médias dos Chafarizes | 9 |
| Quadro 5.1 – Dados Básicos dos Quantitativos do Sistema Adutor | 21 |
| Quadro 5.2 – Características dos Stand-Pipes | 22 |
| Quadro 5.3 – Características dos TAU's | 22 |
| Quadro 7.1 – Dados das Estações de Bombeamento do Sistema Adutor Capivara..... | 28 |
| Quadro 8.1 – Características dos Reservatórios Existentes e Projetados | 30 |
| Quadro 8.2 – Características dos Reservatórios Projetados..... | 31 |
| Quadro 9.1 – Principais Características Funcionais das Válvulas de Controle Auto-Operadas..... | 34 |
| Quadro 10.1 – Dados das Propriedades Físicas da Água à Pressão Atmosférica | 38 |
| Quadro 10.2 – Principais Características dos TAU's Previstos..... | 45 |
| Quadro 11.1 – Características dos Motores (EB Captação) | 56 |
| Quadro 11.2 – Potência da Instalação – Potência Efetiva em Motores e Outras Cargas (EB Captação)..... | 56 |
| Quadro 11.3 – Resumo da Situação para a Estação Elevatória (EB Captação)..... | 58 |
| Quadro 11.4 – Características dos Motores (EB-1) | 64 |
| Quadro 11.5 – Potência da Instalação – Potência Efetiva em Motores e Outras Cargas (EB-1)..... | 64 |
| Quadro 11.6 – Resumo da Situação para a Estação Elevatória (EB-1)..... | 66 |
| Quadro 11.7 – Características dos Motores (EB-2) | 72 |
| Quadro 11.8 – Potência da Instalação – Potência Efetiva em Motores e Outras Cargas (EB-2)..... | 72 |
| Quadro 11.9 – Resumo da Situação para a Estação Elevatória (EB-2)..... | 73 |
| Quadro 12.1 – Condições de Interdependência entre as Estações de Bombeamento | 81 |

RELAÇÃO DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 3.1 – Dados Básicos do Reservatório Capivara (Curva Cota x Área x Volume) | 12 |
| Figura 5.1 – Custo para as Estações de Bombeamento | 20 |
| Figura 5.2 – Diâmetros dos Vários Trechos de Recalque do Sistema Adutor..... | 21 |
| Figura 10.1 – EB Captação a ETA (Sobrepressões e Subpressões Sem Proteção) | 46 |
| Figura 10.2 – EB-1/1 a Stand-Pipe (Sobrepressões e Subpressões Sem Proteção)..... | 47 |
| Figura 10.3 – EB-1/1 a Stand-Pipe (Sobrepressões e Subpressões Com Proteção) | 48 |
| Figura 10.4 – EB-1/2 a Uiraúna (Sobrepressões e Subpressões Sem Proteção)..... | 49 |
| Figura 10.5 – EB-1/2 a Uiraúna (Sobrepressões e Subpressões Com Proteção)..... | 50 |
| Figura 10.6 – EB-2 a Stand-Pipe (Sobrepressões e Subpressões Sem Proteção)..... | 51 |
| Figura 10.7 – EB-2 a Stand-Pipe (Sobrepressões e Subpressões Com Proteção) | 52 |
| Figura 12.1 – Diagrama Funcional Simplificado de Automação das Estações de Bombeamento | 82 |
| Figura 12.2 – Sistema de Transmissão de Dados | 86 |
| Figura 12.3 – Sistema de Comunicação de Voz | 87 |



1. Objetivo do Projeto e Área de Abrangência

1. OBJETIVO DO PROJETO E ÁREA DE ABRANGÊNCIA

1.1 OBJETIVO DO PROJETO

O Sistema Adutor Capivara, a ser implantado na parte oeste do Estado da Paraíba, na bacia do rio Piranhas, sub-bacia do rio do Peixe, visa assegurar o suprimento e a distribuição de água para as necessidades humanas dos municípios de Uiraúna, Poço de José de Moura, Vieirópolis, Lastro, São Francisco, Santa Cruz e Distrito de São Pedro.

O empreendimento tem como objetivo o abastecimento humano, tendo sido desenvolvido com os parâmetros de projeto compatíveis com as premissas adotadas pelo PROÁGUA, que visam a racionalização da utilização dos recursos hídricos disponíveis, buscando seu desenvolvimento sustentável.

A análise do sistema existente demonstra o comprometimento em sua capacidade de oferta hídrica, face às limitações dos mananciais que, freqüentemente, nos períodos de estiagem não atendem as demandas para suprimento humano, atingindo algumas vezes o total esvaziamento. Em consequência, torna-se necessário ampliar esta oferta hídrica, de modo a satisfazer as necessidades locais presentes.

1.2 ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO PROJETO

A região objeto dos Estudos do Projeto Básico do Sistema Adutor Capivara está situada na parte oeste do Estado da Paraíba, na bacia do rio Piranhas, sub-bacia Rio do Peixe.

Segundo a divisão territorial adotada pelo IBGE, as localidades beneficiadas estão inseridas na mesorregião do Sertão Paraibano, sendo os municípios de Poço de José de Moura e Uiraúna pertencentes à microrregião de Cajazeiras, e os municípios de Lastro, Santa Cruz, São Francisco e Vieirópolis, pertencentes à microrregião de Souza.

No **Quadro 1.1** é apresentado um resumo da distribuição dos municípios.

Quadro 1.1 – Situação dos Municípios Alvo dos Estudos

| Mesorregião | Microrregião | Município | Área (km²) |
|-------------------|--------------|-----------------------|------------|
| Sertão da Paraíba | Cajazeiras | Uiraúna | 261,6 |
| | | Poço de José de Moura | 123,5 |
| | Souza | Lastro | 121,5 |
| | | Santa Cruz | 272,8 |
| | | São Francisco | 127,2 |
| | | Vieirópolis | 116,8 |

Fonte: IBGE e Anuário Estatístico do Estado da Paraíba

As populações de acordo com os censos demográficos do IBGE de 1991, 1996 e 2000 são apresentadas no **Quadro 1.2**.

Quadro 1.2 – Populações do Censo Demográfico do IBGE

| Municípios | 1991 | | 1996 | | 2000 | |
|-----------------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| | Urbana | Rural | Urbana | Rural | Urbana | Rural |
| Uiraúna | 8.422 | 7.111 | 8.937 | 5.098 | 8.946 | 4.735 |
| Poço de José de Moura | - | - | - | - | 994 | 2.535 |
| Vieirópolis | - | - | - | - | 914 | 3.578 |
| Lastro | 759 | 2.519 | 929 | 1.082 | 1.082 | 2.036 |
| São Francisco | - | - | - | - | 1.047 | 2.417 |
| Santa Cruz | 2.389 | 5.021 | 2.603 | 4.402 | 2.746 | 3.725 |

Fonte: IBGE.

A localidade de São Pedro é distrito do município de Santa Cruz. Sua população atual foi estimada em 730 habitantes quando da visita de campo empreendida ao local.

As condições adversas desses municípios/distrito no que tange ao suprimento de água potável indicam a necessidade de implantação de um sistema adutor para conduzir, a partir do açude Capivara, água para suprimento das populações urbanas, através de reservação e rede de distribuição, e parte da população rural, via chafarizes.

O açude Capivara, localizado no município de Uiraúna, oferece uma alternativa possível de abastecimento dos municípios objeto do presente serviço. Com uma capacidade de acumulação de cerca de 38 milhões de m³, possui as seguintes vazões regularizáveis para as garantias de 100, 95 e 90%:

- Garantia de 100%: 341,04 l/s;
- Garantia de 95%: 447,26 l/s;
- Garantia de 90%: 516,55 l/s.



2. População Alvo do Sistema Adutor

2. POPULAÇÃO ALVO DO SISTEMA ADUTOR

A População Alvo do Sistema Adutor corresponde ao total extrapolado para o ano de alcance do projeto, ou seja, ano 2037 dos municípios de Uiraúna, Poço de José de Moura, Vieirópolis, Lastro, São Francisco e Santa Cruz e do distrito de São Pedro.

Serão também atendidas pelo Sistema Adutor, as populações projetadas para o ano 2037, atendidas por Chafarizes supridos a partir de derivações nas adutoras projetadas entre os seguintes trechos:

- Bifurcação/Poço de José de Moura;
- Uiraúna/Vieirópolis;
- Vieirópolis/Lastro;
- Santa Cruz/São Pedro.

Os **Quadros 2.1 a 2.4** mostram as populações e as vazões que se verificam no período de operação do projeto (2007 a 2037) dos municípios, distrito e chafarizes que serão supridos pelo Sistema Adutor Capivara.

Quadro 2.1 – Populações e Vazões Médias dos Municípios e Distrito

| Ano | População (hab.) | | | | | | | | Vazão Média (l/s) | | | | | | | |
|------|------------------|-----------------------|-------------|--------|-----------|---------------|------------|--------|-------------------|-----------------------|-------------|--------|-----------|---------------|------------|-------|
| | Uiraúna | Poco de José de Moura | Vieirópolis | Lastro | São Pedro | São Francisco | Santa Cruz | Total | Uiraúna | Poco de José de Moura | Vieirópolis | Lastro | São Pedro | São Francisco | Santa Cruz | Total |
| 2006 | 7.997 | 1.087 | 999 | 1.333 | 730 | 1.145 | 2.682 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2007 | 8.052 | 1.103 | 1.014 | 1.353 | 741 | 1.162 | 2.723 | 16.149 | 15,10 | 1,84 | 1,69 | 2,26 | 1,23 | 1,94 | 5,67 | 29,73 |
| 2008 | 8.108 | 1.120 | 1.030 | 1.374 | 752 | 1.179 | 2.766 | 16.328 | 15,20 | 1,87 | 1,72 | 2,29 | 1,25 | 1,97 | 5,76 | 30,05 |
| 2009 | 8.164 | 1.137 | 1.045 | 1.394 | 763 | 1.197 | 2.809 | 16.509 | 15,31 | 1,89 | 1,74 | 2,32 | 1,27 | 2,00 | 5,85 | 30,39 |
| 2010 | 8.220 | 1.154 | 1.061 | 1.415 | 775 | 1.215 | 2.853 | 16.692 | 15,41 | 1,92 | 1,77 | 2,36 | 1,29 | 2,03 | 5,94 | 30,72 |
| 2011 | 8.277 | 1.171 | 1.077 | 1.436 | 786 | 1.233 | 2.897 | 16.877 | 15,52 | 1,95 | 1,79 | 2,39 | 1,31 | 2,06 | 6,04 | 31,06 |
| 2012 | 8.334 | 1.188 | 1.093 | 1.458 | 798 | 1.252 | 2.942 | 17.065 | 15,63 | 1,98 | 1,82 | 2,43 | 1,33 | 2,09 | 6,13 | 31,40 |
| 2013 | 8.391 | 1.206 | 1.109 | 1.480 | 810 | 1.271 | 2.988 | 17.254 | 15,73 | 2,01 | 1,85 | 2,47 | 1,35 | 2,12 | 6,22 | 31,75 |
| 2014 | 8.449 | 1.224 | 1.126 | 1.502 | 822 | 1.290 | 3.034 | 17.447 | 15,84 | 2,04 | 1,88 | 2,50 | 1,37 | 2,15 | 6,32 | 32,10 |
| 2015 | 8.507 | 1.243 | 1.143 | 1.524 | 835 | 1.309 | 3.081 | 17.641 | 15,95 | 2,07 | 1,90 | 2,54 | 1,39 | 2,18 | 6,42 | 32,46 |
| 2016 | 8.565 | 1.261 | 1.160 | 1.547 | 847 | 1.329 | 3.129 | 17.838 | 16,06 | 2,10 | 1,93 | 2,58 | 1,41 | 2,21 | 6,52 | 32,82 |
| 2017 | 8.624 | 1.280 | 1.177 | 1.571 | 860 | 1.349 | 3.177 | 18.038 | 16,17 | 2,13 | 1,96 | 2,62 | 1,43 | 2,25 | 6,62 | 33,18 |
| 2018 | 8.683 | 1.299 | 1.195 | 1.594 | 873 | 1.369 | 3.227 | 18.240 | 16,28 | 2,17 | 1,99 | 2,66 | 1,45 | 2,28 | 6,72 | 33,55 |
| 2019 | 8.743 | 1.319 | 1.213 | 1.618 | 886 | 1.389 | 3.277 | 18.444 | 16,39 | 2,20 | 2,02 | 2,70 | 1,48 | 2,32 | 6,83 | 33,93 |
| 2020 | 8.803 | 1.339 | 1.231 | 1.642 | 899 | 1.410 | 3.327 | 18.652 | 16,51 | 2,23 | 2,05 | 2,74 | 1,50 | 2,35 | 6,93 | 34,31 |
| 2021 | 8.863 | 1.359 | 1.249 | 1.667 | 913 | 1.431 | 3.379 | 18.861 | 16,62 | 2,26 | 2,08 | 2,78 | 1,52 | 2,39 | 7,04 | 34,69 |
| 2022 | 8.924 | 1.379 | 1.268 | 1.692 | 926 | 1.453 | 3.431 | 19.073 | 16,73 | 2,30 | 2,11 | 2,82 | 1,54 | 2,42 | 7,15 | 35,08 |
| 2023 | 8.985 | 1.400 | 1.287 | 1.717 | 940 | 1.475 | 3.484 | 19.288 | 16,85 | 2,33 | 2,15 | 2,86 | 1,57 | 2,46 | 7,26 | 35,47 |
| 2024 | 9.047 | 1.421 | 1.307 | 1.743 | 954 | 1.497 | 3.538 | 19.506 | 16,96 | 2,37 | 2,18 | 2,91 | 1,59 | 2,49 | 7,37 | 35,87 |
| 2025 | 9.109 | 1.442 | 1.326 | 1.769 | 969 | 1.519 | 3.592 | 19.726 | 17,08 | 2,40 | 2,21 | 2,95 | 1,61 | 2,53 | 7,48 | 36,27 |
| 2026 | 9.171 | 1.464 | 1.346 | 1.796 | 983 | 1.542 | 3.648 | 19.950 | 17,20 | 2,44 | 2,24 | 2,99 | 1,64 | 2,57 | 7,60 | 36,68 |
| 2027 | 9.234 | 1.486 | 1.366 | 1.823 | 998 | 1.565 | 3.704 | 20.175 | 17,31 | 2,48 | 2,28 | 3,04 | 1,66 | 2,61 | 7,72 | 37,09 |
| 2028 | 9.297 | 1.508 | 1.387 | 1.850 | 1.013 | 1.589 | 3.761 | 20.404 | 17,43 | 2,51 | 2,31 | 3,08 | 1,69 | 2,65 | 7,84 | 37,51 |
| 2029 | 9.360 | 1.531 | 1.408 | 1.878 | 1.028 | 1.612 | 3.819 | 20.636 | 17,55 | 2,55 | 2,35 | 3,13 | 1,71 | 2,69 | 7,96 | 37,93 |
| 2030 | 9.424 | 1.554 | 1.429 | 1.906 | 1.044 | 1.637 | 3.878 | 20.870 | 17,67 | 2,59 | 2,38 | 3,18 | 1,74 | 2,73 | 8,08 | 38,36 |
| 2031 | 9.488 | 1.577 | 1.450 | 1.934 | 1.059 | 1.661 | 3.938 | 21.108 | 17,79 | 2,63 | 2,42 | 3,22 | 1,77 | 2,77 | 8,20 | 38,80 |
| 2032 | 9.553 | 1.601 | 1.472 | 1.963 | 1.075 | 1.686 | 3.998 | 21.349 | 17,91 | 2,67 | 2,45 | 3,27 | 1,79 | 2,81 | 8,33 | 39,24 |
| 2033 | 9.618 | 1.625 | 1.494 | 1.993 | 1.091 | 1.711 | 4.060 | 21.592 | 18,03 | 2,71 | 2,49 | 3,32 | 1,82 | 2,85 | 8,46 | 39,68 |
| 2034 | 9.684 | 1.649 | 1.516 | 2.023 | 1.108 | 1.737 | 4.122 | 21.839 | 18,16 | 2,75 | 2,53 | 3,37 | 1,85 | 2,89 | 8,59 | 40,13 |
| 2035 | 9.750 | 1.674 | 1.539 | 2.053 | 1.124 | 1.763 | 4.185 | 22.088 | 18,28 | 2,79 | 2,57 | 3,42 | 1,87 | 2,94 | 8,72 | 40,59 |
| 2036 | 9.816 | 1.699 | 1.562 | 2.084 | 1.141 | 1.789 | 4.250 | 22.341 | 18,41 | 2,83 | 2,60 | 3,47 | 1,90 | 2,98 | 8,85 | 41,05 |
| 2037 | 9.883 | 1.724 | 1.586 | 2.115 | 1.158 | 1.816 | 4.315 | 22.598 | 18,53 | 2,87 | 2,64 | 3,53 | 1,93 | 3,03 | 8,99 | 41,52 |

Quadro 2.2 – Vazões Máximas Diárias e Volumes Médios Produzidos dos Municípios e Distrito

| Ano | Vazão Máxima Diária (l/s) | | | | | | | | Volume Médio Produzido (m³/ano) | | | | | | | |
|------|---------------------------|-----------------------|-------------|--------|-----------|---------------|------------|-------|---------------------------------|-----------------------|-------------|--------|-----------|---------------|------------|-----------|
| | Uiraúna | Poco de José de Moura | Vieirópolis | Lastro | São Pedro | São Francisco | Santa Cruz | Total | Uiraúna | Poco de José de Moura | Vieirópolis | Lastro | São Pedro | São Francisco | Santa Cruz | Total |
| 2006 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2007 | 18,12 | 2,21 | 2,03 | 2,71 | 1,48 | 2,32 | 6,81 | 35,67 | 396.765 | 48.320 | 44.431 | 59.272 | 32.454 | 50.896 | 149.106 | 781.243 |
| 2008 | 18,24 | 2,24 | 2,06 | 2,75 | 1,50 | 2,36 | 6,91 | 36,07 | 399.504 | 49.044 | 45.097 | 60.162 | 32.940 | 51.659 | 151.428 | 789.834 |
| 2009 | 18,37 | 2,27 | 2,09 | 2,79 | 1,53 | 2,39 | 7,02 | 36,46 | 402.260 | 49.780 | 45.774 | 61.064 | 33.435 | 52.434 | 153.785 | 798.531 |
| 2010 | 18,49 | 2,31 | 2,12 | 2,83 | 1,55 | 2,43 | 7,13 | 36,86 | 405.034 | 50.527 | 46.460 | 61.980 | 33.936 | 53.221 | 156.177 | 807.334 |
| 2011 | 18,62 | 2,34 | 2,15 | 2,87 | 1,57 | 2,47 | 7,24 | 37,27 | 407.825 | 51.285 | 47.157 | 62.910 | 34.445 | 54.019 | 158.605 | 816.245 |
| 2012 | 18,75 | 2,38 | 2,19 | 2,92 | 1,60 | 2,50 | 7,35 | 37,68 | 410.634 | 52.054 | 47.864 | 63.853 | 34.962 | 54.829 | 161.069 | 825.267 |
| 2013 | 18,88 | 2,41 | 2,22 | 2,96 | 1,62 | 2,54 | 7,47 | 38,10 | 413.462 | 52.835 | 48.582 | 64.811 | 35.486 | 55.652 | 163.571 | 834.399 |
| 2014 | 19,01 | 2,45 | 2,25 | 3,00 | 1,64 | 2,58 | 7,58 | 38,52 | 416.307 | 53.627 | 49.311 | 65.783 | 36.018 | 56.487 | 166.110 | 843.644 |
| 2015 | 19,14 | 2,49 | 2,29 | 3,05 | 1,67 | 2,62 | 7,70 | 38,95 | 419.171 | 54.432 | 50.051 | 66.770 | 36.559 | 57.334 | 168.688 | 853.003 |
| 2016 | 19,27 | 2,52 | 2,32 | 3,09 | 1,69 | 2,66 | 7,82 | 39,38 | 422.052 | 55.248 | 50.802 | 67.772 | 37.107 | 58.194 | 171.304 | 862.478 |
| 2017 | 19,40 | 2,56 | 2,35 | 3,14 | 1,72 | 2,70 | 7,94 | 39,82 | 424.952 | 56.077 | 51.564 | 68.788 | 37.664 | 59.067 | 173.959 | 872.071 |
| 2018 | 19,54 | 2,60 | 2,39 | 3,19 | 1,75 | 2,74 | 8,07 | 40,26 | 427.871 | 56.918 | 52.337 | 69.820 | 38.229 | 59.953 | 176.654 | 881.782 |
| 2019 | 19,67 | 2,64 | 2,43 | 3,24 | 1,77 | 2,78 | 8,19 | 40,71 | 430.808 | 57.772 | 53.122 | 70.867 | 38.802 | 60.852 | 179.390 | 891.613 |
| 2020 | 19,81 | 2,68 | 2,46 | 3,28 | 1,80 | 2,82 | 8,32 | 41,17 | 433.764 | 58.638 | 53.919 | 71.930 | 39.384 | 61.765 | 182.166 | 901.567 |
| 2021 | 19,94 | 2,72 | 2,50 | 3,33 | 1,83 | 2,86 | 8,45 | 41,63 | 436.739 | 59.518 | 54.728 | 73.009 | 39.975 | 62.691 | 184.984 | 911.644 |
| 2022 | 20,08 | 2,76 | 2,54 | 3,38 | 1,85 | 2,91 | 8,58 | 42,09 | 439.732 | 60.411 | 55.549 | 74.104 | 40.575 | 63.632 | 187.844 | 921.847 |
| 2023 | 20,22 | 2,80 | 2,57 | 3,43 | 1,88 | 2,95 | 8,71 | 42,57 | 442.745 | 61.317 | 56.382 | 75.216 | 41.183 | 64.586 | 190.747 | 932.176 |
| 2024 | 20,36 | 2,84 | 2,61 | 3,49 | 1,91 | 2,99 | 8,84 | 43,04 | 445.777 | 62.237 | 57.228 | 76.344 | 41.801 | 65.555 | 193.694 | 942.635 |
| 2025 | 20,49 | 2,88 | 2,65 | 3,54 | 1,94 | 3,04 | 8,98 | 43,53 | 448.828 | 63.170 | 58.086 | 77.489 | 42.428 | 66.538 | 196.684 | 953.224 |
| 2026 | 20,63 | 2,93 | 2,69 | 3,59 | 1,97 | 3,08 | 9,12 | 44,02 | 451.898 | 64.118 | 58.957 | 78.652 | 43.064 | 67.536 | 199.719 | 963.945 |
| 2027 | 20,78 | 2,97 | 2,73 | 3,65 | 2,00 | 3,13 | 9,26 | 44,51 | 454.988 | 65.079 | 59.842 | 79.831 | 43.710 | 68.549 | 202.799 | 974.800 |
| 2028 | 20,92 | 3,02 | 2,77 | 3,70 | 2,03 | 3,18 | 9,40 | 45,01 | 458.098 | 66.056 | 60.739 | 81.029 | 44.366 | 69.578 | 205.926 | 985.791 |
| 2029 | 21,06 | 3,06 | 2,82 | 3,76 | 2,06 | 3,22 | 9,55 | 45,52 | 461.227 | 67.046 | 61.650 | 82.244 | 45.031 | 70.621 | 209.099 | 996.919 |
| 2030 | 21,20 | 3,11 | 2,86 | 3,81 | 2,09 | 3,27 | 9,69 | 46,04 | 464.376 | 68.052 | 62.575 | 83.478 | 45.707 | 71.681 | 212.319 | 1.008.187 |
| 2031 | 21,35 | 3,15 | 2,90 | 3,87 | 2,12 | 3,32 | 9,84 | 46,56 | 467.545 | 69.073 | 63.514 | 84.730 | 46.393 | 72.756 | 215.587 | 1.019.597 |
| 2032 | 21,49 | 3,20 | 2,94 | 3,93 | 2,15 | 3,37 | 10,00 | 47,08 | 470.733 | 70.109 | 64.466 | 86.001 | 47.088 | 73.847 | 218.904 | 1.031.150 |
| 2033 | 21,64 | 3,25 | 2,99 | 3,99 | 2,18 | 3,42 | 10,15 | 47,62 | 473.943 | 71.161 | 65.433 | 87.291 | 47.795 | 74.955 | 222.270 | 1.042.848 |
| 2034 | 21,79 | 3,30 | 3,03 | 4,05 | 2,22 | 3,47 | 10,31 | 48,16 | 477.172 | 72.228 | 66.415 | 88.601 | 48.512 | 76.079 | 225.686 | 1.054.693 |
| 2035 | 21,94 | 3,35 | 3,08 | 4,11 | 2,25 | 3,53 | 10,46 | 48,71 | 480.422 | 73.311 | 67.411 | 89.930 | 49.239 | 77.220 | 229.154 | 1.066.687 |
| 2036 | 22,09 | 3,40 | 3,12 | 4,17 | 2,28 | 3,58 | 10,62 | 49,26 | 483.692 | 74.411 | 68.422 | 91.278 | 49.978 | 78.379 | 232.672 | 1.078.833 |
| 2037 | 22,24 | 3,45 | 3,17 | 4,23 | 2,32 | 3,63 | 10,79 | 49,82 | 486.983 | 75.527 | 69.449 | 92.648 | 50.728 | 79.554 | 236.243 | 1.091.132 |



Quadro 2.3 – Populações Atendidas por Chafarizes

| Ano | População (hab.) | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|--------------------------|--------------|-----------------------|-----------------|---------|---------|----------------------|---------|-------|----------|------------------------|-------|--------|-------------|--------------------------|---------------|-------|
| | Bifurcação / P. J. Moura | | Uiraúna / Vieirópolis | | | | Vieirópolis / Lastro | | | | Santa Cruz / São Pedro | | | | | | Total |
| | Comunidade 1 | Comunidade 2 | Quixaba de Baixo | Quixaba de Cima | Madeiro | Moreria | Umburana | Mariano | Barra | Algodões | Timbaúba | Tigre | Tirada | Carnaubinha | Pov. de Santana de Baixo | Sítio Agreste | |
| 2006 | 40 | 20 | 400 | 320 | 80 | 80 | 40 | 400 | 40 | 80 | 80 | 440 | 200 | 200 | 160 | 200 | 2.780 |
| 2007 | 40 | 20 | 404 | 323 | 81 | 81 | 40 | 404 | 40 | 81 | 81 | 444 | 202 | 202 | 162 | 202 | 2.808 |
| 2008 | 41 | 20 | 408 | 326 | 82 | 82 | 41 | 408 | 41 | 82 | 82 | 449 | 204 | 204 | 163 | 204 | 2.836 |
| 2009 | 41 | 21 | 412 | 330 | 82 | 82 | 41 | 412 | 41 | 82 | 82 | 453 | 206 | 206 | 165 | 206 | 2.864 |
| 2010 | 42 | 21 | 416 | 333 | 83 | 83 | 42 | 416 | 42 | 83 | 83 | 458 | 208 | 208 | 166 | 208 | 2.893 |
| 2011 | 42 | 21 | 420 | 336 | 84 | 84 | 42 | 420 | 42 | 84 | 84 | 462 | 210 | 210 | 168 | 210 | 2.922 |
| 2012 | 42 | 21 | 425 | 340 | 85 | 85 | 42 | 425 | 42 | 85 | 85 | 467 | 212 | 212 | 170 | 212 | 2.951 |
| 2013 | 43 | 21 | 429 | 343 | 86 | 86 | 43 | 429 | 43 | 86 | 86 | 472 | 214 | 214 | 172 | 214 | 2.981 |
| 2014 | 43 | 22 | 433 | 347 | 87 | 87 | 43 | 433 | 43 | 87 | 87 | 476 | 217 | 217 | 173 | 217 | 3.010 |
| 2015 | 44 | 22 | 437 | 350 | 87 | 87 | 44 | 437 | 44 | 87 | 87 | 481 | 219 | 219 | 175 | 219 | 3.040 |
| 2016 | 44 | 22 | 442 | 353 | 88 | 88 | 44 | 442 | 44 | 88 | 88 | 486 | 221 | 221 | 177 | 221 | 3.071 |
| 2017 | 45 | 22 | 446 | 357 | 89 | 89 | 45 | 446 | 45 | 89 | 89 | 491 | 223 | 223 | 179 | 223 | 3.102 |
| 2018 | 45 | 23 | 451 | 361 | 90 | 90 | 45 | 451 | 45 | 90 | 90 | 496 | 225 | 225 | 180 | 225 | 3.133 |
| 2019 | 46 | 23 | 455 | 364 | 91 | 91 | 46 | 455 | 46 | 91 | 91 | 501 | 228 | 228 | 182 | 228 | 3.164 |
| 2020 | 46 | 23 | 460 | 368 | 92 | 92 | 46 | 460 | 46 | 92 | 92 | 506 | 230 | 230 | 184 | 230 | 3.196 |
| 2021 | 46 | 23 | 464 | 372 | 93 | 93 | 46 | 464 | 46 | 93 | 93 | 511 | 232 | 232 | 186 | 232 | 3.227 |
| 2022 | 47 | 23 | 469 | 375 | 94 | 94 | 47 | 469 | 47 | 94 | 94 | 516 | 235 | 235 | 188 | 235 | 3.260 |
| 2023 | 47 | 24 | 474 | 379 | 95 | 95 | 47 | 474 | 47 | 95 | 95 | 521 | 237 | 237 | 189 | 237 | 3.292 |
| 2024 | 48 | 24 | 478 | 383 | 96 | 96 | 48 | 478 | 48 | 96 | 96 | 526 | 239 | 239 | 191 | 239 | 3.325 |
| 2025 | 48 | 24 | 483 | 387 | 97 | 97 | 48 | 483 | 48 | 97 | 97 | 532 | 242 | 242 | 193 | 242 | 3.359 |
| 2026 | 49 | 24 | 488 | 390 | 98 | 98 | 49 | 488 | 49 | 98 | 98 | 537 | 244 | 244 | 195 | 244 | 3.392 |
| 2027 | 49 | 25 | 493 | 394 | 99 | 99 | 49 | 493 | 49 | 99 | 99 | 542 | 246 | 246 | 197 | 246 | 3.426 |
| 2028 | 50 | 25 | 498 | 398 | 100 | 100 | 50 | 498 | 50 | 100 | 100 | 548 | 249 | 249 | 199 | 249 | 3.460 |
| 2029 | 50 | 25 | 503 | 402 | 101 | 101 | 50 | 503 | 50 | 101 | 101 | 553 | 251 | 251 | 201 | 251 | 3.495 |
| 2030 | 51 | 25 | 508 | 406 | 102 | 102 | 51 | 508 | 51 | 102 | 102 | 559 | 254 | 254 | 203 | 254 | 3.530 |
| 2031 | 51 | 26 | 513 | 410 | 103 | 103 | 51 | 513 | 51 | 103 | 103 | 564 | 256 | 256 | 205 | 256 | 3.565 |
| 2032 | 52 | 26 | 518 | 414 | 104 | 104 | 52 | 518 | 52 | 104 | 104 | 570 | 259 | 259 | 207 | 259 | 3.601 |
| 2033 | 52 | 26 | 523 | 419 | 105 | 105 | 52 | 523 | 52 | 105 | 105 | 576 | 262 | 262 | 209 | 262 | 3.637 |
| 2034 | 53 | 26 | 529 | 423 | 106 | 106 | 53 | 529 | 53 | 106 | 106 | 581 | 264 | 264 | 211 | 264 | 3.673 |
| 2035 | 53 | 27 | 534 | 427 | 107 | 107 | 53 | 534 | 53 | 107 | 107 | 587 | 267 | 267 | 214 | 267 | 3.710 |
| 2036 | 54 | 27 | 539 | 431 | 108 | 108 | 54 | 539 | 54 | 108 | 108 | 593 | 270 | 270 | 216 | 270 | 3.747 |
| 2037 | 54 | 27 | 545 | 436 | 109 | 109 | 54 | 545 | 54 | 109 | 109 | 599 | 272 | 272 | 218 | 272 | 3.784 |



Quadro 2.4 – Vazões Médias dos Chafarizes

| Ano | Vazão Média (l/s) | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|--------------------------|--------------|-----------------------|-----------------|---------|---------|----------------------|---------|-------|----------|------------------------|-------|--------|-------------|--------------------------|---------------|-------|
| | Bifurcação / P. J. Moura | | Uiraúna / Vieirópolis | | | | Vieirópolis / Lastro | | | | Santa Cruz / São Pedro | | | | | | Total |
| | Comunidade 1 | Comunidade 2 | Quixaba de Baixo | Quixaba de Cima | Madeiro | Moreria | Umburana | Mariano | Barra | Algodões | Timbaúba | Tigre | Tirada | Carnaubinha | Pov. de Santana de Baixo | Sítio Agreste | |
| 2006 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2007 | 0,03 | 0,02 | 0,34 | 0,27 | 0,07 | 0,07 | 0,03 | 0,34 | 0,03 | 0,07 | 0,07 | 0,37 | 0,17 | 0,17 | 0,13 | 0,17 | 2,34 |
| 2008 | 0,03 | 0,02 | 0,34 | 0,27 | 0,07 | 0,07 | 0,03 | 0,34 | 0,03 | 0,07 | 0,07 | 0,37 | 0,17 | 0,17 | 0,14 | 0,17 | 2,36 |
| 2009 | 0,03 | 0,02 | 0,34 | 0,27 | 0,07 | 0,07 | 0,03 | 0,34 | 0,03 | 0,07 | 0,07 | 0,38 | 0,17 | 0,17 | 0,14 | 0,17 | 2,39 |
| 2010 | 0,03 | 0,02 | 0,35 | 0,28 | 0,07 | 0,07 | 0,03 | 0,35 | 0,03 | 0,07 | 0,07 | 0,38 | 0,17 | 0,17 | 0,14 | 0,17 | 2,41 |
| 2011 | 0,04 | 0,02 | 0,35 | 0,28 | 0,07 | 0,07 | 0,04 | 0,35 | 0,04 | 0,07 | 0,07 | 0,39 | 0,18 | 0,18 | 0,14 | 0,18 | 2,43 |
| 2012 | 0,04 | 0,02 | 0,35 | 0,28 | 0,07 | 0,07 | 0,04 | 0,35 | 0,04 | 0,07 | 0,07 | 0,39 | 0,18 | 0,18 | 0,14 | 0,18 | 2,46 |
| 2013 | 0,04 | 0,02 | 0,36 | 0,29 | 0,07 | 0,07 | 0,04 | 0,36 | 0,04 | 0,07 | 0,07 | 0,39 | 0,18 | 0,18 | 0,14 | 0,18 | 2,48 |
| 2014 | 0,04 | 0,02 | 0,36 | 0,29 | 0,07 | 0,07 | 0,04 | 0,36 | 0,04 | 0,07 | 0,07 | 0,40 | 0,18 | 0,18 | 0,14 | 0,18 | 2,51 |
| 2015 | 0,04 | 0,02 | 0,36 | 0,29 | 0,07 | 0,07 | 0,04 | 0,36 | 0,04 | 0,07 | 0,07 | 0,40 | 0,18 | 0,18 | 0,15 | 0,18 | 2,53 |
| 2016 | 0,04 | 0,02 | 0,37 | 0,29 | 0,07 | 0,07 | 0,04 | 0,37 | 0,04 | 0,07 | 0,07 | 0,41 | 0,18 | 0,18 | 0,15 | 0,18 | 2,56 |
| 2017 | 0,04 | 0,02 | 0,37 | 0,30 | 0,07 | 0,07 | 0,04 | 0,37 | 0,04 | 0,07 | 0,07 | 0,41 | 0,19 | 0,19 | 0,15 | 0,19 | 2,58 |
| 2018 | 0,04 | 0,02 | 0,38 | 0,30 | 0,08 | 0,08 | 0,04 | 0,38 | 0,04 | 0,08 | 0,08 | 0,41 | 0,19 | 0,19 | 0,15 | 0,19 | 2,61 |
| 2019 | 0,04 | 0,02 | 0,38 | 0,30 | 0,08 | 0,08 | 0,04 | 0,38 | 0,04 | 0,08 | 0,08 | 0,42 | 0,19 | 0,19 | 0,15 | 0,19 | 2,64 |
| 2020 | 0,04 | 0,02 | 0,38 | 0,31 | 0,08 | 0,08 | 0,04 | 0,38 | 0,04 | 0,08 | 0,08 | 0,42 | 0,19 | 0,19 | 0,15 | 0,19 | 2,66 |
| 2021 | 0,04 | 0,02 | 0,39 | 0,31 | 0,08 | 0,08 | 0,04 | 0,39 | 0,04 | 0,08 | 0,08 | 0,43 | 0,19 | 0,19 | 0,15 | 0,19 | 2,69 |
| 2022 | 0,04 | 0,02 | 0,39 | 0,31 | 0,08 | 0,08 | 0,04 | 0,39 | 0,04 | 0,08 | 0,08 | 0,43 | 0,20 | 0,20 | 0,16 | 0,20 | 2,72 |
| 2023 | 0,04 | 0,02 | 0,39 | 0,32 | 0,08 | 0,08 | 0,04 | 0,39 | 0,04 | 0,08 | 0,08 | 0,43 | 0,20 | 0,20 | 0,16 | 0,20 | 2,74 |
| 2024 | 0,04 | 0,02 | 0,40 | 0,32 | 0,08 | 0,08 | 0,04 | 0,40 | 0,04 | 0,08 | 0,08 | 0,44 | 0,20 | 0,20 | 0,16 | 0,20 | 2,77 |
| 2025 | 0,04 | 0,02 | 0,40 | 0,32 | 0,08 | 0,08 | 0,04 | 0,40 | 0,04 | 0,08 | 0,08 | 0,44 | 0,20 | 0,20 | 0,16 | 0,20 | 2,80 |
| 2026 | 0,04 | 0,02 | 0,41 | 0,33 | 0,08 | 0,08 | 0,04 | 0,41 | 0,04 | 0,08 | 0,08 | 0,45 | 0,20 | 0,20 | 0,16 | 0,20 | 2,83 |
| 2027 | 0,04 | 0,02 | 0,41 | 0,33 | 0,08 | 0,08 | 0,04 | 0,41 | 0,04 | 0,08 | 0,08 | 0,45 | 0,21 | 0,21 | 0,16 | 0,21 | 2,86 |
| 2028 | 0,04 | 0,02 | 0,41 | 0,33 | 0,08 | 0,08 | 0,04 | 0,41 | 0,04 | 0,08 | 0,08 | 0,46 | 0,21 | 0,21 | 0,17 | 0,21 | 2,88 |
| 2029 | 0,04 | 0,02 | 0,42 | 0,34 | 0,08 | 0,08 | 0,04 | 0,42 | 0,04 | 0,08 | 0,08 | 0,46 | 0,21 | 0,21 | 0,17 | 0,21 | 2,91 |
| 2030 | 0,04 | 0,02 | 0,42 | 0,34 | 0,08 | 0,08 | 0,04 | 0,42 | 0,04 | 0,08 | 0,08 | 0,47 | 0,21 | 0,21 | 0,17 | 0,21 | 2,94 |
| 2031 | 0,04 | 0,02 | 0,43 | 0,34 | 0,09 | 0,09 | 0,04 | 0,43 | 0,04 | 0,09 | 0,09 | 0,47 | 0,21 | 0,21 | 0,17 | 0,21 | 2,97 |
| 2032 | 0,04 | 0,02 | 0,43 | 0,35 | 0,09 | 0,09 | 0,04 | 0,43 | 0,04 | 0,09 | 0,09 | 0,47 | 0,22 | 0,22 | 0,17 | 0,22 | 3,00 |
| 2033 | 0,04 | 0,02 | 0,44 | 0,35 | 0,09 | 0,09 | 0,04 | 0,44 | 0,04 | 0,09 | 0,09 | 0,48 | 0,22 | 0,22 | 0,17 | 0,22 | 3,03 |
| 2034 | 0,04 | 0,02 | 0,44 | 0,35 | 0,09 | 0,09 | 0,04 | 0,44 | 0,04 | 0,09 | 0,09 | 0,48 | 0,22 | 0,22 | 0,18 | 0,22 | 3,06 |
| 2035 | 0,04 | 0,02 | 0,44 | 0,36 | 0,09 | 0,09 | 0,04 | 0,44 | 0,04 | 0,09 | 0,09 | 0,49 | 0,22 | 0,22 | 0,18 | 0,22 | 3,09 |
| 2036 | 0,04 | 0,02 | 0,45 | 0,36 | 0,09 | 0,09 | 0,04 | 0,45 | 0,04 | 0,09 | 0,09 | 0,49 | 0,22 | 0,22 | 0,18 | 0,22 | 3,12 |
| 2037 | 0,05 | 0,02 | 0,45 | 0,36 | 0,09 | 0,09 | 0,05 | 0,45 | 0,05 | 0,09 | 0,09 | 0,50 | 0,23 | 0,23 | 0,18 | 0,23 | 3,15 |



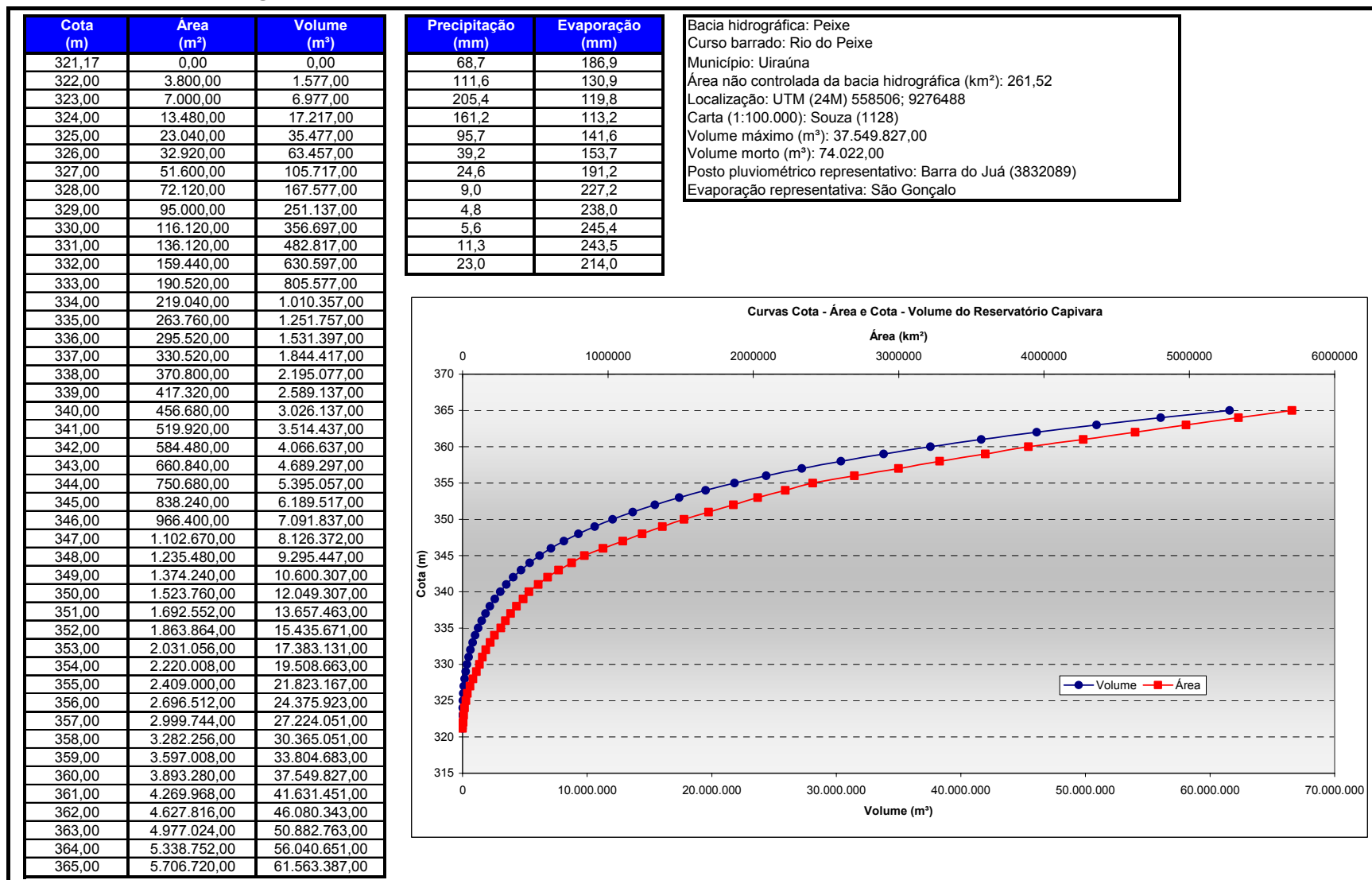
3. Dados Básicos Utilizados nos Estudos

3. DADOS BÁSICOS UTILIZADOS NOS ESTUDOS

Para elaboração do Projeto Básico do Sistema Adutor Capivara foram utilizados os seguintes dados básicos:

- Levantamento topográfico, em escala 1:2.000, curvas de nível espaçadas de 1,00m, das adutoras desde a Barragem Capivara até os Reservatórios das Cidades/Distritos atendidos;
- Levantamento topográfico, em escala 1:2.000, curvas de nível espaçadas de 1,00m, de uma área de dimensões 200 m x 200 m, situada a jusante da Barragem Capivara com vistas a implantação das obras de produção;
- Curva Cota x Área x Volume do Reservatório da Barragem Capivara, apresentada na **Figura 3.1**; e
- Definições obtidas dos Estudos Técnicos Preliminares do Sistema Adutor Capivara, consubstanciados no Relatório Técnico Preliminar.

Figura 3.1 – Dados Básicos do Reservatório Capivara (Curva Cota x Área x Volume)





4. Concepção do Sistema Proposto

4. CONCEPÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO

O Sistema Adutor Capivara visa o suprimento de Água Tratada para as cidades de Uiraúna, Poço de José de Moura, Vieirópolis, Lastro, São Francisco e Santa Cruz, do distrito de São Pedro e 16 (dezesesseis) chafarizes.

A concepção idealizada para o Sistema Adutor Capivara, na Fase de Estudos Preliminares, prevê o suprimento, a partir da barragem Capivara, por gravidade, a uma estação de tratamento de água, e bombeamentos subseqüentes para abastecimento dos reservatórios de distribuição das cidades e distritos enumerados anteriormente, além dos chafarizes.

Em linhas gerais, a alternativa escolhida, Alternativa 1, Variante “B”, por apresentar os menores custos de investimento, possui as seguintes unidades:

- **Tomada de Água** no reservatório da barragem Capivara através de conexão à tubulação existente instalada a jusante do maciço da barragem (adjacente à válvula dispersora);
- **Adução** por gravidade da barragem até a entrada da estação de tratamento de água. Nesta tubulação foi concebida para serem instaladas, em seqüência, válvula redutora de pressão, limitadora de vazão e medidor de vazão;
- **Estação de Tratamento de Água (ETA)**, convencional, pré-fabricada, dotada de mistura rápida, floculadores mecanizados, decantador tubular e filtros rápidos autolaváveis;
- **Sistema Adutor**, constituído de trechos por recalque/gravidade.

Após o levantamento topográfico, efetuado em área localizada a jusante da Barragem Capivara, constatou-se a necessidade de se criar uma Estação de Bombeamento, denominada de EB Captação, que promoverá a elevação mecânica da água do reservatório da Barragem Capivara quando o reservatório apresentar níveis de água inferiores à cota 354,00m.

Os níveis d’água extremos do reservatório de Capivara se situam nas seguintes cotas:

- Nível d’Água Mínimo: 332,30 m;
- Nível d’Água Máximo: 365,83 m.

Os níveis de água extremos da operação por gravidade, são:

- $NA_{mín}$: 354,05 m;
- $NA_{máx}$: 365,83 m.

Os níveis de água extremos da operação por recalque, são:

- $NA_{mín}$: 332,30 m;
- $NA_{máx}$: 354,05 m.

Quando os níveis d'água do reservatório estiverem acima de 354,05 m, não há necessidade do funcionamento da estação de bombeamento; assim, a adução será feita por gravidade.

Quando os níveis d'água do reservatório estiverem compreendidos entre as cotas 354,05 m e 332,30 m, haverá necessidade de bombeamento; para tanto, deve-se abrir o registro de gaveta situado a montante da entrada do barrilete de sucção da estação de bombeamento.

A montante desta estação de bombeamento, previu-se uma Estrutura de Controle dotada de válvula redutora de pressão e limitadora de vazão, em função da variação de nível d'água do reservatório, de forma a propiciar uma operação estável das bombas da EB Captação. Esta válvula também deverá operar na situação de adução por gravidade.

A concepção do Sistema Proposto prevê as seguintes obras:

- (a) **Tomada de Água:** no reservatório da barragem Capivara através de conexão à tubulação existente através de ampliação 250 mm x 300 mm.
- (b) **Adutora de Água Bruta de Interligação da Tomada de Água à Estação de Bombeamento de Captação:** com extensão aproximada de 65 m, diâmetro de 300 mm em PVC Vinilfer.
- (c) **Estação de Bombeamento de Captação:** estrutura de concreto dotada de 04 (quatro) conjuntos moto-bombas efetivas e uma de reserva.

Foi concebida de forma a promover a elevação mecânica das águas provenientes do reservatório da barragem Capivara.

Será garantida uma pressão mínima de sucção de cerca de 1,0 m em qualquer circunstância de ocorrência de nível d'água do reservatório.

- (d) **Adutora de Recalque/Gravidade:** situada no trecho compreendido entre a Estação de Bombeamento de Captação e a Calha Parshall instalada na entrada da Estação de Tratamento de Água (ETA).

Esta linha que funcionará ora por recalque, ora por gravidade, possui as seguintes características:

- Extensão aproximada de 133 m;
- Diâmetro de 300 mm, em PVC Vinilfer;

Os conjuntos moto-bombas instalados na EB Captação possuem as seguintes características operacionais:

- Vazão: 13,908 l/s;
- Altura Manométrica Máxima: 24,14 m;
- Potência de Cada Unidade: 10 cv;
- Potência Total: 40 cv.

- (e) **Estação de Tratamento de Água (ETA):** do tipo convencional completa, dotada de câmara de mistura rápida (calha Parshall), floculadores hidráulicos, decantadores de alta taxa e filtros rápidos.

São previstos as seguintes unidades:

- Câmara de Mistura Rápida:01;
- Floculadores Hidráulicos:04;
- Decantadores:04;
- Filtros:10.

Os efluentes caracterizados pelo lodo formado nos decantadores e pela água de lavagem das unidades, serão conduzidos a duas lagoas de lodo que foram concebidas para funcionamento alternado, ao longo de cerca de 7 (sete) anos de operação do sistema.

Antes do lançamento desses efluentes nas lagoas, foi previsto um dissipador de impacto para fazer face a energia adquirida pelo escoamento dos efluentes da ETA, conduzidos por um emissário, devido ao desnível que se verifica entre a ETA e as Lagoas (cerca de 8 m).

(f) Lagoas de Lodo: 02 (duas) unidades conformadas por escavação e aterro do terreno, de forma geométrica tronco piramidal, com as seguintes dimensões:

- Base: implantada na cota 337,50 m;
- Topo: implantada na cota 340,00 m;
- Dimensões:
 - Base: 30,15 m;
 - Topo: 40,15 m;
 - Altura Total: 2,50 m;
 - Altura Líquida: 2,00 m.

(g) Casa de Química: com o objetivo de possibilitar a aplicação e controle dos produtos químicos previstos, a análise das águas tratadas e a estocagem dos produtos químicos, foi prevista uma obra civil de um único pavimento, composta dos seguintes compartimentos:

- *Sala de Química*, onde estarão situados os tanques de preparação de dosagens de sulfato de alumínio, carbonato de cálcio e fluoreto de sódio e a estocagem dos sacos de produtos químicos;
- *Sala de Administração e Controle*, onde será instalado o sistema de controle operacional do sistema adutor, composta dos seguintes elementos:
- *Laboratório*;
- *Banheiro*;
- *Sala de Depósito de Cilindro de Cloro*;
- *Sala de Cloração*.

(h) Estação de Bombeamento EB-1: esta Estação de Bombeamento abriga em uma mesma obra civil conjuntos moto-bombas independentes para suprimento de dois sistemas adutores: um para Poço de José de Moura e outro para Uiraúna. Seu poço de sucção possui autonomia de 1 (uma) hora de operação, recebendo água tratada proveniente da ETA. Na linha adutora de recalque, correspondente ao

bombeamento para Uiraúna, será feita a derivação para suprimento do poço de sucção da EB-2.

Os conjuntos moto-bombas a serem instalados na EB-1 possuem as seguintes características operacionais:

- EB 1/1 – Suprimento para Poço de José de Moura (bombeamento para o Stand-Pipe 1):
 - Vazão: 3,52 l/s;
 - Altura Manométrica Máxima:..... 41,47 m.c.a;
 - Potência (cada unidade): 7,5 cv;
 - Potência Total:..... 7,5 cv.
- Estação de Bombeamento EB-1/2 – Suprimento do Reservatório de Uiraúna e Derivação para Poço de Sucção da EB-2:
 - Vazão (por bomba): 24,74 l/s;
 - Vazão Total:..... 49,48 l/s;
 - Altura Manométrica Máxima:..... 51.70 m;
 - Potência (cada unidade): 40 cv;
 - Potência Total:..... 80 cv.

(i) **Estação de Bombeamento EB-2:** Estação de Bombeamento intermediária suprida pela EB-1/2, bombeia para o Stand-pipe 2, de onde, por gravidade, as águas serão conduzidas aos reservatórios das demais cidades beneficiárias do Sistema Adutor.

Possui as seguintes características operacionais:

- Vazão Total:..... 27,23 l/s;
- Vazão (por bomba): 13,62 l/s;
- Altura Manométrica Máxima:... 106,00 m.c.a;
- Potência (cada unidade): 40 cv;
- Potência Total:..... 80 cv.

O **Desenho CAPIVARA-PB-HDM-001** mostra as obras integrantes do Centro de Produção do Sistema Adutor Capivara.

O **Desenho CAPIVARA-PB-AG-001** mostra o Arranjo Geral do Sistema Adutor Capivara.



5. Características do Sistema Adutor

5. CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA ADUTOR

A vazão de projeto do Sistema Adutor Capivara, é de 52,99 l/s, correspondente a uma vazão de tratamento de cerca de 55,64 l/s = 4.006,1 m³/dia (operação de 20 horas no ano de alcance do projeto acrescida de 5% por perdas na ETA).

5.1 DIMENSIONAMENTO ECONÔMICO DOS TRECHOS DO SISTEMA ADUTOR

5.1.1 Critérios Utilizados

Foi utilizada a seguinte formulação para a determinação da perda de carga na adutora: fórmula de Colebrook-White em conjunto com a fórmula universal de perda de carga de Darcy-Weisbach, conforme abaixo demonstrado:

Formula de Colebrook-White:
$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left(\frac{k}{3,7D} + \frac{2,51}{R\sqrt{f}} \right)$$

Formula de Darcy-Weisbach:
$$H = f \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g}$$

Onde: f - fator de atrito;

k - Rugosidade do tubo (mm) = 0,2;

R - Número de Reynolds;

L - Comprimento (m);

V - Velocidade de escoamento (m/s);

D - Diâmetro (m);

g - Aceleração da gravidade = 9,81 m/s².

5.1.2 Metodologia

Utilizou-se o método do estudo econômico para a determinação do diâmetro correspondente ao menor custo total (energia + investimento).

Para operacionalizar o método econômico, são realizadas simulações com vários diâmetros e computados os custos com investimento ao longo de 20 anos de vida útil de projeto, para cada diâmetro simulado.

O procedimento consiste no traçado de um gráfico onde o diâmetro corresponde ao eixo das abscissas e o custo encontra-se no eixo das ordenadas. Em um mesmo sistema três gráficos são traçados para cada segmento adutor:

- Diâmetro x custo da tubulação;
- Diâmetro x custo da energia + estação elevatória;
- Diâmetro x custo total.

Este último gráfico apresenta sempre um ponto mínimo que é exatamente a combinação econômica procurada.

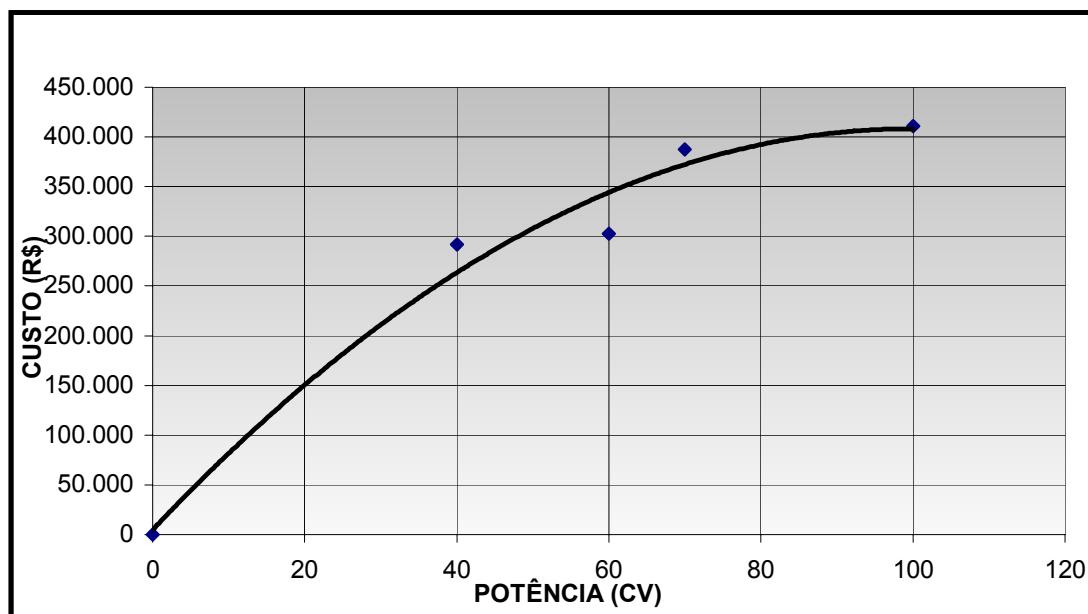
5.1.2.1 Determinação dos Custos de Investimento Inicial com Tubulação

Para a determinação do investimento inicial com tubulações, foram coletados preços de mercado de tubos de vários materiais e classes de pressão, considerando também os custos de transportes e assentamento.

5.1.2.2 Determinação dos Custos das Estações de Bombeamento

Para a determinação dos custos das elevatórias foram utilizadas curvas de custo versus potências instaladas de várias elevatórias recentemente projetadas/implantadas pela projetista, com potência instalada até 100 cv. A **Figura 5.1** apresenta a equação desenvolvida com este banco de dados, utilizadas para a determinação do custo das estações de bombeamento na simulação econômica.

Figura 5.1 – Custo para as Estações de Bombeamento



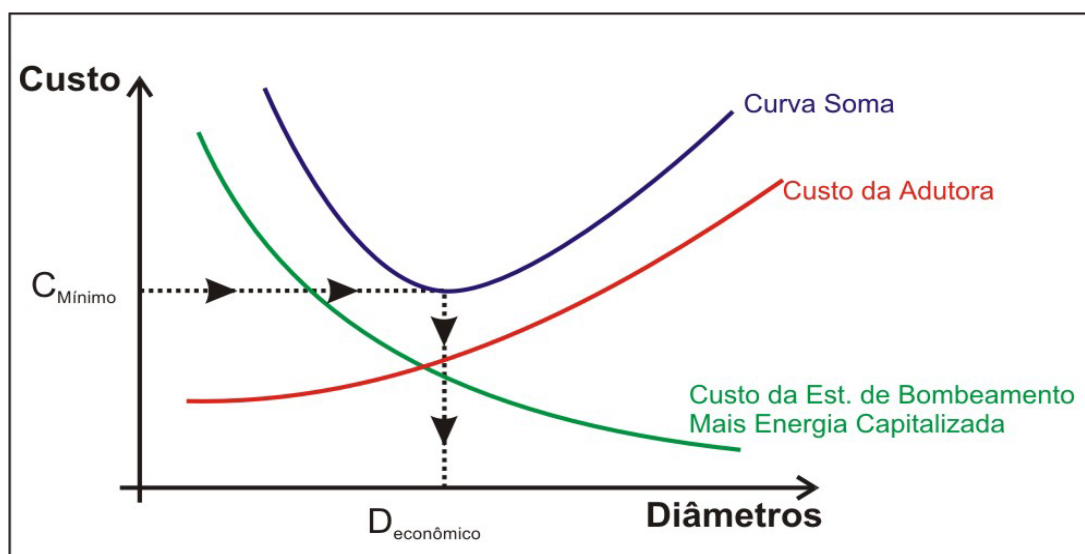
5.1.2.3 Determinação dos Custos de Energia

Os custos de energia foram determinados com base nas tarifas horo-sazonais obtidas na ANEEL, segundo resolução n° 218 de 27/08/2004. Esses custos se referem aos preços de consumo de energia em R\$ kW x h, no período de ponta seca e úmida, e fora da ponta seca e úmida, considerando também o custo da demanda fora da ponta em R\$ kW/mês.

Para a determinação do custo de consumo considera-se a evolução da demanda ao longo dos 20 anos de vida útil do projeto.

Conforme exposto acima, os diâmetros dos vários trechos de recalque do Sistema Adutor foram definidos a partir da determinação do custo mínimo, conforme ilustrado na **Figura 5.2**.

Figura 5.2 – Diâmetros dos Vários Trechos de Recalque do Sistema Adutor



Os diâmetros dos trechos gravitários foram determinados de modo a se atender a demanda em função da pressão disponível. Esta pressão é dada pela altura do reservatório, no caso de ramal gravitário, ou pressão dinâmica no ponto de derivação, em caso de ramal para localidades situadas ao longo da adutora.

5.2 DADOS BÁSICOS DOS QUANTITATIVOS DO SISTEMA ADUTOR

O **Quadro 5.1** apresenta os diâmetros e as extensões dos vários trechos das adutoras do Sistema Adutor Capivara. Os **Desenhos CAPIVARA-PB-PR-001 e 002** e **CAPIVARA-PB-PP-001 a 058** apresentam as características do sistema adutor.

Quadro 5.1 – Dados Básicos dos Quantitativos do Sistema Adutor

| Trecho | Material | Diametro (mm) | Extensão (m) |
|--|-------------------|---------------|---------------|
| EB de Captação a ETA | PVC VINILFER | 300 | 133 |
| EB-1/1 a Stand-Pipe 1 | PVC VINILFER | 100 | 4.505 |
| Stand-Pipe 1 a Reservatório de P.J. de Moura | PVC VINILFER | 100 | 4.509 |
| EB-2 a Uiraúna | PVC VINILFER | 300 | 6.999 |
| | | 200 | 1.587 |
| Derivação para EB-2 | PVC VINILFER | 250 | 7.400 |
| EB-2 a Stand-Pipe 2 | RPVC/PVC VINILFER | 200 | 5.280 |
| Stand-Pipe 2 a Res.de Santa Cruz | RPVC/PVC VINILFER | 200 | 38.587 |
| Derivação para Lastro | PVC VINILFER | 150 | 4.295 |
| Derivação para S. Francisco | RPVC | 100 | 6.645 |
| Derivação para S. Pedro | RPVC | 100 | 1.635 |
| Derivação para Vieirópolis | RPVC | 100 | 50 |
| TOTAL | | | 81.625 |

Ao longo do Sistema Adutor, foram previstos 02 (dois) Stand-Pipes nos seguintes trechos:

- EB-1/Poço de José de Moura – Stand-Pipe 1;
- EB-2/Reservatório de Santa Cruz – Stand-Pipe 2.

As características desses Stand-Pipes são mostradas no **Quadro 5.2** e no **Desenho CAPIVARA-PB-HDM-016**.

Quadro 5.2 – Características dos Stand-Pipes

| Stand-Pipe nº | Distancia à EB (m) | Diametro (mm) | Cota do Terreno (m) | Cota do N.A. (m) | Altura (m) | |
|---------------|--------------------|---------------|---------------------|------------------|--------------------------|-------|
| | | | | | N.A. ao Nível do Terreno | Total |
| 1 | 4.505 | 2.000 | 369,72 | 379,72 | 10,00 | 10,70 |
| 2 | 4.520 | 3.000 | 454,38 | 464,38 | 10,00 | 10,70 |

Os Estudos de Transientes Hidráulicos recomendaram a instalação de 04 (quatro) Tanques Amortecedores Unidirecionais (TAUs), nos seguintes trechos de recalque:

- EB-1/1 – Stand-Pipe 1, uma unidade;
- EB-1/1 – Uiraúna, uma unidade;
- EB-1/1 – Stand-Pipe 2, duas unidades.

As características dos TAUS são apresentadas no **Quadro 5.3** e no **Desenho CAPIVARA-PB-HDM-017**.

Quadro 5.3 – Características dos TAUs

| TAU nº | Adutora de Recalque | Distância do TAU à EB (m) | Características Dimensionais | | |
|--------|-----------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------------|--|
| | | | Diametro (mm) | Diametro de Lgação (mm) | Altura Total em Relação ao Terreno (m) |
| 1 | EB-1/1 a Stand-Pipe 1 | 400 | 1.500 | 100 | 6,00 |
| 2 | EB-1/2 a Uiraúna | 400 | 1.500 | 250 | 10,00 |
| 3 | EB-2 a Stand-Pipe 2 | 1.400 | 1.500 | 200 | 7,00 |
| 4 | EB-2 a Stand-Pipe 2 | 3.160 | 1.500 | 200 | 7,00 |

O Chafariz Tipo é ilustrado no **Desenho CAPIVARA-PB-HDM-018**.

As Caixas de Ventosa, de Descarga de Fundo e de Válvulas de Bloqueio são mostradas no **Desenho CAPIVARA-PB-HDM-027**.

Os Detalhes das Travessias sob Talwegues, Rodovias, Fixação da Tubulação em Pontes Rodoviárias e Blocos de Ancoragem, são mostrados no **Desenho CAPIVARA-PB-HDM-031**.



6. Estação de Tratamento de Água do Sistema

6. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO SISTEMA

A capacidade de vazão da ETA do Sistema Adutor Capivara, para atendimento das cidades, distrito e chafarizes, incluindo 5% de perdas na ETA, é de:

$$Q = (49,82 + 3,15) \times 1,05 = 55,62 \text{ l/s}$$

Com base em dados e informações sobre a qualidade da água bruta, fornecidos pela CAGEPA, foi desenvolvido o projeto técnico de uma estação de tratamento de água convencional completa, fabricada em fibra de vidro, para atender a demanda de 55,62 l/s.

A maioria dos mananciais da região apresenta água com características que exigem um processo de tratamento completo para remover as impurezas presentes na água bruta. A unidade de tratamento projetada é capaz de atender a demanda requerida com um padrão de qualidade compatível com o que recomenda a Portaria 518 do Ministério da Saúde.

6.1 DADOS TÉCNICOS DA ETA PADRÃO

Estação de Tratamento de Água fabricada em resina poliéster estruturada com fibra de vidro, com elevada resistência a esforços de tração e compressão, à corrosão e ao ataque dos produtos químicos utilizados no processo de potabilização da água.

São as seguintes às unidades constitutivas da estação: Medidor de Vazão e de Mistura Rápida, Floculador, Decantador, Filtro e Dispositivos Complementares.

6.1.1 Medidor de Vazão e de Mistura Rápida

A medição de vazão será efetuada através de dispositivo hidráulico (calha Parshall) instalada no próprio corpo da estação, dotada de régua limnimétrica para leitura direta da vazão. Este dispositivo também promoverá a mistura rápida dos produtos químicos utilizados na potabilização da água, garantindo gradiente de velocidade superior a 700 s^{-1} .

A Calha Parshall usada para medição e promover a mistura rápida possuirá os seguintes dados:

- Vazão de Projeto: $Q \text{ (m}^3/\text{s)} = 0,05564$;
- Largura da Garganta: $vv \text{ (cm)} = 15,20$;
- Altura Líquida da Seção de Medição: $H_0 \text{ (m)} \cong 0,30$;
- Altura Líquida Antes do Ressalto: $H_1 \text{ (m)} = 0,12$
- Velocidade Antes do Ressalto: $V_1 \text{ (m/s)} = 3,02$;
- Altura Conjugada do Ressalto: $H_2 \text{ (m/s)} = 0,42$;
- Velocidade Conjugada do Ressalto: $V_2 \text{ (m/s)} = 0,80$;
- Perda de Carga no Ressalto: $H_f \text{ (m)} = 0,13$
- Tempo de Mistura: $t \text{ (s)} = 1,21$
- Gradientes de Velocidade: $G \text{ (s}^{-1}\text{)} = 1.026$

Dimensões padronizadas da Calha (Medidas em cm):

- A = 62,1;
- B = 61,0;
- C = 39,4;
- D = 39,3;
- E = 30,5;
- F = 30,5;
- G = 61,0;
- K = 7,6;
- N = 11,4.

6.1.2 Floculador

A unidade de floculação é constituída de um floculador hidráulico, do tipo chicanas de fluxo vertical, com tempo de detenção de 20 minutos. A unidade completa conta com três câmaras em série e oferece uma gradação, ao gradiente de velocidade, em torno de 40 a 10 s⁻¹ dependendo da qualidade da água bruta a ser tratada.

6.1.3 Decantador

O decantador é de fluxo laminar, dotado de módulos tubulares com ângulo de 60° em relação a horizontal, com uma eficiência comprovada de 95% na remoção de cor e descarga de lodo hidráulica através de manobras de registros.

6.1.4 Filtro

As unidades filtrantes são do tipo rápidas, por gravidade, operam a taxa declinante variável e fluxo descendente. O leito é composto de carvão antracito e areia, suportado por camadas de seixos rolados, garantem uma taxa de filtração nominal de 280 m³/m²/dia, velocidade ascensional de lavagem nunca inferior a 0,7 cm/min. O sistema poderá ser de autolavagem onde um filtro é lavado utilizando-se a água filtrada proveniente dos outros filtros em operação normal, dispensando assim o auxílio de conjuntos moto-bombas ou de reservatórios elevados construídos para este fim.

6.1.5 Casa de Química

Nessa unidade será feita a estocagem dos produtos químicos utilizados no tratamento (sulfato de alumínio, cal, fluoreto de sódio e cloro gasoso). Além dos depósitos dos produtos químicos, a casa de química contará ainda com os seguintes elementos:

- Escritório, onde funcionará a operação centralizada do Sistema Adutor;
- Banheiro;
- Sala de Dosagem, onde será feito o preparo e a aplicação das soluções;
- Área para Estocagem, com capacidade para armazenar uma quantidade suficiente para 30 dias de consumo.

O sistema de desinfecção adotado será de aplicação em dois pontos com cloro residual livre (cloro-gás tipo à vácuo com solução), a saber:

- Pré-cloração: na câmara de chegada de água bruta na ETA, a montante do Parshall;
- Pós-cloração: no poço de sucção da EB-1.

O cilindro adotado será de 900 kg, armazenado e utilizado na posição horizontal, com fluxo de cloro no estado líquido ou gasoso.

O depósito e manuseio do cloro será feito em área isolada da Casa de Química. Este depósito será dotado de monovia com talha e trole elétrico, ventilação natural via cobogó, exaustores de emergência junto ao piso e equipamentos de segurança.

Este recinto foi previsto para acondicionar 01 (um) cilindro, com substituição e troca por meio de monovia elétrica, com balanço após o portão de acesso para carga/descarga em caminhão.

As necessidades de cloro na ETA são indicadas a seguir:

- Pré-cloração:..... 9,96 kgcl/dia (\cong 22 libras por dia – PPD);
- Pós-cloração: 2,04 kgcl/dia (\cong 4,5 libras por dia – PPD).

Os dosadores foram dimensionados com capacidade mínima de 22 PPD e 4,5 PPD. Tanto para pré-cloração como a pós-cloração foram previstos 02 (dois) dosadores (1+1R).

Os dosadores serão de parede, com regulagem manual por válvula medidora variável, de orifício regulável e regulador de vácuo do tipo diafragma.

Os rotâmetros terão regulagem para uma tolerância de $\pm 4\%$ da vazão indicada.

6.1.6 Dispositivos Complementares

Tubulações e conexões de interligação, barriletes, válvulas de drenagem e de limpeza das unidades de floculação, decantação e filtração, acoplamentos e escadas de acesso aos decantadores e filtros.

Foram também previstas 02 (duas) Lagoas de Lodo que acomodarão ao longo de 07 (sete) anos, as águas de lavagem das unidades de tratamento e o lodo produzido nos decantadores.

Os **Desenhos CAPIVARA-PB-HDM-001 a 015** apresentam a ETA projetada.



7. Estações de Bombeamento

7. ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO

Foram previstas 3 (três) Estações de Bombeamento ao longo do Sistema Adutor Capivara, a saber: EB Captação, EB-1 e EB-2.

Os principais dados operacionais dessas Estações de Bombeamento são mostrados no **Quadro 7.1**.

Quadro 7.1 – Dados das Estações de Bombeamento do Sistema Adutor Capivara

| EB | | Q (l/s) | H man (mca) | Quant. Bombas | Pot. Unitária (HP) | Pot. Total (HP) |
|------------------------|----------------------------------|------------|----------------|------------------|-----------------------|--------------------|
| EB Captação (1ª Etapa) | | 55,63 | 24,14 | 4+1R | 10,0 | 40,0 |
| EB-1 | EB-1/1 (p/Poço de José de Moura) | 3,52 | 44,07 | 1+1R | 7,5 | 7,5 |
| | EB-1/2 (p/Uiraúna) | 49,47 | 59,60 | 2+1R | 40,0 | 80,0 |
| EB-2 | | 27,23 | 106,00 | 2+1R | 40,0 | 80,0 |

Os **Desenhos CAPIVARA-PB-HDM-002 a 010** ilustram os projetos dessas estruturas.



8. Reservatórios de Distribuição

8. RESERVATÓRIOS DE DISTRIBUIÇÃO

Das 06 (seis) cidades que serão interligadas ao Sistema Adutor Capivara, 03 (três) possuem reservatórios que atendem as necessidades das redes de distribuição (Poço de José de Moura, São Pedro e São Francisco).

Foram projetados reservatórios elevados complementares para as cidades de Lastro e Santa Cruz e um apoiado para Uiraúna.

No que concerne a cidade de Vieirópolis, foi projetado um reservatório elevado de 75 m³, pois o existente, de 50 m³, encontra-se em estado de conservação precário.

O **Quadro 8.1** mostra as características dos reservatórios existentes e projetados.

Quadro 8.1 – Características dos Reservatórios Existentes e Projetados

| Reservatório | Volume Necessário (m ³) | Volume Existente (m ³) | Condições de Funcionamento | Volume Projetado (m ³) |
|-----------------------|-------------------------------------|------------------------------------|----------------------------|------------------------------------|
| Poço de José de Moura | 100 | 100 | Boa | - |
| Uiraúna | 600 | 300 (apoiado) e 150 (elevado) | Precária (a recuperar) | 150 (apoiado) |
| Vieirópolis | 75 | 50 | Precária | 75 (elevado) |
| Lastro | 100 | 50 | Precária (a recuperar) | 50 (elevado) |
| São Pedro | 50 | 50 | Precária (a recuperar) | - |
| São Francisco | 100 | 100 | Boa | - |
| Santa Cruz | 275 | 200 | Boa | 75 (elevado) |

Para determinação do volume de reservação necessário, foi considerado o volume correspondente a 1/3 do consumo máximo diário previsto para cada cidade, conforme apresentado no **Quadro 8.2**.

Os **Desenhos CAPIVARA-PB-HDM-019 a 026** apresentam os reservatórios de distribuição projetados.

**Quadro 8.2 – Características dos Reservatórios Projetados**

| Reservatório | Q (l/s) (20 hs) | Vol. Total (m³) | 1/3 do Vol. Total (m³) | Vol. Adotado (m³) | Raio (m²) | Altura Adotada (m³) | Altura (m) | | Cota (m) | | |
|--------------|--------------------|--------------------|------------------------------|-------------------------|--------------|---------------------------|--------------|--------------|----------|--------|--------|
| | | | | | | | Até NAmín | Até NAmáx | Terreno | NAmín | NAmáx |
| Uiraúna | 22,24 | 1.601 | 534 | 150 | 3,50 | 4,00 | -0,15 | 4,00 | 371,99 | 371,84 | 375,84 |
| Vieirópolis | 3,17 | 228 | 76 | 75 | 2,70 | 3,50 | 8,00 | 11,50 | 363,86 | 371,86 | 375,36 |
| Lastro | 4,23 | 305 | 102 | 50 | 2,50 | 2,80 | 12,00 | 14,80 | 382,28 | 394,28 | 397,08 |
| Santa Cruz | 10,79 | 777 | 259 | 75 | 2,70 | 3,50 | 8,00 | 11,50 | 366,15 | 374,15 | 377,65 |



9. Válvulas de Múltipla Funções

9. VÁLVULAS DE MÚLTIPLA FUNÇÕES

Em diversos locais do Sistema Adutor serão instaladas válvulas de múltiplas funções para assegurar o equilíbrio do sistema, evitando altas pressões e possibilitando o controle de vazões nas derivações.

No **Quadro 9.1** estão apresentados os locais de implantação das referidas válvulas, diâmetros, classes de pressão e funções necessárias para cada caso; nos **Desenhos CAPIVARA-PB-HDM-028 a 030** estão apresentados os projetos das caixas de válvulas.



Quadro 9.1 – Principais Características Funcionais das Válvulas de Controle Auto-Operadas

| Localização | DN Adutora | Vazão Máx | | Vel. (m/s) | P Ent (mca) | | P Saída (mca) | P Ent (k/cm²) | | P Saída (k/cm²) | Red. (k/cm²) | | DN Válvula | Vel Válv (m/s) | PN | Verificação - Cavitação | | Função | | |
|---|---------------|-----------|--------|---------------|-------------|-------|------------------|---------------|------|--------------------|--------------|-------|---------------|-------------------|----|-------------------------|----------|--------|----|-----|
| | | (l/s) | (m³/h) | | Máx | Min | | Máx | Min | | Máx | Min | | | | P Saída Limite | Operação | CV | RP | Alt |
| EB1/1 a Poço de José de Moura | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Reserv. de Poço de José de Moura | 100 | 3,52 | 12,67 | 0,448180 | 31,70 | 20,46 | 14,00 | 3,17 | 2,05 | 1,40 | 1,77 | 0,65 | 50 | 1,792721 | 10 | -0,048990 | OK | X | X | X |
| EB1/2 a Uiraúna | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Reservatório Apoiado de Uiraúna | 200 | 16,68 | 60,05 | 0,530941 | 52,37 | 20,00 | 4,00 | 5,24 | 2,00 | 0,40 | 4,84 | 1,60 | 100 | 2,123763 | 10 | 0,571116 | OK | X | X | |
| Reservatório Elevado de Uiraúna | 100 | 5,56 | 20,02 | 0,707921 | 52,37 | 20,00 | 18,50 | 5,24 | 2,00 | 1,85 | 3,39 | 0,15 | 50 | 2,831684 | 10 | 0,571116 | OK | | | X |
| Derivação para Uiraúna a Vieirópolis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Entrada da EB2 | 250 | 27,23 | 98,03 | 0,554725 | 12,87 | 7,88 | 7,88 | 1,29 | 0,79 | 0,79 | 0,50 | 0,00 | 100 | 3,467031 | 10 | -0,613896 | OK | X | X | |
| Reservatório de Vieirópolis | 100 | 3,17 | 11,41 | 0,403617 | 93,54 | 79,67 | 40,00 | 9,35 | 7,97 | 4,00 | 5,35 | 3,97 | 50 | 1,614468 | 10 | 1,806228 | OK | X | | |
| Reservatório de Vieirópolis | 100 | 3,17 | 11,41 | 0,403617 | 40,00 | 40,00 | 10,00 | 4,00 | 4,00 | 1,00 | 3,00 | 3,00 | 50 | 1,614468 | 10 | 0,200012 | OK | X | X | X |
| Derivação para Vieirópolis a Lastro | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Reservatório de Lastro | 150 | 4,23 | 15,23 | 0,239369 | 82,10 | 23,93 | 14,80 | 8,21 | 2,39 | 1,48 | 6,73 | 0,91 | 50 | 2,154321 | 10 | 1,463025 | OK | X | X | X |
| Bifurcação para Santa Cruz | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Reservatório de Santa Cruz | 200 | 10,79 | 38,84 | 0,343456 | 98,23 | 17,51 | 11,50 | 9,82 | 1,75 | 1,15 | 8,67 | 0,60 | 100 | 1,373825 | 10 | 1,946929 | OK | X | X | X |
| Reservatório de São Pedro | 100 | 2,32 | 8,35 | 0,295392 | 134,06 | 38,22 | 35,00 | 13,41 | 3,82 | 3,50 | 9,91 | 0,32 | 50 | 1,181566 | 16 | 3,021840 | OK | X | | |
| Reservatório de São Pedro | 100 | 2,32 | 8,35 | 0,295392 | 35,00 | 35,00 | 11,00 | 3,50 | 3,50 | 1,10 | 2,40 | 2,40 | 50 | 1,181566 | 10 | 0,050011 | OK | X | X | X |
| Reservatório de São Francisco | 100 | 3,63 | 13,07 | 0,462186 | 143,00 | 37,99 | 35,00 | 14,30 | 3,80 | 3,50 | 10,80 | 0,30 | 50 | 1,848744 | 16 | 3,290043 | OK | X | | |
| Reservatório de São Francisco | 100 | 3,63 | 13,07 | 0,462186 | 35,00 | 35,00 | 17,50 | 3,50 | 3,50 | 1,75 | 1,75 | 1,75 | 50 | 1,848744 | 10 | 0,050011 | OK | X | X | X |
| Montante da EB de Captação (Esc. Por Gravidade) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Montante da EB de Captação (Esc. Por Recalque) | 300 | 55,64 | 200,30 | 0,787145 | 36,41 | 24,63 | 22,81 | 3,64 | 2,46 | 2,28 | 1,36 | 0,18 | 150 | 3,148580 | 10 | 0,092311 | OK | X | X | |
| Montante da EB de Captação (Esc. Por Recalque) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Montante da EB de Captação (Esc. Por Recalque) | 300 | 55,64 | 200,30 | 0,787145 | 24,63 | 2,88 | 22,81 | 2,46 | 0,29 | 2,28 | 0,18 | -1,99 | 150 | 3,148580 | 10 | -0,261093 | OK | X | | |

Obs.: CV = Controladora de Vazão; RP = Redutora de Pressão; ALT. = Altitude



10. Estudo de Transientes Hidráulicos

10. ESTUDO DE TRANSIENTES HIDRÁULICOS

10.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O presente item tem por objetivo descrever os estudos de transientes hidráulicos nas adutoras do Sistema Adutor Capivara, desenvolvidos com o fito de confirmar o dimensionamento econômico das tubulações (material e classe de tubo), além do dimensionamento dos equipamentos de proteção das linhas de recalque, contra os efeitos adversos do golpe de aríete.

Os estudos foram desenvolvidos com base em modernas técnicas de cálculo de transitórios hidráulicos em adutoras, fazendo uso do método das características, de reconhecida eficiência para avaliação dos transientes e dimensionamento dos equipamentos de proteção, sendo apresentados no volume de Memória de Cálculo.

Foram estudadas 4 (quatro) linhas de recalque, conformando 4 (quatro) sistemas hidráulicos de recalque, a saber:

- EB Captação a Calha Parshall;
- EB-1/1 a Stand-Pipe/Reservatório de Poço de José de Moura;
- EB-1/2 a Reservatório de Uiraúna;
- EB-2 a Stand-Pipe/Vieirópolis, Lastro, São Pedro, São Francisco e Santa Cruz.

10.2 SEQÜÊNCIA DOS CÁLCULOS

O transiente hidráulico nas linhas de recalque é avaliado normalmente para o caso de parada do bombeamento nas estações de bombeamento, quer por operação normal do sistema em função das horas diárias de bombeamento, quer por interrupção do fornecimento de energia elétrica aos motores, considerando inicialmente que o sistema estaria funcionando sem qualquer equipamento de proteção contra o golpe de aríete. Esta condição de parada dos motores, conforme indica a própria literatura especializada, constitui-se na condição mais crítica de funcionamento do sistema, quando são provocadas as maiores sobrepressões e subpressões nas adutoras.

Esta condição de avaliação preliminar do transitório hidráulico é a recomendada para uma definição da classe de tubulação do sistema de adução, que muitas vezes resulta incompatível com a proposição inicial da classe de tubo, mesmo após serem considerados os equipamentos de proteção. Nos cálculos desenvolvidos não se levou em conta o efeito de atenuação do transiente hidráulico oferecido pelas ventosas, bem como da atenuação das pressões pelo deslocamento das ondas ao longo das tubulações, para a fase de ocorrência de subpressões. As sobrepressões foram afetadas pela atenuação das pressões.

Posteriormente à verificação da condição de funcionamento da adutora sem equipamento de proteção, passou-se à análise e otimização dos sistemas de proteção, levando-se em conta os fatores de operacionalidade, adequação aos transientes hidráulicos calculados e, sobretudo, minimização dos custos de construção e operação dos sistemas.

A formulação matemática das planilhas de cálculo adota o Método das Características, apresentada por CHAUDHRY¹. As equações básicas utilizadas na análise de transientes hidráulicos podem ser, matematicamente, expressas pela equação dinâmica do escoamento dada pela 2ª Lei de Newton e pela Equação da Continuidade. O sistema dado por essas equações diferenciais pode ser resolvido pelo Método das Características, permitindo avaliar os valores da vazão **Q** e da carga piezométrica **H** ao longo da tubulação, dada pela abscissa **x** e do tempo **t**. As equações são:

EQUAÇÃO DO MOVIMENTO

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + gA \frac{\partial H}{\partial x} + \frac{f}{2DA} Q|Q| = 0$$

onde o primeiro termo do membro esquerdo da equação representa a variação da aceleração do movimento, o segundo representa a variação do gradiente de pressão, e o terceiro, os efeitos decorrentes da dissipação de energia.

EQUAÇÃO DA CONTINUIDADE

$$\frac{c^2}{gA} \frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial H}{\partial t} = 0$$

onde o primeiro termo do membro esquerdo da equação representa a variação de fluxo de massa, e o segundo termo, a variação de massa. O parâmetro **c** é a celeridade de propagação das ondas de pressão e de velocidade durante o transitório hidráulico, conhecida usualmente apenas como celeridade da onda.

a) Cálculo da Celeridade da Onda

A celeridade da onda é função das características da tubulação (elasticidade, deformação, espessura da parede da tubulação, diâmetro, grau de fixação da tubulação, etc.) e das características do fluido (compressibilidade, presença de ar, etc.). A seguinte equação geral pode ser empregada:

$$c = \frac{\sqrt{\frac{K}{\rho}}}{\sqrt{1 + \frac{K}{E} x \Psi}} \quad \text{e} \quad \Psi = \frac{D}{e} (1 - \nu^2)$$

Para o caso de tubulação de parede fina, ancorada contra movimentação longitudinal, na maioria dos casos:

- $K = 2,19 \text{ GPa}$ para escoamento de água;
- $\nu = 0,25$ para ferro fundido, $0,40$ para PVC;
- $E = 0,18 \times 10^{10} \text{ kgf/m}^2$ (PVC);
- $E = 0,70 \times 10^{10} \text{ kgf/m}^2$ (RPVC);
- $\rho = 1.000 \text{ kg/m}^3$ para água doce;
- D = diâmetro da adutora em metros;
- e = espessura do tubo em metros.

¹ Chaudhry, M.H., "Applied Hydraulic Transients", Van Nostrand Reinhold Co. Publ., New York, 1989.

b) Cálculo do Momento de Inércia Total do Sistema

O momento de inércia total é a soma dos momentos de todas as partes girantes no conjunto moto-bomba, sendo dado por:

$$I = 0,001 \times (Pot.kW)^{1,4} \times (\eta)^{0,75}, \text{ onde}$$

- $Pot.kW$ = Potência do conjunto moto-bomba em kW;
- η = n° de pólos do motor.

Antes de se passar à análise individual das adutoras do sistema, considera-se conveniente apresentar as considerações gerais sobre os equipamentos de proteção usualmente empregados para solução de problemas decorrentes dos transientes hidráulicos nas instalações típicas de recalque.

10.3 ALTERNATIVAS DE PROTEÇÃO DE LINHAS DE RECALQUE

As pressões transientes resultantes da interrupção do bombeamento por falha no fornecimento de energia aos motores são as mais extremas à que usualmente estão sujeitos os sistemas de recalque. Se o bombeamento, abastecendo uma das linhas de recalque, for subitamente interrompido, o fluxo irá também parar.

Se o perfil da tubulação, em função das cotas do terreno natural, for relativamente próximo da linha piezométrica, a súbita desaceleração da coluna de água pode causar uma queda de pressão interna a valores inferiores à da pressão atmosférica. O mais baixo valor a que poderia cair a pressão interna é a pressão de vapor. A vaporização ou mesmo a separação de coluna pode ocorrer em pontos altos ao longo do perfil da adutora. Quando a onda de pressão retorna a valores positivos, a coluna de água se reunirá dando vez a ocorrência de sobrepressões do golpe de aríete, podendo colocar em risco a estabilidade da tubulação ou dos equipamentos a ele conectados. O **Quadro 10.1** mostra os valores usuais da pressão de vapor nas condições da pressão atmosférica, além de outros parâmetros de interesse no cálculo dos transientes hidráulicos.

Quadro 10.1 – Dados das Propriedades Físicas da Água à Pressão Atmosférica

| Temperatura (°C) | Viscosidade Cinemática $\nu = \mu/\rho$ (m²/s) | Tensão de Vapor h (mca) a 4°C | Módulo de Elasticidade E (N/m²) |
|------------------|--|-------------------------------|---------------------------------|
| 0 | $1,78 \times 10^{-6}$ | 0,062 | $19,52 \times 10^8$ |
| 4 | $1,57 \times 10^{-6}$ | 0,083 | - |
| 10 | $1,31 \times 10^{-6}$ | 0,125 | $20,50 \times 10^8$ |
| 20 | $1,01 \times 10^{-6}$ | 0,239 | $21,39 \times 10^8$ |
| 30 | $0,83 \times 10^{-6}$ | 0,433 | $21,58 \times 10^8$ |
| 40 | $0,66 \times 10^{-6}$ | 0,753 | $21,68 \times 10^8$ |
| 50 | $0,56 \times 10^{-6}$ | 1,258 | $21,78 \times 10^8$ |
| 60 | $0,47 \times 10^{-6}$ | 2,033 | $21,88 \times 10^8$ |
| 80 | $0,37 \times 10^{-6}$ | 4,831 | - |
| 100 | $0,29 \times 10^{-6}$ | 10,333 | - |

Conforme se depreende do Quadro 10.1, a pressão interna mínima das tubulações nas condições de subpressão, durante o transiente hidráulico, deveria ser de no mínimo 0,24 mca, em valor relativo, correspondendo a -10,09 mca, para uma temperatura da

água em torno de 20°C. Esta condição de estabilidade da coluna de água foi considerada como meta a atingir no dimensionamento do sistema de proteção das adutoras, para os pontos mais críticos das linhas de recalque.

A filosofia por trás do projeto da maioria dos equipamentos de proteção contra golpe de aríete é bastante similar. O objetivo, na maioria dos casos, é reduzir a subpressão na tubulação, causada pela parada das bombas. Assim, a correspondente sobrepressão será reduzida ou mesmo eliminada. O método mais comum de limitar a subpressão é alimentando-se a linha de recalque com água ou ar, tão logo a pressão interna tenda a cair. Isto é conseguido através do emprego de uma série de equipamentos de proteção, para os quais se faz aqui uma breve descrição funcional.

10.3.1 Ventosas e Registros de Descarga

Os equipamentos convencionais de uso obrigatório para proteção de linhas de recalque são as ventosas, que devem ser instaladas nos pontos altos das canalizações, e os registros de descarga, nos pontos baixos de curvas verticais, sendo estes últimos considerados mais um equipamento de utilidade operacional para limpeza e deságüe da canalização, do que propriamente um equipamento de segurança.

As ventosas, destinam-se a expulsar o ar durante a fase de enchimento da tubulação, ou mesmo das bolhas de ar que se formam durante operações normais, e de admitir ar para evitar as pressões negativas que podem ocorrer durante os transientes hidráulicos, dependendo da conformação topográfica do terreno. Do ponto de vista da segurança operacional das instalações de recalque, é recomendável que as ventosas sejam instaladas como dispositivos de proteção obrigatórios, projetadas conforme a topografia do terreno e das condições de fluxo na canalização, mas que sejam ignoradas para efeito de cálculo na análise dos transientes hidráulicos.

Esta simplificação da função da ventosa como componente ativo do sistema de proteção das linhas de recalque, deve-se a recomendação herdada de consultores com longa experiência no projeto e análise de sistemas de recalque, segundo os quais, é comum a ocorrência de pressões negativas inconvenientes por mal funcionamento das ventosas, devido a ausência de manutenção adequadas das linhas, decorridos alguns anos ainda dentro da vida útil do equipamento. Os efeitos da manutenção inadequada são agravados quando o fluido bombeado contém material orgânico, inorgânico ou presença de cloretos provenientes de práticas agrícolas.

Pelos motivos aqui expostos, não se procedeu à simulação dos transientes das linhas de recalque considerando as ventosas como dispositivo efetivo de proteção contra o golpe de aríete, tendo-se, porém, projetado as mesmas nas referidas adutoras para funcionarem como tal.

10.3.2 Válvulas de Alívio

As válvulas de alívio são dispositivos de proteção destinados a reduzir os efeitos das sobrepressões indesejáveis nas instalações de recalque, sendo normalmente colocadas imediatamente a jusante dos equipamentos da estação de bombeamento. Seu funcionamento compreende a abertura da válvula durante os períodos de sobrepressão, liberando a água para manter as sobrepressões dentro de valores

tolerados pelas canalizações. Uma restrição que se faz é que a válvula deve abrir totalmente antes que a onda de pressão negativa retorne à bomba como onda de pressão positiva num segundo momento.

Nos casos em que não se admitem sobrepressões superiores àquelas da carga de pressão do regime permanente (carga operacional), a válvula deve ser dimensionada para descarregar todo o fluxo para uma carga igual à do regime operacional. Quando é necessária uma precisão acurada contra o golpe de aríete, ou quando o golpe é provavelmente um problema durante desligamento parcial das bombas em importantes sistemas de recalque, recomenda-se a instalação de duas ou mais válvulas de alívio em paralelo, podendo serem as mesmas ajustadas para atuar à diferentes cargas de pressão.

10.3.3 Volantes de Inércia

A utilização de um volante de inércia montado sobre o conjunto moto-bomba, permite reforçar os efeitos de inércia do grupo e aumentar o tempo de parada do bombeamento, com a conseqüente diminuição dos efeitos do choque hidráulico. Entretanto, de acordo com Lencastre:

“a utilização dos volantes está bastante limitada, pois desde que o comprimento da canalização ultrapasse algumas centenas de metros, chega-se rapidamente a pesos exagerados para o volante e este sistema deixa de ser econômico. Por outro lado, quanto mais pesado for o volante, tanto maior terá de ser a potência do motor para vencer, na partida, a inércia deste volante. Esta situação pode conduzir a chamadas de intensidade de corrente impraticáveis que poderão pôr em cheque o arranque dos motores em condições satisfatórias”.

Dado que todos os sistemas hidráulicos de abastecimento de água do Sistema Adutor Capivara que necessitam de proteção, são da ordem de vários quilômetros, isto torna inviável o uso de volante de inércia como meio de atenuação dos efeitos do golpe de aríete.

10.3.4 Chaminés de Equilíbrio

As chaminés de equilíbrio são reservatórios em contato com a superfície livre, intercalados ao longo da adutora, destinadas a reduzir a intensidade do golpe de aríete nas canalizações, a partir da divisão do comprimento da adutora em dois trechos, cujos comportamentos hidráulicos serão diferenciados no momento da ocorrência do transiente. No caso de linhas de recalque de estações de bombeamento, o trecho de jusante em relação à chaminé de equilíbrio, ou trecho protegido da adutora, sofre um processo de oscilação de massa durante o transiente hidráulico, enquanto o trecho de montante, ou trecho desprotegido, sofre um processo normal de golpe de aríete por ação da propagação da onda elástica quando da interrupção do bombeamento.

A principal vantagem da chaminé de equilíbrio é a de proporcionar uma proteção adequada ao trecho de jusante da adutora quer nas sobrepressões, quer nas subpressões, diminuindo substancialmente os efeitos do golpe de aríete na canalização. Sua principal desvantagem reside no fato de requerer uma topografia favorável para sua instalação, o que nem sempre é disponível, principalmente em linhas de recalque de estações de bombeamento. O uso mais comum de chaminés de

equilíbrio se dá na proteção de tubulações de alimentação de turbinas em usinas hidrelétricas.

No caso do Sistema Adutor Capivara, nenhum dos sistemas de recalque apresentou condição favorável ao seu emprego, quando comparada à proteção dada pelos reservatórios de descarga do tipo “one-way” (TAUs). Muito embora o uso das chaminés de equilíbrio fosse altamente desejável em certas circunstância da análise dos sistemas de proteção de alguns ramais, via de regra, resultou para a mesma, alturas incompatíveis economicamente, em função principalmente das elevadas diferenças de cotas entre a linha piezométrica de regime permanente e o nível estático da saída da tubulação em reservatórios ou “Stand-Pipes”.

Assim sendo, foi descartado o seu emprego em todos os casos analisados.

10.3.5 Tanques de Alimentação Unidirecionais (TAUs) ou “One-Way”

Os Tanques de Alimentação Unidirecionais (TAUs) ou “One-Ways”, tem o objetivo de evitar a formação de subpressões indesejáveis na tubulação, estando durante o funcionamento normal do sistema, separados da tubulação de recalque por meio de uma válvula de retenção, abrindo-se esta quando ocorre uma depressão na canalização, evitando assim que a pressão interna diminua, devendo ser dimensionado para manter a pressão interna sempre superior à tensão de vapor da água à temperatura do bombeamento. O tanque é alimentado por um “by-pass” servido de um flutuador ou registro automático de entrada. Normalmente são empregados em pontos elevados da linha de recalque, podendo serem únicos ou distribuídos em sequência ao longo da tubulação.

A vantagem do sistema de TAUs em relação à chaminé de equilíbrio, é a de poderem ser instalados em condições topográficas mais desfavoráveis, não requerendo grandes alturas construtivas. Sua principal desvantagem é o custo de construção da estrutura (reservatório), peças especiais de controle operacional, e a formação indesejável de lodo no fundo do reservatório, devido a sedimentação dos sólidos em suspensão quando se trata de água bruta, que não é o caso do Sistema Adutor Capivara.

O emprego de reservatórios de descarga do tipo Tanques Amortecedores Unidirecionais (TAUs) foi adotado como principal dispositivo de combate ao golpe de aríete nas adutoras do Sistema Adutor Capivara, devido às suas vantagens em relação aos demais equipamentos de proteção, quer de natureza econômica, quer de natureza operacional.

10.3.6 Reservatório Hidropneumático

O reservatório hidropneumático é de utilização quase que obrigatória quando o transiente hidráulico causar subpressões inaceitáveis ao longo das canalizações que não podem ser solucionadas por sistemas de reservatórios do tipo TAU, ou chaminés de equilíbrio, em virtude das cotas topográficas disponíveis. A restrição maior ao seu uso está associada às exigências rigorosas de operação e manutenção do dispositivo, que podem não ser cumpridas durante toda a vida útil da instalação, principalmente quando se trata de instalações de pouca importância que não disponham de um serviço contínuo de manutenção e operação permanentes.

A instalação de um reservatório hidropneumático requer a presença permanente de um sistema de compressor de ar, destinado a manter uma pressão interna adequada de ar dentro do vaso hidropneumático. Esta condição pressupõe também a instalação de um grupo gerador de forma a manter o sistema em condições operacionais permanentes, mesmo quando da interrupção do fornecimento de energia elétrica. Esta restrição inviabiliza economicamente seu emprego, na maioria das vezes, requerendo também a presença constante de profissional habilitado para sua operação e manutenção. Uma falha de operação pode causar acidentes indesejáveis caso não haja outros mecanismos de segurança para proteção do sistema. No caso do presente estudo, descartou-se a priori o seu emprego.

10.4 ANÁLISE INDIVIDUAL DAS ADUTORAS E DIMENSIONAMENTO DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO

10.4.1 Considerações Gerais

Os seguintes passos foram dados para análise do comportamento individual do transiente hidráulico em cada sistema hidráulico componente do sistema adutor, e o dimensionamento de seu respectivo equipamento de proteção.

- a) admitindo-se a princípio um tipo de tubo e classe de pressão para cada adutora, calculou-se os parâmetros hidráulicos de alimentação das planilhas empregadas na análise, constando de curva característica das bombas, momento de inércia dos conjuntos de bombeamento, celeridade das ondas de pressão, fator de resistência pela fórmula de Colebrook, e dados característicos das tubulações como diâmetro, espessura, módulo de elasticidade, etc;
- b) simulou-se o sistema individual da adutora de recalque em conformidade com os condicionantes do projeto tal como se não houvesse nenhum equipamento de proteção. Estas simulações compreendem a "Análise Preliminar", permitindo identificar os pontos críticos ao longo da adutora e a performance da classe de tubulação;
- c) alterou-se o tipo e/ou a classe da tubulação nos trechos onde se verificou que a mesma não atendia às condições hidráulicas e topográficas locais, refazendo-se a simulação do golpe e analisando-se qual seria o melhor tipo de proteção a ser empregada;
- d) alocou-se o equipamento de proteção com determinada característica hidráulica no ponto ou pontos críticos e refez-se a simulação do sistema com este equipamento de proteção;
- e) analisou-se a conveniência ou não de mudança do tipo e/ou da classe da tubulação com este equipamento de proteção e simulou-se novamente o sistema;
- f) alterou-se as características hidráulicas do equipamento de proteção e/ou sua relocação, visando otimizar economicamente sua instalação e voltou-se ao passo (e). A condição de parada foi a adoção de uma classe de pressão para a tubulação e características hidráulicas do equipamento de proteção que atendessem à condição de manutenção, dentro da adutora, de uma pressão superior à da tensão de vapor do líquido.

Com fins de permitir uma homogeneidade de princípios na análise dos transientes hidráulicos dos diversos sistemas hidráulicos, e proporcionar também uma otimização econômica e padronização construtiva dos equipamentos de proteção, tendo sido

adotado o Tanque Amortecedor Unidirecional (TAU) como principal dispositivo com diâmetro de 1,50m.

10.4.2 Forma de Apresentação dos Resultados

Com o objetivo de normalizar e homogeneizar a apresentação dos cálculos relativos ao estudo do golpe de aríete, nas diversas adutoras de recalque, foram padronizadas planilhas eletrônicas em EXCEL para demonstração dos parâmetros calculados e apresentação dos resultados das análises.

Os cálculos apresentados mostram as informações atinentes à estação de bombeamento e condições de fluxo em regime permanente; dizem respeito à condição inicial de avaliação preliminar do transitório hidráulico; o item “Celeridade da Onda”, mostra para cada trecho inicial, em função das características da tubulação, qual a celeridade das ondas elásticas desenvolvidas no golpe; em seguida, na planilha se apresenta a simulação do sistema original sem nenhum equipamento de proteção, denominada Análise Preliminar, e em seqüência, a simulação da solução final com equipamento de proteção a nível de otimização (Ver Memória de Cálculo).

Dois gráficos são apresentados para cada caso: o primeiro, mostra em termos de cotas, as envoltórias das linhas piezométricas máxima e mínima do transitório hidráulico juntamente com o perfil aproximado do terreno natural sem qualquer equipamento de proteção instalado. O segundo, mostra as envoltórias de sobrepressão e subpressão resultantes dos transitórios hidráulicos com o equipamento de proteção instalado.

10.5 RESULTADO DOS ESTUDOS

10.5.1 Trecho Compreendido entre a Estação de Bombeamento de Captação e a Calha Parshall da ETA

Ao se analisar as envoltórias do transiente, sem proteção, constata-se não haver necessidade de introduzir qualquer equipamento de proteção.

10.5.2 Trecho Compreendido entre a Adutora de Recalque da EB-1/1 e o Stand-Pipe 1/Reservatório de Poço de José de Moura

Ao analisar as envoltórias do transiente, sem proteção, constata-se a ocorrência de subpressões superiores a -10,33 m em pontos da adutora na altura do quilômetro 0,15 até o quilômetro 0,60.

Para promover a proteção contra os efeitos dos transientes hidráulicos foi indicado 1 (um) TAU, cuja distância em relação a Estação de Bombeamento EB-2/1, é:

- TAU 1:..... 400 m.

A envoltória de subpressões com proteção do TAU indicado, mostrou a ocorrência de uma pressão mínima de 3,33 m.

10.5.3 Adutora de Recalque da EB-1/2 ao Reservatório de Uiraúna

Ao analisar as envoltórias do transiente, sem proteção, constata-se a ocorrência de subpressões superiores a -10,33 m em pontos da adutora, do quilômetro 0,15 até o quilômetro 0,60.

Para promover a proteção contra os efeitos dos transientes hidráulicos foi indicado 1 (um) TAU, cuja distância em relação a Estação de Bombeamento EB-1/2, é a seguinte:

- TAU 2:..... 400 m.

A envoltória de subpressões com proteção do TAU indicado, mostra a ocorrência de uma pressão mínima de 2,55 m.

10.5.4 Adutora de Recalque da EB-2 a Stand-Pipe 2

Este sistema hidráulico analisado sem equipamento de proteção instalado mostra a ocorrência de subpressões superiores a -10,33 m do quilômetro 1,20 até o final.

Para promover a proteção contra os efeitos dos transientes hidráulicos foram preconizados a instalação de 2 (dois) TAUs, cujas distâncias em relação a Estação de Bombeamento EB-2, são:

- TAU 3:..... 1.400 m;
- TAU 4:..... 3.160 m.

Após a instalação desses equipamentos de proteção, constatou-se ainda a ocorrência de uma subpressão de -0,14 m em um ponto situado a jusante do segundo TAU (TAU 4).

A tubulação instalada nesse ponto, possui as seguintes características:

- Diâmetro: 200 mm;
- Espessura: 8,9 mm;
- Material: PVC-Vinilfer.

Sua pressão de colapso é de -28,20 m, que corresponde a um fator de segurança de 201 em relação ao valor da pressão que se verifica.

Para combate à sobrepressão excessiva foi indicada a instalação de válvula de alívio de diâmetro de 50 mm no barrilete da EB-2.

10.6 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO PREVISTOS

No volume de Memória de Cálculo são apresentados as planilhas utilizadas nos estudos de transientes; os gráficos mostrando as envoltórias de subpressão e sobrepressão; obtidos para os sistemas hidráulicos estudados, com e sem proteção.

O **Quadro 10.2** apresenta as principais características dos TAUs indicados como equipamentos de proteção contra as ocorrências de subpressões. Nas memórias de cálculo, apresentam-se o dimensionamento desses equipamentos bem como das válvula de alívio, indicadas para combate às sobrepressões excessivas na EB-2.

Quadro 10.2 – Principais Características dos TAUs Previstos

| Sistema | Nº do TAU | Dist. (m) | Cota (m) | Altura de Água (m) | Altura do TAU (m) | Vazão de Drenagem (l/s) | Diâmetros (mm) | | | QProjeto Adutora (l/s) |
|---------------------|-----------|-----------|----------|--------------------|-------------------|-------------------------|----------------|---------|---------|------------------------|
| | | | | | | | TAU | Ligação | Adutora | |
| EB-1/1 a Stand-Pipe | 1 | 400 | 370,44 | 5,11 | 6,00 | 2,08 | 1.500 | 100 | 100 | 3,52 |
| EB-1/2 a Uiraúna | 2 | 400 | 370,44 | 8,93 | 10,00 | 34,95 | 1.500 | 250 | 300 | 44,44 |
| EB-2 a Stand-Pipe | 3 | 1.400 | 412,80 | 5,25 | 7,00 | 12,46 | 1.500 | 200 | 200 | 27,23 |
| EB-2 a Stand-Pipe | 4 | 3.160 | 438,84 | 5,51 | 7,00 | 17,72 | 1.500 | 200 | 200 | 27,23 |

O **Desenho CAPIVARA-PB-HDM-017** apresenta as principais características dos TAUs projetados.

As **Figuras 10.1 a 10.7** apresentam as envoltórias de pressão referentes aos estudos realizados.

Figura 10.1 – EB Captação a ETA (Sobrepessões e Subpressões Sem Proteção)

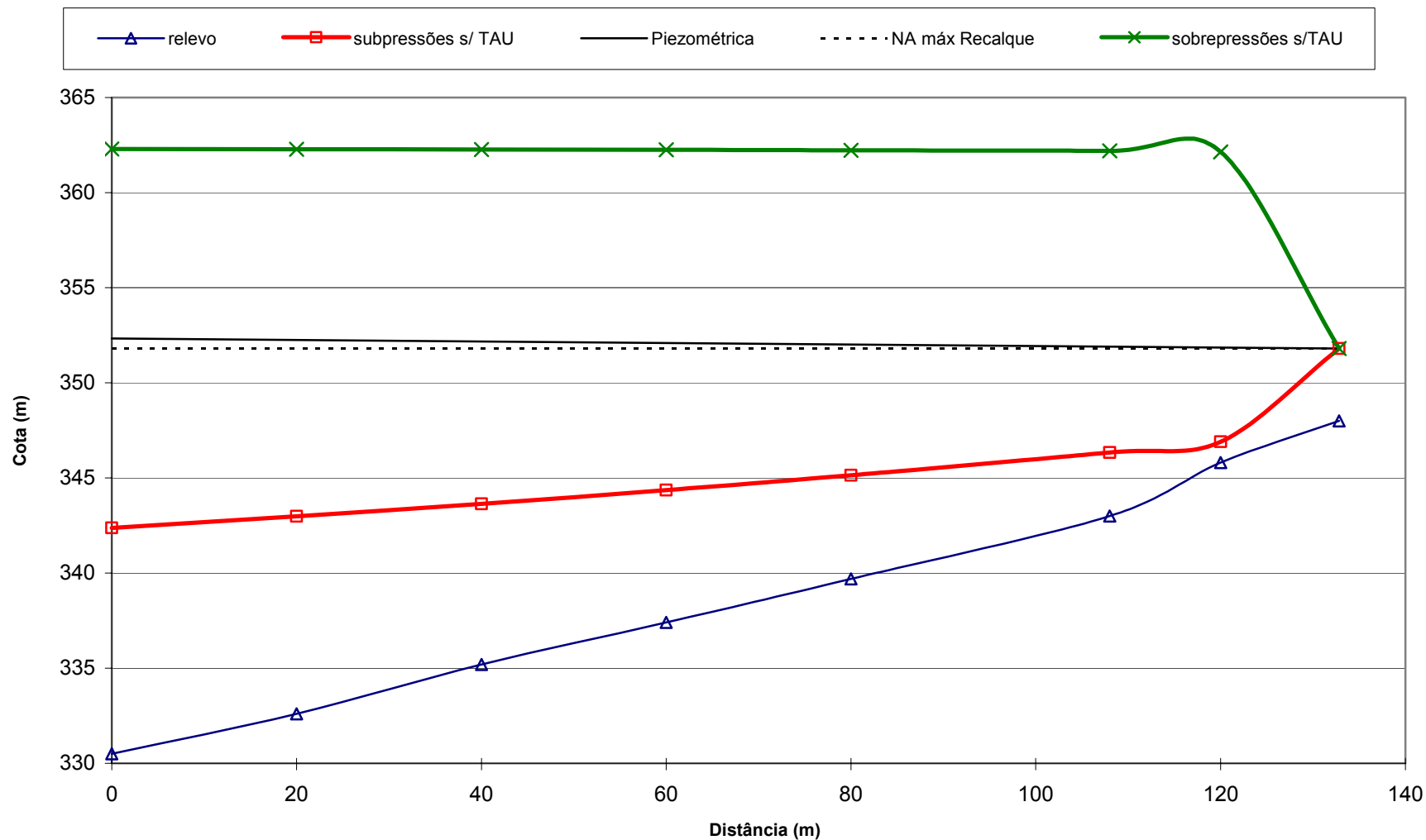


Figura 10.2 – EB-1/1 a Stand-Pipe (Sobrepressões e Subpressões Sem Proteção)

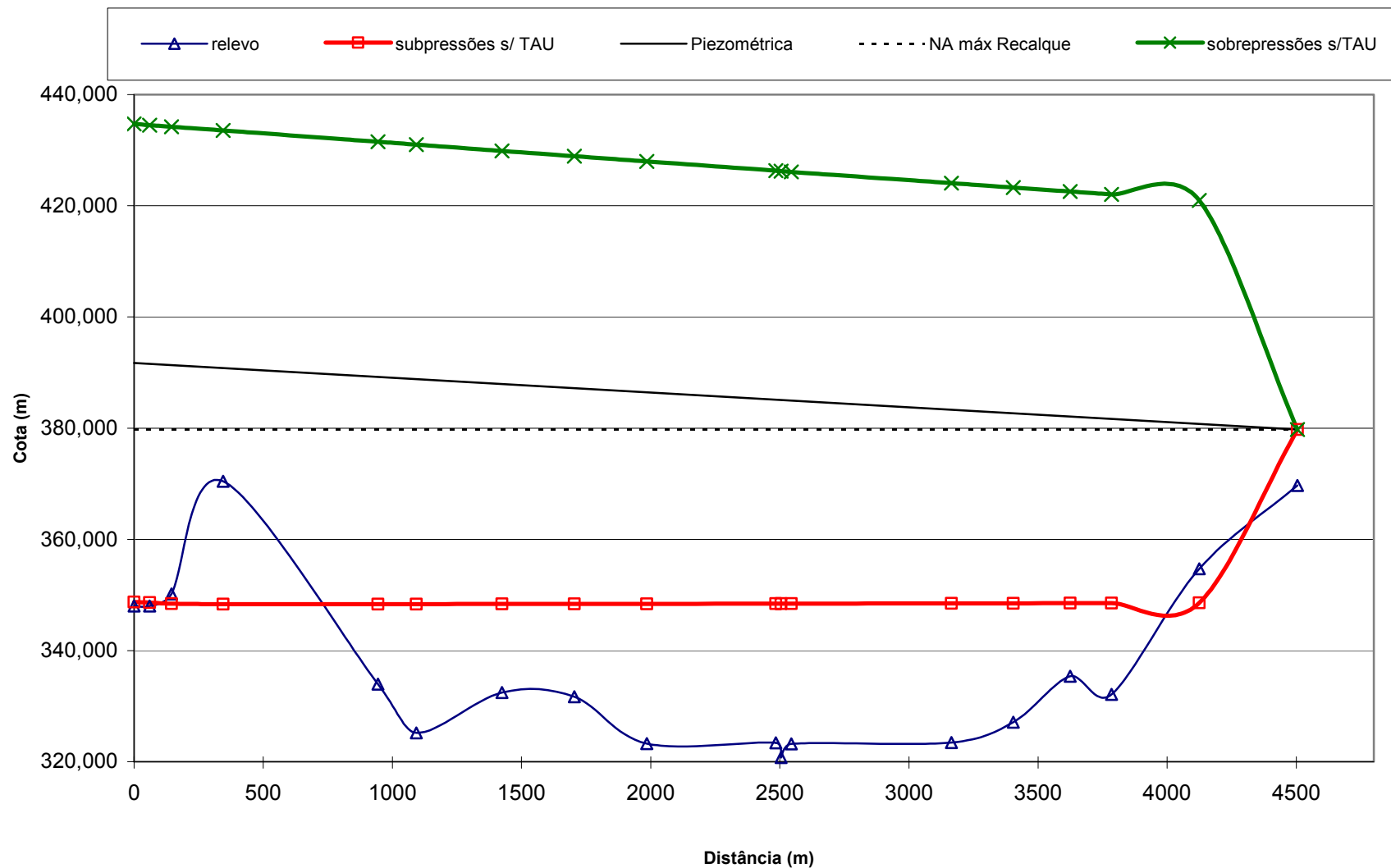


Figura 10.3 – EB-1/1 a Stand-Pipe (Sobrepressões e Subpressões Com Proteção)

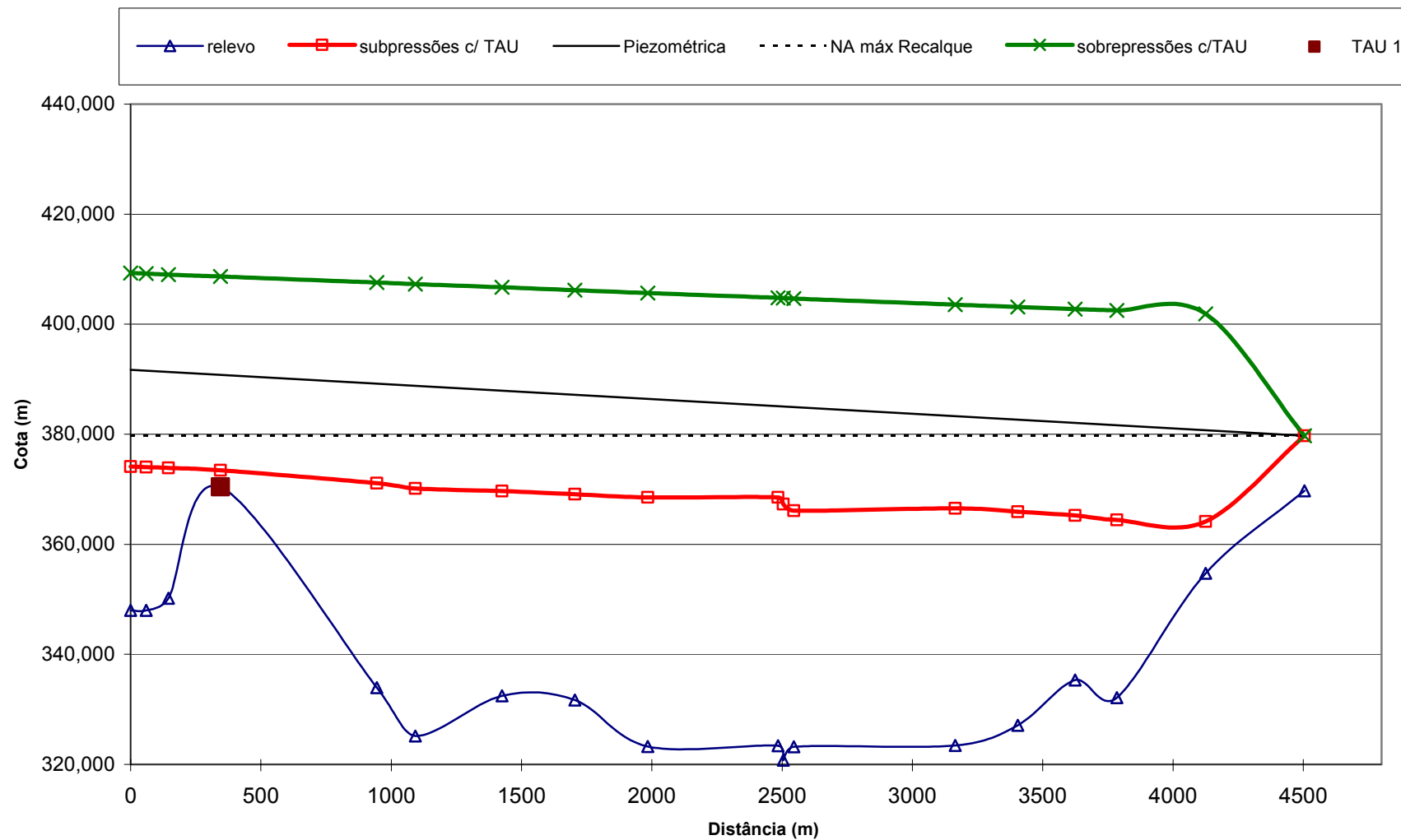


Figura 10.4 – EB-1/2 a Uiraúna (Sobrepressões e Subpressões Sem Proteção)

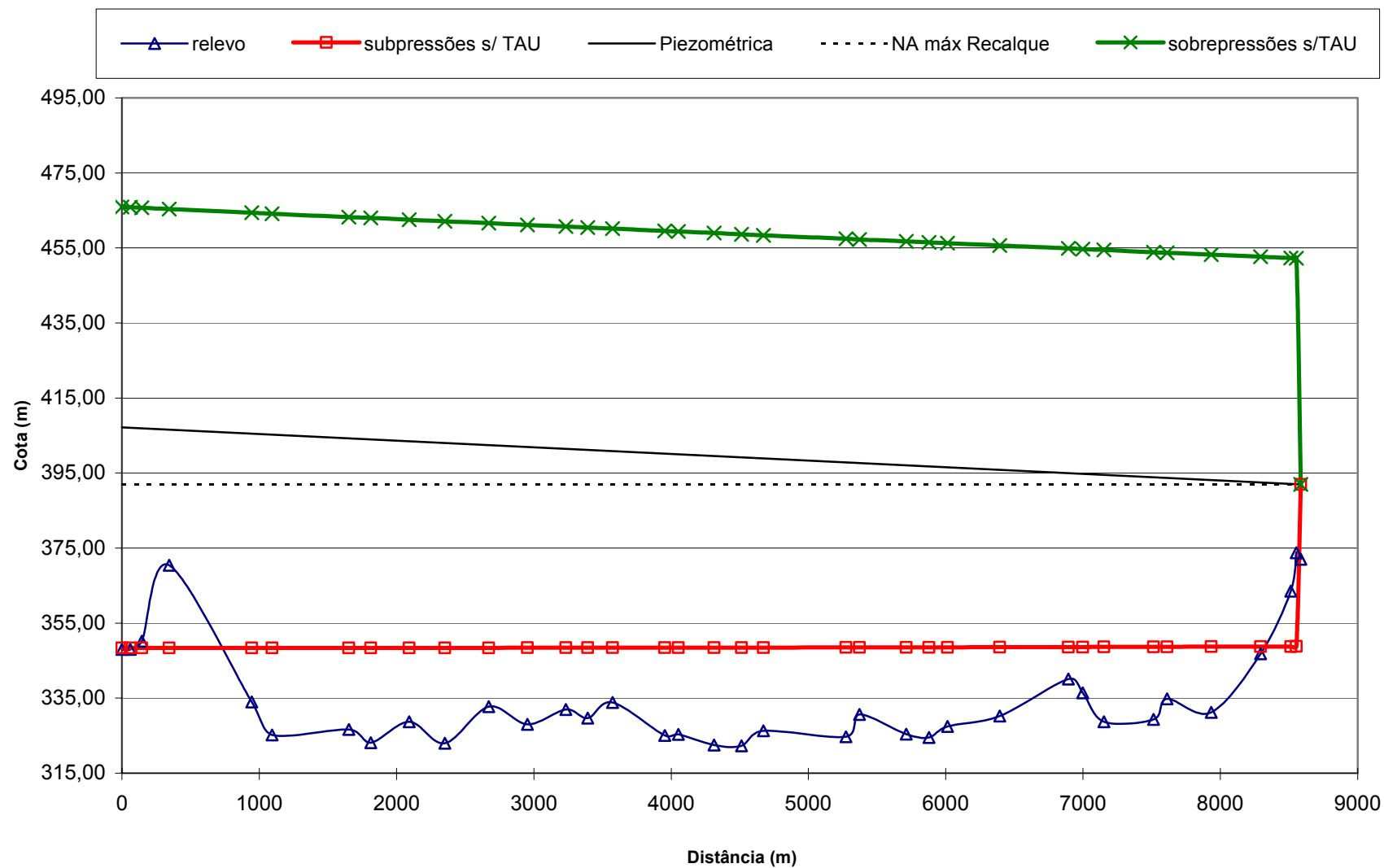


Figura 10.5 – EB-1/2 a Uiraúna (Sobrepessões e Subpressões Com Proteção)

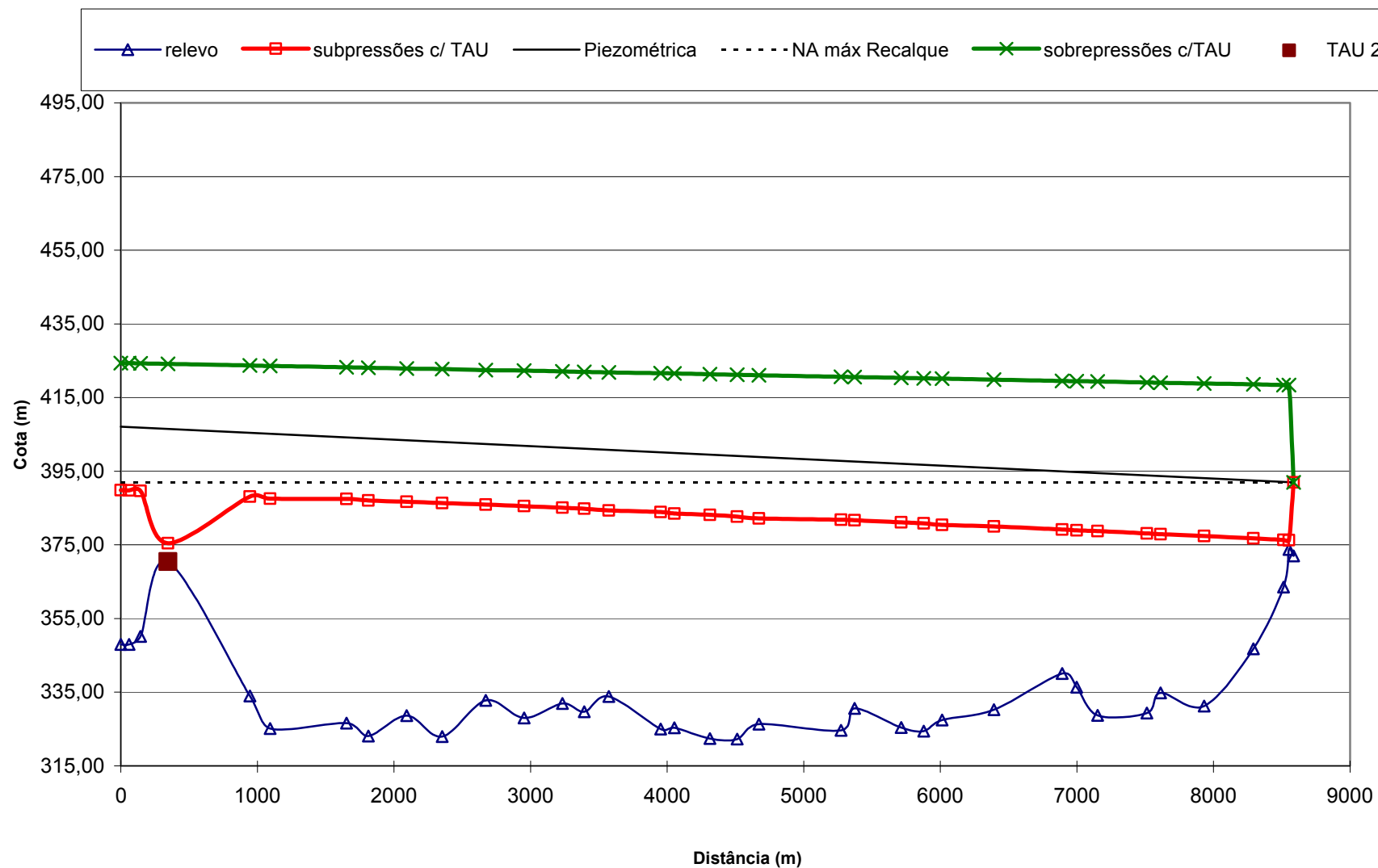


Figura 10.6 – EB-2 a Stand-Pipe (Sobrepressões e Subpressões Sem Proteção)

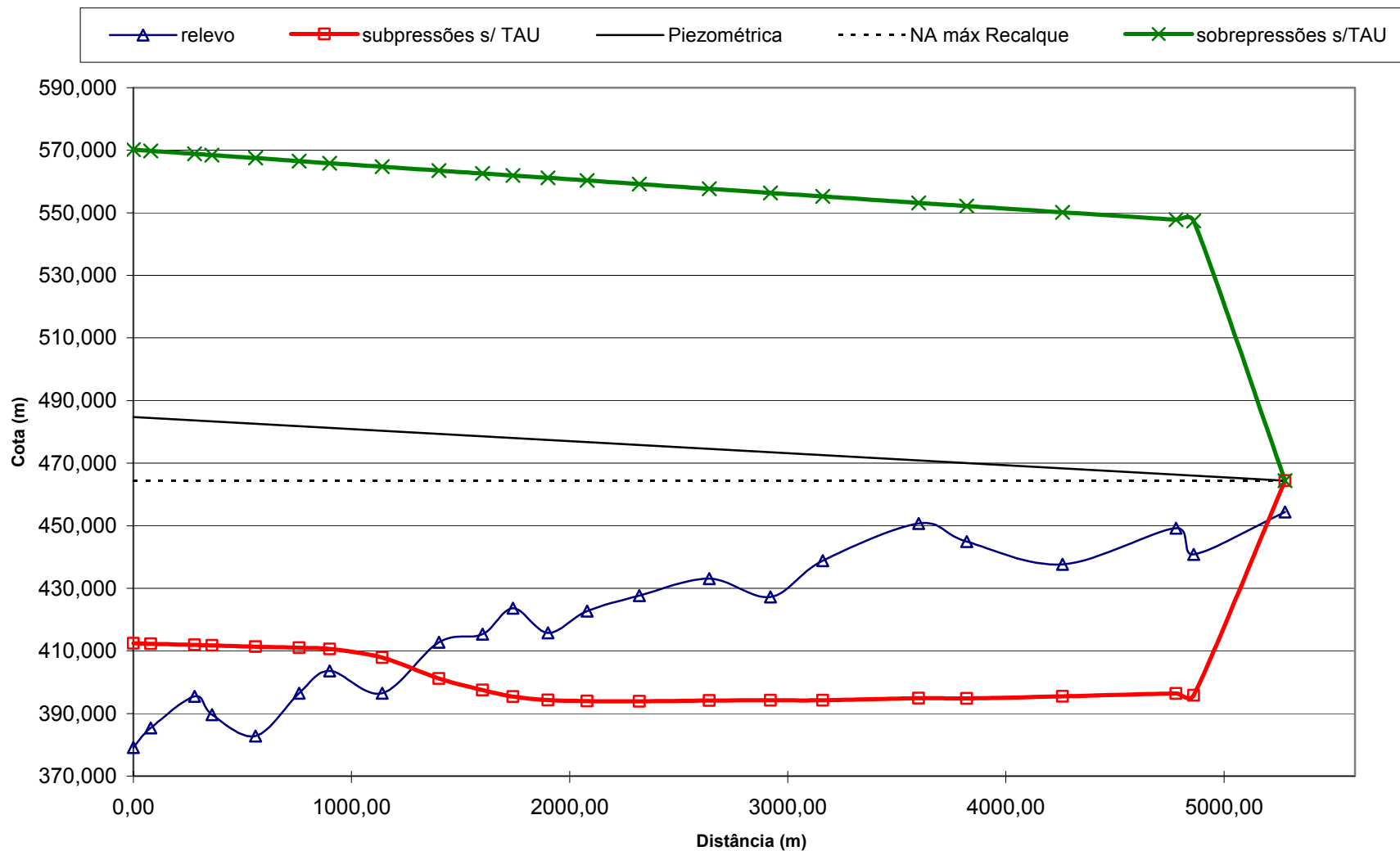
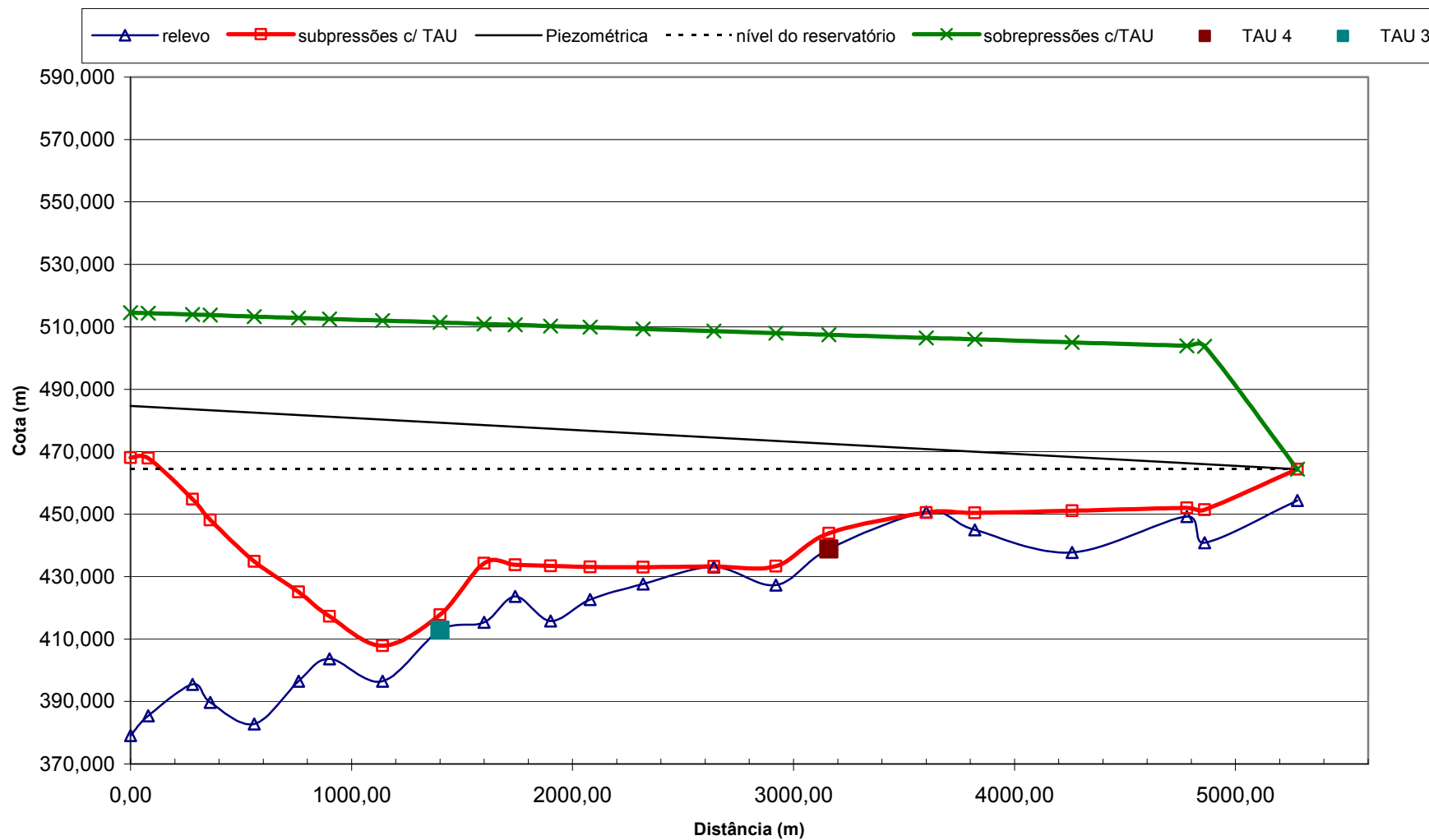


Figura 10.7 – EB-2 a Stand-Pipe (Sobrepressões e Subpressões Com Proteção)





11. Suprimento Elétrico

11. SUPRIMENTO ELÉTRICO

11.1 ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO EB CAPTAÇÃO

11.1.1 Finalidade

Este item tem como finalidade descrever o escopo do fornecimento de energia elétrica ao sistema hidráulico constituído pela Estação de Bombeamento e seus respectivos Serviços Auxiliares, conforme abaixo:

- Obra:.....Sistema Adutor Capivara;
- Estação de Bombeamento:EB Captação;
- Concessionária:SAELPA.

Para a elaboração do Projeto Básico do sistema elétrico, foram consultados, preliminarmente, os seguintes projetos e documentos:

- Planejamento Físico da Área do Projeto;
- Projeto Hidráulico e Civil das Estações Elevatórias de Água;
- Oferta de energia elétrica na região operada pela concessionária local.

11.1.2 Critérios de Projeto

O critério do projeto elétrico foi baseado estritamente nas normas da ABNT, Normas Internacionais para equipamentos, e nas normas específicas do órgão contratante e nas da concessionária de energia elétrica local.

11.1.3 Descrição do Sistema de Suprimento Elétrico

Na região predomina oferta de energia derivada de sistema de distribuição em 13.800 Volt, operado pela concessionária local.

A Concessionária deverá considerar, portanto, o sistema já existente para determinação do Ponto de Entrega de Energia – PDE, com estudos para eventual necessidade de reforço no alimentador/ramal de ligação.

11.1.4 Premissas para Desenvolvimento de Estudos

As principais premissas para desenvolvimento dos estudos elétricos são:

- As potências instaladas foram calculadas a partir da necessidade total, em kW, das cargas de motores e serviços auxiliares, (considerando o rendimento dos motores e o fator de potência corrigido para 92%) e, subsequentemente, convertida em potência equivalente em kVA, e a seguir, compatibilizadas com o normativo da Concessionária;
- No presente projeto, por considerações de ordem operacional, os motores com potência menor ou igual a 5 cv poderão ser acionados por partida direta à plena tensão. Acima dessa potência os motores deverão ser acionados pelo método de

redução de tensão mediante o emprego de acionador de partida tipo Chave Estática;

- Os motores trifásicos serão alimentados no nível de tensão de 380V;
- As cargas dos serviços auxiliares (iluminação e tomadas para eventual serviço de manutenção), deverão ser alimentadas em 380/220V a cinco condutores, sistema TNS;
- Os condutores elétricos foram dimensionados levando em conta a capacidade de condução em condições de regime das cargas, da condição de curto circuito e, queda de tensão na partida dos motores;
- Nas condições acima, foram realizadas simulações para determinação das condições técnicas de projeto para o dimensionamento da rede de alimentação dos motores, a fim de assegurar níveis aceitáveis de queda de tensão, em regime, conforme preconiza a NBR-5410/97. Foi considerado, também como premissa, o limite de 10% para a queda de tensão, no ramal do motor em relação ao PDE, no ato de partida do mesmo;
- Para assegurar maior confiabilidade ao sistema de MPCC, (medição, proteção, comando e controle), deverá ser prevista, para alimentação dos circuitos de comando dos equipamentos, a instalação de estabilizador de tensão, a fim de garantir tensão estabilizada (220V) e imune aos transientes decorrentes das partidas dos motores;
- O projeto de iluminação, interna e externa, foi desenvolvido propondo uma solução simples, porém bastante confiável e eficiente, sob o ponto de vista da luminotécnica;
- Foi considerado para cálculo, o nível de iluminância de 300 lux para a iluminação interna e de 12 lux para as áreas externas;
- O projeto de sistema de aterramento das estações, subestações e dos equipamentos elétricos, foi desenvolvido observando o critério de segurança física para o pessoal de operação e, de proteção dos equipamentos quanto a eventuais surtos de tensão decorrentes de manobras, e/ou, descargas atmosféricas;
- O SPDA foi desenvolvido com base no modelo eletro-geométrico e em função de informações estatísticas quanto ao nível cerâmico da região;
- Em virtude da legislação tarifária, o Fator de Potência da instalação deverá situar-se, no mínimo, em 92%. A compensação será feita mediante a injeção de reativos com o uso de capacitores trifásicos, para correção da energia reativa demandada pelos motores.

11.1.5 Subestação – Situação e Localização

11.1.5.1 Finalidade

Conforme descrito precedentemente, o presente projeto destina-se ao suprimento de energia elétrica para atendimento das cargas principais (motores elétricos de acionamento de bombas hidráulicas para abastecimento de água) e demais cargas auxiliares (iluminação interna e externa, e tomadas de energia para eventuais pequenos serviços de manutenção) da Estação Elevatória componente do presente Projeto.

Para o referido Programa, a concepção hidráulica prevê a construção da Estação Elevatória de Água, conforme mostrado no desenho de Concepção Geral do Sistema.

11.1.5.2 Condições Gerais do Sistema Elétrico

Sistema trifásico a cinco condutores TN-S:

- Tensão de alimentação das cargas:380 V;
- Fator de potência final da instalação:0,92 pu;
- Motores de potência menor a:5 cv (liga com partida direta);
- Motores de potência igual ou maior a:15 cv (requer subestação primária);
- Demanda total igual ou maior a:15 kVA (requer subestação primária).

11.1.5.3 Características da Instalação e da Estação

- Instalação com motores elétricos de:10 cv;
- Quantidade de motores instalados:5 ud;
- Quantidade de motores em reserva:1 ud.

11.1.5.4 Características dos Motores

As características dos motores da Estação de Bombeamento EB Captação está apresentado no **Quadro 11.1**.

Quadro 11.1 – Características dos Motores (EB Captação)

| Motor | Potência (cv) | Número de Polos | Ip/Ir | $\rho = 100\%$ Carga | $\cos\phi = 100\%$ Carga | $\cos\phi =$ na Partida |
|-----------------|---------------|-----------------|-------|----------------------|--------------------------|-------------------------|
| Bomba Principal | 10 | 3.510 | 7,00 | 0,870 | 0,880 | 0,35 |

11.1.5.5 Potência da Instalação – Potência Efetiva em Motores e Outras Cargas

As cargas elétricas instaladas na estação estão demonstradas no **Quadro 11.2** correspondente ao apresentado na respectiva memória de cálculo.

Quadro 11.2 – Potência da Instalação – Potência Efetiva em Motores e Outras Cargas (EB Captação)

| Estação | Carga 3 ϕ | Quant. | Potência | | Total Instalado (kW) |
|---------------------------------------|----------------|--------|----------|-------|----------------------|
| | | | cv | kW | |
| Motor trifásico - bombas | | 5 | 10 | 7,36 | 29,44 |
| Iluminação Interna | | | | 1,02 | 1,02 |
| Iluminação Externa | | | | 0,80 | 0,80 |
| Tomada 3 ϕ / manutenção | | 3 | | 31,59 | 31,59 |
| Tomada 1 ϕ / manutenção | | 4 | | 8,78 | 8,78 |
| Total das cargas instaladas (kW) | | | | | 71,63 |
| Total das cargas equivalente em (kVA) | | | | | 64,30 |

11.1.5.6 Potência da Subestação Primária

- Potência do Transformador em kVA:75,0 kVA;

- Tensão primária de alimentação da SE: 13.800 Volt;
- Tensão secundária de alimentação das cargas: 380 Volt;
- Reserva de Potência em Transformador: 10,70 kVA.

11.1.5.7 Cálculo da Demanda para Comercialização com a Concessionária

- Potência nominal do motor: 7,36 kW;
- Motores em operação: 4 ud;
- Potência requerida pelos motores: 29,44 kW;
- Potência dos auxiliares: 42,19 kW;
- Fator de demanda dos auxiliares: 0,75 p.u.;
- Potência dos auxiliares corrigida: 31,64 kW;
- Potência requerida pela instalação: 61,08 kW;
- Tipo de contratação: tarifa binômia.

$$D = \frac{(a + b + c + d + e)}{fp}$$

onde:

$$a = 29,44 \text{ kW}$$

$$b = c = d = 0,00 \text{ kW}$$

$$e = 31,64 \text{ kW}$$

$$fp = 0,95$$

$$D = 64,30 \text{ kVA}$$

- Demanda a ser contratada: 64,30 kVA.

11.1.6 Subestação Principal

A subestação será do tipo monoposte padrão da Concessionária. Os cubículos de medição e do disjuntor são instalados em caixas padrão da Concessionária e montadas em mureta de proteção localizada junto ao poste do transformador e próximas da edificação que abrigará os Quadros de Comando da Estação Elevatória.

A alimentação da nova Unidade de Consumo deverá ser derivada de estrutura existente da Concessionária:

- Estrutura tipo: N2
- Cadastro número:
- Componente próximo:

11.1.6.1 Entrada de Serviço

Para cada instalação acima, a entrada de serviço será constituída por Ramal de Ligação Aéreo.

O Ramal de Entrada será aéreo a partir de estrutura (derivação aérea) conforme mostrado no desenho de arranjo geral do sistema.

Serão empregados materiais elétricos de comprovada qualidade e fabricados em estrita obediência ao preconizado pelas Normas do Órgão Contratante, da Concessionária, ABNT e Normas Internacionais quando aplicáveis.

O **Quadro 11.3** resume a situação para a Estação aqui considerada.

Quadro 11.3 – Resumo da Situação para a Estação Elevatória (EB Captação)

| RAMAL DE LIGAÇÃO | |
|------------------|----------|
| TIPO | Aéreo |
| CONDUTOR | CAA 4AWG |
| POSTE AUXILIAR | 400/10 |

11.1.6.2 Proteção Primária (Lado de 13,8 kV)

CONTRA SOBRE-TENSÃO

Pára-raios:

- Tipo:.....óxido de zinco (ZnO);
- Tensão de operação:13,8 kV (sistema c/neutro aterrado);
- Capac. de descarga:10 kA;
- Cond. escoamento:50 mm²
- Instalação:estrutura da SE.

CONTRA SOBRE-CORRENTE E CURTO CIRCUITO

Corta Circuito Fusível:

- Tipo:.....monopolar;
- Tensão de operação:13,8 kV (sistema c/neutro aterrado);
- Corrente nominal:.....100 A;
- Elos Fusíveis:.....5H (dimensionados pela Concessionária);
- Instalação:estrutura da SE.

11.1.6.3 Proteção Secundária (Lado de 380 V)

Será obtida mediante a instalação de disjuntor geral na barra de entrada do QGDFC.

Os disjuntores serão dotados de disparador eletrônico de sobrecorrente para proteção contra sobrecarga e curto-circuito, demais características conforme abaixo e mostrado no diagrama unifilar.

Disjuntor Tripolar Geral

- Tipo do disjuntor:caixa moldada;
- Tensão de Isolamento:.....500 V;
- Máxima corrente de operação:.....160 A;
- Faixa ajuste para sobrecarga:128-160 A;
- Capac. de interrupção:>= 40 kA.

11.1.6.4 Aterramento da Subestação/Estação

A instalação terá todos os equipamentos: pára-raios, carcaça e neutro do transformador, quadro de medição, CCM's e demais partes metálicas (não energizadas), devidamente aterradas, constituindo um sistema único de aterramento, mediante o emprego de cabo de cobre nu, flexível, têmpera mole, conforme descrito na memória de cálculo.

O sistema de aterramento consistirá de cabo e eletrodos de aterramento com as seguintes características:

- Sistema único, interligado e sem emendas;
- Condutor de escoamento em cabo de cobre nu, têmpera mole;
- Condutor de escoamento dos pára-raios de 15 kV terá seção de 50 mm²;
- Condutor da malha de terra terá seção de 35 mm²;
- Haste de aterramento, em aço com revestimento de cobre;
- Posição de enterramento na vertical, em formação de malha;
- A resistência final do sistema de aterramento não deverá ser superior a 10 ohms em qualquer época do ano.

11.1.6.5 Resumo do Sistema de Aterramento

- Condutor de Escoamento, cobre nu:35 mm²;
- Tipo da haste:aço cobreado;
- Diâmetro da haste de terra:.....5/8";
- Comprimento da haste de terra:2,40 m;
- Quantidade de hastes usadas na malha: ...14 unid;
- Eletroduto de proteção (cond. descida):.....1" PVC;
- Cabos da malha de terra - cobre nu:35 mm².

11.1.7 Medição de Faturamento

Considerando as potências instaladas na subestação, a medição será feita no lado do circuito conforme preconizam as Normas da Concessionária.

Será feita a medição de energia ativa (kW-h), demanda (kW) e, à critério da Concessionária, a medição de energia reativa (kVAr-h).

11.1.8 Cabos de Energia, Comando e Controle

| Alta Tensão: (trecho aéreo) | 1/0 AWG-CAA |
|---|--|
| baixa tensão 380V: cabos de energia, controle e comando | fios de cobre, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolamento de composto termofixo (EPR/XLPE), cobertura de PVC, tipo unipolar, classe de tensão de 0,6/1 kV de acordo com as Normas da ABNT. |

| Cabos Condutores | Seção (mm²) | P/Fase |
|--------------------------|-------------|--------|
| Secund. do Transformador | 70,0 | 1 |
| Ramal dos Motores | 4,0 | 1 |
| Serviços Auxiliares | 6,0 | 1 |
| | 4,0 | 1 |
| | 2,5 | 1 |

Instalação - Os cabos (alimentação dos motores, iluminação, etc.) serão instalados de forma mista (canaleta, eletrocalha, duto flexível, etc.) conforme mostrado nos detalhes do projeto.

11.1.9 Conexões Elétricas

Todas as conexões elétricas serão do tipo “a parafuso/cavilhada” com arruela de pressão.

Não serão empregadas conexões soldadas (com exceção das conexões especiais do sistema de aterramento que poderão ser do tipo solda heterogênea ou exotérmica).

11.1.10 Proteção Contra Incêndio

Foram previstos dois extintores de incêndio de 8kg, Classe "C", sendo: um de pó químico seco instalado próximo do CCM e outro de CO₂ instalado próximo aos conjuntos de moto-bombas.

11.1.11 Condições Operacionais

11.1.11.1 Proteção de Motores dos Conjuntos Moto-bombas

Os estudos demonstrados no capítulo da Memória de Cálculo relativo às condições de partida desses motores, concluem pela necessidade do emprego de método de partida com limitação da corrente em razão dos valores encontrados para a Queda de Tensão decorrente da partida dos mesmos.

Dessa forma torna-se necessária a adoção de dispositivos atenuadores de corrente de partida, resultando, para este projeto na aplicação de acionadores de partida tipo Chave Estática automática, com valores calculados para as quedas de tensão dentro dos limites preconizados pela NBR-5410/97.

- Motor trifásico:10 cv (3.510 rpm);

- Proteção do ramal:disjuntor motor In = 25 A;
- Acionamento partida:chave estática In = 20 A;
- Proteção do motor:relé sobrecarga 14-20 A;
- Corr. fator potência:capacitor trifásico 1,5 kVAR.

11.1.11.2 Operação dos Conjuntos das Bombas

Os conjuntos de moto-bombas operarão de acordo com rotina operacional estabelecida pelo órgão gerenciador das instalações de bombeamento. A configuração física da Estação prevê a necessidade de ter sempre um conjunto como Reserva Operacional. Estarão portanto inseridas nas atribuições do sistema de automação as rotinas de:

- 1 - determinação do ciclo diário de operação das bombas;
- 2 - rodízio entre os conjuntos (alternância entre as bombas) em determinado ciclo;
- 3 - escalonamento das partidas sucessivas, evitando-se a partidas simultâneas;
- 4 - partida/parada comandada pela válvula controladora de bomba;
- 5 - partida/parada em função das informações externas: nível, pressão, vazão, etc;
- 6 - incorporar proteções contra: falta de tensão, sobrecorrente, inversão de fase, etc.

NOTA: O projeto do sistema de automação da Estação Elevatória e demais componentes hidráulicos, não é parte integrante do escopo deste Projeto Básico e será tratado em documentação específica sobre o assunto.

11.2 ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO EB-1

11.2.1 Finalidade

Este item tem como finalidade descrever o escopo do fornecimento de energia elétrica ao sistema hidráulico constituído pela Estação de Bombeamento e seus respectivos Serviços Auxiliares, conforme abaixo:

- Obra:Sistema Adutor Capivara;
- Estação de Bombeamento:EB-1
- Concessionária:SAELPA.

Para a elaboração do Projeto Básico do sistema elétrico, foram consultados, preliminarmente, os seguintes projetos e documentos:

- Planejamento Físico da Área do Projeto;
- Projeto Hidráulico e Civil das Estações Elevatórias de Água;
- Oferta de energia elétrica na região operada pela concessionária local.

11.2.2 Critérios de Projeto

O critério do projeto elétrico foi baseado estritamente nas normas da ABNT, Normas Internacionais para equipamentos, e nas normas específicas do órgão contratante e nas da concessionária de energia elétrica local.

11.2.3 Descrição do Sistema de Suprimento Elétrico

Na região predomina oferta de energia derivada de sistema de distribuição em 13.800 Volt, operado pela concessionária local.

A Concessionária deverá considerar, portanto, o sistema já existente para determinação do Ponto de Entrega de Energia – PDE, com estudos para eventual necessidade de reforço no alimentador/ramal de ligação.

11.2.4 Premissas para Desenvolvimento de Estudos

As principais premissas para desenvolvimento dos estudos elétricos são:

- As potências instaladas foram calculadas a partir da necessidade total, em kW, das cargas de motores e serviços auxiliares, (considerando o rendimento dos motores e o fator de potência corrigido para 92%) e, subsequentemente, convertida em potência equivalente em kVA, e a seguir, compatibilizadas com o normativo da Concessionária;
- No presente projeto, por considerações de ordem operacional, os motores com potência menor ou igual a 5 cv poderão ser acionados por partida direta à plena tensão. Acima dessa potência os motores deverão ser acionados pelo método de redução de tensão mediante o emprego de acionador de partida tipo Chave Estática;
- Os motores trifásicos serão alimentados no nível de tensão de 380V;
- As cargas dos serviços auxiliares (iluminação e tomadas para eventual serviço de manutenção), deverão ser alimentadas em 380/220V a cinco condutores, sistema TNS;
- Os condutores elétricos foram dimensionados levando em conta a capacidade de condução em condições de regime das cargas, da condição de curto circuito e, queda de tensão na partida dos motores;
- Nas condições acima, foram realizadas simulações para determinação das condições técnicas de projeto para o dimensionamento da rede de alimentação dos motores, a fim de assegurar níveis aceitáveis de queda de tensão, em regime, conforme preconiza a NBR-5410/97. Foi considerado, também como premissa, o limite de 10% para a queda de tensão, no ramal do motor em relação ao PDE, no ato de partida do mesmo;
- Para assegurar maior confiabilidade ao sistema de MPCC, (medição, proteção, comando e controle), deverá ser prevista, para alimentação dos circuitos de comando dos equipamentos, a instalação de estabilizador de tensão, a fim de garantir tensão estabilizada (220V) e imune aos transientes decorrentes das partidas dos motores;
- O projeto de iluminação, interna e externa, foi desenvolvido propondo uma solução simples, porém bastante confiável e eficiente, sob o ponto de vista da luminotécnica;
- Foi considerado para cálculo, o nível de iluminância de 300 lux para a iluminação interna e de 12 lux para as áreas externas;

- O projeto de sistema de aterramento das estações, subestações e dos equipamentos elétricos, foi desenvolvido observando o critério de segurança física para o pessoal de operação e, de proteção dos equipamentos quanto a eventuais surtos de tensão decorrentes de manobras, e/ou, descargas atmosféricas;
- O SPDA foi desenvolvido com base no modelo eletro-geométrico e em função de informações estatísticas quanto ao nível cerâmico da região;
- Em virtude da legislação tarifária, o Fator de Potência da instalação deverá situar-se, no mínimo, em 92%. A compensação será feita mediante a injeção de reativos com o uso de capacitores trifásicos, para correção da energia reativa demandada pelos motores.

11.2.5 Subestação – Situação e Localização

11.2.5.1 Finalidade

Conforme descrito precedentemente, o presente projeto destina-se ao suprimento de energia elétrica para atendimento das cargas principais (motores elétricos de acionamento de bombas hidráulicas para abastecimento de água) e demais cargas auxiliares (iluminação interna e externa, e tomadas de energia para eventuais pequenos serviços de manutenção) da Estação Elevatória componente do presente Projeto.

Para o referido Programa, a concepção hidráulica prevê a construção da Estação Elevatória de Água, conforme mostrado no desenho de Concepção Geral do Sistema.

11.2.5.2 Condições Gerais do Sistema Elétrico

Sistema trifásico a cinco condutores TN-S:

- Tensão de alimentação das cargas:380 V;
- Fator de potência final da instalação:0,92 pu;
- Motores de potência menor a:5 cv (liga com partida direta);
- Motores de potência igual ou maior a:15 cv (requer subestação primária);
- Demanda total igual ou maior a:15 kVA (requer subestação primária).

11.2.5.3 Características da Instalação e da Estação

- **EB-1/1:**
 - Instalação com motores elétricos de:7,5 cv;
 - Quantidade de motores instalados:2 ud;
 - Quantidade de motores em reserva:1 ud.
- **EB-1/2:**
 - Instalação com motores elétricos de:40 cv;
 - Quantidade de motores instalados:3 ud;
 - Quantidade de motores em reserva:1 ud.

11.2.5.4 Características dos Motores

As características dos motores da Estação de Bombeamento EB-1 está apresentado no **Quadro 11.4**.

Quadro 11.4 – Características dos Motores (EB-1)

| Motor | Potência (cv) | Número de Polos | Ip/Ir | $\rho = 100\%$ Carga | $\cos\phi = 100\%$ Carga | $\cos\phi =$ na Partida |
|---------------------|---------------|-----------------|-------|----------------------|--------------------------|-------------------------|
| Bomba Principal 1/1 | 7,5 | 3.510 | 7,00 | 0,870 | 0,880 | 0,35 |
| Bomba Principal 1/2 | 40 | 3.560 | 7,80 | 0,910 | 0,880 | 0,35 |

11.2.5.5 Potência da Instalação – Potência Efetiva em Motores e Outras Cargas

As cargas elétricas instaladas na estação estão demonstradas no **Quadro 11.5** correspondente ao apresentado na respectiva memória de cálculo.

Quadro 11.5 – Potência da Instalação – Potência Efetiva em Motores e Outras Cargas (EB-1)

| Estação | Carga 3 ϕ | Quant. | Potência | | Total Instalado (kW) |
|---------------------------------------|----------------|--------|----------|-------|----------------------|
| | | | cv | kW | |
| Motor trifásico - bombas 1/1 | | 2 | 8 | 5,52 | 5,52 |
| Motor trifásico - bombas 1/2 | | 3 | 40 | 29,44 | 58,88 |
| Iluminação Interna | | | | 1,02 | 1,02 |
| Iluminação Externa | | | | 0,80 | 0,80 |
| Tomada 3 ϕ / manutenção | | 3 | | 31,59 | 31,59 |
| Tomada 1 ϕ / manutenção | | 4 | | 8,78 | 8,78 |
| Motor da Ponte Rolante | | | | 0,00 | 0,00 |
| Casa de Química | | | | 29,59 | 29,59 |
| ETA EB - Recirculação | | | | 7,36 | 7,36 |
| Total das cargas instaladas (kW) | | | | | 143,54 |
| Total das cargas equivalente em (kVA) | | | | | 140,00 |

11.2.5.6 Potência da Subestação Primária

- Potência do Transformador em kVA:..... 150,0 kVA;
- Tensão primária de alimentação da SE:..... 13.800 Volt;
- Tensão secundária de alimentação das cargas:..... 380 Volt;
- Reserva de Potência em Transformador: 10,00 kVA.

11.2.5.7 Cálculo da Demanda para Comercialização com a Concessionária

- Potência nominal do motor EB-1/1:..... 5,52 kW;
- Motores em operação: 1 ud;
- Potência requerida pelos motores EB-1/1: 5,52 kW;
- Potência nominal do motor EB-1/2: 29,44 kW;
- Motores em operação: 2 ud;
- Potência requerida pelos motores EB-1/2: 58,88 kW;

- Casa de Química:29,59;
- ETA – EB - Recirculação:.....7,36;
- Potência dos auxiliares:42,19 kW;
- Fator de demanda dos auxiliares:0,75 p.u.;
- Potência dos auxiliares corrigida:.....31,64 kW;
- Potência requerida pela instalação:133,00 kW;
- Tipo de contratação:tarifa binômia.

$$D = \frac{(a + b + c + d + e)}{fp}$$

onde:

$$a = 101,35 \text{ kW}$$

$$b = c = d = 0,00 \text{ kW}$$

$$e = 31,64 \text{ kW}$$

$$fp = 0,95$$

$$D = 140,00 \text{ kVA}$$

- Demanda a ser contratada:140,00 kVA.

11.2.6 Subestação Principal

A subestação será do tipo monoposte padrão da Concessionária. Os cubículos de medição e do disjuntor são instalados em caixas padrão da Concessionária e montadas em mureta de proteção localizada junto ao poste do transformador e próximas da edificação que abrigará os Quadros de Comando da Estação Elevatória.

A alimentação da nova Unidade de Consumo deverá ser derivada de estrutura existente da Concessionária:

- Estrutura tipo:N2
- Cadastro número:
- Componente próximo:

11.2.6.1 Entrada de Serviço

Para cada instalação acima, a entrada de serviço será constituída por Ramal de Ligação Aéreo.

O Ramal de Entrada será aéreo a partir de estrutura (derivação aérea) conforme mostrado no desenho de arranjo geral do sistema.

Serão empregados materiais elétricos de comprovada qualidade e fabricados em estrita obediência ao preconizado pelas Normas do Órgão Contratante, da Concessionária, ABNT e Normas Internacionais quando aplicáveis.

O **Quadro 11.6** resume a situação para a Estação aqui considerada.

Quadro 11.6 – Resumo da Situação para a Estação Elevatória (EB-1)

| RAMAL DE LIGAÇÃO | |
|------------------|----------|
| TIPO | Aéreo |
| CONDUTOR | CAA 4AWG |
| POSTE AUXILIAR | 400/10 |

11.2.6.2 Proteção Primária (Lado de 13,8 kV)

CONTRA SOBRE-TENSÃO

Pára-raios:

- Tipo:.....óxido de zinco (ZnO);
- Tensão de operação:13,8 kV (sistema c/neutro aterrado);
- Capac. de descarga:10 kA;
- Cond. escoamento:50 mm²
- Instalação:estrutura da SE.

CONTRA SOBRE-CORRENTE E CURTO CIRCUITO

Corta Circuito Fusível:

- Tipo:.....monopolar;
- Tensão de operação:13,8 kV (sistema c/neutro aterrado);
- Corrente nominal:.....100 A;
- Elos Fusíveis:.....8 K (dimensionados pela Concessionária);
- Instalação:estrutura da SE.

11.2.6.3 Proteção Secundária (Lado de 380 V)

Será obtida mediante a instalação de disjuntor geral na barra de entrada do QGDFC.

Os disjuntores serão dotados de disparador eletrônico de sobrecorrente para proteção contra sobrecarga e curto-circuito, demais características conforme abaixo e mostrado no diagrama unifilar.

Disjuntor Tripolar Geral

- Tipo do disjuntor:caixa moldada;
- Tensão de Isolamento:.....500 V;
- Máxima corrente de operação:.....250 A;
- Faixa ajuste para sobrecarga:200-250 A;
- Capac. de interrupção:>= 40 kA.

11.2.6.4 Aterramento da Subestação/Estação

A instalação terá todos os equipamentos: pára-raios, carcaça e neutro do transformador, quadro de medição, CCM's e demais partes metálicas (não energizadas), devidamente aterradas, constituindo um sistema único de aterramento, mediante o emprego de cabo de cobre nu, flexível, têmpera mole, conforme descrito na memória de cálculo.

O sistema de aterramento consistirá de cabo e eletrodos de aterramento com as seguintes características:

- Sistema único, interligado e sem emendas;
- Condutor de escoamento em cabo de cobre nu, têmpera mole;
- Condutor de escoamento dos pára-raios de 15 kV terá seção de 50 mm²;
- Condutor da malha de terra terá seção de 35 mm²;
- Haste de aterramento, em aço com revestimento de cobre;
- Posição de enterramento na vertical, em formação de malha;
- A resistência final do sistema de aterramento não deverá ser superior a 10 ohms em qualquer época do ano.

11.2.6.5 Resumo do Sistema de Aterramento

- Condutor de Escoamento, cobre nu:35 mm²;
- Tipo da haste:aço cobreado;
- Diâmetro da haste de terra:.....5/8";
- Comprimento da haste de terra:.....2,40 m;
- Quantidade de hastes usadas na malha: ...14 unid;
- Eletroduto de proteção (cond. descida):.....1" PVC;
- Cabos da malha de terra - cobre nu:35 mm².

11.2.7 Medição de Faturamento

Considerando as potências instaladas na subestação, a medição será feita no lado do circuito conforme preconizam as Normas da Concessionária.

Será feita a medição de energia ativa (kW-h), demanda (kW) e, à critério da Concessionária, a medição de energia reativa (kVAr-h).

11.2.8 Cabos de Energia, Comando e Controle

| Alta Tensão: (trecho aéreo) | | | 1/0 AWG-CAA |
|--------------------------------------|-------|--|---|
| baixa tensão | 380V: | fios de cobre, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolação de | composto termofixo (EPR/XLPE), cobertura de PVC, tipo unipolar, classe de tensão de 0,6/1 kV de acordo com as Normas da ABNT. |
| cabos de energia, controle e comando | | | |

| Cabos Condutores | Seção (mm²) | P/Fase |
|----------------------------|-------------|--------|
| Secund. do Transformador | 120,0 | 1 |
| Ramal dos Motores (7,5 cv) | 4,0 | 1 |
| Ramal dos Motores (40 cv) | 25,0 | 1 |
| Serviços Auxiliares | 6,0 | 1 |
| | 4,0 | 1 |
| | 2,5 | 1 |

Instalação - Os cabos (alimentação dos motores, iluminação, etc.) serão instalados de forma mista (canaleta, eletrocalha, duto flexível, etc.) conforme mostrado nos detalhes do projeto.

11.2.9 Conexões Elétricas

Todas as conexões elétricas serão do tipo “a parafuso/cavilhada” com arruela de pressão.

Não serão empregadas conexões soldadas (com exceção das conexões especiais do sistema de aterramento que poderão ser do tipo solda heterogênea ou exotérmica).

11.2.10 Proteção Contra Incêndio

Foram previstos dois extintores de incêndio de 8kg, Classe "C", sendo: um de pó químico seco instalado próximo do CCM e outro de CO₂ instalado próximo aos conjuntos de moto-bombas.

11.2.11 Condições Operacionais

11.2.11.1 Proteção de Motores dos Conjuntos Moto-bombas

Os estudos demonstrados no capítulo da Memória de Cálculo relativo às condições de partida desses motores, concluem pela necessidade do emprego de método de partida com limitação da corrente em razão dos valores encontrados para a Queda de Tensão decorrente da partida dos mesmos.

Dessa forma torna-se necessária a adoção de dispositivos atenuadores de corrente de partida, resultando, para este projeto na aplicação de acionadores de partida tipo Chave Estática automática, com valores calculados para as quedas de tensão dentro dos limites preconizados pela NBR-5410/97.

- **EB-1/1:**
 - Motor trifásico:7,5 cv (3.510 rpm);
 - Proteção do ramal:.....disjuntor motor In = 25 A;
 - Acionamento partida:chave estática In = 20 A;
 - Proteção do motor:.....relé sobrecarga 11-16 A;
 - Corr. fator potência:capacitor trifásico 1,5 kVAr.

- **EB-1/2:**
 - Motor trifásico:40 cv (3.560 rpm);
 - Proteção do ramal:disjuntor motor In = 100 A;
 - Acionamento partida:chave estática In = 63 A;
 - Proteção do motor:relé sobrecarga 45-63 A;
 - Corr. fator potência:capacitor trifásico 6 kVAR.

11.2.11.2 Operação dos Conjuntos das Bombas

Os conjuntos de moto-bombas operarão de acordo com rotina operacional estabelecida pelo órgão gerenciador das instalações de bombeamento. A configuração física da Estação prevê a necessidade de ter sempre um conjunto como Reserva Operacional. Estarão portanto inseridas nas atribuições do sistema de automação as rotinas de:

- 1 - determinação do ciclo diário de operação das bombas;
- 2 - rodízio entre os conjuntos (alternância entre as bombas) em determinado ciclo;
- 3 - escalonamento das partidas sucessivas, evitando-se a partidas simultâneas;
- 4 - partida/parada comandada pela válvula controladora de bomba;
- 5 - partida/parada em função das informações externas: nível, pressão, vazão, etc;
- 6 - incorporar proteções contra: falta de tensão, sobrecorrente, inversão de fase, etc.

NOTA: O projeto do sistema de automação da Estação Elevatória e demais componentes hidráulicos, não é parte integrante do escopo deste Projeto Básico e será tratado em documentação específica sobre o assunto.

11.3 ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO EB-2

11.3.1 Finalidade

Este item tem como finalidade descrever o escopo do fornecimento de energia elétrica ao sistema hidráulico constituído pela Estação de Bombeamento e seus respectivos Serviços Auxiliares, conforme abaixo:

- Obra:Sistema Adutor Capivara;
- Estação de Bombeamento:EB-2
- Concessionária:SAELPA.

Para a elaboração do Projeto Básico do sistema elétrico, foram consultados, preliminarmente, os seguintes projetos e documentos:

- Planejamento Físico da Área do Projeto;
- Projeto Hidráulico e Civil das Estações Elevatórias de Água;
- Oferta de energia elétrica na região operada pela concessionária local.

11.3.2 Critérios de Projeto

O critério do projeto elétrico foi baseado estritamente nas normas da ABNT, Normas Internacionais para equipamentos, e nas normas específicas do órgão contratante e nas da concessionária de energia elétrica local.

11.3.3 Descrição do Sistema de Suprimento Elétrico

Na região predomina oferta de energia derivada de sistema de distribuição em 13.800 Volt, operado pela concessionária local.

A Concessionária deverá considerar, portanto, o sistema já existente para determinação do Ponto de Entrega de Energia – PDE, com estudos para eventual necessidade de reforço no alimentador/ramal de ligação.

11.3.4 Premissas para Desenvolvimento de Estudos

As principais premissas para desenvolvimento dos estudos elétricos são:

- As potências instaladas foram calculadas a partir da necessidade total, em kW, das cargas de motores e serviços auxiliares, (considerando o rendimento dos motores e o fator de potência corrigido para 92%) e, subsequentemente, convertida em potência equivalente em kVA, e a seguir, compatibilizadas com o normativo da Concessionária;
- No presente projeto, por considerações de ordem operacional, os motores com potência menor ou igual a 5 cv poderão ser acionados por partida direta à plena tensão. Acima dessa potência os motores deverão ser acionados pelo método de redução de tensão mediante o emprego de acionador de partida tipo Chave Estática;
- Os motores trifásicos serão alimentados no nível de tensão de 380V;
- As cargas dos serviços auxiliares (iluminação e tomadas para eventual serviço de manutenção), deverão ser alimentadas em 380/220V a cinco condutores, sistema TNS;
- Os condutores elétricos foram dimensionados levando em conta a capacidade de condução em condições de regime das cargas, da condição de curto circuito e, queda de tensão na partida dos motores;
- Nas condições acima, foram realizadas simulações para determinação das condições técnicas de projeto para o dimensionamento da rede de alimentação dos motores, a fim de assegurar níveis aceitáveis de queda de tensão, em regime, conforme preconiza a NBR-5410/97. Foi considerado, também como premissa, o limite de 10% para a queda de tensão, no ramal do motor em relação ao PDE, no ato de partida do mesmo;
- Para assegurar maior confiabilidade ao sistema de MPCC, (medição, proteção, comando e controle), deverá ser prevista, para alimentação dos circuitos de comando dos equipamentos, a instalação de estabilizador de tensão, a fim de garantir tensão estabilizada (220V) e imune aos transientes decorrentes das partidas dos motores;

- O projeto de iluminação, interna e externa, foi desenvolvido propondo uma solução simples, porém bastante confiável e eficiente, sob o ponto de vista da luminotécnica;
- Foi considerado para cálculo, o nível de iluminância de 300 lux para a iluminação interna e de 12 lux para as áreas externas;
- O projeto de sistema de aterramento das estações, subestações e dos equipamentos elétricos, foi desenvolvido observando o critério de segurança física para o pessoal de operação e, de proteção dos equipamentos quanto a eventuais surtos de tensão decorrentes de manobras, e/ou, descargas atmosféricas;
- O SPDA foi desenvolvido com base no modelo eletro-geométrico e em função de informações estatísticas quanto ao nível cerâmico da região;
- Em virtude da legislação tarifária, o Fator de Potência da instalação deverá situar-se, no mínimo, em 92%. A compensação será feita mediante a injeção de reativos com o uso de capacitores trifásicos, para correção da energia reativa demandada pelos motores.

11.3.5 Subestação – Situação e Localização

11.3.5.1 Finalidade

Conforme descrito precedentemente, o presente projeto destina-se ao suprimento de energia elétrica para atendimento das cargas principais (motores elétricos de acionamento de bombas hidráulicas para abastecimento de água) e demais cargas auxiliares (iluminação interna e externa, e tomadas de energia para eventuais pequenos serviços de manutenção) da Estação Elevatória componente do presente Projeto.

Para o referido Programa, a concepção hidráulica prevê a construção da Estação Elevatória de Água, conforme mostrado no desenho de Concepção Geral do Sistema.

11.3.5.2 Condições Gerais do Sistema Elétrico

Sistema trifásico a cinco condutores TN-S:

- Tensão de alimentação das cargas:380 V;
- Fator de potência final da instalação:0,92 pu;
- Motores de potência menor a:5 cv (liga com partida direta);
- Motores de potência igual ou maior a:15 cv (requer subestação primária);
- Demanda total igual ou maior a:15 kVA (requer subestação primária).

11.3.5.3 Características da Instalação e da Estação

- Instalação com motores elétricos de:40 cv;
- Quantidade de motores instalados:3 ud;
- Quantidade de motores em reserva:1 ud.

11.3.5.4 Características dos Motores

As características dos motores da Estação de Bombeamento EB-2 está apresentado no **Quadro 11.7**.

Quadro 11.7 – Características dos Motores (EB-2)

| Motor | Potência (cv) | Número de Polos | Ip/Ir | $\rho = 100\%$ Carga | $\cos\phi = 100\%$ Carga | $\cos\phi =$ na Partida |
|-----------------|---------------|-----------------|-------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Bomba Principal | 40 | 3.560 | 7,80 | 0,910 | 0,880 | 0,35 |

11.3.5.5 Potência da Instalação – Potência Efetiva em Motores e Outras Cargas

As cargas elétricas instaladas na estação estão demonstradas no **Quadro 11.8** correspondente ao apresentado na respectiva memória de cálculo.

Quadro 11.8 – Potência da Instalação – Potência Efetiva em Motores e Outras Cargas (EB-2)

| Estação | Carga 3 ϕ | Quant. | Potência | | Total Instalado (kW) |
|---------------------------------------|----------------|--------|----------|-------|----------------------|
| | | | cv | kW | |
| Motor trifásico - bombas | | 3 | 40 | 29,44 | 58,88 |
| Iluminação Interna | | | | 0,60 | 6,00 |
| Iluminação Externa | | | | 0,80 | 0,80 |
| Tomada 3 ϕ / manutenção | | 2 | | 21,06 | 21,06 |
| Tomada 1 ϕ / manutenção | | 4 | | 8,78 | 8,78 |
| Total das cargas instaladas (kW) | | | | | 90,12 |
| Total das cargas equivalente em (kVA) | | | | | 86,64 |

11.3.5.6 Potência da Subestação Primária

- Potência do Transformador em kVA:..... 112,5 kVA;
- Tensão primária de alimentação da SE:..... 13.800 Volt;
- Tensão secundária de alimentação das cargas:..... 380 Volt;
- Reserva de Potência em Transformador: 25,86 kVA.

11.3.5.7 Cálculo da Demanda para Comercialização com a Concessionária

- Potência nominal do motor:..... 29,44 kW;
- Motores em operação: 2 ud;
- Potência requerida pelos motores:..... 58,88 kW;
- Potência dos auxiliares: 31,24 kW;
- Fator de demanda dos auxiliares: 0,75 p.u.;
- Potência dos auxiliares corrigida:..... 23,43 kW;
- Potência requerida pela instalação: 82,31 kW;
- Tipo de contratação: tarifa binômia.

$$D = \frac{(a + b + c + d + e)}{fp}$$

onde:

$$a = 58,88 \text{ kW}$$

$$b = c = d = 0,00 \text{ kW}$$

$$e = 23,43 \text{ kW}$$

$$fp = 0,95$$

$$D = 86,64 \text{ kVA}$$

- Demanda a ser contratada:86,64 kVA.

11.3.6 Subestação Principal

A subestação será do tipo monoposte padrão da Concessionária. Os cubículos de medição e do disjuntor são instalados em caixas padrão da Concessionária e montadas em mureta de proteção localizada junto ao poste do transformador e próximas da edificação que abrigará os Quadros de Comando da Estação Elevatória.

A alimentação da nova Unidade de Consumo deverá ser derivada de estrutura existente da Concessionária:

- Estrutura tipo:N2
- Cadastro número:
- Componente próximo:

11.3.6.1 Entrada de Serviço

Para cada instalação acima, a entrada de serviço será constituída por Ramal de Ligação Aéreo.

O Ramal de Entrada será aéreo a partir de estrutura (derivação aérea) conforme mostrado no desenho de arranjo geral do sistema.

Serão empregados materiais elétricos de comprovada qualidade e fabricados em estrita obediência ao preconizado pelas Normas do Órgão Contratante, da Concessionária, ABNT e Normas Internacionais quando aplicáveis.

O **Quadro 11.9** resume a situação para a Estação aqui considerada.

Quadro 11.9 – Resumo da Situação para a Estação Elevatória (EB-2)

| RAMAL DE LIGAÇÃO | |
|------------------|----------|
| TIPO | Aéreo |
| CONDUTOR | CAA 4AWG |
| POSTE AUXILIAR | 400/10 |

11.3.6.2 Proteção Primária (Lado de 13,8 kV)

CONTRA SOBRE-TENSÃO

Pára-raios:

- Tipo:.....óxido de zinco (ZnO);
- Tensão de operação:13,8 kV (sistema c/neutro aterrado);
- Capac. de descarga:10 kA;
- Cond. escoamento:50 mm²
- Instalação:estrutura da SE.

CONTRA SOBRE-CORRENTE E CURTO CIRCUITO

Corta Circuito Fusível:

- Tipo:.....monopolar;
- Tensão de operação:13,8 kV (sistema c/neutro aterrado);
- Corrente nominal:.....100 A;
- Elos Fusíveis:.....6 K (dimensionados pela Concessionária);
- Instalação:estrutura da SE.

11.3.6.3 Proteção Secundária (Lado de 380 V)

Será obtida mediante a instalação de disjuntor geral na barra de entrada do QGDFC.

Os disjuntores serão dotados de disparador eletrônico de sobrecorrente para proteção contra sobrecarga e curto-circuito, demais características conforme abaixo e mostrado no diagrama unifilar.

Disjuntor Tripolar Geral

- Tipo do disjuntor:caixa moldada;
- Tensão de Isolamento:.....500 V;
- Máxima corrente de operação:.....200 A;
- Faixa ajuste para sobrecarga:160-200 A;
- Capac. de interrupção:>= 40 kA.

11.3.6.4 Aterramento da Subestação/Estação

A instalação terá todos os equipamentos: pára-raios, carcaça e neutro do transformador, quadro de medição, CCM's e demais partes metálicas (não energizadas), devidamente aterradas, constituindo um sistema único de aterramento, mediante o emprego de cabo de cobre nu, flexível, têmpera mole, conforme descrito na memória de cálculo.

O sistema de aterramento consistirá de cabo e eletrodos de aterramento com as seguintes características:

- Sistema único, interligado e sem emendas;
- Condutor de escoamento em cabo de cobre nu, têmpera mole;

- Condutor de escoamento dos pára-raios de 15 kV terá seção de 50 mm²;
- Condutor da malha de terra terá seção de 35 mm²;
- Haste de aterramento, em aço com revestimento de cobre;
- Posição de enterramento na vertical, em formação de malha;
- A resistência final do sistema de aterramento não deverá ser superior a 10 ohms em qualquer época do ano.

11.3.6.5 Resumo do Sistema de Aterramento

- Condutor de Escoamento, cobre nu:35 mm²;
- Tipo da haste:aço cobreado;
- Diâmetro da haste de terra:.....5/8";
- Comprimento da haste de terra:.....2,40 m;
- Quantidade de hastes usadas na malha: ...14 unid;
- Eletroduto de proteção (cond. descida):.....1" PVC;
- Cabos da malha de terra - cobre nu:35 mm².

11.3.7 Medição de Faturamento

Considerando as potências instaladas na subestação, a medição será feita no lado do circuito conforme preconizam as Normas da Concessionária.

Será feita a medição de energia ativa (kW-h), demanda (kW) e, à critério da Concessionária, a medição de energia reativa (kVAr-h).

11.3.8 Cabos de Energia, Comando e Controle

| Alta Tensão: (trecho aéreo) | 1/0 AWG-CAA |
|---|--|
| baixa tensão 380V: cabos de energia, controle e comando | fios de cobre, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolamento de composto termofixo (EPR/XLPE), cobertura de PVC, tipo unipolar, classe de tensão de 0,6/1 kV de acordo com as Normas da ABNT. |

| Cabos Condutores | Seção (mm ²) | P/Fase |
|--------------------------|--------------------------|--------|
| Secund. do Transformador | 95,0 | 1 |
| Ramal dos Motores | 25,0 | 1 |
| Serviços Auxiliares | 6,0 | 1 |
| | 4,0 | 1 |
| | 2,5 | 1 |

Instalação - Os cabos (alimentação dos motores, iluminação, etc.) serão instalados de forma mista (canaleta, eletrocalha, duto flexível, etc.) conforme mostrado nos detalhes do projeto.

11.3.9 Conexões Elétricas

Todas as conexões elétricas serão do tipo "a parafuso/cavilhada" com arruela de pressão.

Não serão empregadas conexões soldadas (com exceção das conexões especiais do sistema de aterramento que poderão ser do tipo solda heterogênea ou exotérmica).

11.3.10 Proteção Contra Incêndio

Foram previstos dois extintores de incêndio de 8kg, Classe "C", sendo: um de pó químico seco instalado próximo do CCM e outro de CO₂ instalado próximo aos conjuntos de moto-bombas.

11.3.11 Condições Operacionais

11.3.11.1 Proteção de Motores dos Conjuntos Moto-bombas

Os estudos demonstrados no capítulo da Memória de Cálculo relativo às condições de partida desses motores, concluem pela necessidade do emprego de método de partida com limitação da corrente em razão dos valores encontrados para a Queda de Tensão decorrente da partida dos mesmos.

Dessa forma torna-se necessária a adoção de dispositivos atenuadores de corrente de partida, resultando, para este projeto na aplicação de acionadores de partida tipo Chave Estática automática, com valores calculados para as quedas de tensão dentro dos limites preconizados pela NBR-5410/97.

- Motor trifásico:40 cv (3.560 rpm);
- Proteção do ramal:disjuntor motor In = 100 A;
- Acionamento partida:chave estática In = 63 A;
- Proteção do motor:relé sobrecarga 45-63 A;
- Corr. fator potência:capacitor trifásico 6 kVAR.

11.3.11.2 Operação dos Conjuntos das Bombas

Os conjuntos de moto-bombas operarão de acordo com rotina operacional estabelecida pelo órgão gerenciador das instalações de bombeamento. A configuração física da Estação prevê a necessidade de ter sempre um conjunto como Reserva Operacional. Estarão portanto inseridas nas atribuições do sistema de automação as rotinas de:

- 1 - determinação do ciclo diário de operação das bombas;
- 2 - rodízio entre os conjuntos (alternância entre as bombas) em determinado ciclo;
- 3 - escalonamento das partidas sucessivas, evitando-se a partidas simultâneas;
- 4 - partida/parada comandada pela válvula controladora de bomba;
- 5 - partida/parada em função das informações externas: nível, pressão, vazão, etc;
- 6 - incorporar proteções contra: falta de tensão, sobrecorrente, inversão de fase, etc.

NOTA: O projeto do sistema de automação da Estação Elevatória e demais componentes hidráulicos, não é parte integrante do escopo deste Projeto Básico e será tratado em documentação específica sobre o assunto.



12. Sistema de Automação, Medição e Telecomando

12. SISTEMA DE AUTOMAÇÃO, MEDIÇÃO E TELECOMANDO

O Sistema de Automação, Medição e Telecomando, tem a finalidade de aprimorar o controle operacional e de supervisão do Sistema Adutor Capivara, considerando todos os fatores intervenientes, principalmente os de natureza técnico-econômico e operacional, obtidos através de avaliações e experiências funcionais e dos custos dos produtos e equipamentos empregados na operação do sistema.

O projeto deverá considerar, primordialmente, a segurança e a operacionalidade do sistema de abastecimento d'água, de forma a reduzir ao mínimo as paralisações, as perdas de água, prolongar a vida útil dos equipamentos e das instalações, e fornecer informações úteis para programação adequada da operação, manutenção preventiva e corretiva.

12.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O sistema de automação, telecomando e medição, foi concebido de forma a centralizar na área de administração e controle da Casa de Química da ETA de Capivara, as informações necessárias ao gerenciamento de todo processo hidráulico e elétrico do Sistema Adutor Capivara. As informações sobre as estações de bombeamento, reservatórios e demais componentes estarão disponíveis em tempo real, tais como: volume processado de água bruta, quantidade produzida de água tratada, volumes afluentes e liberados nos reservatórios, pressão nos sistemas, vazões, amperagem das bombas, tipo de parada do sistema e seu tempo, voltagem, níveis d'água nos reservatórios, podendo ser gerado vários tipos de relatórios. O sistema proposto será projetado para permitir a operação na forma automatizada e manual, distintamente.

12.1.1 Telemetria

O termo Telemetria refere-se à medição de grandezas à distância. Qualquer grandeza (física, química, etc.) pode, através do uso de um transdutor adequado e de um meio de comunicação confiável, ser convertida em uma grandeza elétrica do tipo tensão ou corrente. Qualquer delas, devidamente processada, permite a obtenção do valor da grandeza física original.

12.1.2 Telecomando

Por telecomando entende-se o acionamento de dispositivos à distância, pelo envio de um sinal elétrico através de um meio de comunicação.

12.1.3 Tele-Supervisão

A Tele-supervisão consiste na monitoração de um determinado processo à distância. Para visualizar o processo, pode ser utilizado um display ou uma tela de microcomputador, onde os diversos dispositivos usados no processo estejam devidamente representados e as informações estejam sendo enviadas no modo on line. Através da tele-supervisão, é possível verificar o status de eventos que estão ocorrendo em um ponto distante, tais como:

- se um motor está ligado ou desligado;
- se uma válvula está aberta ou fechada;
- se uma rede elétrica está energizada ou não.

12.1.4 Telealarme

O Telealarme permite que na ocorrência de qualquer evento, previamente definido, seja enviado um conjunto de códigos, do ponto remoto onde ocorreu o evento, para a unidade central, de modo que qualquer anormalidade existente no processo seja perfeitamente identificada, no modo on line. A função do telealarme pode sinalizar, por exemplo, que:

- a moto-bomba de nº 1 da elevatória EB-1/2 foi desativada devido a sobrecorrente;
- a moto-bomba de nº 1 da EB-2 foi desligada por falta de fase.

12.2 CONTROLE OPERACIONAL DO SISTEMA

12.2.1 Geral

Propõe-se que o controle operacional do sistema seja realizado na Casa de Química da ETA, nas opções: automático e manual, com intervenção e informações de todas as unidades integrantes do mesmo.

12.2.2 Dados e Premissas

Para permitir a concepção da Automação das obras, serão desenvolvidas as seguintes atividades:

- Análise das alternativas de configuração dos sistemas;
- Avaliação do perfil topográfico entre as estações, com base em plantas topográficas na escala 1:100.000;
- Elaborados estudos técnicos para enlaces rádio em VHF e em UHF;
- Estudo da rotina operacional para operação do sistema;
- Estudo dos equipamentos envolvidos no sistema.

12.2.3 Critérios

As características do sistema de telecomunicação deverão ser determinadas com base nas prescrições estabelecidas pelo Ministério das Comunicações, ANATEL, ABNT, junto com informações de fabricantes tradicionais disponíveis, obtidos em empreendimentos similares ao do Sistema Adutor Proposto.

12.3 AUTOMAÇÃO PROPOSTA

12.3.1 Estações de Bombeamento

As Estações de Bombeamento serão supervisionadas e controladas em função do nível de água dos reservatórios a jusante ou Stand-Pipes ou Calha Parshall, o(s) qual(ais) será(ão) abastecido(s) pela operação das bombas localizadas nas Estações de Bombeamento de montante, bem como pelo nível d'água no reservatório (montante) supridor.

A supervisão e o controle do nível de água no(s) reservatório(s) será feita por medidores de nível, ajustados em função da quantidade de bombas para recalque instaladas na Estação de montante, e do ciclo de operação projetado para o projeto de

abastecimento, compatível com a demanda d'água para cada localidade atendida pelo Sistema Adutor Capivara.

A concepção de projeto para o atendimento da vazão de cada Estação de Bombeamento considera uma bomba em regime de reserva efetiva para todas as Estações de Bombeamento; a vazão nominal será atendida por apenas um conjunto motobomba, com um conjunto de reserva, instalado em regime de "stand by" para EB-1/1 ou dois conjuntos motobombas, com um conjunto de reserva para as EB-1/2 e EB-2 e quatro conjuntos motobombas, com um de reserva para EB Captação.

O gerenciamento das ordens de partida/parada das bombas será feito por Controladores Lógicos Programáveis - CLPs instalados nas Estações de montante.

Os sinais analógicos/digitais necessários à operação/interpretação dos CLPs serão transmitidos por linha física (cabos de controle) ou por meio de ondas de rádio VHF/UHF a depender das distancias e relevo topográfico entre as Estações de Bombeamento.

A partida e a parada das bombas serão efetuadas de modo escalonado / sucessivo, uma por uma, com defasagem maior entre duas partidas e menor entre duas paradas, e não simultâneo, evitando assim, o desgaste dos motores, a sobrecarga da rede elétrica e/ou a rejeição de carga em decorrência de perturbações operacionais na rede elétrica de fornecimento de energia.

O Controlador Lógico Programável efetuará o rodízio da sequência de entrada em operação das bombas, sempre que for iniciado um novo ciclo de trabalho.

Por novo ciclo de trabalho, entende-se o ciclo seguinte a cada vez que o reservatório encher. Ou seja, ao ser desligada a última bomba que se encontrava em operação encerra-se um ciclo de trabalho; ao ser necessário novo bombeamento para reposição do reservatório, será iniciado novo ciclo de trabalho. Nessa situação, será realizado inicialmente o rodízio das bombas para novo ciclo de operação das mesmas.

O CLP além de prever situações de contingências decorrentes de anormalidades operacionais, de naturezas elétrica, hidráulica ou mecânica, deverá realizar as seguintes funções relativas aos equipamentos elétricos:

- ordem de partida dos grupos;
- sequência de religação dos grupos;
- segurança dos grupos;
- segurança da estação;
- sinalização e sequência de alarmes.

O CLP deverá levar em conta a integridade das informações que deverão ser supervisionadas / controladas. O CLP deverá ser dimensionado para o equipamento completo da Estação (para os grupos instalados).

Antes de consideradas pelo CLP, todas as informações serão temporizadas pelo programa (ajustagem de 0 a 3 minutos, pelo menos, para falhas hidráulicas), afim de não perturbar o funcionamento com falhas fictícias. As informações levadas em conta serão em seguida memorizadas pelo Controlador.

É importante considerar que as seguranças do grupo intervirão ao nível de cada grupo. Ao contrário, as seguranças gerais da Estação, param o conjunto do grupo em operação.

As seguintes seguranças operacionais deverão ser previstas:

- nível baixo de sucção;
- paradas de emergência (de ordem elétrica / mecânica / hidráulica);
- falha na alimentação de energia;
- ação dos termostatos dos transformadores (quando existente);
- ação do relé Bucholtz dos transformadores (quando existente);
- disjuntor de baixa tensão aberto;
- falha no sentido de rotação de fases.

Em, resumo, o automatismo da Estação de Bombeamento deverá obedecer, em princípio, ao estabelecido no diagrama funcional lógico apresentado na **Figura 12.1**.

12.3.2 Interdependência Entre as Estações de Bombeamento

O **Quadro 12.1** apresenta as condições de interdependência entre as Estações de Bombeamento e os Reservatórios que serão abastecidos pela respectiva(s) bomba(s) (Poço de Sucção de EB ou Stand-pipe ou Calha Parshall). Os sensores de níveis instalados nesses reservatórios deverão enviar sinais de comando para os CLPs da estação de montante para a programação de LIGAR/ DESLIGAR das bombas de recalque.

Quadro 12.1 – Condições de Interdependência entre as Estações de Bombeamento

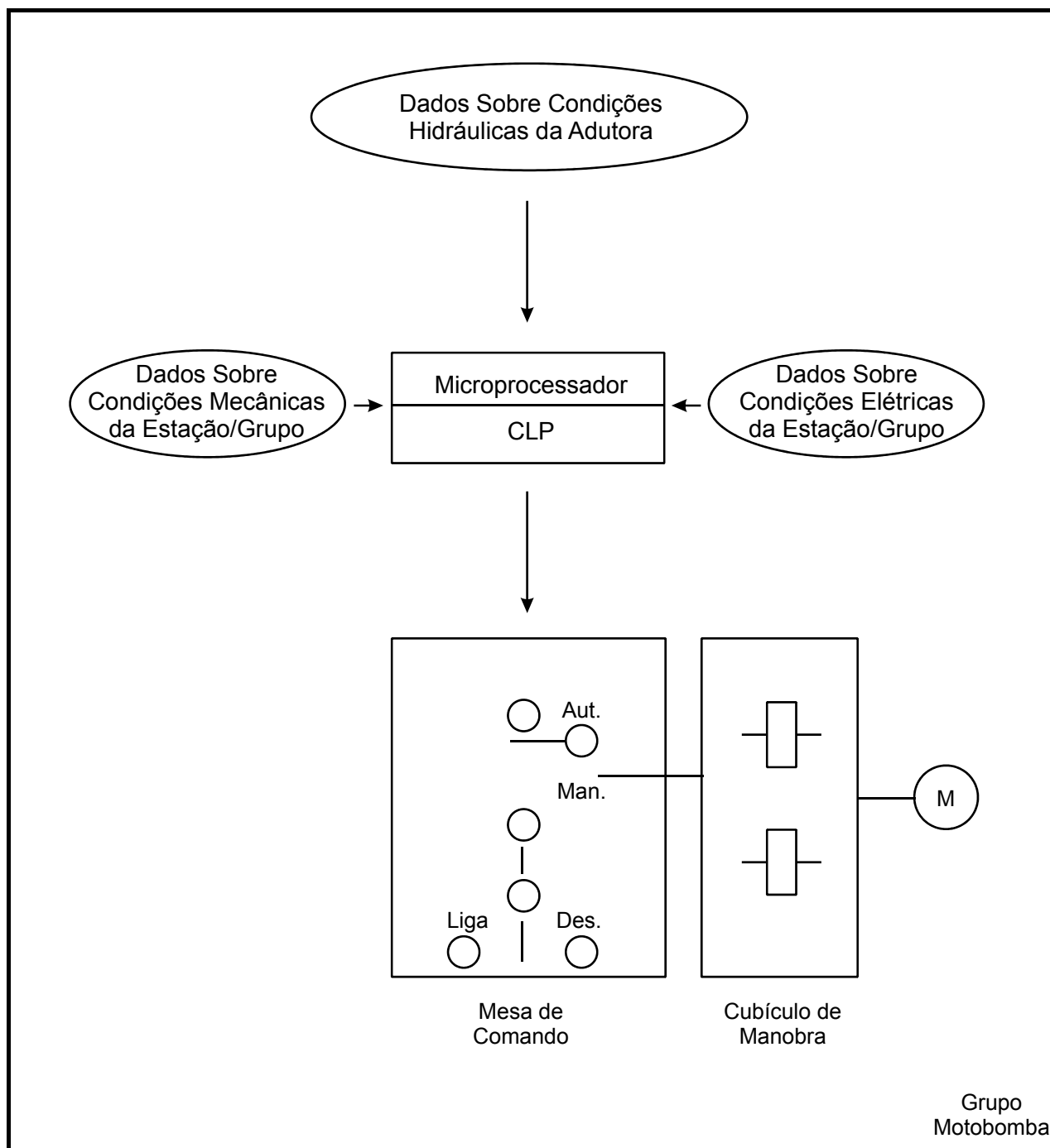
| Estação de Bombeamento | Nº de Bombas | Relação de Dependência |
|---|--------------|---|
| EB de Captação (Esta estação só funcionará quando o nível de água do Reservatório da Barragem Capivara for inferior à cota 354,00) | 4+1 | Controlada pelo Nível d'Água na Entrada da Calha Parshall |
| EB1/1 (Recalque para suprimento do Stand-pipe 1) | 1+1 | Controlada pelo Nível d'Água do Stand-pipe |
| EB1/2 (Recalque para suprimento de Uiraúna e Poço de Sucção da EB2) | 2+1 | Controlada pelo nível d'água do reservatório de Uiraúna e Poço de Sucção da EB2 |
| EB2 (Recalque para suprimento de Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco) | 2+1 | Controlada pelo nível d'água do Stand-pipe situado a jusante |

As Estações de Bombeamento, além de serem acionadas na Casa de Química da ETA, a partir de comando automático ou manual. Serão acionadas também “in loco” se necessário, pelo operador.

12.3.3 Automação dos Stand-pipes 1 e 2

Os Stand-pipes 1 e 2 serão supervisionados e controlados em função do nível de água, o(s) qual(ais) será(ao) abastecido(s) pelas bombas localizadas nas estações de bombeamento de montante (EB-1/1 e EB-2).

Figura 12.1 – Diagrama Funcional Simplificado de Automação das Estações de Bombeamento



A supervisão e controle do nível de água no(s) reservatório(s) será feita por medidores de nível ultra-sônico, os quais informarão aos CLPs os dados necessários para acionamento e/ou desligamento do SOFT STARTER, como também sinais de alarme de nível mínimo ou máximo.

Os medidores de vazão eletromagnéticos foram previstos nas saídas das Estações de Bombeamento.

12.4 SISTEMA DE AUTOMAÇÃO, MEDIÇÃO E TELECOMANDO PROPOSTO PARA CADA UNIDADE DO SISTEMA ADUTOR CAPIVARA

12.4.1 Estação de Bombeamento de Captação

A Estação de Bombeamento de Captação, será dotada de 04 (quatro) conjuntos motobombas (4+1R) a serem instaladas em uma área situada a jusante da Barragem Capivara.

Serão instalados dispositivos de controle que fornecerão as seguintes informações à Unidade de Gerenciamento situada na Casa de Química da ETA de Capivara, via Rádio-Modem:

a) Elétricos

- Amperagem dos motores elétricos;
- Estado ON/OFF das bombas;
- Temperatura dos mancais;
- Estudos de defeitos (bomba parada por falta de fase, sobrecorrente, subtensão).

a) Hidráulicos

- Vazão na saída do barrilete de recalque;
- Pressão na saída do barrilete de recalque.

12.4.2 Estação de Bombeamento EB-1/1

A Estação de Bombeamento EB-1/1, será dotada de 02 (dois) conjuntos motobombas (1+1R) a serem instaladas no interior da EB-1.

Serão instalados dispositivos de controle que fornecerão as seguintes informações à Unidade de Gerenciamento situada na Casa de Química da ETA de Capivara, via Rádio-Modem:

b) Elétricos

- Amperagem dos motores elétricos;
- Estado ON/OFF das bombas;
- Temperatura dos mancais;
- Estudos de defeitos (bomba parada por falta de fase, sobrecorrente, subtensão).

c) Hidráulicos

- Vazão na saída do barrilete de recalque;
- Pressão na saída do barrilete de recalque.

12.4.3 Estação de Bombeamento EB-1/2

Estação de Bombeamento que supre todas as localidades do Sistema Adutor Capivara com exceção de Poço de José de Moura. Dotada de 03 (três) unidades motobombas, sendo 02 (duas) ativas e 01 (uma) de reserva.

Nesta unidade serão instalados dispositivos de controle que fornecerão as seguintes informações à Unidade de Gerenciamento, situada na Casa de Química da ETA, via Rádio-Modem:

a) Elétricos

- Amperagem dos motores elétricos;
- Estudo ON/OFF das bombas;
- Temperatura dos mancais;
- Estudos de defeitos (bomba parada por falta de fase, sobrecorrente, subtensão).

b) Hidráulicos

- Vazão na saída do barrilete;
- Pressão na saída do barrilete.

12.4.4 Estação de Bombeamento EB-2

Estrutura de concreto armado, onde estarão abrigadas 03 (três) conjuntos motobombas sendo 02 (duas) ativas e 01 (uma) de reserva.

Serão instalados dispositivos de controle para cada um dos três grupos elevatórios que fornecerão as seguintes informações à Unidade de Gerenciamento, situada na ETA, via Rádio-Modem:

a) Elétricos

- Amperagem dos motores elétricos;
- Estudo ON/OFF das bombas;
- Temperatura dos mancais;
- Estudos de defeitos (bomba parada por falta de fase, sobrecorrente, subtensão).

b) Hidráulicos

- Vazão na saída do barrilete;
- Pressão na saída do barrilete.

12.4.5 Stand-pipes 1 e 2 e Poço de Sucção da EB-2, que Recebe Água da Derivação da Adutora de Suprimento de Uiraúna

Estão previstos o seguinte equipamento:

- Medidores de nível ultra-sônicos.

12.5 EQUIPAMENTOS PREVISTOS

Nas Estações de Bombeamento (EB Captação, EB-1/1, EB-1/2, e EB-2) estão previstos os seguintes equipamentos:

- 01 Unidade Terminal Remota;
- 01 No break;
- 01 Rádio modem com antena;
- 01 Medidor de vazão eletro-magnético;
- 01 Medidor de nível ultra-sônico;
- 01 Célula de pressão;
- 01 Transdutor de corrente;
- 01 Transdutor de tensão;
- 01 Liga/desliga conjunto motobomba (CLP).

Nos Stand-pipes 1 e 2 e reservatório de Uiraúna estão previstos os seguintes equipamentos:

- 01 Unidade Terminal Remota;
- 01 No break;
- 01 Rádio modem com antena;
- 01 Medidor de nível ultra-sônico.

12.6 SISTEMA DE COMUNICAÇÕES (DADOS DE VOZ)

12.6.1 Geral

O fornecimento e montagem deverá compreender estações com as características a serem especificadas.

12.6.2 Compatibilidade

As estações de telecomunicação se destinarão à comunicação de dados e voz, entre as Estações de Bombeamento do Sistema Adutor Capivara.

12.6.3 Transmissão de Dados

Com o Sistema de Automação proposto, as estações deverão permitir as seguintes funções:

- a) coleta de dados (polling) e, uma vez interrogadas, deverão enviar uma resposta automática para a estação interligada ao Centro de Supervisão e Controle (CSC), a ser instalada na área de administração e controle da ETA Capivara.
- b) transferência de dados de forma totalmente automática sem intervenção de operador.

Figura 12.2 – Sistema de Transmissão de Dados

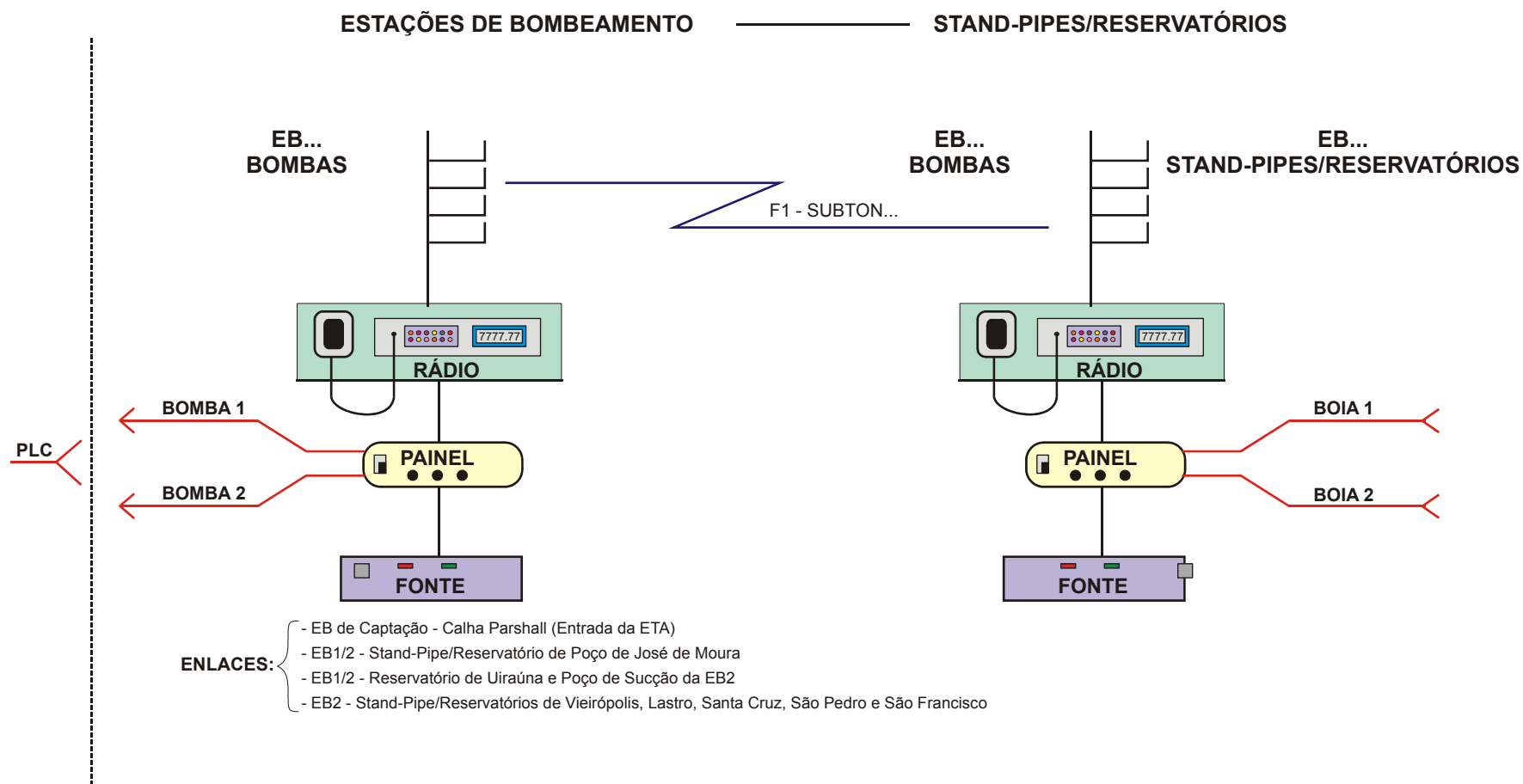
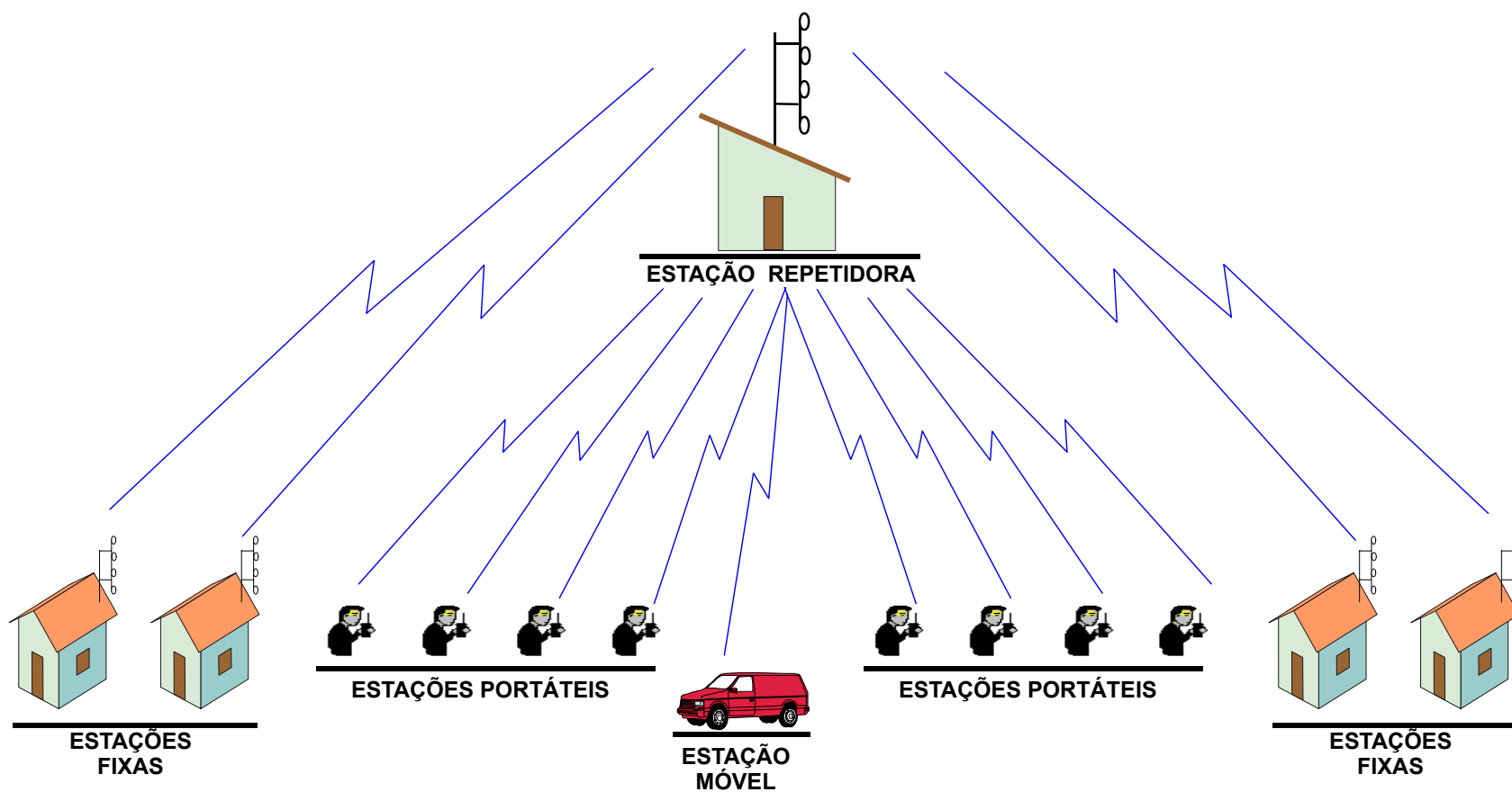


Figura 12.3 – Sistema de Comunicação de Voz



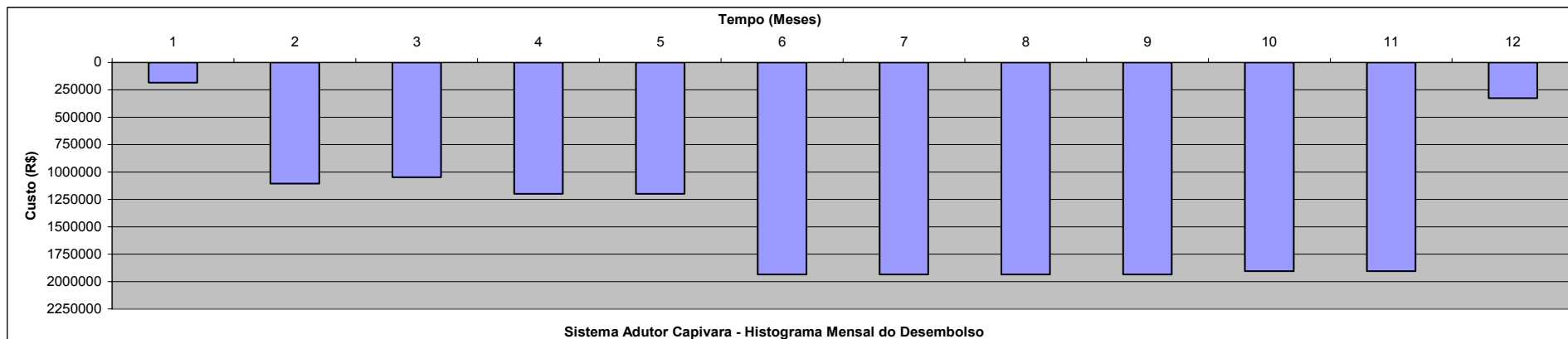


13. Cronograma Físico-Financeiro



13. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

| Item | Discriminação | Percentual Mensal | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|---|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | Mês1 | Mês2 | Mês3 | Mês4 | Mês5 | Mês6 | Mês7 | Mês8 | Mês9 | Mês10 | Mês11 | Mês12 | Total |
| 1 | Adutoras, Stand-Pipes, TAUs e Válvulas | | 6,03% | 6,03% | 6,03% | 6,03% | 6,03% | 6,03% | 6,03% | 6,03% | 6,03% | 6,03% | | 60,29% |
| | | | 1.001.888 | 1.001.888 | 1.001.888 | 1.001.888 | 1.001.888 | 1.001.888 | 1.001.888 | 1.001.888 | 1.001.888 | 1.001.888 | 1.001.888 | 10.018.880 |
| 2 | Estações de Bombeamento | | | | 0,92% | 0,92% | 0,92% | 0,92% | 0,92% | 0,92% | 0,92% | 0,92% | | 7,36% |
| | | | | | 152.812 | 152.812 | 152.812 | 152.812 | 152.812 | 152.812 | 152.812 | 152.812 | 1.222.496 | |
| 3 | Estação de Tratamento de Água - ETA, Casa de Química, Centro de Produção e Lagoas de Lodo | | | | | | 3,04% | 3,03% | 3,04% | 3,04% | 3,04% | 3,04% | | 18,21% |
| | | | | | | | 504.348 | 504.341 | 504.348 | 504.348 | 504.348 | 504.348 | 3.026.081 | |
| 4 | Reservatórios e Rede de Distribuição | | | | | | 1,40% | 1,40% | 1,40% | 1,40% | | | | 5,59% |
| | | | | | | | 232.053 | 232.053 | 232.053 | 232.053 | | | 928.212 | |
| 5 | Automação do Sistema e Testes Operacionais | | | | | | | | | | 1,22% | 1,22% | 1,22% | 3,65% |
| | | | | | | | | | | | 201.983 | 201.983 | 201.983 | 605.949 |
| 6 | Instalação de Canteiro | 0,48% | 0,48% | | | | | | | | | | | 0,95% |
| | | 79.000 | 79.000 | | | | | | | | | | | 158.000 |
| 7 | Mobilização e Desmobilização de Equipamentos | 0,48% | | | | | | | | | | | 0,48% | 0,95% |
| | | 79.000 | | | | | | | | | | | 79.000 | 158.000 |
| 8 | Projeto Executivo e Supervisão das Obras | 0,15% | 0,15% | 0,27% | 0,27% | 0,27% | 0,27% | 0,27% | 0,27% | 0,27% | 0,27% | 0,27% | 0,27% | 3,01% |
| | | 25.000 | 25.000 | 45.000 | 45.000 | 45.000 | 45.000 | 45.000 | 45.000 | 45.000 | 45.000 | 45.000 | 45.000 | 500.000 |
| Valores Parciais (R\$) | | 183.000 | 1.105.888 | 1.046.888 | 1.199.700 | 1.199.700 | 1.936.101 | 1.936.094 | 1.936.101 | 1.936.101 | 1.906.031 | 1.906.031 | 325.983 | |
| Valores Acumulados (R\$) | | 183.000 | 1.288.888 | 2.335.776 | 3.535.476 | 4.735.176 | 6.671.277 | 8.607.371 | 10.543.472 | 12.479.573 | 14.385.604 | 16.291.635 | 16.617.618 | 16.617.618 |





14. Estimativa de Custo

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
1/6

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: RESUMO

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | PREÇOS (R\$) |
|------------|--|---------------------|
| | | TOTAL |
| I | ADUTORA TOMADA D' ÁGUA A ETA | |
| 1 | OBRAS CIVIS | 6.095,57 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | 1.654,16 |
| 3 | FORNECIMENTO DE TUBULAÇÕES | 27.504,96 |
| | SUBTOTAL I | 35.254,69 |
| II | ADUTORA EB1/1 A POÇO DE JOSÉ DE MOURA | |
| 1 | OBRAS CIVIS | 214.404,82 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | 15.056,29 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | 25.345,10 |
| 4 | FORNECIMENTO DE TUBULAÇÕES | 155.001,60 |
| | SUBTOTAL II | 409.807,80 |
| III | ADUTORA EB1/2 A UIRAÚNA | |
| 1 | OBRAS CIVIS | 451.660,64 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | 77.415,84 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | 76.077,13 |
| 4 | FORNECIMENTO DE TUBULAÇÕES | 1.661.688,84 |
| | SUBTOTAL III | 2.266.842,45 |
| IV | ADUTORA EB2 A SANTA CRUZ | |
| 1 | OBRAS CIVIS | 1.220.252,22 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | 236.756,02 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | 250.991,94 |
| 4 | FORNECIMENTO DE TUBULAÇÕES | 3.721.941,23 |
| | SUBTOTAL IV | 5.429.941,40 |
| V | ADUTORA DERIVAÇÃO PARA VIEIRÓPOLIS | |
| 1 | OBRAS CIVIS | 7.137,18 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | 1.082,38 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | 1.874,68 |
| 4 | FORNECIMENTO DE TUBULAÇÕES | 12.150,00 |
| | SUBTOTAL V | 22.244,23 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
2/6

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: RESUMO

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | PREÇOS (R\$) |
|-------------|---|-------------------|
| | | TOTAL |
| VI | ADUTORA DERIVAÇÃO PARA LASTRO | |
| 1 | OBRAS CIVIS | 105.732,92 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | 10.991,08 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | 19.434,07 |
| 4 | FORNECIMENTO DE TUBULAÇÕES | 150.092,80 |
| | SUBTOTAL VI | 286.250,86 |
| VII | ADUTORA DERIVAÇÃO PARA SÃO FRANCISCC | |
| 1 | OBRAS CIVIS | 209.429,10 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | 15.352,11 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | 42.667,38 |
| 4 | FORNECIMENTO DE TUBULAÇÕES | 375.348,00 |
| | SUBTOTAL VII | 642.796,59 |
| VIII | ADUTORA DERIVAÇÃO PARA SÃO PEDRO | |
| 1 | OBRAS CIVIS | 44.193,62 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | 3.261,80 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | 9.373,39 |
| 4 | FORNECIMENTO DE TUBULAÇÕES | 94.435,00 |
| | SUBTOTAL VIII | 151.263,80 |
| IX | ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO DE CAPTAÇÃO | |
| 1 | OBRAS CIVIS | 125.587,90 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | 49.598,46 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | 71.519,43 |
| | SUBTOTAL IX | 246.705,79 |
| X | ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO EB1 | |
| 1 | OBRAS CIVIS | 239.853,11 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | 68.521,85 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | 106.803,97 |
| | SUBTOTAL X | 415.178,93 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
3/6

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: RESUMO

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | PREÇOS (R\$) |
|-------------|--|---------------------|
| | | TOTAL |
| XI | ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO EB2 | |
| 1 | OBRAS CIVIS | 186.871,50 |
| 2 | SISTEMA DE SUPRIMENTO ELÉTRICO | 247.939,60 |
| 3 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | 48.458,57 |
| 4 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | 77.338,07 |
| | SUBTOTAL XI | 560.607,74 |
| XII | CENTRO DE PRODUÇÃO | |
| 1 | OBRAS CIVIS | 974.988,51 |
| 2 | SISTEMA DE SUPRIMENTO ELÉTRICO | 609.552,13 |
| 3 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | 25.435,46 |
| | SUBTOTAL XII | 1.609.976,10 |
| XIII | ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - ETA | |
| 1 | OBRAS CIVIS | 28.254,08 |
| 2 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | 702.694,80 |
| 3 | SERVIÇOS E MATERIAIS | 180.896,00 |
| 4 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDROMECAÑICOS | 161.141,65 |
| | SUBTOTAL XIII | 1.072.986,53 |
| XIV | CASA DE QUÍMICA | |
| 1 | OBRAS CIVIS | 87.030,60 |
| 2 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | 154.880,00 |
| | SUBTOTAL XIV | 241.910,60 |
| XV | LAGOAS DE LODO | |
| 1 | OBRAS CIVIS | 48.595,46 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | 11.845,39 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | 40.771,46 |
| | SUBTOTAL XV | 101.212,31 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
4/6

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: RESUMO

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | PREÇOS (R\$) |
|--------------|---|-------------------|
| | | TOTAL |
| XVI | TANQUES DE AMORTECIMENTO UNIDIRECIONAIS - TAU's (4 UNIDADES) | |
| 1 | OBRAS CIVIS | 194.377,79 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | 105.545,17 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | 61.631,79 |
| | SUBTOTAL XVI | 361.554,74 |
| XVII | STAND-PIPES (2 UNIDADES) | |
| 1 | OBRAS CIVIS | 141.244,75 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | 18.219,88 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | 5.155,93 |
| | SUBTOTAL XVII | 164.620,56 |
| XVIII | CAIXAS DE VÁLVULAS DE BLOQUEIO (10 UNIDADES) | |
| 1 | OBRAS CIVIS | 10.759,08 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | 1.919,16 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | 14.796,47 |
| | SUBTOTAL XVIII | 27.474,71 |
| XIX | CAIXAS DE VÁLVULAS DE MÚLTIPLA FUNÇÃO | |
| 1 | RESERVATÓRIO DE VIEIRÓPOLIS, SÃO PEDRO E SÃO FRANCISCO - TIPO 1 | 54.788,06 |
| 2 | RESERVATÓRIO DE POÇO DE JOSÉ DE MOURA - TIPO 2 | 15.673,33 |
| 3 | RESERVATÓRIO DE LASTRO - TIPO 3 | 16.096,97 |
| 4 | RESERVATÓRIO ELEVADO DE UIRAÚNA - TIPO 4 | 10.247,76 |
| 5 | RESERVATÓRIO APOIADO DE UIRAÚNA E RESERVATÓRIO ELEVADO DE SANTA CRUZ - TIPO 5 | 69.800,78 |
| 6 | ADUTORA BARRAGEM / EB DE CAPTAÇÃO - TIPO 6 | 32.678,94 |
| 7 | ENTRADA DA EB 2 - TIPO 7 | 21.540,50 |
| | SUBTOTAL XIX | 220.826,34 |
| XX | RESERVATÓRIO APOIADO DE UIRAÚNA - 150m³ | |
| 1 | OBRAS CIVIS | 116.565,60 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | 13.847,87 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | 4.882,28 |
| | SUBTOTAL XX | 135.295,75 |

| ESTIMATIVA DE CUSTO | | FOLHA 5/6 |
|--|--|-------------------------|
| SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco UNID. DO SISTEMA: RESUMO | | DATA DEZ/2006 |
| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | PREÇOS (R\$) |
| | | TOTAL |
| XXI | RESERVATÓRIO ELEVADO DE VIEIRÓPOLIS - 75m³ | |
| 1 | OBRAS CIVIS | 93.210,02 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | 17.129,13 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | 17.080,24 |
| | SUBTOTAL XXI | 127.419,39 |
| XXII | RESERVATÓRIO ELEVADO DE LASTRO - 50m³ | |
| 1 | OBRAS CIVIS | 84.937,25 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | 28.072,76 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | 17.648,44 |
| | SUBTOTAL XXII | 130.658,44 |
| XXIII | RESERVATÓRIO ELEVADO DE SANTA CRUZ - 75m³ | |
| 1 | OBRAS CIVIS | 90.834,48 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | 27.775,99 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | 21.480,17 |
| | SUBTOTAL XXIII | 140.090,64 |
| XXIV | RECUPERAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS EXISTENTES | |
| 1 | RESERVATÓRIO APOIADO DE UIRAÚNA - 300m³ | 35.000,00 |
| 2 | RESERVATÓRIO ELEVADO DE UIRAÚNA - 150m³ | 35.000,00 |
| 3 | RESERVATÓRIO ELEVADO DE LASTRO - 50m³ | 33.000,00 |
| 4 | RESERVATÓRIO ELEVADO DE SÃO PEDRO - 50m³ | 33.000,00 |
| | SUBTOTAL XXIV | 136.000,00 |
| XXV | CHAFARIZ E COCHO PARA ANIMAIS (16 UNIDADES) | |
| 1 | OBRAS CIVIS | 246.457,78 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | 11.041,44 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | 1.248,00 |
| | SUBTOTAL XXV | 258.747,22 |

| ESTIMATIVA DE CUSTO | | FOLHA 6/6 |
|--|---|-------------------------|
| SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco UNID. DO SISTEMA: RESUMO | | DATA DEZ/2006 |
| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | PREÇOS (R\$) |
| | | TOTAL |
| XXVI | AUTOMAÇÃO (FORNECIMENTO E MONTAGEM) | |
| 1 | ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO DE CAPTAÇÃO | 38.071,00 |
| 2 | ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO EB1/1 | 43.129,00 |
| 3 | ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO EB1/2 | 37.767,00 |
| 4 | ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO EB2 | 37.767,00 |
| 5 | STAND-PIPES 1 E 2 E RESERVATÓRIO APOIADO DE UIRAÚNA E POÇO DE SUCÇÃO DA EB2 | 117.396,00 |
| 6 | CENTRAL DE SUPERVISÃO E CONTROLE (1+1R) | 144.840,00 |
| 7 | ESTAÇÃO REPETIDORA (1+1R) | 27.400,00 |
| 8 | COMUNICAÇÃO DE VOZ | 10.800,00 |
| 9 | EQUIPAMENTOS SOBRESSALENTES | 52.080,00 |
| 10 | SERVIÇOS DE ENGENHARIA | 38.000,00 |
| 11 | MATERIAIS DE MONTAGEM | 13.200,00 |
| 12 | START – UP E MONTAGEM | 45.500,00 |
| | SUBTOTAL XXVI | 605.950,00 |
| XXVII | INSTALAÇÃO DO CANTEIRO | 158.000,00 |
| XXVIII | MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS | 158.000,00 |
| XXIX | PROJETO EXECUTIVO E SUPERVISÃO DE OBRAS | 500.000,00 |
| | TOTAL GERAL | 16.617.617,61 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
1/2

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Adutora Tomada d'Água a ETA

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|--|---------|------------|--------------|-----------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | OBRAS CIVIS | | | | |
| 1.1 | Serviços Preliminares | | | | |
| 1.1.1 | Limpeza mecanizada | m² | 426,00 | 0,29 | 123,54 |
| 1.1.2 | Locação e nivelamento (ADUTORA) | m | 213,00 | 0,61 | 129,93 |
| 1.1.3 | Cadastro técnico conforme norma da CAGEPA | m | 213,00 | 0,52 | 110,76 |
| 1.1.4 | Sinalização aberta sem iluminação | m | 107,00 | 2,22 | 237,54 |
| 1.1.5 | Sinalização aberta com iluminação | m | 106,00 | 3,35 | 355,10 |
| 1.1.6 | Placa indicativa da obra | m² | 4,00 | 98,00 | 392,00 |
| 1.2 | Movimento de Terra | | | | |
| 1.2.1 | Escavação mecânica em terra até 2,00 m | m³ | 107,27 | 3,73 | 400,12 |
| 1.2.2 | Escavação mecânica em piçarro até 2,00 m | m³ | 30,65 | 5,04 | 154,48 |
| 1.2.3 | Escavação mecânica em rocha branda até 2,00 m | m³ | 7,66 | 18,03 | 138,11 |
| 1.2.4 | Escavação em rocha dura até 2,00 m | m³ | 7,66 | 85,97 | 658,53 |
| 1.2.5 | Colchão de areia | m³ | 12,77 | 29,24 | 373,39 |
| 1.2.6 | Reaterro compactado manualmente com aproveitamento do material | m³ | 125,42 | 9,92 | 1.244,17 |
| 1.2.7 | Bota fora de terra, piçarro ou rocha branda, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 28,50 | 5,61 | 159,89 |
| 1.2.8 | Bota fora de rocha dura fragmentada, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 12,26 | 6,14 | 75,28 |
| 1.3 | Execução de Blocos de Ancoragem | | | | |
| 1.3.1 | Execução de blocos de ancoragem moldados no local em concreto simples | m³ | 1,20 | 332,54 | 399,05 |
| 1.4 | Assentamento das Tubulações | | | | |
| 1.4.1 | Assentamento de Tubos PVC DEFºFº 1MPa DN 300 | m | 213,00 | 4,41 | 939,33 |
| 1.5 | Serviços Diversos | | | | |
| 1.5.1 | Limpeza e teste de estanqueidade | m | 213,00 | 0,49 | 104,37 |
| 1.5.2 | Montagem de equipamentos hidromecânicos | vb | 1,00 | 100,00 | 100,00 |
| | SUB-TOTAL 1 | | | | 6.095,57 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
2/2

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Adutora Tomada d'Água a ETA

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|----------|--|---------|------------|--------------|------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | | | | |
| 2.1 | Curva 22° com bolsas F°F° DN 300 | un | 1,00 | 453,00 | 453,00 |
| 2.2 | Curva 45° com bolsas F°F° DN 300 | un | 1,00 | 467,62 | 467,62 |
| 2.3 | Curva 90° com bolsas F°F° DN 300 | un | 1,00 | 733,54 | 733,54 |
| | SUB-TOTAL 2 | | | | 1.654,16 |
| 3 | FORNECIMENTO DE TUBULAÇÕES | | | | |
| 3.1 | Tubo PVC DEF°F° 1MPa DN 300 | m | 224,00 | 122,79 | 27.504,96 |
| | SUB-TOTAL 3 | | | | 27.504,96 |
| | TOTAL GERAL | | | | 35.254,69 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
1/2

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Adutora EB1/1 a Poço de José de Moura

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|--|---------|------------|--------------|-----------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | OBRAS CIVIS | | | | |
| 1.1 | Serviços Preliminares | | | | |
| 1.1.1 | Limpeza mecanizada | m² | 17.828,00 | 0,29 | 5.170,12 |
| 1.1.2 | Locação e nivelamento (ADUTORA) | m | 8.914,00 | 0,61 | 5.437,54 |
| 1.1.3 | Cadastro técnico conforme norma da CAGEPA | m | 8.914,00 | 0,52 | 4.635,28 |
| 1.1.4 | Sinalização aberta sem iluminação | m | 4.457,00 | 2,22 | 9.894,54 |
| 1.1.5 | Sinalização aberta com iluminação | m | 4.457,00 | 3,35 | 14.930,95 |
| 1.1.6 | Placa indicativa da obra | m² | 4,00 | 98,00 | 392,00 |
| 1.2 | Movimento de Terra | | | | |
| 1.2.1 | Escavação mecânica em terra até 2,00 m | m³ | 3.743,75 | 3,73 | 13.964,19 |
| 1.2.2 | Escavação mecânica em piçarro até 2,00 m | m³ | 1.069,65 | 5,04 | 5.391,04 |
| 1.2.3 | Escavação mecânica em rocha branda até 2,00 m | m³ | 267,40 | 18,03 | 4.821,22 |
| 1.2.4 | Escavação em rocha dura até 2,00 m | m³ | 267,40 | 85,97 | 22.988,38 |
| 1.2.5 | Colchão de areia | m³ | 534,82 | 29,24 | 15.638,14 |
| 1.2.6 | Reaterro compactado manualmente com aproveitamento do material | m³ | 4.743,40 | 9,92 | 47.054,53 |
| 1.2.7 | Bota fora de terra, piçarro ou rocha branda, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 518,87 | 5,61 | 2.910,86 |
| 1.2.8 | Bota fora de rocha dura fragmentada, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 427,86 | 6,14 | 2.627,06 |
| 1.3 | Fundações e Estruturas | | | | |
| 1.3.1 | Concreto simples (passagem molhada) | m³ | 49,80 | 332,54 | 16.560,49 |
| 1.4 | Execução de Blocos de Ancoragem | | | | |
| 1.4.1 | Execução de blocos de ancoragem moldados no local em concreto simples | m³ | 3,60 | 332,54 | 1.197,14 |
| 1.5 | Caixas | | | | |
| 1.5.1 | Caixa em alvenaria para abrigo de registros DN 50 inclusive escavação, reaterro apiloado e bota-fora de material | un | 12,00 | 700,00 | 8.400,00 |
| 1.5.2 | Caixa de Alvenaria para abrigo de ventosa DN 50 inclusive escavação reaterro apiloado e bota-fora de material | un | 14,00 | 700,00 | 9.800,00 |
| 1.6 | Assentamento das Tubulações | | | | |
| 1.6.1 | Assentamento de Tubos PVC DEFºFº 1MPa DN 100 | m | 8.914,00 | 1,82 | 16.223,48 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
2/2

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Adutora EB1/1 a Poço de José de Moura

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|---|---------|------------|--------------|-------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1.7 | Serviços Diversos | | | | |
| 1.7.1 | Limpeza e teste de estanqueidade | m | 8.914,00 | 0,49 | 4.367,86 |
| 1.7.2 | Montagem de equipamentos hidromecânicos | vb | 1,00 | 2.000,00 | 2.000,00 |
| | SUB-TOTAL 1 | | | | 214.404,82 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | | | | |
| 2.1 | Curva 11° com bolsas F°F° DN 100 | un | 53,00 | 104,90 | 5.559,81 |
| 2.2 | Curva 22° com bolsas F°F° DN 100 | un | 27,00 | 95,65 | 2.582,50 |
| 2.3 | Curva 45° com bolsas F°F° DN 100 | un | 3,00 | 113,15 | 339,44 |
| 2.4 | Curva 90° com bolsas F°F° DN 100 | un | 2,00 | 135,80 | 271,60 |
| 2.5 | Tê com bolsas e flange F°F° PN 10 DN 100x50 | un | 26,00 | 200,97 | 5.225,22 |
| 2.6 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 50 | un | 40,00 | 7,74 | 309,40 |
| 2.7 | Parafusos para flanges PN 10 d=16mm, L=80mm | un | 160,00 | 4,80 | 768,32 |
| | SUB-TOTAL 2 | | | | 15.056,29 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | | | | |
| 3.1 | Ventosa tríplice função PN 10 DN 50 | un | 14,00 | 974,30 | 13.640,13 |
| 3.2 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e cabeçote PN 10 DN 50 | un | 26,00 | 450,19 | 11.704,97 |
| | SUB-TOTAL 3 | | | | 25.345,10 |
| 4 | FORNECIMENTO DE TUBULAÇÕES | | | | |
| 4.1 | Tubo PVC DEF°F° 1MPa DN 100 | m | 9.360,00 | 16,56 | 155.001,60 |
| | SUB-TOTAL 4 | | | | 155.001,60 |
| | TOTAL GERAL | | | | 409.807,80 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
1/3

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Adutora EB1/2 a Uiraúna (incluindo o trecho da Derivação p/ Uiraúna a EB2)

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|---|---------|------------|--------------|-----------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | OBRAS CIVIS | | | | |
| 1.1 | Serviços Preliminares | | | | |
| 1.1.1 | Limpeza mecanizada | m² | 32.000,00 | 0,29 | 9.280,00 |
| 1.1.2 | Locação e nivelamento (ADUTORA) | m | 16.000,00 | 0,61 | 9.760,00 |
| 1.1.3 | Cadastro técnico conforme norma da CAGEPA | m | 16.000,00 | 0,52 | 8.320,00 |
| 1.1.4 | Sinalização aberta sem iluminação | m | 8.000,00 | 2,22 | 17.760,00 |
| 1.1.5 | Sinalização aberta com iluminação | m | 8.000,00 | 3,35 | 26.800,00 |
| 1.1.6 | Placa indicativa da obra | m² | 4,00 | 98,00 | 392,00 |
| 1.2 | Movimento de Terra | | | | |
| 1.2.1 | Escavação mecânica em terra até 2,00 m | m³ | 7.834,75 | 3,73 | 29.223,62 |
| 1.2.2 | Escavação mecânica em piçarro até 2,00 m | m³ | 2.238,50 | 5,04 | 11.282,04 |
| 1.2.3 | Escavação mecânica em rocha branda até 2,00 m | m³ | 559,62 | 18,03 | 10.089,95 |
| 1.2.4 | Escavação em rocha dura até 2,00 m | m³ | 559,62 | 85,97 | 48.110,53 |
| 1.2.5 | Colchão de areia | m³ | 959,15 | 29,24 | 28.045,55 |
| 1.2.6 | Reaterro compactado manualmente com aproveitamento do material | m³ | 9.325,54 | 9,92 | 92.509,36 |
| 1.2.7 | Bota fora de terra, piçarro ou rocha branda, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 1.867,40 | 5,61 | 10.476,11 |
| 1.2.8 | Bota fora de rocha dura fragmentada, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 895,40 | 6,14 | 5.497,76 |
| 1.3 | Fundações e Estruturas | | | | |
| 1.3.1 | Concreto simples (passagem molhada) | m³ | 41,50 | 332,54 | 13.800,41 |
| 1.4 | Execução de Blocos de Ancoragem | | | | |
| 1.4.1 | Execução de blocos de ancoragem moldados no local em concreto simples | m³ | 36,90 | 332,54 | 12.270,73 |
| 1.5 | Caixas | | | | |
| 1.5.1 | Caixa em alvenaria para abrigo de registros DN 100 inclusive escavação, reaterro apiloado e bota-fora de material | un | 27,00 | 700,00 | 18.900,00 |
| 1.5.2 | Caixa de Alvenaria para abrigo de ventosa DN 100 inclusive escavação reaterro apiloado e bota-fora de material | un | 28,00 | 700,00 | 19.600,00 |
| 1.6 | Assentamento das Tubulações | | | | |
| 1.6.1 | Assentamento de Tubos PVC DEFºFº 1MPa DN 300 | m | 6.999,00 | 4,41 | 30.865,59 |
| 1.6.2 | Assentamento de Tubos PVC DEFºFº 1MPa DN 250 | m | 7.400,00 | 3,74 | 27.676,00 |
| 1.6.3 | Assentamento de Tubos PVC DEFºFº 1MPa DN 200 | m | 1.588,00 | 3,25 | 5.161,00 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
2/3

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Adutora EB1/2 a Uiraúna (incluindo o trecho da Derivação p/ Uiraúna a EB2)

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|--|---------|------------|--------------|-------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1.7 | Serviços Diversos | | | | |
| 1.7.1 | Limpeza e teste de estanqueidade | m | 16.000,00 | 0,49 | 7.840,00 |
| 1.7.2 | Montagem de equipamentos hidromecânicos | vb | 1,00 | 8.000,00 | 8.000,00 |
| | SUB-TOTAL 1 | | | | 451.660,64 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | | | | |
| 2.1 | Curva 11° com bolsas F°F° DN 200 | un | 2,00 | 381,55 | 763,10 |
| 2.2 | Curva 11° com bolsas F°F° DN 250 | un | 30,00 | 432,78 | 12.983,46 |
| 2.3 | Curva 11° com bolsas F°F° DN 300 | un | 32,00 | 497,56 | 15.921,92 |
| 2.4 | Curva 22° com bolsas F°F° DN 200 | un | 2,00 | 231,64 | 463,27 |
| 2.5 | Curva 22° com bolsas F°F° DN 250 | un | 13,00 | 339,75 | 4.416,78 |
| 2.6 | Curva 22° com bolsas F°F° DN 300 | un | 7,00 | 453,00 | 3.170,99 |
| 2.7 | Curva 45° com bolsas F°F° DN 200 | un | 2,00 | 256,91 | 513,83 |
| 2.8 | Curva 45° com bolsas F°F° DN 250 | un | 1,00 | 345,65 | 345,65 |
| 2.9 | Curva 45° com bolsas F°F° DN 300 | un | 1,00 | 467,62 | 467,62 |
| 2.10 | Curva 90° com bolsas F°F° DN 250 | un | 4,00 | 474,97 | 1.899,88 |
| 2.11 | Curva 90° com bolsas F°F° DN 300 | un | 2,00 | 733,54 | 1.467,07 |
| 2.12 | Redução ponta bolsa F°F° DN 250x200 | un | 1,00 | 308,56 | 308,56 |
| 2.13 | Redução ponta bolsa F°F° DN 300x250 | un | 1,00 | 459,24 | 459,24 |
| 2.14 | Tê com bolsas F°F° DN 300x200 | un | 1,00 | 777,27 | 777,27 |
| 2.15 | Tê com bolsas e flange F°F° PN 10 DN 200x100 | un | 4,00 | 372,91 | 1.491,64 |
| 2.16 | Tê com bolsas e flange F°F° PN 10 DN 250x100 | un | 26,00 | 446,01 | 11.596,31 |
| 2.17 | Tê com bolsas e flange F°F° PN 10 DN 300x100 | un | 25,00 | 642,24 | 16.055,90 |
| 2.18 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 100 | un | 83,00 | 13,55 | 1.124,82 |
| 2.19 | Parafusos para flanges PN 10 d=16mm, L=80mm | un | 664,00 | 4,80 | 3.188,53 |
| | SUB-TOTAL 2 | | | | 77.415,84 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | | | | |
| 3.1 | Ventosa tríplice função PN 10 DN 100 | un | 28,00 | 1.475,65 | 41.318,17 |
| 3.2 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e cabeçote PN 10 DN 100 | un | 55,00 | 631,98 | 34.758,96 |
| | SUB-TOTAL 3 | | | | 76.077,13 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
3/3

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Adutora EB1/2 a Uiraúna (incluindo o trecho da Derivação p/ Uiraúna a EB2)

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|----------|-----------------------------------|---------|------------|--------------|---------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 4 | FORNECIMENTO DE TUBULAÇÕES | | | | |
| 4.1 | Tubo PVC DEFºFº 1MPa DN 300 | m | 7.350,00 | 122,79 | 902.506,50 |
| 4.2 | Tubo PVC DEFºFº 1MPa DN 250 | m | 7.770,00 | 85,55 | 664.723,50 |
| 4.3 | Tubo PVC DEFºFº 1MPa DN 200 | m | 1.668,00 | 56,63 | 94.458,84 |
| | SUB-TOTAL 4 | | | | 1.661.688,84 |
| | TOTAL GERAL | | | | 2.266.842,45 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
1/3

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Adutora EB2 a Santa Cruz

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|---|---------|------------|--------------|------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | OBRAS CIVIS | | | | |
| 1.1 | Serviços Preliminares | | | | |
| 1.1.1 | Limpeza mecanizada | m² | 87.738,00 | 0,29 | 25.444,02 |
| 1.1.2 | Locação e nivelamento (ADUTORA) | m | 43.869,00 | 0,61 | 26.760,09 |
| 1.1.3 | Cadastro técnico conforme norma da CAGEPA | m | 43.869,00 | 0,52 | 22.811,88 |
| 1.1.4 | Sinalização aberta sem iluminação | m | 21.935,00 | 2,22 | 48.695,70 |
| 1.1.5 | Sinalização aberta com iluminação | m | 21.934,00 | 3,35 | 73.478,90 |
| 1.1.6 | Placa indicativa da obra | m² | 4,00 | 98,00 | 392,00 |
| 1.2 | Movimento de Terra | | | | |
| 1.2.1 | Escavação mecânica em terra até 2,00 m | m³ | 20.342,65 | 3,73 | 75.878,08 |
| 1.2.2 | Escavação mecânica em piçarro até 2,00 m | m³ | 5.812,20 | 5,04 | 29.293,49 |
| 1.2.3 | Escavação mecânica em rocha branda até 2,00 m | m³ | 1.453,05 | 18,03 | 26.198,49 |
| 1.2.4 | Escavação em rocha dura até 2,00 m | m³ | 1.453,05 | 85,97 | 124.918,71 |
| 1.2.5 | Colchão de areia | m³ | 2.632,15 | 29,24 | 76.964,07 |
| 1.2.6 | Reaterro compactado manualmente com aproveitamento do material | m³ | 22.049,90 | 9,92 | 218.735,01 |
| 1.2.7 | Reaterro compactado manualmente com material de empréstimo | m³ | 2.937,50 | 26,95 | 79.165,63 |
| 1.2.8 | Bota fora de terra, piçarro ou rocha branda, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 3.842,60 | 5,61 | 21.556,99 |
| 1.2.9 | Bota fora de rocha dura fragmentada, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 2.324,90 | 6,14 | 14.274,89 |
| 1.3 | Execução de Blocos de Ancoragem | | | | |
| 1.3.1 | Execução de blocos de ancoragem moldados no local em concreto simples | m³ | 99,30 | 332,54 | 33.021,22 |
| 1.4 | Caixas | | | | |
| 1.4.1 | Caixa em alvenaria para abrigo de registros DN 100 inclusive escavação, reaterro apiloado e bota-fora de material | un | 87,00 | 700,00 | 60.900,00 |
| 1.4.2 | Caixa de Alvenaria para abrigo de ventosa DN 100 inclusive escavação reaterro apiloado e bota-fora de material | un | 93,00 | 700,00 | 65.100,00 |
| 1.5 | Assentamento das Tubulações | | | | |
| 1.5.1 | Assentamento de Tubos RPVC cl.14 e 12 DN 200 | m | 27.560,00 | 3,48 | 95.908,80 |
| 1.5.2 | Assentamento de Tubos PVC DEFºFº 1MPa DN 250 | m | 3.580,00 | 3,74 | 13.389,20 |
| 1.5.3 | Assentamento de Tubos PVC DEFºFº 1MPa DN 200 | m | 12.729,00 | 3,25 | 41.369,25 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
2/3

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Adutora EB2 a Santa Cruz

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|---|---------|------------|--------------|---------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1.6 | Serviços Diversos | | | | |
| 1.6.1 | Limpeza e teste de estanqueidade | m | 43.869,00 | 0,49 | 21.495,81 |
| 1.6.2 | Montagem de equipamentos hidromecânicos | vb | 1,00 | 24.500,00 | 24.500,00 |
| | SUB-TOTAL 1 | | | | 1.220.252,22 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | | | | |
| 2.1 | Curva 11° com bolsas F°F° DN 200 | un | 266,00 | 381,55 | 101.492,03 |
| 2.2 | Curva 11° com bolsas F°F° DN 250 | un | 34,00 | 432,78 | 14.714,59 |
| 2.3 | Curva 22° com bolsas F°F° DN 200 | un | 119,00 | 231,64 | 27.564,80 |
| 2.4 | Curva 22° com bolsas F°F° DN 250 | un | 7,00 | 339,75 | 2.378,26 |
| 2.5 | Curva 45° com bolsas F°F° DN 200 | un | 23,00 | 256,91 | 5.909,02 |
| 2.6 | Curva 45° com bolsas F°F° DN 250 | un | 1,00 | 345,65 | 345,65 |
| 2.7 | Curva 90° com bolsas F°F° DN 200 | un | 4,00 | 322,78 | 1.291,14 |
| 2.8 | Curva 90° com bolsas F°F° DN 250 | un | 1,00 | 474,97 | 474,97 |
| 2.9 | Redução ponta bolsa F°F° DN 250x200 | un | 2,00 | 308,56 | 617,12 |
| 2.10 | Tê com bolsas F°F° DN 200x100 | un | 2,00 | 465,56 | 931,11 |
| 2.11 | Tê com bolsas F°F° DN 200x150 | un | 1,00 | 474,87 | 474,87 |
| 2.12 | Tê com bolsas e flange F°F° PN 10/16 DN 200x100 | un | 170,00 | 372,91 | 63.394,87 |
| 2.13 | Tê com bolsas e flange F°F° PN 10 DN 250x100 | un | 10,00 | 446,01 | 4.460,12 |
| 2.14 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 100 | un | 98,00 | 13,55 | 1.328,10 |
| 2.15 | Arruelas de amianto para flanges PN 16 DN 100 | un | 175,00 | 5,10 | 891,80 |
| 2.16 | Parafusos para flanges PN 10/16 d=16mm, L=80mm | un | 2.184,00 | 4,80 | 10.487,57 |
| | SUB-TOTAL 2 | | | | 236.756,02 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | | | | |
| 3.1 | Ventosa tríplice função PN 10/16 DN 100 | un | 93,00 | 1.475,65 | 137.235,36 |
| 3.2 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e cabeçote PN 10/16 DN 100 | un | 180,00 | 631,98 | 113.756,58 |
| | SUB-TOTAL 3 | | | | 250.991,94 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
3/3

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Adutora EB2 a Santa Cruz

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|----------|-----------------------------------|---------|------------|--------------|---------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 4 | FORNECIMENTO DE TUBULAÇÕES | | | | |
| 4.1 | Tubo RPVC cl.12 DN 200 | m | 21.735,00 | 91,00 | 1.977.885,00 |
| 4.2 | Tubo RPVC cl.14 DN 200 | m | 7.203,00 | 92,40 | 665.557,20 |
| 4.3 | Tubo PVC DEFºFº 1MPa DN 250 | m | 3.759,00 | 85,55 | 321.582,45 |
| 4.4 | Tubo PVC DEFºFº 1MPa DN 200 | m | 13.366,00 | 56,63 | 756.916,58 |
| | SUB-TOTAL 4 | | | | 3.721.941,23 |
| | TOTAL GERAL | | | | 5.429.941,40 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
1/2

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Adutora Derivação para Vieirópolis

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|--|---------|------------|--------------|--------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | OBRAS CIVIS | | | | |
| 1.1 | Serviços Preliminares | | | | |
| 1.1.1 | Limpeza mecanizada | m² | 462,00 | 0,29 | 133,98 |
| 1.1.2 | Locação e nivelamento (ADUTORA) | m | 231,00 | 0,61 | 140,91 |
| 1.1.3 | Cadastro técnico conforme norma da CAGEPA | m | 231,00 | 0,52 | 120,12 |
| 1.1.4 | Sinalização aberta sem iluminação | m | 116,00 | 2,22 | 257,52 |
| 1.1.5 | Sinalização aberta com iluminação | m | 115,00 | 3,35 | 385,25 |
| 1.1.6 | Placa indicativa da obra | m² | 4,00 | 98,00 | 392,00 |
| 1.2 | Movimento de Terra | | | | |
| 1.2.1 | Escavação mecânica em terra até 2,00 m | m³ | 96,86 | 3,73 | 361,29 |
| 1.2.2 | Escavação mecânica em piçarro até 2,00 m | m³ | 27,67 | 5,04 | 139,46 |
| 1.2.3 | Escavação mecânica em rocha branda até 2,00 m | m³ | 6,92 | 18,03 | 124,77 |
| 1.2.4 | Escavação em rocha dura até 2,00 m | m³ | 6,92 | 85,97 | 594,91 |
| 1.2.5 | Colchão de areia | m³ | 13,85 | 29,24 | 404,97 |
| 1.2.6 | Reaterro compactado manualmente com aproveitamento do material | m³ | 96,86 | 9,92 | 960,85 |
| 1.2.7 | Reaterro compactado manualmente com material de empréstimo | m³ | 25,86 | 26,95 | 696,93 |
| 1.2.8 | Bota fora de terra, piçarro ou rocha branda, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 13,42 | 5,61 | 75,29 |
| 1.2.9 | Bota fora de rocha dura fragmentada, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 11,07 | 6,14 | 67,97 |
| 1.3 | Execução de Blocos de Ancoragem | | | | |
| 1.3.1 | Execução de blocos de ancoragem moldados no local em concreto simples | m³ | 0,20 | 332,54 | 66,51 |
| 1.4 | Caixas | | | | |
| 1.4.1 | Caixa em alvenaria para abrigo de registros DN 50 inclusive escavação, reaterro apiloado e bota-fora de material | un | 1,00 | 700,00 | 700,00 |
| 1.4.2 | Caixa de Alvenaria para abrigo de ventosa DN 50 inclusive escavação reaterro apiloado e bota-fora de material | un | 1,00 | 700,00 | 700,00 |
| 1.5 | Assentamento das Tubulações | | | | |
| 1.5.1 | Assentamento de Tubos RPVC cl.12 DN 100 | m | 231,00 | 2,17 | 501,27 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
2/2

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Adutora Derivação para Vieirópolis

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|---|---------|------------|--------------|------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1.6 | Serviços Diversos | | | | |
| 1.6.1 | Limpeza e teste de estanqueidade | m | 231,00 | 0,49 | 113,19 |
| 1.6.2 | Montagem de equipamentos hidromecânicos | vb | 1,00 | 200,00 | 200,00 |
| | SUB-TOTAL 1 | | | | 7.137,18 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | | | | |
| 2.1 | Curva 22° com bolsas F°F° DN 100 | un | 1,00 | 95,65 | 95,65 |
| 2.2 | Curva 45° com bolsas F°F° DN 100 | un | 1,00 | 113,15 | 113,15 |
| 2.3 | Curva 90° com bolsas F°F° DN 100 | un | 3,00 | 135,80 | 407,40 |
| 2.4 | Tê com bolsas e flange F°F° PN 16 DN 100x50 | un | 2,00 | 200,97 | 401,94 |
| 2.5 | Arruelas de amianto para flanges PN 16 DN 50 | un | 3,00 | 2,21 | 6,62 |
| 2.6 | Parafusos para flanges PN 16 d=16mm, L=80mm | un | 12,00 | 4,80 | 57,62 |
| | SUB-TOTAL 2 | | | | 1.082,38 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | | | | |
| 3.1 | Ventosa tríplice função PN 16 DN 50 | un | 1,00 | 974,30 | 974,30 |
| 3.2 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e cabeçote PN 16 DN 50 | un | 2,00 | 450,19 | 900,38 |
| | SUB-TOTAL 3 | | | | 1.874,68 |
| 4 | FORNECIMENTO DE TUBULAÇÕES | | | | |
| 4.1 | Tubo RPVC cl.12 DN 100 | m | 243,00 | 50,00 | 12.150,00 |
| | SUB-TOTAL 4 | | | | 12.150,00 |
| | TOTAL GERAL | | | | 22.244,23 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
1/2

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Adutora Derivação para Lastro

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|--|---------|------------|--------------|-----------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | OBRAS CIVIS | | | | |
| 1.1 | Serviços Preliminares | | | | |
| 1.1.1 | Limpeza mecanizada | m² | 8.590,00 | 0,29 | 2.491,10 |
| 1.1.2 | Locação e nivelamento (ADUTORA) | m | 4.295,00 | 0,61 | 2.619,95 |
| 1.1.3 | Cadastro técnico conforme norma da CAGEPA | m | 4.295,00 | 0,52 | 2.233,40 |
| 1.1.4 | Sinalização aberta sem iluminação | m | 2.148,00 | 2,22 | 4.768,56 |
| 1.1.5 | Sinalização aberta com iluminação | m | 2.147,00 | 3,35 | 7.192,45 |
| 1.1.6 | Placa indicativa da obra | m² | 4,00 | 98,00 | 392,00 |
| 1.2 | Movimento de Terra | | | | |
| 1.2.1 | Escavação mecânica em terra até 2,00 m | m³ | 1.893,90 | 3,73 | 7.064,25 |
| 1.2.2 | Escavação mecânica em piçarro até 2,00 m | m³ | 541,12 | 5,04 | 2.727,24 |
| 1.2.3 | Escavação mecânica em rocha branda até 2,00 m | m³ | 135,28 | 18,03 | 2.439,10 |
| 1.2.4 | Escavação em rocha dura até 2,00 m | m³ | 135,28 | 85,97 | 11.630,02 |
| 1.2.5 | Colchão de areia | m³ | 257,68 | 29,24 | 7.534,56 |
| 1.2.6 | Reaterro compactado manualmente com aproveitamento do material | m³ | 2.372,02 | 9,92 | 23.530,44 |
| 1.2.7 | Bota fora de terra, piçarro ou rocha branda, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 298,36 | 5,61 | 1.673,80 |
| 1.2.8 | Bota fora de rocha dura fragmentada, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 216,45 | 6,14 | 1.329,00 |
| 1.3 | Execução de Blocos de Ancoragem | | | | |
| 1.3.1 | Execução de blocos de ancoragem moldados no local em concreto simples | m³ | 5,35 | 332,54 | 1.779,09 |
| 1.4 | Caixas | | | | |
| 1.4.1 | Caixa em alvenaria para abrigo de registros DN 50 inclusive escavação, reaterro apiloado e bota-fora de material | un | 9,00 | 700,00 | 6.300,00 |
| 1.4.2 | Caixa de Alvenaria para abrigo de ventosa DN 50 inclusive escavação reaterro apiloado e bota-fora de material | un | 8,00 | 700,00 | 5.600,00 |
| 1.5 | Assentamento das Tubulações | | | | |
| 1.5.1 | Assentamento de Tubos PVC DEFºFº 1MPa DN 150 | m | 4.295,00 | 2,52 | 10.823,40 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
2/2

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Adutora Derivação para Lastro

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|---|---------|------------|--------------|-------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1.6 | Serviços Diversos | | | | |
| 1.6.1 | Limpeza e teste de estanqueidade | m | 4.295,00 | 0,49 | 2.104,55 |
| 1.6.2 | Montagem de equipamentos hidromecânicos | vb | 1,00 | 1.500,00 | 1.500,00 |
| | SUB-TOTAL 1 | | | | 105.732,92 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | | | | |
| 2.1 | Curva 11° com bolsas F°F° DN 150 | un | 17,00 | 194,24 | 3.302,01 |
| 2.2 | Curva 22° com bolsas F°F° DN 150 | un | 6,00 | 204,40 | 1.226,40 |
| 2.3 | Curva 45° com bolsas F°F° DN 150 | un | 1,00 | 186,88 | 186,88 |
| 2.4 | Curva 90° com bolsas F°F° DN 150 | un | 3,00 | 211,91 | 635,73 |
| 2.5 | Tê com bolsas e flange F°F° PN 10 DN 150x80 | un | 17,00 | 259,99 | 4.419,78 |
| 2.6 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 80 | un | 25,00 | 10,40 | 259,88 |
| 2.7 | Parafusos para flanges PN 10 d=16mm, L=80mm | un | 200,00 | 4,80 | 960,40 |
| | SUB-TOTAL 2 | | | | 10.991,08 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | | | | |
| 3.1 | Ventosa tríplice função PN 10 DN 80 | un | 8,00 | 1.301,15 | 10.409,22 |
| 3.2 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e cabeçote PN 10 DN 80 | un | 17,00 | 530,87 | 9.024,84 |
| | SUB-TOTAL 3 | | | | 19.434,07 |
| 4 | FORNECIMENTO DE TUBULAÇÕES | | | | |
| 4.1 | Tubo PVC DEF°F° 1MPa DN 150 | m | 4.510,00 | 33,28 | 150.092,80 |
| | SUB-TOTAL 4 | | | | 150.092,80 |
| | TOTAL GERAL | | | | 286.250,86 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
1/2

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Adutora Derivação para São Francisco

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|--|---------|------------|--------------|-----------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | OBRAS CIVIS | | | | |
| 1.1 | Serviços Preliminares | | | | |
| 1.1.1 | Limpeza mecanizada | m² | 13.290,00 | 0,29 | 3.854,10 |
| 1.1.2 | Locação e nivelamento (ADUTORA) | m | 6.646,00 | 0,61 | 4.054,06 |
| 1.1.3 | Cadastro técnico conforme norma da CAGEPA | m | 6.646,00 | 0,52 | 3.455,92 |
| 1.1.4 | Sinalização aberta sem iluminação | m | 3.323,00 | 2,22 | 7.377,06 |
| 1.1.5 | Sinalização aberta com iluminação | m | 3.323,00 | 3,35 | 11.132,05 |
| 1.1.6 | Placa indicativa da obra | m² | 4,00 | 98,00 | 392,00 |
| 1.2 | Movimento de Terra | | | | |
| 1.2.1 | Escavação mecânica em terra até 2,00 m | m³ | 2.790,97 | 3,73 | 10.410,32 |
| 1.2.2 | Escavação mecânica em piçarro até 2,00 m | m³ | 797,42 | 5,04 | 4.019,00 |
| 1.2.3 | Escavação mecânica em rocha branda até 2,00 m | m³ | 199,36 | 18,03 | 3.594,46 |
| 1.2.4 | Escavação em rocha dura até 2,00 m | m³ | 199,36 | 85,97 | 17.138,98 |
| 1.2.5 | Colchão de areia | m³ | 398,70 | 29,24 | 11.657,99 |
| 1.2.6 | Reaterro compactado manualmente com aproveitamento do material | m³ | 2.790,97 | 9,92 | 27.686,42 |
| 1.2.7 | Reaterro compactado manualmente com material de empréstimo | m³ | 745,23 | 26,95 | 20.083,95 |
| 1.2.8 | Bota fora de terra, piçarro ou rocha branda, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 386,82 | 5,61 | 2.170,06 |
| 1.2.9 | Bota fora de rocha dura fragmentada, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 318,97 | 6,14 | 1.958,48 |
| 1.3 | Fundações e Estruturas | | | | |
| 1.3.1 | Concreto simples (passagem molhada) | m³ | 83,00 | 332,54 | 27.600,82 |
| 1.4 | Execução de Blocos de Ancoragem | | | | |
| 1.4.1 | Execução de blocos de ancoragem moldados no local em concreto simples | m³ | 2,00 | 332,54 | 665,08 |
| 1.5 | Caixas | | | | |
| 1.5.1 | Caixa em alvenaria para abrigo de registros DN 50 inclusive escavação, reaterro apiloado e bota-fora de material | un | 22,00 | 700,00 | 15.400,00 |
| 1.5.2 | Caixa de Alvenaria para abrigo de ventosa DN 50 inclusive escavação reaterro apiloado e bota-fora de material | un | 23,00 | 700,00 | 16.100,00 |
| 1.6 | Assentamento das Tubulações | | | | |
| 1.6.1 | Assentamento de Tubos RPVC cl.14 e 16 DN 100 | m | 6.646,00 | 2,17 | 14.421,82 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
2/2

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Adutora Derivação para São Francisco

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|---|---------|------------|--------------|-------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1.7 | Serviços Diversos | | | | |
| 1.7.1 | Limpeza e teste de estanqueidade | m | 6.646,00 | 0,49 | 3.256,54 |
| 1.7.2 | Montagem de equipamentos hidromecânicos | vb | 1,00 | 3.000,00 | 3.000,00 |
| | SUB-TOTAL 1 | | | | 209.429,10 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | | | | |
| 2.1 | Curva 11° com bolsas F°F° DN 100 | un | 28,00 | 104,90 | 2.937,26 |
| 2.2 | Curva 22° com bolsas F°F° DN 100 | un | 16,00 | 95,65 | 1.530,37 |
| 2.3 | Curva 45° com bolsas F°F° DN 100 | un | 1,00 | 113,15 | 113,15 |
| 2.4 | Curva 90° com bolsas F°F° DN 100 | un | 2,00 | 135,80 | 271,60 |
| 2.5 | Tê com bolsas e flange F°F° PN 16 DN 100x50 | un | 45,00 | 200,97 | 9.043,65 |
| 2.6 | Arruelas de amianto para flanges PN 16 DN 50 | un | 68,00 | 2,21 | 149,94 |
| 2.7 | Parafusos para flanges PN 16 d=16mm, L=80mm | un | 272,00 | 4,80 | 1.306,14 |
| | SUB-TOTAL 2 | | | | 15.352,11 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | | | | |
| 3.1 | Ventosa trílice função PN 16 DN 50 | un | 23,00 | 974,30 | 22.408,79 |
| 3.2 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e cabeçote PN 16 DN 50 | un | 45,00 | 450,19 | 20.258,60 |
| | SUB-TOTAL 3 | | | | 42.667,38 |
| 4 | FORNECIMENTO DE TUBULAÇÕES | | | | |
| 4.1 | Tubo RPVC cl.14 DN 100 | m | 2.814,00 | 52,00 | 146.328,00 |
| 4.2 | Tubo RPVC cl.16 DN 100 | m | 4.164,00 | 55,00 | 229.020,00 |
| | SUB-TOTAL 4 | | | | 375.348,00 |
| | TOTAL GERAL | | | | 642.796,59 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
1/2

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Adutora Derivação para São Pedro

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|--|----------------|------------|--------------|----------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | OBRAS CIVIS | | | | |
| 1.1 | Serviços Preliminares | | | | |
| 1.1.1 | Limpeza mecanizada | m ² | 3.270,00 | 0,29 | 948,30 |
| 1.1.2 | Locação e nivelamento (ADUTORA) | m | 1.635,00 | 0,61 | 997,35 |
| 1.1.3 | Cadastro técnico conforme norma da CAGEPA | m | 1.635,00 | 0,52 | 850,20 |
| 1.1.4 | Sinalização aberta sem iluminação | m | 818,00 | 2,22 | 1.815,96 |
| 1.1.5 | Sinalização aberta com iluminação | m | 817,00 | 3,35 | 2.736,95 |
| 1.1.6 | Placa indicativa da obra | m ² | 4,00 | 98,00 | 392,00 |
| 1.2 | Movimento de Terra | | | | |
| 1.2.1 | Escavação mecânica em terra até 2,00 m | m ³ | 686,60 | 3,73 | 2.561,02 |
| 1.2.2 | Escavação mecânica em piçarro até 2,00 m | m ³ | 196,17 | 5,04 | 988,70 |
| 1.2.3 | Escavação mecânica em rocha branda até 2,00 m | m ³ | 49,05 | 18,03 | 884,37 |
| 1.2.4 | Escavação em rocha dura até 2,00 m | m ³ | 49,05 | 85,97 | 4.216,83 |
| 1.2.5 | Colchão de areia | m ³ | 98,10 | 29,24 | 2.868,44 |
| 1.2.6 | Reaterro compactado manualmente com aproveitamento do material | m ³ | 686,60 | 9,92 | 6.811,07 |
| 1.2.7 | Reaterro compactado manualmente com material de empréstimo | m ³ | 183,35 | 26,95 | 4.941,28 |
| 1.2.8 | Bota fora de terra, piçarro ou rocha branda, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m ³ | 95,16 | 5,61 | 533,85 |
| 1.2.9 | Bota fora de rocha dura fragmentada, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m ³ | 78,47 | 6,14 | 481,81 |
| 1.3 | Execução de Blocos de Ancoragem | | | | |
| 1.3.1 | Execução de blocos de ancoragem moldados no local em concreto simples | m ³ | 0,35 | 332,54 | 116,39 |
| 1.4 | Caixas | | | | |
| 1.4.1 | Caixa em alvenaria para abrigo de registros DN 50 inclusive escavação, reaterro apiloado e bota-fora de material | un | 5,00 | 700,00 | 3.500,00 |
| 1.4.2 | Caixa de Alvenaria para abrigo de ventosa DN 50 inclusive escavação reaterro apiloado e bota-fora de material | un | 5,00 | 700,00 | 3.500,00 |
| 1.5 | Assentamento das Tubulações | | | | |
| 1.5.1 | Assentamento de Tubos RPVC cl.16 DN 100 | m | 1.635,00 | 2,17 | 3.547,95 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
2/2

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Adutora Derivação para São Pedro

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|---|---------|------------|--------------|-------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1.6 | Serviços Diversos | | | | |
| 1.6.1 | Limpeza e teste de estanqueidade | m | 1.635,00 | 0,49 | 801,15 |
| 1.6.2 | Montagem de equipamentos hidromecânicos | vb | 1,00 | 700,00 | 700,00 |
| | SUB-TOTAL 1 | | | | 44.193,62 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | | | | |
| 2.1 | Curva 11° com bolsas F°F° DN 100 | un | 3,00 | 104,90 | 314,71 |
| 2.2 | Curva 22° com bolsas F°F° DN 100 | un | 1,00 | 95,65 | 95,65 |
| 2.3 | Curva 45° com bolsas F°F° DN 100 | un | 1,00 | 113,15 | 113,15 |
| 2.4 | Curva 90° com bolsas F°F° DN 100 | un | 3,00 | 135,80 | 407,40 |
| 2.5 | Tê com bolsas e flange F°F° PN 16 DN 100x50 | un | 10,00 | 200,97 | 2.009,70 |
| 2.6 | Arruelas de amianto para flanges PN 16 DN 50 | un | 15,00 | 2,21 | 33,08 |
| 2.7 | Parafusos para flanges PN 16 d=16mm, L=80mm | un | 60,00 | 4,80 | 288,12 |
| | SUB-TOTAL 2 | | | | 3.261,80 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | | | | |
| 3.1 | Ventosa tríplice função PN 16 DN 50 | un | 5,00 | 974,30 | 4.871,48 |
| 3.2 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e cabeçote PN 16 DN 50 | un | 10,00 | 450,19 | 4.501,91 |
| | SUB-TOTAL 3 | | | | 9.373,39 |
| 4 | FORNECIMENTO DE TUBULAÇÕES | | | | |
| 4.1 | Tubo RPVC cl.16 DN 100 | m | 1.717,00 | 55,00 | 94.435,00 |
| | SUB-TOTAL 4 | | | | 94.435,00 |
| | TOTAL GERAL | | | | 151.263,80 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
1/3

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Estação de Bombeamento de Captação

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|--|---------|------------|--------------|-----------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | OBRAS CIVIS | | | | |
| 1.1 | Serviços Preliminares | | | | |
| 1.1.1 | Locação da obra | m² | 147,00 | 4,39 | 645,33 |
| 1.1.2 | Placa indicativa da obra | m² | 4,00 | 98,00 | 392,00 |
| 1.2 | Fundações e Estruturas | | | | |
| 1.2.1 | Concreto magro | m³ | 12,00 | 283,14 | 3.397,68 |
| 1.2.2 | Concreto armado fck= 25 MPa, inclusive preparo e lançamento | m³ | 53,50 | 1.503,44 | 80.434,04 |
| 1.2.3 | Concreto simples | m³ | 0,90 | 332,54 | 299,29 |
| 1.2.4 | Colchão de brita | m³ | 1,65 | 97,34 | 160,61 |
| 1.2.5 | Colchão de areia | m³ | 16,00 | 29,24 | 467,84 |
| 1.3 | Fechamento | | | | |
| 1.3.1 | Alvenaria de tijolos cerâmicos de 1/2 vez | m² | 96,00 | 19,24 | 1.847,04 |
| 1.3.2 | Elementos vazados de concreto | m² | 69,30 | 50,78 | 3.519,05 |
| 1.3.3 | Coberta de telhas de fibrocimento ondulada inc. madeiramento | m² | 170,00 | 56,91 | 9.674,70 |
| 1.3.4 | Porta em ferro inclusive assentamento e ferragens | m² | 6,80 | 100,84 | 685,68 |
| 1.4 | Revestimento e Tratamento de Superfícies | | | | |
| 1.4.1 | Chapisco de aderência | m² | 393,70 | 2,55 | 1.003,94 |
| 1.4.2 | Massa única | m² | 393,70 | 12,27 | 4.830,70 |
| 1.4.3 | Piso cimentado liso | m² | 49,85 | 12,00 | 598,20 |
| 1.4.4 | Lastro de impermeabilização - 8,0 cm | m² | 49,85 | 23,15 | 1.154,03 |
| 1.4.5 | Pintura PVA interna | m² | 260,00 | 6,56 | 1.705,60 |
| 1.4.6 | Pintura PVA externa | m² | 203,00 | 7,11 | 1.443,33 |
| 1.4.7 | Pintura a óleo em esquadrias de ferro | m² | 13,60 | 12,91 | 175,58 |
| 1.4.8 | Pintura anticorrosiva | m² | 3,00 | 9,55 | 28,65 |
| 1.5 | Pavimentação | | | | |
| 1.5.1 | Calçada de proteção | m² | 56,00 | 29,67 | 1.661,52 |
| 1.5.2 | Meio-fio granítico | m | 56,00 | 17,72 | 992,32 |
| 1.6 | Instalações Hidro-sanitárias | | | | |
| 1.6.1 | Ponto de água | pt | 1,00 | 33,67 | 33,67 |
| 1.6.2 | Torneira comum de jardim 1/2" | un | 1,00 | 6,58 | 6,58 |
| 1.7 | Diversos | | | | |
| 1.7.1 | Logotipo e letreiro padrão CAGEPA | un | 1,00 | 500,00 | 500,00 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
2/3

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Estação de Bombeamento de Captação

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|----------|---|---------|------------|--------------|-------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1.7.2 | Montagem de equipamentos hidromecânicos | vb | 1,00 | 5.500,00 | 5.500,00 |
| 1.7.3 | Escada de ferro | kg | 31,00 | 6,11 | 189,41 |
| 1.7.4 | Guarda corpo em ferro galvanizado de 1 1/2" | m | 21,60 | 64,75 | 1.398,60 |
| 1.7.5 | Aquisição e instalação de talha e trolley manual, com viga "I" com capacidade para 500 kg | vb | 1,00 | 2.000,00 | 2.000,00 |
| 1.7.6 | Esgotamento (1HP) | HPxH | 100,00 | 1,38 | 138,00 |
| 1.7.7 | Fornecimento e instalação de tubulação tipo manilha para drenagem | vb | 1,00 | 500,00 | 500,00 |
| 1.7.8 | Fornecimento e instalação de bidim | m² | 23,00 | 8,89 | 204,52 |
| | SUB-TOTAL 1 | | | | 125.587,90 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | | | | |
| 2.1 | Curva 90° ponta e bolsa PVC PBA cl. 12 DN 50 | un | 1,00 | 5,07 | 5,07 |
| 2.2 | Curva 90° com flanges F°F° PN 10 DN 100 | un | 5,00 | 121,31 | 606,55 |
| 2.3 | Curva 90° com flanges F°F° PN 10 DN 300 | un | 3,00 | 1.045,39 | 3.136,18 |
| 2.4 | Extremidade com ponta e flange F°F° PN 10 DN 200 | un | 10,00 | 348,61 | 3.486,14 |
| 2.5 | Flange cego F°F° PN 10 DN 100 | un | 1,00 | 43,39 | 43,39 |
| 2.6 | Flange cego F°F° PN 10 DN 300 | un | 1,00 | 320,37 | 320,37 |
| 2.7 | Junção com flanges F°F° PN 10 DN 300x200 | un | 5,00 | 1.188,12 | 5.940,62 |
| 2.8 | Junta tipo Gibault DN 200 | un | 5,00 | 213,71 | 1.068,55 |
| 2.9 | Redução ponta bolsa F°F° DN 300x200 | un | 1,00 | 262,09 | 262,09 |
| 2.10 | Redução concêntrica com flanges F°F° PN 10 DN 100x50 | un | 5,00 | 159,39 | 796,95 |
| 2.11 | Redução concêntrica com flanges F°F° PN 10 DN 300x200 | un | 1,00 | 679,85 | 679,85 |
| 2.12 | Redução excêntrica com flanges em aço PN 10 DN 200x75 | un | 5,00 | 500,32 | 2.501,59 |
| 2.13 | Toco com flanges F°F° PN 10 DN 100 L= 0,25m | un | 10,00 | 135,31 | 1.353,10 |
| 2.14 | Tê com flanges F°F° PN 10 DN 300x100 | un | 6,00 | 899,44 | 5.396,62 |
| 2.15 | Tê com flanges F°F° PN 10 DN 300 | un | 1,00 | 1.115,72 | 1.115,72 |
| 2.16 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 200 L= 1,00m | un | 1,00 | 648,64 | 648,64 |
| 2.17 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 300 L= 0,40m | un | 1,00 | 796,31 | 796,31 |
| 2.18 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 300 L= 1,50m | un | 9,00 | 1.185,40 | 10.668,61 |
| 2.19 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 300 L= 2,35m | un | 1,00 | 1.514,45 | 1.514,45 |
| 2.20 | Tubo ponta flange F°F° PN 10 DN 200 L= 1,00m | un | 1,00 | 434,29 | 434,29 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
3/3

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Estação de Bombeamento de Captação

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|----------|--|---------|------------|--------------|-------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 2.21 | Tubo ponta bolsa PVC PBA cl.12 DN 50 | m | 8,40 | 3,61 | 30,32 |
| 2.22 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 50 | un | 5,00 | 7,74 | 38,68 |
| 2.23 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 75 | un | 5,00 | 10,40 | 51,98 |
| 2.24 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 100 | un | 36,00 | 13,55 | 487,87 |
| 2.25 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 200 | un | 18,00 | 23,49 | 422,73 |
| 2.26 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 300 | un | 30,00 | 58,32 | 1.749,51 |
| 2.27 | Parafusos para flanges PN 10 d=16mm, L=80mm | un | 348,00 | 4,80 | 1.671,10 |
| 2.28 | Parafusos para flanges PN 10 d=20mm, L=90mm | un | 504,00 | 8,67 | 4.371,19 |
| | SUB-TOTAL 2 | | | | 49.598,46 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | | | | |
| 3.1 | Conjunto elevatório de eixo horizontal com capacidade para recalcar isoladamente a vazão de 13,91 l/s contra a altura manométrica de 24,14 m.c.a, rotação de 3550 r.p.m. | un | 5,00 | 2.920,00 | 14.600,00 |
| 3.2 | Bomba submersível para drenagem da sala de bombas, Q=6 m³/h, AMT=9 m.c.a, 3500 r.p.m, 1cv com acessórios | un | 1,00 | 2.300,00 | 2.300,00 |
| 3.3 | Medidor de vazão eletromagnético PN 10 DN 200 | un | 1,00 | 16.171,00 | 16.171,00 |
| 3.4 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e volante PN 10 DN 100 | un | 5,00 | 676,30 | 3.381,49 |
| 3.5 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e volante PN 10 DN 200 | un | 5,00 | 1.767,34 | 8.836,70 |
| 3.6 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e volante PN 10 DN 300 | un | 1,00 | 4.435,84 | 4.435,84 |
| 3.7 | Válvula de retenção com flanges PN 10 DN 100 | un | 5,00 | 571,96 | 2.859,80 |
| 3.8 | Válvula de retenção com flanges PN 10 DN 300 | un | 1,00 | 909,60 | 909,60 |
| 3.9 | Válvula controladora de bomba PN 10 DN 100 | un | 5,00 | 3.605,00 | 18.025,00 |
| | SUB-TOTAL 3 | | | | 71.519,43 |
| | TOTAL GERAL | | | | 246.705,79 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
1/5

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Estação de Bombeamento EB1

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|--|---------|------------|--------------|------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | OBRAS CIVIS | | | | |
| 1.1 | Serviços Preliminares | | | | |
| 1.1.1 | Locação da obra | m² | 195,00 | 4,39 | 856,05 |
| 1.1.2 | Placa indicativa da obra | m² | 4,00 | 98,00 | 392,00 |
| 1.2 | Fundações e Estruturas | | | | |
| 1.2.1 | Concreto magro | m³ | 14,30 | 283,14 | 4.048,90 |
| 1.2.2 | Concreto armado (Reservatório) fck= 25 MPa, inclusive preparo e lançamento | m³ | 66,60 | 1.829,66 | 121.855,36 |
| 1.2.3 | Concreto armado fck= 25 MPa, inclusive preparo e lançamento | m³ | 45,50 | 1.503,44 | 68.406,52 |
| 1.2.4 | Concreto simples | m³ | 1,35 | 332,54 | 448,93 |
| 1.2.5 | Colchão de brita | m³ | 1,70 | 97,34 | 165,48 |
| 1.2.6 | Colchão de areia | m³ | 9,35 | 29,24 | 273,39 |
| 1.3 | Fechamento | | | | |
| 1.3.1 | Alvenaria de tijolos cerâmicos de 1/2 vez | m² | 66,00 | 19,24 | 1.269,84 |
| 1.3.2 | Elementos vazados de concreto | m² | 22,00 | 50,78 | 1.117,16 |
| 1.3.3 | Coberta de telhas de fibrocimento ondulada inc. madeiramento | m² | 152,00 | 56,91 | 8.650,32 |
| 1.3.4 | Esquadria de madeira inclusive assentamento e ferragens | m² | 2,52 | 216,48 | 545,53 |
| 1.3.5 | Porta em ferro inclusive assentamento e ferragens | m² | 6,40 | 100,84 | 645,35 |
| 1.4 | Revestimento e Tratamento de Superfícies | | | | |
| 1.4.1 | Chapisco de aderência | m² | 132,00 | 2,55 | 336,60 |
| 1.4.2 | Massa única | m² | 132,00 | 12,27 | 1.619,64 |
| 1.4.3 | Impermeabilização | m² | 301,00 | 28,25 | 8.503,25 |
| 1.4.4 | Piso cimentado liso | m² | 35,00 | 12,00 | 420,00 |
| 1.4.5 | Lastro de impermeabilização - 8,0 cm | m² | 35,00 | 23,15 | 810,25 |
| 1.4.6 | Pintura PVA interna | m² | 213,00 | 6,56 | 1.397,28 |
| 1.4.7 | Pintura PVA externa | m² | 100,00 | 7,11 | 711,00 |
| 1.4.8 | Pintura a óleo nas esquadrias | m² | 6,30 | 8,14 | 51,28 |
| 1.4.9 | Pintura a óleo em esquadrias de ferro | m² | 12,80 | 12,91 | 165,25 |
| 1.4.10 | Pintura anticorrosiva | m² | 5,70 | 9,55 | 54,44 |
| 1.5 | Pavimentação | | | | |
| 1.5.1 | Calçada de proteção | m² | 56,00 | 29,67 | 1.661,52 |
| 1.5.2 | Meio-fio granítico | m | 56,00 | 17,72 | 992,32 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
2/5

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Estação de Bombeamento EB1

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|---|---------|------------|--------------|-------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1.6 | Instalações Hidro-sanitárias | | | | |
| 1.6.1 | Ponto de água | pt | 1,00 | 33,67 | 33,67 |
| 1.6.2 | Torneira comum de jardim 1/2" | un | 1,00 | 6,58 | 6,58 |
| 1.7 | Diversos | | | | |
| 1.7.1 | Logotipo e letreiro padrão CAGEPA | un | 1,00 | 500,00 | 500,00 |
| 1.7.2 | Montagem de equipamentos hidromecânicos | vb | 1,00 | 8.000,00 | 8.000,00 |
| 1.7.3 | Escada de ferro | kg | 57,00 | 6,11 | 348,27 |
| 1.7.4 | Guarda corpo em ferro galvanizado de 1 1/2" | m | 16,10 | 64,75 | 1.042,48 |
| 1.7.5 | Aquisição e instalação de talha e trolley manual, com viga "I" com capacidade para 1 tonelada | vb | 1,00 | 3.000,00 | 3.000,00 |
| 1.7.6 | Tampa de inspeção e proteção em chapa de aço 1/4", inclusive fixação | m² | 1,30 | 194,68 | 253,08 |
| 1.7.7 | Esgotamento (1HP) | HPxH | 100,00 | 1,38 | 138,00 |
| 1.7.8 | Fornecimento e instalação de tubulação tipo manilha para drenagem | vb | 1,00 | 1.000,00 | 1.000,00 |
| 1.7.9 | Fornecimento e instalação de bidim | m² | 15,00 | 8,89 | 133,38 |
| | SUB-TOTAL 1 | | | | 239.853,11 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | | | | |
| 2.1 | Curva 90° ponta e bolsa PVC PBA cl.12 DN 50 | un | 1,00 | 5,07 | 5,07 |
| 2.2 | Curva 90° com bolsas F°F° DN 300 | un | 1,00 | 733,54 | 733,54 |
| 2.3 | Curva 90° com flanges F°F° PN 10 DN 80 | un | 2,00 | 114,14 | 228,28 |
| 2.4 | Curva 90° com flanges F°F° PN 10 DN 150 | un | 2,00 | 217,60 | 435,20 |
| 2.5 | Curva 90° com flanges F°F° PN 10 DN 300 | un | 5,00 | 1.045,39 | 5.226,97 |
| 2.6 | Curva 90° com flanges F°F° PN 10 DN 350 | un | 1,00 | 1.075,95 | 1.075,95 |
| 2.7 | Curva 45° com flanges F°F° PN 10 DN 100 | un | 2,00 | 125,29 | 250,59 |
| 2.8 | Curva 45° com flanges F°F° PN 10 DN 200 | un | 7,00 | 272,88 | 1.910,17 |
| 2.9 | Curva 45° com flanges F°F° PN 10 DN 300 | un | 2,00 | 1.030,50 | 2.061,00 |
| 2.10 | Extremidade com bolsa e flange F°F° PN 10 DN 100 | un | 1,00 | 105,09 | 105,09 |
| 2.11 | Extremidade com bolsa e flange F°F° PN 10 DN 300 | un | 1,00 | 411,29 | 411,29 |
| 2.12 | Extremidade com flange e ponta F°F° PN 10 DN 150 | un | 2,00 | 183,73 | 367,46 |
| 2.13 | Extremidade com flange e ponta F°F° PN 10 DN 200 | un | 8,00 | 348,61 | 2.788,91 |
| 2.14 | Extremidade com flange e ponta F°F° PN 10 DN 300 | un | 4,00 | 632,19 | 2.528,76 |
| 2.15 | Extremidade com flange e ponta F°F° PN 10 DN 350 | un | 1,00 | 710,33 | 710,33 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
3/5

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Estação de Bombeamento EB1

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|-------|---|---------|------------|--------------|----------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 2.16 | Extremidade com flange e ponta e aba de vedação em aço PN 10 DN 100 | un | 1,00 | 301,38 | 301,38 |
| 2.17 | Flange cego F°F° PN 10 DN 100 | un | 1,00 | 43,39 | 43,39 |
| 2.18 | Flange cego F°F° PN 10 DN 300 | un | 1,00 | 320,37 | 320,37 |
| 2.19 | Junção com flanges F°F° PN 10 DN 100x80 | un | 1,00 | 214,88 | 214,88 |
| 2.20 | Junção com flanges F°F° PN 10 DN 300x200 | un | 3,00 | 1.188,12 | 3.564,37 |
| 2.21 | Junta tipo Gibault DN 150 | un | 2,00 | 177,88 | 355,75 |
| 2.22 | Junta tipo Gibault DN 200 | un | 3,00 | 213,71 | 641,13 |
| 2.23 | Junta tipo Gibault DN 300 | un | 3,00 | 370,62 | 1.111,85 |
| 2.24 | Redução concêntrica com flanges F°F° PN 10 DN 300x200 | un | 2,00 | 679,85 | 1.359,71 |
| 2.25 | Redução concêntrica com flanges em aço PN 10 DN 80x25 | un | 2,00 | 79,01 | 158,02 |
| 2.26 | Redução concêntrica com flanges em aço PN 10 DN 100x50 | un | 2,00 | 175,08 | 350,17 |
| 2.27 | Redução concêntrica com flanges em aço PN 10 DN 200x75 | un | 3,00 | 566,66 | 1.699,99 |
| 2.28 | Redução excêntrica com flanges em aço PN 10 DN 300x100 | un | 3,00 | 642,30 | 1.926,90 |
| 2.29 | Redução excêntrica com flanges em aço PN 10 DN 150x50 | un | 2,00 | 292,71 | 585,42 |
| 2.30 | Toco com flanges F°F° PN 10 DN 50 L= 0,25m | un | 2,00 | 149,84 | 299,68 |
| 2.31 | Toco com flanges F°F° PN 10 DN 80 L= 0,25m | un | 4,00 | 211,64 | 846,55 |
| 2.32 | Toco com flanges F°F° PN 10 DN 80 L= 0,50m | un | 2,00 | 263,50 | 527,00 |
| 2.33 | Toco com flanges F°F° PN 10 DN 200 L= 0,25m | un | 3,00 | 343,54 | 1.030,62 |
| 2.34 | Toco com flanges e aba de vedação F°F° PN 10 DN 150 | un | 2,00 | 503,53 | 1.007,06 |
| 2.35 | Toco com flanges e aba de vedação F°F° PN 10 DN 300 | un | 4,00 | 841,20 | 3.364,82 |
| 2.36 | Tê com flanges F°F° PN 10 DN 100x50 | un | 2,00 | 239,88 | 479,77 |
| 2.37 | Tê com flanges F°F° PN 10 DN 300x100 | un | 2,00 | 899,44 | 1.798,87 |
| 2.38 | Tubo ponta bolsa PVC PBA cl.12 DN 50 | m | 1,50 | 3,61 | 5,42 |
| 2.39 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 80 L= 0,60m | un | 2,00 | 386,35 | 772,70 |
| 2.40 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 100 L= 0,97m | un | 1,00 | 418,66 | 418,66 |
| 2.41 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 100 L= 1,20m | un | 1,00 | 485,65 | 485,65 |
| 2.42 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 100 L= 1,70m | un | 1,00 | 551,34 | 551,34 |
| 2.43 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 100 L= 3,28m | un | 1,00 | 750,93 | 750,93 |
| 2.44 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 100 L= 5,22m | un | 1,00 | 1.017,57 | 1.017,57 |
| 2.45 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 200 L= 1,00m | un | 2,00 | 648,64 | 1.297,28 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
4/5

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Estação de Bombeamento EB1

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|----------|--|---------|------------|--------------|------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 2.46 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 300 L= 0,60m | un | 2,00 | 1.020,17 | 2.040,35 |
| 2.47 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 300 L= 1,00m | un | 2,00 | 1.020,17 | 2.040,35 |
| 2.48 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 300 L= 1,35m | un | 1,00 | 1.185,40 | 1.185,40 |
| 2.49 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 300 L= 1,40m | un | 1,00 | 1.185,40 | 1.185,40 |
| 2.50 | Tubo ponta flange F°F° PN 10 DN 150 L= 0,78m | un | 2,00 | 349,29 | 698,59 |
| 2.51 | Tubo ponta flange F°F° PN 10 DN 300 L= 1,25m | un | 2,00 | 839,23 | 1.678,46 |
| 2.52 | Tubo ponta flange F°F° PN 10 DN 300 L= 2,60m | un | 1,00 | 1.333,51 | 1.333,51 |
| 2.53 | Tubo ponta flange F°F° PN 10 DN 350 L= 2,20m | un | 1,00 | 1.390,47 | 1.390,47 |
| 2.54 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 25 | un | 2,00 | 7,74 | 15,47 |
| 2.55 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 50 | un | 7,00 | 7,74 | 54,15 |
| 2.56 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 75 | un | 3,00 | 10,40 | 31,19 |
| 2.57 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 80 | un | 18,00 | 10,40 | 187,11 |
| 2.58 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 100 | un | 17,00 | 13,55 | 230,38 |
| 2.59 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 150 | un | 8,00 | 18,98 | 151,82 |
| 2.60 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 200 | un | 29,00 | 23,49 | 681,07 |
| 2.61 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 300 | un | 30,00 | 58,32 | 1.749,51 |
| 2.62 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 350 | un | 2,00 | 71,55 | 143,09 |
| 2.63 | Parafusos para flanges PN 10 d=16mm, L=80mm | un | 340,00 | 4,80 | 1.632,68 |
| 2.64 | Parafusos para flanges PN 10 d=20mm, L=90mm | un | 688,00 | 8,67 | 5.967,02 |
| | SUB-TOTAL 2 | | | | 68.521,85 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | | | | |
| 3.1 | Conjunto elevatório de eixo horizontal com capacidade para recalcar isoladamente a vazão de 3,52 l/s contra a altura manométrica de 44,07 m.c.a, rotação de 3530 r.p.m. | un | 2,00 | 2.648,00 | 5.296,00 |
| 3.2 | Conjunto elevatório de eixo horizontal com capacidade para recalcar isoladamente a vazão de 24,74 l/s contra a altura manométrica de 59,60 m.c.a, rotação de 3550 r.p.m. | un | 3,00 | 5.173,00 | 15.519,00 |
| 3.3 | Bomba submersível para drenagem da sala de bombas, Q=6 m³/h, AMT=9 m.c.a, 3500 r.p.m, 1cv com acessórios | un | 1,00 | 2.300,00 | 2.300,00 |
| 3.4 | Medidor de vazão eletromagnético PN 10 DN 50 | un | 1,00 | 8.500,00 | 8.500,00 |
| 3.5 | Medidor de vazão eletromagnético PN 10 DN 200 | un | 1,00 | 16.171,00 | 16.171,00 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
5/5

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Estação de Bombeamento EB1

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|-------|--|---------|------------|--------------|-------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 3.6 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e cabeçote PN 10 DN 50 | un | 2,00 | 450,19 | 900,38 |
| 3.7 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e cabeçote PN 10 DN 100 | un | 3,00 | 631,98 | 1.895,94 |
| 3.8 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e volante PN 10 DN 80 | un | 2,00 | 540,11 | 1.080,23 |
| 3.9 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e volante PN 10 DN 150 | un | 2,00 | 1.111,59 | 2.223,19 |
| 3.10 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e volante PN 10 DN 200 | un | 3,00 | 1.767,34 | 5.302,02 |
| 3.11 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e volante PN 10 DN 300 | un | 3,00 | 4.435,84 | 13.307,53 |
| 3.12 | Válvula de retenção com flanges PN 10 DN 80 | un | 2,00 | 400,37 | 800,74 |
| 3.13 | Válvula de retenção com flanges PN 10 DN 200 | un | 3,00 | 800,00 | 2.400,00 |
| 3.14 | Válvula controladora de bomba PN 10 DN 80 | un | 2,00 | 2.974,00 | 5.948,00 |
| 3.15 | Válvula controladora de bomba PN 10 DN 200 | un | 3,00 | 7.570,00 | 22.710,00 |
| 3.16 | Ventosa tríplex função PN 10 DN 50 | un | 1,00 | 974,30 | 974,30 |
| 3.17 | Ventosa tríplex função PN 10 DN 100 | un | 1,00 | 1.475,65 | 1.475,65 |
| | SUB-TOTAL 3 | | | | 106.803,97 |
| | TOTAL GERAL | | | | 415.178,93 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
1/9

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Estação de Bombeamento EB2

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|--|---------|------------|--------------|-----------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | OBRAS CIVIS | | | | |
| 1.1 | Serviços Preliminares | | | | |
| 1.1.1 | Limpeza e raspagem do terreno | m² | 960,00 | 1,16 | 1.113,60 |
| 1.1.2 | Locação da obra | m² | 110,00 | 4,39 | 482,90 |
| 1.1.3 | Desapropriação | vb | 1,00 | 5.000,00 | 5.000,00 |
| 1.1.4 | Placa indicativa da obra | m² | 4,00 | 98,00 | 392,00 |
| 1.2 | Movimento de Terra | | | | |
| 1.2.1 | Escavação manual em terra até 2,00 m | m³ | 217,20 | 14,17 | 3.077,72 |
| 1.2.2 | Escavação em piçarro até 2,00 m | m³ | 27,55 | 23,40 | 644,67 |
| 1.2.3 | Escavação em rocha branda até 2,00 m | m³ | 6,35 | 72,80 | 462,28 |
| 1.2.4 | Escavação em rocha dura até 2,00 m | m³ | 17,48 | 85,97 | 1.502,76 |
| 1.2.5 | Reaterro compactado manualmente com aproveitamento do material | m³ | 147,32 | 9,92 | 1.461,41 |
| 1.2.6 | Bota fora de terra, piçarro ou rocha branda, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 136,80 | 5,61 | 767,45 |
| 1.2.7 | Bota fora de rocha dura fragmentada, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 28,00 | 6,14 | 171,92 |
| 1.3 | Fundações e Estruturas | | | | |
| 1.3.1 | Concreto magro | m³ | 5,70 | 283,14 | 1.613,90 |
| 1.3.2 | Concreto armado (Reservatório) fck= 25 MPa, inclusive preparo e lançamento | m³ | 41,10 | 1.829,66 | 75.199,03 |
| 1.3.3 | Concreto armado fck= 25 MPa, inclusive preparo e lançamento | m³ | 29,70 | 1.503,44 | 44.652,17 |
| 1.3.4 | Concreto simples | m³ | 2,10 | 332,54 | 698,33 |
| 1.3.5 | Colchão de brita | m³ | 1,15 | 97,34 | 111,94 |
| 1.3.6 | Colchão de areia | m³ | 5,00 | 29,24 | 146,20 |
| 1.4 | Fechamento | | | | |
| 1.4.1 | Alvenaria de tijolos cerâmicos de 1/2 vez | m² | 81,00 | 19,24 | 1.558,44 |
| 1.4.2 | Elementos vazados de concreto | m² | 15,15 | 50,78 | 769,32 |
| 1.4.3 | Coberta de telhas de fibrocimento ondulada inc. madeiramento | m² | 91,00 | 56,91 | 5.178,81 |
| 1.4.4 | Esquadria de madeira inclusive assentamento e ferragens | m² | 3,80 | 216,48 | 822,62 |
| 1.4.5 | Porta em ferro inclusive assentamento e ferragens | m² | 6,40 | 100,84 | 645,35 |
| 1.5 | Revestimento e Tratamento de Superfícies | | | | |
| 1.5.1 | Chapisco de aderência | m² | 247,00 | 2,55 | 629,85 |
| 1.5.2 | Massa única | m² | 212,40 | 12,27 | 2.606,15 |
| 1.5.3 | Impermeabilização | m² | 192,00 | 28,25 | 5.424,00 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
2/9

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Estação de Bombeamento EB2

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|---|---------|------------|--------------|----------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1.5.4 | Azulejo branco, inclusive emboço | m² | 12,00 | 46,18 | 554,16 |
| 1.5.5 | Piso cerâmico comum | m² | 2,90 | 40,96 | 118,78 |
| 1.5.6 | Piso cimentado liso | m² | 21,00 | 12,00 | 252,00 |
| 1.5.7 | Lastro de impermeabilização - 8,0 cm | m² | 23,60 | 23,15 | 546,34 |
| 1.5.8 | Pintura PVA interna | m² | 135,00 | 6,56 | 885,60 |
| 1.5.9 | Pintura PVA externa | m² | 111,00 | 7,11 | 789,21 |
| 1.5.10 | Pintura a óleo nas esquadrias | m² | 9,50 | 8,14 | 77,33 |
| 1.5.11 | Pintura a óleo em esquadrias de ferro | m² | 12,80 | 12,91 | 165,25 |
| 1.5.12 | Pintura anticorrosiva | m² | 5,60 | 9,55 | 53,48 |
| 1.6 | Pavimentação | | | | |
| 1.6.1 | Assentamento de paralelepípedo sobre colchão de areia | m² | 230,00 | 26,44 | 6.081,20 |
| 1.6.2 | Meio-fio granítico | m | 105,00 | 17,72 | 1.860,60 |
| 1.7 | Instalações Hidro-sanitárias | | | | |
| 1.7.1 | Ponto de água | pt | 4,00 | 33,67 | 134,68 |
| 1.7.2 | Ponto de esgoto | pt | 4,00 | 46,33 | 185,32 |
| 1.7.3 | Fornecimento e instalação de chuveiro plástico | un | 1,00 | 19,02 | 19,02 |
| 1.7.4 | Lavatório de louça branca, sem coluna, com torneira e acessórios | un | 1,00 | 122,64 | 122,64 |
| 1.7.5 | Bacia de louça branca com caixa acoplada | un | 1,00 | 240,42 | 240,42 |
| 1.7.6 | Torneira comum de jardim 1/2" | un | 1,00 | 6,58 | 6,58 |
| 1.8 | Urbanização | | | | |
| 1.8.1 | Cerca de contorno modelo CAGEPA | m | 120,00 | 30,82 | 3.698,40 |
| 1.8.2 | Portão de ferro modelo CAGEPA | m² | 8,00 | 144,32 | 1.154,56 |
| 1.8.3 | Calçada de proteção | m² | 46,60 | 29,67 | 1.382,62 |
| 1.9 | Diversos | | | | |
| 1.9.1 | Logotipo e letreiro padrão CAGEPA | un | 1,00 | 500,00 | 500,00 |
| 1.9.2 | Montagem de equipamentos hidromecânicos | vb | 1,00 | 5.500,00 | 5.500,00 |
| 1.9.3 | Escada de ferro | kg | 56,00 | 6,11 | 342,16 |
| 1.9.4 | Guarda corpo em ferro galvanizado de 1 1/2" | m | 10,00 | 64,75 | 647,50 |
| 1.9.5 | Aquisição e instalação de talha e trolley manual, com viga "I" com capacidade para 1 tonelada | vb | 1,00 | 3.000,00 | 3.000,00 |
| 1.9.6 | Tampa de inspeção e proteção em chapa de aço 1/4", inclusive fixação | m² | 1,30 | 194,68 | 253,08 |
| 1.9.7 | Fossa séptica com sumidouro p/ 05 pessoas | un | 1,00 | 1.571,89 | 1.571,89 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
3/9

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Estação de Bombeamento EB2

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|--|---------|------------|--------------|-------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1.9.8 | Fornecimento e colocação de caixa d'água de fibrocimento com tampa para 500 litros, inclusive instalação | un | 1,00 | 368,94 | 368,94 |
| 1.9.9 | Esgotamento (1HP) | HPxH | 100,00 | 1,38 | 138,00 |
| 1.9.10 | Fornecimento e instalação de tubulação tipo manilha para drenagem | vb | 1,00 | 1.000,00 | 1.000,00 |
| 1.9.11 | Fornecimento e instalação de bidim | m² | 10,00 | 8,89 | 88,92 |
| | SUB-TOTAL 1 | | | | 186.871,50 |
| 2 | SISTEMA DE SUPRIMENTO ELÉTRICO | | | | |
| 2.1 | Alimentação Principal | | | | |
| 2.1.1 | Trecho de RD-13,8kV com extensão aproximada de 500 metros, em linha aérea, com cabo de alumínio 4AWG-CA em estruturas de postes e cruzetas de concreto | vb | 1,00 | 15.000,00 | 15.000,00 |
| 2.2 | Estrutura de Chegada | | | | |
| 2.2.1 | Poste de concreto armado pré-moldado, seção "duplo T", resistência nominal 400kg, comprimento 11m. | un | 1,00 | 935,00 | 935,00 |
| 2.2.2 | Cruzeta de concreto armado, tipo "T", pré-moldado, dimensões 90 x 90 x 1900mm. | un | 3,00 | 198,00 | 594,00 |
| 2.2.3 | Parafuso galv. M16x400, cabeça quadrada | un | 4,00 | 5,06 | 20,24 |
| 2.2.4 | Arruela quadrada 38x38x18mm | un | 12,00 | 6,05 | 72,60 |
| 2.2.5 | Isolador de disco, de vidro, classe de 15kV | un | 6,00 | 21,18 | 127,05 |
| 2.2.6 | Isolador de pino, de vidro, classe de 15kV | un | 6,00 | 11,40 | 68,38 |
| 2.2.7 | Pino para isolador de 294mm | un | 6,00 | 8,54 | 51,22 |
| 2.2.8 | Alça preformada para cabo 1/0 AWG/CAA | un | 6,00 | 4,88 | 29,30 |
| 2.2.9 | Laço preformado para cabo 1/0 AWG/CAA | un | 6,00 | 12,00 | 72,00 |
| 2.2.10 | Porca galvanizada, quadrada para parafuso M16 | un | 4,00 | 2,50 | 10,00 |
| 2.2.11 | Para raios de óxido de zinco, classe de distribuição, p/ sistema de 13,8kV c/ neutro aterrado (12kV-10kA) | un | 3,00 | 198,00 | 594,00 |
| 2.2.12 | Chave fusível indicadora, 15kV, unipolar, uso externo, corrente nominal 200A e capacidade de interrupção de 2kA, com elos de 6K | un | 3,00 | 277,20 | 831,60 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
4/9

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Estação de Bombeamento EB2

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|--|---------|------------|--------------|----------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 2.3 | Subestação Aérea de 112,5 kVA | | | | |
| 2.3.1 | Transformador de distribuição, trifásico, resfriamento por circulação natural de óleo mineral, ONAN, para uso externo, classe de tensão 15kV, tensão superior 14400/13800/13200/12600/12000V, tensão inferior 380/220V, ligação DY1 (triângulo-estrela), com neutro acessível para aterramento, na potência nominal de 112,5 kVA, dotado de alça para montagem em poste de concreto DT. | un | 1,00 | 9.500,00 | 9.500,00 |
| 2.3.2 | Caixa de medição, padrão SAELPA, para medição, em baixa tensão, através de transformadores de instrumentos, para uso interno, com os respectivos acessórios. | un | 1,00 | 1.250,00 | 1.250,00 |
| 2.4 | Aterramento da Subestação de 112,5 kVA | | | | |
| 2.4.1 | Cabo de cobre nú, têmpera mole, seção nominal 35mm ² , encordoamento classe 2 conforme normas ABNT NBR-5111. | m | 80,00 | 13,50 | 1.080,00 |
| 2.4.2 | Haste de aterramento, aço cobreado., dm = 5/8", L = 2400mm copperweld ou similar, com conector paralelo e parafusos (inclusive o fornecimento do material) | un | 14,00 | 25,00 | 350,00 |
| 2.5 | Eletrodutos para Equipamentos da Subestação de 112,5 kVA | | | | |
| 2.5.1 | Eletroduto rígido, aço carbono galvanizado, com costura, diâmetro nominal de 3", extremidades rosqueadas gás, com uma luva, em barras de 3 metros. | un | 3,00 | 185,00 | 555,00 |
| 2.5.2 | Curva 90°, para eletroduto diâmetro nominal de 3", extremidades rosqueadas gás. | un | 3,00 | 55,00 | 165,00 |
| 2.5.3 | Bucha para eletroduto rígido, ferro fundido, diâmetro nominal 3", rosca gás. | un | 3,00 | 35,00 | 105,00 |
| 2.5.4 | Arruela para eletroduto rígido, ferro fundido, diâmetro nominal 3", rosca gás, galvanizado. | un | 2,00 | 5,50 | 11,00 |
| 2.5.5 | Niple curto, em aço galvanizado, diâmetro nominal 3", rosca gás. | un | 4,00 | 12,00 | 48,00 |
| 2.5.6 | Fita Bandit de aço inoxidável de 25mm de largura. | m | 12,00 | 2,50 | 30,00 |
| 2.5.7 | Eletroduto rígido, PVC, diâmetro nominal 32mm, com uma luva, em barras de 3 metros. | un | 3,00 | 45,00 | 135,00 |
| 2.5.8 | Curva 90°, para eletroduto PVC diâmetro nominal 32mm. | un | 3,00 | 8,50 | 25,50 |
| 2.5.9 | Bucha para eletroduto rígido, diâmetro nominal 32mm. | un | 4,00 | 2,50 | 10,00 |
| 2.5.10 | Duto para proteção de subterrâneos, tipo corrugado, fabricado em polietileno de alta densidade, com 2 1/2" de diâmetro, similar ao tipo KANALEX | m | 10,00 | 16,00 | 160,00 |
| 2.6 | Proteção Geral em Baixa Tensão - 380V | | | | |
| 2.6.1 | Painel de proteção do circuito do alimentador tronco, tipo metálico, auto-portante, pintura à base de pó de epóxi, para tensão de 500 V, composto de: seccionador tripolar à seco 400A; disjuntor geral de proteção, tipo termomagnético - 200A-40 kA; TC's 250/5A; multimedidor de grandezas elétricas com saída RS 485, tudo conforme diagrama unifilar e construído em estrita obediência ao que prescrevem as normas brasileiras e a NR-10 quanto aos aspectos de segurança física e operacional | un | 1,00 | 5.500,00 | 5.500,00 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
5/9

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Estação de Bombeamento EB2

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|---|---------|------------|--------------|------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 2.7 | Acionamento e Proteção dos Motores em Baixa Tensão - 380V | | | | |
| 2.7.1 | Centro de Controle de Motores - CCM : tipo metálico, pintura à base de pó de epóxi, auto-portante, modulado, para instalação abrigada, para acionamento de motores de 40 CV. Os módulos para acionamento dos motores deverão ser constituídos de: Disjuntor motor 100A-25kA; Chave Estática 63 A com respectivos fusíveis de proteção tipo ultra-rápido, dotada de IHM digital; Relé eletrônico multi-função (46, 48, 49, 49S, 50, 51, 51G); Capacitores de correção do fator de potência do motor, de 6 kVAr com respectivos fusíveis (40A) e contactor de ligação (Ith=22A). O CCM deverá ser dotado de CLP para integrar o circuito de comando/controle dos motores das bombas, da válvula controladora de bomba e dos sensores de nível. O CCM deverá estar conforme diagrama unifilar e ser construído em estrita obediência ao que prescrevem as normas brasileiras e a NR-10 quanto aos aspectos de segurança física e operacional. O CLP deverá ser compatível com as funções de: reconhecimento dos sinais de partida/parada dos motores, escalonamento da partida dos motores, prover o rodízio de entrada em operação dos motores, contagem de horas de operação de cada conjunto moto-bomba, e emissão de sinais de alarme nas situações de anormalidades do sistema. O CLP deverá ser provido de saída que possibilite comunicação de dados com o futuro Centro de Operação integrada do Sistema. Para tanto o CLP deverá ser desenvolvido com protocolo de comunicação de arquitetura aberta. | un | 3,00 | 40.000,00 | 120.000,00 |
| 2.8 | Painel dos Serviços Auxiliares | | | | |
| 2.8.1 | Painel dos circuitos dos serviços auxiliares, tipo metálico, pintura à base de pó de epóxi, para instalação abrigada, tensão de 500V, dotado de disjuntor geral de proteção, tipo termomagnético 60A, seccionador fusível de 63A e disjuntores de ramais, sendo: dois trifásicos de 30A, três monofásicos de 20A, três monofásicos de 20A, dois monofásicos de 15A e dois monofásicos de 10A. O Quadro deverá ser dotado dos respectivos barramentos de interligação, etiquetas identificadoras dos circuitos, etc., de acordo com o diagrama unifilar. O Quadro deverá estar conforme diagrama unifilar e ser construído em estrita obediência ao que prescrevem as normas brasileiras e a NR-10 quanto aos aspectos de segurança física e operacional. | un | 1,00 | 1.200,00 | 1.200,00 |
| 2.9 | Cabos Isolados (Energia e Controle) | | | | |
| 2.9.1 | Cabo de força, SINGELO, composto por condutor de fios de cobre nu, têmpera mole, isolamento e capa em PVC preta para 0,6/1kV nas seguintes seções: seção de 95mm ² | m | 60,00 | 35,00 | 2.100,00 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
6/9

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Estação de Bombeamento EB2

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|-------------|---|---------|------------|--------------|----------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 2.9.2 | Cabo de força, SINGELO, composto por condutor de fios de cobre nu, têmpera mole, isolamento e capa em PVC preta para 0,6/1kV nas seguintes seções: seção de 50mm ² | m | 20,00 | 18,00 | 360,00 |
| 2.9.3 | Cabo de força, TRIPOLAR, composto por condutor de fios de cobre nu, têmpera mole, isolamento e capa em PVC preta para 0,6/1kV nas seguintes seções: seção de 25mm ² | m | 30,00 | 36,00 | 1.080,00 |
| 2.9.4 | Cabo de controle, composto por condutores de fios de cobre mole, estanhados, 1kV, capa externa em PVC preta, isolamento em PVC com identificação através de cores, com as seguintes seções e informações: seção de 4 x 2,5mm ² | m | 50,00 | 6,50 | 325,00 |
| 2.10 | Iluminação Interna e Tomadas da Subestação | | | | |
| 2.10.1 | Luminária industrial circular com alojamento. Corpo repuxado em alumínio. Com lente de vidro plano temperado. Porta-lâmpada de porcelana rosca E-27. Alojamento fundido em liga de alumínio apropriado para embutir os equipamentos auxiliares. Acabamento interno pintura branca e externa na cor cinza. Com suspensão em aço zincado para fixar à rede de eletrocalhas, completa com lâmpada tipo Multi vapor metálico de 70W, reator, ignitor, etc., ref. mod. ALMEC 3064VCR, ou similar | un | 4,00 | 350,00 | 1.400,00 |
| 2.10.2 | Luminária tipo sobrepor, aberta, com aletas e espelho refletor, para 2x32W, fluorescente, Philips, ou similar, completa com lâmpada, reator eletrônico de alto fator de potência e demais acessórios. | un | 3,00 | 150,00 | 450,00 |
| 2.10.3 | Unidade combinada de Plug e Tomada blindada, com um elemento 3P+T - 380V-16A , montada em caixa de material termo-plástico | un | 2,00 | 54,00 | 108,00 |
| 2.10.4 | Unidade combinada de Plug e Tomada blindada, com um elemento 2P+T - 380V-16A , montada em caixa de material termo-plástico | un | 3,00 | 36,00 | 108,00 |
| 2.10.5 | Luminária tipo EMERGÊNCIA, com auto-alimentação, dotada de baterias recarregáveis e com lâmpadas de descarga do tipo econômica, 2x32W, para ser ligada a circuito monofásico de 220V-60Hz. | un | 4,00 | 250,00 | 1.000,00 |
| 2.11 | Iluminação Externa | | | | |
| 2.11.1 | Poste de concreto DT 8/100 com engastamento direto no solo de 1,40m | un | 6,00 | 268,30 | 1.609,80 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
7/9

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Estação de Bombeamento EB2

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|-------------|---|-----------|-------------|------------------|-------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 2.11.2 | Fornecimento de conjunto com luminária fechada p/lampada V.S. - 70W com difusor em policarbonato, soquete E-27, suporte em alumínio fundido Ref. ALMEC ou similar. O conjunto de luminária deverá ser fornecido completo com lâmpada V.S.- 70W, reator/ignitor (acoplado), braço reto 3/4"x 1,50m com parafuso para fixação em poste de concreto. | un | 6,00 | 320,00 | 1.920,00 |
| 2.11.3 | Interruptor tipo Foto-Célula, 1000W-220V. | un | 6,00 | 24,00 | 144,00 |
| 2.11.4 | Eletroduto rígido, PVC, diâmetro nominal 32mm, com uma luva, em barras de 3 metros. | un | 30,00 | 45,00 | 1.350,00 |
| 2.11.5 | Bucha para eletroduto rígido, diâmetro nominal 32mm. | un | 20,00 | 2,50 | 50,00 |
| 2.11.6 | Caixa de passagem subterrânea com dimensões internas 0,40x040, altura de 0,60 sobre camada de brita com 0,10m de espessura, parede em alvenaria e laje de tampa em concreto armado, inclusive escavação, remoção e reaterro | un | 16,00 | 42,00 | 672,00 |
| 2.12 | Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas - SPDA | | | | |
| 2.12.1 | Poste de concreto seção duplo tê, 400/14m, com engastamento direto no solo de 2,00m, inclusive colocação | un | 1,00 | 750,00 | 750,00 |
| 2.12.2 | Haste de aterramento, aço cobreado., dm = 5/8", L = 2400mm copperweld ou similar, com conector paralelo e parafusos (inclusive o fornecimento do material) | un | 5,00 | 25,00 | 125,00 |
| 2.12.3 | Cabo de cobre nú, têmpera mole, seção nominal 50mm ² , encordoamento classe 2 conforme normas ABNT NBR-5111. | m | 15,00 | 16,00 | 240,00 |
| 2.12.4 | Cabo de cobre nú, têmpera mole, seção nominal 35mm ² , encordoamento classe 2 conforme normas ABNT NBR-5111. | m | 50,00 | 13,50 | 675,00 |
| 2.13 | Eventuais | | | | |
| 2.13.1 | Miscelâneas compostas do fornecimento de: porcas, parafusos, arruelas, chapas de montagem, tirantes suportes, isoladores suportes, conectores simples, tomadas e interruptores de embutir, pequenas obras civis, caixas de passagem, etc. | vb | 1,00 | 17.299,67 | 17.299,67 |
| 2.12 | Montagem dos Materiais e Equipamentos | vb | 1,00 | 57.643,25 | 57.643,25 |
| | SUB-TOTAL 2 | | | | 247.939,60 |
| 3 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | | | | |
| 3.1 | Curva 90° ponta e bolsa PVC PBA cl.12 DN 50 | un | 2,00 | 5,07 | 10,14 |
| 3.2 | Curva 90° com bolsas F°F° DN 250 | un | 3,00 | 474,97 | 1.424,91 |
| 3.3 | Curva 90° com flanges F°F° PN 16 DN 50 | un | 2,00 | 56,32 | 112,63 |
| 3.4 | Curva 90° com flanges F°F° PN 16 DN 150 | un | 3,00 | 217,60 | 652,81 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
8/9

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Estação de Bombeamento EB2

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|-------|---|---------|------------|--------------|----------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 3.5 | Curva 90° com flanges F°F° PN 10 DN 200 | un | 2,00 | 326,54 | 653,09 |
| 3.6 | Curva 90° com flanges F°F° PN 10 DN 250 | un | 5,00 | 616,30 | 3.081,51 |
| 3.7 | Curva 90° com flanges F°F° PN 10 DN 300 | un | 1,00 | 1.045,39 | 1.045,39 |
| 3.8 | Curva 45° com bolsas F°F° DN 200 | un | 1,00 | 256,91 | 256,91 |
| 3.9 | Curva 45° com flanges F°F° PN 16 DN 200 | un | 3,00 | 278,34 | 835,02 |
| 3.10 | Extremidade com bolsa e flange F°F° PN 16 DN 200 | un | 1,00 | 233,48 | 233,48 |
| 3.11 | Extremidade com flange e ponta F°F° PN 16 DN 150 | un | 6,00 | 183,73 | 1.102,37 |
| 3.12 | Extremidade com flange e ponta F°F° PN 10 DN 200 | un | 1,00 | 348,61 | 348,61 |
| 3.13 | Extremidade com flange e ponta F°F° PN 10 DN 250 | un | 6,00 | 450,49 | 2.702,91 |
| 3.14 | Extremidade com flange e ponta F°F° PN 10 DN 300 | un | 1,00 | 632,19 | 632,19 |
| 3.15 | Extremidade com flange e ponta e aba de vedação em aço PN 10 DN 100 | un | 1,00 | 301,38 | 301,38 |
| 3.16 | Flange cego F°F° PN 16 DN 200 | un | 1,00 | 99,02 | 99,02 |
| 3.17 | Junção com flanges F°F° PN 16 DN 200x150 | un | 3,00 | 655,40 | 1.966,19 |
| 3.18 | Junta tipo Gibault DN 150 | un | 3,00 | 177,88 | 533,63 |
| 3.19 | Junta tipo Gibault DN 250 | un | 3,00 | 280,85 | 842,54 |
| 3.20 | Redução concêntrica com flanges F°F° PN 16 DN 200x150 | un | 2,00 | 590,95 | 1.181,89 |
| 3.21 | Redução concêntrica com flanges em aço PN 16 DN 150x50 | un | 3,00 | 240,60 | 721,81 |
| 3.22 | Redução excêntrica com flanges em aço PN 10 DN 250x75 | un | 3,00 | 555,56 | 1.666,69 |
| 3.23 | Toco com flanges F°F° PN 16 DN 150 L= 0,25m | un | 6,00 | 187,83 | 1.126,99 |
| 3.24 | Toco com flanges F°F° PN 16 DN 150 L= 0,50m | un | 2,00 | 475,55 | 951,10 |
| 3.25 | Toco com flanges e aba de vedação F°F° PN 10 DN 250 | un | 4,00 | 824,71 | 3.298,85 |
| 3.26 | Tê com flanges F°F° PN 16 DN 200x50 | un | 4,00 | 630,04 | 2.520,17 |
| 3.27 | Tubo cilíndrico RPVC cl.12 DN 200 | m | 3,10 | 91,00 | 282,10 |
| 3.28 | Tubo cilíndrico PVC DEF°F° 1MPa DN 250 | m | 7,25 | 85,55 | 620,24 |
| 3.29 | Tubo RPVC cl.12 DN 200 | m | 30,00 | 91,00 | 2.730,00 |
| 3.30 | Tubo PVC DEF°F° 1MPa DN 250 | m | 30,00 | 85,55 | 2.566,50 |
| 3.31 | Tubo com pontas PVC PBA cl.12 DN 50 | m | 3,10 | 3,61 | 11,19 |
| 3.32 | Tubo com flanges F°F° PN 16 DN 200 L= 1,00m | un | 3,00 | 680,86 | 2.042,57 |
| 3.33 | Tubo com flanges F°F° PN 16 DN 200 L= 1,17m | un | 2,00 | 776,72 | 1.553,44 |
| 3.34 | Tubo com flanges F°F° PN 16 DN 200 L= 1,60m | un | 1,00 | 886,05 | 886,05 |
| 3.35 | Tubo ponta flange F°F° PN 10 DN 250 L= 2,60m | un | 1,00 | 1.098,06 | 1.098,06 |
| 3.36 | Tubo ponta flange F°F° PN 10 DN 300 L= 2,30m | un | 1,00 | 1.169,53 | 1.169,53 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
9/9

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Estação de Bombeamento EB2

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|----------|---|---------|------------|--------------|-------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 3.37 | Arruelas de amianto para flanges PN 16 DN 50 | un | 12,00 | 2,21 | 26,46 |
| 3.38 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 75 | un | 3,00 | 10,40 | 31,19 |
| 3.39 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 100 | un | 1,00 | 13,55 | 13,55 |
| 3.40 | Arruelas de amianto para flanges PN 16 DN 150 | un | 28,00 | 9,21 | 257,94 |
| 3.41 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 200 | un | 2,00 | 23,49 | 46,97 |
| 3.42 | Arruelas de amianto para flanges PN 16 DN 200 | un | 16,00 | 11,45 | 183,23 |
| 3.43 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 250 | un | 16,00 | 32,28 | 516,43 |
| 3.44 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 300 | un | 2,00 | 58,32 | 116,63 |
| 3.45 | Parafusos para flanges PN 10 d=16mm, L=80mm | un | 32,00 | 4,80 | 153,66 |
| 3.46 | Parafusos para flanges PN 16 d=16mm, L=80mm | un | 48,00 | 4,80 | 230,50 |
| 3.47 | Parafusos para flanges PN 10 d=20mm, L=90mm | un | 232,00 | 8,67 | 2.012,14 |
| 3.48 | Parafusos para flanges PN 16 d=20mm, L=90mm | un | 416,00 | 8,67 | 3.607,97 |
| | SUB-TOTAL 3 | | | | 48.458,57 |
| 4 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | | | | |
| 4.1 | Conjunto elevatório de eixo horizontal com capacidade para recalcar isoladamente a vazão de 13,62 l/s contra a altura manométrica de 106,00 m.c.a, rotação de 3560 r.p.m. | un | 3,00 | 4.360,00 | 13.080,00 |
| 4.2 | Bomba submersível para drenagem da sala de bombas, Q=6 m³/h, AMT=9 m.c.a, 3500 r.p.m, 1cv com acessórios | un | 1,00 | 2.300,00 | 2.300,00 |
| 4.3 | Medidor de vazão eletromagnético PN 16 DN 150 | un | 1,00 | 15.393,00 | 15.393,00 |
| 4.4 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e cabeçote PN 16 DN 50 | un | 4,00 | 450,19 | 1.800,76 |
| 4.5 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e volante PN 10 DN 100 | un | 1,00 | 676,30 | 676,30 |
| 4.6 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e volante PN 16 DN 150 | un | 3,00 | 1.111,59 | 3.334,78 |
| 4.7 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e volante PN 10 DN 250 | un | 3,00 | 2.679,43 | 8.038,28 |
| 4.8 | Válvula de alívio com flanges PN 16 DN 50 | un | 2,00 | 1.085,00 | 2.170,00 |
| 4.9 | Válvula de retenção com flanges PN 16 DN 150 | un | 3,00 | 701,95 | 2.105,85 |
| 4.10 | Válvula borboleta com flanges e bóia PN 10 DN 250 | un | 1,00 | 11.858,81 | 11.858,81 |
| 4.11 | Válvula controladora de bomba PN 16 DN 150 | un | 3,00 | 5.202,00 | 15.606,00 |
| 4.12 | Ventosa tríplice função PN 16 DN 50 | un | 1,00 | 974,30 | 974,30 |
| | SUB-TOTAL 4 | | | | 77.338,07 |
| | TOTAL GERAL | | | | 560.607,74 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
1/14

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Centro de Produção (EB de Captação, ETA, Casa de Química, EB1 e Lagoas de Lodo)

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|--|---------|------------|--------------|------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | OBRAS CIVIS | | | | |
| 1.1 | Serviços Preliminares | | | | |
| 1.1.1 | Limpeza e raspagem do terreno | m² | 35.000,00 | 1,16 | 40.600,00 |
| 1.1.2 | Desapropriação | vb | 1,00 | 150.000,00 | 150.000,00 |
| 1.2 | Movimento de Terra | | | | |
| 1.2.1 | Escavação manual em terra até 2,00 m | m³ | 17.728,00 | 14,17 | 251.205,76 |
| 1.2.2 | Escavação em piçarro até 2,00 m | m³ | 4.906,00 | 23,40 | 114.800,40 |
| 1.2.3 | Escavação em rocha branda até 2,00 m | m³ | 1.219,00 | 72,80 | 88.743,20 |
| 1.2.4 | Escavação em rocha dura até 2,00 m | m³ | 1.251,00 | 85,97 | 107.548,47 |
| 1.2.5 | Reaterro compactado manualmente com aproveitamento do material | m³ | 1009,00 | 9,92 | 10.009,28 |
| 1.2.6 | Aterro compactado com 95% proctor normal | m³ | 9.590,00 | 2,14 | 20.522,60 |
| 1.2.7 | Bota fora de terra, piçarro ou rocha branda, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 17.596,00 | 5,61 | 98.713,56 |
| 1.2.8 | Bota fora de rocha dura fragmentada, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 2002,00 | 6,14 | 12.292,28 |
| 1.2.9 | Colchão de areia | m³ | 20,00 | 29,24 | 584,80 |
| 1.3 | Fundações e Estruturas | | | | |
| 1.3.1 | Concreto magro | m³ | 0,85 | 283,14 | 240,67 |
| 1.3.2 | Concreto armado fck= 25 MPa, inclusive preparo e lançamento | m³ | 8,15 | 1.503,44 | 12.253,04 |
| 1.3.3 | Concreto simples (canaletas) | m³ | 8,25 | 332,54 | 2.743,46 |
| 1.4 | Fechamento | | | | |
| 1.4.1 | Alvenaria de tijolos cerâmicos de 1vez | m² | 31,80 | 34,93 | 1.110,77 |
| 1.5 | Revestimento e tratamento de superfícies | | | | |
| 1.5.1 | Chapisco de aderência | m² | 63,60 | 2,55 | 162,18 |
| 1.5.2 | Massa única | m² | 31,80 | 12,27 | 390,19 |
| 1.5.3 | Pintura a óleo em esquarias de ferro | m² | 32,00 | 12,91 | 413,12 |
| 1.5.4 | Pintura anticorrosiva | m² | 16,40 | 9,55 | 156,62 |
| 1.6 | Pavimentação | | | | |
| 1.6.1 | Assentamento de paralelepípedo sobre colchão de areia | m² | 995,00 | 26,44 | 26.307,80 |
| 1.6.2 | Meio-fio granítico | m | 189,00 | 17,72 | 3.349,08 |
| 1.7 | Urbanização | | | | |
| 1.7.1 | Cerca de contorno modelo CAGEPA | m | 750,00 | 30,82 | 23.115,00 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
2/14

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Centro de Produção (EB de Captação, ETA, Casa de Química, EB1 e Lagoas de Lodo)

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|--------------|--|---------|------------|--------------|-------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1.7.2 | Portão de ferro modelo CAGEPA | m² | 16,00 | 144,32 | 2.309,12 |
| 1.7.3 | Grelha de ferro para canaletas de drenagem | m² | 41,00 | 144,32 | 5.917,12 |
| 1.8 | Diversos | | | | |
| 1.8.1 | Montagem de equipamentos hidromecânicos | vb | 1,00 | 1.500,00 | 1.500,00 |
| | SUB-TOTAL 1 | | | | 974.988,51 |
| 2 | SISTEMA DE SUPRIMENTO ELÉTRICO | | | | |
| 2.1 | EB DE CAPTAÇÃO | | | | |
| 2.1.1 | Alimentação Principal | | | | |
| 2.1.1.1 | Trecho de RD-13,8kV com extensão aproximada de 500 metros, em linha aérea, com cabo de alumínio 4AWG-CA em estruturas de postes e cruzetas de concreto | vb | 1,00 | 15.000,00 | 15.000,00 |
| 2.1.2 | Estrutura de Chegada | | | | |
| 2.1.2.1 | Poste de concreto armado pré-moldado, seção “duplo T”, resistência nominal 400kg, comprimento 11m. | un | 1,00 | 935,00 | 935,00 |
| 2.1.2.2 | Cruzeta de concreto armado, tipo “T”, pré-moldado, dimensões 90 x 90 x 1900mm. | un | 3,00 | 198,00 | 594,00 |
| 2.1.2.3 | Parafuso galv. M16x400, cabeça quadrada | un | 4,00 | 5,06 | 20,24 |
| 2.1.2.4 | Arruela quadrada 38x38x18mm | un | 12,00 | 6,05 | 72,60 |
| 2.1.2.5 | Isolador de disco, de vidro, classe de 15kV | un | 6,00 | 21,18 | 127,05 |
| 2.1.2.6 | Isolador de pino, de vidro, classe de 15kV | un | 6,00 | 11,40 | 68,38 |
| 2.1.2.7 | Pino para isolador de 294mm | un | 6,00 | 8,54 | 51,22 |
| 2.1.2.8 | Alça preformada para cabo 1/0 AWG/CAA | un | 6,00 | 4,88 | 29,30 |
| 2.1.2.9 | Laço preformado para cabo 1/0 AWG/CAA | un | 6,00 | 12,00 | 72,00 |
| 2.1.2.10 | Porca galvanizada, quadrada para parafuso M16 | un | 4,00 | 2,50 | 10,00 |
| 2.1.2.11 | Para raios de óxido de zinco, classe de distribuição, p/ sistema de 13,8kV c/ neutro aterrado (12kV-10kA) | un | 3,00 | 198,00 | 594,00 |
| 2.1.2.12 | Chave fusível indicadora, 15kV, unipolar, uso externo, corrente nominal 200A e capacidade de interrupção de 2kA, com elos de 5H | un | 3,00 | 277,20 | 831,60 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
3/14

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Centro de Produção (EB de Captação, ETA, Casa de Química, EB1 e Lagoas de Lodo)

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|--------------|--|---------|------------|--------------|----------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 2.1.3 | Subestação Aérea de 75 kVA | | | | |
| 2.1.3.1 | Transformador de distribuição, trifásico, resfriamento por circulação natural de óleo mineral, ONAN, para uso externo, classe de tensão 15kV, tensão superior 14400/13800/13200/12600/12000V, tensão inferior 380/220V, ligação DY1 (triângulo-estrela), com neutro acessível para aterramento, na potência nominal de 75 kVA, dotado de alça para montagem em poste de concreto DT. | un | 1,00 | 6.300,00 | 6.300,00 |
| 2.1.3.2 | Caixa de medição, padrão SAELPA, para medição, em baixa tensão, através de transformadores de instrumentos, para uso interno, com os respectivos acessórios. | un | 1,00 | 1.250,00 | 1.250,00 |
| 2.1.4 | Aterramento da Subestação de 75 kVA | | | | |
| 2.1.4.1 | Cabo de cobre nú, têmpera mole, seção nominal 35mm ² , encordoamento classe 2 conforme normas ABNT NBR-5111. | m | 80,00 | 13,50 | 1.080,00 |
| 2.1.4.2 | Haste de aterramento, aço cobreado., dm = 5/8", L = 2400mm copperweld ou similar, com conector paralelo e parafusos (inclusive o fornecimento do material) | un | 14,00 | 25,00 | 350,00 |
| 2.1.5 | Eletrodutos para Equipamentos da Subestação de 75 kVA | | | | |
| 2.1.5.1 | Eletroduto rígido, aço carbono galvanizado, com costura, diâmetro nominal de 3", extremidades rosqueadas gás, com uma luva, em barras de 3 metros. | un | 3,00 | 185,00 | 555,00 |
| 2.1.5.2 | Curva 90°, para eletroduto diâmetro nominal de 3", extremidades rosqueadas gás. | un | 3,00 | 55,00 | 165,00 |
| 2.1.5.3 | Bucha para eletroduto rígido, ferro fundido, diâmetro nominal 3", rosca gás. | un | 3,00 | 35,00 | 105,00 |
| 2.1.5.4 | Arruela para eletroduto rígido, ferro fundido, diâmetro nominal 3", rosca gás, galvanizado. | un | 2,00 | 5,50 | 11,00 |
| 2.1.5.5 | Niple curto, em aço galvanizado, diâmetro nominal 3", rosca gás. | un | 4,00 | 12,00 | 48,00 |
| 2.1.5.6 | Fita Bandit de aço inoxidável de 25mm de largura. | m | 12,00 | 2,50 | 30,00 |
| 2.1.5.7 | Eletroduto rígido, PVC, diâmetro nominal 32mm, com uma luva, em barras de 3 metros. | un | 3,00 | 45,00 | 135,00 |
| 2.1.5.8 | Curva 90°, para eletroduto PVC diâmetro nominal 32mm. | un | 3,00 | 8,50 | 25,50 |
| 2.1.5.9 | Bucha para eletroduto rígido, diâmetro nominal 32mm. | un | 4,00 | 2,50 | 10,00 |
| 2.1.5.10 | Duto para proteção de subterrâneos, tipo corrugado, fabricado em polietileno de alta densidade, com 2 1/2" de diâmetro, similar ao tipo KANALEX | m | 10,00 | 16,00 | 160,00 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
4/14

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Centro de Produção (EB de Captação, ETA, Casa de Química, EB1 e Lagoas de Lodo)

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|--------------|---|---------|------------|--------------|------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 2.1.6 | Proteção Geral em Baixa Tensão - 380V | | | | |
| 2.1.6.1 | Painel de proteção do circuito do alimentador tronco, tipo metálico, auto-portante, pintura à base de pó de epóxi, para tensão de 500 V, composto de: seccionador tripolar à seco 250A; disjuntor geral de proteção, tipo termomagnético - 160A-40 kA; TC's 250/5A; multimetro de grandezas elétricas com saída RS 485, tudo conforme diagrama unifilar e construído em estrita obediência ao que prescrevem as normas brasileiras e a NR-10 quanto aos aspectos de segurança física e operacional | un | 1,00 | 4.500,00 | 4.500,00 |
| 2.1.7 | Acionamento e Proteção dos Motores em Baixa Tensão - 380V | | | | |
| 2.1.7.1 | Centro de Controle de Motores -CCM : tipo metálico, pintura à base de pó de epóxi, auto-portante, modulado, para instalação abrigada, para acionamento de motores de 10CV. Os módulos para acionamento dos motores deverão ser constituídos de: Disjuntor motor 25A-25kA; Chave Estática 20A com respectivos fusíveis de proteção tipo ultra-rápido, dotada de IHM digital; Relé eletrônico multi-função (46, 48, 49, 49S, 50, 51, 51G); Capacitores de correção do fator de potência do motor, de 1,5 kVAr com respectivos fusíveis (20A) e contactor de ligação (Ith=22A). O CCM deverá ser dotado de CLP para integrar o circuito de comando/controle dos motores das bombas, da válvula controladora de bomba e dos sensores de nível. O CCM deverá estar conforme diagrama unifilar e ser construído em estrita obediência ao que prescrevem as normas brasileiras e a NR-10 quanto aos aspectos de segurança física e operacional. O CLP deverá ser compatível com as funções de: reconhecimento dos sinais de partida/parada dos motores, escalonamento da partida dos motores, prover o rodízio de entrada em operação dos motores, contagem de horas de operação de cada conjunto moto-bomba, e emissão de sinais de alarme nas situações de anormalidades do sistema. O CLP deverá ser provido de saída que possibilite comunicação de dados com o futuro Centro de Operação Integrada do Sistema. Para tanto o CLP deverá ser desenvolvido com protocolo de comunicação de arquitetura aberta. | un | 5,00 | 20.000,00 | 100.000,00 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
5/14

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Centro de Produção (EB de Captação, ETA, Casa de Química, EB1 e Lagoas de Lodo)

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|---------------|--|---------|------------|--------------|----------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 2.1.8 | Painel dos Serviços Auxiliares | | | | |
| 2.1.8.1 | Painel dos circuitos dos serviços auxiliares, tipo metálico, pintura à base de pó de epóxi, para instalação abrigada, tensão de 500V, dotado de disjuntor geral de proteção, tipo termomagnético 60A, seccionador fusível de 63A e disjuntores de ramais, sendo: dois trifásicos de 30A, três monofásicos de 20A, três monofásicos de 20A, dois monofásicos de 15A e dois monofásicos de 10A. O Quadro deverá ser dotado dos respectivos barramentos de interligação, etiquetas identificadoras dos circuitos, etc., de acordo com o diagrama unifilar. O Quadro deverá estar conforme diagrama unifilar e ser construído em estrita obediência ao que prescrevem as normas brasileiras e a NR-10 quanto aos aspectos de segurança física e operacional. | un | 1,00 | 1.200,00 | 1.200,00 |
| 2.1.9 | Cabos Isolados (Energia e Controle) | | | | |
| 2.1.9.1 | Cabo de força, SINGELO, composto por condutor de fios de cobre nu, têmpera mole, isolamento e capa em PVC preta para 0,6/1kV nas seguintes seções: seção de 70mm ² | m | 60,00 | 24,00 | 1.440,00 |
| 2.1.9.2 | Cabo de força, TRIPOLAR, composto por condutor de fios de cobre nu, têmpera mole, isolamento e capa em PVC preta para 0,6/1kV nas seguintes seções: seção de 4mm ² | m | 50,00 | 16,00 | 800,00 |
| 2.1.9.3 | Cabo de controle, composto por condutores de fios de cobre mole, estanhados, 1kV, capa externa em PVC preta, isolamento em PVC com identificação através de cores, com as seguintes seções e informações: seção de 4 x 2,5mm ² | m | 50,00 | 6,50 | 325,00 |
| 2.1.10 | Iluminação Interna e Tomadas da Subestação | | | | |
| 2.1.10.1 | Luminária industrial circular com alojamento. Corpo repuxado em alumínio. Com lente de vidro plano temperado. Porta-lâmpada de porcelana rosca E-27. Alojamento fundido em liga de alumínio apropriado para embutir os equipamentos auxiliares. Acabamento interno pintura branca e externa na cor cinza. Com suspensão em aço zincado para fixar à rede de eletrocalhas, completa com lâmpada tipo Multi vapor metálico de 70W, reator, ignitor, etc., ref. mod. ALMEC 3064VCR, ou similar | un | 8,00 | 350,00 | 2.800,00 |
| 2.1.10.2 | Luminária tipo sobrepor, aberta, com aletas e espelho refletor, para 2x32W, fluorescente, Philips, ou similar, completa com lâmpada, reator eletrônico de alto fator de potência e demais acessórios. | un | 4,00 | 150,00 | 600,00 |
| 2.1.10.3 | Unidade combinada de Plug e Tomada blindada, com um elemento 3P+T - 380V-16A , montada em caixa de material termo-plástico | un | 2,00 | 54,00 | 108,00 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
6/14

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Centro de Produção (EB de Captação, ETA, Casa de Química, EB1 e Lagoas de Lodo)

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|---------------|---|-----------|-------------|------------------|-------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 2.1.10.4 | Unidade combinada de Plug e Tomada blindada, com um elemento 2P+T - 380V-16A , montada em caixa de material termo-plástico | un | 3,00 | 36,00 | 108,00 |
| 2.1.10.5 | Luminária tipo EMERGÊNCIA, com auto-alimentação, dotada de baterias recarregáveis e com lâmpadas de descarga do tipo econômica, 2x32W, para ser ligada a circuito monofásico de 220V-60Hz. | un | 4,00 | 250,00 | 1.000,00 |
| 2.1.11 | Eventuais | | | | |
| 2.1.11.1 | Miscelâneas compostas do fornecimento de: porcas, parafusos, arruelas, chapas de montagem, tirantes suportes, isoladores suportes, conectores simples, tomadas e interruptores de embutir, pequenas obras civis, caixas de passagem, etc. | vb | 1,00 | 14.151,09 | 14.151,09 |
| 2.1.12 | Montagem dos Materiais e Equipamentos | vb | 1,00 | 47.598,61 | 47.598,61 |
| | SUB-TOTAL 2.1 | | | | 203.260,58 |
| 2.2 | EB1 / ETA / LAGOAS DE LODO | | | | |
| 2.2.1 | Alimentação Principal | | | | |
| 2.2.1.1 | Trecho de RD-13,8kV com extensão aproximada de 500 metros, em linha aérea, com cabo de alumínio 4AWG-CA em estruturas de postes e cruzetas de concreto | vb | 1,00 | 15.000,00 | 15.000,00 |
| 2.2.2 | Estrutura de Chegada | | | | |
| 2.2.2.1 | Poste de concreto armado pré-moldado, seção “duplo T”, resistência nominal 400kg, comprimento 11m. | un | 1,00 | 935,00 | 935,00 |
| 2.2.2.2 | Cruzeta de concreto armado, tipo “T”, pré-moldado, dimensões 90 x 90 x 1900mm. | un | 3,00 | 198,00 | 594,00 |
| 2.2.2.3 | Parafuso galv. M16x400, cabeça quadrada | un | 4,00 | 5,06 | 20,24 |
| 2.2.2.4 | Arruela quadrada 38x38x18mm | un | 12,00 | 6,05 | 72,60 |
| 2.2.2.5 | Isolador de disco, de vidro, classe de 15kV | un | 6,00 | 21,18 | 127,05 |
| 2.2.2.6 | Isolador de pino, de vidro, classe de 15kV | un | 6,00 | 11,40 | 68,38 |
| 2.2.2.7 | Pino para isolador de 294mm | un | 6,00 | 8,54 | 51,22 |
| 2.2.2.8 | Alça preformada para cabo 1/0 AWG/CAA | un | 6,00 | 4,88 | 29,30 |
| 2.2.2.9 | Laço preformado para cabo 1/0 AWG/CAA | un | 6,00 | 12,00 | 72,00 |
| 2.2.2.10 | Porca galvanizada, quadrada para parafuso M16 | un | 4,00 | 2,50 | 10,00 |
| 2.2.2.11 | Para raios de óxido de zinco, classe de distribuição, p/ sistema de 13,8kV c/ neutro aterrado (12kV-10kA) | un | 3,00 | 198,00 | 594,00 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
7/14

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Centro de Produção (EB de Captação, ETA, Casa de Química, EB1 e Lagoas de Lodo)

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|--------------|---|---------|------------|--------------|-----------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 2.2.2.12 | Chave fusível indicadora, 15kV, unipolar, uso externo, corrente nominal 200A e capacidade de interrupção de 2kA, com elos de 8K | un | 3,00 | 277,20 | 831,60 |
| 2.2.3 | Subestação Aérea de 150 kVA | | | | |
| 2.2.3.1 | Transformador de distribuição, trifásico, resfriamento por circulação natural de óleo mineral, ONAN, para uso externo, classe de tensão 15kV, tensão superior 14400/13800/13200/12600/12000V, tensão inferior 380/220V, ligação DY1 (triângulo-estrela), com neutro acessível para aterramento, na potência nominal de 150 kVA, dotado de alça para montagem em poste de concreto DT. | un | 1,00 | 10.500,00 | 10.500,00 |
| 2.2.3.2 | Caixa de medição, padrão SAELPA, para medição, em baixa tensão, através de transformadores de instrumentos, para uso interno, com os respectivos acessórios. | un | 1,00 | 1.250,00 | 1.250,00 |
| 2.2.4 | Aterramento da Subestação de 150 kVA | | | | |
| 2.2.4.1 | Cabo de cobre nú, têmpera mole, seção nominal 35mm ² , encordoamento classe 2 conforme normas ABNT NBR-5111. | m | 80,00 | 13,50 | 1.080,00 |
| 2.2.4.2 | Haste de aterramento, aço cobreado., dm = 5/8", L = 2400mm copperweld ou similar, com conector paralelo e parafusos (inclusive o fornecimento do material) | un | 14,00 | 25,00 | 350,00 |
| 2.2.5 | Eletrodutos para Equipamentos da Subestação de 150 kVA | | | | |
| 2.2.5.1 | Eletroduto rígido, aço carbono galvanizado, com costura, diâmetro nominal de 4", extremidades rosqueadas gás, com uma luva, em barras de 3 metros. | un | 3,00 | 250,00 | 750,00 |
| 2.2.5.2 | Curva 90°, para eletroduto diâmetro nominal de 4", extremidades rosqueadas gás. | un | 3,00 | 76,00 | 228,00 |
| 2.2.5.3 | Bucha para eletroduto rígido, ferro fundido, diâmetro nominal 4", rosca gás. | un | 3,00 | 42,00 | 126,00 |
| 2.2.5.4 | Arruela para eletroduto rígido, ferro fundido, diâmetro nominal 4", rosca gás, galvanizado. | un | 2,00 | 7,20 | 14,40 |
| 2.2.5.5 | Niple curto, em aço galvanizado, diâmetro nominal 4", rosca gás. | un | 4,00 | 18,00 | 72,00 |
| 2.2.5.6 | Fita Bandit de aço inoxidável de 25mm de largura. | m | 12,00 | 2,50 | 30,00 |
| 2.2.5.7 | Eletroduto rígido, PVC, diâmetro nominal 32mm, com uma luva, em barras de 3 metros. | un | 3,00 | 45,00 | 135,00 |
| 2.2.5.8 | Curva 90°, para eletroduto PVC diâmetro nominal 32mm. | un | 3,00 | 8,50 | 25,50 |
| 2.2.5.9 | Bucha para eletroduto rígido, diâmetro nominal 32mm. | un | 4,00 | 2,50 | 10,00 |
| 2.2.5.10 | Duto para proteção de subterrâneos, tipo corrugado, fabricado em polietileno de alta densidade, com 3 1/2" de diâmetro, similar ao tipo KANALEX | m | 10,00 | 26,00 | 260,00 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
8/14

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Centro de Produção (EB de Captação, ETA, Casa de Química, EB1 e Lagoas de Lodo)

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|--------------|---|---------|------------|--------------|-----------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 2.2.6 | Proteção Geral em Baixa Tensão - 380V | | | | |
| 2.2.6.1 | Painel de proteção do circuito do alimentador tronco, tipo metálico, auto-portante, pintura à base de pó de epóxi, para tensão de 500 V, composto de: seccionador tripolar à seco 400A; disjuntor geral de proteção, tipo termomagnético - 250A-40 kA; TC's 250/5A; multimetro de grandezas elétricas com saída RS 485, tudo conforme diagrama unifilar e construído em estrita obediência ao que prescrevem as normas brasileiras e a NR-10 quanto aos aspectos de segurança física e operacional | un | 1,00 | 6.500,00 | 6.500,00 |
| 2.2.7 | Acionamento e Proteção dos Motores em Baixa Tensão - 380V | | | | |
| 2.2.7.1 | Centro de Controle de Motores-1 -CCM-1 : tipo metálico, pintura à base de pó de epóxi, auto-portante, modulado, para instalação abrigada, para acionamento de motores de 7,5 CV. Os módulos para acionamento dos motores deverão ser constituídos de: Disjuntor motor 25A-25kA; Chave Estática 20A com respectivos fusíveis de proteção tipo ultra-rápido, dotada de IHM digital; Relé eletrônico multi-função (46, 48, 49, 49S, 50, 51, 51G); Capacitores de correção do fator de potência do motor, de 1,5 kVAr com respectivos fusíveis (20A) e contactor de ligação (Ith=22A). O CCM deverá ser dotado de CLP para integrar o circuito de comando/controle dos motores das bombas, da válvula controladora de bomba e dos sensores de nível. O CCM deverá estar conforme diagrama unifilar e ser construído em estrita obediência ao que prescrevem as normas brasileiras e a NR-10 quanto aos aspectos de segurança física e operacional. O CLP deverá ser compatível com as funções de: reconhecimento dos sinais de partida/parada dos motores, escalonamento da partida dos motores, prover o rodízio de entrada em operação dos motores, contagem de horas de operação de cada conjunto moto-bomba, e emissão de sinais de alarme nas situações de anormalidades do sistema. O CLP deverá ser provido de saída que possibilite comunicação de dados com o futuro Centro de Operação integrada do Sistema. Para tanto o CLP deverá ser desenvolvido com protocolo de comunicação de arquitetura aberta. | un | 2,00 | 20.000,00 | 40.000,00 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
9/14

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Centro de Produção (EB de Captação, ETA, Casa de Química, EB1 e Lagoas de Lodo)

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|---------|--|---------|------------|--------------|------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 2.2.7.2 | Centro de Controle de Motores-2 -CCM-2 : tipo metálico, pintura à base de pó de epóxi, auto-portante, modulado, para instalação abrigada, para acionamento de motores de 40 CV. Os módulos para acionamento dos motores deverão ser constituídos de: Disjuntor motor 100A-25kA; Chave Estática 63 A com respectivos fusíveis de proteção tipo ultra-rápido, dotada de IHM digital; Relé eletrônico multi-função (46, 48, 49, 49S, 50, 51, 51G); Capacitores de correção do fator de potência do motor, de 6 kVAr com respectivos fusíveis (40A) e contactor de ligação (Ith=22A). O CCM deverá ser dotado de CLP para integrar o circuito de comando/controle dos motores das bombas, da válvula controladora de bomba e dos sensores de nível. O CCM deverá estar conforme diagrama unifilar e ser construído em estrita obediência ao que prescrevem as normas brasileiras e a NR-10 quanto aos aspectos de segurança física e operacional. O CLP deverá ser compatível com as funções de: reconhecimento dos sinais de partida/parada dos motores, escalonamento da partida dos motores, prover o rodízio de entrada em operação dos motores, contagem de horas de operação de cada conjunto moto-bomba, e emissão de sinais de alarme nas situações de anormalidades do sistema. O CLP deverá ser provido de saída que possibilite comunicação de dados com o futuro Centro de Operação Integrada do Sistema. Para tanto o CLP deverá ser desenvolvido com protocolo de comunicação de arquitetura aberta. | un | 3,00 | 40.000,00 | 120.000,00 |
| 2.2.7.3 | Centro de Controle de Motores -CCM - BOMBA DE RECIRCULAÇÃO : tipo metálico, pintura à base de pó de epóxi, auto-portante, modulado, para instalação abrigada, para acionamento de motor de 10CV. O módulo para acionamento do motor deverá ser constituído de: Disjuntor motor 25A-25kA; Chave Estática 20A com respectivos fusíveis de proteção tipo ultra-rápido, dotada de IHM digital; Relé eletrônico multi-função (46, 48, 49, 49S, 50, 51, 51G); Capacitores de correção do fator de potência do motor, de 1,5 kVAr com respectivos fusíveis (20A) e contactor de ligação (Ith=22A). O CCM deverá estar conforme diagrama unifilar e ser construído em estrita obediência ao que prescrevem as normas brasileiras e a NR-10 quanto aos aspectos de segurança física e operacional. | | | | |
| | | un | 1,00 | 20.000,00 | 20.000,00 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
10/14

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Centro de Produção (EB de Captação, ETA, Casa de Química, EB1 e Lagoas de Lodo)

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|--------------|--|---------|------------|--------------|----------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 2.2.8 | Painel dos Serviços Auxiliares | | | | |
| 2.2.8.1 | Painel dos circuitos dos serviços auxiliares, tipo metálico, pintura à base de pó de epóxi, para instalação abrigada, tensão de 500V, dotado de disjuntor geral de proteção, tipo termomagnético 60A, seccionador fusível de 63A e disjuntores de ramais, sendo: dois trifásicos de 30A, três monofásicos de 20A, três monofásicos de 20A, dois monofásicos de 15A e dois monofásicos de 10A. O Quadro deverá ser dotado dos respectivos barramentos de interligação, etiquetas identificadoras dos circuitos, etc., de acordo com o diagrama unifilar. O Quadro deverá estar conforme diagrama unifilar e ser construído em estrita obediência ao que prescrevem as normas brasileiras e a NR-10 quanto aos aspectos de segurança física e operacional. | un | 1,00 | 1.200,00 | 1.200,00 |
| 2.2.9 | Cabos Isolados (Energia e Controle) | | | | |
| 2.2.9.1 | Cabo de força, SINGELO, composto por condutor de fios de cobre nu, têmpera mole, isolação e capa em PVC preta para 0,6/1kV nas seguintes seções: seção de 120mm ² | m | 60,00 | 46,00 | 2.760,00 |
| 2.2.9.2 | Cabo de força, SINGELO, composto por condutor de fios de cobre nu, têmpera mole, isolação e capa em PVC preta para 0,6/1kV nas seguintes seções: seção de 70mm ² | m | 20,00 | 24,00 | 480,00 |
| 2.2.9.3 | Cabo de força, TRIPOLAR, composto por condutor de fios de cobre nu, têmpera mole, isolação e capa em PVC preta para 0,6/1kV nas seguintes seções: seção de 4mm ² | m | 20,00 | 16,00 | 320,00 |
| 2.2.9.4 | Cabo de força, TRIPOLAR, composto por condutor de fios de cobre nu, têmpera mole, isolação e capa em PVC preta para 0,6/1kV nas seguintes seções: seção de 25mm ² | m | 30,00 | 36,00 | 1.080,00 |
| 2.2.9.5 | Cabo de controle, composto por condutores de fios de cobre mole, estanhados, 1kV, capa externa em PVC preta, isolação em PVC com identificação através de cores, com as seguintes seções e informações: seção de 4 x 2,5mm ² | m | 60,00 | 6,50 | 390,00 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
11/14

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Centro de Produção (EB de Captação, ETA, Casa de Química, EB1 e Lagoas de Lodo)

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|---------------|---|---------|------------|--------------|----------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 2.2.10 | Iluminação Interna e Tomadas da Subestação | | | | |
| 2.2.10.1 | Luminária industrial circular com alojamento. Corpo repuxado em alumínio. Com lente de vidro plano temperado. Porta-lâmpada de porcelana rosca E-27. Alojamento fundido em liga de alumínio apropriado para embutir os equipamentos auxiliares. Acabamento interno pintura branca e externa na cor cinza. Com suspensão em aço zincado para fixar à rede de eletrocalhas, completa com lâmpada tipo Multi vapor metálico de 70W, reator, ignitor, etc., ref. mod. ALMEC 3064VCR, ou similar | un | 8,00 | 350,00 | 2.800,00 |
| 2.2.10.2 | Luminária tipo sobrepor, aberta, com aletas e espelho refletor, para 2x32W, fluorescente, Philips, ou similar, completa com lâmpada, reator eletrônico de alto fator de potência e demais acessórios. | un | 4,00 | 150,00 | 600,00 |
| 2.2.10.3 | Unidade combinada de Plug e Tomada blindada, com um elemento 3P+T - 380V-16A , montada em caixa de material termo-plástico | un | 2,00 | 54,00 | 108,00 |
| 2.2.10.4 | Unidade combinada de Plug e Tomada blindada, com um elemento 2P+T - 380V-16A , montada em caixa de material termo-plástico | un | 3,00 | 36,00 | 108,00 |
| 2.2.10.5 | Luminária tipo EMERGÊNCIA, com auto-alimentação, dotada de baterias recarregáveis e com lâmpadas de descarga do tipo econômica, 2x32W, para ser ligada a circuito monofásico de 220V-60Hz. | un | 4,00 | 250,00 | 1.000,00 |
| 2.2.11 | Iluminação Externa | | | | |
| 2.2.11.1 | Poste de concreto DT 8/100 com engastamento direto no solo de 1,40m | un | 30,00 | 268,30 | 8.049,00 |
| 2.2.11.2 | Fornecimento de conjunto com luminária fechada p/lampada V.S. - 70W com difusor em policarbonato, soquete E-27, suporte em alumínio fundido Ref. ALMEC ou similar. O conjunto de luminária deverá ser fornecido completo com lâmpada V.S.- 70W, reator/ignitor (acoplado), braço reto 3/4"x 1,50m com parafuso para fixação em poste de concreto. | un | 30,00 | 320,00 | 9.600,00 |
| 2.2.11.3 | Interruptor tipo Foto-Célula, 1000W-220V. | un | 30,00 | 24,00 | 720,00 |
| 2.2.11.4 | Eletroduto rígido, PVC, diâmetro nominal 32mm, com uma luva, em barras de 3 metros. | un | 200,00 | 45,00 | 9.000,00 |
| 2.2.11.5 | Bucha para eletroduto rígido, diâmetro nominal 32mm. | un | 100,00 | 2,50 | 250,00 |
| 2.2.11.6 | Caixa de passagem subterrânea com dimensões internas 0,40x040, altura de 0,60 sobre camada de brita com 0,10m de espessura, parede em alvenaria e laje de tampa em concreto armado, inclusive escavação, remoção e reaterro | un | 42,00 | 42,00 | 1.764,00 |
| 2.2.12 | Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas - SPDA | | | | |
| 2.2.12.1 | Poste de concreto seção duplo tê, 400/14m, com engastamento direto no solo de 2,00m, inclusive colocação | un | 5,00 | 750,00 | 3.750,00 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
12/14

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Centro de Produção (EB de Captação, ETA, Casa de Química, EB1 e Lagoas de Lodo)

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|---------------|--|-----------|-------------|------------------|-------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 2.2.12.2 | Haste de aterramento, aço cobreado., dm = 5/8", L = 2400mm copperweld ou similar, com conector paralelo e parafusos (inclusive o fornecimento do material) | un | 17,00 | 25,00 | 425,00 |
| 2.2.12.3 | Cabo de cobre nú, têmpera mole, seção nominal 50mm ² , encordoamento classe 2 conforme normas ABNT NBR-5111. | m | 75,00 | 16,00 | 1.200,00 |
| 2.2.12.4 | Cabo de cobre nú, têmpera mole, seção nominal 35mm ² , encordoamento classe 2 conforme normas ABNT NBR-5111. | m | 200,00 | 13,50 | 2.700,00 |
| 2.2.13 | Eventuais | | | | |
| 2.2.13.1 | Miscelâneas compostas do fornecimento de: porcas, parafusos, arruelas, chapas de montagem, tirantes suportes, isoladores suportes, conectores simples, tomadas e interruptores de embutir, pequenas obras civis, caixas de passagem, etc. | vb | 1,00 | 26.804,03 | 26.804,03 |
| 2.2.14 | Montagem dos Materiais e Equipamentos | vb | 1,00 | 87.390,64 | 87.390,64 |
| | SUB-TOTAL 2.2 | | | | 382.234,95 |
| 2.3 | CASA DE QUÍMICA | | | | |
| 2.3.1 | Alimentação Principal | | | | |
| 2.3.1.1 | Alimentador em 380 V, cinco condutores com extensão aproximada de 180 metros, em linha subterrânea, com cabo de cobre 16mm ² em eletroduto de PVC enterrado no solo. | vb | 1,00 | 2.000,00 | 2.000,00 |
| 2.3.2 | Quadro Geral de Distribuição em Baixa Tensão - 380V | | | | |
| 2.3.2.1 | Quadro de Distribuição Geral - QDP - tipo metálico, de sobrepor, pintura à base de pó de epóxi, para instalação abrigada, tensão de 500V, dotado de disjuntor geral de proteção, tipo termomagnético 50A, seccionador fusível de 63A e disjuntores de ramais, sendo: dois trifásicos de 30A, um monofásico de 20A, oito monofásicos de 16A. O Quadro deverá ser dotado dos respectivos barramentos de interligação, etiquetas identificadoras dos circuitos, etc., de acordo com o diagrama unifilar. O Quadro deverá estar conforme diagrama unifilar e ser construído em estrita obediência ao que prescrevem as normas brasileiras e a NR-10 quanto aos aspectos de segurança física e operacional. | un | 1,00 | 2.500,00 | 2.500,00 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
13/14

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Centro de Produção (EB de Captação, ETA, Casa de Química, EB1 e Lagoas de Lodo)

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|--------------|---|---------|------------|--------------|----------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 2.3.3 | Quadro Parcial de Distribuição em Baixa Tensão - 380V | | | | |
| 2.3.3.1 | Quadros de Distribuição Parcial - QDP's - tipo metálico, de sobrepor, pintura à base de pó de epóxi, para instalação abrigada, tensão de 500V, dotado de disjuntor geral de proteção, tipo termomagnético 20A, seccionador fusível de 35A. O QDP servirá de suprimento para os quadros de comando dos motores da Sala de Química (Carbonato de Cálcio, Sulfato de Alumínio, Fluoreto de Sódio e Cloração). Os QDP's deverão ser dotados dos respectivos barramentos de interligação, etiquetas identificadoras dos circuitos, etc., de acordo com o diagrama unifilar. O Quadro deverá estar conforme diagrama unifilar e ser construído em estrita obediência ao que prescrevem as normas brasileiras e a NR-10 quanto aos aspectos de segurança física e operacional. | un | 4,00 | 600,00 | 2.400,00 |
| 2.3.4 | Cabos Isolados (Energia e Controle) | | | | |
| 2.3.4.1 | Cabo de força, SINGELO, composto por condutor de fios de cobre nu, têmpera mole, isolamento e capa em PVC preta para 0,6/1kV nas seguintes seções: seção de 16mm ² | m | 40,00 | 35,00 | 1.400,00 |
| 2.3.4.2 | Cabo de força, SINGELO, composto por condutor de fios de cobre nu, têmpera mole, isolamento e capa em PVC preta para 0,6/1kV nas seguintes seções: seção de 4mm ² | m | 200,00 | 16,00 | 3.200,00 |
| 2.3.4.3 | Cabo de força, TRIPOLAR, composto por condutor de fios de cobre nu, têmpera mole, isolamento e capa em PVC preta para 0,6/1kV nas seguintes seções: seção de 2,5mm ² | m | 400,00 | 3,60 | 1.440,00 |
| 2.3.4.4 | Cabo de controle, composto por condutores de fios de cobre mole, estanhados, 1kV, capa externa em PVC preta, isolamento em PVC com identificação através de cores, com as seguintes seções e informações: seção de 4 x 2,5mm ² | m | 50,00 | 6,50 | 325,00 |
| 2.3.5 | Iluminação Interna e Tomadas da Subestação | | | | |
| 2.3.5.1 | Luminária tipo sobrepor, fechada, para 2x32W, fluorescente, Philips, ou similar, completa com lâmpada, reator eletrônico de alto fator de potência e demais acessórios. | un | 12,00 | 150,00 | 1.800,00 |
| 2.3.5.2 | Unidade combinada de Plug e Tomada blindada, com um elemento 3P+T - 380V-16A , montada em | un | 1,00 | 54,00 | 54,00 |
| 2.3.5.3 | Tomada dupla, de sobrepor, 2P+T, com placa para caixa de 4x2", 250V-10A, PIAL, linha silentoque ou similar. | un | 5,00 | 16,00 | 80,00 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
14/14

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Centro de Produção (EB de Captação, ETA, Casa de Química, EB1 e Lagoas de Lodo)

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|--------------|---|-----------|-------------|-----------------|---------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 2.3.5.4 | Interruptor de sobrepor, de uma seção conjugado com tomada, para caixa de 4x2", com placa, 10A-250V, PIAL linha silentoque ou similar. | un | 6,00 | 14,00 | 84,00 |
| 2.3.5.5 | Interruptor de sobrepor, de uma seção para caixa de 4x2", com placa, 10A-250V, PIAL linha silentoque ou similar. | un | 5,00 | 16,00 | 80,00 |
| 2.3.5.6 | Luminária tipo EMERGÊNCIA, com auto-alimentação, dotada de baterias recarregáveis e com lâmpadas de descarga do tipo econômica, 2x32W, para ser ligada a circuito monofásico de 220V-60Hz. | un | 5,00 | 250,00 | 1.250,00 |
| 2.3.6 | Eventuais | | | | |
| 2.3.6.1 | Miscelâneas compostas do fornecimento de: porcas, parafusos, arruelas, chapas de montagem, tirantes suportes, isoladores suportes, conectores simples, tomadas e interruptores de embutir, pequenas obras civis, caixas de passagem, etc. | vb | 1,00 | 1.661,30 | 1.661,30 |
| 2.3.7 | Montagem dos Materiais e Equipamentos | vb | 1,00 | 5.782,29 | 5.782,29 |
| | SUB-TOTAL 2.3 | | | | 24.056,59 |
| | SUB-TOTAL 2 | | | | 609.552,13 |
| 3 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | | | | |
| 3.1 | Curva 90° com bolsas F°F° DN 300 | un | 2,00 | 733,54 | 1.467,07 |
| 3.2 | Redução ponta bolsa F°F° DN 300x250 | un | 1,00 | 459,24 | 459,24 |
| 3.3 | Tubo com ponta e bolsa PVC DEF°F° 1MPa DN 100 | m | 54,00 | 16,56 | 894,24 |
| 3.4 | Tubo com ponta e bolsa PVC DEF°F° 1MPa DN 150 | m | 48,00 | 33,28 | 1.597,44 |
| 3.5 | Tubo com ponta e bolsa PVC DEF°F° 1MPa DN 300 | m | 78,00 | 122,79 | 9.577,62 |
| 3.6 | Tubo com ponta e bolsa PVC Vinilfort DN 400 | m | 102,00 | 103,61 | 10.568,22 |
| 3.7 | Tubo cilíndrico PVC DEF°F° 1MPa DN 100 | m | 1,00 | 16,56 | 16,56 |
| 3.8 | Tubo cilíndrico PVC DEF°F° 1MPa DN 150 | m | 16,10 | 33,28 | 535,81 |
| 3.9 | Tubo cilíndrico PVC DEF°F° 1MPa DN 300 | m | 2,60 | 122,79 | 319,25 |
| | SUB-TOTAL 3 | | | | 25.435,46 |
| | TOTAL GERAL | | | | 1.609.976,10 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
1/4

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Estação de Tratamento - ETA (Q=55,63 l/s)

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|--|---------|------------|--------------|-------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | OBRAS CIVIS | | | | |
| 1.1 | Serviços Preliminares | | | | |
| 1.1.1 | Locação da obra | m² | 172,00 | 4,39 | 755,08 |
| 1.1.2 | Placa indicativa da obra | m² | 4,00 | 98,00 | 392,00 |
| 1.2 | Fundações e Estruturas | | | | |
| 1.2.1 | Concreto magro | m³ | 0,80 | 283,14 | 226,51 |
| 1.2.2 | Concreto armado (aparente) fck= 25 MPa, inclusive preparo e lançamento | m³ | 7,85 | 1.829,66 | 14.362,83 |
| 1.2.3 | Concreto armado fck= 25 MPa, inclusive preparo e lançamento | m³ | 2,10 | 1.503,44 | 3.157,22 |
| 1.3 | Revestimento e Tratamento de Superfícies | | | | |
| 1.3.1 | Impermeabilização | m² | 10,40 | 28,25 | 293,80 |
| 1.3.2 | Pintura anticorrosiva | m² | 1,90 | 9,55 | 18,15 |
| 1.4 | Diversos | | | | |
| 1.4.1 | Montagem de equipamentos hidromecânicos | vb | 1,00 | 8.000,00 | 8.000,00 |
| 1.4.2 | Escada de ferro | kg | 19,00 | 6,11 | 116,09 |
| 1.4.3 | Guarda corpo em ferro galvanizado de 1 1/2" | m | 14,40 | 64,75 | 932,40 |
| | SUB-TOTAL 1 | | | | 28.254,08 |
| 2 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | | | | |
| 2.1 | Floculador hidráulico de fluxo vertical, fabricado em resina poliéster estruturada com fibra de vidro, modelo C-56 com diâmetro das células de 0,60 m e altura de 3,40 m. | un | 4,00 | 61.197,00 | 244.788,00 |
| 2.2 | Decantador de alta taxa dotado com módulo tubular ,com descarga hidráulica do lodo, fabricado em resina poliéster estruturada com fibra de vidro, modelo C-56 com dimensões de 3,00 m x 3,00 m e altura de 3,40 m. | un | 4,00 | 68.434,20 | 273.736,80 |
| 2.3 | Filtros fabricados em resina poliéster estruturada com fibra de vidro, modelo C -56 com diâmetro de 1,60 m e altura de 3,40 m , inclusive leito filtrante. | un | 10,00 | 12.897,00 | 128.970,00 |
| 2.4 | Passarela de acesso ao decantador, em tubos de ferro galvanizado e piso em chapa de alumínio xadrez. | un | 4,00 | 13.800,00 | 55.200,00 |
| | SUB-TOTAL 2 | | | | 702.694,80 |
| 3 | SERVIÇOS E MATERIAIS | | | | |
| 3.1 | Instalação geral da obra, mobilização, desmobilização, placas, taxas, licenças, instalações provisórias de água, esgoto, luz e força, administração do canteiro, guarda e proteção dos materiais, etc. | un | 1,00 | 30.000,00 | 30.000,00 |
| 3.2 | Construção da estrutura de apoio da ETA e da passarela de acesso as unidades da estação. | un | 4,00 | 10.695,00 | 42.780,00 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
2/4

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Estação de Tratamento - ETA (Q=55,63 l/s)

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|--------------------|--|---------|------------|--------------|-------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 3.3 | Construção de caixas de registro, em alvenaria de tijolo (1,00 x 1,00 m), para proteção do registro de descarga do decantador. | un | 8,00 | 322,00 | 2.576,00 |
| 3.4 | Sistema de drenagem das águas pluviais e residuárias do processo. | un | 4,00 | 2.875,00 | 11.500,00 |
| 3.5 | Montagem e instalação dos floculadores, decantadores, filtros e passarelas de acesso | un | 4,00 | 16.675,00 | 66.700,00 |
| 3.6 | Transporte do material e equipamento acima relacionado, João Pessoa - PB - local da obra - PB, incluindo carga, descarga e seguro. | un | 2,00 | 12.420,00 | 24.840,00 |
| 3.7 | Treinamento do pessoal que irá operar a ETA durante 10 dias. | vb | 1,00 | 2.500,00 | 2.500,00 |
| SUB-TOTAL 3 | | | | | 180.896,00 |
| 4 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDROMECAÑICOS | | | | |
| 4.1 | Curva 90° com bolsas F°F° DN 100 | un | 4,00 | 135,80 | 543,20 |
| 4.2 | Curva 90° com flanges F°F° PN 10 DN 80 | un | 20,00 | 114,14 | 2.282,84 |
| 4.3 | Curva 90° com flanges F°F° PN 10 DN 100 | un | 8,00 | 121,31 | 970,48 |
| 4.4 | Curva 90° com flanges F°F° PN 10 DN 150 | un | 1,00 | 217,60 | 217,60 |
| 4.5 | Curva 90° com flanges F°F° PN 10 DN 200 | un | 1,00 | 326,54 | 326,54 |
| 4.6 | Curva 90° com flanges F°F° PN 10 DN 300 | un | 3,00 | 1.045,39 | 3.136,18 |
| 4.7 | Curva 45° com flanges F°F° PN 10 DN 100 | un | 1,00 | 125,29 | 125,29 |
| 4.8 | Extremidade com flange e ponta F°F° PN 10 DN 100 | un | 24,00 | 125,87 | 3.020,98 |
| 4.9 | Extremidade com flange e ponta F°F° PN 10 DN 300 | un | 1,00 | 632,19 | 632,19 |
| 4.10 | Flange cego F°F° PN 10 DN 100 | un | 9,00 | 43,39 | 390,47 |
| 4.11 | Flange cego F°F° PN 10 DN 150 | un | 1,00 | 77,28 | 77,28 |
| 4.12 | Flange cego F°F° PN 10 DN 200 | un | 1,00 | 97,08 | 97,08 |
| 4.13 | Junção com flanges F°F° PN 10 DN 200x100 | un | 1,00 | 572,04 | 572,04 |
| 4.14 | Junção com flanges F°F° PN 10 DN 300x200 | un | 3,00 | 1.188,12 | 3.564,37 |
| 4.15 | Redução concêntrica com flanges F°F° PN 10 DN 300x200 | un | 2,00 | 679,85 | 1.359,71 |
| 4.16 | Redução concêntrica com flanges F°F° PN 10 DN 200x150 | un | 2,00 | 579,36 | 1.158,71 |
| 4.17 | Redução concêntrica com flanges F°F° PN 10 DN 200x100 | un | 3,00 | 566,66 | 1.699,99 |
| 4.18 | Redução concêntrica com flanges F°F° PN 10 DN 150x100 | un | 3,00 | 244,85 | 734,54 |
| 4.19 | Toco com flanges F°F° PN 10 DN 100 L= 0,25m | un | 20,00 | 135,31 | 2.706,20 |
| 4.20 | Tê com flanges F°F° PN 10 DN 300x200 | un | 1,00 | 1.000,17 | 1.000,17 |
| 4.21 | Tê com flanges F°F° PN 10 DN 150x150 | un | 4,00 | 420,72 | 1.682,88 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
3/4

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Estação de Tratamento - ETA (Q=55,63 l/s)

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|-------|---|---------|------------|--------------|-----------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 4.22 | Tê com flanges FºFº PN 10 DN 150x80 | un | 9,00 | 397,10 | 3.573,93 |
| 4.23 | Tê com flanges FºFº PN 10 DN 200x100 | un | 2,00 | 617,69 | 1.235,37 |
| 4.24 | Tê com flanges FºFº PN 10 DN 100 | un | 22,00 | 306,92 | 6.752,28 |
| 4.25 | Tê com flanges FºFº PN 10 DN 100x80 | un | 22,00 | 302,86 | 6.662,81 |
| 4.26 | Tê com flanges FºFº PN 10 DN 80 | un | 10,00 | 157,77 | 1.577,73 |
| 4.27 | Tubo com flanges FºFº PN 10 DN 80 L= 0,40m | un | 20,00 | 263,50 | 5.270,02 |
| 4.28 | Tubo com flanges FºFº PN 10 DN 80 L= 1,15m | un | 10,00 | 446,62 | 4.466,21 |
| 4.29 | Tubo com flanges FºFº PN 10 DN 80 L= 1,20m | un | 10,00 | 446,62 | 4.466,21 |
| 4.30 | Tubo com flanges FºFº PN 10 DN 100 L= 0,35m | un | 10,00 | 171,05 | 1.710,52 |
| 4.31 | Tubo com flanges FºFº PN 10 DN 100 L= 0,40m | un | 2,00 | 171,05 | 342,10 |
| 4.32 | Tubo com flanges FºFº PN 10 DN 100 L= 1,10m | un | 1,00 | 485,65 | 485,65 |
| 4.33 | Tubo com flanges FºFº PN 10 DN 100 L= 1,40m | un | 1,00 | 485,65 | 485,65 |
| 4.34 | Tubo com flanges FºFº PN 10 DN 100 L= 1,80m | un | 22,00 | 551,34 | 12.129,50 |
| 4.35 | Tubo com flanges FºFº PN 10 DN 100 L= 2,80m | un | 4,00 | 683,95 | 2.735,80 |
| 4.36 | Tubo com flanges FºFº PN 10 DN 100 L= 2,95m | un | 1,00 | 683,95 | 683,95 |
| 4.37 | Tubo com flanges FºFº PN 10 DN 150 L= 1,15m | un | 1,00 | 611,67 | 611,67 |
| 4.38 | Tubo com flanges FºFº PN 10 DN 150 L= 1,25m | un | 2,00 | 611,67 | 1.223,35 |
| 4.39 | Tubo com flanges FºFº PN 10 DN 150 L= 1,40m | un | 2,00 | 611,67 | 1.223,35 |
| 4.40 | Tubo com flanges FºFº PN 10 DN 150 L= 1,70m | un | 4,00 | 697,52 | 2.790,09 |
| 4.41 | Tubo com flanges FºFº PN 10 DN 150 L= 1,80m | un | 4,00 | 697,52 | 2.790,09 |
| 4.42 | Tubo com flanges FºFº PN 10 DN 150 L= 1,85m | un | 1,00 | 697,52 | 697,52 |
| 4.43 | Tubo com flanges FºFº PN 10 DN 150 L= 2,10m | un | 1,00 | 783,36 | 783,36 |
| 4.44 | Tubo com flanges FºFº PN 10 DN 150 L= 3,60m | un | 1,00 | 1.040,94 | 1.040,94 |
| 4.45 | Tubo com flanges FºFº PN 10 DN 200 L= 0,75m | un | 1,00 | 648,64 | 648,64 |
| 4.46 | Tubo com flanges FºFº PN 10 DN 200 L= 1,35m | un | 2,00 | 758,59 | 1.517,18 |
| 4.47 | Tubo com flanges FºFº PN 10 DN 200 L= 1,50m | un | 1,00 | 758,59 | 758,59 |
| 4.48 | Tubo com flanges FºFº PN 10 DN 200 L= 2,85m | un | 1,00 | 1.085,96 | 1.085,96 |
| 4.49 | Tubo com flanges FºFº PN 10 DN 200 L= 3,40m | un | 1,00 | 1.195,91 | 1.195,91 |
| 4.50 | Tubo com flanges FºFº PN 10 DN 300 L= 1,60m | un | 1,00 | 1.349,19 | 1.349,19 |
| 4.51 | Tubo com flanges FºFº PN 10 DN 300 L= 2,25m | un | 1,00 | 1.514,45 | 1.514,45 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
4/4

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Estação de Tratamento - ETA (Q=55,63 l/s)

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|--------------------|---|---------|------------|--------------|---------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 4.52 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 300 L= 3,45m | un | 1,00 | 1.843,53 | 1.843,53 |
| 4.53 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 300 L= 4,50m | un | 1,00 | 2.173,96 | 2.173,96 |
| 4.54 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 300 L= 5,80m | un | 1,00 | 2.601,66 | 2.601,66 |
| 4.55 | Tubo ponta flange F°F° PN 10 DN 80 L= 1,60m | un | 10,00 | 381,79 | 3.817,87 |
| 4.56 | Tubo ponta flange F°F° PN 10 DN 100 L= 1,35m | un | 10,00 | 342,62 | 3.426,22 |
| 4.57 | Tubo ponta flange F°F° PN 10 DN 100 L= 3,00m | un | 4,00 | 542,21 | 2.168,85 |
| 4.58 | Tubo ponta flange F°F° PN 10 DN 100 L= 5,80m | un | 2,00 | 914,17 | 1.828,34 |
| 4.59 | Tubo ponta flange F°F° PN 10 DN 300 L= 1,30m | un | 1,00 | 839,23 | 839,23 |
| 4.60 | Tubo ponta flange F°F° PN 10 DN 300 L= 5,80m | un | 1,00 | 2.256,74 | 2.256,74 |
| 4.61 | Tubo ponta flange F°F° PN 10 DN 300 L= 1,60m | un | 1,00 | 1.004,28 | 1.004,28 |
| 4.62 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e volante PN 10 DN 80 | un | 10,00 | 540,11 | 5.401,13 |
| 4.63 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e volante PN 10 DN 100 | un | 14,00 | 676,30 | 9.468,17 |
| 4.64 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e volante PN 10 DN 300 | un | 1,00 | 4.435,84 | 4.435,84 |
| 4.65 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 80 | un | 110,00 | 10,40 | 1.143,45 |
| 4.66 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 100 | un | 184,00 | 13,55 | 2.493,57 |
| 4.67 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 150 | un | 33,00 | 18,98 | 626,24 |
| 4.68 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 200 | un | 16,00 | 23,49 | 375,76 |
| 4.69 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 300 | un | 15,00 | 58,32 | 874,76 |
| 4.70 | Parafusos para flanges PN 10 d=16mm, L=80mm | un | 2352,00 | 4,80 | 11.294,30 |
| 4.71 | Parafusos para flanges PN 10 d=20mm, L=90mm | un | 572,00 | 8,67 | 4.960,96 |
| SUB-TOTAL 4 | | | | | 161.141,65 |
| TOTAL GERAL | | | | | 1.072.986,53 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
1/8

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Tanques de Amortecimento Unidirecionais - TAU's (4 Unidades)

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|--------------|--|---------|------------|--------------|-----------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | OBRAS CIVIS - TAU 1 | | | | |
| 1.1 | TAU 1 | | | | |
| 1.1.1 | Serviços Preliminares | | | | |
| 1.1.1.1 | Limpeza e raspagem do terreno | m² | 100,00 | 1,16 | 116,00 |
| 1.1.1.2 | Locação da obra | m² | 24,00 | 4,39 | 105,36 |
| 1.1.1.3 | Desapropriação | vb | 1,00 | 1.000,00 | 1.000,00 |
| 1.1.1.4 | Placa indicativa da obra | m² | 2,00 | 98,00 | 196,00 |
| 1.1.2 | Movimento de Terra | | | | |
| 1.1.2.1 | Escavação manual em terra até 2,00 m | m³ | 70,55 | 14,17 | 999,69 |
| 1.1.2.2 | Escavação em piçarro até 2,00 m | m³ | 18,90 | 23,40 | 442,26 |
| 1.1.2.3 | Escavação em rocha branda até 2,00 m | m³ | 2,45 | 72,80 | 178,36 |
| 1.1.2.4 | Escavação em rocha dura até 2,00 m | m³ | 2,45 | 85,97 | 210,63 |
| 1.1.2.5 | Reaterro compactado manualmente com aproveitamento do material | m³ | 68,45 | 9,92 | 679,02 |
| 1.1.2.6 | Bota fora de terra, piçarro ou rocha branda, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 31,15 | 5,61 | 174,75 |
| 1.1.2.7 | Bota fora de rocha dura fragmentada, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 3,90 | 6,14 | 23,95 |
| 1.1.3 | Fundações e Estruturas | | | | |
| 1.1.3.1 | Concreto magro | m³ | 1,20 | 283,14 | 339,77 |
| 1.1.3.2 | Concreto armado (Reservatório Elevado) fck= 25 MPa, inclusive preparo e lançamento | m³ | 7,20 | 1.829,66 | 13.173,55 |
| 1.1.3.3 | Concreto armado fck= 25 MPa, inclusive preparo e lançamento | m³ | 13,95 | 1.503,44 | 20.972,99 |
| 1.1.3.4 | Concreto simples (blocos de apoio) | m³ | 0,15 | 332,54 | 49,88 |
| 1.1.4 | Revestimento e Tratamento de Superfícies | | | | |
| 1.1.4.1 | Impermeabilização | m² | 35,00 | 28,25 | 988,75 |
| 1.1.4.2 | Pintura a óleo em esquadrias de ferro | m² | 12,00 | 12,91 | 154,92 |
| 1.1.4.3 | Pintura anticorrosiva | m² | 0,50 | 9,55 | 4,78 |
| 1.1.5 | Urbanização | | | | |
| 1.1.5.1 | Cerca de contorno modelo CAGEPA | m | 37,00 | 30,82 | 1.140,34 |
| 1.1.5.2 | Portão de ferro modelo CAGEPA | m² | 6,00 | 144,32 | 865,92 |
| 1.1.6 | Diversos | | | | |
| 1.1.6.1 | Logotipo e letreiro padrão CAGEPA (elevado) | un | 1,00 | 560,00 | 560,00 |
| 1.1.6.2 | Montagem de equipamentos hidromecânicos | vb | 1,00 | 1.500,00 | 1.500,00 |
| 1.1.6.3 | Escada de ferro | kg | 4,20 | 6,11 | 25,66 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
2/8

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Tanques de Amortecimento Unidirecionais - TAU's (4 Unidades)

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|--------------|--|---------|------------|--------------|-----------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1.1.6.4 | Escada de ferro com guarda-corpo | m | 4,85 | 232,37 | 1.126,99 |
| 1.1.6.5 | Guarda corpo em ferro galvanizado de 1 1/2" | m | 6,00 | 64,75 | 388,50 |
| 1.1.6.6 | Esgotamento (1HP) | HPxH | 50,00 | 1,38 | 69,00 |
| 1.2 | TAU 2 | | | | |
| 1.2.1 | Serviços Preliminares | | | | |
| 1.2.1.1 | Limpeza e raspagem do terreno | m² | 100,00 | 1,16 | 116,00 |
| 1.2.1.2 | Locação da obra | m² | 24,00 | 4,39 | 105,36 |
| 1.2.1.3 | Desapropriação | vb | 1,00 | 1.000,00 | 1.000,00 |
| 1.2.1.4 | Placa indicativa da obra | m² | 2,00 | 98,00 | 196,00 |
| 1.2.2 | Movimento de Terra | | | | |
| 1.2.2.1 | Escavação manual em terra até 2,00 m | m³ | 70,55 | 14,17 | 999,69 |
| 1.2.2.2 | Escavação em piçarro até 2,00 m | m³ | 18,90 | 23,40 | 442,26 |
| 1.2.2.3 | Escavação em rocha branda até 2,00 m | m³ | 2,45 | 72,80 | 178,36 |
| 1.2.2.4 | Escavação em rocha dura até 2,00 m | m³ | 2,45 | 85,97 | 210,63 |
| 1.2.2.5 | Reaterro compactado manualmente com aproveitamento do material | m³ | 68,45 | 9,92 | 679,02 |
| 1.2.2.6 | Bota fora de terra, piçarro ou rocha branda, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 31,15 | 5,61 | 174,75 |
| 1.2.2.7 | Bota fora de rocha dura fragmentada, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 3,90 | 6,14 | 23,95 |
| 1.2.3 | Fundações e Estruturas | | | | |
| 1.2.3.1 | Concreto magro | m³ | 1,20 | 283,14 | 339,77 |
| 1.2.3.2 | Concreto armado (Reservatório Elevado) fck= 25 MPa, inclusive preparo e lançamento | m³ | 10,95 | 1.829,66 | 20.034,78 |
| 1.2.3.3 | Concreto armado fck= 25 MPa, inclusive preparo e lançamento | m³ | 13,95 | 1.503,44 | 20.972,99 |
| 1.2.3.4 | Concreto simples (blocos de apoio) | m³ | 0,15 | 332,54 | 49,88 |
| 1.2.4 | Revestimento e Tratamento de Superfícies | | | | |
| 1.2.4.1 | Impermeabilização | m² | 54,00 | 28,25 | 1.525,50 |
| 1.2.4.2 | Pintura a óleo em esquadrias de ferro | m² | 12,00 | 12,91 | 154,92 |
| 1.2.4.3 | Pintura anticorrosiva | m² | 0,50 | 9,55 | 4,78 |
| 1.2.5 | Urbanização | | | | |
| 1.2.5.1 | Cerca de contorno modelo CAGEPA | m | 37,00 | 30,82 | 1.140,34 |
| 1.2.5.2 | Portão de ferro modelo CAGEPA | m² | 6,00 | 144,32 | 865,92 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
3/8

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Tanques de Amortecimento Unidirecionais - TAU's (4 Unidades)

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|--------------|--|---------|------------|--------------|-----------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1.2.6 | Diversos | | | | |
| 1.2.6.1 | Logotipo e letreiro padrão CAGEPA (elevado) | un | 1,00 | 560,00 | 560,00 |
| 1.2.6.2 | Montagem de equipamentos hidromecânicos | vb | 1,00 | 1.500,00 | 1.500,00 |
| 1.2.6.3 | Escada de ferro | kg | 4,20 | 6,11 | 25,66 |
| 1.2.6.4 | Escada de ferro com guarda-corpo | m | 8,85 | 232,37 | 2.056,47 |
| 1.2.6.5 | Guarda corpo em ferro galvanizado de 1 1/2" | m | 6,00 | 64,75 | 388,50 |
| 1.2.6.6 | Esgotamento (1HP) | HPxH | 50,00 | 1,38 | 69,00 |
| 1.3 | TAU'S 3 E 4 | | | | |
| 1.3.1 | Serviços Preliminares | | | | |
| 1.3.1.1 | Limpeza e raspagem do terreno | m² | 200,00 | 1,16 | 232,00 |
| 1.3.1.2 | Locação da obra | m² | 48,00 | 4,39 | 210,72 |
| 1.3.1.3 | Desapropriação | vb | 2,00 | 1.000,00 | 2.000,00 |
| 1.3.1.4 | Placa indicativa da obra | m² | 4,00 | 98,00 | 392,00 |
| 1.3.2 | Movimento de Terra | | | | |
| 1.3.2.1 | Escavação manual em terra até 2,00 m | m³ | 141,10 | 14,17 | 1.999,39 |
| 1.3.2.2 | Escavação em piçarro até 2,00 m | m³ | 37,80 | 23,40 | 884,52 |
| 1.3.2.3 | Escavação em rocha branda até 2,00 m | m³ | 4,90 | 72,80 | 356,72 |
| 1.3.2.4 | Escavação em rocha dura até 2,00 m | m³ | 4,90 | 85,97 | 421,25 |
| 1.3.2.5 | Reaterro compactado manualmente com aproveitamento do material | m³ | 136,90 | 9,92 | 1.358,05 |
| 1.3.2.6 | Bota fora de terra, piçarro ou rocha branda, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 62,30 | 5,61 | 349,50 |
| 1.3.2.7 | Bota fora de rocha dura fragmentada, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 7,80 | 6,14 | 47,89 |
| 1.3.3 | Fundações e Estruturas | | | | |
| 1.3.3.1 | Concreto magro | m³ | 2,40 | 283,14 | 679,54 |
| 1.3.3.2 | Concreto armado (Reservatório Elevado) fck= 25 MPa, inclusive preparo e lançamento | m³ | 16,25 | 1.829,66 | 29.731,98 |
| 1.3.3.3 | Concreto armado fck= 25 MPa, inclusive preparo e lançamento | m³ | 27,88 | 1.503,44 | 41.915,91 |
| 1.3.3.4 | Concreto simples (blocos de apoio) | m³ | 0,30 | 332,54 | 99,76 |
| 1.3.4 | Revestimento e Tratamento de Superfícies | | | | |
| 1.3.4.1 | Impermeabilização | m² | 80,00 | 28,25 | 2.260,00 |
| 1.3.4.2 | Pintura a óleo em esquadrias de ferro | m² | 24,00 | 12,91 | 309,84 |
| 1.3.4.3 | Pintura anticorrosiva | m² | 1,00 | 9,55 | 9,55 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
4/8

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Tanques de Amortecimento Unidirecionais - TAU's (4 Unidades)

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|--------------|--|---------|------------|--------------|-------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1.3.5 | Urbanização | | | | |
| 1.3.5.1 | Cerca de contorno modelo CAGEPA | m | 74,00 | 30,82 | 2.280,68 |
| 1.3.5.2 | Portão de ferro modelo CAGEPA | m² | 12,00 | 144,32 | 1.731,84 |
| 1.3.6 | Diversos | | | | |
| 1.3.6.1 | Logotipo e letreiro padrão CAGEPA (elevado) | un | 2,00 | 560,00 | 1.120,00 |
| 1.3.6.2 | Montagem de equipamentos hidromecânicos | vb | 2,00 | 1.500,00 | 3.000,00 |
| 1.3.6.3 | Escada de ferro | kg | 8,40 | 6,11 | 51,32 |
| 1.3.6.4 | Escada de ferro com guarda-corpo | m | 11,70 | 232,37 | 2.718,73 |
| 1.3.6.5 | Guarda corpo em ferro galvanizado de 1 1/2" | m | 12,00 | 64,75 | 777,00 |
| 1.3.6.6 | Esgotamento (1HP) | HPxH | 100,00 | 1,38 | 138,00 |
| | SUB-TOTAL 1 | | | | 194.377,79 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | | | | |
| 2.1 | TAU 1 | | | | |
| 2.1.1 | Curva 90° com flanges F°F° PN 10 DN 50 | un | 2,00 | 56,32 | 112,63 |
| 2.1.2 | Curva 90° com flanges F°F° PN 10 DN 200 | un | 2,00 | 326,54 | 653,09 |
| 2.1.3 | Curva 90° com flanges F°F° PN 10 DN 250 | un | 1,00 | 616,30 | 616,30 |
| 2.1.4 | Curva 45° com flanges F°F° PN 10 DN 100 | un | 2,00 | 125,29 | 250,59 |
| 2.1.5 | Extremidade bolsa flange F°F° PN 10 DN 100 | un | 2,00 | 105,09 | 210,18 |
| 2.1.6 | Extremidade ponta flange F°F° PN 10 DN 50 | un | 2,00 | 55,43 | 110,87 |
| 2.1.7 | Extremidade ponta flange F°F° PN 10 DN 100 | un | 4,00 | 125,87 | 503,50 |
| 2.1.8 | Extremidade ponta flange F°F° PN 10 DN 200 | un | 1,00 | 348,61 | 348,61 |
| 2.1.9 | Extremidade ponta flange e aba de vedação em aço PN 10 DN 50 | un | 2,00 | 289,68 | 579,36 |
| 2.1.10 | Extremidade ponta flange e aba de vedação F°F° PN 10 DN 100 | un | 2,00 | 295,47 | 590,94 |
| 2.1.11 | Extremidade ponta flange e aba de vedação F°F° PN 10 DN 250 | un | 2,00 | 631,09 | 1.262,17 |
| 2.1.12 | Extremidade ponta flange e aba de vedação F°F° PN 10 DN 600 | un | 1,00 | 2.989,11 | 2.989,11 |
| 2.1.13 | Flange cego PN 10 DN 600 | un | 1,00 | 899,68 | 899,68 |
| 2.1.14 | Junta Gibault DN 50 | un | 2,00 | 74,25 | 148,50 |
| 2.1.15 | Junta Gibault DN 100 | un | 2,00 | 108,25 | 216,50 |
| 2.1.16 | Tê com flanges F°F° PN 10 DN 100 | un | 2,00 | 306,92 | 613,84 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
5/8

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Tanques de Amortecimento Unidirecionais - TAU's (4 Unidades)

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|--|---------|------------|--------------|----------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 2.1.17 | Tê com flanges F°F° PN 10 DN 100 x 50 | un | 2,00 | 239,88 | 479,77 |
| 2.1.18 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 100 L= 4,35m | un | 2,00 | 883,60 | 1.767,21 |
| 2.1.19 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 100 L= 1,65m | un | 1,00 | 551,34 | 551,34 |
| 2.1.20 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 100 L= 1,80m | un | 2,00 | 551,34 | 1.102,68 |
| 2.1.21 | Tubo com flanges em aço PN 10 DN 50 L= 0,40m | un | 2,00 | 212,36 | 424,72 |
| 2.1.22 | Tubo ponta flange em aço PN 10 DN 50 L=2,10m | un | 2,00 | 445,14 | 890,27 |
| 2.1.23 | Tubo ponta flange F°F° PN 10 DN 250 L= 4,90m | un | 1,00 | 1.637,42 | 1.637,42 |
| 2.1.24 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 50 | un | 12,00 | 7,74 | 92,82 |
| 2.1.25 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 100 | un | 22,00 | 13,55 | 298,14 |
| 2.1.26 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 200 | un | 2,00 | 23,49 | 46,97 |
| 2.1.27 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 250 | un | 3,00 | 32,28 | 96,83 |
| 2.1.28 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 600 | un | 1,00 | 164,23 | 164,23 |
| 2.1.29 | Parafusos para flanges PN 10 d=16mm, L=80mm | un | 224,00 | 4,80 | 1.075,65 |
| 2.1.30 | Parafusos para flanges PN 10 d= 20mm, L= 90mm | un | 52,00 | 8,67 | 451,00 |
| 2.1.31 | Parafusos para flanges PN 10 d=27mm, L=120mm | un | 20,00 | 19,15 | 382,90 |
| 2.2 | TAU 2 | | | | |
| 2.2.1 | Curva 90° com flanges F°F° PN 10 DN 50 | un | 2,00 | 56,32 | 112,63 |
| 2.2.2 | Curva 90° com flanges F°F° PN 10 DN 200 | un | 2,00 | 326,54 | 653,09 |
| 2.2.3 | Curva 90° com flanges F°F° PN 10 DN 250 | un | 1,00 | 616,30 | 616,30 |
| 2.2.4 | Curva 45° com flanges F°F° PN 10 DN 250 | un | 2,00 | 681,06 | 1.362,12 |
| 2.2.5 | Extremidade bolsa flange F°F° PN 10 DN 300 | un | 2,00 | 411,29 | 822,57 |
| 2.2.6 | Extremidade ponta flange F°F° PN 10 DN 50 | un | 2,00 | 55,43 | 110,87 |
| 2.2.7 | Extremidade ponta flange F°F° PN 10 DN 250 | un | 4,00 | 450,49 | 1.801,94 |
| 2.2.8 | Extremidade ponta flange F°F° PN 10 DN 200 | un | 1,00 | 348,61 | 348,61 |
| 2.2.9 | Extremidade ponta flange e aba de vedação em aço PN 10 DN 50 | un | 2,00 | 289,68 | 579,36 |
| 2.2.10 | Extremidade ponta flange e aba de vedação F°F° PN 10 DN 250 | un | 4,00 | 631,09 | 2.524,34 |
| 2.2.11 | Extremidade ponta flange e aba de vedação F°F° PN 10 DN 600 | un | 1,00 | 2.989,11 | 2.989,11 |
| 2.2.12 | Flange cego PN 10 DN 600 | un | 1,00 | 899,68 | 899,68 |
| 2.2.13 | Junta Gibault DN 50 | un | 2,00 | 74,25 | 148,50 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
6/8

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Tanques de Amortecimento Unidirecionais - TAU's (4 Unidades)

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|--|---------|------------|--------------|----------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 2.2.14 | Junta Gibault DN 250 | un | 2,00 | 280,85 | 561,69 |
| 2.2.15 | Tê com flanges F°F° PN 10 DN 300 | un | 2,00 | 1.115,72 | 2.231,45 |
| 2.2.16 | Tê com flanges F°F° PN 10 DN 250 x 50 | un | 2,00 | 788,36 | 1.576,72 |
| 2.2.17 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 250 L= 4,35m | un | 2,00 | 1.790,52 | 3.581,03 |
| 2.2.18 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 250 L= 5,80m | un | 1,00 | 2.140,95 | 2.140,95 |
| 2.2.19 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 300 L= 1,65m | un | 1,00 | 1.349,19 | 1.349,19 |
| 2.2.20 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 250 L= 1,80m | un | 2,00 | 1.114,72 | 2.229,43 |
| 2.2.21 | Tubo com flanges em aço PN 10 DN 50 L= 0,40m | un | 2,00 | 255,16 | 510,31 |
| 2.2.22 | Tubo ponta flange em aço PN 10 DN 50 L=2,10m | un | 2,00 | 445,14 | 890,27 |
| 2.2.23 | Tubo ponta flange F°F° PN 10 DN 250 L= 3,20m | un | 1,00 | 1.231,89 | 1.231,89 |
| 2.2.24 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 50 | un | 12,00 | 7,74 | 92,82 |
| 2.2.26 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 200 | un | 2,00 | 23,49 | 46,97 |
| 2.2.27 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 250 | un | 20,00 | 32,28 | 645,54 |
| 2.2.27 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 300 | un | 6,00 | 58,32 | 349,90 |
| 2.2.28 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 600 | un | 1,00 | 164,23 | 164,23 |
| 2.2.29 | Parafusos para flanges PN 10 d=16mm, L=80mm | un | 48,00 | 4,80 | 230,50 |
| 2.2.30 | Parafusos para flanges PN 10 d= 20mm, L= 90mm | un | 328,00 | 8,67 | 2.844,74 |
| 2.2.31 | Parafusos para flanges PN 10 d=27mm, L=120mm | un | 20,00 | 19,15 | 382,90 |
| 2.3 | TAU'S 3 E 4 | | | | |
| 2.3.1 | Curva 90° com flanges F°F° PN 10 DN 50 | un | 4,00 | 56,32 | 225,26 |
| 2.3.2 | Curva 90° com flanges F°F° PN 10 DN 200 | un | 4,00 | 326,54 | 1.306,17 |
| 2.3.3 | Curva 90° com flanges F°F° PN 10 DN 250 | un | 2,00 | 616,30 | 1.232,60 |
| 2.3.4 | Curva 45° com flanges F°F° PN 10 DN 200 | un | 4,00 | 272,88 | 1.091,52 |
| 2.3.5 | Extremidade bolsa flange F°F° PN 10 DN 200 | un | 4,00 | 228,90 | 915,60 |
| 2.3.6 | Extremidade ponta flange F°F° PN 10 DN 50 | un | 4,00 | 55,43 | 221,73 |
| 2.3.7 | Extremidade ponta flange F°F° PN 10 DN 200 | un | 10,00 | 348,61 | 3.486,14 |
| 2.3.8 | Extremidade ponta flange e aba de vedação em aço PN 10 DN 50 | un | 4,00 | 289,68 | 1.158,72 |
| 2.3.9 | Extremidade ponta flange e aba de vedação F°F° PN 10 DN 200 | un | 4,00 | 585,24 | 2.340,97 |
| 2.3.10 | Extremidade ponta flange e aba de vedação F°F° PN 10 DN 250 | un | 4,00 | 631,09 | 2.524,34 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
7/8

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Tanques de Amortecimento Unidirecionais - TAU's (4 Unidades)

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|--|---------|------------|--------------|-------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 2.3.11 | Extremidade ponta flange e aba de vedação F°F° PN 10 DN 600 | un | 2,00 | 2.989,11 | 5.978,21 |
| 2.3.12 | Flange cego PN 10 DN 600 | un | 2,00 | 899,68 | 1.799,36 |
| 2.3.13 | Junta Gibault DN 50 | un | 4,00 | 74,25 | 297,00 |
| 2.3.14 | Junta Gibault DN 200 | un | 4,00 | 213,71 | 854,84 |
| 2.3.15 | Tê com flanges F°F° PN 10 DN 200 | un | 4,00 | 596,60 | 2.386,41 |
| 2.3.16 | Tê com flanges F°F° PN 10 DN 200 x 50 | un | 4,00 | 435,83 | 1.743,31 |
| 2.3.17 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 200 L= 4,35m | un | 4,00 | 1.414,58 | 5.658,32 |
| 2.3.18 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 200 L= 1,65m | un | 2,00 | 867,34 | 1.734,68 |
| 2.3.19 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 200 L= 1,80m | un | 4,00 | 867,34 | 3.469,37 |
| 2.3.20 | Tubo com flanges em aço PN 10 DN 50 L= 0,40m | un | 4,00 | 255,16 | 1.020,63 |
| 2.3.21 | Tubo ponta flange em aço PN 10 DN 50 L=2,10m | un | 4,00 | 445,14 | 1.780,55 |
| 2.3.22 | Tubo ponta flange F°F° PN 10 DN 250 L= 5,80m | un | 2,00 | 1.852,63 | 3.705,25 |
| 2.3.23 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 50 | un | 24,00 | 7,74 | 185,64 |
| 2.3.24 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 200 | un | 48,00 | 23,49 | 1.127,28 |
| 2.3.25 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 250 | un | 6,00 | 32,28 | 193,66 |
| 2.3.26 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 600 | un | 2,00 | 164,23 | 328,45 |
| 2.3.27 | Parafusos para flanges PN 10 d=16mm, L=80mm | un | 96,00 | 4,80 | 460,99 |
| 2.3.28 | Parafusos para flanges PN 10 d= 20mm, L= 90mm | un | 456,00 | 8,67 | 3.954,89 |
| 2.3.29 | Parafusos para flanges PN 10 d= 27mm, L= 120mm | un | 40,00 | 19,15 | 765,80 |
| | SUB-TOTAL 2 | | | | 105.545,17 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | | | | |
| 3.1 | TAU 1 | | | | |
| 3.1.1 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e cabeçote PN 10 DN 250 | un | 1,00 | 2.577,97 | 2.577,97 |
| 3.1.2 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e cabeçote PN 10 DN 100 | un | 4,00 | 631,98 | 2.527,92 |
| 3.1.3 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e cabeçote PN 10 DN 50 | un | 2,00 | 450,19 | 900,38 |
| 3.1.4 | Válvula de retenção portinhola dupla PN 10 DN 100 | un | 2,00 | 571,96 | 1.143,92 |
| 3.1.5 | Válvula de altitude PN 10 DN 50 | un | 2,00 | 1.932,00 | 3.864,00 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
8/8

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Tanques de Amortecimento Unidirecionais - TAU's (4 Unidades)

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|--|---------|------------|--------------|-------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 3.2 | TAU 2 | | | | |
| 3.2.1 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e cabeçote PN 10 DN 250 | un | 5,00 | 2.577,97 | 12.889,84 |
| 3.2.2 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e cabeçote PN 10 DN 50 | un | 2,00 | 450,19 | 900,38 |
| 3.2.3 | Válvula de retenção portinhola dupla PN 10 DN 250 | un | 2,00 | 850,00 | 1.700,00 |
| 3.2.4 | Válvula de altitude PN 10 DN 50 | un | 2,00 | 1.932,00 | 3.864,00 |
| 3.3 | TAU'S 3 E 4 | | | | |
| 3.3.1 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e cabeçote PN 10 DN 250 | un | 2,00 | 2.577,97 | 5.155,93 |
| 3.3.2 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e cabeçote PN 10 DN 200 | un | 8,00 | 1.672,34 | 13.378,68 |
| 3.3.3 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e cabeçote PN 10 DN 50 | un | 4,00 | 450,19 | 1.800,76 |
| 3.3.4 | Válvula de retenção portinhola dupla PN 10 DN 200 | un | 4,00 | 800,00 | 3.200,00 |
| 3.3.5 | Válvula de altitude PN 10 DN 50 | un | 4,00 | 1.932,00 | 7.728,00 |
| | SUB-TOTAL 3 | | | | 61.631,79 |
| | TOTAL GERAL | | | | 361.554,74 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
1/3

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Stand-Pipes (2 Unidades)

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|--------------|--|---------|------------|--------------|-----------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | OBRAS CIVIS | | | | |
| 1.1 | STAND-PIPE 1 | | | | |
| 1.1.1 | Serviços Preliminares | | | | |
| 1.1.1.1 | Limpeza e raspagem do terreno | m² | 43,00 | 1,16 | 49,88 |
| 1.1.1.2 | Locação da obra | m² | 15,20 | 4,39 | 66,73 |
| 1.1.1.3 | Desapropriação | vb | 1,00 | 1.000,00 | 1.000,00 |
| 1.1.1.4 | Placa indicativa da obra | m² | 2,00 | 98,00 | 196,00 |
| 1.1.2 | Movimento de Terra | | | | |
| 1.1.2.1 | Escavação manual em terra até 2,00 m | m³ | 37,20 | 14,17 | 527,12 |
| 1.1.2.2 | Escavação em piçarro até 2,00 m | m³ | 10,60 | 23,40 | 248,04 |
| 1.1.2.3 | Escavação em rocha branda até 2,00 m | m³ | 2,65 | 72,80 | 192,92 |
| 1.1.2.4 | Escavação em rocha dura até 2,00 m | m³ | 2,65 | 85,97 | 227,82 |
| 1.1.2.5 | Reaterro compactado manualmente com aproveitamento do material | m³ | 42,50 | 9,92 | 421,60 |
| 1.1.2.6 | Bota fora de terra, piçarro ou rocha branda, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 11,15 | 5,61 | 62,55 |
| 1.1.2.7 | Bota fora de rocha dura fragmentada, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 4,25 | 6,14 | 26,10 |
| 1.1.3 | Fundações e Estruturas | | | | |
| 1.1.3.1 | Concreto magro | m³ | 0,80 | 283,14 | 226,51 |
| 1.1.3.2 | Concreto armado (Reservatório Elevado) fck= 25 MPa, inclusive preparo e lançamento | m³ | 26,20 | 1.829,66 | 47.937,09 |
| 1.1.4 | Revestimento e Tratamento de Superfícies | | | | |
| 1.1.4.1 | Impermeabilização | m² | 96,70 | 28,25 | 2.731,78 |
| 1.1.4.2 | Pintura anticorrosiva | m² | 7,90 | 9,55 | 75,45 |
| 1.1.5 | Diversos | | | | |
| 1.1.5.1 | Logotipo e letreiro padrão CAGEPA (elevado) | un | 1,00 | 560,00 | 560,00 |
| 1.1.5.2 | Montagem de equipamentos hidromecânicos | vb | 1,00 | 600,00 | 600,00 |
| 1.1.5.3 | Escada de ferro | kg | 79,00 | 6,11 | 482,69 |
| 1.1.5.4 | Escada de ferro com guarda-corpo | m | 9,40 | 232,37 | 2.184,28 |
| 1.1.5.5 | Guarda corpo em ferro galvanizado de 1 1/2" | m | 8,00 | 64,75 | 518,00 |
| 1.1.5.6 | Esgotamento (1HP) | HPxH | 50,00 | 1,38 | 69,00 |
| 1.2 | STAND-PIPE 2 | | | | |
| 1.2.1 | Serviços Preliminares | | | | |
| 1.2.1.1 | Limpeza e raspagem do terreno | m² | 56,00 | 1,16 | 64,96 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
2/3

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Stand-Pipes (2 Unidades)

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|--------------|--|---------|------------|--------------|-------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1.2.1.2 | Locação da obra | m² | 22,90 | 4,39 | 100,53 |
| 1.2.1.3 | Desapropriação | vb | 1,00 | 1.000,00 | 1.000,00 |
| 1.2.1.4 | Placa indicativa da obra | m² | 2,00 | 98,00 | 196,00 |
| 1.2.2 | Movimento de Terra | | | | |
| 1.2.2.1 | Escavação manual em terra até 2,00 m | m³ | 49,70 | 14,17 | 704,25 |
| 1.2.2.2 | Escavação em piçarro até 2,00 m | m³ | 14,20 | 23,40 | 332,28 |
| 1.2.2.3 | Escavação em rocha branda até 2,00 m | m³ | 3,55 | 72,80 | 258,44 |
| 1.2.2.4 | Escavação em rocha dura até 2,00 m | m³ | 3,55 | 85,97 | 305,19 |
| 1.2.2.5 | Reaterro compactado manualmente com aproveitamento do material | m³ | 52,20 | 9,92 | 517,82 |
| 1.2.2.6 | Bota fora de terra, piçarro ou rocha branda, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 20,90 | 5,61 | 117,25 |
| 1.2.2.7 | Bota fora de rocha dura fragmentada, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 5,70 | 6,14 | 35,00 |
| 1.2.3 | Fundações e Estruturas | | | | |
| 1.2.3.1 | Concreto magro | m³ | 1,20 | 283,14 | 339,77 |
| 1.2.3.2 | Concreto armado (Reservatório Elevado) fck= 25 MPa, inclusive preparo e lançamento | m³ | 38,40 | 1.829,66 | 70.258,94 |
| 1.2.4 | Revestimento e Tratamento de Superfícies | | | | |
| 1.2.4.1 | Impermeabilização | m² | 139,70 | 28,25 | 3.946,53 |
| 1.2.4.2 | Pintura anticorrosiva | m² | 7,90 | 9,55 | 75,45 |
| 1.2.5 | Diversos | | | | |
| 1.2.5.1 | Logotipo e letreiro padrão CAGEPA (elevado) | un | 1,00 | 560,00 | 560,00 |
| 1.2.5.2 | Montagem de equipamentos hidromecânicos | vb | 1,00 | 600,00 | 600,00 |
| 1.2.5.3 | Escada de ferro | kg | 79,00 | 6,11 | 482,69 |
| 1.2.5.4 | Escada de ferro com guarda-corpo | m | 9,40 | 232,37 | 2.184,28 |
| 1.2.5.5 | Guarda corpo em ferro galvanizado de 1 1/2" | m | 10,70 | 64,75 | 692,83 |
| 1.2.5.6 | Esgotamento (1HP) | HPxH | 50,00 | 1,38 | 69,00 |
| | SUB-TOTAL 1 | | | | 141.244,75 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | | | | |
| 2.1 | STAND-PIPE 1 | | | | |
| 2.1.1 | Curva 90° com flanges F°F° PN 10 DN 200 | un | 2,00 | 326,54 | 653,09 |
| 2.1.2 | Curva 90° com flanges F°F° PN 10 DN 250 | un | 1,00 | 616,30 | 616,30 |
| 2.1.3 | Extremidade bolsa flange F°F° PN 10 DN 100 | un | 2,00 | 105,09 | 210,18 |
| 2.1.4 | Extremidade ponta flange F°F° PN 10 DN 200 | un | 1,00 | 348,61 | 348,61 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
3/3

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Stand-Pipes (2 Unidades)

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|--|---------|------------|--------------|-------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 2.1.5 | Extremidade ponta flange e aba de vedação F°F° PN 10 DN 100 | un | 2,00 | 295,47 | 590,94 |
| 2.1.6 | Extremidade ponta flange e aba de vedação F°F° PN 10 DN 250 | un | 3,00 | 631,09 | 1.893,26 |
| 2.1.7 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 250 L= 5,80m | un | 1,00 | 2.140,95 | 2.140,95 |
| 2.1.8 | Tubo com ponta e flange F°F° PN 10 DN 250 L= 4,00m | un | 1,00 | 1.367,04 | 1.367,04 |
| 2.1.9 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 100 | un | 2,00 | 13,55 | 27,10 |
| 2.1.10 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 200 | un | 2,00 | 23,49 | 46,97 |
| 2.1.11 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 250 | un | 4,00 | 32,28 | 129,11 |
| 2.1.12 | Parafusos para flanges PN 10 d=16mm, L=80mm | un | 16,00 | 4,80 | 76,83 |
| 2.1.13 | Parafusos para flanges PN 10 d= 20mm, L= 90mm | un | 64,00 | 8,67 | 555,07 |
| 2.2 | STAND-PIPE 2 | | | | |
| 2.1.1 | Curva 90° com flanges F°F° PN 10 DN 200 | un | 2,00 | 326,54 | 653,09 |
| 2.1.2 | Curva 90° com flanges F°F° PN 10 DN 250 | un | 1,00 | 616,30 | 616,30 |
| 2.1.3 | Extremidade bolsa flange F°F° PN 10 DN 200 | un | 2,00 | 228,90 | 457,80 |
| 2.1.4 | Extremidade ponta flange F°F° PN 10 DN 200 | un | 1,00 | 348,61 | 348,61 |
| 2.1.5 | Extremidade ponta flange e aba de vedação F°F° PN 10 DN 200 | un | 2,00 | 585,24 | 1.170,48 |
| 2.1.6 | Extremidade ponta flange e aba de vedação F°F° PN 10 DN 250 | un | 3,00 | 631,09 | 1.893,26 |
| 2.1.7 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 250 L= 5,80m | un | 1,00 | 2.140,95 | 2.140,95 |
| 2.1.8 | Tubo com ponta e flange F°F° PN 10 DN 250 L= 4,00m | un | 1,00 | 1.367,04 | 1.367,04 |
| 2.1.9 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 200 | un | 4,00 | 23,49 | 93,94 |
| 2.1.10 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 250 | un | 4,00 | 32,28 | 129,11 |
| 2.1.11 | Parafusos para flanges PN 10 d= 20mm, L= 90mm | un | 80,00 | 8,67 | 693,84 |
| | SUB-TOTAL 2 | | | | 18.219,88 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | | | | |
| 3.1 | STAND-PIPE 1 | | | | |
| 3.1.1 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e cabeçote PN 10 DN 250 | un | 1,00 | 2.577,97 | 2.577,97 |
| 3.2 | STAND-PIPE 2 | | | | |
| 3.2.1 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e cabeçote PN 10 DN 250 | un | 1,00 | 2.577,97 | 2.577,97 |
| | SUB-TOTAL 3 | | | | 5.155,93 |
| | TOTAL GERAL | | | | 164.620,56 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
1/1

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Caixas de Válvula de Bloqueio (10 Unidades)

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|---|---------|------------|--------------|------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | OBRAS CIVIS | | | | |
| 1.1 | Fundações e Estruturas | | | | |
| 1.1.1 | Concreto magro | m³ | 0,80 | 283,14 | 226,51 |
| 1.1.2 | Concreto armado fck= 25 MPa, inclusive preparo e lançamento | m³ | 4,40 | 1.503,44 | 6.615,14 |
| 1.1.3 | Colchão de brita | m³ | 5,60 | 97,34 | 545,10 |
| 1.2 | Fechamento | | | | |
| 1.2.1 | Alvenaria de tijolos cerâmicos de 1/2 vez | m² | 64,80 | 19,24 | 1.246,75 |
| 1.3 | Revestimento e Tratamento de Superfícies | | | | |
| 1.3.1 | Chapisco de aderência | m² | 129,60 | 2,55 | 330,48 |
| 1.3.2 | Massa única | m² | 64,80 | 12,27 | 795,10 |
| 1.4 | Diversos | | | | |
| 1.4.1 | Montagem de equipamentos hidromecânicos | vb | 10,00 | 100,00 | 1.000,00 |
| | SUB-TOTAL 1 | | | | 10.759,08 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | | | | |
| 2.1 | Junta Gibault DN 100 | un | 3,00 | 108,25 | 324,74 |
| 2.2 | Junta Gibault DN 150 | un | 1,00 | 177,88 | 177,88 |
| 2.3 | Junta Gibault DN 200 | un | 4,00 | 213,71 | 854,84 |
| 2.4 | Junta Gibault DN 250 | un | 2,00 | 280,85 | 561,69 |
| | SUB-TOTAL 2 | | | | 1.919,16 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | | | | |
| 3.1 | Registro de gaveta com bolsas e cabeçote PN 16 DN 100 | un | 3,00 | 631,98 | 1.895,94 |
| 3.2 | Registro de gaveta com bolsas e cabeçote PN 10 DN 150 | un | 1,00 | 1.055,26 | 1.055,26 |
| 3.3 | Registro de gaveta com bolsas e cabeçote PN 10 DN 200 | un | 2,00 | 1.672,34 | 3.344,67 |
| 3.4 | Registro de gaveta com bolsas e cabeçote PN 16 DN 200 | un | 2,00 | 1.672,34 | 3.344,67 |
| 3.5 | Registro de gaveta com bolsas e cabeçote PN 10 DN 250 | un | 2,00 | 2.577,97 | 5.155,93 |
| | SUB-TOTAL 3 | | | | 14.796,47 |
| | TOTAL GERAL | | | | 27.474,71 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
1/14

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Caixas de Válvula de Múltipla Função

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|--|---------|------------|--------------|------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| I | RESERVATÓRIO DE VIEIRÓPOLIS, SÃO PEDRO E SÃO FRANCISCO - TIPO 1 | | | | |
| 1 | OBRAS CIVIS | | | | |
| 1.1 | Movimento de Terra | | | | |
| 1.1.1 | Escavação manual em terra até 2,00 m | m³ | 60,30 | 14,17 | 854,45 |
| 1.1.2 | Escavação em piçarro até 2,00 m | m³ | 17,40 | 23,40 | 407,16 |
| 1.1.3 | Escavação em rocha branda até 2,00 m | m³ | 4,20 | 72,80 | 305,76 |
| 1.1.4 | Escavação em rocha dura até 2,00 m | m³ | 4,20 | 85,97 | 361,07 |
| 1.1.5 | Reaterro compactado manualmente com aproveitamento do material | m³ | 41,85 | 9,92 | 415,15 |
| 1.1.6 | Bota fora de terra, piçarro ou rocha branda, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 53,40 | 5,61 | 299,57 |
| 1.1.7 | Bota fora de rocha dura fragmentada, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 6,90 | 6,14 | 42,37 |
| 1.2 | Fundações e Estruturas | | | | |
| 1.2.1 | Concreto magro | m³ | 1,65 | 283,14 | 467,18 |
| 1.2.2 | Concreto armado fck= 25 MPa, inclusive preparo e lançamento | m³ | 7,50 | 1.503,44 | 11.275,80 |
| 1.2.3 | Concreto simples (blocos de apoio) | m³ | 0,45 | 332,54 | 149,64 |
| 1.2.4 | Colchão de brita | m³ | 4,35 | 97,34 | 423,43 |
| 1.3 | Fechamento | | | | |
| 1.3.1 | Alvenaria de tijolos cerâmicos de 1vez | m² | 45,00 | 34,93 | 1.571,85 |
| 1.4 | Revestimento e Tratamento de Superfícies | | | | |
| 1.4.1 | Chapisco de aderência | m² | 90,00 | 2,55 | 229,50 |
| 1.4.2 | Massa única | m² | 45,00 | 12,27 | 552,15 |
| 1.5 | Diversos | | | | |
| 1.5.1 | Montagem de equipamentos hidromecânicos | vb | 3,00 | 500,00 | 1.500,00 |
| | SUB-TOTAL 1 | | | | 18.855,09 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | | | | |
| 2.1 | Colar de tomada F°F° DN 100 x 1" | un | 6,00 | 6,45 | 38,70 |
| 2.2 | Curva 90° com flanges F°F° PN 10 DN 100 | un | 3,00 | 121,31 | 363,93 |
| 2.3 | Curva 90° com flanges F°F° PN 16 DN 100 | un | 3,00 | 121,31 | 363,93 |
| 2.4 | Extremidade ponta flange F°F° PN 10 DN 50 | un | 6,00 | 55,43 | 332,60 |
| 2.5 | Extremidade ponta flange F°F° PN 10 DN 100 | un | 3,00 | 125,87 | 377,62 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
2/14

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Caixas de Válvula de Múltipla Função

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|----------|--|---------|------------|--------------|------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 2.6 | Extremidade ponta flange F°F° PN 16 DN 100 | un | 3,00 | 125,87 | 377,62 |
| 2.7 | Junta Gibault DN 50 | un | 3,00 | 74,25 | 222,75 |
| 2.8 | Redução concêntrica com flanges F°F° PN 10 DN 100x50 | un | 3,00 | 159,39 | 478,17 |
| 2.9 | Redução concêntrica com flanges F°F° PN 16 DN 100x50 | un | 3,00 | 159,39 | 478,17 |
| 2.10 | Tê com bolsas e flange F°F° PN 10 DN 100 | un | 3,00 | 200,97 | 602,91 |
| 2.11 | Tê com bolsas e flange F°F° PN 16 DN 100 | un | 3,00 | 200,97 | 602,91 |
| 2.12 | Toco com flanges F°F° PN 10 DN 50 L= 0,50m | un | 3,00 | 212,36 | 637,08 |
| 2.13 | Toco com flanges F°F° PN 10 DN 50 L= 0,25m | un | 6,00 | 149,84 | 899,05 |
| 2.14 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 100 L= 1,77m | un | 3,00 | 551,34 | 1.654,02 |
| 2.15 | Tubo com flanges F°F° PN 16 DN 100 L= 1,77m | un | 3,00 | 551,34 | 1.654,02 |
| 2.16 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 50 | un | 24,00 | 7,74 | 185,64 |
| 2.17 | Arruelas de amianto para flanges PN 16 DN 50 | un | 9,00 | 2,21 | 19,85 |
| 2.18 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 100 | un | 9,00 | 13,55 | 121,97 |
| 2.19 | Arruelas de amianto para flanges PN 16 DN 100 | un | 15,00 | 5,10 | 76,44 |
| 2.20 | Parafusos para flanges PN 10 d=16mm, L=80mm | un | 168,00 | 4,80 | 806,74 |
| 2.21 | Parafusos para flanges PN 16 d=16mm, L=80mm | un | 156,00 | 4,80 | 749,11 |
| | SUB-TOTAL 2 | | | | 11.043,23 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | | | | |
| 3.1 | Hidrômetro multijato magnético com flanges PN 10 DN 50 | un | 3,00 | 922,00 | 2.766,00 |
| 3.2 | Manômetro rosca externa DN 1" Escala 0-150 m.c.a | un | 6,00 | 190,00 | 1.140,00 |
| 3.3 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e cabeçote PN 10 DN 50 | un | 3,00 | 450,19 | 1.350,57 |
| 3.4 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e cabeçote PN 16 DN 50 | un | 3,00 | 450,19 | 1.350,57 |
| 3.5 | Válvula redutora de pressão PN 16 DN 50 | un | 3,00 | 1.884,00 | 5.652,00 |
| 3.6 | Válvula controladora de vazão, redutora de pressão e altitude PN 10 DN 50, incluindo placa de orifício | un | 3,00 | 3.436,00 | 10.308,00 |
| 3.7 | Válvula tipo globo com flanges PN 16 DN 100 | un | 3,00 | 774,20 | 2.322,60 |
| | SUB-TOTAL 3 | | | | 24.889,75 |
| | TOTAL GERAL I | | | | 54.788,06 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
3/14

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Caixas de Válvula de Múltipla Função

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|--|---------|------------|--------------|-----------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| II | RESERVATÓRIO DE POÇO DE JOSÉ DE MOURA - TIPO 2 | | | | |
| 1 | OBRAS CIVIS | | | | |
| 1.1 | Movimento de Terra | | | | |
| 1.1.1 | Escavação manual em terra até 2,00 m | m³ | 18,90 | 14,17 | 267,81 |
| 1.1.2 | Escavação em piçarro até 2,00 m | m³ | 5,35 | 23,40 | 125,19 |
| 1.1.3 | Escavação em rocha branda até 2,00 m | m³ | 1,30 | 72,80 | 94,64 |
| 1.1.4 | Escavação em rocha dura até 2,00 m | m³ | 1,30 | 85,97 | 111,76 |
| 1.1.5 | Reaterro compactado manualmente com aproveitamento do material | m³ | 13,05 | 9,92 | 129,46 |
| 1.1.6 | Bota fora de terra, piçarro ou rocha branda, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 16,65 | 5,61 | 93,41 |
| 1.1.7 | Bota fora de rocha dura fragmentada, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 2,10 | 6,14 | 12,89 |
| 1.2 | Fundações e Estruturas | | | | |
| 1.2.1 | Concreto magro | m³ | 0,50 | 283,14 | 141,57 |
| 1.2.2 | Concreto armado fck= 25 MPa, inclusive preparo e lançamento | m³ | 2,35 | 1.503,44 | 3.533,08 |
| 1.2.3 | Concreto simples (blocos de apoio) | m³ | 0,15 | 332,54 | 49,88 |
| 1.2.4 | Colchão de brita | m³ | 1,30 | 97,34 | 126,54 |
| 1.3 | Fechamento | | | | |
| 1.3.1 | Alvenaria de tijolos cerâmicos de 1vez | m² | 14,00 | 34,93 | 489,02 |
| 1.4 | Revestimento e Tratamento de Superfícies | | | | |
| 1.4.1 | Chapisco de aderência | m² | 28,00 | 2,55 | 71,40 |
| 1.4.2 | Massa única | m² | 14,00 | 12,27 | 171,78 |
| 1.5 | Diversos | | | | |
| 1.5.1 | Montagem de equipamentos hidromecânicos | vb | 1,00 | 500,00 | 500,00 |
| | SUB-TOTAL 1 | | | | 5.918,44 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | | | | |
| 2.1 | Colar de tomada F°F° DN 100 x 1" | un | 2,00 | 6,45 | 12,90 |
| 2.2 | Curva 90° com flanges F°F° PN 10 DN 100 | un | 2,00 | 121,31 | 242,62 |
| 2.3 | Extremidade ponta flange F°F° PN 10 DN 50 | un | 2,00 | 55,43 | 110,87 |
| 2.4 | Extremidade ponta flange F°F° PN 10 DN 100 | un | 2,00 | 125,87 | 251,75 |
| 2.5 | Junta Gibault DN 50 | un | 1,00 | 74,25 | 74,25 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
4/14

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Caixas de Válvula de Múltipla Função

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|----------|--|---------|------------|--------------|------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 2.6 | Redução concêntrica com flanges F°F° PN 10 DN 100x50 | un | 2,00 | 159,39 | 318,78 |
| 2.7 | Tê com bolsas e flange F°F° PN 10 DN 100 | un | 2,00 | 200,97 | 401,94 |
| 2.8 | Toco com flanges F°F° PN 10 DN 50 L= 0,25m | un | 2,00 | 149,84 | 299,68 |
| 2.9 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 100 L= 1,30m | un | 2,00 | 485,65 | 971,29 |
| 2.10 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 50 | un | 9,00 | 7,74 | 69,62 |
| 2.11 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 100 | un | 8,00 | 13,55 | 108,42 |
| 2.12 | Parafusos para flanges PN 10 d=16mm, L=80mm | un | 100,00 | 4,80 | 480,20 |
| | SUB-TOTAL 2 | | | | 3.342,31 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | | | | |
| 3.1 | Hidrômetro multijato magnético com flanges PN 10 DN 50 | un | 1,00 | 922,00 | 922,00 |
| 3.2 | Manômetro rosca externa DN 1" Escala 0-100 m.c.a | un | 2,00 | 190,00 | 380,00 |
| 3.3 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e cabeçote PN 10 DN 50 | un | 2,00 | 450,19 | 900,38 |
| 3.4 | Válvula controladora de vazão, redutora de pressão e altitude PN 10 DN 50, incluindo placa de orifício | un | 1,00 | 3.436,00 | 3.436,00 |
| 3.5 | Válvula tipo globo com flanges PN 10 DN 100 | un | 1,00 | 774,20 | 774,20 |
| | SUB-TOTAL 3 | | | | 6.412,58 |
| | TOTAL GERAL II | | | | 15.673,33 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
5/14

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Caixas de Válvula de Múltipla Função

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|--|---------|------------|--------------|-----------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| III | RESERVATÓRIO DE LASTRO - TIPO 3 | | | | |
| 1 | OBRAS CIVIS | | | | |
| 1.1 | Movimento de Terra | | | | |
| 1.1.1 | Escavação manual em terra até 2,00 m | m³ | 18,90 | 14,17 | 267,81 |
| 1.1.2 | Escavação em piçarro até 2,00 m | m³ | 5,35 | 23,40 | 125,19 |
| 1.1.3 | Escavação em rocha branda até 2,00 m | m³ | 1,30 | 72,80 | 94,64 |
| 1.1.4 | Escavação em rocha dura até 2,00 m | m³ | 1,30 | 85,97 | 111,76 |
| 1.1.5 | Reaterro compactado manualmente com aproveitamento do material | m³ | 13,05 | 9,92 | 129,46 |
| 1.1.6 | Bota fora de terra, piçarro ou rocha branda, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 16,65 | 5,61 | 93,41 |
| 1.1.7 | Bota fora de rocha dura fragmentada, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 2,10 | 6,14 | 12,89 |
| 1.2 | Fundações e Estruturas | | | | |
| 1.2.1 | Concreto magro | m³ | 0,50 | 283,14 | 141,57 |
| 1.2.2 | Concreto armado fck= 25 MPa, inclusive preparo e lançamento | m³ | 2,35 | 1.503,44 | 3.533,08 |
| 1.2.3 | Concreto simples (blocos de apoio) | m³ | 0,15 | 332,54 | 49,88 |
| 1.2.4 | Colchão de brita | m³ | 1,30 | 97,34 | 126,54 |
| 1.3 | Fechamento | | | | |
| 1.3.1 | Alvenaria de tijolos cerâmicos de 1vez | m² | 14,00 | 34,93 | 489,02 |
| 1.4 | Revestimento e Tratamento de Superfícies | | | | |
| 1.4.1 | Chapisco de aderência | m² | 28,00 | 2,55 | 71,40 |
| 1.4.2 | Massa única | m² | 14,00 | 12,27 | 171,78 |
| 1.5 | Diversos | | | | |
| 1.5.1 | Montagem de equipamentos hidromecânicos | vb | 1,00 | 500,00 | 500,00 |
| | SUB-TOTAL 1 | | | | 5.918,44 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | | | | |
| 2.1 | Colar de tomada F°F° DN 100 x 1" | un | 2,00 | 6,45 | 12,90 |
| 2.2 | Curva 90° com flanges F°F° PN 10 DN 100 | un | 2,00 | 121,31 | 242,62 |
| 2.3 | Extremidade ponta flange F°F° PN 10 DN 50 | un | 2,00 | 55,43 | 110,87 |
| 2.4 | Extremidade ponta flange F°F° PN 10 DN 150 | un | 2,00 | 183,73 | 367,46 |
| 2.5 | Junta Gibault DN 50 | un | 1,00 | 74,25 | 74,25 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
6/14

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Caixas de Válvula de Múltipla Função

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|----------|--|---------|------------|--------------|------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 2.6 | Redução concêntrica com flanges em aço PN 10 DN 150x50 | un | 2,00 | 240,60 | 481,21 |
| 2.7 | Tê com bolsas e flange F°F° PN 10 DN 150x100 | un | 2,00 | 237,33 | 474,66 |
| 2.8 | Toco com flanges F°F° PN 10 DN 50 L= 0,25m | un | 2,00 | 149,84 | 299,68 |
| 2.9 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 100 L= 1,55m | un | 2,00 | 485,65 | 971,29 |
| 2.10 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 50 | un | 9,00 | 7,74 | 69,62 |
| 2.11 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 100 | un | 6,00 | 13,55 | 81,31 |
| 2.12 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 150 | un | 2,00 | 18,98 | 37,95 |
| 2.13 | Parafusos para flanges PN 10 d=16mm, L=80mm | un | 84,00 | 4,80 | 403,37 |
| 2.14 | Parafusos para flanges PN 10 d=20mm, L=90mm | un | 16,00 | 8,67 | 138,77 |
| | SUB-TOTAL 2 | | | | 3.765,95 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | | | | |
| 3.1 | Hidrômetro multijato magnético com flanges PN 10 DN 50 | un | 1,00 | 922,00 | 922,00 |
| 3.2 | Manômetro rosca externa DN 1" Escala 0-100 m.c.a | un | 2,00 | 190,00 | 380,00 |
| 3.3 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e cabeçote PN 10 DN 50 | un | 2,00 | 450,19 | 900,38 |
| 3.4 | Válvula controladora de vazão, redutora de pressão e altitude PN 10 DN 50, incluindo placa de orifício | un | 1,00 | 3.436,00 | 3.436,00 |
| 3.5 | Válvula tipo globo com flanges PN 10 DN 100 | un | 1,00 | 774,20 | 774,20 |
| | SUB-TOTAL 3 | | | | 6.412,58 |
| | TOTAL GERAL III | | | | 16.096,97 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
7/14

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Caixas de Válvula de Múltipla Função

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|--|---------|------------|--------------|-----------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| IV | RESERVATÓRIO ELEVADO DE UIRAÚNA - TIPO 4 | | | | |
| 1 | OBRAS CIVIS | | | | |
| 1.1 | Movimento de Terra | | | | |
| 1.1.1 | Escavação manual em terra até 2,00 m | m³ | 15,15 | 14,17 | 214,68 |
| 1.1.2 | Escavação em piçarro até 2,00 m | m³ | 4,40 | 23,40 | 102,96 |
| 1.1.3 | Escavação em rocha branda até 2,00 m | m³ | 1,05 | 72,80 | 76,44 |
| 1.1.4 | Escavação em rocha dura até 2,00 m | m³ | 1,05 | 85,97 | 90,27 |
| 1.1.5 | Reaterro compactado manualmente com aproveitamento do material | m³ | 11,40 | 9,92 | 113,09 |
| 1.1.6 | Bota fora de terra, piçarro ou rocha branda, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 12,30 | 5,61 | 69,00 |
| 1.1.7 | Bota fora de rocha dura fragmentada, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 1,70 | 6,14 | 10,44 |
| 1.2 | Fundações e Estruturas | | | | |
| 1.2.1 | Concreto magro | m³ | 0,40 | 283,14 | 113,26 |
| 1.2.2 | Concreto armado fck= 25 MPa, inclusive preparo e lançamento | m³ | 2,10 | 1.503,44 | 3.157,22 |
| 1.2.3 | Concreto simples (blocos de apoio) | m³ | 0,15 | 332,54 | 49,88 |
| 1.2.4 | Colchão de brita | m³ | 0,90 | 97,34 | 87,61 |
| 1.3 | Fechamento | | | | |
| 1.3.1 | Alvenaria de tijolos cerâmicos de 1vez | m² | 11,00 | 34,93 | 384,23 |
| 1.4 | Revestimento e Tratamento de Superfícies | | | | |
| 1.4.1 | Chapisco de aderência | m² | 22,00 | 2,55 | 56,10 |
| 1.4.2 | Massa única | m² | 11,00 | 12,27 | 134,97 |
| 1.5 | Diversos | | | | |
| 1.5.1 | Montagem de equipamentos hidromecânicos | vb | 1,00 | 500,00 | 500,00 |
| | SUB-TOTAL 1 | | | | 5.160,14 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | | | | |
| 2.1 | Extremidade bolsa flange F°F° PN 10 DN 100 | un | 2,00 | 105,09 | 210,18 |
| 2.2 | Extremidade ponta flange F°F° PN 10 DN 50 | un | 2,00 | 55,43 | 110,87 |
| 2.3 | Junta Gibault DN 50 | un | 1,00 | 74,25 | 74,25 |
| 2.4 | Redução concêntrica com flanges F°F° PN 10 DN 100x50 | un | 2,00 | 159,39 | 318,78 |
| 2.5 | Toco com flanges F°F° PN 10 DN 50 L= 0,25m | un | 2,00 | 149,84 | 299,68 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
8/14

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Caixas de Válvula de Múltipla Função

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|----------|---|---------|------------|--------------|------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 2.6 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 50 | un | 8,00 | 7,74 | 61,88 |
| 2.7 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 100 | un | 2,00 | 13,55 | 27,10 |
| 2.8 | Parafusos para flanges PN 10 d=16mm, L=80mm | un | 48,00 | 4,80 | 230,50 |
| | SUB-TOTAL 2 | | | | 1.333,24 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | | | | |
| 3.1 | Hidrômetro multijato magnético com flanges PN 10 DN 50 | un | 1,00 | 922,00 | 922,00 |
| 3.2 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e cabeçote PN 10 DN 50 | un | 2,00 | 450,19 | 900,38 |
| 3.3 | Válvula de altitude PN 10 DN 50 | un | 1,00 | 1.932,00 | 1.932,00 |
| | SUB-TOTAL 3 | | | | 3.754,38 |
| | TOTAL GERAL IV | | | | 10.247,76 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
9/14

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Caixas de Válvula de Múltipla Função

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|--|---------|------------|--------------|------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| V | RESERVATÓRIO APOIADO DE UIRAÚNA E RESERVATÓRIO ELEVADO DE SANTA CRUZ - TIPO | | | | |
| 1 | OBRAS CIVIS | | | | |
| 1.1 | Movimento de Terra | | | | |
| 1.1.1 | Escavação manual em terra até 2,00 m | m³ | 47,20 | 14,17 | 668,82 |
| 1.1.2 | Escavação em piçarro até 2,00 m | m³ | 13,50 | 23,40 | 315,90 |
| 1.1.3 | Escavação em rocha branda até 2,00 m | m³ | 3,40 | 72,80 | 247,52 |
| 1.1.4 | Escavação em rocha dura até 2,00 m | m³ | 3,40 | 85,97 | 292,30 |
| 1.1.5 | Reaterro compactado manualmente com aproveitamento do material | m³ | 33,00 | 9,92 | 327,36 |
| 1.1.6 | Bota fora de terra, piçarro ou rocha branda, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 41,50 | 5,61 | 232,82 |
| 1.1.7 | Bota fora de rocha dura fragmentada, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 5,50 | 6,14 | 33,77 |
| 1.2 | Fundações e Estruturas | | | | |
| 1.2.1 | Concreto magro | m³ | 1,20 | 283,14 | 339,77 |
| 1.2.2 | Concreto armado fck= 25 MPa, inclusive preparo e lançamento | m³ | 5,60 | 1.503,44 | 8.419,26 |
| 1.2.3 | Concreto simples (blocos de apoio) | m³ | 0,30 | 332,54 | 99,76 |
| 1.2.4 | Colchão de brita | m³ | 3,70 | 97,34 | 360,16 |
| 1.3 | Fechamento | | | | |
| 1.3.1 | Alvenaria de tijolos cerâmicos de 1vez | m² | 34,20 | 34,93 | 1.194,61 |
| 1.4 | Revestimento e Tratamento de Superfícies | | | | |
| 1.4.1 | Chapisco de aderência | m² | 68,40 | 2,55 | 174,42 |
| 1.4.2 | Massa única | m² | 34,20 | 12,27 | 419,63 |
| 1.5 | Diversos | | | | |
| 1.5.1 | Montagem de equipamentos hidromecânicos | vb | 2,00 | 500,00 | 1.000,00 |
| | SUB-TOTAL 1 | | | | 14.126,10 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | | | | |
| 2.1 | Colar de tomada F°F° DN 150 x 1" | un | 4,00 | 8,76 | 35,04 |
| 2.2 | Curva 90° com flanges F°F° PN 10 DN 150 | un | 4,00 | 217,60 | 870,41 |
| 2.3 | Extremidade ponta flange F°F° PN 10 DN 100 | un | 4,00 | 125,87 | 503,50 |
| 2.4 | Extremidade ponta flange F°F° PN 10 DN 200 | un | 4,00 | 348,61 | 1.394,46 |
| 2.5 | Junta Gibault DN 100 | un | 2,00 | 108,25 | 216,50 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
10/14

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Caixas de Válvula de Múltipla Função

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|----------|--|---------|------------|--------------|------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 2.6 | Redução concêntrica com flanges FºFº PN 10 DN 200x100 | un | 4,00 | 566,66 | 2.266,66 |
| 2.7 | Tê com bolsas e flange FºFº PN 10 DN 200x150 | un | 4,00 | 423,75 | 1.695,01 |
| 2.8 | Toco com flanges FºFº PN 10 DN 50 L= 0,50m | un | 4,00 | 212,36 | 849,44 |
| 2.9 | Tubo com flanges FºFº PN 10 DN 150 L= 1,80m | un | 4,00 | 697,52 | 2.790,09 |
| 2.10 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 100 | un | 18,00 | 13,55 | 243,94 |
| 2.11 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 150 | un | 16,00 | 18,98 | 303,63 |
| 2.12 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 200 | un | 4,00 | 23,49 | 93,94 |
| 2.13 | Parafusos para flanges PN 10 d=16mm, L=80mm | un | 144,00 | 4,80 | 691,49 |
| 2.14 | Parafusos para flanges PN 10 d=20mm, L=90mm | un | 160,00 | 8,67 | 1.387,68 |
| | SUB-TOTAL 2 | | | | 13.341,76 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | | | | |
| 3.1 | Medidor de vazão eletromagnético PN 10 DN 100 | un | 2,00 | 13.010,00 | 26.020,00 |
| 3.2 | Manômetro rosca externa DN 1" Escala 0-80 m.c.a | un | 4,00 | 190,00 | 760,00 |
| 3.3 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e cabeçote PN 10 DN 100 | un | 4,00 | 631,98 | 2.527,92 |
| 3.4 | Válvula controladora de vazão, redutora de pressão PN 10 DN 100, incluindo placa de orifício | un | 1,00 | 3.118,00 | 3.118,00 |
| 3.5 | Válvula controladora de vazão, redutora de pressão e altitude PN 10 DN 100, incluindo placa de | un | 1,00 | 4.455,00 | 4.455,00 |
| 3.6 | Válvula tipo globo com flanges PN 10 DN 150 | un | 2,00 | 2.726,00 | 5.452,00 |
| | SUB-TOTAL 3 | | | | 42.332,92 |
| | TOTAL GERAL V | | | | 69.800,78 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
11/14

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Caixas de Válvula de Múltipla Função

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|--|---------|------------|--------------|------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| VI | ADUTORA BARRAGEM / EB DE CAPTAÇÃO - TIPO 6 | | | | |
| 1 | OBRAS CIVIS | | | | |
| 1.1 | Movimento de Terra | | | | |
| 1.1.1 | Escavação manual em terra até 2,00 m | m³ | 47,20 | 14,17 | 668,82 |
| 1.1.2 | Escavação em piçarro até 2,00 m | m³ | 13,50 | 23,40 | 315,90 |
| 1.1.3 | Escavação em rocha branda até 2,00 m | m³ | 3,40 | 72,80 | 247,52 |
| 1.1.4 | Escavação em rocha dura até 2,00 m | m³ | 3,40 | 85,97 | 292,30 |
| 1.1.5 | Reaterro compactado manualmente com aproveitamento do material | m³ | 33,00 | 9,92 | 327,36 |
| 1.1.6 | Bota fora de terra, piçarro ou rocha branda, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 41,50 | 5,61 | 232,82 |
| 1.1.7 | Bota fora de rocha dura fragmentada, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 5,50 | 6,14 | 33,77 |
| 1.2 | Fundações e Estruturas | | | | |
| 1.2.1 | Concreto magro | m³ | 1,20 | 283,14 | 339,77 |
| 1.2.2 | Concreto armado fck= 25 MPa, inclusive preparo e lançamento | m³ | 5,60 | 1.503,44 | 8.419,26 |
| 1.2.3 | Concreto simples (blocos de apoio) | m³ | 0,30 | 332,54 | 99,76 |
| 1.2.4 | Colchão de brita | m³ | 3,70 | 97,34 | 360,16 |
| 1.3 | Fechamento | | | | |
| 1.3.1 | Alvenaria de tijolos cerâmicos de 1vez | m² | 34,20 | 34,93 | 1.194,61 |
| 1.4 | Revestimento e Tratamento de Superfícies | | | | |
| 1.4.1 | Chapisco de aderência | m² | 68,40 | 2,55 | 174,42 |
| 1.4.2 | Massa única | m² | 34,20 | 12,27 | 419,63 |
| 1.5 | Diversos | | | | |
| 1.5.1 | Montagem de equipamentos hidromecânicos | vb | 1,00 | 500,00 | 500,00 |
| | SUB-TOTAL 1 | | | | 13.626,10 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | | | | |
| 2.1 | Colar de tomada F°F° DN 200 x 1" | un | 2,00 | 12,95 | 25,90 |
| 2.2 | Curva 90° com flanges F°F° PN 10 DN 200 | un | 2,00 | 326,54 | 653,09 |
| 2.3 | Extremidade ponta flange F°F° PN 10 DN 150 | un | 1,00 | 183,73 | 183,73 |
| 2.4 | Extremidade ponta flange F°F° PN 10 DN 300 | un | 2,00 | 632,19 | 1.264,38 |
| 2.5 | Junta Gibault DN 150 | un | 1,00 | 177,88 | 177,88 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
12/14

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Caixas de Válvula de Múltipla Função

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|----------|---|---------|------------|--------------|------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 2.6 | Redução concêntrica com flanges FºFº PN 10 DN 300x150 | un | 2,00 | 666,53 | 1.333,05 |
| 2.7 | Tê com bolsas e flange FºFº PN 10 DN 300x200 | un | 2,00 | 781,98 | 1.563,97 |
| 2.8 | Toco com flanges FºFº PN 10 DN 150 L= 0,25m | un | 1,00 | 187,83 | 187,83 |
| 2.9 | Tubo com flanges FºFº PN 10 DN 200 L= 1,80m | un | 2,00 | 867,34 | 1.734,68 |
| 2.10 | Tubo ponta flange FºFº PN 10 DN 150 L= 0,75m | un | 1,00 | 349,29 | 349,29 |
| 2.11 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 150 | un | 7,00 | 18,98 | 132,84 |
| 2.12 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 200 | un | 6,00 | 23,49 | 140,91 |
| 2.13 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 300 | un | 2,00 | 58,32 | 116,63 |
| 2.14 | Parafusos para flanges PN 10 d=20mm, L=90mm | un | 128,00 | 8,67 | 1.110,14 |
| | SUB-TOTAL 2 | | | | 8.974,33 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | | | | |
| 3.1 | Manômetro rosca externa DN 1" Escala 0-80 m.c.a | un | 2,00 | 190,00 | 380,00 |
| 3.2 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e cabeçote PN 10 DN 150 | un | 2,00 | 1.055,26 | 2.110,51 |
| 3.3 | Válvula controladora de vazão e redutora de pressão PN 10 DN 150, incluindo placa de orifício | un | 1,00 | 4.538,00 | 4.538,00 |
| 3.4 | Válvula tipo globo com flanges PN 10 DN 200 | un | 1,00 | 3.050,00 | 3.050,00 |
| | SUB-TOTAL 3 | | | | 10.078,51 |
| | TOTAL GERAL VI | | | | 32.678,94 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
13/14

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Caixas de Válvula de Múltipla Função

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|--|---------|------------|--------------|-----------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| VII | ENTRADA DA EB 2 - TIPO 7 | | | | |
| 1 | OBRAS CIVIS | | | | |
| 1.1 | Movimento de Terra | | | | |
| 1.1.1 | Escavação manual em terra até 2,00 m | m³ | 23,60 | 14,17 | 334,41 |
| 1.1.2 | Escavação em piçarro até 2,00 m | m³ | 6,75 | 23,40 | 157,95 |
| 1.1.3 | Escavação em rocha branda até 2,00 m | m³ | 1,70 | 72,80 | 123,76 |
| 1.1.4 | Escavação em rocha dura até 2,00 m | m³ | 1,70 | 85,97 | 146,15 |
| 1.1.5 | Reaterro compactado manualmente com aproveitamento do material | m³ | 16,50 | 9,92 | 163,68 |
| 1.1.6 | Bota fora de terra, piçarro ou rocha branda, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 20,75 | 5,61 | 116,41 |
| 1.1.7 | Bota fora de rocha dura fragmentada, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 2,75 | 6,14 | 16,89 |
| 1.2 | Fundações e Estruturas | | | | |
| 1.2.1 | Concreto magro | m³ | 0,60 | 283,14 | 169,88 |
| 1.2.2 | Concreto armado fck= 25 MPa, inclusive preparo e lançamento | m³ | 2,80 | 1.503,44 | 4.209,63 |
| 1.2.3 | Concreto simples (blocos de apoio) | m³ | 0,15 | 332,54 | 49,88 |
| 1.2.4 | Colchão de brita | m³ | 1,85 | 97,34 | 180,08 |
| 1.3 | Fechamento | | | | |
| 1.3.1 | Alvenaria de tijolos cerâmicos de 1vez | m² | 17,10 | 34,93 | 597,30 |
| 1.4 | Revestimento e Tratamento de Superfícies | | | | |
| 1.4.1 | Chapisco de aderência | m² | 34,20 | 2,55 | 87,21 |
| 1.4.2 | Massa única | m² | 17,10 | 12,27 | 209,82 |
| 1.5 | Diversos | | | | |
| 1.5.1 | Montagem de equipamentos hidromecânicos | vb | 1,00 | 500,00 | 500,00 |
| | SUB-TOTAL 1 | | | | 7.063,05 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | | | | |
| 2.1 | Colar de tomada F°F° DN 150 x 1" | un | 2,00 | 8,76 | 17,52 |
| 2.2 | Curva 90° com flanges F°F° PN 10 DN 150 | un | 2,00 | 217,60 | 435,20 |
| 2.3 | Extremidade ponta flange F°F° PN 10 DN 100 | un | 2,00 | 125,87 | 251,75 |
| 2.4 | Extremidade ponta flange F°F° PN 10 DN 250 | un | 2,00 | 450,49 | 900,97 |
| 2.5 | Junta Gibault DN 100 | un | 1,00 | 108,25 | 108,25 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
14/14

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Caixas de Válvula de Múltipla Função

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|----------|---|---------|------------|--------------|-------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 2.6 | Redução concêntrica com flanges em aço PN 10 DN 250x100 | un | 2,00 | 594,73 | 1.189,47 |
| 2.7 | Tê com bolsas e flange em aço PN 10 DN 250x150 | un | 2,00 | 446,01 | 892,02 |
| 2.8 | Toco com flanges F°F° PN 10 DN 100 L= 0,25m | un | 2,00 | 135,31 | 270,62 |
| 2.9 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 150 L= 1,80m | un | 2,00 | 697,52 | 1.395,04 |
| 2.10 | Tubo ponta flange F°F° PN 10 DN 100 L= 0,50m | un | 1,00 | 275,64 | 275,64 |
| 2.11 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 100 | un | 9,00 | 13,55 | 121,97 |
| 2.12 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 150 | un | 6,00 | 18,98 | 113,86 |
| 2.13 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 200 | un | 2,00 | 23,49 | 46,97 |
| 2.14 | Parafusos para flanges PN 10 d=16mm, L=80mm | un | 72,00 | 4,80 | 345,74 |
| 2.15 | Parafusos para flanges PN 10 d=20mm, L=90mm | un | 72,00 | 8,67 | 624,46 |
| | SUB-TOTAL 2 | | | | 6.989,49 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | | | | |
| 3.1 | Manômetro rosca externa DN 1" Escala 0-80 m.c.a | un | 2,00 | 190,00 | 380,00 |
| 3.2 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e cabeçote PN 10 DN 100 | un | 2,00 | 631,98 | 1.263,96 |
| 3.3 | Válvula controladora de vazão e redutora de pressão PN 10 DN 100, incluindo placa de orifício | un | 1,00 | 3.118,00 | 3.118,00 |
| 3.4 | Válvula tipo globo com flanges PN 10 DN 150 | un | 1,00 | 2.726,00 | 2.726,00 |
| | SUB-TOTAL 3 | | | | 7.487,96 |
| | TOTAL GERAL VII | | | | 21.540,50 |
| | TOTAL GERAL | | | | 220.826,34 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
1/2

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Reservatório Apoiado de Uiraúna - 150m³

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|--|---------|------------|--------------|-----------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | OBRAS CIVIS | | | | |
| 1.1 | Serviços Preliminares | | | | |
| 1.1.1 | Locação da obra | m² | 55,00 | 4,39 | 241,45 |
| 1.1.2 | Placa indicativa da obra | m² | 2,00 | 98,00 | 196,00 |
| 1.2 | Movimento de Terra | | | | |
| 1.2.1 | Escavação manual em terra até 2,00 m | m³ | 78,60 | 14,17 | 1.113,76 |
| 1.2.2 | Escavação em piçarro até 2,00 m | m³ | 22,50 | 23,40 | 526,50 |
| 1.2.3 | Escavação em rocha branda até 2,00 m | m³ | 5,60 | 72,80 | 407,68 |
| 1.2.4 | Escavação em rocha dura até 2,00 m | m³ | 5,60 | 85,97 | 481,43 |
| 1.2.5 | Reaterro compactado manualmente com aproveitamento do material | m³ | 59,30 | 9,92 | 588,26 |
| 1.2.6 | Bota fora de terra, piçarro ou rocha branda, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 63,30 | 5,61 | 355,11 |
| 1.2.7 | Bota fora de rocha dura fragmentada, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 9,00 | 6,14 | 55,26 |
| 1.3 | Fundações e Estruturas | | | | |
| 1.3.1 | Concreto magro | m³ | 3,30 | 283,14 | 934,36 |
| 1.3.2 | Concreto armado (Reservatório Elevado) fck= 25 MPa, inclusive preparo e lançamento | m³ | 50,35 | 1.829,66 | 92.123,38 |
| 1.3.3 | Concreto armado fck= 25 MPa, inclusive preparo e lançamento | m³ | 5,30 | 1.503,44 | 7.968,23 |
| 1.3.4 | Colchão de brita | m³ | 1,55 | 97,34 | 150,88 |
| 1.3.5 | Colchão de areia | m³ | 4,85 | 29,24 | 141,81 |
| 1.4 | Fechamento | | | | |
| 1.4.1 | Alvenaria de tijolos cerâmicos de 1vez | m² | 19,10 | 34,93 | 667,16 |
| 1.5 | Revestimento e tratamento de superfícies | | | | |
| 1.5.1 | Chapisco de aderência | m² | 38,20 | 2,55 | 97,41 |
| 1.5.2 | Massa única | m² | 19,10 | 12,27 | 234,36 |
| 1.5.3 | Impermeabilização | m² | 198,00 | 28,25 | 5.593,50 |
| 1.5.4 | Pintura anticorrosiva | m² | 3,60 | 9,55 | 34,38 |
| 1.5.5 | Pintura PVA externa | m² | 163,00 | 7,11 | 1.158,93 |
| 1.6 | Diversos | | | | |
| 1.6.1 | Logotipo e letreiro padrão CAGEPA (elevado) | un | 1,00 | 560,00 | 560,00 |
| 1.6.2 | Montagem de equipamentos hidromecânicos | vb | 1,00 | 1.000,00 | 1.000,00 |
| 1.6.3 | Escada de ferro | kg | 34,00 | 6,11 | 207,74 |
| 1.6.4 | Esgotamento (1HP) | HPxH | 50,00 | 1,38 | 69,00 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
2/2

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Reservatório Apoiado de Uiraúna - 150m³

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|----------|--|---------|------------|--------------|-------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1.6.5 | Tampa de inspeção e proteção em chapa de aço 1/4", inclusive fixação | m² | 0,36 | 194,68 | 70,08 |
| 1.6.6 | Fornecimento e instalação de tubulação tipo manilha para drenagem | vb | 1,00 | 1.000,00 | 1.000,00 |
| 1.6.7 | Fornecimento e instalação de bidim | m² | 10,00 | 8,89 | 88,92 |
| 1.6.8 | Fornecimento e montagem de materiais para indicador de nível | vb | 1,00 | 500,00 | 500,00 |
| | SUB-TOTAL 1 | | | | 116.565,60 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | | | | |
| 2.1 | Curva 45° com bolsas F°F° DN 200 | un | 1,00 | 256,91 | 256,91 |
| 2.2 | Curva 90° com flanges F°F° PN 10 DN 200 | un | 7,00 | 326,54 | 2.285,80 |
| 2.3 | Curva 90° com flanges F°F° PN 10 DN 250 | un | 1,00 | 616,30 | 616,30 |
| 2.4 | Extremidade ponta flange e aba de vedação F°F° PN 10 DN 100 | un | 1,00 | 295,47 | 295,47 |
| 2.5 | Extremidade ponta flange e aba de vedação F°F° PN 10 DN 200 | un | 2,00 | 585,24 | 1.170,48 |
| 2.6 | Extremidade ponta flange e aba de vedação F°F° PN 10 DN 250 | un | 2,00 | 631,09 | 1.262,17 |
| 2.7 | Toco com flanges e aba de vedação F°F° PN 10 DN 200 | un | 1,00 | 581,41 | 581,41 |
| 2.8 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 200 L= 4,25m | un | 1,00 | 1.414,58 | 1.414,58 |
| 2.9 | Tubo ponta flange F°F° PN 10 DN 200 L= 3,10m | un | 1,00 | 1.195,91 | 1.195,91 |
| 2.10 | Tubo ponta flange F°F° PN 10 DN 200 L= 3,50m | un | 1,00 | 1.195,91 | 1.195,91 |
| 2.11 | Tubo ponta flange F°F° PN 10 DN 250 L= 5,80m | un | 1,00 | 1852,627 | 1.852,63 |
| 2.12 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 100 | un | 2,00 | 13,55 | 27,10 |
| 2.13 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 200 | un | 13,00 | 23,49 | 305,31 |
| 2.14 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 250 | un | 3,00 | 32,28 | 96,83 |
| 2.15 | Parafusos para flanges PN 10 d=16mm, L=80mm | un | 16,00 | 4,80 | 76,83 |
| 2.16 | Parafusos para flanges PN 10 d=20mm, L=90mm | un | 140,00 | 8,67 | 1.214,22 |
| | SUB-TOTAL 2 | | | | 13.847,87 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | | | | |
| 3.1 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e cabeçote PN 10 DN 100 | un | 1,00 | 631,98 | 631,98 |
| 3.2 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e cabeçote PN 10 DN 200 | un | 1,00 | 1.672,34 | 1.672,34 |
| 3.3 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e cabeçote PN 10 DN 250 | un | 1,00 | 2.577,97 | 2.577,97 |
| | SUB-TOTAL 3 | | | | 4.882,28 |
| | TOTAL GERAL | | | | 135.295,75 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
1/3

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Reservatório Elevado de Vieirópolis - 75m³

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|--|---------|------------|--------------|-----------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | OBRAS CIVIS | | | | |
| 1.1 | Serviços Preliminares | | | | |
| 1.1.1 | Limpeza e raspagem do terreno | m² | 1400,00 | 1,16 | 1.624,00 |
| 1.1.2 | Locação da obra | m² | 33,00 | 4,39 | 144,87 |
| 1.1.3 | Desapropriação | vb | 1,00 | 500,00 | 500,00 |
| 1.1.4 | Placa indicativa da obra | m² | 2,00 | 98,00 | 196,00 |
| 1.2 | Movimento de Terra | | | | |
| 1.2.1 | Escavação manual em terra até 2,00 m | m³ | 31,30 | 14,17 | 443,52 |
| 1.2.2 | Escavação em piçarro até 2,00 m | m³ | 8,95 | 23,40 | 209,43 |
| 1.2.3 | Escavação em rocha branda até 2,00 m | m³ | 2,25 | 72,80 | 163,80 |
| 1.2.4 | Escavação em rocha dura até 2,00 m | m³ | 2,25 | 85,97 | 193,43 |
| 1.2.5 | Reaterro compactado manualmente com aproveitamento do material | m³ | 31,30 | 9,92 | 310,50 |
| 1.2.6 | Reaterro compactado manualmente com material de empréstimo | m³ | 4,20 | 26,95 | 113,19 |
| 1.2.7 | Bota fora de terra, piçarro ou rocha branda, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 15,25 | 5,61 | 85,55 |
| 1.2.8 | Bota fora de rocha dura fragmentada, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 3,60 | 6,14 | 22,10 |
| 1.3 | Fundações e Estruturas | | | | |
| 1.3.1 | Concreto magro | m³ | 1,25 | 283,14 | 353,93 |
| 1.3.2 | Concreto armado (Reservatório Elevado) fck= 25 MPa, inclusive preparo e lançamento | m³ | 36,30 | 1.829,66 | 66.416,66 |
| 1.3.3 | Concreto armado fck= 25 MPa, inclusive preparo e lançamento | m³ | 3,65 | 1.503,44 | 5.487,56 |
| 1.4 | Fechamento | | | | |
| 1.4.1 | Alvenaria de tijolos cerâmicos de 1vez | m² | 13,20 | 34,93 | 461,08 |
| 1.5 | Revestimento e tratamento de superfícies | | | | |
| 1.5.1 | Chapisco de aderência | m² | 6,15 | 2,55 | 15,68 |
| 1.5.2 | Massa única | m² | 3,10 | 12,27 | 38,04 |
| 1.5.3 | Impermeabilização | m² | 126,50 | 28,25 | 3.573,63 |
| 1.5.4 | Pintura anticorrosiva | m² | 4,75 | 9,55 | 45,36 |
| 1.5.5 | Pintura PVA externa | m² | 242,00 | 7,11 | 1.720,62 |
| 1.5.6 | Pintura a óleo em esquarias de ferro | m² | 12,80 | 12,91 | 165,25 |
| 1.6 | Urbanização | | | | |
| 1.6.1 | Cerca de contorno modelo CAGEPA | m | 150,00 | 30,82 | 4.623,00 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
2/3

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Reservatório Elevado de Vieirópolis - 75m³

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|--|---------|------------|--------------|------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1.6.2 | Portão de ferro modelo CAGEPA | m² | 6,40 | 144,32 | 923,65 |
| 1.7 | Diversos | | | | |
| 1.7.1 | Logotipo e letreiro padrão CAGEPA (elevado) | un | 1,00 | 560,00 | 560,00 |
| 1.7.2 | Montagem de equipamentos hidromecânicos | vb | 1,00 | 2.000,00 | 2.000,00 |
| 1.7.3 | Escada de ferro | kg | 38,00 | 6,11 | 232,18 |
| 1.7.4 | Escada de ferro com guarda-corpo | m | 10,30 | 232,37 | 2.393,41 |
| 1.7.5 | Esgotamento (1HP) | HPxH | 50,00 | 1,38 | 69,00 |
| 1.7.6 | Tampa de inspeção e proteção em chapa de aço 1/4", inclusive fixação | m² | 0,64 | 194,68 | 124,59 |
| | SUB-TOTAL 1 | | | | 93.210,02 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | | | | |
| 2.1 | Curva 90° com bolsas F°F° DN 100 | un | 3,00 | 135,80 | 407,40 |
| 2.2 | Curva 90° com bolsas F°F° DN 150 | un | 1,00 | 211,91 | 211,91 |
| 2.3 | Curva 90° com flanges F°F° PN 10 DN 100 | un | 2,00 | 121,31 | 242,62 |
| 2.4 | Curva 90° com flanges F°F° PN 10 DN 200 | un | 2,00 | 326,54 | 653,09 |
| 2.5 | Extremidade ponta flange F°F° PN 10 DN 150 | un | 2,00 | 183,73 | 367,46 |
| 2.6 | Extremidade ponta flange F°F° PN 10 DN 200 | un | 1,00 | 348,61 | 348,61 |
| 2.7 | Extremidade ponta flange e aba de vedação F°F° PN 10 DN 100 | un | 1,00 | 295,47 | 295,47 |
| 2.8 | Extremidade ponta flange e aba de vedação F°F° PN 10 DN 150 | un | 1,00 | 301,38 | 301,38 |
| 2.9 | Junta Gibault DN 150 | un | 1,00 | 177,88 | 177,88 |
| 2.10 | Redução concêntrica com flanges F°F° PN 10 DN 150x100 | un | 1,00 | 244,85 | 244,85 |
| 2.11 | Toco com flanges e aba de vedação F°F° PN 10 DN 100 | un | 2,00 | 313,94 | 627,87 |
| 2.12 | Tubo cilíndrico PN 10 DN 100 L= 5,80m | un | 1,00 | 1.095,37 | 1.095,37 |
| 2.13 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 100 L=1,90m | un | 1,00 | 551,34 | 551,34 |
| 2.14 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 100 L= 3,25m | un | 1,00 | 750,93 | 750,93 |
| 2.15 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 100 L= 3,55m | un | 1,00 | 750,93 | 750,93 |
| 2.16 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 100 L= 5,80m | un | 3,00 | 1.057,17 | 3.171,50 |
| 2.17 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 150 L= 5,80m | un | 1,00 | 1.350,14 | 1.350,14 |
| 2.18 | Tubo ponta flange F°F° PN 10 DN 100 L= 2,15m | un | 1,00 | 475,29 | 475,29 |
| 2.19 | Tubo ponta flange F°F° PN 10 DN 100 L= 2,30m | un | 3,00 | 475,29 | 1.425,88 |
| 2.20 | Tubo ponta flange F°F° PN 10 DN 150 L= 2,25m | un | 1,00 | 606,71 | 606,71 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
3/3

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Reservatório Elevado de Vieirópolis - 75m³

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|----------|--|---------|------------|--------------|-------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 2.21 | Tubo ponta flange F°F° PN 10 DN 150 L= 5,80m | un | 1,00 | 1.040,36 | 1.040,36 |
| 2.22 | Tubo ponta flange F°F° PN 10 DN 150 L= 2,70m | un | 1,00 | 692,62 | 692,62 |
| 2.23 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 100 | un | 12,00 | 13,55 | 162,62 |
| 2.24 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 150 | un | 6,00 | 18,98 | 113,86 |
| 2.25 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 200 | un | 2,00 | 23,49 | 46,97 |
| 2.26 | Parafusos para flanges PN 10 d=16mm, L=80mm | un | 96,00 | 4,80 | 460,99 |
| 2.27 | Parafusos para flanges PN 10 d=20mm, L=90mm | un | 64,00 | 8,67 | 555,07 |
| | SUB-TOTAL 2 | | | | 17.129,13 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | | | | |
| 3.1 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e cabeçote PN 10 DN 100 | un | 1,00 | 631,98 | 631,98 |
| 3.2 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e cabeçote PN 10 DN 150 | un | 1,00 | 1.055,26 | 1.055,26 |
| 3.3 | Medidor de vazão eletromagnético PN 10 DN 150 | un | 1,00 | 15.393,00 | 15.393,00 |
| | SUB-TOTAL 3 | | | | 17.080,24 |
| | TOTAL GERAL | | | | 127.419,39 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
1/3

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Reservatório Elevado de Lastro - 50m³

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|--|---------|------------|--------------|-----------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | OBRAS CIVIS | | | | |
| 1.1 | Serviços Preliminares | | | | |
| 1.1.1 | Locação da obra | m² | 35,00 | 4,39 | 153,65 |
| 1.1.2 | Placa indicativa da obra | m² | 2,00 | 98,00 | 196,00 |
| 1.2 | Movimento de Terra | | | | |
| 1.2.1 | Escavação manual em terra até 2,00 m | m³ | 52,35 | 14,17 | 741,80 |
| 1.2.2 | Escavação em piçarro até 2,00 m | m³ | 15,00 | 23,40 | 351,00 |
| 1.2.3 | Escavação em rocha branda até 2,00 m | m³ | 3,75 | 72,80 | 273,00 |
| 1.2.4 | Escavação em rocha dura até 2,00 m | m³ | 3,75 | 85,97 | 322,39 |
| 1.2.5 | Reaterro compactado manualmente com aproveitamento do material | m³ | 52,35 | 9,92 | 519,31 |
| 1.2.6 | Reaterro compactado manualmente com material de empréstimo | m³ | 4,55 | 26,95 | 122,62 |
| 1.2.7 | Bota fora de terra, piçarro ou rocha branda, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 25,50 | 5,61 | 143,06 |
| 1.2.8 | Bota fora de rocha dura fragmentada, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 6,00 | 6,14 | 36,84 |
| 1.3 | Fundações e Estruturas | | | | |
| 1.3.1 | Concreto magro | m³ | 1,95 | 283,14 | 552,12 |
| 1.3.2 | Concreto armado (Reservatório Elevado) fck= 25 MPa, inclusive preparo e lançamento | m³ | 34,15 | 1.829,66 | 62.482,89 |
| 1.3.3 | Concreto armado fck= 25 MPa, inclusive preparo e lançamento | m³ | 5,40 | 1.503,44 | 8.118,58 |
| 1.4 | Fechamento | | | | |
| 1.4.1 | Alvenaria de tijolos cerâmicos de 1vez | m² | 35,00 | 34,93 | 1.222,55 |
| 1.5 | Revestimento e tratamento de superfícies | | | | |
| 1.5.1 | Chapisco de aderência | m² | 13,90 | 2,55 | 35,45 |
| 1.5.2 | Massa única | m² | 6,95 | 12,27 | 85,28 |
| 1.5.3 | Impermeabilização | m² | 49,10 | 28,25 | 1.387,08 |
| 1.5.4 | Pintura anticorrosiva | m² | 1,50 | 9,55 | 14,33 |
| 1.5.5 | Pintura PVA externa | m² | 238,00 | 7,11 | 1.692,18 |
| 1.6 | Diversos | | | | |
| 1.6.1 | Logotipo e letreiro padrão CAGEPA (elevado) | un | 1,00 | 560,00 | 560,00 |
| 1.6.2 | Montagem de equipamentos hidromecânicos | vb | 1,00 | 2.500,00 | 2.500,00 |
| 1.6.3 | Escada de ferro | kg | 12,00 | 6,11 | 73,32 |
| 1.6.4 | Escada de ferro com guarda-corpo | m | 13,60 | 232,37 | 3.160,23 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
2/3

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Reservatório Elevado de Lastro - 50m³

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|----------|--|---------|------------|--------------|------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1.6.5 | Esgotamento (1HP) | HPxH | 50,00 | 1,38 | 69,00 |
| 1.6.6 | Tampa de inspeção e proteção em chapa de aço 1/4", inclusive fixação | m² | 0,64 | 194,68 | 124,59 |
| | SUB-TOTAL 1 | | | | 84.937,25 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | | | | |
| 2.1 | Curva 45° com bolsas F°F° DN 100 | un | 1,00 | 113,15 | 113,15 |
| 2.2 | Curva 90° com bolsas F°F° DN 100 | un | 4,00 | 135,80 | 543,20 |
| 2.3 | Curva 90° com bolsas F°F° DN 150 | un | 7,00 | 211,91 | 1.483,38 |
| 2.4 | Curva 90° com flanges F°F° PN 10 DN 150 | un | 4,00 | 217,60 | 870,41 |
| 2.5 | Extremidade ponta flange F°F° PN 10 DN 100 | un | 3,00 | 125,87 | 377,62 |
| 2.6 | Extremidade ponta flange F°F° PN 10 DN 150 | un | 3,00 | 183,73 | 551,19 |
| 2.7 | Extremidade ponta flange e aba de vedação F°F° PN 10 DN 100 | un | 2,00 | 295,47 | 590,94 |
| 2.8 | Junta Gibault DN 100 | un | 4,00 | 108,25 | 432,99 |
| 2.9 | Junta Gibault DN 150 | un | 2,00 | 177,88 | 355,75 |
| 2.10 | Redução concêntrica com flanges F°F° PN 10 DN 200x150 | un | 1,00 | 579,36 | 579,36 |
| 2.11 | Tê com bolsas F°F° DN 100 | un | 1,00 | 210,27 | 210,27 |
| 2.12 | Tê com bolsas F°F° DN 150 | un | 1,00 | 271,63 | 271,63 |
| 2.13 | Toco com flanges e aba de vedação F°F° PN 10 DN 150 | un | 2,00 | 503,53 | 1.007,06 |
| 2.14 | Tubo cilíndrico F°F° PN 10 DN 100 L= 1,20m | un | 1,00 | 226,63 | 226,63 |
| 2.15 | Tubo cilíndrico F°F° PN 10 DN 100 L= 0,70m | un | 1,00 | 132,20 | 132,20 |
| 2.16 | Tubo cilíndrico F°F° PN 10 DN 100 L= 2,60m | un | 1,00 | 491,03 | 491,03 |
| 2.17 | Tubo cilíndrico F°F° PN 10 DN 150 L= 1,35m | un | 1,00 | 259,58 | 259,58 |
| 2.18 | Tubo cilíndrico PVC DEF°F° 1MPa DN 150 | m | 18,00 | 33,28 | 599,04 |
| 2.19 | Tubo com ponta e bolsa PVC DEF°F° 1MPa DN 150 | m | 6,00 | 33,28 | 199,68 |
| 2.20 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 100 L= 5,80m | un | 2,00 | 1.057,17 | 2.114,34 |
| 2.21 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 150 L= 5,80m | un | 2,00 | 1.350,14 | 2.700,28 |
| 2.22 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 150 L= 2,90m | un | 2,00 | 869,21 | 1.738,42 |
| 2.23 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 150 L= 2,25m | un | 1,00 | 783,36 | 783,36 |
| 2.24 | Tubo ponta flange F°F° PN 10 DN 100 L= 1,00m | un | 2,00 | 275,64 | 551,28 |
| 2.25 | Tubo ponta flange F°F° PN 10 DN 100 L= 1,70m | un | 1,00 | 408,31 | 408,31 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
3/3

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Reservatório Elevado de Lastro - 50m³

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|----------|--|---------|------------|--------------|-------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 2.26 | Tubo ponta flange F°F° PN 10 DN 100 L= 5,25m | un | 2,00 | 874,57 | 1.749,15 |
| 2.27 | Tubo ponta flange F°F° PN 10 DN 100 L= 5,80m | un | 3,00 | 914,17 | 2.742,52 |
| 2.28 | Tubo ponta flange F°F° PN 10 DN 150 L= 0,80m | un | 1,00 | 349,29 | 349,29 |
| 2.29 | Tubo ponta flange F°F° PN 10 DN 150 L= 1,00m | un | 2,00 | 349,29 | 698,59 |
| 2.30 | Tubo ponta flange F°F° PN 10 DN 150 L= 1,65m | un | 1,00 | 520,90 | 520,90 |
| 2.31 | Tubo ponta flange F°F° PN 10 DN 150 L= 5,25m | un | 2,00 | 1.121,76 | 2.243,51 |
| 2.32 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 100 | un | 13,00 | 13,55 | 176,18 |
| 2.33 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 150 | un | 17,00 | 18,98 | 322,61 |
| 2.34 | Parafusos para flanges PN 10 d=16mm, L=80mm | un | 104,00 | 4,80 | 499,41 |
| 2.35 | Parafusos para flanges PN 10 d=20mm, L=90mm | un | 136,00 | 8,67 | 1.179,53 |
| | SUB-TOTAL 2 | | | | 28.072,76 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | | | | |
| 3.1 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e cabeçote PN 10 DN 100 | un | 4,00 | 631,98 | 2.527,92 |
| 3.2 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e cabeçote PN 10 DN 150 | un | 2,00 | 1.055,26 | 2.110,51 |
| 3.3 | Medidor de vazão eletromagnético PN 10 DN 100 | un | 1,00 | 13.010,00 | 13.010,00 |
| | SUB-TOTAL 3 | | | | 17.648,44 |
| | TOTAL GERAL | | | | 130.658,44 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
1/3

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Reservatório Elevado de Santa Cruz - 75m³

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|--|---------|------------|--------------|-----------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | OBRAS CIVIS | | | | |
| 1.1 | Serviços Preliminares | | | | |
| 1.1.1 | Locação da obra | m² | 40,00 | 4,39 | 175,60 |
| 1.1.2 | Placa indicativa da obra | m² | 2,00 | 98,00 | 196,00 |
| 1.2 | Movimento de Terra | | | | |
| 1.2.1 | Escavação manual em terra até 2,00 m | m³ | 49,65 | 14,17 | 703,54 |
| 1.2.2 | Escavação em piçarro até 2,00 m | m³ | 14,20 | 23,40 | 332,28 |
| 1.2.3 | Escavação em rocha branda até 2,00 m | m³ | 3,55 | 72,80 | 258,44 |
| 1.2.4 | Escavação em rocha dura até 2,00 m | m³ | 3,55 | 85,97 | 305,19 |
| 1.2.5 | Reaterro compactado manualmente com aproveitamento do material | m³ | 49,65 | 9,92 | 492,53 |
| 1.2.6 | Reaterro compactado manualmente com material de empréstimo | m³ | 3,00 | 26,95 | 80,85 |
| 1.2.7 | Bota fora de terra, piçarro ou rocha branda, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 24,15 | 5,61 | 135,48 |
| 1.2.8 | Bota fora de rocha dura fragmentada, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 5,70 | 6,14 | 35,00 |
| 1.3 | Fundações e Estruturas | | | | |
| 1.3.1 | Concreto magro | m³ | 1,90 | 283,14 | 537,97 |
| 1.3.2 | Concreto armado (Reservatório Elevado) fck= 25 MPa, inclusive preparo e lançamento | m³ | 36,30 | 1.829,66 | 66.416,66 |
| 1.3.3 | Concreto armado fck= 25 MPa, inclusive preparo e lançamento | m³ | 5,90 | 1.503,44 | 8.870,30 |
| 1.4 | Fechamento | | | | |
| 1.4.1 | Alvenaria de tijolos cerâmicos de 1vez | m² | 32,00 | 34,93 | 1.117,76 |
| 1.5 | Revestimento e tratamento de superfícies | | | | |
| 1.5.1 | Chapisco de aderência | m² | 14,60 | 2,55 | 37,23 |
| 1.5.2 | Massa única | m² | 7,30 | 12,27 | 89,57 |
| 1.5.3 | Impermeabilização | m² | 126,50 | 28,25 | 3.573,63 |
| 1.5.4 | Pintura anticorrosiva | m² | 1,80 | 9,55 | 17,19 |
| 1.5.5 | Pintura PVA externa | m² | 242,00 | 7,11 | 1.720,62 |
| 1.6 | Diversos | | | | |
| 1.6.1 | Logotipo e letreiro padrão CAGEPA (elevado) | un | 1,00 | 560,00 | 560,00 |
| 1.6.2 | Montagem de equipamentos hidromecânicos | vb | 1,00 | 2.500,00 | 2.500,00 |
| 1.6.3 | Escada de ferro | kg | 15,00 | 6,11 | 91,65 |
| 1.6.4 | Escada de ferro com guarda-corpo | m | 10,30 | 232,37 | 2.393,41 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
2/3

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Reservatório Elevado de Santa Cruz - 75m³

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|----------|--|---------|------------|--------------|------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1.6.5 | Esgotamento (1HP) | HPxH | 50,00 | 1,38 | 69,00 |
| 1.6.6 | Tampa de inspeção e proteção em chapa de aço 1/4", inclusive fixação | m² | 0,64 | 194,68 | 124,59 |
| | SUB-TOTAL 1 | | | | 90.834,48 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | | | | |
| 2.1 | Curva 45° com bolsas F°F° DN 200 | un | 1,00 | 256,91 | 256,91 |
| 2.2 | Curva 90° com bolsas F°F° DN 100 | un | 1,00 | 135,80 | 135,80 |
| 2.3 | Curva 90° com bolsas F°F° DN 150 | un | 2,00 | 211,91 | 423,82 |
| 2.4 | Curva 90° com bolsas F°F° DN 200 | un | 3,00 | 322,78 | 968,35 |
| 2.5 | Curva 90° com flanges F°F° PN 10 DN 200 | un | 4,00 | 326,54 | 1.306,17 |
| 2.6 | Extremidade ponta flange F°F° PN 10 DN 150 | un | 3,00 | 183,73 | 551,19 |
| 2.7 | Extremidade ponta flange F°F° PN 10 DN 200 | un | 2,00 | 348,61 | 697,23 |
| 2.8 | Extremidade ponta flange e aba de vedação F°F° PN 10 DN 100 | un | 1,00 | 295,47 | 295,47 |
| 2.9 | Extremidade ponta flange e aba de vedação F°F° PN 10 DN 150 | un | 1,00 | 301,38 | 301,38 |
| 2.10 | Extremidade ponta flange e aba de vedação F°F° PN 10 DN 200 | un | 1,00 | 585,24 | 585,24 |
| 2.11 | Junta Gibault DN 150 | un | 3,00 | 177,88 | 533,63 |
| 2.12 | Junta Gibault DN 200 | un | 2,00 | 213,71 | 427,42 |
| 2.13 | Redução concêntrica com flanges F°F° PN 10 DN 250x200 | un | 1,00 | 606,63 | 606,63 |
| 2.14 | Tê com bolsas F°F° DN 150 | un | 1,00 | 271,63 | 271,63 |
| 2.15 | Tê com bolsas F°F° DN 200 | un | 1,00 | 484,37 | 484,37 |
| 2.16 | Toco com flanges e aba de vedação F°F° PN 10 DN 200 | un | 2,00 | 581,41 | 1.162,83 |
| 2.17 | Tubo cilíndrico PVC DEF°F° 1MPa DN 150 | m | 12,00 | 33,28 | 399,36 |
| 2.18 | Tubo cilíndrico PVC DEF°F° 1MPa DN 200 | m | 18,00 | 56,63 | 1.019,34 |
| 2.19 | Tubo com ponta e bolsa PVC DEF°F° 1MPa DN 150 | m | 6,00 | 33,28 | 199,68 |
| 2.20 | Tubo com ponta e bolsa PVC DEF°F° 1MPa DN 200 | m | 6,00 | 56,63 | 339,78 |
| 2.21 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 100 L= 5,80m | un | 1,00 | 1.057,17 | 1.057,17 |
| 2.22 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 150 L= 2,25m | un | 1,00 | 783,36 | 783,36 |
| 2.23 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 150 L= 5,80m | un | 1,00 | 1.350,14 | 1.350,14 |
| 2.24 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 200 L= 2,25m | un | 2,00 | 977,26 | 1.954,53 |
| 2.25 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 200 L= 3,25m | un | 1,00 | 1.195,91 | 1.195,91 |
| 2.26 | Tubo com flanges F°F° PN 10 DN 200 L= 3,55m | un | 1,00 | 1.195,91 | 1.195,91 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
3/3

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Reservatório Elevado de Santa Cruz - 75m³

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|----------|--|---------|------------|--------------|-------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 2.27 | Tubo ponta flange F°F° PN 10 DN 100 L= 2,05m | un | 1,00 | 408,31 | 408,31 |
| 2.28 | Tubo ponta flange F°F° PN 10 DN 100 L= 2,30m | un | 1,00 | 475,29 | 475,29 |
| 2.29 | Tubo ponta flange F°F° PN 10 DN 150 L= 5,80m | un | 1,00 | 1.040,36 | 1.040,36 |
| 2.30 | Tubo ponta flange F°F° PN 10 DN 150 L= 1,60m | un | 2,00 | 520,90 | 1.041,80 |
| 2.31 | Tubo ponta flange F°F° PN 10 DN 200 L= 1,55m | un | 2,00 | 543,01 | 1.086,02 |
| 2.32 | Tubo ponta flange F°F° PN 10 DN 200 L= 5,80m | un | 2,00 | 1.482,57 | 2.965,14 |
| 2.33 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 100 | un | 3,00 | 13,55 | 40,66 |
| 2.34 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 150 | un | 8,00 | 18,98 | 151,82 |
| 2.35 | Arruelas de borracha para flanges PN 10 DN 200 | un | 15,00 | 23,49 | 352,28 |
| 2.36 | Parafusos para flanges PN 10 d=16mm, L=80mm | un | 24,00 | 4,80 | 115,25 |
| 2.37 | Parafusos para flanges PN 10 d=20mm, L=90mm | un | 184,00 | 8,67 | 1.595,83 |
| | SUB-TOTAL 2 | | | | 27.775,99 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | | | | |
| 3.1 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e cabeçote PN 10 DN 100 | un | 1,00 | 631,98 | 631,98 |
| 3.2 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e cabeçote PN 10 DN 150 | un | 2,00 | 1.055,26 | 2.110,51 |
| 3.3 | Registro de gaveta corpo curto com flanges e cabeçote PN 10 DN 200 | un | 2,00 | 1.672,34 | 3.344,67 |
| 3.4 | Medidor de vazão eletromagnético PN 10 DN 150 | un | 1,00 | 15.393,00 | 15.393,00 |
| | SUB-TOTAL 3 | | | | 21.480,17 |
| | TOTAL GERAL | | | | 140.090,64 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
1/2

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Chafariz e Cocho para animais (16 Unidades)

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|--|---------|------------|--------------|-----------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | OBRAS CIVIS | | | | |
| 1.1 | Serviços Preliminares | | | | |
| 1.1.1 | Limpeza e raspagem do terreno | m² | 810,00 | 1,16 | 939,60 |
| 1.1.2 | Locação da obra | m² | 340,00 | 4,39 | 1.492,60 |
| 1.1.3 | Desapropriação | vb | 16,00 | 500,00 | 8.000,00 |
| 1.1.4 | Placa indicativa da obra | m² | 32,00 | 98,00 | 3.136,00 |
| 1.2 | Movimento de Terra | | | | |
| 1.2.1 | Escavação manual em terra até 2,00 m | m³ | 123,20 | 14,17 | 1.745,74 |
| 1.2.2 | Escavação em piçarro até 2,00 m | m³ | 35,20 | 23,40 | 823,68 |
| 1.2.3 | Escavação em rocha branda até 2,00 m | m³ | 8,80 | 72,80 | 640,64 |
| 1.2.4 | Escavação em rocha dura até 2,00 m | m³ | 8,80 | 85,97 | 756,54 |
| 1.2.5 | Reaterro compactado manualmente com aproveitamento do material | m³ | 123,20 | 9,92 | 1.222,14 |
| 1.2.6 | Reaterro compactado manualmente com material de empréstimo | m³ | 18,40 | 26,95 | 495,88 |
| 1.2.7 | Bota fora de terra, piçarro ou rocha branda, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 60,00 | 5,61 | 336,60 |
| 1.2.8 | Bota fora de rocha dura fragmentada, com carga mecânica, DMT=1km, inclusive limpeza mecanizada | m³ | 14,40 | 6,14 | 88,42 |
| 1.3 | Fundações e Estruturas | | | | |
| 1.3.1 | Concreto magro | m³ | 19,55 | 283,14 | 5.535,39 |
| 1.3.2 | Concreto armado (Reservatório Elevado) fck= 25 MPa, inclusive preparo e lançamento | m³ | 41,30 | 1.829,66 | 75.564,96 |
| 1.3.3 | Concreto armado fck= 25 MPa, inclusive preparo e lançamento | m³ | 45,30 | 1.503,44 | 68.105,83 |
| 1.4 | Fechamento | | | | |
| 1.4.1 | Alvenaria de tijolos cerâmicos de 1/2 vez | m² | 330,00 | 19,24 | 6.349,20 |
| 1.4.2 | Alvenaria de tijolos maciços de 1vez | m² | 165,00 | 45,41 | 7.492,65 |
| 1.4.3 | Esquadria de madeira inclusive assentamento e ferragens | m² | 20,16 | 216,48 | 4.364,24 |
| 1.5 | Revestimento e tratamento de superfícies | | | | |
| 1.5.1 | Chapisco de aderência | m² | 990,00 | 2,55 | 2.524,50 |
| 1.5.2 | Massa única | m² | 990,00 | 12,27 | 12.147,30 |
| 1.5.3 | Impermeabilização | m² | 398,00 | 28,25 | 11.243,50 |
| 1.5.4 | Lastro de impermeabilização - 8,0 cm | m² | 56,00 | 23,15 | 1.296,40 |
| 1.5.5 | Piso cimentado liso | m² | 56,00 | 12,00 | 672,00 |
| 1.5.6 | Pintura a cal em 3 demãos | m² | 1162,00 | 2,77 | 3.218,74 |
| 1.5.7 | Pintura a óleo em esquarias de ferro | m² | 50,40 | 12,91 | 650,66 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
2/2

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Chafariz e Cocho para animais (16 Unidades)

DATA
DEZ/2006

| ITENS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|------------|--|---------|------------|--------------|-------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1.5.8 | Pintura anticorrosiva | m² | 22,40 | 9,55 | 213,92 |
| 1.6 | Pavimentação | | | | |
| 1.6.1 | Calçada de proteção | m² | 212,00 | 29,67 | 6.290,04 |
| 1.6.2 | Meio-fio granítico | m | 212,00 | 17,72 | 3.756,64 |
| 1.7 | Diversos | | | | |
| 1.7.1 | Logotipo e letreiro padrão CAGEPA (elevado) | un | 16,00 | 560,00 | 8.960,00 |
| 1.7.2 | Montagem de equipamentos hidromecânicos | vb | 16,00 | 300,00 | 4.800,00 |
| 1.7.3 | Escada de ferro | kg | 224,00 | 6,11 | 1.368,64 |
| 1.7.4 | Esgotamento (1HP) | HPxH | 800,00 | 1,38 | 1.104,00 |
| 1.7.5 | Tampa de inspeção e proteção em chapa de aço 1/4", inclusive fixação | m² | 5,76 | 194,68 | 1.121,33 |
| | SUB-TOTAL 1 | | | | 246.457,78 |
| 2 | FORNECIMENTO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS | | | | |
| 2.1 | Tubos em PVC rígido roscável DN 1 1/4" | m | 144,00 | 6,86 | 987,84 |
| 2.2 | Tubos em PVC rígido roscável DN 1 1/2" | m | 96,00 | 7,76 | 744,96 |
| 2.3 | Tubos em PVC rígido roscável DN 2" | m | 288,00 | 12,44 | 3.582,72 |
| 2.4 | Tê 90° de PVC com rosca 1 1/4" | un | 128,00 | 6,81 | 871,68 |
| 2.5 | Tê 90° de PVC com rosca 1 1/2" | un | 32,00 | 7,29 | 233,28 |
| 2.6 | Tê 90° de PVC com rosca 2" | un | 32,00 | 13,40 | 428,80 |
| 2.7 | Joelho 90° de PVC com rosca 2" | un | 80,00 | 10,03 | 802,40 |
| 2.8 | Joelho 90° de PVC com rosca 1 1/2" | un | 32,00 | 4,99 | 159,68 |
| 2.9 | Joelho 90° de PVC com rosca 1 1/4" | un | 64,00 | 4,64 | 296,96 |
| 2.10 | Bucha de redução PVC com rosca 1 1/4"x1/2" | un | 192,00 | 1,60 | 307,20 |
| 2.11 | Bucha de redução PVC com rosca 2"x 1 1/2" | un | 32,00 | 3,71 | 118,72 |
| 2.12 | Bucha de redução PVC com rosca 1 1/4"x 1 1/2" | un | 64,00 | 1,44 | 92,16 |
| 2.13 | Torneira comum de jardim 1/2" | un | 192,00 | 6,58 | 1.263,36 |
| 2.14 | Torneira de bóia com rosca 2" | un | 16,00 | 71,98 | 1.151,68 |
| | SUB-TOTAL 2 | | | | 11.041,44 |
| 3 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | | | | |
| 3.1 | Registro de gaveta com rosca de 1 1/4" | un | 64,00 | 19,50 | 1.248,00 |
| | SUB-TOTAL 3 | | | | 1.248,00 |
| | TOTAL GERAL | | | | 258.747,22 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
1/3

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Fornecimento e Montagem (AUTOMAÇÃO)

DATA
DEZ/2006

| ÍTEMS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|----------|---|---------|------------|--------------|------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 | ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO DE CAPTAÇÃO | | | | |
| 1.1 | UTR Completa (Painel c/ CLP 32 Entradas Digitais, 16 Saídas Digitais , 04 Entradas Analógicas, 03 Portas Seriais, IHM, Fonte de Alimentação, Filtro, No Break, Acessórios e etc.) | cj | 1,00 | 21.292,00 | 21.292,00 |
| 1.2 | UDC Completa (Painel, Modem, Estação de Rádio Completa, Acessórios e etc.) | cj | 1,00 | 10.790,00 | 10.790,00 |
| 1.3 | Medidor de Pressão – 0 a 10 Bar, Saída de 4 a 20 mA | pç | 1,00 | 1.885,00 | 1.885,00 |
| 1.4 | Medidores de Multigrandezas Elétricas, com saída MODBUS RTU | pç | 2,00 | 1.572,00 | 3.144,00 |
| 1.5 | TC's (Transformadores de Corrente) | pç | 5,00 | 152,00 | 760,00 |
| 1.6 | Microinterruptores, 2 contatos de 6 A | pç | 2,00 | 65,00 | 130,00 |
| 1.7 | Sirene, 10 a 28 Vcc, mínimo 25 watts | pç | 1,00 | 70,00 | 70,00 |
| | SUB-TOTAL 1 | | | | 38.071,00 |
| 2 | ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO EB1/1 | | | | |
| 2.1 | UTR Completa (Painel c/ CLP 32 Entradas Digitais, 16 Saídas Digitais, 04 Entradas Analógicas, 03 Portas Seriais, IHM, Fonte de Alimentação, Filtro, No Break, Acessórios e etc.) | cj | 1,00 | 21.292,00 | 21.292,00 |
| 2.2 | UDC Completa (Painel, Modem, Estação de Rádio Completa, Acessórios e etc.) | cj | 1,00 | 10.790,00 | 10.790,00 |
| 2.3 | Transdutor de Nível Ultrassônico – range de 0 a 5 metros , Saída de 4 a 20 mA | pç | 1,00 | 5.362,00 | 5.362,00 |
| 2.4 | Medidor de Pressão – 0 a 10 Bar, Saída de 4 a 20 mA | pç | 1,00 | 1.885,00 | 1.885,00 |
| 2.5 | Medidores de Multigrandezas Elétricas, com saída MODBUS RTU | pç | 2,00 | 1.572,00 | 3.144,00 |
| 2.6 | TC's (Transformadores de Corrente) | pç | 3,00 | 152,00 | 456,00 |
| 2.7 | Microinterruptores, 2 contatos de 6 A | pç | 2,00 | 65,00 | 130,00 |
| 2.8 | Sirene, 10 a 28 Vcc, mínimo 25 watts | pç | 1,00 | 70,00 | 70,00 |
| | SUB-TOTAL 2 | | | | 43.129,00 |
| 3 | ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO EB1/2 | | | | |
| 3.1 | UTR Completa (Painel c/ CLP 32 Entradas Digitais, 16 Saídas Digitais, 04 Entradas Analógicas, 03 Portas Seriais, IHM, Fonte de Alimentação, Filtro, No Break, Acessórios e etc.) | cj | 1,00 | 21.292,00 | 21.292,00 |
| 3.2 | UDC Completa (Painel, Modem, Estação de Rádio Completa, Acessórios e etc.) | cj | 1,00 | 10.790,00 | 10.790,00 |
| 3.3 | Medidor de Pressão – 0 a 10 Bar, Saída de 4 a 20 mA | pç | 1,00 | 1.885,00 | 1.885,00 |
| 3.4 | Medidores de Multigrandezas Elétricas, com saída MODBUS RTU | pç | 2,00 | 1.572,00 | 3.144,00 |
| 3.5 | TC's (Transformadores de Corrente) | pç | 3,00 | 152,00 | 456,00 |
| 3.6 | Microinterruptores, 2 contatos de 6 A | pç | 2,00 | 65,00 | 130,00 |
| 3.7 | Sirene, 10 a 28 Vcc, mínimo 25 watts | pç | 1,00 | 70,00 | 70,00 |
| | SUB-TOTAL 3 | | | | 37.767,00 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
2/3

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Fornecimento e Montagem (AUTOMAÇÃO)

DATA
DEZ/2006

| ÍTEMS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|----------|---|---------|------------|--------------|-------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 4 | ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO EB2 | | | | |
| 4.1 | UTR Completa (Painel c/ CLP 32 Entradas Digitais, 16 Saídas Digitais, 04 Entradas Analógicas, 03 Portas Seriais, IHM, Fonte de Alimentação, Filtro, No Break, Acessórios e etc.) | cj | 1,00 | 21.292,00 | 21.292,00 |
| 4.2 | UDC Completa (Painel, Modem, Estação de Rádio Completa, Acessórios e etc.) | cj | 1,00 | 10.790,00 | 10.790,00 |
| 4.3 | Medidor de Pressão – 0 a 10 Bar, Saída de 4 a 20 mA | pç | 1,00 | 1.885,00 | 1.885,00 |
| 4.4 | Medidores de Multigrandezas Elétricas, com saída MODBUS RTU | pç | 2,00 | 1.572,00 | 3.144,00 |
| 4.5 | TC's (Transformadores de Corrente) | pç | 3,00 | 152,00 | 456,00 |
| 4.6 | Microinterruptores, 2 contatos de 6 A | pç | 2,00 | 65,00 | 130,00 |
| 4.7 | Sirene, 10 a 28 Vcc, mínimo 25 watts | pç | 1,00 | 70,00 | 70,00 |
| | SUB-TOTAL 4 | | | | 37.767,00 |
| 5 | STAND-PIPES 1 E 2 E RESERVATÓRIO APOIADO DE UIRAÚNA E POÇO DE SUCÇÃO DA EB2 | | | | |
| 5.1 | UTR Completa (Painel c/ CLP 08 Entradas Digitais, 04 Saídas Digitais, 04 Entradas Analógicas, 03 Portas Seriais, Indicadores/Retransmissores, Fonte, Filtro, No Break, Acessórios e etc.) | cj | 4,00 | 12.997,00 | 51.988,00 |
| 5.2 | UDC Completa (Painel, Modem, Estação de Rádio Completa, Acessórios e etc.) | cj | 4,00 | 10.790,00 | 43.160,00 |
| 5.3 | Transdutor de Nível Ultrassônico – range de 0 a 5 metros, Saída de 4 a 20 mA | pç | 4,00 | 5.362,00 | 21.448,00 |
| 5.4 | Microinterruptores, 2 contatos de 6 A | pç | 8,00 | 65,00 | 520,00 |
| 5.5 | Sirene, 10 a 28 Vcc, mínimo 25 watts | pç | 4,00 | 70,00 | 280,00 |
| | SUB-TOTAL 5 | | | | 117.396,00 |
| 6 | CENTRAL DE SUPERVISÃO E CONTROLE (1+1R) | | | | |
| 6.1 | CSC Completo (Microcomputador Completo, Gerenciador de Comunicações com CLP, Modem, Estação de Rádio Completa, Filtros, No break, Acessórios, Bateria Automotiva e etc.) | cj | 2,00 | 32.320,00 | 64.640,00 |
| 6.2 | Aplicativo | un | 2,00 | 23.300,00 | 46.600,00 |
| 6.3 | Licença de Software Servidor | un | 1,00 | 12.300,00 | 12.300,00 |
| 6.4 | Licença Aplicação Remota | un | 1,00 | 6.400,00 | 6.400,00 |
| 6.5 | Notebook Completo (Terminal de Programação) | un | 1,00 | 12.500,00 | 12.500,00 |
| 6.6 | Móveis e Utensílios (02 Mesas, 01 Conexão (curva) e 02 Cadeiras Giratórias) | cj | 1,00 | 2.400,00 | 2.400,00 |
| | SUB-TOTAL 6 | | | | 144.840,00 |
| 7 | ESTAÇÃO REPETIDORA (1+1R) | | | | |
| 7.1 | Estação Repetidora Completa (02 Transceptores, Rick, Fonte, Antena e etc.) | cj | 2,00 | 13.700,00 | 27.400,00 |
| | SUB-TOTAL 7 | | | | 27.400,00 |

ESTIMATIVA DE CUSTO

FOLHA
3/3

SERVIÇO: Sistema Adutor Capivara

LOCALIDADES: Poço de José de Moura, Uiraúna, Vieirópolis, Lastro, Santa Cruz, São Pedro e São Francisco

UNID. DO SISTEMA: Fornecimento e Montagem (AUTOMAÇÃO)

DATA
DEZ/2006

| ÍTEMS | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | QUANTIDADE | PREÇOS (R\$) | |
|-----------|---|---------|------------|--------------|-------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 8 | COMUNICAÇÃO DE VOZ | | | | |
| 8.1 | Estação Móvel Completa com Antena de Ganho | pç | 2,00 | 3.150,00 | 6.300,00 |
| 8.2 | Estação Portátil com Acessórios | pç | 2,00 | 2.250,00 | 4.500,00 |
| | SUB-TOTAL 8 | | | | 10.800,00 |
| 9 | EQUIPAMENTOS SOBRESSALENTES | | | | |
| 9.1 | CLP idêntico e com mesmo dimensionamento aos usados nas Estações Elevatórias EBF/EB1 | pç | 1,00 | 11.470,00 | 11.470,00 |
| 9.2 | Painel IHM idêntico ao da EB1 | pç | 1,00 | 1.950,00 | 1.950,00 |
| 9.3 | Modem, idêntico e com mesmo dimensionamento aos usados nas Estações Elevatórias EBF/EB1 | pç | 2,00 | 3.700,00 | 7.400,00 |
| 9.4 | Medidores de Multigrandezas Elétricas, com saída MODBUS RTU | pç | 3,00 | 1.572,00 | 4.716,00 |
| 9.5 | CLP idêntico e com mesmo dimensionamento aos usados nos Reservatórios | pç | 1,00 | 3.770,00 | 3.770,00 |
| 9.6 | Indicador / Retransmissor – Entrada e Saída de 04 a 20 mA | pç | 2,00 | 690,00 | 1.380,00 |
| 9.7 | Rádios Transceptores, idênticos aos das Elevatórias / Reservatórios / Repetidoras | pç | 2,00 | 2.760,00 | 5.520,00 |
| 9.8 | Fonte de Alimentação de 12 Vcc, idênticas as usadas nas Estações de Rádios da UDC | pç | 2,00 | 420,00 | 840,00 |
| 9.9 | Fonte de Alimentação de 24 Vcc, idêntica as usadas nas RTU's | pç | 2,00 | 270,00 | 540,00 |
| 9.10 | Medidores Ultrassônicos, Range de 0 a 5 metros | pç | 2,00 | 5.362,00 | 10.724,00 |
| 9.11 | Medidores de Pressão, Range de 0 a 10 Bar | pç | 2,00 | 1.885,00 | 3.770,00 |
| | SUB-TOTAL 9 | | | | 52.080,00 |
| 10 | SERVIÇOS DE ENGENHARIA | | | | |
| 10.1 | Elaboração de Projeto Técnico / Licenciamento do Sistema de Comunicação | un | 1,00 | 15.500,00 | 15.500,00 |
| 10.2 | Software de CLP's | un | 1,00 | 22.500,00 | 22.500,00 |
| | SUB-TOTAL 10 | | | | 38.000,00 |
| 11 | MATERIAIS DE MONTAGEM | | | | |
| 11.1 | Materiais de Montagem em Geral | un | 1,00 | 13.200,00 | 13.200,00 |
| | SUB-TOTAL 11 | | | | 13.200,00 |
| 12 | START – UP E MONTAGEM | | | | |
| 12.1 | Serviços de Start-up e Montagem | un | 1,00 | 45.500,00 | 45.500,00 |
| | SUB-TOTAL 12 | | | | 45.500,00 |
| | TOTAL GERAL | | | | 605.950,00 |