

GOVERNO DO ESTADO



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO PROURB

ADUTORA DE PEDRA BRANCA - QUIXADÁ

VOLUME I RELATÓRIO GERAL

VBA CONSULTORES
ENGENHARIA DE SISTEMA HIDRÍCOS

FORTALEZA- CE
MARÇO DE 1996



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ



SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO
PROURBICE

ADUTORA PEDRA BRANCA - QUIXADÁ

VOLUME I

RELATÓRIO GERAL

LIM 01456 - Proj. (S) Cond. (S) Ind. () Março/98

Projeto Nº 157/98

Volume

Qtd. Ar	152	Qtd. AS	1
Qtd. A2		Qtd. A1	
Qtd. AR	1	Qtd. C2	Coloc. AS



445766

cl.5



APRESENTAÇÃO



000003



O presente documento se constitui do Projeto Executivo da Adutora Pedra Branca - Quixadá, parte integrante do Sistema de Abastecimento d' Água da referida cidade, objeto de ampliação, face a situação crítica quanto ao suprimento d' água de todo municipal.

O Projeto Executivo da Adutora Pedra Branca - Quixadá foi elaborado pela YBA CONSULTORES Ltda para Secretaria dos Recursos Hídricos - SRH, do estado do Ceará, no âmbito de contrato nº 14/91.

A adutora que é prevista para ser implantada em duas etapas, estende-se do aquídoto Pedra Branca, onde encontra-se localizada a captação EE-1 sobre flutuante até a ETA de Sistema de Abastecimento atualmente existente, no bairro São João, na cidade de Quixadá. Tem uma extensão total de 23,47 km, dividida em dois trechos, um trecho em ramalque com 14,05 km sendo 200 m em diâmetro 315 mm e em material PEAD, que vai do flutuante ao barrilete, 10,52 km em tubos 150 mm e 3,07 km em tubos 300 mm e um trecho gravitório com 9,38 km, sendo 6,38 km em tubos 150 mm e 3,00 km em tubos 300 mm.

A vazão total para as duas etapas é de 217,48 l/s, sendo que cada uma das duas etapas, com horizontes de 10 e 20 anos, terá vazão unitária de 108,73 l/s. O sistema contará, ainda, com uma estação elevatória EE-2 que receberá a água subterrânea pela captação EE-1, até o reservatório apoiado existente de 800 m³, a partir de qual o trecho passa a ser gravitório. Todo o tratamento será feito na ETA de Quixadá que sofrerá ampliação passando dos atuais três filtras gravitórias para seis filtras tendr, ainda, uma estação de bombeamento para lavagem dos filtras, uma estação de bombeamento para enchimento do reservatório de compensação e lavagem dos filtras, e uma estação de bombeamento responsável pela alimentação da adutora de água tratada.

O projeto é composto dos seguintes volumes:

- VOLUME I - Relatório Geral
- VOLUME II - Quantitativos
- VOLUME III - Especificações Técnicas
- VOLUME IV - Planos

Este documento específico se constitui no VOLUME I - Relatório Geral, abrangendo 4 (quatro) capítulos.

O Capítulo 1 contém a localização, os antecedentes e as considerações gerais.

O Capítulo 2 trata os objetivos do estudo, os dados e parâmetros básicos e as alternativas de adoção e captação criadas.

O Capítulo 3 descreve o projeto abrangendo as suas principais componentes.

Finalmente, no último capítulo 4 é mostrado o ORÇAMENTO CONSOLIDADO do projeto executivo com base na alternativa selecionada.



more

000005

Índice

	Página
APRESENTAÇÃO	
CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	04
1.1 - LOCALIZAÇÃO	02
1.2 - ANTECEDENTES	02
1.3 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	09
CAPÍTULO 2 - ESTUDO DE ALTERNATIVAS	11
2.1 - OBJETIVOS DO ESTUDO	12
2.2 - DADOS E PARÂMETROS BÁSICOS	12
2.2.1 - População	12
2.2.2 - Parâmetros de Projeto	13
2.2.3 - Manancial	13
2.3 - ALTERNATIVAS DE ADUÇÃO E CAPTAÇÃO	13
2.3.1 - Generalidades	13
2.3.2 - Alternativas de Adução	18
2.3.3 - Estudo de Alternativas de Locais de Captação	29
2.3.4 - Consolidação e Comparação dos Custos das duas Adutoras	34
CAPÍTULO 3 - O PROJETO	44
3.1 - GENERALIDADES	45
3.2 - DESCRIÇÃO DOS PRINCIPAIS COMPONENTES DO PROJETO	45
3.2.1 - Elevatórias	49
3.2.2 - Adução de Água Bruta	49
3.2.3 - Equipamentos de Proteção e Limpeza	54
3.2.4 - Tratamento	54
3.2.5 - Sistema Elétrico	58
CAPÍTULO 4 - ORÇAMENTO CONSOLIDADO	63
ANEXO - MEMÓRIA DE CÁLCULO DO PROJETO ELÉTRICO	



Capítulo 1 - Introdução

1.1 - LOCALIZAÇÃO

O município de Quixadá encontra-se localizado na região central do Estado do Ceará, na microrregião denominada Sertão de Quixeramobim, limitando-se com os municípios de Crato, Icapuí, Barro Preto, Bussunda, Quixeramobim e Barabú.

A cidade de Quixadá, sede municipal, situa-se na latitude $4^{\circ} 58' 35''$ Sul e na longitude $39^{\circ} 31' 30''$ Oeste, distante 160 km de Fortaleza. A adutora Poço Branco-Quixadá, que faz parte do Sistema de Abastecimento D'Água, tem sua origem no açude Poço Branco e se desenvolve por 23,7 km até a Estação de Tratamento D'Água (ETA) da CAGECE, situada na sede municipal, no bairro São João. O mapa 1.1 mostra a situação descrita.

1.2 - ANTECEDENTES

Apesar de se constituir em uma das mais importantes cidades do interior cearense, a situação quanto ao suprimento d'água para abastecimento da sede municipal a sul mesmo de suas instalações, apresenta-se crítica.

A sede do município, que tem aproximadamente 45 mil habitantes, dispõe, conforme informações colhidas no escritório local da CAGECE, de uma rede geral de abastecimento de água que funciona precariamente, apresentando em algumas áreas da cidade deficiência de carga hidráulica, sem abrangência completa, em termos de abastecimento, uma vez que atende apenas 33% da população e com qualidade não satisfatoriamente adequada para o consumo humano.

A vazão presentemente demandada deveria ser da ordem de 80 l/s, contudo, o nível atual de atendimento é precário e advém de duas fontes:

- uma captação no açude Cedro, denominada EE-01, na qual se origina uma adutora até o sistema de reservação da cidade, constituído de um conjunto verticalizado horizontal montado em terraço, com as seguintes características: $Q = 180 \text{ m}^3/\text{h}$, $\text{AMT} = 30 \text{ m.c.a.}$ e $P = 125 \text{ CV}$. O Açude Cedro com capacidade de armazenamento de 125 km^3 e constituído uma bacia hidrográfica de 124 km^2 , possui um rendimento hídrico muito baixo, face às reais condições de sua bacia hidrográfica e do relevo muito pluviosométrico, o que resulta a uma vazão regularizada de cerca de $3,48 \text{ m}^3/\text{s}$, com grau de comprometimento bastante elevado, satisfazendo toda a demanda local de irrigação, abastecimento humano e animal; como resultado, ela, raramente sangra e, frequentemente, opera em níveis baixos, incapaz de satisfazer a demanda; com grande incidência, são observados períodos em que o açude praticamente não permite o abastecimento mínimo da cidade. Uma segunda opção de captação denominada EE-02, a partir de um canal originado no açude Cedro, encontra-se desativada.

- a segunda captação, situa-se Açude Pedra Branca, de disponibilidade muito superior (cerca de $3,23 \text{ m}^3/\text{s}$), se toma bastante restrita pelo pequeno diâmetro da abutiva DN 200mm, tal é a cidade, com a captação consistindo de um conjunto centrífugo horizontal, montado em flutuante com as seguintes características: $Q = 120 \text{ m}^3/\text{h}$, A.M.T.=45 m.c.a. e $P = 60 \text{ CV}$.

O Sistema atual de abastecimento d'água da cidade de Quixadá, é constituído dos seguintes componentes descritos sucintamente e apresentados nas figuras 1.1 e 1.2, respectivamente.

- Manancial

Manancial superficial formada pelos açudes Cocho e Pedra Branca com capacidades de 138 hm^3 e 454 hm^3 , respectivamente.

- Elevatórias de Água Bruta

As captações descritos com detalhes anteriormente, podem ser reunidas da seguinte maneira:

- Sistema Açude Cocho

Estação elevatória - EE-01 - equipada com um conjunto centrífugo horizontal, montado em flutuante, apresentando as seguintes características: $Q = 300 \text{ m}^3/\text{h}$, A.M.T.=70 m.c.a. e $P = 125 \text{ CV}$. A estação elevatória - EE-02 - que se constituiria de uma alternativa de captação opcional, a partir de um canal, encontra-se totalmente desativada, e seria equipada com um conjunto centrífugo horizontal com $Q = 400 \text{ m}^3/\text{h}$, A.M.T.=13,5 m.c.a. e $P=48 \text{ CV}$.

- Sistema Açude Pedra Branca

Estação elevatória - EE-03, montada em flutuante, equipada com um conjunto centrífugo horizontal, tendo uma vazão $Q = 120 \text{ m}^3/\text{h}$, A.M.T.=45 m.c.a. e $P=60 \text{ CV}$.

- Elevatórias de Água Tratada

- Sistema Açude Cocho

Estação elevatória principal - EE-05, formada por dois conjuntos centrífugos horizontal com as seguintes características: $Q = 290 \text{ m}^3/\text{h}$, A.M.T. = 55 m.c.a., $P = 125 \text{ CV}$ e $Q = 190 \text{ m}^3/\text{h}$, A.M.T. = 60 m.c.a., $P = 125 \text{ CV}$. A estação elevatória - EE-04, opcional, é formada, também por dois conjuntos centrífugos horizontal com as seguintes características: $Q = 308 \text{ m}^3/\text{h}$, A.M.T. = 50 m.c.a., $P = 75 \text{ CV}$ e $Q = 188 \text{ m}^3/\text{h}$, A.M.T. = 50 m.c.a., $P = 68 \text{ CV}$.

LEGENDA:

- 1 - captação - reserv. água de superfície
- 2 - reserv. águas de chuva auto-retentivas
- 3 - filtro de areia compacta
- 4 - reserv. de lambed. de fundo - 100^m³
- 5 - reservatório de água tratada - 100^m³
- 6 - estação elevatória de água tratada
- 7 - reserv. de água a quente
- 8 - casa de máquinas
- 9 - edifício de recursos humanos
- 10 - sanitários
- 11 - reserv. águas de condensação - 100^m³
- 12 - reserv. águas de condensação - 100^m³
- 13 - estação elevatória esgoto
- 14 - reserv. águas de superfície
- 15 - edifício sala. fabric.
- 16 - estação esgoto

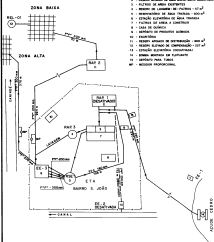
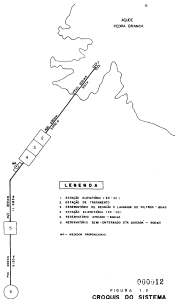


FIGURA 1.1
**CROQUIS DO SISTEMA
 CEDRO - QUINADA**
 000011

AGUDE
PEDRA BRANCA



000012

FIGURA 1.2

**CROQUIS DO SISTEMA
PEDRA BRANCA - QUIXADÁ**

- Sistema Água Poço Branco

Estação elevatória - EE-02, formada por dois conjuntos centrifugos horizontal, com as seguintes características: $Q=110 \text{ m}^3/\text{h}$, AMT= 128 m.c.a. e $P=180 \text{ CV}$. A estação EE-03, usada para lavagem dos filtros, está equipada com dois conjuntos centrifugos horizontal, que apresenta as seguintes características: $Q=180 \text{ m}^3/\text{h}$, AMT = 18 m.c.a. e $P=25 \text{ CV}$.

- Adução de Água Bruta

- Sistema Água Cocho

A adução de água bruta, que se faz entre a estação elevatória - EE-01 e o reservatório apoiado - RAP 1, é constituída por 5280 m de tubos PVC, diâmetro 250 mm. A adução opcional, que se encontra desativada, é constituída por um canal e 172 m de tubos PVC, diâmetro 250 mm.

A linha de adução, entre o reservatório apoiado RAP 1 e o reservatório semi-enterrado - RSE 1, é constituída por 186 m de tubos PVC, diâmetro 300 mm. As interligações entre, assim constituídas: entre a EE-03 e a RSE 1, por 1,8 m de tubos PVC, diâmetro 250 mm e entre a EE-04, sistema opcional desativado e a RSE 1, por 3,0 m de tubos PVC, diâmetro 250 mm.

- Sistema Água Poço Branco

A adução de água bruta do sistema Poço Branco que faz a ligação entre a estação elevatória - EE-01 e a ETA, situada na localidade de Tapuiari, é formada por 180 m de tubos PVAII, diâmetro 200 mm, a partir do flangeamento, seguida por 1.000 m de tubos em aço, diâmetro 200 mm, fazendo a ligação do primeiro trecho à ETA.

- Adução de Água Tratada

- Sistema Água Cocho

O sistema de adução de água tratada do açude Cocho tem as seguintes características:

- linha de adução entre a estação elevatória (EE-03) e o reservatório apoiado de distribuição (RAP 2), com 904 m de extensão, diâmetro 250 mm e material em ferro fundido;
- linha de adução entre o reservatório apoiado de distribuição (RAP 2) e a rede de distribuição, com 76 m de extensão, diâmetro 180 mm e material em ferro fundido;
- linha de adução entre a estação elevatória (EE-03) e a rede de distribuição de zona alta, com 176 m de comprimento, diâmetro 200 mm e material em ferro fundido;

d) linha de adução entre o reservatório elevado de compensação (REL 1) e a rede de distribuição, com 20 m de comprimento, diâmetro 150 mm e material em ferro fundido, desalvada.

- Sistema Açude Pedra Branca

O sistema de água treated proveniente do açude Pedra Branca, tem a seguinte configuração:

- linha de adução entre a ETA e o reservatório apoiado de distribuição (RAP 1) do sistema Pedra Branca, com 11.285 m de extensão, diâmetro 200 mm e material em aço;
- linha de adução entre o reservatório apoiado de distribuição (RAP 1) do sistema Pedra Branca e o reservatório apoiado de distribuição (RAP 2) do sistema açude Cedro, na ETA de bairro São João, com 9028 m, diâmetro 200 mm e material em PVC VHSILFER.

- Tratamento

- Sistema Açude Cedro

A estação de tratamento d'água (ETA) do sistema açude Cedro, localizada no bairro São João, é composta basicamente dos seguintes equipamentos:

- treliça filtrante rígida de gravidade com taxa de filtração de cada m de 80 l/s, inclinadamente;
- desinfecção com hipoclorito de cálcio e cloro gasoso através de dosador de nível constante e climatiz a gás.

- Sistema Açude Pedra Branca

A estação de tratamento de água do sistema Pedra Branca, localizada no povoado de Tapuikari, é composta basicamente dos equipamentos, a seguir, relacionados:

- treliça filtrante HEMFERRA de fluxo ascendente e diâmetro 2,50 m;
- desinfecção com cloro gasoso.

- Reservação

- Sistema Açude Cedro

A reservação do Sistema Açude Cedro é constituída por:

- treliça reservatórios apoiados: RAP 1, reservatório de água bruta com capacidade para 900 m³; RAP 2, reservatório de distribuição com capacidade para 600 m³ e RAP 3, reservatório para lavagem das telas com capacidade para 37 m³;

- b) um reservatório semi-enterrado - RSE 1, com capacidade para 180 m³ de água tratada;
- c) um reservatório elevado de compensação - REL 1, com capacidade para 217 m³, concreto-ou-destivado.

- Sistema Água Pedra Branca

A reservação do Sistema Água Pedra Branca é composta por:

- a) um reservatório de resíduo e lavagem dos filtros com capacidade para 80 m³;
- b) um reservatório apilado - RAP 1 - com capacidade para 880 m³ de água tratada e dividido em duas câmaras de 440 m³ cada.

- Distribuição

A distribuição é executada por uma rede de tubulação em Cimento Amianto, PVC e PSF, com diâmetros variando de 60 mm a 180 mm e extensão total de 45.386 metros.

1.3 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

A adutora Pedra Branca - Quixadá, objeto do estudo, conduzirá água bruta, a partir do aquífero Pedra Branca à sede do município, onde receberá tratamento adequado na estação atualmente em operação, a qual será ampliada para atender tal finalidade, passando das atuais três filtras para seis filtras.

A descrição detalhada dos componentes da adutora, será feita mais adiante, a partir da alternativa selecionada no estudo de alternativas, conforme pode ser visto no capítulo 2. A partir do estudo de alternativas definido-se a selecionou-se a mais viável técnica e economicamente.

Entretanto, com o objetivo de evitar o colapso no abastecimento d'água da cidade de Quixadá, até a implantação definitiva da adutora, propôs-se e foi aprovada pela CAQIBCE, uma adutora emergencial do Aquífero Pedra Branca - Quixadá que conduzirá água bruta até a estação de tratamento (ETA) existente. A adutora foi montada diretamente sobre o solo na quase totalidade do percurso, e enterrada ou aérea, quando estas soluções fossem obrigatórias nas passagens de trechos críticos. Utilizou-se tubulação de aço carbono DN 150 mm, de 6,0 m de comprimento conhecidos por abastecimento sobresselas, com traçado paralelo à adutora atualmente existente, devendo ser desmontada quando da implantação da adutora definitiva.

A adutora emergencial apresenta basicamente as seguintes características:

- a) manancial: Aquífero Pedra Branca;
- b) local de captação: o centro da adutora atualmente existente;
- c) comprimento total: 24,50 km;
- d) diâmetro: 150 mm;



- e) custo admissível: 25 %;
- f) velocidade calculada: 1,41 km;
- g) elevador: 4 unidades, sendo uma móvel sobre carrinho no capotão e 3 sobre um trilho (tipo bonnet fixo com by-pass de proteção contra transbordar).

CAPÍTULO 3 - ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

2.1 - OBJETIVOS DO ESTUDO

Buscar-se através de estudo de alternativas, a solução mais indicada para resolver definitivamente o problema de abastecimento d'água da cidade de Quixadá, considerando-se as seguintes premissas:

- o uso concomitante das adutoras existentes a partir da Cedra e Pedra Branca, com complementação de outra adutora paralela com captação no aquífero Pedra Branca que se apresenta como único manancial, atualmente existente, em condições de abastecer à cidade de Quixadá, mesmo em situações críticas;
- o uso exclusivamente do aquífero Pedra Branca, liberando integralmente a adutora Cedra para outros usos, já causadores atualmente de conflitos;
- projeto executivo da adutora, a partir da alternativa selecionada;
- a população a ser beneficiada, estimada para o horizonte de 20 anos (ano 2015).

2.2 - DADOS E PARÂMETROS BÁSICOS

2.2.1 - POPULAÇÃO

No quadro 2.1 apresentam-se os dados censitários do IBGE dos anos de 1950 a 1991 e a evolução da população da cidade de Quixadá para os anos de 1995, 2005 e 2015, com base na taxa média estimada a partir dos referidos dados e considerando-se um período de análise correspondente a 15 anos. No quadro 2.2, a seguir, é apresentada a evolução da população ano a ano, até atingir o horizonte do ano 2015.

Quadro 2.1

População da Cidade de Quixadá
Dados Censitários Constituintes de 1950 a 1991.

Ano (Censo)	População (hab.)	Variação no Período (PVT-1)	Taxa Média do Período
1950	3.413	-	-
1960	8.747	1,55	4,61
1970	16.899	1,93	6,21
1980	23.124	1,49	4,09
1991	39.404	1,57	4,18
1995 *	46.418	-	-
2005 *	69.876	-	-
2015 *	105.796	-	-

Fonte: IBGE (* estimadas pela taxa média 4,18 a.a.)

2.2.2 - PARÂMETROS DE PROJETO

• Consumo "per capita"	150 l/habitante
• Coeficiente do dia de maior consumo	$k_1 = 1,20$
• Coeficiente da hora de maior consumo	$k_2 = 1,50$
• Coeficiente de abastecibilidade	98 %
• Coeficiente de abastecibilidade (para o ano de 1995)	48 %
• Perdas no tratamento	5 %
• Período de abastecimento do projeto	20 anos (2013)
• Período de funcionamento de fim de plano	24 horas/dia

2.2.3 - MANTENÇÃO

Como alternativa de abastecimento de água considerou-se o Açude Pedra Branca que tem uma capacidade de armazenamento de ordem de 454 m³, regularizando uma vazão de 3,22 m³/s, mostrando-se, portanto, bem superior ao açude Ceilândia com capacidade de armazenamento de 126 m³ e regularizando uma vazão de apenas 0,48 m³/s, além de apresentar outras características desfavoráveis, que reduzem enormemente sua capacidade de acumulação.

O gráfico 2.1 mostra a curva cota x volume, considerando dois sistemas de RM², DNDCS e IBGE, do Açude Pedra Branca. O gráfico 2.2 trata a situação das níveis de água, considerando-se a situação do nível de Junho/95, que é bastante desfavorável e fazendo-se uma análise de colapso em função das vazões de demanda de 0,15 m³/s, 0,50 m³/s e 1,00 m³/s. O gráfico 2.3 trata a situação do volume de água, dentro de um período de tempo considerado, para a mesma análise de colapso em função das vazões demandadas de 0,15 m³/s, 0,50 m³/s e 1,00 m³/s.

2.3 - ALTERNATIVAS DE ADUÇÃO E CAPTAÇÃO

2.3.1 - GENERALIDADES

Considerando-se os dados e parâmetros básicos do projeto e os dados censitários do IBGE, abrangendo o período compreendido entre 1950 a 1991, elaborou-se o quadro 2.2 que contém as séries exclusivas de população, demandas, vazões do projeto, bem como, os volumes bombeados para o horizonte de atendimento de 20 anos e vida útil de 30 anos.

Gráfico 2.1.
 Curvas Carga x Volume
 Açude Pedro Branco

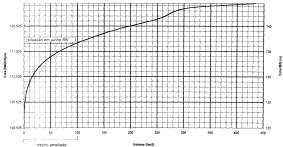


Gráfico 2.2
Situação atual (2000)
Análise de Colapso em função do tamanho
Agude Pedras Brancas

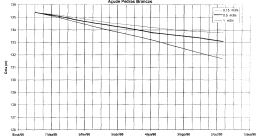


Gráfico 2.2
Situação Atual: Junho/98
Análise do Colapso em Função da Demanda
Açúcar Preto Branco

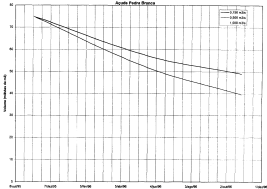


GRÁFICO 1.1

Séries Evolutivas de População, Demandas, Vendas de Injeção e Volúmenes bombeados para o tratamento de esgoto em São Paulo e área sob de São Paulo

Item	População em milhões	Pop. residente em São Paulo	Demanda (Caudal de esgoto em m³/dia/cap. hab.)	Capacidade de tratamento	Demanda (Volume em m³/dia)	Venda de Injeção (m³/dia)	Venda de Injeção (m³/dia)	Venda de Injeção (m³/dia)	Venda de Injeção (m³/dia)	Venda de Injeção (m³/dia)	Venda de Injeção (m³/dia)	Venda de Injeção (m³/dia)	Venda de Injeção (m³/dia)	Venda de Injeção (m³/dia)	Venda de Injeção (m³/dia)	Venda de Injeção (m³/dia)
1970	10,0	5,0	100	100	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
1971	10,2	5,2	100	100	520	520	520	520	520	520	520	520	520	520	520	520
1972	10,4	5,4	100	100	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540
1973	10,6	5,6	100	100	560	560	560	560	560	560	560	560	560	560	560	560
1974	10,8	5,8	100	100	580	580	580	580	580	580	580	580	580	580	580	580
1975	11,0	6,0	100	100	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
1976	11,2	6,2	100	100	620	620	620	620	620	620	620	620	620	620	620	620
1977	11,4	6,4	100	100	640	640	640	640	640	640	640	640	640	640	640	640
1978	11,6	6,6	100	100	660	660	660	660	660	660	660	660	660	660	660	660
1979	11,8	6,8	100	100	680	680	680	680	680	680	680	680	680	680	680	680
1980	12,0	7,0	100	100	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
1981	12,2	7,2	100	100	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720
1982	12,4	7,4	100	100	740	740	740	740	740	740	740	740	740	740	740	740
1983	12,6	7,6	100	100	760	760	760	760	760	760	760	760	760	760	760	760
1984	12,8	7,8	100	100	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780
1985	13,0	8,0	100	100	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
1986	13,2	8,2	100	100	820	820	820	820	820	820	820	820	820	820	820	820
1987	13,4	8,4	100	100	840	840	840	840	840	840	840	840	840	840	840	840
1988	13,6	8,6	100	100	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860	860
1989	13,8	8,8	100	100	880	880	880	880	880	880	880	880	880	880	880	880
1990	14,0	9,0	100	100	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900
1991	14,2	9,2	100	100	920	920	920	920	920	920	920	920	920	920	920	920
1992	14,4	9,4	100	100	940	940	940	940	940	940	940	940	940	940	940	940
1993	14,6	9,6	100	100	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960
1994	14,8	9,8	100	100	980	980	980	980	980	980	980	980	980	980	980	980
1995	15,0	10,0	100	100	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Fonte: Companhia Saneamento

População Total (milhões)	14,0
População Residente em São Paulo (milhões)	9,0
População Residente em São Paulo (milhões)	9,0
População Residente em São Paulo (milhões)	9,0
População Residente em São Paulo (milhões)	9,0
População Residente em São Paulo (milhões)	9,0
População Residente em São Paulo (milhões)	9,0

População residente em São Paulo (milhões)

Fonte: Companhia Saneamento



000033



2.3.2 - ALTERNATIVAS DE AÇÃO

Estudou-se duas alternativas de ação descontinuas de A_1 e A_2 , conforme descrição a seguir:

- **Alternativa A_1** - implantação da adutora, elevatória e ETA em duas etapas, considerando os horizontes de 10 e 20 anos. Etapa 1ª: implantação em 1998 da 1ª adutora (DN 300 mm e DN 250 mm) e primeira etapa das elevatórias e ETA, mantendo a adutora DN 200 mm existente; Etapa 2ª: implantação em 2005 da 2ª linha adutora (DN 300 mm e DN 250 mm), complementação das elevatórias e ETA, e possível desativação da adutora de DN 200 mm existente;
- **Alternativa A_2** - implantação da adutora em uma única etapa e elevatórias e ETA em duas etapas, considerando o horizonte de 20 anos. Etapa 1ª: implantar em 1995 a adutora única (DN 400 mm e DN 450 mm) e primeira etapa das elevatórias e ETA; Etapa 2ª: implantar em 2005 a segunda etapa das elevatórias e ETA.

No estudo de alternativas de ação, o atual traçado da adutora existente entre a antiga Foz de Itaipua e Quatã, manteve-se como o traçado mais viável para ambas as alternativas, considerando-se que:

- a) existe uma infraestrutura mínima implantada que poderá ser aproveitada, não como um todo, mas em parte, com modificações e adaptações em função da alternativa selecionada. Dentre desta infra-estrutura mínima, incluem-se: estações, rede elétrica, reservatórios, área disponível para instalação das estações elevatórias e estação de tratamento;
- b) aproveitamento quase total do levantamento planialtimétrico do eixo da adutora existente que permitirá o lançamento de outra adutora com traçado paralelo, conforme previsto no edital de carta convite do projeto;
- c) desativação da adutora atual de 200 mm com o uso parcial da infraestrutura existente para implantação na 2ª Etapa (ano 2005) de uma outra adutora, conforme prevê a alternativa A_1 .

2.3.2.1 - Descrição Sumária da Alternativa A_1

A alternativa A_1 , tem o seu traçado paralelo ao da adutora atualmente existente e prevê a implantação da adutora, elevatória e ETA, em duas etapas, considerando os horizontes de 10 e 20 anos. Na primeira etapa, é prevista a implantação da primeira adutora para 1998, bem como, a primeira etapa das elevatórias e ETA, mantendo-se, porém, a adutora de DN 200 mm existente. Na segunda etapa, prevista para o ano 2005, será implantada a segunda linha adutora, com características iguais à primeira, seguida da complementação das elevatórias e ETA e desativação da adutora de DN 200 mm existente, cuja vida útil foi estimada em no máximo, mais dez anos.

O quadro 1.1 contém os dados e características da adutora da alternativa A_1 , que tem um comprimento total de 21.478 m e vazão de 108,73 l/s, excorrendo-se a trecho de água tratada estimado em 1.000 m. Abaixo dividida em três trechos com comprimentos, respectivamente, de 4.236,80 m, 9.811,50 m e 7.430,00 m. Cada trecho é subdividido em subtrechos descontinuos de a e b. Assim, no trecho 1 que vai do furo até a EE-02, o

subarranço 1a tem 306 m de tubo PEAD com DN 315 mm e o subarranço 1b tem 4.016,88 m de tubo DN 300 mm; no trecho 2 que se estende da EE-02 ao reservatório apoiado de 800 m³, o subarranço 2a tem 6.483,20 m de tubo DN 300 mm e o subarranço 2b tem 3.378,00 m de tubo DN 300 mm. O trecho final, a partir do reservatório apoiado, é gratuito até atingir a ETA, consistindo no trecho 3, subdividido em 3a com 6.380,80 m de tubo DN 300 mm e 3b com 3.080,00 m de tubo DN 300 mm. As demais características, tais como: velocidades, perdas de carga, diâmetros, cotas piezométricas e alturas manométricas, poderão ser observadas no citado quadro por trechos e subarranços, bem como, no perfil da alternativa A1, que consta do volume de planta construído-se no trecho 3.

No quadro 2.4 constam os dados e as características técnicas das estações elevatórias. A alternativa A1 tem três estações desmontadas de EE-1, EE-2 e EE-3, sendo as duas primeiras de água bruta e a terceira localizando água tratada. A elevatória EE-1 tem uma vazão total de 217,46 l/s, montada sobre flutuantes, com três bombas, sendo duas ativas e uma de reserva, sendo unitária de 188,73 l/s, altura manométrica de 53,58 m.c.a., potência unitária de 125 cv e implantação prevista de uma bomba ativa e uma de reserva na primeira etapa e apenas uma bomba ativa na segunda etapa. A elevatória EE-2 tem uma vazão total de 217,46 l/s, abrigada numa casa de bombas, com 3 bombas, sendo duas ativas e uma de reserva, vazão unitária de 34,37 l/s, altura manométrica de 118,25 m.c.a., potência unitária de 125 C.V. e uma implantação prevista de duas bombas ativas e uma de reserva na primeira etapa e mais duas bombas ativas na segunda etapa. A elevatória EE-3 de água tratada será composta de três bombas, sendo duas ativas e uma de reserva, com vazão total de 207,18 l/s e vazão unitária de 103,59 l/s, altura manométrica de 49,90 m.c.a. e potência unitária de 100 C.V. e implantação prevista, também, em duas etapas, sendo uma ativa e uma de reserva na primeira etapa e mais uma ativa na segunda etapa. As substituições elétricas têm a seguinte distribuição:

- estação elevatória EE-1 - duas substituições de 150 kVA, sendo uma na primeira etapa complementada com mais uma na segunda etapa;
- estação elevatória EE-2 - duas substituições de 300 kVA, sendo uma na primeira etapa complementada com mais uma na segunda etapa;
- estação elevatória EE-3 - duas substituições, sendo uma de 150 kVA na primeira etapa e uma complementar de 150 kVA na segunda etapa.

Os quadros 2.5 e 2.6 trazem os resumos dos custos da alternativa A1, com opção de adotar em material de PFC reforçado externamente com FRP/Plástico Reforçado com Fibras de Vidro) para a primeira e segunda etapas, respectivamente. O resumo dos custos montado nos citados quadros incluem equipamentos hidroenergéticos e obras civis que atingiram um valor total de R\$ 4.984.315,57 para a primeira etapa e R\$ 4.528.371,11 para a segunda etapa totalizando um investimento global da ordem de R\$ 9.512.686,68, somente em alçaras.

Os quadros 2.7 e 2.8 apresentam a consolidação dos custos e os valores atuais dos investimentos, manutenção e energia a juros de 8% e 17% a.a., respectivamente, demonstrando um valor atual de custo da água produzida da ordem de R\$ 0,35 e R\$ 0,44 por m³.

QUADRO 2.3

Bases e Características das Adutorias e Elevatórias

ALTERNATIVA #1

Implantação de sistema elevatório e ETA em duas etapas

ETAPA 1: Implantação em 1999 de 7 Adutorias (de 300 mm a 300 mm) e elevatórias (de 200 mm a 200 mm) e ETA, atendendo a população de até 200 mil habitantes.

ETAPA 2: Implantação em 2010 de 7 Adutorias (de 300 mm a 300 mm), complementação das elevatórias e ETA, e possível identificação de adutoria de até 300 mm existente.

TRIECULO			CARACTERÍSTICAS DO TRIECULO										BANCOS ELÉVATORIAS	
NOME	COMPRIMENTO	VÁCUO D	SUB-TRIECULO	COMPRIMENTO	EM INTERMIO	HELO-CIDADE	PERIM. LINEAR J	PERIM. LINEARES K	PERIM. LOCAL	Declividade no trieculo Na	PERIMETRO		NOME DA ELÉV.	ALTURA MÍNIMA MTR. DAS ELÉVATORIAS (mód.)
											MOM.	ALUMINIO		
				(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(%)	(m)	(m)		
TRIECULO 1 (Água Brava)	27 + 4.200,00	D+ 104,70	ETA	200,00	12.200,00	1,04	1,00	1,00	0,00	10,00	170,00	170,00	001	10,00
			ETA	4.000,00	200,00	1,03	0,99	0,98			171,00	169,00		
TRIECULO 2 (Água Brava)	27 + 4.000,00	D+ 104,70	ETA	0.400,00	200,00	1,03	1,00	0,98	0,00	10,00	201,00	201,00	002	10,00
			ETA	3.600,00	200,00	1,04	0,99	0,98			201,00	199,00		
TRIECULO 3 (Água Brava)	27 + 0.200,00	D+ 104,70	ETA	0.200,00	200,00	1,03	1,00	0,98	-	07,00	200,00	200,00	-	OPORTUNO
			ETA	2.000,00	200,00	1,00	0,99	0,97			200,00	200,00		
TRIECULO 4 (Água Brava)	27 + 1.000,00	D+ 103,00		1.000,00	200,00	1,07	1,00	0,95	3,00	07,00			003	00,00

Fonte: SANEPLAN, 2001 e 2002

(P) - Trieculo em substituição PEAD-Adutoria



QUADRO 2.4
ALTERNATIVA A1
DADOS E CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DAS ELEVADORIAS

NOME	VOLUME TOTAL (m ³)	NÚMERO DE COBRAS	VOLUME LANTARAS Q 05 (m ³)	ALTURA MÁXIMA (m) (m)	POTÊNCIA LANTARAS	BOMBAS E INSTANTAS		SUBSTITUIÇÃO	
						1ª ETAPA (kW)	2ª ETAPA (kW)	1ª ETAPA (m ³ /s Total)	2ª ETAPA (m ³ /s Total)
EE1 Água Brava	217,48	(3A + 1B)	108,74	86,38	128	(3A + 1B)	(1A)	1 x 128 kW 1 x 128 CV	1 x 128 kW 1 x 128 CV
EE2 Água Brava	217,48	(4A + 1B)	64,37	116,44	128	(3A + 1B)	(2A)	1 x 128 kW 3 x 128 CV	1 x 128 kW 1 x 128 CV
EE3-(2) Água Tratada	227,18	(3A + 1B)	113,59	49,90	188	(3A + 1B)	(3A)	1 x 188 kW 1 x 188 CV	1 x 188 kW 1 x 188 CV
Sub-total elevadores (KW)								444 KW	444 CV
Sub-total EE (KVA)								500 KVA	500 KVA

A: bomba ativa

B: bomba reserva

(1) A seleção de bombas/instalações - EE3 - sofreu modificações com a aplicação de ETA existente no caso de Curvelo, conforme pode ser visto no Capítulo 3 - O Projeto, no Quadro 3.1.

curvelo@vtr.com.br, 31 3222 4400

Quadro 3.5
Alternativa A1 - Primeira Opção (1 x DM 300 + 1 x DM 300mm); G = 108,73 m
(Opção PVC + PFR)
Resumo dos Custos

Descrição	Unidade	Preço Unitário (R\$)	Trincheira 1 - Água Branca		Trincheira 2 - Água Branca		Trincheira 3 - Água Branca		Trincheira 4 - Água Branca (100m)		Total	
			Comp.(m)	Total (R\$)	Comp.(m)	Total (R\$)	Comp.(m)	Total (R\$)	Comp.(m)	Total (R\$)	Comp.(m)	Total (R\$)
A - Equipamentos, Mão de obra e outros												
A1 - Máquinas												
Trituradora DM 300 - CL 10	m	79,00					3,000,00	239,418,00	1,000,00	79,000,00	4,000,00	317,218,00
Trituradora DM 300 - CL 10	m	81,10	4,133,00	335,243,00			6,000,00	486,600,00			10,133,00	821,843,00
Trituradora DM 300 - CL 10	m	81,10			3,400,00	277,361,00					3,400,00	277,361,00
Trituradora DM 300 - CL 10	m	108,70			6,600,00	537,411,00					6,600,00	537,411,00
Sub-Total 1	-	-	4,133,00	335,243,00	10,000,00	824,772,00	9,670,00	783,479,00	1,000,00	79,000,00	14,733,00	1,196,505,00
B1 - Combustíveis, Óleos e Lubrificantes e Transportes	ml	-	-	98,007,11	-	147,717,45	-	101,071,95	-	11,549,90	-	357,345,51
Sub-Total 2	-	-	-	98,007,11	-	147,717,45	-	101,071,95	-	11,549,90	-	357,345,51
C - Mão de obra	ml	87,100,00	3,00	261,300,00	3,00	261,300,00						522,600,00
Sub-Total 3	-	-	-	261,300,00	-	261,300,00	-	-	-	-	-	522,600,00
Total A	-	-	-	694,550,11	-	1,233,789,45	-	884,550,95	-	90,549,90	-	2,809,489,31
B - Mão de obra												
C - Mão de obra	ml	-	-	418,187,78	10,000,00	828,211,21	6,070,00	531,188,47	6,000,00	518,600,00	14,733,00	1,886,199,46
Total B	-	-	4,000,00	418,187,78	10,000,00	828,211,21	6,070,00	531,188,47	6,000,00	518,600,00	14,733,00	1,886,199,46
Total (A+B+C)	-	-	-	1,102,737,11	-	2,061,999,66	-	1,415,739,41	-	111,099,90	-	4,695,688,77

Quadro 2.6
Alternativa A1 - Segunda Etapa (1 x DN 360 + 1 x DN 300mm); Q = 100,73 l/s
(Opção PAC + PRF)
Resumo dos Custos

Descrição	Unidade	Qtde	Item 1 - Água Branca		Item 2 - Água Branca		Item 3 - Água Branca		Item 4 - Água Potável (opção)		Total	
			Valor Unit. (R\$)	Valor Total (R\$)	Valor Unit. (R\$)	Valor Total (R\$)	Valor Unit. (R\$)	Valor Total (R\$)	Valor Unit. (R\$)	Valor Total (R\$)	Valor Unit. (R\$)	Valor Total (R\$)
A - Equipamentos Materiais Especiais												
1 - Água Branca												
Manutenção DN 360 - Q1, Q2	m	10,00	-	-	-	-	200,00	200,00	1,0000	10,00	210,00	210,00
Manutenção DN 300 - Q1, Q2	m	10,00	4,0000	40,00	-	-	110,00	110,00	-	-	150,00	150,00
Manutenção DN 360 - Q3, Q4	m	10,00	-	-	5,0000	50,00	-	-	-	-	50,00	50,00
Manutenção DN 300 - Q3, Q4	m	10,00	-	-	3,5000	35,00	-	-	-	-	35,00	35,00
Sub Total 1	-	-	4,0000	40,00	8,5000	85,00	110,00	110,00	1,0000	10,00	245,00	245,00
2 - Conexões, Ferragens e Acessórios Especiais												
Sub Total 2	-	-	-	60,00	-	147,00	-	121,00	-	11,00	238,00	238,00
3 - Cais Flutuante	-	-	-	32,00	-	147,00	-	121,00	-	11,00	238,00	238,00
Sub Total 3	-	-	-	32,00	-	147,00	-	121,00	-	11,00	238,00	238,00
Total A	-	-	-	72,00	-	147,00	-	121,00	-	22,00	282,00	282,00
B - Obras Civil												
1 - Obras Civil												
Sub Total B	-	-	-	100,00	-	100,00	-	60,00	-	10,00	170,00	170,00
Total B	-	-	-	100,00	-	100,00	-	60,00	-	10,00	170,00	170,00
Total Geral (A+B)	-	-	-	172,00	-	247,00	-	181,00	-	32,00	452,00	452,00

1 - preparado_p2Quadro020208.xls



000029

2.3.2.2 - Descrição Sumária da Alternativa A₂

A alternativa A₂ apresenta, também, o seu traçado paralelo ao da adutora de DN 200 mas igualmente implantada e que abarcará parcialmente a cidade. A sua execução far-se-á em duas etapas, diferindo da alternativa A₁, pelo fato de adutora prevista ser implantada totalmente na primeira etapa, constituindo-se portanto de uma adutora única, juntamente com a primeira parte das elevatórias e ETA e, mantendo-se o horizonte de 20 anos. A segunda parte das elevatórias e ETA, será construída na segunda etapa prevista para o ano 2005.

O quadro 2.9 mostra os dados e características da adutora única que terá uma extensão total de 23.470 m e vazão total e unitária de 217,46 l/s, executando-se o trecho de água tratada situado em 1.800 m. Tal como a alternativa A₁, achase dividida em sete trechos com comprimento, respectivamente, de 4.216,88 m, 9.823,20 m e 9.380,00 m. Cada trecho encontra-se subdividido em subtrechos denominados de a a h. O primeiro trecho que vai do flutuante até a EE-2 tem o subtrecho 1a com 200 m de tubo PEAD DN 315 mm e o subtrecho 2a com 4.026,80 m de tubo DN 450 mm. O trecho 2 se estende da EE-2 ao reservatório apoiado, compreendendo o subtrecho 2a com 5.923,20 m de tubo DN 450 mm e o subtrecho 3a com 1.826,80 m de tubo DN 450 mm. Os dois primeiros trechos são de resaque, enquanto que o terceiro trecho, que se inicia no reservatório apoiado, é gravitário até atingir a ETA. Este trecho é subdividido no subtrecho 1a com 6.388,00 m de tubo DN 450 mm e subtrecho 2a com 3.000,00 m de tubo DN 400 mm. Outras características inerentes a esta alternativa, poderão ser visualizadas no citado quadro, tais como: soldaduras, perdas de cargas, desvios, cotas piezométricas e alguns manométricos, poderão ser observadas por trechos ou por subtrechos, bem como, no perfil da alternativa A₂, que consta do volume de plantas.

No quadro 2.10 podem ser encontrados os dados e características mais importantes das estações elevatórias. Como a alternativa A₁, esta alternativa, também, terá três estações de bombeamento, denominadas de EE-1, EE-2 e EE-3, sendo as duas primeiras de água bruta e a última de água tratada. A elevatória EE-1 de água bruta montada sobre flutuantes, terá as seguintes características básicas: vazão total de 217,46 l/s, três bombas, sendo duas ativas e uma de reserva com vazão unitária de 108,73 l/s, altura manométrica de 56,15 m.c.a., potência unitária de 125 CV e implantação prevista de uma bomba ativa e uma reserva na primeira etapa complementada com mais uma bomba ativa na segunda etapa. É prevista para esta estação, uma subestação elétrica de 150 kVA na primeira etapa, complementada com uma de 150 kVA na segunda etapa. A elevatória EE-2 apresenta como características básicas mais importantes, as seguintes: vazão total de 217,46 l/s, cinco bombas, sendo quatro ativas e uma de reserva com vazão unitária de 54,37 l/s, altura manométrica de 119,44 m.c.a., potência unitária de 125 CV e implantação prevista de duas bombas ativas e uma de reserva na primeira etapa e mais duas ativas na segunda etapa. Para atender esta estação é prevista uma subestação elétrica de 180 kVA na primeira etapa com a complementação de uma subestação elétrica de 180 kVA na segunda etapa. A elevatória EE-3 de água tratada, como na alternativa A₁, será formada por três bombas, sendo duas ativas e uma de reserva na primeira etapa e uma ativa na segunda etapa, com vazão total de 207,18 l/s, vazão unitária de 103,59 l/s, altura manométrica de 49,98 m.c.a., potência unitária de 100 C.V., duas subestações elétrica de 150 kVA, sendo uma na primeira etapa e mais uma na segunda etapa.

Quadro 2.9
Composição dos Custos e Valores Adicionados Instalamentos, Manutenção e Energia
no Sistema Sina 42

Implantação de subestação elevatória e ETA em duas etapas

ETAPA 1: Implantação em 1999 da P. Adutora (de 200 mm = 200 mm) com a primeira etapa das elevatórias e ETA, mantendo a adutora (de 200 mm) existente.

ETAPA 2: Implantação em 2000 da P. Adutora Adutora (de 300 mm = 300 mm), complementação das elevatórias e ETA e posterior desmontagem de tubos-de-ferro (de 200 mm) etc.

Etapas e custos	Ano	Estatística de Exp. em 1999	Exp. em 2000 em R\$ mil	Custos de implantação em 1999				Custos de Implantação em 2000 (R\$ mil)	Custos de Manutenção Anual (R\$ mil)	Custos de Energia em R\$ mil	Total em R\$ mil	Índice geral em R\$ mil/ano
				Adutora	Elevatória	ETA	Total					
Etapas e custos	1999	10.100,00	10.100,00									
	2000	10.100,00	10.100,00									
1ª Etapa - 1999 Cap. 200 = 100,75 Qualidade = 100,00 QD = 100,00	1999	10.100,00	10.100,00	1.000,00	1.000,00	800,00	1.300,00	100,00	100,00	1.400,00	1.400,00	
	2000	10.100,00	10.100,00									
	1999	10.100,00	10.100,00									
	2000	10.100,00	10.100,00									
	1999	10.100,00	10.100,00									
	2000	10.100,00	10.100,00									
	1999	10.100,00	10.100,00									
	2000	10.100,00	10.100,00									
	1999	10.100,00	10.100,00									
	2000	10.100,00	10.100,00									
	1999	10.100,00	10.100,00									
	2000	10.100,00	10.100,00									
2ª Etapa - 2000 Cap. 300 = 100,75 Qualidade = 100,75 QD = 101,00	1999	10.100,00	10.100,00									
	2000	10.100,00	10.100,00									
	1999	10.100,00	10.100,00									
	2000	10.100,00	10.100,00									
	1999	10.100,00	10.100,00									
	2000	10.100,00	10.100,00									
	1999	10.100,00	10.100,00									
	2000	10.100,00	10.100,00									
	1999	10.100,00	10.100,00									
	2000	10.100,00	10.100,00									
	1999	10.100,00	10.100,00									
	2000	10.100,00	10.100,00									
Manutenção e energia em etapas implantadas no sistema	1999	10.100,00	10.100,00									
	2000	10.100,00	10.100,00									
	1999	10.100,00	10.100,00									
	2000	10.100,00	10.100,00									
	1999	10.100,00	10.100,00									
	2000	10.100,00	10.100,00									
	1999	10.100,00	10.100,00									
	2000	10.100,00	10.100,00									
	1999	10.100,00	10.100,00									
	2000	10.100,00	10.100,00									
	1999	10.100,00	10.100,00									
	2000	10.100,00	10.100,00									
Total das etapas de implantação em 1999 e 2000				10.100,00	10.100,00	10.100,00	10.100,00			10.100,00	10.100,00	
Total das etapas de implantação em 2000				10.100,00	10.100,00	10.100,00	10.100,00			10.100,00	10.100,00	

Fonte: Dados de custos de implantação e energia em etapas implantadas em 1999 e 2000.
 Fonte: Dados de custos de implantação e energia em etapas implantadas em 2000.
 Fonte: Dados de custos de implantação e energia em etapas implantadas em 2000.
 Fonte: Dados de custos de implantação e energia em etapas implantadas em 2000.

1999	10.100,00
2000	10.100,00
Total	20.200,00



Quadro 2.8
Consistência dos Custos e Valores Admitidos (Investimentos, Manutenção e Energia
da FERROVIA SA. SA)

ALTERNATIVA 1: Implantação de sistema eletrônica e ETR em duas etapas

Implantação de sistema eletrônica e ETR em duas etapas

ETAPA 1: Implantação de ETR de 1ª Etapa (de 199 mil a 144 mil) e eletrônica para investimento ETR, sistemas eletrônicos E-TR em operação.
ETAPA 2: Implantação de ETR de 2ª Etapa. Sistema de ETR em operação, eletrônica para investimento ETR e sistema eletrônico de ETR em operação.

Descrição de Atividade	Ano	Valor em R\$ mil (1999)	Valor em R\$ mil (2000)	Valor de Implantação (R\$ mil)				Valor de Manutenção (R\$ mil)	Valor de Operação (R\$ mil)	Valor de Energia (R\$ mil)	Valor de Outros (R\$ mil)	Valor Total (R\$ mil)	Valor Total (R\$ mil)
				Atividade	Manutenção	ETC	Total						
Implantação de ETR de 1ª Etapa	1999	2.220,00	2.220,00										
	2000	2.220,00	2.220,00										
Implantação de ETR de 2ª Etapa	1999	2.220,00	2.220,00										
	2000	2.220,00	2.220,00										
Manutenção de ETR de 1ª Etapa	1999	2.220,00	2.220,00										
	2000	2.220,00	2.220,00										
Manutenção de ETR de 2ª Etapa	1999	2.220,00	2.220,00										
	2000	2.220,00	2.220,00										
Energia de ETR de 1ª Etapa	1999	2.220,00	2.220,00										
	2000	2.220,00	2.220,00										
Energia de ETR de 2ª Etapa	1999	2.220,00	2.220,00										
	2000	2.220,00	2.220,00										
Outros de ETR de 1ª Etapa	1999	2.220,00	2.220,00										
	2000	2.220,00	2.220,00										
Outros de ETR de 2ª Etapa	1999	2.220,00	2.220,00										
	2000	2.220,00	2.220,00										
Total de ETR de 1ª Etapa	1999	2.220,00	2.220,00										
	2000	2.220,00	2.220,00										
Total de ETR de 2ª Etapa	1999	2.220,00	2.220,00										
	2000	2.220,00	2.220,00										
Total de ETR de 1ª e 2ª Etapas	1999	2.220,00	2.220,00										
	2000	2.220,00	2.220,00										

Total das Atividades de Implantação
 Valor Total em Custos
 Valor Total em Outros
 Valor Total em Custos e Outros
 Valor Total em Custos e Outros
 Valor Total em Custos e Outros

1999	2.220,00
2000	2.220,00
Total	4.440,00



QUADRO 3.8

Dados e Características das Adutoras e Elevatórias
MUNICÍPIO DE AÇU

Implantação de adutoras em duas etapas elevatórias e ETA em duas etapas

(TAPAS 1: Implantação em 1990 de Adutoras em 400m³/s + 400 m³/s primeiras etapas das elevatórias e ETA.

(TAPAS 2: Implantação em 2000 de segunda etapa das elevatórias e ETA)

TRENCHO			CARACTERÍSTICAS DOS TRENCHOS										BACIAS ELEVATÓRIAS	
NOME	COMPRIMENTO	VAGÃO Ø (m)	SUB-TRENCHOS	COMPRIMENTO (m)	DN INTERNO (mm)	VELOCIDADE (m/s)	PERDA LINEAR J (m/m)	PERDAS LINEARES S (m)	PERDAS LOCAIS (m)	Desnivel no trecho (m)	ELEVATÓRIAS		NOME DA BACIA	ALTIMETRIA MONOMÉTRICA DAS ELEVATÓRIAS (mm)
											MONOMÉTRICA (m)	JUUNTAS (m)		
TRENCHO 1 (Água Bruta)	LT = 4.000,00	Ø = 217,46	ETA	200,00	2 x 300,00	1,04	1,20	1,50	1,00	70,00	170,20	172,81	001	10,55
			ETA	4.000,00	400,00	1,37	2,18	42,88			177,88	180,20		
TRENCHO 2 (Água Bruta)	LT = 4.000,00	Ø = 217,46	ETA	2.000,00	400,00	1,37	2,38	18,80	1,00	75,00	187,40	190,14	002	126,40
			ETA	2.000,00	400,00	1,73	5,39	20,58			190,58	193,00		
TRENCHO 3 (Água Bruta)	LT = 8.000,00	Ø = 217,46	ETA	2.000,00	400,00	1,37	2,38	20,00	-	41,34	190,20	192,71	-	SOLUÇÂO
			ETA	2.000,00	400,00	1,73	5,39	10,25			192,71	195,40		
TRENCHO 4 (Água Tratada)	LT = 1.000,00	Ø = 200,50		1.000,00	400,00	1,06	1,24	1,21	2,00	41,00			003	48,20

Ø1 = Trecho em Município PRÉVIO-Adutoras

consultar em: p01000000_04pr1.pdf



000033

QUADRO 2.16
ALTERNATIVA A2
DADOS E CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DAS ELEVATÓRIAS

NOME	VAZÃO TOTAL (m³/s)	NÚMERO DE BOMBAS	VAZÃO UNITÁRIA (m³/s)	ALTURA MANOMÉTRICA (m)	POTÊNCIA INSTALADA (kW)	BOMBAS A MANOMÉTRICAS		CONDIÇÕES DE PROJETO	
						1ª BOMBAS (1600)	2ª BOMBAS (2000)	1ª BOMBAS (1600) Mm. à Tóp.	2ª BOMBAS (2000) Mm. à Tóp.
CE1 Água Bruta	217,46	(24 + 19)	90,73	60,58	126	(24 + 19)	114	1 x 126 CV	1 x 126 CV
CE2 Água Bruta	217,46	(24 + 19)	94,57	119,44	180	(24 + 19)	160	1 x 180 CV	1 x 180 CV
CE3 (1) Água Tratada	287,10	(24 + 19)	103,50	45,89	300	(24 + 19)	174	1 x 300 CV	1 x 180 CV
Sub-total motores (CV)								426 CV	474 CV
Sub-total SE (kW)								600 kW	660 kW

A: bomba atira

B: bomba respoço

(1) = adição de bombas para CE1 - adição modificação com a aplicação de CE1 existente no canteiro de Quicôni, conforme pode ser visto no Capítulo 3 - O Projeto, no Quadro 2.1.

Fonte: dados do projeto, ver 1.041



O quadro 2.11 consolida o resumo dos custos da alternativa A_2 , com a opção de adutora em material de PVC reforçado externamente com FRPV (Fibra Reforçada com Fibras de Vidro) para a etapa única de implantação da adutora, englobando os equipamentos hidráulicos e os obras civis que totalizam um investimento de ordem de R\$ 7.119.254,76.

Os quadros 2.12 e 2.13 resumem a consolidação dos custos e os valores atuais dos investimentos, manutenção e energia e juros de 8% e 1,7% a.a., respectivamente, demonstrando um valor atual de custo de m^3 de água produzida da ordem de R\$ 0,79 e R\$ 0,47.

2.3.2.3 - Análise Comparativa dos Custos das Adutoras das Alternativas A_1 e A_2 nas Opções em Material de PVC + FRPV e Ferro Dúctil

No quadro 2.14 apresenta-se uma análise comparativa dos custos das alternativas das adutoras A_1 e A_2 , para horizontes de 10 e 20 anos, seja para dois tipos de materiais (PVC + FRPV e Ferro Dúctil, atualmente disponíveis para sistemas de abastecimento d'água. Para a alternativa A_1 , em que a adutora deverá ser implantada em duas etapas, os custos de investimentos com material em ferro dúctil totalizaram R\$ 13.718.732,56, enquanto que em PVC + FRPV atingiram somente R\$ 9.912.488,68 apresentando uma variação de custo de ordem de 44,22%. Para a segunda alternativa A_2 , em que a adutora precisa deverá ser implantada totalmente na primeira etapa, os custos de investimentos da opção, com o material em ferro dúctil perfizeram R\$ 11.868.580,95, enquanto que em PVC + FRPV somente somaram de ordem de R\$ 7.109.194,36 apresentando uma variação de custos de cerca de 51,69%.

Diante de tais condições, em que o custo médio das adutoras em ferro dúctil resultou, aproximadamente em 59% superior aos custos das mesmas adutoras com tubulações de (PVC + FRPV), foi que decidiu-se, então, fazer a análise comparativa das alternativas A_1 e A_2 , apenas para o material (PVC + FRPV).

Observa-se que no projeto executivo, que se descreve no capítulo 3 a seguir, foi também considerado as tubulações (PVC + FRPV), embora nas especificações técnicas, se dá abertura para qualquer material que atenda as condições de projeto.

2.3.3 - Estudo de Alternativas de Locais de Captação

Anteriormente ao estudo de alternativas das adutoras apresentadas inicialmente, foi desenvolvida um preliminar estudo de alternativas de captação, selecionando-se quatro locais próprios, posicionados na margem do aquífero Poços de Caldas, em função basicamente, das condições topográficas que ofereceram as melhores situações de captação a partir de uma estação de bombearamento montada sobre flutuante. As alternativas de locais de captação não se resumem para qualquer das duas alternativas de adução selecionada. O mapa 2.1 apresenta o traçado da adutora Poços de Caldas - Quissel, existente e a implantar, bem como, os locais das alternativas de captação com o "lay-out" do traçado geral. No mapa 2.2 encontram-se colocadas as alternativas de captação e as respectivas adutoras de água bruta.

Quadro 3.11
Alternativa A2: Eixo Único - (DN 450 mm + 400 mm) - Q = 217,40 l/s
(Opção PVC + PPR)
 Resumo dos Custos

Descrição	Unidade	Preço Unitário (R\$)	Trincheira 1 - Argila Vermelha		Trincheira 2 - Argila Vermelha		Trincheira 3 - Argila Vermelha		Trincheira 4 - Argila Vermelha (cristalina)		Total	
			Comp.(m)	Total (R\$)	Comp.(m)	Total (R\$)	Comp.(m)	Total (R\$)	Comp.(m)	Total (R\$)	Comp.(m)	Total (R\$)
A - Equipamentos e Materiais												
1 - BARRIS												
Trincheira DN 450 - Q = 90	m	100,00					3.000,00	300.000,00	1.000,00	100.000,00	4.000,00	400.000,00
Trincheira DN 400 - Q = 30	m	100,00	4.123,00	412.300,00			8.270,00	827.000,00			12.393,00	1.239.300,00
Trincheira DN 400 - Q = 30	m	110,00			3.000,00	330.000,00					3.000,00	330.000,00
Trincheira DN 400 - Q = 90	m	140,00			8.200,00	1.148.000,00					8.200,00	1.148.000,00
Sub-Total 1	-	-	4.123,00	412.300,00	11.200,00	1.368.000,00	8.270,00	827.000,00	1.000,00	100.000,00	14.393,00	1.379.300,00
2 - Condição: Trabalho e Escavação e Transporte (m³) (PVC)	m³	-	-	60.000,00	-	60.000,00	-	180.000,00	-	10.000,00	-	450.000,00
3 - Osmose	m³	-	-	60.000,00	-	180.000,00	-	180.000,00	-	10.000,00	-	350.000,00
Sub-Total 2	-	-	-	120.000,00	-	360.000,00	-	360.000,00	-	20.000,00	-	800.000,00
Total A	-	-	-	532.300,00	-	1.728.000,00	-	1.187.000,00	-	120.000,00	-	3.179.300,00
B - Mão de Obra												
1 - Mão de Obra	m³	-	-	811.700,00	-	1.811.000,00	-	880.000,00	-	80.000,00	-	2.682.700,00
Total B	-	-	1.711,00	811.700,00	1.811,00	1.811.000,00	1.170,00	880.000,00	1.000,00	80.000,00	14.710,00	2.682.700,00
Total Geral (A + B)	-	-	-	1.543.800,00	-	3.539.000,00	-	2.067.000,00	-	200.000,00	-	5.861.800,00

Proj. 02/02/2011 - 04/11



Quadro 2.13
Consolidação dos Custos e Valores Atuais das Investimentos, Manutenção e Energia
ALTERNATIVA A2

Implementação de usinava por combustíveis fósseis e paratransmissão (CETA em duas etapas)
 (CETA A) Investimento em Usinava (de 2007 até 2011) e paratransmissão (de 2007 até 2011),
 e CETA B paratransmissão (de 2007 até 2011)

Descrição e Unidade	Ano	Estimativa (R\$ mil)	Reaj. Inflação (R\$ mil)	CUSTO DE INVESTIMENTO (R\$ mil)				Custo de Manutenção (R\$ mil/ano)	Custo de Energia (R\$ mil/ano)	Custo de Energia (R\$ mil/ano)	Total (R\$ mil)	Valor Presente (R\$ mil) (2007)
				Atividade	Manutenção	EPA	Total					
	2007	0,00	0,00									
	2008	0,00	0,00									
CETA A - 100% CETAP (de 2007 até 2011) CETAB (de 2007 até 2011)	2007	1.734,36	1.734,36			140,00	1.594,36					1.594,36
	2008											
	2009											
	2010											
	2011											
	2012											
	2013											
	2014											
	2015											
	2016											
CETA B - 100% CETA B (de 2007 até 2011)	2007											
	2008											
	2009											
	2010											
	2011											
	2012											
	2013											
	2014											
	2015											
	2016											
Custo Reservas para Impostos de Importação (de 2007 até 2011)	2007											
	2008											
	2009											
	2010											
	2011											
	2012											
	2013											
	2014											
	2015											
	2016											
Total		1.734,36	1.734,36			140,00	1.594,36				1.594,36	

Valor Presente (Custo de Investimento)
 Valor Real em Usinas
 Custo Usinas (CETA A) - R\$ 140,00
 Custo Real de Usinas (CETA B) - Paratransmissão (R\$ 0,00)
 Custo de EPE

2007 - 100% 1.734,36
 2008 - 100% 1.734,36
 2009 - 100% 1.734,36



000038

Quadro 2.14
 Custos das Alternativas de Adutores Para Horizontais de 18 anos e 20 anos em material
 (PVC + PBT) e Preto Duro

ALTERNATIVA	Dados da Alternativa de Adutores		PVC + PBT			Preto Duro			Variação de Custo (%)
			Material	Obras Civis	Total	Material	Obras Civis	Total	
A1	1ª Etapa	DN 300 (m) + DN 200 (m) Q = 106,71 m População = 80.821 hab. (2008)	2.699.499,93	1.893.748,24	4.593.248,17	4.713.080,92	3.992.498,24	7.705.579,16	41,90
		DN 300 (m) + DN 200 (m) Q = 188,79 (m) População = 105.381.046 (2015)	3.716.609,43	1.891.360,58	5.607.970,01	4.408.930,92	3.173.698,20	7.582.629,12	40,64
	TOTAL 1		6.416.109,36	3.785.108,82	10.201.218,18	9.122.011,84	7.166.196,36	16.288.208,20	44,44
A2	Dados da Alternativa de Adutores		Material	Obras Civis	Total	Material	Obras Civis	Total	Variação de Custo (%)
	BRAPA ÚRUPA	DN 400 (m) + DN 300 (m) Q = 217,86 m População = 105.381.046 hab. (2015)	4.271.627,42	3.841.927,33	8.113.554,75	7.048.247,38	5.876.953,06	12.925.200,44	59,48
		TOTAL 2	4.971.697,48	3.841.927,33	8.813.624,81	7.396.494,76	5.876.953,06	13.273.447,82	60,48

Resumo de Custos em R\$ mil





A consolidação dos dados técnicos e dos custos comparativos das alternativas de captação flutuante, bem como, os respectivos trechos de adutora de água bruta, poderão ser visualizados no quadro 2.15. O estudo foi feito apenas para a primeira etapa da alternativa A_1 , uma vez que os resultados seriam semelhantes para qualquer das etapas das alternativas de adução. No quadro 2.15 poderão, também, ser observados, ainda, estes e outros dados relativos ao local de captação, custos do trecho de captação como a EE-1 e a EE-2, profundidade, cota de fundo, NA mínima de captação garantida, volume líquido de captação, volume atual disponível para as diferentes alternativas, comprimento da adutora de água bruta até a EE-2 por alternativa de captação, altura manométrica e perfisada dos trechos. A variação máxima está da ordem de 21,08 m que ocorre entre a NA máxima de açude (147,08) e a cota do fundo no ponto de captação (126,00) para a alternativa AC_1 .

O gráfico 2.4 mostra os níveis e os volumes mínimos de captação das quatro alternativas estudadas (AC_1 , AC_2 , AC_3 e AC_4), considerando os planos de regularidade de DNOCB e de CAGRCE/IBRAB. Com base nos dados já estudados foi selecionado como local de captação mais tecnicamente viável a alternativa AC_1 , situada 2,00 Km a jusante do atual local e que possibilita ocupar três posições distintas em função do N.A. de açude, atenuando, portanto todas as possíveis condições operacionais da reservatória. No gráfico 2.5 faz-se uma análise dos tempos de permanência para as três posições da alternativa AC_1 (captação selecionada), considerando a freqüência dos níveis reais históricos do açude Pedro Branca.

O gráfico 2.6 mostra em situação futura quando da implantação da captação no local AC_1 , os níveis de permanência nas três posições - P_1 e P_2 , considerando-se possíveis vazões globais regularizadas com 80%, 85%, 90% e 100% de garantia, resultantes de simulação de operação da reservatória.

2.3.4 - CONSOLIDAÇÃO E COMPARAÇÃO DOS CUSTOS DAS DUAS ALTERNATIVAS

Quando da análise anterior do quadro 2.14 (Ver item 2.3.2.3) que trata dos custos das alternativas de adutora para horizontes de 18 e 20 anos, em materiais de (PVC + FRPV) e Ferro Dúctil, verificou-se que para as duas alternativas os custos das adutoras em Ferro Dúctil mostram-se superiores: na ordem de 44% para a alternativa A_1 e 53% para a alternativa A_2 , em relação a opção com tubulação (PVC + FRPV).

Na consolidação e comparação dos custos globais e unitários das duas alternativas estudadas, considerou-se os custos das adutoras somente em material de (PVC + FRPV), cujo custo líquido encontram-se demonstrados nos quadros 2.16 e 2.17. No quadro 2.16 encontram-se consolidados os custos globais e unitários das alternativas A_1 e A_2 , para efeito comparativo. Para a alternativa A_1 , tem-se um custo total de investimentos da ordem de R\$ 11.480.998,00, enquanto que para a alternativa A_2 , estes custos de investimentos alcançam R\$ 9.087.838,00. Considerando-se todos os custos a valores atuais com taxa de juros de 10% a.a., inclusive manutenção, operação e energia, tem-se para a alternativa A_1 o valor atual de R\$ 18.409.380,00 e para a alternativa A_2 R\$ 16.723.980,00. A estimativa do custo final da água produzida em valor atual é de R\$ 386,021.000/m³ para a alternativa A_1 e de R\$ 393,471.000/m³ para a alternativa A_2 .

Quadro 3.15

Consolidação dos Dados Básicos e Custos Comparativos das Alternativas de Captação Flutuante e Respetivos Principais Trechos da Adutora de Água Brava (Estado Mínimo para o 1º estágio da alternativa N1 - de 200 m) – opção PVD-PVD

Nº	Local da Alternativa	Custo de Fretes de Captação (R\$/km)		Produtividade e Serviço T ₀ = Fretes em litros	SA mínima de Captação Garantida	Volume Lítros de Captação	Volume Atual Operacional	Capacidade Total da Adutora de Água Brava	Aumento de Capacidade em Relação a N1	AET de R\$ 1	Produtividade M ₀
		Total	numero de cassas em Paralela a N1 (R\$ 300)								
01	4 (0)km prolongando o sistema atual	624,00	500	SA = 180,00 Prod. = 700	T ₀ = 0,50 120,00 = 0,50	11,0	60,0	0,28 CM 300 m = 02 - 08	0	60,00	100
				T ₀ = 120,00	120,00						
02	1 (0)km sistema de sua local	304,00	80,00	SA = 180,00 Prod. = 0,40	T ₀ = 0,50 120,00 = 0,50	4	70	0,07	0,40	64,00	100
				T ₀ = 120,00	120,00						
03	2 (0)km sistema de sua local	657,00	200,00	SA = 180,00 Prod. = 0,50	T ₀ = 0,50 120,00 = 0,50	2,0	71,1	0,24	1,00	69,50	100
				T ₀ = 120,00	120,00						
04	4 (2)km sistema de sua local	1.408,00	771,00	SA = 180,00 Prod. = 0,50	T ₀ = 0,50 120,00 = 0,50	2,0	71,1	0,08	4,00	64,00	100
				T ₀ = 120,00	120,00						

SA = Produtividade x Produtividade x Produtividade

Produtividade atual = 180,00 + 120,00 = 300,00 m

10



000041

Gráfico 2-A
 Alternativas de Captação: Níveis e Volumes Máximos de Captação
 das Alternativas Estacionárias (Teoria Ampliado V = 100 milhões de m³)

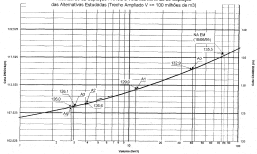


Gráfico 2.2

Programa dos Níveis Reais Plurianuais de Apoio - Pocha Branco
 Análise dos Tempos de Permanência para as três posições de captação selecionadas - ACI

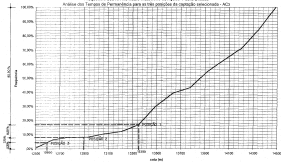
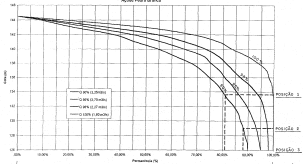


Gráfico 3.6
 Situação Futura: Permanência dos livros
 Acervo Pedro Grinca



0 90 75 60 45 30 15 0
 0 100 75 50 25 0

No quadro 2.17, de forma semelhante ao quadro 2.16, consolidaram-se todos os custos e valores atuais, com uma taxa de juros de 11% a.a., inclusive manutenção e operação, podendo-se observar para a alternativa A₁ um valor de R\$ 18.231.219,08 e para a alternativa A₂ um valor de R\$ 14.771.340,83. O custo final da água produzida, expresso em valor atual, é de R\$ 680,36/1.000 m³ para a alternativa A₁ e de R\$ 470,31/1.000 m³ para a alternativa A₂.

Com base nas dados técnicos e condições analisadas anteriormente, concluiu-se que a alternativa de adução A₂, composta a partir da alternativa AC₂ de captação, é a que se apresenta mais viável, técnica e economicamente, para implantação.

Ná que se refere ao investimento inicial, o valor da alternativa A₂ é de R\$ 2.370.220,00, que corresponde a adução da 7ª Etapa, enquanto para Alternativa A₁, com adução em etapa única, o investimento inicial é de R\$ 3.087.858,00, portanto 43% superior aos custos iniciais da alternativa A₂.

QUADRO 2-46
Consolidação e Comparação dos Custos Globais e Unitários das Alternativas Estudadas

DESCRIÇÃO DOS INVESTIMENTOS E CUSTOS	ALTERNATIVA A1			ALTERNATIVA A2		
	2 etapas - 2 x 10 milhões + 500 m ³			2 etapas - 1 x 10 milhões + 100 m ³		
	R ¹ (R\$ mil) (2000)	R ² (R\$ mil) (2000)	TOTAL	R ¹ (R\$ mil) (2000)	R ² (R\$ mil) (2000)	TOTAL
I - Investimentos						
1. Adoções (RUB-TOTAL)	4.094,02	4.094,02	8.188,04	2.190,00		2.190,00
1.1. Obra civil	4.094,02	4.094,02	8.188,04	2.190,00		2.190,00
1.2. Fornecimento de materiais	3.094,02	1.700,00	4.794,02	1.270,00		1.270,00
2. Eletricidade	1.000,00	100,00	1.100,00	1.000,00	100,00	1.100,00
3. ITA	100,00	100,00	200,00	100,00	100,00	200,00
4. Sub-total investimentos	6.194,04	5.094,02	11.288,06	4.290,00	200,00	4.490,00
II - Custos e valores atuais						
1. Investimentos			6.194,04			6.194,04
2. Manutenção e operação			5.094,02			5.094,02
3. Energia			2.000,00			2.000,00
4. Sub-total valores atuais			13.288,06			13.288,06
III - Estimativa do custo unitário de água produzida						
Valor atual equivalente aos volumes produzidos (m ³)			43.000,00			43.000,00
1. Investimentos (R\$1.000 m ³)			285,76			285,76
2. Manutenção e operação (R\$1.000 m ³)			118,46			118,46
3. Energia (R\$1.000 m ³)			47,28			47,28
4. Custo final de água produzida (R\$1.000 m ³)			451,50			451,50

¹ Valores em R\$ a 10%

² Taxa de juros = 8% a.a



Quadro 2-17
Consolidação e Comparação dos Custos Globais e Unitários das Alternativas Estudadas

Descrição dos investimentos e custos	ALTERNATIVA #1			ALTERNATIVA #2		
	[etapas - 2 x (m 300m + 300 m)]			[etapas - 2 x (m 400m + 400m)]		
	1ª	2ª	TOTAL	1ª	2ª	TOTAL
	(R\$00)	(R\$00)		(R\$00)	(R\$00)	
I - Investimentos						
1. Adulcção (R\$00-TOTAL)	4.884,33	4.888,37	9.772,70	3.188,28		3.188,28
1.1. Mão civil	1.893,75	1.811,35	3.705,10	1.941,85		1.941,85
1.2. Fornecimento de materiais	2.990,57	3.077,02	6.067,59	1.246,43		1.246,43
2. Mão-de-obra	1.200,00	400,00	1.600,00	1.000,00	-400,00	1.400,00
3. IPTU	800,00	800,00	1.600,00	800,00	-800,00	0,00
4. Sub-total investimentos	8.884,33	6.166,37	15.050,70	6.088,28	500,00	6.588,28
II - Custos e valores atuais						
5. Investimento			6.178,15			6.178,15
6. Manutenção e operação			3.890,35			3.890,35
7. Energia			1.800,00			1.800,00
8. Sub-total valores atuais			11.868,50			11.868,50
III - Alternativa do custo unitário de água produzida						
Valor atual equivalente dos valores produzidos (m³)			11.868,50			11.868,50
1. Investimento (R\$1.000 m³)			389,20			371,40
2. Manutenção e operação (R\$1.000 m³)			327,17			333,81
3. Energia (R\$1.000 m³)			58,18			58,79
4. Custo final de água produzida (R\$1.000 m³)			774,55			764,00

* Valores em R\$ 10³

** Taxa de juros = 11% a.a





CAPÍTULO 3 - O PROJETO

3.1 - GENERALIDADES

Conforme o exposto no capítulo 2, a alternativa de adoção selecionada, corresponde a alternativa A₂, que prevê a implantação de adutoras elevatórias e ETA em duas etapas, considerando os horizontais de 10 e 20 anos. Na primeira etapa, prevista para o ano de 1996, será implantada a primeira linha de adutora (DN 300 mm e DN 300 mm) e a primeira parte das elevatórias e ETA, mantendo a adutora DN 300 mm existente, enquanto que na segunda etapa, prevista para o ano de 2005, será implantada a segunda linha de adutora (DN 180 mm e DN 300 mm) com a complementação das elevatórias e ETA, seguida da construção da adutora de 300 mm existente.

Com relação a captação na bacia hidrográfica de Açude Pedra Branca, foi selecionada a alternativa A₁ como a mais viável técnica e economicamente e situada 2,0 Km a jusante do atual local, conforme pode ser visualizada nos mapas 2.1 e 2.2 de capítulo 2, podendo ocupar toda posição deixada em função do nível de água do açude. A localização dessas duas alternativas de captação e adoção fizeram no conjunto o sistema de adutora prevista para o abastecimento d'água da cidade de Quixadá.

Visando agilizar a implantação e facilitar as condições operacionais da estação de tratamento, foi prevista uma pequena modificação na alternativa escolhida, no que se refere a ETA. A solução inicial previa a ampliação da ETA composta existente na localidade de Taputari.

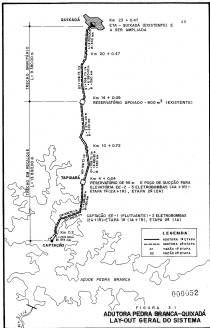
Optou-se, então, pela construção de tratamento, ampliando-se a ETA convencional do Sistema Açude Cedão, situada no bairro São João, em Quixadá, que opera atualmente com três filtros rápidos de gravilite, fornecendo a vazão total de 80 l/s. Com a ampliação, a ETA passará a contar com mais três filtros, duplicando sua capacidade de filtração. Na figura 3.1 é mostrado o "lay-out" geral da adutora.

3.2 - DESCRIÇÃO SUCINTA DOS PRINCIPAIS COMPONENTES DO PROJETO

3.2.1 - Elevatórias de Água Brava

O sistema a ser implantado contará com duas elevatórias de água brava, distribuídas da seguinte maneira e descritas a seguir:

- estação de bombeamento EE-1 - associada à captação flutuante no açude Pedra Branca;
- estação de bombeamento EE-2 - é formada pela segunda elevatória localizada na localidade de Taputari.





3.2.1.1 - Elevatória EE1 - Captação Flutuante na Bacia Hidráulica do Açude Pedro Branco

A captação do sistema é constituída de uma estação de bombeamento denominada EE-1, composta de 3 (três) conjuntos eletro-bombas, sendo 2 (duas) ativas e 1 (uma) de reserva. Na primeira etapa será implantada 1 (uma) ativa mais 1 (uma) de reserva, ficando a última ativa para a segunda etapa. Ela está situada no local da alternativa A.C., segundo consta nos mapas 2.1 e 2.2 do capítulo 2, e a 2,0 Km a jusante do atual local de captação. Poderá ocupar três posições distintas em função do nível d'água, conforme poderá ser visto nos gráficos 2.4, 2.5 e 2.6 do capítulo 2. As eletrobombas serão montadas sobre fundações, que existam entre as cotas 147,00 e 126,80 m, que representam respectivamente o nível de sangria e o nível mínimo em que será possível a captação na última posição 3 das fundações. No quadro 3.1 são resumidas as características técnicas da elevatória EE-1. A figura 3.2 apresenta o "lay-out" geral da captação com as três posições que poderão ser ocupadas.

Principais características da EE-1:

• Vazão total	317,46 l/s
• Número de bombas (construções horizontais).....	(2A +1R)
• Vazão unitária.....	188,75 l/s
• Altura manométrica.....	95,38 m.c.a
• Potência unitária.....	125 cv
• Bombas a implantar na 1ª etapa.....	(1A +1R)
• Bombas a implantar na 2ª etapa.....	(1A)
• Subestação elétrica da 1ª etapa.....	150 kVA
• Subestação elétrica da 2ª etapa.....	150 kVA

A seguir, descreve-se sucintamente alguns componentes da captação:

Flutuantes: para facilitar os possíveis deslocamentos entre as três posições previstas em função da variação do nível d'água, os flutuantes serão individuais, um para cada bomba. Cada unidade será composta de duas câmaras cilíndricas em aço carbono, de chapas espessas mínimas de 3/16", protegidas com revestimento catódico; assim como, toda a super-estrutura complementar, como plataforma, rebouças e pilares de manuseio das bombas.

Na 1ª Etapa serão implantadas duas unidades completas, uma para a bomba ativa e outra para a reserva. Desta forma, quando o nível for baixando será possível fazer o deslocamento de uma unidade completa com tubulação e ancoragens, enquanto a outra continuará funcionando normalmente até o nível mínimo de captação previsto para a posição.

- Tubo PEAD (Polietileno de Alta Densidade): será o comprimento mínimo de 280 m, DN 315 mm, PN-4, atendendo-se de conjunto eletrobomba sobre flutuante até o barrilete fixo na Adutora de qualquer DN 350 mm.

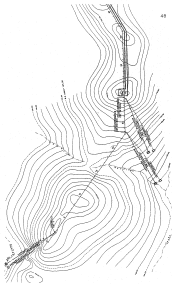


FIGURA 32
ADUTORA PEDRA BRANCA-GUYADÁ
LAY-OUT GERAL DA CAPTAÇÃO-EE-1

- FlutuatORES das Tubulações: os flutuadores para o tubo (FAD) serão fabricados em fibra de vidro com 40% em peso, com tempo para o tubo e projetado para serem instalados a cada 5 m.
- Sistema Elétrico: composto de subestação elétrica padrão, quadro de comando e proteção com chave de partida compensada e conjunto de cabotamento, tomada de força de energia elétrica e acessórios de segurança para a ligação das bombas nas três possíveis posições previstas para as flutuatORES.

3.2.1.2 - Elevatória EE-2

A estação elevatória EE-2 encontra-se localizada no perímetro de Tapajuruá em terreno contíguo ao local da ETA atualmente existente. A estrutura consta basicamente da casa de bombas, casa de comando e subestação elétrica, reservatório de resíduo com capacidade para 91,80 m³, caixa de válvulas de abastecimento, caixa de registro e caixa de deságue, tudo de acordo com o projeto constante no volume de plantas. Nesta 1ª etapa a EE-2 será implantada com 1 (uma) conjunção eletrobombas, sendo 1 (uma) abastecimento e 1 (uma) de reserva. As bombas da 2ª etapa da elevatória EE-2 (ano 2005) deverão ser montadas no local com as bombas da abastecimento de 180 mm existentes, cuja desativação será prevista para a mesma data. As eletrobombas montadas abastecerão em peço seco, furo a rasão do reservatório de 95 m³, realizando a água em um reservatório apoiado (RA) existente com capacidade para 800 m³ e dividido em duas células de 400 m³, das quais uma será utilizada pela curva abastecimento. No quadro 3.1 apresentada anteriormente são constantes as características básicas da elevatória EE-2. A figura 3.3 apresenta o "lay-out" geral da elevatória EE-2.

As principais características da EE-2:

• Vazão total	217,48 l/s
• Número de bombas	(2A +1R)
• Vazão unitária	54,37 l/s
• Altura manométrica	119,22 m.c.a
• Potência unitária	125 cv
• Bombas a implantar na 1ª etapa (1996 - em caso de bomba a construir)	(2A +1R)
• Bombas a implantar na 2ª etapa (2005 - no local com as bombas de abastecimento de 180 mm)	(2A +1R)
• Subestação elétrica de 1ª etapa	360 kVA
• Subestação elétrica de 2ª etapa	360 kVA

3.2.2 - ABUÇÃO DE ÁGUA BRUTA

A abastecimento de água bruta terá uma extensão total de 23,47 Km com duas partes com características bem distintas, a primeira composta de 2 trechos, que se estendem da EE-1 ao reservatório apoiado existente (RA), terá um comprimento de 14,89 Km e será em esvaziamento, a segunda parte, correspondendo ao trecho que se estende do reservatório apoiado à ETA de Quixadá, terá um comprimento de 9,28 Km e será gravitacional.

QUADRO 3.1
DADOS E CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DAS ELEVADORIAS

NOME	VOLUME TOTAL (m ³)	NÚMERO DE BOMBAS	VAZÃO UNITÁRIA (L/s)	ALTURA MANOMET (m)	POTÊNCIA UNITÁRIA (KW)	BOMBAS A BRILHANTAR		SUBSTITUIÇÃO				
						1ª ETAPA (KW)	2ª ETAPA (KW)	1ª ETAPA		2ª ETAPA		
								Md	Totl	Md	Totl	
EE1 Água Fria	217,48	(3A + 3B)	308,73	34,36	128	(3A + 3B)	(3A)	1 x 128 CV	1 x 100 kW	1 x 128 CV	1 x 108 kW	
EE2 Água Fria	217,48	(3A + 3B)	34,37	116,25	128	(3A + 3B)	(3A)	2 x 128 CV	1 x 200 kW	2 x 128 CV	1 x 200 kW	
EE-3A (C) Água Fria	507,19	(3A + 3B)	161,05	47,64	108	(3A + 3B)	(3A + 3B)	1 x 108 CV	1 x 200 kW	1 x 100 CV	1 x 112,5 kW	
EE-3B (C) Lavação das Fibras	173,80	(3A + 3B)	173,80	8,70	30	(3A + 3B)	-	1 x 30 CV		-	-	-
EE-3C (C) Reservatório de Compensação e Lavagem	308,73	(3A + 3B)	308,73	13,85	25	(3A + 3B)	-	1 x 25 CV		-	-	-
Sub-total motores (CV)								338 CV	-	476 CV	-	
Sub-total kW (kW)								-	475,6 kW	-	562,5 kW	

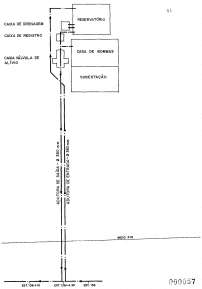
A: bomba ativa

B: bomba reserva

(1) No primeiro estágio após implantação duas bombas, sendo uma ativa e outra de reserva, na criação de bombamento a ser construído. Na segunda etapa serão implantadas mais duas bombas, sendo uma ativa e outra de reserva, no final da etapa de bombamento existente, em substituição de bombas que se encontram atualmente em atividade.

(2) e (3) As etapas de bombamento (3B-3B e 3C-3C) serão implantadas de uma única vez no 1º estágio.





000037

FIGURA 3.3
 ADUTORA PEDRA BRANCA-GURACÁ
 LAY-OUT GERAL DA ENTRADA E SAÍDA - E E 2



3.2.2.1 - PARTE EM RECALQUE

A parte em recalque encontra-se dividida em dois trechos: trecho 1 e trecho 2, ambos subdivididos em dois subtrechos, denominados de a e b.

TRECHO 1:

O subtrecho 1a do trecho 1 terá uma extensão de 200 m, constituído de tubos flexíveis de PEAD com DN 315 mm, DN-4, montados sobre fundações e enterrado-se de acordo com as normas vigentes até as barriletes E04 na adução central.

As principais características são:

- Vazão total para os dois estágios 217,46 l/s
- Vazão parcial para uma etapa 108,73 l/s
- Diâmetro dos tubos 315 mm (200 mm interior)
- Velocidade 1,64 m/s
- Perda linear 7,50 m/Km
- Perdas lineares no subtrecho 1,50 m

O subtrecho 1b terá uma extensão de 4006,80 m, DN 300 mm, em PVC + FRAP ou outro material, conforme abertura prevista nas especificações técnicas. Este subtrecho será enterrado, atendendo-se de última barrilete correspondente a mesma posição do local de captação até atingir a EE-1. As principais características são:

- Vazão total para os dois estágios 217,46 l/s
- Vazão parcial para uma etapa 108,73 l/s
- Diâmetro de cada etapa 300 mm
- Velocidade 1,23 m/s
- Perda linear 2,98 m/Km
- Perdas lineares no subtrecho 12,08 m

Faz o trecho 1 foi considerada uma perda localizada de 3,00 m com decibel total de 19,00 m que resulta numa altura característica total AMT= 15,58 m a.a

TRECHO 2:

O subtrecho 2a atende-se da estação elevatória EE-2 até a cotaça 482 +00 da ligação do sítio, correspondendo a uma extensão total de 6.463,20 m. Todo o subtrecho será enterrado com exceção das passagens localizadas nos sítios Paraná (cotaça 362) , Montreal (cotaça 382 +00) e Sengler (cotaça 415) que serão abacos e montadas sobre pilares de concreto armado. Terá DN 300 mm, em material PVC +FRAP ou outro, conforme abertura existente nas especificações técnicas. Suas principais características são:

- Vazão total para os dois estágios 217,46 l/s
- Vazão parcial para uma etapa 108,73 l/s
- Diâmetro de cada etapa 300 mm
- Velocidade 1,13 m/s
- Perda linear 2,99 m/Km
- Perdas lineares no subtrecho 19,35 m

O subtrecho 1b corresponde ao último subtrecho do trecho 1 com adutos em escadas. Tem uma extensão de 3.179,08 m, iniciada, com exceção da chegada ao reservatório apoiado que será superficial e montada em blocos de apoio, devido a presença de afloramentos rochosos. Tem DN 308 mm, em PVC + PEVE ou outro material, segundo abertura constante nas especificações técnicas. Insere-se na cota 462 +18 da locação do eixo no reservatório apoiado existente localizado na cota 631. As principais características são:

• Vazão total para as duas etapas	217,46 l/s
• Vazão parcial para uma etapa	108,73 l/s
• Diâmetro de cada etapa	308 mm
• Velocidade	1,34 m/s
• Perda linear	6,49 m/10m
• Perdas lineares no subtrecho	21,87 m

Para o trecho 2 que corresponde ao último trecho com adutos em escadas, considera-se uma perda localizada de 3,80 m com desnível de 75 m, resultando numa altura manométrica total AMT = 179,25 m.c.a. Todas as características dos trechos poderão ser observadas no quadro 3.3 do capítulo 3.

3.2.2.2 - Reservatório Apoiado (existente)

O reservatório apoiado existente, com capacidade para 808 m³, funciona como caixa de passagem de trecho de adutora em escadas para o trecho gravitatório da adutora atual de DN 308 mm. Encontra-se localizado a 5,85 km da elevatória EE-2 e apresenta-se dividido em duas câmaras de 404 m³ cada, uma das quais será utilizada para dar passagem a primeira linha de adutos e ser implantada na primeira etapa. A segunda câmara será utilizada quando da implantação da última linha de adutora prevista com a destruição da adutora de DN 308 mm existente.

3.2.2.3 - Trecho Gravitatório

O trecho gravitatório inicia-se no reservatório apoiado, e inicia-se até a ETA localizada no bairro São João, na cidade de Quixadá. Divide-se em dois subtrechos 3a e 3b. O subtrecho 3a vai do reservatório apoiado a cota 593 com um comprimento total de 6.180,80 m, DN 356 mm, em PVC +PEVE ou outro material, conforme consta nas especificações técnicas. O subtrecho será construído fazendo conexão a passagem do riocho Serra Branca na cota 610 +10 que será feita em pilares de concreto armado e na saída do reservatório apoiado que terá um pequeno trecho superficial montado em blocos de apoio face a presença de afloramentos rochosos. As principais características do subtrecho 3a são:

• Vazão total para as duas etapas	217,46 l/s
• Vazão parcial para uma etapa	108,73 l/s
• Diâmetro de cada etapa	356 mm
• Velocidade	1,13 m/s
• Perda linear	3,89 m/10m
• Perdas lineares no subtrecho	19,07 m

O segundo e último subtrecho do trecho gravitatório é o 3º que faz a ligação da estação 990 à ETA numa extensão de 1.808,08 m com DN 300 mm, em PVC +PRVF em outro material, de acordo com as normas constantes das especificações técnicas. Será todo enterrado e terá um pequeno trecho dentro da zona urbana. As principais características são:

• Vazão total para as duas etapas.....	213,46 l/s
• Vazão parcial para uma etapa.....	108,73 l/s
• Diâmetro de cada etapa.....	300 mm
• Velocidade.....	1,34 m/s
• Perda linear.....	6,09 m/kan
• Perdas lineares no subtrecho.....	18,27 m

Para o trecho 3 que corresponde ao trecho da adutora gravitatória tem-se uma perda de carga linear total de ordem de 38,54 m para um desnível total de 47,34 m, entre o reservatório apoiado (RA) e a câmara de dissipação e controle na chegada da ETA existente e que será duplicada para atender a curva adutora.

3.2.3 - EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO E LIMPÇA

Os equipamentos de proteção da adutora e criação de localizamentos são constituídos pelas ventosas, válvulas de alívio, válvulas de retenção, registros de garota e tanques sanitizantes (ozônio-way). Para permitir a limpeza da adutora serão utilizados os registros de descarga e os registros de linha.

Para proteção da adutora e consequentemente das estações contra eventuais golpes deverão ser implantados além de válvulas de alívio previstas junto as elevatórias, 4 (quatro) "surge-tanks", estrategicamente posicionados, em função dos cálculos de transientes hidráulicos, sendo 2 (dois) no trecho 1 entre a EE-1 e a EE-2, e 2 (dois) no trecho 2 entre a EE-3 e o reservatório apoiado (RA). Ao longo da adutora serão instaladas 45 (quarenta e cinco) ventosas triplices flange, 30 (trinta) registros de descarga e 03 (três) registros de linha ou parafus, entre dois últimos serão empregados quando da realização de serviços de limpeza ou consertos na adutora.

3.2.4 - TRATAMENTO

O tratamento da água aduzida por este sistema de adutores será feito na ETA existente, no bairro São João, na cidade de Quixadá, pertencente ao sistema de tratamento de Açude Centro. Para tanto, esta deverá ser ampliada e modificada em seu leito filtrante passando dos atuais três filtros rápidos com capacidade mínima total de 80 l/s, para seis filtros, duplicando assim, sua capacidade de filtração. Será construída, também, uma estação de bombas para lavagem dos filtros e enchimento dos reservatórios com 4 (quatro) bombas, sendo 2 (duas) ativas e 2 (duas) de reserva (ver quadro 3.1).

No quadro 3.1 estão apresentadas as dados técnicos da situação atual e futura com duplicação dos filtros existentes.

QUADRO 1.1: Dados Básicos da Situação Atual e Futura com a Duplicação dos Filros Atuais em Estêreis

MÓDULO	Área existente (m ²)	Área futura (m ²)	Diferença entre Filros (m ²)	Cobertura de Produção			Área necessária (m ²)	Tela de Filtração		Velocidade média de Lavagem (m ³ /min)
				Por unidade de volume	Por capacidade de duplicação	Tela (m ²)		Tela a ser produzida		
								Atual	Futura	
100	85,10	85,00	-	21,50	88,00,00	121,0	88,44,50	100	100	-
100	95,10	94,00	88,48	21,50	100,00	148,20	88,87,20	100	70	88,170,00
100	107,50	106,44	104,88	21,50	108,00	168,20	88,87,20	100	110	88,170,00
100	148,00	150,44	150,40	0	217,40	217,20	88,87,20	210	100	88,170,00
100	207,40	217,40	217,40	0	217,40	217,20	88,87,20	210	210	88,170,00

OBSERVAÇÕES:

- (a) - Módulo de Cede
- (b) - 88,48 m² é a área total necessária, mas as condições operacionais atuais exigem 80 m².
- (c) - Aumento máximo entre filros adjacentes: $2 \times (9,25 \times 3,00) = 2 \times 14,87 \text{ m}^2 = 44,90 \text{ m}^2$
- (d) - Com a aplicação de três filros será duplicada $2 \times 44,93 = 89,86 \text{ m}^2$
- (e) - A taxa de lavagem de 1 (uma) unidade de 14,87 m², considerando-se a velocidade operacional de 0,70 m/min e tempo de lavagem de 30 minutos.



O tratamento propriamente dito, consiste de filtração em seis filtros rápidos de gravidade, seguida de desinfecção com hipoclorito de sódio e cloro gasoso através de dosador de nível constante e cloração a gás, apresentando a seguinte estrutura e ficando-se as necessárias ajustes na ocasião da ampliação.

Como reservatório de água para levagens dos filtros e também como controle operacional e complementação da reservação de água filtrada, será utilizado um reservatório existente de 950 m³, que atualmente está desativado, conforme pode-se observar no Layout Geral da ETA apresentada na Figura 3.4.

3.2.5 - Sistema Elétrico

3.2.5.1 - Captação - EE-1

a) Alimentação

A alimentação será feita em 13,8 kV, através da LD COELCE, em cabo 4 ACOR (CAA).

b) Carga Prevista

Será instalada uma subestação com transformador trifásico de distribuição aérea, na potência de 150 KVA. A tensão primária é em 13,8 kV e em B.T. 240/220V. Esta terá alimentará a bomba de 12CV, instalações aéreas e iluminação interna e externa da casa de bomba.

c) Comando e Controle

O comando e controle da bomba será realizado através de chave compositora automática e tomada de força (por meio de pino piloto)-e contadores.

d) Proteção

Primária

O circuito será protegido através de para-raios e chaves fusíveis tipo "MATHERUS".

Secundária

O circuito será protegido por meio de disjuntores, fusíveis e relés.

e) Medição

A medição será realizada em B.T., em quadro metálico, com as torças, padrão COELCE, instalada no poste da EE.



f) Aterramento

Todas as partes metálicas, não distribuídas, serão aterradas, inclusive o transformador e painéis.

Será usada caixa de cobre na área mínima de 25 mm², laços de aterramento de 1/8" a 2,48 m, na formação em linha.

3.2.5.2 - Elevatória - EE2

g) Alimentação

A alimentação será feita em base aérea, 11,8 KV, através de LD COELCE até a área da CAGECE, posteriormente essa rede será subterrânea em cabo de 25 mm².

h) Carga prevista

Será instalada uma SE blindada, abrigada, na potência de 380 KVA. Esta irá alimentar 1 (uma) bomba de 120 CV, iluminação interna e externa, tomadas de força, na casa bomba da EE-2.

i) Comando e controle

O comando e controle das bombas será realizado através de chaves compensadoras automáticas e bóias.

j) Proteção

Primária

O circuito será protegido através de painéis, chaves fixadas tipo "MATHEUS" e disjuntor MT, tipo PVO, 380 MVA.

Secundária

Os circuitos serão protegidos por meio de disjuntores, fusíveis e relés.

k) Medição

A medição será realizada em A.T. (11,8 KV), em compartimento previsto na SE blindada, conforme padrão COELCE.

3.2.5.3 - Estação de Bombamento EE-3

Corresponde a estação de alimentação de adutor de água tratada, lavagem dos filtros e tratamento do reservatório de compensação, subdividida em EE-3A, EE-3B e EE-3C.

a) Alimentação em A.T.

A alimentação em alta tensão será feita em 13,8 kV, através da LD COELCE, em cabo 4 AC38 (CAA).

b) Carga Prevista

Será instalada uma subestação com transformador trifásico de distribuição aérea, na potência de 225 kVA. A tensão primária é em 13,8 kV em B.T. 350/220 V. Este grupo alimentará as EE's 3A, 3B e 3C, cujos painéis de comando das bombas estão montados na casa de bombas. A potência total instalada de bomba é de 150 CV. A alimentação em B.T. da SE será o CCM, será feita em cabo 2 ASC (CA), aérea.

c) Proteção

Primária

O circuito será protegido através do para-raios e chaves fusíveis tipo "MATHEUS".

Secundária

O circuito será protegido por meio de disjuntores.

c) Medição

A medição será realizada em B.T., em quadro metálico, aço inoxidável, padrão COELCE, instalada no poste da SE.

d) Aterramento

Todas as partes metálicas, não eletrificadas, serão aterradas, inclusive transformador e para-raios. Será usado cabo de cobre nu, bitola mínima de 25 mm², haste de aterramento de 5" x 2,40 m, na fixação em linha.

3.2.4.3.1 - Estação de Bombeamento EE - 3A

Corresponde a estação de alimentação de adutora d'água tratada. A captação será feita no RAJ e recalçada, através do adutora, até o RAJ (Poça).

a) Alimentação

A alimentação dos painéis e motores será feita em 180 V, por meio de cabos isolados, classe 1 kV.

b) Carga prevista

As bombas terão potência de 150 CV, com total de duas, sendo uma ativa e outra de reserva.

e) Comando e Controle

O comando e controle das bombas será realizado através de chaves compensadoras automáticas e controladas por meio de bóias localizadas no RA1, RA2 e RA3. (Ver Flanograma 3.1).

d) Proteção

O circuito será protegido por meio de disjuntores, fusíveis e relés.

e) Medição

Toda chave compensadora terá amperímetro e horímetro.

f) Aterramento

Será aterrado todas as partes metálicas, não-energizadas, inclusive TC's.

3.2.3.3.2 - Estação de Bombeamento EE-30

Corresponde a estação responsável pela levante dos Efluentes.

A captação d'água será feita no RA2 e realizada até os Efluentes.

a) Alimentação

A alimentação das painéis e motores será feita em 380 V, por meio de cabos isolados, classe I kV.

b) Carga prevista

As bombas terão potência de 30 CV, uma total de duas, sendo uma ativa e outra de reserva.

c) Comando e Controle

O comando e controle das bombas será realizado através de chaves compensadoras automáticas e controladas por meio de comando manual e bóias localizadas no RA2. (ver Flanograma 3.1)

d) Proteção

O circuito será protegido por meio de disjuntores, fusíveis e relés.

e) Medição

Toda chave compensadora terá amperímetro e horímetro.

D) Aterramento

Será aterrado todas as partes metálicas, não aterradas, inclusive TC's.

3.2.5.3.3 - Estação de Bombamento EE - 3C

Corresponde a estação responsável pelo enchimento da reservatório de compensação e lavagem dos filtros.

A captação d'água será feita no RA1 e realizada para o reservatório de compensação e lavagem dos filtros (RA2).

a) Alimentação

A alimentação dos painéis e motores será feita em 380 V, por meio de cabos isolados, classe I LV.

b) Carga prevista

As bombas terão potência de 25 CV, com total de duas, sendo uma ativa e outra de reserva.

c) Comando e Controle

O comando e controle das bombas será realizado através de chaves compensadoras automáticas e controladas por meio de bóias localizadas no RA1 e RA2. (Ver Fotografia 3.10)

d) Proteção

O circuito será protegido por meio de disjuntores, fusíveis e relés.

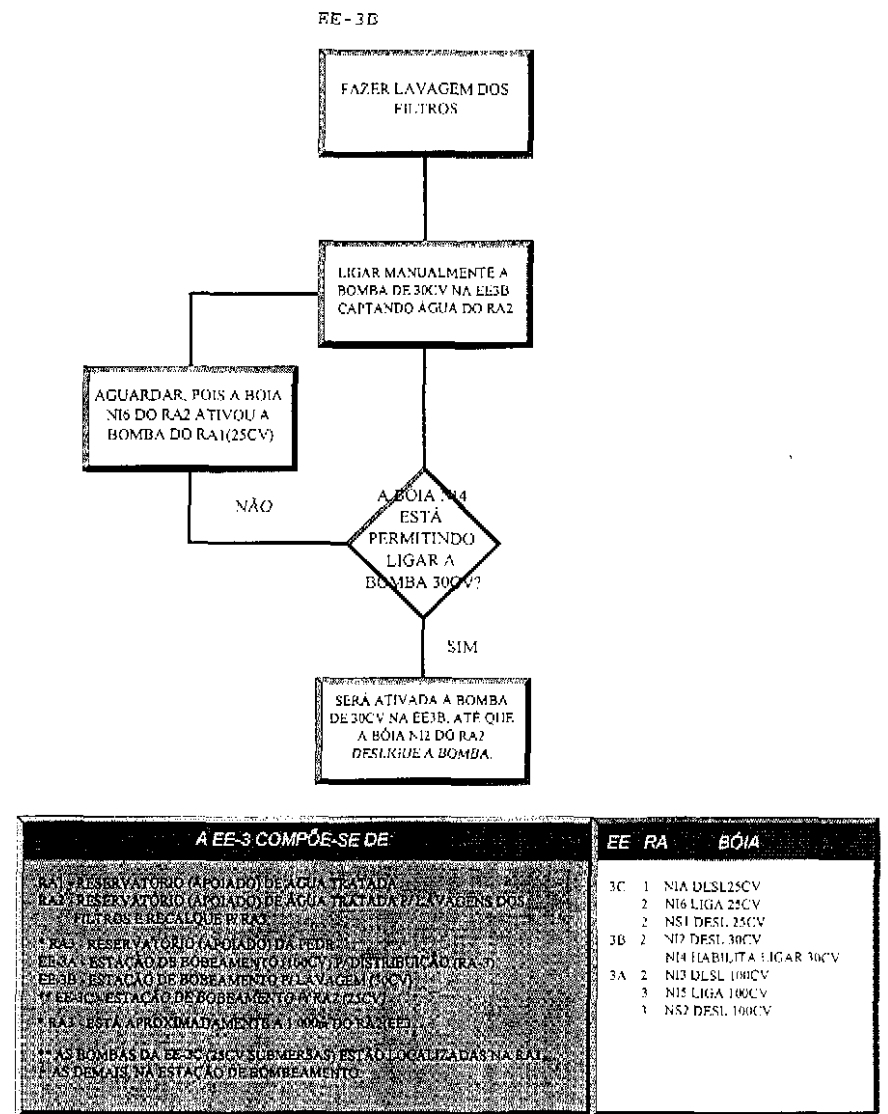
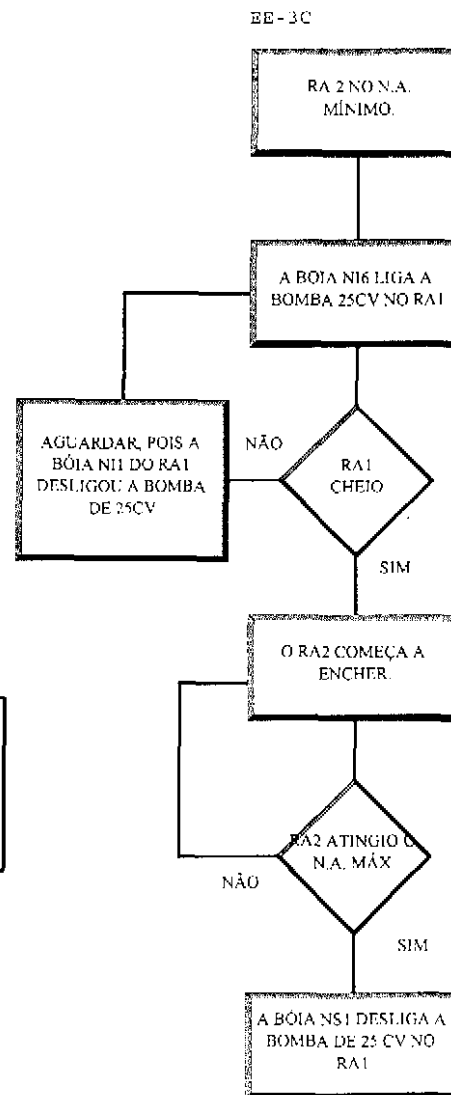
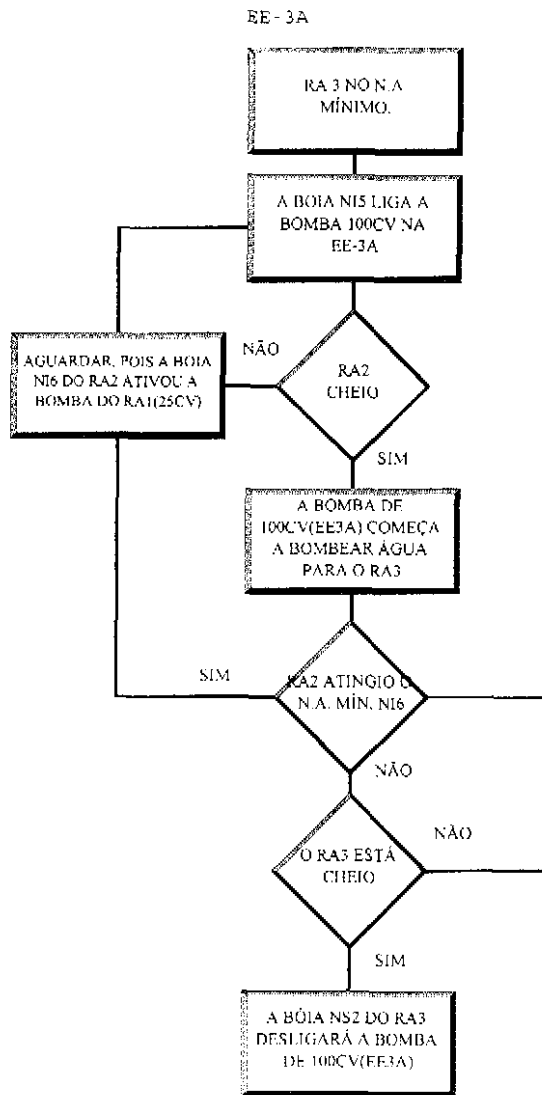
e) Medição

Toda chave compensadora terá amperímetro e horímetro.

f) Aterramento

Será aterrado todas as partes metálicas, não aterradas, inclusive TC's.

3.1 - FLUXOGRAMA DO COMANDO E CONTROLE DA EE-3



A EE-3 COMPÕE-SE DE		EE	RA	BÓIA
RA1	RESERVATÓRIO (APOIADO) DE ÁGUA TRATADA	3C	1	N1A DLSL25CV
RA2	RESERVATÓRIO (APOIADO) DE ÁGUA TRATADA E LAVAGENS DOS FILTROS E RECALQUE W RA3	2	N16 LIGA 25CV	
RA3	RESERVATÓRIO (APOIADO) DA PDE	2	NS1 DESL. 25CV	
EE3A	ESTACÃO DE BOMBAMENTO (100CV) DISTRIBUIÇÃO (RA3)	3B	2	N17 DESL. 30CV
EE3B	ESTACÃO DE BOMBAMENTO (LAVAGEM) (30CV)			N14 HABILITA LIGAR 30CV
EE3C	ESTACÃO DE BOMBAMENTO (W RA1) (25CV)	3A	2	N13 DLSL 100CV
			3	N15 LIGA 100CV
			1	NS2 DESL. 100CV

* RA3 - ESTÁ APROXIMADAMENTE A 100% DO NÍVEL
 * AS BOMBAS DA EE-3C (25CV) SUBMERSAS ESTÃO LOCALIZADAS NA RA1.
 * AS DEMAIS NA ESTACÃO DE BOMBAMENTO.



CAPÍTULO 4 - ORÇAMENTO



QUADRO RESUMO SIMPLIFICADO

000070

VISA CONDIÇÃO	QUADRO RESUMO SIMPLIFICADO				Data: Março/08	
	DESCRIÇÃO DA OBRA	Obra-Custo (R\$)	Equipamentos		Cargos Eletrôcônstr. (R\$)	Total (R\$)
			Hidromecânicos (R\$)	Elétricos (R\$)		
I	SAFETIÇÃO (Elevatória PE-C)	46.666,76	379.481,84	83.333,51	511.482,11	609.666,62
II	ELEVATÓRIA III-B	73.833,81	80.884,78	87.888,80	242.607,39	297.216,69
III	ADUTORIA DE ÁGUA BRUTA	897.733,33	2.394.853,80	-	-	3.292.587,13
IV	OBRAS COMPLEMENTARES DA AUT. DE ÁGUA BRUTA	88.933,79	329.883,89	-	-	418.817,68
V	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO ORGÂNICO (ETOP)	88.838,48	263.188,24	48.833,83	83.843,12	484.803,67
VI	ADUTORIA DE ÁGUA TRATADA	20.978,88	121.403,48	-	-	142.382,36
VII	OBRAS COMPLEMENTARES DA AUT. DE ÁGUA TRATADA	9.978,88	14.158,88	-	-	24.137,76
VIII	INSTALAÇÃO DA OBRA	104.887,88	-	-	-	104.887,88
TOTAL GERAL		1.827.884,38	3.828.283,87	182.167,34	311.888,24	6.089.223,83

Ano: 03/03_08/03



QUADRO RESUMO DETALHADO

Código	DIÁRIO RESUMO DETALHADO				Total	
	DESCRIÇÃO DA DOBA	Data-Chefe (R\$)	By-Despesa		Cargos Despesas (R\$)	Total (R\$)
			Indicadores (R\$)	Outros (R\$)		
1	CONTAS RECORRIDAS (R\$)					
1	Contas Recorridas - 10000					
1	Contas de Serviços	7.000,00	274.000,00	28.000,00	31.000,00	330.000,00
1	Conta de Consumo e Aluguel para aparelhos	12.000,00	-	-	-	12.000,00
	Sub-Total 1	19.000,00	274.000,00	28.000,00	31.000,00	344.000,00
2	RECURSOS (R\$)					
2	RECURSOS - 10000					
2	Conta de Consumo e Aluguel	12.000,00	-	-	-	12.000,00
2	Conta de Serviços	12.000,00	262.000,00	26.000,00	28.000,00	328.000,00
2	Conta de Despesas	12.000,00	-	-	-	12.000,00
	Sub-Total 2	36.000,00	262.000,00	26.000,00	28.000,00	352.000,00
3	CONTAS A RECEBER (R\$)					
3	CONTAS A RECEBER - 10000					
3	Conta de Recebíveis	20.000,00	-	-	-	20.000,00
3	Conta para depósito em nome de	20.000,00	2.000,00	-	-	22.000,00
3	Conta para depósito em nome de	20.000,00	-	-	-	20.000,00
3	Conta de Recebíveis	12.000,00	-	-	-	12.000,00
3	Conta para depósito em nome de	-	20.000,00	-	-	20.000,00
	Sub-Total 3	72.000,00	22.000,00	-	-	94.000,00
4	CONTAS A PAGAR (R\$)					
4	CONTAS A PAGAR - 10000					
4	Contas a pagar	10.000,00	-	-	-	10.000,00
4	Conta de Depósitos em nome de	10.000,00	20.000,00	-	-	30.000,00
4	Conta de Depósitos em nome de	10.000,00	-	-	-	10.000,00
4	Conta de Depósitos em nome de	10.000,00	-	-	-	10.000,00
4	Conta de Depósitos em nome de	-	20.000,00	-	-	20.000,00
	Sub-Total 4	40.000,00	40.000,00	-	-	80.000,00
5	CONTAS A RECEBER E A PAGAR (R\$)					
5	CONTAS A RECEBER E A PAGAR - 10000					
5	Contas a pagar	10.000,00	-	-	-	10.000,00
5	Conta de Depósitos em nome de	10.000,00	20.000,00	-	-	30.000,00
5	Conta de Depósitos em nome de	10.000,00	-	-	-	10.000,00
5	Conta de Depósitos em nome de	10.000,00	-	-	-	10.000,00
5	Conta de Depósitos em nome de	-	20.000,00	-	-	20.000,00
	Sub-Total 5	40.000,00	40.000,00	-	-	80.000,00
6	CONTAS A RECEBER E A PAGAR (R\$)					
6	CONTAS A RECEBER E A PAGAR - 10000					
6	Contas a pagar	10.000,00	-	-	-	10.000,00
6	Conta de Depósitos em nome de	10.000,00	20.000,00	-	-	30.000,00
6	Conta de Depósitos em nome de	10.000,00	-	-	-	10.000,00
6	Conta de Depósitos em nome de	10.000,00	-	-	-	10.000,00
6	Conta de Depósitos em nome de	-	20.000,00	-	-	20.000,00
	Sub-Total 6	40.000,00	40.000,00	-	-	80.000,00
7	CONTAS A RECEBER E A PAGAR (R\$)					
7	CONTAS A RECEBER E A PAGAR - 10000					
7	Contas a pagar	10.000,00	-	-	-	10.000,00
7	Conta de Depósitos em nome de	10.000,00	20.000,00	-	-	30.000,00
7	Conta de Depósitos em nome de	10.000,00	-	-	-	10.000,00
7	Conta de Depósitos em nome de	10.000,00	-	-	-	10.000,00
7	Conta de Depósitos em nome de	-	20.000,00	-	-	20.000,00
	Sub-Total 7	40.000,00	40.000,00	-	-	80.000,00
8	CONTAS A RECEBER E A PAGAR (R\$)					
8	CONTAS A RECEBER E A PAGAR - 10000					
8	Contas a pagar	10.000,00	-	-	-	10.000,00
8	Conta de Depósitos em nome de	10.000,00	20.000,00	-	-	30.000,00
8	Conta de Depósitos em nome de	10.000,00	-	-	-	10.000,00
8	Conta de Depósitos em nome de	10.000,00	-	-	-	10.000,00
8	Conta de Depósitos em nome de	-	20.000,00	-	-	20.000,00
	Sub-Total 8	40.000,00	40.000,00	-	-	80.000,00
9	CONTAS A RECEBER E A PAGAR (R\$)					
9	CONTAS A RECEBER E A PAGAR - 10000					
9	Contas a pagar	10.000,00	-	-	-	10.000,00
9	Conta de Depósitos em nome de	10.000,00	20.000,00	-	-	30.000,00
9	Conta de Depósitos em nome de	10.000,00	-	-	-	10.000,00
9	Conta de Depósitos em nome de	10.000,00	-	-	-	10.000,00
9	Conta de Depósitos em nome de	-	20.000,00	-	-	20.000,00
	Sub-Total 9	40.000,00	40.000,00	-	-	80.000,00
10	CONTAS A RECEBER E A PAGAR (R\$)					
10	CONTAS A RECEBER E A PAGAR - 10000					
10	Contas a pagar	10.000,00	-	-	-	10.000,00
10	Conta de Depósitos em nome de	10.000,00	20.000,00	-	-	30.000,00
10	Conta de Depósitos em nome de	10.000,00	-	-	-	10.000,00
10	Conta de Depósitos em nome de	10.000,00	-	-	-	10.000,00
10	Conta de Depósitos em nome de	-	20.000,00	-	-	20.000,00
	Sub-Total 10	40.000,00	40.000,00	-	-	80.000,00
	TOTAL GERAL	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	400.000,00



SEQUÊNCIA DAS PLANELHAS

000074

VISA	LISTA DE MATERIAIS E SERVIÇOS	Unid.	Data
	ADITORA PEDRA BRANCA/QUEVEDO		1999/08
1999	Segunda das Parilhas		
1	variação quantitativa em:		
1.1	CERRAL C/MS		
1.1.1	CAIXA DE PROTEÇÃO DO BARRILETE		
1.1.2	CAIXA DE COMANDO E ABREO PARA HOMOGENEIZAÇÃO		
1.2	EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES		
1.2.1	POMPA/ABREO		
1.2.2	INSTALAÇÃO		
1.3	EQUIPAMENTOS ELETRICOS (FORNECEDOR E MONTAGEM)		
1.4	CONSULTA ESPECIALIZADA		
1.4.1	POMPA/ABREO		
1.4.2	INSTALAÇÃO		
2	ELETRICIDADE		
2.1	CERRAL C/MS		
2.1.1	PREPARAÇÃO E FISSÃO DE BLOCOS		
2.1.2	CASA DE ABREO E MONTAGEM		
2.2	EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES		
2.2.1	POMPA/ABREO		
2.2.2	INSTALAÇÃO		
2.3	EQUIPAMENTOS ELETRICOS (FORNECEDOR E MONTAGEM)		
2.4	CONSULTA ESPECIALIZADA		
2.4.1	POMPA/ABREO		
2.4.2	INSTALAÇÃO		
3	MATERIAL DE MANUTENÇÃO		
3.1	CERRAL C/MS		
3.2	EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES		
3.2.1	POMPA/ABREO		
3.2.2	INSTALAÇÃO		
3.3	EQUIPAMENTOS ELETRICOS (FORNECEDOR E MONTAGEM)		
3.4	CONSULTA ESPECIALIZADA		
3.4.1	POMPA/ABREO		
3.4.2	INSTALAÇÃO		
4	MATERIAL DE MANUTENÇÃO		
4.1	CERRAL C/MS		
4.2	EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES		
4.2.1	POMPA/ABREO		
4.2.2	INSTALAÇÃO		
4.3	MATERIAL COMPUTACIONAL DA ADITORA DE CERRAL C/MS		
4.3.1	CERRAL C/MS		
4.3.2	BLOCOS DE AMPLIADOR		
4.3.3	CAIXA PARA RECEPTOR DE DESCARGA		
4.3.4	CAIXA PARA MONTAGEM E RECEPTOR DE BLOCOS		
4.3.5	MATERIAL OPERACIONAL, COM PART. 1, 2, 3 E 4		
4.3.6	DE ABREO PARA ABERTAMENTO DE ABREO		
4.3.7	MATERIAL OPERACIONAL		
4.3.8	EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES		
4.3.9	CAIXA PARA RECEPTOR DE INSTALAÇÃO		
4.3.10	CAIXA PARA MONTAGEM E RECEPTOR DE BLOCOS		

ÁREA	LISTA DE MATERIAIS E SERVIÇOS	MEDIDA	UNIDADE
AJUTORA PEDRA BRANCA/QUIRADA			MUNICÍPIO
ITEM	Requisitos das Plantas		
R3.3	TUBOS LABORATORIAIS - C/04 P/01 1, 2, 3 e 4		
R3.4	TUBOS LABORATORIAIS		
R3.5	TUBOS E TUBOS DE LABORATORIO VARIOS		
V	CONTROLE DE MATERIAIS (P/01) (P/02)		
R1	CONCRETO		
V1.1	FUNDOS		
V1.1.1	FUNDOS-REVESTIDOS		
V1.1.2	FUNDOS-CONCRETOS		
V1.2	ESTRUTURAS DE CONCRETO		
V1.2.1	ESTRUTURA DE CONCRETO PARA ABASTECIMENTO DE RESERVATORIO DE ESTABILIZADO (04 - D/01 LABORATORIO F/01 (01 - 04)		
V1.2.2	ESTRUTURA DE CONCRETO PARA ABASTECIMENTO DE RESERVATORIO AFONDO (04-02)		
V1.3	ALVENARIA		
V1.3.1	MUR DE ALVENARIA - C/04 DE ALVENARIA		
V1.3.2	CASA DE ALVENARIA		
V2	EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES		
V2.1	FUNDOS		
V2.1.1	FUNDOS-CONCRETOS		
V2.2	ESTRUTURAS DE CONCRETO		
V2.2.1	ESTRUTURA DE CONCRETO PARA ABASTECIMENTO DE RESERVATORIO DE ESTABILIZADO (04-01)		
V2.2.2	ESTRUTURA DE CONCRETO PARA ALVENARIA DE FUNDOS (04-02)		
V2.2.3	ESTRUTURA DE CONCRETO PARA ABASTECIMENTO DE RESERVATORIO AFONDO (04-03)		
V2.3	LUBRIFICANTES		
V2.3.1	LUBRIFICANTES PARA RESERVATORIO AFONDO (04-01)		
V2.3.2	LUBRIFICANTES PARA ESTABILIZADO (04-02) E ESTRUTURAS DE CONCRETO (04-03)		
V2.3.3	LUBRIFICANTES PARA ABASTECIMENTO DE RESERVATORIO AFONDO (04-03)		
V2.4	MATERIAIS		
V2.4.1	LUBRIFICANTES PARA RESERVATORIO AFONDO (04-01)		
V2.4.2	LUBRIFICANTES PARA ESTABILIZADO (04-02) E ESTRUTURAS DE CONCRETO (04-03)		
V2.4.3	LUBRIFICANTES PARA ABASTECIMENTO DE RESERVATORIO AFONDO (04-03)		
V2.4.4	LUBRIFICANTES PARA ESTABILIZADO (04-02) E ESTABILIZADO (04-03)		
V2.4.5	LUBRIFICANTES PARA ESTABILIZADO (04-02)		
V2.4.6	LUBRIFICANTES PARA ESTABILIZADO (04-03)		
V2.4.7	LUBRIFICANTES PARA ESTABILIZADO (04-03)		
V2.4.8	LUBRIFICANTES PARA ESTABILIZADO (04-03)		
V2.4.9	LUBRIFICANTES PARA ESTABILIZADO (04-03)		
V2.4.10	LUBRIFICANTES PARA ESTABILIZADO (04-03)		
V2.4.11	LUBRIFICANTES PARA ESTABILIZADO (04-03)		
V2.4.12	LUBRIFICANTES PARA ESTABILIZADO (04-03)		

UNIDADE DE MATERIAL E SERVIÇO		Projeto	Data
UNM	AUDITORIA PEDRA BRANCA/OLINDA		Maio/06
UNM	Seção de Planilhas		
VI	AUDITORIA DE ÁGUA TRATADA		
VI.1	Gerais		
VI.2	Específicas		
VI.2.1	Formulários		
VI.2.2	Modelos		
VI	Gerais Complementares da Auditoria de Água Tratada		
VI.1	Gerais		
VI.1.1	Sistema de amostragem		
VI.1.2	Linha para registro dos resultados		
VI.1.3	Carta para verificação e controle do trabalho		
VI.1.4	Planos para amostragem de amostras		
VI.2	Específicas		
VI.2.1	Linha para registro dos resultados		
VI.2.2	Linha para verificação e controle do trabalho		
VI	INSTALAÇÃO DE SINAIS		

em: 001_000002



ORÇAMENTO DETALHADO

000078

COTA	UNID. DE MATERIAL E SERVIÇO	QTD.	AUTOR. PARA BARRIGUEIRA			
			COTA		MENSUR. FÍSICA	
			UNID.	QTD.	UNID.	QTD.
I - CAPTAÇÃO (ELIMINAÇÃO DE LÍQUIDO)						
	Descrição de Material ou do Serviço					
1.1	VALVÃO 2" x 1/2"					
1.1.1	CAIXA DE PROTEÇÃO DO VALVÃO					
1.1	Captação de aço com galvanização mista	m ²	28,80	1,20	28,80	
1.2	Isolação térmica em espuma de Polipropileno 1,00 m	m ³	24,40	4,88	189,28	
1.3	Isolação em lã de vidro 100mm de espessura	m ³	14,75	29,50	402,85	
1.4	Revest. compositos epoxídicos 2 camadas espessura	m ²	10,20	3,30	61,80	
1.5	Concreto armado com forma amovível 200mm ³ para as captações de 1,00 m	m ³	7,24	48,28	188,12	
1.6	Concreto armado com forma amovível 200mm ³ para as captações de 1,00 m	m ³	17,00	495,00	1.787,10	
	Sub-Item 1.1				9.800,94	
1.1.2	CAIXA DE VALVÃO E ACESSO PARA REPARAÇÃO					
1.2	APLICAÇÃO DE REVESTIMENTO					
1.1	Captação de aço com galvanização mista	m ²	28,80	1,20	27,12	
2.0	MOVIMENTO DE TERRA					
2.1	Captação de aço com galvanização mista 1" categoria de 1,00 m	m ²	7,42	4,80	98,70	
2.2	Revest. compositos epoxídicos 2 camadas espessura	m ²	4,82	3,30	18,66	
2.3	Revest. compositos com material de 1" categoria 2 camadas de espessura de isolamento compositos	m ²	484,75	14,87	8.771,41	
2.0	CONCRETO					
2.1	Concreto armado com forma móvel de 200mm ³ preparado em terreno	m ³	2,40	81,72	322,44	
2.2	Concreto estrutural 20 MPa com forma amovível para as captações de 1,00 m	m ³	2,75	495,00	1.472,16	
2.3	Manutenção de concreto por métodos convencionais 1" (10 x 10) cm	m	88,00	1,71	378,80	
4.0	ALVENARIA					
4.1	Revestimento de pedras para fundação com espessura de 10cm em terreno tipo II	m ²	2,10	75,84	189,54	
4.2	Revestimento de tijolos de 14x19x19cm (14x19x19) em grade de espessura de 10 cm (10 cm)	m ²	48,80	8,10	420,00	
4.3	Controle de concreto em moldes tipo FORMOPAL (2m x 2m)	m ²	8,88	14,80	13,44	
6.0	REVESTIMENTO DE PAREDES, ARCADES E TETO					
6.1	Revestimento em chapisco (1:3)	m ²	127,77	1,01	128,28	
6.2	Revestimento em reboco (1:3)	m ²	127,77	2,43	487,17	
6.3	Revestimento em argam. de 1" acabada	m ²	3,30	10,73	99,17	
6.4	Revest. compositos com 1,00 m de espessura, epoxídicos de concreto in situ tipo II	m ²	14,20	1,20	98,96	
6.5	Impressão finalizada e cura de 28 dias	m ²	22,80	1,24	182,16	
8.0	PORTA					
8.1	Porta com 1,00 m de altura com 2,00 m de largura	m ²	127,77	1,01	128,88	
8.2	Porta com 1,00 m de altura com 2,00 m de largura com 1,00 m de espessura	m ²	2,17	1,04	22,20	

Código Descrição	UNID	QTD	Valor	VALORES EM REAIS BRANCO E NUMÉRICOS	
				Valor	
				Unidade	Total
I - CAPTAÇÃO (ELEVATÓRIA EE-1)					
2.0	RECURSOS				
2.1	Ponto de entrega de Energia elétrica de tensão e frequência (220V x 60 Hz)	un	1,00	247,54	247,54
2.2	Trava de fecho de Típografia com fechamento mecânico, chave e fechadura	un	1,00	60,60	60,60
2.3	Instalação de luzes em pontos específicos	un	1,00	20,00	20,00
2.4	Instalação de chuveiro	un	1,00	1,00	1,00
2.5	Instalação de lavatório com esgoto	un	1,00	9,90	9,90
2.6	Fornecimento e esvaziamento de água quente segundo 08 cm	m	4,00	4,00	39,90
2.7	Fornecimento e esvaziamento de água quente segundo 08 cm	m	4,00	4,00	40,78
2.8	Fornecimento e esvaziamento de água quente segundo 08 cm	m	4,00	4,00	39,90
2.9	Instalação de banheiro	un	1,00	88,90	88,90
2.10	Instalação de banheiro	un	1,00	308,62	308,62
3.0	APARELHO SANITÁRIO				
3.1	Bacia sanitária branca, com válvula de descarga de 60/60 e esgoto (PBR)	un	1,00	88,90	88,90
3.2	Chuveiro gelado (PBC)	un	1,00	10,00	10,00
3.3	Lavatório gelado 4 x 4 cm, de esgoto com esgoto	un	1,00	27,00	27,00
3.4	Substância desentupidora 500 g, 2,0 x 10 cm	un	1,00	4,70	4,70
3.5	Preparação de água	un	1,00	0,88	0,88
3.6	Suprimento de água	un	1,00	0,20	0,20
3.7	Instalação de 1/2"	un	1,00	3,00	3,00
3.8	Área de esgoto de esgoto de plástico com esgoto	un	1,00	41,40	41,40
3.9	Bacia de sanitário 60 x 40"	un	1,00	8,90	8,90
3.10	Bacia de sanitário de 60 x 40"	un	1,00	25,00	25,00
	Subtotal 1 a 10				12.513,37
	TOTAL 1 a 10				12.513,37
4.0	CONSERVANTE HIGIENIZANTE				
4.1	Fornecimento de tubulação para, conexões e acessórios				
4.2	Tubulação para esgoto				
4.3	Instalação em pontos de água fria (PBR), 08 cm, PN 10 com conectores para a função de água quente com comprimento total (PBR) em área de 10m (tubo completo de fornecimento, desde o ponto de entrega com freguesia autorizada, fornecido por uma hora (2) minutos de 08 cm	m	400,00	160,00	16.000,00
4.4	Instalação em pontos de água fria (PBR), 08 cm, PN 10 para instalação de água quente e acesso de tubulação para tubulação elétrica, com isolamento térmico no exterior de 10m (tubo completo de fornecimento, desde o ponto de entrega com freguesia autorizada, fornecido por uma hora (2) minutos de 08 cm	m	400,00	160,00	17.000,00
4.5	Costa superior de 10" instalada para a tubulação elétrica (PBR) com instalação elétrica elétrica (08 cm)	m	1.500,00	1,00	1.500,00

VIA	UNID. DE MEDIDA E QUANT.	PREÇO	QUANT. ESTIMADA	VALOR ESTIMADO	
				UNITÁRIO	TOTAL
I - CAPTAÇÃO (ELEVADORAS EE-1)					
					Resumo Preço
					Total
	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços				
		un			
1.4	Unidade fixada individualmente por montagem de 1 (uma) elevadora capacidade elevador horizontal 0 + 104,71 m, 407 + 0,04 metros mais de 120kg, composta de 04 metros que abrange elevador em aço carbono, de 02 metros de espessura nominal 5/8", protegido com especificação contra corrosão galvanizada, com 02m, 02m e 02m de altura complementar, com parafusos em aço carbono de espessura nominal 3/8", incluindo de montagem e instalação inclusive acabamento, respectivo ao gerador e sistema de tração "barba", abrigos e pilares de apoio de ferro, com 02 metros de altura, com 2 parafusos de especificação e instalação para abrigos, e 02m de comprimento com 02 metros de altura e 02 metros, incluindo especificação e instalação em projeto executivo que abrange especificação e implementação de 04 metros	un	2,00	42.880,00	155.880,00
1.5	CAIXAS PROTEÇÃO SOBARRUAIS				
1.5.1	Caixa PTP 1/2x1/2x1/2 m 0,500 mm 0,500m	un	2,00	1.716,80	3.433,60
1.5.2	Caixa PTP 1/2x1/2x1/2 m 0,500 mm 0,500m	un	6,00	597,78	3.586,74
1.5.3	Caixa PTP 1/2x1/2x1/2 m 0,500 mm 0,500m	un	2,00	983,27	1.966,54
1.5.4	Caixa PTP 1/2x1/2x1/2 m 0,500 mm	un	2,00	697,69	1.395,38
1.5.5	Caixa PTP 1/2x1/2x1/2 m 0,500 mm	un	2,00	995,00	1.990,00
1.5.6	Caixa PTP 1/2x1/2x1/2 m 0,500 mm	un	2,00	1.945,85	3.891,70
1.5.7	Caixa PTP 1/2x1/2x1/2 m 0,500 x 0,500 m	un	2,00	991,14	1.982,28
1.5.8	Caixa de proteção 1/2x1/2x1/2 m 0,500 x 0,500	un	2,00	998,76	1.997,52
1.5.9	Caixa PTP 1/2x1/2x1/2 m 0,500 mm	un	2,00	1.147,80	2.295,60
1.5.10	Caixa PTP 1/2x1/2x1/2 m 0,500 mm	un	11,00	629,78	6.927,58
1.5.11	Caixa PTP 1/2x1/2x1/2 m 0,500 mm	un	2,00	385,86	771,72
1.5.12	Caixa PTP 1/2x1/2x1/2 m 0,500 mm	un	4,00	409,80	1.639,20
1.5.13	Caixa PTP 1/2x1/2x1/2 m 0,500 mm	un	2,00	409,80	819,60
1.5.14	Caixa PTP 1/2x1/2x1/2 m 0,500 mm	un	2,00	399,90	799,80
1.5.15	Caixa PTP 1/2x1/2x1/2 m 0,500 mm	un	2,00	419,89	839,78
1.5.16	Caixa PTP 1/2x1/2x1/2 m 0,500 mm	un	2,00	394,88	789,76
1.5.17	Caixa PTP 1/2x1/2x1/2 m 0,500 x 0,500 m	un	2,00	112,77	225,54
1.5.18	Caixa PTP 1/2x1/2x1/2 m 0,500 mm "200x150"	un	2,00	1.699,88	3.399,76
1.5.19	Caixa PTP 1/2x1/2x1/2 m 0,500 mm	un	2,00	1.289,80	2.579,60
1.5.20	Caixa PTP 1/2x1/2x1/2 m 0,500 mm	un	2,00	1.289,87	2.579,74
1.5.21	Caixa PTP 1/2x1/2x1/2 m 0,500 mm	un	6,00	1.039,77	6.238,62
1.5.22	Caixa PTP 1/2x1/2x1/2 m 0,500 mm	un	2,00	1.497,89	2.995,78
1.5.23	Caixa PTP 1/2x1/2x1/2 m 0,500 mm	un	2,00	377,88	755,76
	Sub Total 1.1				1.412.806,00
1.2.1	MONTAGEM DAS INSTALAÇÕES FÍSICAS, CONDIÇÕES DE ACESSIBILIDADE DE 120m 1.1	m	1,00	42.880,00	42.880,00
	Sub Total 1.2				42.880,00
	TOTAL 1.1				155.880,00
1.3	MANUTENÇÃO DE 120m 1.1 (1.1.1)				
1.3.1	MANUTENÇÃO				
1.3.1.1	Manutenção de 120m 1.1 (1.1.1)	un	18,00	0,36	6,48
1.3.1.2	Manutenção de 120m 1.1 (1.1.1)	un	2,00	0,36	0,72
1.3.1.3	Manutenção de 120m 1.1 (1.1.1)	un	2,00	0,36	0,72

NSM Descrição	LISTA DE MATERIAIS E SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	ADICIONAL PORCENTAGEM EM VALOR	
				I - CAPTAÇÃO (ELEVATÓRIA BS-1)	
				Valor	
ITEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	unid.	Quant.	Materiais (Incluído)	
				Unidade	Total
1.4	Força contratada para manutenção	un	8,00	8,00	8,00
1.6	Manutenção corretiva, 1 hora, comum	un	9,00	9,00	9,00
1.8	Capacidade instalada, 1000 unidades de distribuição (Vários) - 1000	un	3,00	84,00	283,00
1.7	Transformador trifásico de distribuição aérea, 12 000/30000 V, 60 kVA	un	1,00	4 800,00	4 800,00
1.8	Condutor	un	3,00	3,00	9,00
1.8	Medidor de tensão	un	3,00	3,00	9,00
1.10	Óleo para parafusos	un	9,00	9,00	9,00
1.11	Óleo para lâmpadas para uso em 220V	un	3,00	3,00	9,00
1.12	Isolamento suspenso em vidro - 600	un	8,00	22,40	102,40
1.13	Porcelana para distribuição, classe 1700	un	3,00	84,00	171,00
1.14	Parafusos industriais, cabeça 600 x 200 mm	un	4,00	2,00	12,00
1.15	Parafusos industriais, cabeça 600 x 200 mm	un	4,00	2,00	11,44
1.16	Conector para teste de funcionamento	un	3,00	3,00	10,00
1.17	Cabo de cobre 10 - 4/0,000	kg	2,00	22,10	84,00
1.18	Cabo de cobre 10 - 4/0,000	kg	1,50	22,10	50,15
1.19	Massa de encapsulamento - 100% em pó	un	3,00	10,50	37,50
1.20	Conector parafuso, 1 parafuso para cada 1 x 10 000	un	7,00	2,70	19,10
1.21	Cabo de aço galvanizado 1 x 10 000	kg	2,00	19,00	20,00
1.22	Cabo de aço galvanizado, 10000, em sistema, para 10 000	un	1,00	200,00	200,00
1.23	Óleo para lâmpadas, 200 A, 200 A, 200 V	un	1,00	800,00	800,00
1.24	Isolamento PVC tipo 1 - 2" x 2"	m	12,00	1,00	30,00
1.25	Luzes PV-Longas - 2" x 2"	un	7,00	6,50	45,50
1.26	Luzes PV-Longas 2" x 2"	un	3,00	6,50	27,50
1.27	Cabo de cobre isolado, classe 170, diâmetro, 4" x 100 mm ²	m	40,00	18,00	680,00
1.28	Cabo de cobre isolado, classe 170, diâmetro, 4" x 100mm ²	m	10,00	10,40	104,00
1.29	Terminal de pressão para cabos 100mm ²	un	8,00	2,20	18,00
1.30	Terminal de pressão para cabos 100mm ²	un	3,00	2,70	9,00
1.31	Massa em pó para teste, 100% (100%)	un	1,00	370,00	370,00
1.4	Óleo para lâmpadas PV-Longas				
1.1	Óleo para lâmpadas PV-Longas para uso em 220V, 1000 unidades, manutenção corretiva, conforme item 1.6	un	1,00	1 000,00	1 000,00
1.2	Óleo para lâmpadas de teste de força 10" x 1" x 1", 200 A, 200 V e funcionamento, em sistema, conforme item 1.7	un	1,00	704,00	704,00
1.3	Óleo para lâmpadas de teste de força 10" x 1" x 1", 200 A, 200 V e funcionamento, em sistema, conforme item 1.7	un	1,00	1 433,00	1 433,00
1.4	Óleo para lâmpadas de teste de força 10" x 1" x 1", 200 A, 200 V e funcionamento, em sistema, conforme item 1.7	un	1,00	540,00	540,00
1.5	Isolamento PVC tipo 1 - 2" x 2"	m	20,00	11,70	234,00
1.6	Luzes PV-Longas - 2" x 2"	un	12,00	10,40	124,80
1.7	Luzes PV tipo 100, 2" x 2"	un	8,00	11,70	93,60
1.8	Óleo para lâmpadas PV-Longas - 2" x 2"	un	8,00	1,80	9,00
1.9	Massa de encapsulamento 100% em pó - 1000	un	8,00	12,00	111,70
1.10	Conector para teste 10"	un	8,00	3,00	33,70
1.11	Cabo de cobre isolado, 100, 1 x 100 mm ²	m	400,00	50,00	20 000,00
1.12	Cabo de cobre isolado, 100, diâmetro 100mm ²	m	1 000,00	10,00	10 000,00
1.13	Óleo para lâmpadas 200 A, 200 V	un	2,00	400,00	800,00
1.14	Massa em pó para teste "T" - 1000	un	1,00	100,00	100,00
1.15	Massa em pó para teste "T" - 1000	un	1,00	217,00	217,00
1.16	Massa em pó para teste "T" - 1000	un	1,00	273,00	273,00
1.17	Óleo para lâmpadas PV-Longas - 100 mm ²	kg	10,00	22,10	221,00
1.18	Óleo para lâmpadas PV-Longas - 100 mm ²	un	200,00	1,00	1 700,00

Voto	Linha de Matéria e Serviço	Medida	Aplicação em Valor Estimado (R\$)	
			Unidade	Total
1 - CAPTAÇÃO (ELEVAÇÃO EE-5)				
1.00	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	Med	Quant	Valor
2.00	Trabalho de montagem para cabine 4x4 m ²	un	8,00	8,00
5.00	BRANCO ALUMINADO			
5.1	Luminária com base para iluminação pública, 600 mm, com lâmpada "MR-80000 250W, 220V"	un	1,00	80,00
5.2	Luminária colgante com uma lâmpada fluorescente 40W e base "MR 400 W"	un	1,00	79,00
5.3	Luminária fixa com lâmpada fluorescente 40 W, 220 V	un	1,00	29,00
5.4	Trabalho manual de pintura, 10 m	un	1,00	19,00
5.5	Interfone externo de emergência, 10 m	un	1,00	19,00
5.6	Caldeira-cabe telexito, 400 W, energia, 410,2 mm ²	m	1.400,00	0,84
5.7	Caldeira-cabe telexito, 400 W, energia, 410,2 mm ²	m	1.000,00	0,57
5.8	Reservatório plástico, com lâmpada fluorescente 40W e base fluorescente	un	0,80	97,50
5.9	Aparelho para iluminação com lâmpada fluorescente 40W por "relampago", com um tempo, modelo 971/7019, de emergência	un	0,80	19,50
2.00	Interfone simples com um tempo, modelo em cerâmica, 10 m, 220 V	un	1,00	29,00
2.11	Estimador em PVC - 40 x 40"	m	9,00	2,85
	Sub-Total 1.0			82.271,07
	TOTAL 1.0			82.271,07
1.4	CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA			
1.4.1	Fornecimento de energia elétrica para iluminação pública (incluindo instalação, modelo 00 - 10,00) ou similar, com 100 m de comprimento máximo de 100, entre duas unidades, incluindo o custo médio de 0,0000/100 Kw, 10 Unidade Consumo 1.700 kWh, Preço de tabelação C- 100 kWh, 0,07 0,00 mwh	kg	1,00	13.004,00
1.4.2	Montagem de sistema elétrico de 100 m de comprimento (1 x 1)	m	1,00	5.180,04
	Sub-Total 1.4			18.184,04
	TOTAL 1			100.455,11

AQ - ANEXO 04/1/03

COTA	Linha de Materiais e Serviços	unidade	QUANTIDADE, PREÇO UNITÁRIO E VALOR ESTIMADO			
			Quantidade		Valor	
			unidade	Quant	unidade	Valor
B - ELEVAÇÃO DE 2						
0.0	Descrição de Material e/ou dos Serviços	unidade	Quant	unidade	Valor	
0.1	OBRA CIVIL					
0.1.1	RECONSTRUÇÃO E/OU DE NOVAÇÃO					
1.0	RECONSTRUÇÃO DE MURAL					
1.1	Aplicação de reboco com gesso de moldado	m ²	50,00	1,20	60,00	
2.0	RECONSTRUÇÃO DE TELA					
2.1	Execução manual em material de 1ª categoria até 1,00 m	m ²	20,00	4,00	80,00	
2.2	Execução manual em material de 2ª categoria até 1,00 m	m ²	27,75	0,57	15,71	
2.3	Execução em cimento com o acabamento de estuque	m ²	21,55	26,00	560,10	
2.4	Reboco composto e chapisco com aproveitamento de material reciclado	m ²	10,00	1,10	11,00	
2.5	Acabamento de reboco estuque	m ²	10,00	1,10	11,00	
3.0	CONCRETOS					
3.1	Cimento com regularização, consumo de cimento 100 kg/m ³	m ³	2,10	60,20	126,42	
3.2	Cimento com regularização 100 kg/m ³ incluindo forma, acurramento, amarração e custo de lançamento de 10 m	m ³	20,20	420,37	8499,34	
4.0	ARMADILHAÇÃO					
4.1	Emprego de aço de 10 mm	m ²	100,27	1,00	100,27	
5.0	CHAPISCO					
5.1	Chapisco tipo marítimo em forma de reboco de 10 mm	m ²	0,20	10,00	2,00	
5.2	Chapisco tipo marítimo em forma de reboco de 10 mm	m ²	1,00	10,00	10,00	
Sub Total 0.1.1					10.289,05	
0.1.2	OBRA DE REVESTIMENTO E ARMADILHAÇÃO					
1.0	REVESTIMENTO DE MURAL					
1.1	Aplicação de reboco	m ²	440,00	0,50	220,00	
1.2	Aplicação de reboco com gesso de moldado	m ²	110,00	1,20	132,00	
2.0	REVESTIMENTO DE TELA					
2.1	Execução manual em material de 1ª categoria até 1,00 m	m ²	24,00	4,00	96,00	
2.2	Execução manual em material de 2ª categoria até 1,00 m	m ²	20,75	0,57	11,83	
2.3	Execução em cimento com o acabamento de estuque	m ²	10,00	26,00	260,00	
2.4	Reboco composto e chapisco com aproveitamento de material reciclado	m ²	10,00	1,10	11,00	
2.5	Acabamento de reboco estuque	m ²	11,00	1,10	12,10	
3.0	CONCRETOS					
3.1	Cimento com regularização, consumo de cimento 100 kg/m ³	m ³	0,00	60,20	0,00	
3.2	Cimento com regularização 100 kg/m ³ incluindo forma, acurramento, amarração e custo de lançamento de 10 m	m ³	20,20	420,37	8499,34	
4.0	CONSTRUÇÃO CIVIL					
4.1	Instalação de aço carbono fundido (CA200C) em grade de 10 x 10 cm (10 mm)	m ²	100,00	1,00	100,00	
4.2	Concreto em moldado para (CA200) (100)	m ³	10,00	10,00	100,00	

COTA	COTA DE MATERIAL E SERVIÇO	UNID.	QUANT.	COTA	
				MAYORAL	
				Unidade	Total
I - ELEVAÇÃO, etc.					
Descrição de Material e/ou dos Serviços					
4.0	Revestimento em cimento (1:1)	m ²	179,00	1,07	187,27
4.1	Revestimento em cimento (1:2)	m ²	179,00	5,48	972,17
4.5	Plafondagem em cimento (1:1) com base, argamassa de cimento areia, tipo 1:1	m ²	79,00	1,00	576,55
4.6	Revestimento de madeira para substituir (ver tabela de Abastecimento Item 4.000)	m ²	72,00	2,00	440,50
4.7	Acabamento e pintura do interior com tinta de Espectro 01 em	m ²	102,00	14,42	1.482,78
4.8	Prumos e bases de cimento e madeira	m ²	198,00	1,07	198,07
0.0					
0.01					
0.1	Forro pendente CASOCE, emoldo de aço, com pintura anticorrosiva	m ²	1,00	894,00	894,00
0.2	Cerca de 1" de esp. de placa chapada (1) esquadro com base de 1" x 1" de placa chapada com rebordo CASOCE	m ²	80,00	14,32	918,00
0.3	Placa para acabamento em painéis de madeira com acabamento esquadro 1:2	m ²	268,00	11,32	3.807,50
0.4	Formatação esquadro com base de madeira (painel)	m ²	102,00	4,47	449,50
0.5	Armação chapada com madeira de 2" quadrado transportada de outro local (incluindo montagem, obra e desmonte)	m ²	710,00	14,07	1.627,44
0.6	Cópia de concreto de base de madeira e placa para acabamento, incluindo em concreto armado, concreto armado de acabamento 1:2	m ²	5,00	41,57	491,70
0.7	Muro de concreto de elevação de parede esquadro 1:2	m ²	2,00	19,64	197,87
0.8	Relevo de madeira	m ²	7,00	58,90	493,70
0.9	Monte-forma para madeira esquadro	m ²	8,00	90,00	798,00
0.10	Prumos em madeira esquadro (para muro 1) madeira	m ²	18,00	4,12	117,47
0.0					
0.01					
0.1	Quadro de ferro 1" x 1" esquadro 1:1 em de aço cortado	m ²	10,00	179,00	1.797,00
0.2	Quadro de ferro 1" x 1" esquadro com base de CASOCE	m	30,00	19,47	719,00
0.3	Moldes 1" x 2" (para 1" de esp. madeira) com base, pintura e rebordo com rebordo de aço	m	6,00	1.608,00	14.677,04
0.4	Tubo de ferro 1" x 1" (para 1" de esp. madeira) em	m ²	1,00	682,00	682,00
0.5	Relevo de madeira em madeira 1" x 1"	m ²	188,00	4,39	824,37
Total 0.01					
17.290,00					
13.829,47					
0.0					
0.01					
0.01					
0.01					
0.0	Tubo de ferro	m	1,00	1.184,20	1.184,20
0.1	Tubo de ferro 1" x 1" (para 1" de esp. madeira) em	m ²	1,00	1.184,20	1.184,20
0.2	Tubo de ferro 1" x 1" (para 1" de esp. madeira) em	m	1,00	1.184,20	1.184,20
0.3	Tubo de ferro 1" x 1" (para 1" de esp. madeira) em	m	1,00	1.184,20	1.184,20
0.4	Tubo de ferro 1" x 1" (para 1" de esp. madeira) em	m	1,00	1.184,20	1.184,20
0.5	Tubo de ferro 1" x 1" (para 1" de esp. madeira) em	m	1,00	1.184,20	1.184,20
0.6	Tubo de ferro 1" x 1" (para 1" de esp. madeira) em	m	1,00	1.184,20	1.184,20
0.7	Tubo de ferro 1" x 1" (para 1" de esp. madeira) em	m	1,00	1.184,20	1.184,20
0.8	Tubo de ferro 1" x 1" (para 1" de esp. madeira) em	m	1,00	1.184,20	1.184,20
0.9	Tubo de ferro 1" x 1" (para 1" de esp. madeira) em	m	1,00	1.184,20	1.184,20
1.0	Tubo de ferro 1" x 1" (para 1" de esp. madeira) em	m	1,00	1.184,20	1.184,20
1.1	Tubo de ferro 1" x 1" (para 1" de esp. madeira) em	m	1,00	1.184,20	1.184,20
1.2	Tubo de ferro 1" x 1" (para 1" de esp. madeira) em	m	1,00	1.184,20	1.184,20
1.3	Tubo de ferro 1" x 1" (para 1" de esp. madeira) em	m	1,00	1.184,20	1.184,20

MSB Descrição	LISTA DE MATERIAL E SERVIÇO	UNID.	QUANTIDADE	VALORES POR QUANTIDADE	
				UNITÁRIO	TOTAL
II - SUBSTÂNCIA Nº 3					
Descrição do Material e dos Serviços					
1.04	Tubo para furação FPP Pn 100 Ø 100mm L=1,00 m	un	1,00	359,87	359,87
1.05	Tubo para furação FPP Pn 100 Ø 100mm L=0,50 m	un	1,00	189,94	189,94
1.06	Tubo furação FPP Pn 10 Ø 200 mm L=1,00 m	un	39,00	366,40	14.259,60
1.07	Tubo para furação FPP Pn 10 Ø 200 mm L=1,00 m	un	1,00	360,00	360,00
1.08	Tubo para furação FPP Pn 100 Ø 100mm L=0,25 m	un	8,00	45,63	370,00
1.09	Tubo FPP para teste Ø 200 mm	m	39,00	36,13	1.409,07
1.09	Tubo FPP para teste Ø 200 mm p/0,10mm	m	2,19	20,69	45,30
1.20	Tubo FPP para teste Ø 100 mm p/0,10mm	m	2,00	6,04	12,08
2.00	CONCRETOS PISOS E LAJE DE PISOS				
LAJES					
2.01	Concreto FPP em laje de piso Ø 100 Ø 100 mm	un	2,00	880,08	1.760,16
2.02	Concreto FPP em vigas Ø 100 Ø 100 mm	un	2,00	1.047,82	2.095,64
2.03	Concreto FPP em vigas Ø 100 Ø 100 mm	un	4,00	629,79	2.519,16
2.04	Concreto FPP em vigas Ø 100 Ø 100 mm	un	5,00	389,89	1.949,45
2.05	Concreto FPP em vigas Ø 100 Ø 100 mm	un	1,00	220,04	220,04
2.06	Concreto FPP em vigas Ø 100 Ø 200 mm	un	1,00	220,27	220,27
2.07	Concreto FPP em vigas Ø 100 Ø 100 mm	un	2,00	91,54	183,08
2.08	Concreto FPP em vigas e sala de refrigeração Ø 100 mm	un	4,00	96,90	387,60
2.09	Concreto FPP Ø 100 mm	un	1,00	94,90	94,90
ESTRUTURAS					
2.10	Elementos de furação e sala de refrigeração FPP Pn 10 Ø 200mm	un	1,00	667,76	667,76
2.11	Elementos de furação e sala de refrigeração FPP Pn 10 Ø 200mm	un	2,00	429,82	859,64
2.12	Elementos furação FPP Pn 10 Ø 200 mm	un	3,00	350,39	1.051,17
2.13	Elementos para furação e sala de refrigeração FPP Pn 10 Ø 200 mm	un	2,00	342,97	685,94
2.14	Elementos para furação FPP Pn 10 Ø 200 mm	un	1,00	159,69	159,69
2.15	Elementos furação sala de refrigeração FPP Pn 10 Ø 100 mm	un	2,00	165,71	331,42
MONTAGENS					
2.16	Montagem FPP Pn 10 Ø 200 x 100 mm	un	1,00	400,17	400,17
2.17	Montagem FPP Pn 10 Ø 200 x 200 mm	un	1,00	1.170,00	1.170,00
2.18	Montagem FPP Pn 100 Ø 200 x 200 mm	un	1,00	241,09	241,09
2.19	Montagem FPP Pn 100 Ø 200 x 100 mm	un	2,00	254,59	509,17
2.20	Montagem elementos de furação FPP Pn 10 Ø 200 x 100 mm	un	2,00	167,68	335,36
2.21	Montagem FPP Pn 100 Ø 100 x 75 mm	un	2,00	75,26	150,52
MÓDULOS					
2.22	Módulo de furação FPP Pn 10 Ø 200 x 200 mm	un	4,00	620,02	2.480,08
2.23	Módulo de furação e furação FPP Pn 100 Ø 200 x 100 mm	un	2,00	329,79	659,58
2.24	Módulo de furação FPP Pn 10 Ø 100 x 100 mm	un	1,00	149,00	149,00
CONCRETOS					
2.25	Concreto FPP Pn 100 Ø 200 mm	un	2,00	249,54	499,08
2.26	Concreto FPP Pn 100 Ø 200 mm	un	1,00	188,43	188,43
LAJES					
2.27	Laje de montagem Ø 100 Ø 100 FPP Pn 100 Ø 200 mm	un	4,00	289,74	1.158,96
2.28	Laje de montagem Ø 100 Ø 100 FPP Pn 100 Ø 200 mm	un	2,00	112,40	224,80
MONTAGENS					
2.29	Montagem de furação FPP Pn 100 Ø 200 mm "montagem" Ø 100 mm	un	2,00	1.229,27	2.458,54

COTA	LISTA DE MATERIAIS E SERVIÇOS	UNID.	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO E VALOR TOTAL	
				UNITÁRIO	TOTAL
II - ELETRICIDADE					
COTA	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	UNID.	QTD	MATERIAL	
				UNITÁRIO	TOTAL
1.07	Fiação elétrica em cabos 1/0	m	12,00	2,68	7,60
2.0	SUBESTRATO				
2.1	Subestação elétrica para seis circuitos, tipo "mini-est", com base construída sobre 10 m x 10 m, abastecida com água tratada em 2 circuitos PVC e aquecedor PFC sobre 10 m x 10 m, com 2 compartimentos e instalado em 17 m de altura (tubo, base, 10 m, etc.)	m	1,00	14.000,00	14.000,00
2.2	Transformador trifásico (10000/220V) para instalação elevada, 100 volt.	m	1,00	8.240,00	8.240,00
2.3	Cabo de cobre isolado 1/0 x 4 500 mm ²	m	80,00	47,80	3.824,00
2.4	Cabo de cobre isolado 1/0 x 4 100 mm ²	m	30,00	20,10	603,00
2.5	Terminal em bronze, galvanizado, para cabo PFC 100 mm ²	m	8,00	4,48	35,84
2.6	Terminal em bronze, galvanizado, para cabo 1/0 mm ²	m	2,00	2,90	7,80
2.7	Fio de aço carbono, 10 m x 10 mm	m	4,00	10,00	40,00
2.8	Conector galvanizado 1/0"	m	4,00	3,94	15,76
2.9	Cabo de cobre 1/0, P. 01 mm ²	kg	2,00	20,10	40,20
3.0	OUTROS MATERIAIS DE SUBSTITUIÇÃO E INSTALAÇÃO				
3.1	Intercomunicador de 2 (dois) linhas com microfone externo, para instalação de 10 m x 10 m (10 m x 10 m) (base, suporte, fio e fone)	m	1,00	22.700,00	22.700,00
3.2	Cabo de cobre isolado 1/0 x 4 100 mm ²	m	40,00	20,80	1.232,00
3.3	Cabo de cobre isolado 1/0 x 4 500 mm ²	m	10,00	18,20	182,00
3.4	Terminal em bronze, galvanizado, para cabo 1/0 mm ²	m	8,00	3,71	29,68
3.5	Terminal em bronze, galvanizado, para cabo 1/0 mm ²	m	2,00	2,24	4,48
3.6	Quilômetro/hora medidor e tomada de força montado em pedestal, de aluminio, com 1 (uma) lâmpada de 200 + 2 (dois) conectores de 10A	m	1,00	61,00	61,00
3.7	Cabo de cobre simples isolado, 1/0, 4 100 mm ²	m	2,00	8,81	2,72
3.8	Intercom. PFC 100 mm ² 1"	m	8,00	3,40	27,20
3.9	Conector PFC 100 mm ² 1"	m	1,00	8,81	1,80
3.10	Line PFC 100 mm ² 1"	m	4,00	3,94	1,56
4.0	CABLAGEM DE FORÇA				
4.1	Cabo de cobre simples isolado, 1/0 x 4 100 mm ²	m	180,00	18,40	1.692,00
4.2	Cabo de cobre simples isolado, 1/0 x 4 500 mm ²	m	20,00	8,20	164,00
4.3	Terminal em cobre tipo galvanizado, para cabo PFC 100 mm ²	m	10,00	2,70	27,00
4.4	Terminal em bronze, tipo galvanizado, para cabo 1/0 mm ²	m	8,00	1,30	10,40
4.5	Base de 1 x 10"	m	8,00	7,80	62,40
4.6	Line simples - 2" x 10" x 100 mm	m	1,00	3,90	11,70
4.7	Intercom. PFC 100 mm ² 1"	m	1,00	3,40	10,70
4.8	Conector PFC 100 mm ² 1"	m	1,00	4,20	13,80
4.9	Line PFC 100 mm ² 1"	m	0,50	2,38	20,20
5.0	SERVIÇOS INSTALARES				
5.1	Luminária instalada com duas lâmpadas fluorescentes, sobre o teto, para 10 m x 10 m	m	1,00	81,00	81,00
5.2	Acabado em rede branca, com lâmpada fluorescente 100W - 100 V	m	1,00	24,00	24,00
5.3	Conjuntos-chave, para lâmpadas pilhas, em lâmpada tipo de cabo 100 mm x 100 mm	m	1,00	90,00	90,00
5.4	Instalação de rede elétrica, simples, 10A	m	1,00	11,00	11,00
5.5	Intercomunicador, simples, 10A	m	1,00	20,00	20,00
5.6	Fio de cobre isolado, 1/0 x 4 100 mm ²	m	200,00	0,80	160,00
5.7	Fio de cobre isolado, 1/0 x 4 500 mm ²	m	80,00	0,27	21,60
5.8	Intercomunicador, 10" x 10" x 10A	m	1,00	20,00	20,00
5.9	Intercom. PFC 100 mm ² 1"	m	80,00	1,80	72,00

USA	LEI DA ATIVIDADE ECONÔMICA	Cód. CNAE	ATIVIDADES PROMISSORAS		Cota	
					Máximo	
					Índice	Total
III - ADUTORIA DE ÁGUA BRUTA						
Item	Descrição de Matéria-Prima dos Serviços	Unid.	Quant.	Índice	Total	
01	ÓRGÃO COM O SERVIÇO DE TUBULAÇÃO					
1.0	Compartimentação e impermeabilização de tubos e peças	m ²	60.648,00	0,01	6.771,48	
2.0	Limpeza, manutenção e variação das obras de tubulação	m	22.282,00	0,08	23.736,26	
3.0	Execução de instalações de rede em material de 1" a 30" e peças em cobre	m ²	11.771,00	2,10	69.881,48	
4.0	Execução de instalações de rede em material de 2" a 30" e peças	m ²	7.888,11	0,01	68.870,91	
5.0	Execução de instalações com utilização de equipamentos	m ²	9.729,20	20,00	586.214,00	
6.0	Instalação de sistemas de energia e acionamento de material existente	m ²	22.129,20	1,10	69.294,00	
6.1	Reparos de rede	m ²	1.899,20	19,76	73.990,17	
7.0	Manutenção de rede e peças	m ²	4.888,00	0,01	7.969,00	
8.0	Manutenção de rede e peças	m ²	962,07	1,00	9.100,14	
9.0	Desenvolvimento de obra em concreto armado segundo as normas ABNT ¹	m ²	224,66	61,77	68.266,66	
10.0	APROFUNDAMENTO E MONTE-OBRA DE TUBULAÇÃO INCLUSIVE OBRAS DE ACESSÓRIOS					
10.1	Trabalho de abertura (passos rasos) em concreto armado, sistema aberto, Ø 300mm	m	6.140,00	1,70	70.860,00	
10.2	Trabalho de abertura (passos rasos) em concreto armado, sistema aberto, Ø 600mm	m	10.007,76	1,40	59.875,00	
10.3	Trabalho de abertura (passos rasos) em concreto armado, sistema aberto, Ø 900mm	m	2.700,00	4,10	695,00	
10.4	Trabalho de abertura (passos rasos) em concreto armado	m	570,00	5,07	11.899,00	
11.0	Estalagem e montagem de tubos de aço galvanizado	m ²	1.074,00	11,21	26.860,64	
12.0	Estalagem e montagem de pedras-talco de aço galvanizado	m ²	1.282,00	4,70	6.261,44	
13.0	Execução de juntas de expansão simples	m ²	1,00	19,87	24,87	
14.0	Execução e montagem de juntas em concreto armado	m ²	1,00	61,77	61,77	
15.0	RETRABALHO DE TUBULAÇÃO E ACESSÓRIOS					
15.1	Limpeza de rede de material	m	1.680,00	0,60	1.128,00	
15.2	Reparação de tubos de aço (Ø 300 - 600)	m	1,00	690,00	690,00	
15.3	Reparação de tubos com material de expansão, montagem e manutenção	m ²	6.100,00	2,62	24.678,70	
15.4	Reparação de tubos em concreto armado - 10"	m ²	1.280,00	1,78	6.027,69	
15.5	Reparação de tubos em concreto - 10"	m ² + km	17.870,00	0,80	13.710,68	
16.0	TRABALHO COM REDE DE TUBOS PARA A DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA					
16.1	Execução de rede com galvanização de material	m ²	61,00	1,26	10,26	
16.2	Execução de rede em material de 1" a 30" e peças em cobre	m ²	4,00	0,60	16,60	
16.3	Execução de rede em material de expansão	m ²	6,00	16,87	101,66	
16.4	Rede de rede	m ²	1,00	19,36	19,36	
16.5	Manutenção e variação de rede segundo as normas ABNT	m	1,00	60,14	671,10	
16.6	Concreto armado (concreto armado ABNT ¹) - inclusão de equipamento	m ²	1,00	61,77	61,77	
16.7	Trabalho de rede de material	m ²	7.104	10,00	140,00	
16.8	Execução de rede com utilização de material	m ²	1,00	19,36	19,36	
Sub-total 01						691.332,26
02.0	CONSTRUTIVIDADE DE REDE DE TUBULAÇÃO					
02.0.1	CONSTRUTIVIDADE					
1.0	TUBULAÇÕES					
1.1	Trabalho de abertura (passos rasos) em concreto armado, sistema aberto, Ø 300mm - 10"	m	11.070,48	59,76	1.061.403,21	
1.2	Trabalho de abertura (passos rasos) em concreto armado, sistema aberto, Ø 600mm - 10"	m	4.267,00	41,10	267.286,70	
1.3	Trabalho de abertura (passos rasos) em concreto armado, sistema aberto, Ø 900mm - 10"	m				

MSA CATEGORIA	UNIDADE ORÇAMENTAL E SERVIÇO	MUNICÍPIO	RECEITA FISCAL BRUTA		
	III - ADUTORIA DE ÁGUA BRUTA		Dotação		
			Empenho	Exercício	
ITEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	unidade	Quant.	Empenho	Total
	materialização de obras civis - 01	m	8.877,00	88,38	551.877,21
1.6	materialização de obras civis - 01	m	1.160,00	78,30	217.160,00
1.8	Tubo PVC polietileno 4" em diâmetro @ 2000m x 7	m	800,00	111,80	128.740,00
1.8	Tubo PVC polietileno 4" em diâmetro @ 2000m x 7	m	207,00	137,38	21.166,26
1.7	Cunha 1" x 10" PVC-PPRn gelatinas reforçadas em fibra de vidro @ 2000m	un	10,00	305,13	3.051,30
1.8	Cunha 2 1/2" PVC-PPRn gelatinas reforçadas em fibra de vidro @ 2000m	un	5,00	228,87	1.144,35
1.8	Cunha 4" PVC-PPRn gelatinas reforçadas em fibra de vidro @ 2000m	un	5,00	385,47	1.927,35
1.8B	Cunha 6" PVC-PPRn gelatinas reforçadas em fibra de vidro @ 2000m	un	2,00	496,47	992,94
1.10	Cunha 1" x 10" PVC-PPRn gelatinas reforçadas em fibra de vidro @ 2000m	un	7,00	227,64	1.593,48
1.10	Cunha 2 1/2" PVC-PPRn gelatinas reforçadas em fibra de vidro @ 2000m	un	4,00	240,14	972,56
1.10	Cunha 4" PVC-PPRn gelatinas reforçadas em fibra de vidro @ 2000m	un	2,00	242,74	485,48
1.14	Cunha 6" PVC-PPRn gelatinas reforçadas em fibra de vidro @ 2000m	un	7,00	285,12	2.195,84
	Sub-Total 1.1				2.294.973,99
	Total III				5.898.826,15

Raz. 407_8807_838

Código	Descrição de Materiais e/ou Serviços	Unid.	Quant.	Valor	
				R\$	
				Unidade	Total
IV - OBRAS COMPLEMENTARES DA AST. DE ÁGUA BRUTA					
IV.1	OBRAS DE				
IV.1.1	BLOQUEIO/ACORDAMENTO PARA TRÁFEGO CULTIVO				
1.0	Tratamento especial para abertura de acesso de água	m²	11,00	91,77	996,47
2.0	Fortificação de muros	m²	88,00	12,88	1.104,48
	Sub-total IV.1				2.000,95
IV.1.2	OBRA PARA PROTEÇÃO DE INFESTAÇÃO DE DEGRADAÇÃO				
1.0	SERVIÇOS PRELIMINARES				
1.1	Limpeza de obra antes do início de obras	m²	108,40	1,26	134,88
2.0	TRATAMENTO EM TORNA				
2.1	Escalada em concreto de 2 etapas	m²	589,56	9,51	2.104,58
2.2	Relevo complementar para as escadas de 01 m	m²	276,60	3,15	903,87
3.0	CONCRETO				
3.1	Concreto armado de 15,00MPa	m³	26,30	88,26	1.104,88
3.2	Concreto armado de 15,00 MPa, classe baixa e armadura aço CA-50 B	m³	9,20	438,27	2.884,48
4.0	PARDEIS				
4.1	Alvenaria estrutural de tipo colmeirão tratado e exposto de 01 m (p/0,40)	m²	241,07	9,10	4.174,24
5.0	REVESTIMENTO				
5.1	Cerâmico 20x20	m²	1.850,10	1,97	1.458,88
5.2	Relevo 20x20	m²	271,28	3,42	2.786,28
5.3	Emprego com impermeabilizante	m²	270,28	4,28	2.337,22
6.0	OUROS				
6.1	Graxa/PVDF 2' para pintura de 01 m	lit.	10,00	1,22	81,42
	Sub-total IV.1.2				29.864,11
IV.1.3	OBRA DE PROTEÇÃO EM TORNAS E RELEVOS DE BLOQUEIO				
1.0	SERVIÇOS PRELIMINARES				
1.1	Limpeza de obra antes do início de obras	m²	44,84	1,26	81,20
2.0	TRABALHOS EM TORNA				
2.1	Escalada em concreto de 2 etapas	m²	263,84	9,51	1.986,88
2.2	Relevo complementar para as escadas de 01 m	m²	142,24	3,15	444,58
3.0	CONCRETO				
3.1	Concreto armado de 15,00MPa	m³	17,42	88,26	1.188,28
3.2	Concreto armado de 15,00MPa, classe baixa e armadura aço CA-50 B	m³	5,91	438,27	2.471,27
4.0	PARDEIS				
4.1	Alvenaria estrutural de tipo colmeirão tratado e exposto de 01 m (p/0,40)	m²	280,04	9,10	2.771,08
5.0	REVESTIMENTO				
5.1	Cerâmico 20x20	m²	881,78	1,97	901,12
5.2	Relevo 20x20	m²	280,04	3,42	1.823,27

VBSA	COTA DE MATERIAL E SERVIÇO	unidade	ADICIONAIS PARA BARRIGUEIROS		
			Cota		Módulo Pavimento
			Subsolo	Final	
IV - OBRAS COMPLEMENTARES DA ADT. DE ÁGUA BRUTA					
ITEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	unidade	Quant.	Subsolo	Final
8.0	Emprego em pavimentação	m ²	389,00	4,08	1.231,00
8.0	ABERTURAS				
8.1	Abertura para 1,00 m ² de pavimento a base	m	76,00	1,00	86,00
	Sub Total 8.0				11.607,00
8.1.4	TAVELAS DIRECIONAIS (CONCRETO 1,00m x 1,00m)				
8.1.4.1	Aplicação de 100 mm de argamassa	m ²	640,00	0,21	134,40
8.1.4.2	Colocação de placa com grout no concreto	m ²	140,00	1,24	168,00
8.2	MOVIMENTO DE TERRA				
8.2.1	Execução manual em corte de 1 ^a categoria de 1,00 m de profundidade	m ³	17,134	4,08	837,60
8.2.2	Execução manual em talude de 1 ^a categoria de 1,00 m de profundidade	m ³	174,222	0,21	363,87
8.2.3	Execução em corte com abrigação de equipamento	m ³	84,00	80,00	704,70
8.2.4	Transporte manual, compactado a seco, 0,10 m de altura	m ³	144,76	0,10	460,70
8.2.5	Transporte compactado manual de 1 ^a categoria transportado de outro local	m ³	90,00	14,57	1.440,00
8.2.6	Subsolo (BT) = 1 km	m ³	61,70	0,71	558,67
8.3	CONCRETOS				
8.3.1	Concreto magro com consumo de 180 kg/m ³ de cimento	m ³	4,08	80,28	240,72
8.3.2	Concreto simples de 10 MPa	m ³	0,48	87,77	447,04
8.3.3	Concreto armado com 18% de aço de 100 kg/m ³ de concreto com 10% de aço de 18 MPa preparado e lançado	m ³	16,64	160,00	1.960,00
8.3.4	Concreto em 1 ^a forma de abrigação de 10 MPa, altura de lançamento até 10m	m ³	21,72	430,27	9.660,48
8.4	ARMOS				
8.4.1	Fornecimento e colocação de aço em concreto armado por unidade de 10 MPa de 100 kg/m ³ de concreto com 10% de aço de 18 MPa, altura de lançamento até 10m	kg	178,00	130,00	14.750,00
8.4.2	Fornecimento e colocação de aço em concreto armado por unidade de 10 MPa de 100 kg/m ³ de concreto com 10% de aço de 18 MPa, altura de lançamento até 10m	kg	0,00	60,00	60,00
8.4.3	Fornecimento e colocação de aço em concreto armado por unidade de 10 MPa de 100 kg/m ³ de concreto com 10% de aço de 18 MPa, altura de lançamento até 10m	kg	0,00	34,70	34,70
8.4.4	Quilates por metro linear com ligação de 10 MPa colocada em forma de 10 MPa de 100 kg/m ³ de concreto armado de BT preparado de 10 MPa	m	48,00	16,00	800,00
8.4.5	Quilates para fornecimento de galvanizado de BT pronto-CARLOS	m	80,80	16,41	1.276,80
8.4.6	Interligação de ferro de 10 MPa de 10 MPa x 10 MPa	kg	70,00	13,00	890,00
8.4.7	Parafusos de BT = 1"	kg	70,00	1,00	700,00
8.4.8	Parafusos galvanizados de BT	kg	70,00	0,40	30,40
8.4.9	Parafusos galvanizados de BT	kg	70,00	0,00	30,00
8.4.10	Chumbros de expansão tipo TER-POLY 1000 100 MPa 120 mm x 60 mm	kg	30,00	4,00	144,00
8.4.11	Chumbros de 100 kg/m ³ de 10 MPa x 10 MPa	m	100,00	20,00	2.000,00
8.4.12	Barra de aço (BT) de 10 MPa x 10 MPa	kg	30,00	0,00	30,00
	Sub Total 8.1				20.000,00
8.1.6	PLANO DE MANUTENÇÃO DE OBRAS				
8.1.6.1	ESPAÇOS PRECONIZADOS				
8.1.6.1.1	Tratamento de solo com grout de cimento	m ³	64,00	1,00	104,00

VISA	UNIDADE DE MATERIAL E SERVIÇO	QUANT.	VALORES (PREÇOS ESTIMADOS UNID.)		
			MENSUR.	MENSUR.	
				UNIT.	TOT.
IV - OBRAS COMPLEMENTARES DA ADT. DE ÁGUA BRUTA.					
000	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	un	Quant.	Unit.	Total
00	aparelhagem por teste				
01	Exatidão manual para formação de pilares ortométricos 1 m m	m²	153,66	4,89	750,40
02	Planilha computadorizada ortométrica	m²	119,20	3,10	370,52
03	Bolômetro, DMT + 1 km	m²	20,84	9,71	202,27
00	CONCRETOS				
01	Concreto para regularização, estrutura mínima de concreto 150 kg/m³	m²	4,26	69,26	295,04
02	Armadura com forma e montagem fixa + 10%Prestação de serviços com mão de obra	m²	66,24	490,97	32.616,67
00	COBERTURAS				
01	Formatação e montagem de estrutura com 2" x 10" - concreto variado	m²	129,00	12,00	1.548,00
02	Formação de fôrma permanente de 20" x 2"	m²	289,00	2,39	690,41
03	Armadura estrutural com cantoneiras de 20"	m²	289,00	5,49	1.585,31
04	Forma permanente estrutural de 20"	m²	289,00	5,93	1.713,57
	Sub Total IV 1.0				37.909,82
001.0	TRANSMISSÃO AUTOMÁTICA				
10	aparelhagem para medição				
11	Exatidão de nível com garantia de material	m²	1,00	1,00	1,00
20	aparelhagem por teste				
21	Exatidão manual em material de 1ª categoria até 1,00 m	m²	60,58	4,89	296,43
22	Exatidão manual em material de 1ª categoria até 1,00 m	m²	17,34	9,71	168,33
23	Planilha computadorizada de nível ortométrica material estrutural	m²	89,70	3,10	278,04
24	Bolômetro, DMT + 1 km	m²	2,18	9,71	21,17
00	CONCRETOS				
01	Concreto simples para estrutura mínima de concreto 150 kg/m³	m²	1,00	61,77	61,77
02	Armadura com forma e montagem fixa + 10%P, obra de implantação até 10 m	m²	9,17	490,97	4.500,90
00	ALUMINIA				
01	Os alvenares em tijolo furado com espessura mínima de concreto. Espessura até 10 (10-20) cm	m²	19,49	9,10	177,53
00	APARELHAGEM				
01	Óxido ZINCO	m²	20,00	1,87	37,40
02	Resina ZINCO	m²	20,00	1,43	28,60
00	COBERTURAS				
01	Concreto simples/PC de 1ª categoria até 10 m	m	2,00	1,00	2,00
	Sub Total IV 1.0				1.016,55
	TOTAL IV 1				38.926,37
002	CONSTRUTIVIDADE APROPRIADA				
002.1	CADA PARA INSTALAÇÃO DE RECEPTORES DE VEICULOS				
10	CONSTRUTIVIDADE				
11	de construção em aço + 10%P de mão de obra	m²	39,00	271,60	10.602,60
12	de construção em aço + 10%P de mão de obra	m²	11,00	270,24	2.972,64

COTA	UNIDADE DE MEDIDA E QUANTIDADE	MUNICÍPIO	APLICATIVO DE COTA	COTA	
				Unidade	Total
IV - OBRAS COMPLEMENTARES DA ADT. DE ÁGUA BRUTA					
	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	un	Valor	Valor em R\$ (R\$)	
				Unidade	Total
1.2	Curva 90° e Raio de PPP 100 x 100 mm	un	80,00	80,00	6.400,00
1.4	Regulador de pressão com Raio de curvatura PPP 100 x 100 mm	un	80,00	270,24	18.819,20
1.5	Tubo-cabo para o Raio de PPP 100 x 100, + 1,00 x 100mm	un	80,00	278,80	10.892,00
1.6	Tubo-cabo para o Raio de PPP 100 x 100, + 1,00 x 100mm	un	80,00	240,04	10.207,20
20	INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DESCRITOS NOS ÍTEM 1.2 A 1.6	un	1,00	10.042,32	10.042,32
	Sub-Total 2.0				89.260,80
M.2.1	OBRA DE PROTEÇÃO DE MATÉRIAS E RESÍDUOS DE BIOLÓGICO				
1.0	FORAÇÃO/ALINHAMENTO				
1.1	Construção de caixa de passagem PPP 100 x 100 mm	un	40,00	747,77	29.910,80
1.2	Regulador de pressão com Raio de curvatura PPP 100 x 100 mm	un	40,00	970,24	18.788,80
1.3	Tubo-cabo para o Raio de PPP 100 x 100, + 1,00 x 100 mm	un	80,00	977,80	10.901,60
1.4	Tubo-cabo para o Raio de PPP 100 x 100, + 1,00 x 100 mm	un	8,00	970,24	2.048,16
20	OBRA DE PROTEÇÃO DE BIOLÓGICO				
2.1	Tubo com Raio de curvatura PPP 100 x 100 x 1000 mm	un	2,00	1.207,20	4.028,80
2.2	Tubo com Raio de curvatura PPP 100 x 100 x 1000 mm	un	2,00	1.280,80	4.127,60
2.3	Regulador de pressão com Raio de curvatura PPP 100 x 100 mm	un	2,00	4.040,04	10.180,12
20	INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DESCRITOS NOS ÍTEM 2.1 A 2.3	un	1,00	17.442,77	17.442,77
	Sub-Total 2.0				180.688,80
M.2.2	Instalação de rede de água fria - 1,00 x 1,00				
1.0	FORAÇÃO/ALINHAMENTO				
1.1	Tubo PPP 100 x 100, 1,00 x 1,00 com 1000 mm	m	2,00	180,00	400,00
1.2	Tubo PPP 100 x 100, 1,00 x 1,00 com 1000 mm	m	2,00	197,58	504,00
1.3	Tubo PPP 100 x 100, 1,00 x 1,00 com 1000 mm	un	8,00	360,74	2.885,92
1.4	Tubo PPP 100 x 100, 1,00 x 1,00 com 1000 mm	un	4,00	476,80	1.886,40
1.5	Tubo PPP 100 x 100, 1,00 x 1,00 com 1000 mm	un	8,00	888,12	3.123,16
1.6	Tubo PPP 100 x 100, 1,00 x 1,00 com 1000 mm	un	10,00	381,20	4.114,80
1.7	Tubo PPP 100 x 100, 1,00 x 1,00 com 1000 mm	un	4,00	184,50	618,20
1.8	Tubo PPP 100 x 100, 1,00 x 1,00 com 1000 mm	un	4,00	710,27	400,00
	TOTAL				
1.9	Tubo de aço carbono com 1000 mm de comprimento PPP 100 x 100, 1,00 x 1,00 com 1000 mm	un	8,00	390,00	2.944,00
1.10	Tubo PPP com Raio de 100 x 100 x 1000 mm	un	4,00	181,87	608,00
1.11	Tubo PPP com Raio de 100 x 100 x 1000 mm	un	4,00	84,80	304,00
	Sub-Total				
1.12	Tubo de aço carbono com 1000 mm de comprimento PPP 100 x 100 x 1000 mm + 1000 mm	un	2,00	1.004,47	2.408,94
1.13	Tubo de aço carbono com 1000 mm de comprimento PPP 100 x 100 x 1000 mm + 1000 mm	un	1,00	490,80	490,80
1.14	Tubo de aço carbono com Raio de PPP 100 x 100 x 1000 mm + 1000 mm	un	8,00	380,04	1.207,92
	Sub-Total				
1.15	Curva 90° PPP com Raio de 100 x 100 mm	un	16,00	360,00	2.760,00
1.16	Curva 90° PPP com Raio de 100 x 100 mm	un	4,00	144,24	576,96
1.17	Curva 90° PPP com Raio de 100 x 100 mm	un	16,00	74,24	1.187,44
1.18	Curva 90° PPP com Raio de 100 x 100 mm	un	4,00	83,76	204,00

QDA	LISTA DE MATERIAS Y SERVICIOS	CANTIDAD	UNIDAD	CANTIDAD PRECIBIDA/IMPACTADA		
				CANT.		
				IMPACTADA	PRECIBIDA	
IV - OBRAS COMPLEMENTARIAS DE ADE. DE AGUA BRUTA						
ITEM	Descripción de Materiales y/o de Servicios	CANT.	UNID.	CANT.		
				IMPACTADA	PRECIBIDA	
CONCRECIÓN						
1.18	Concreción felpateada, FOTOM 010 200 mm	10	m ³	18,23	2.910,00	
1.20	Concreción felpateada, FOTOM 010 100 mm	10	m ³	4,00	488,24	
ACEROS						
1.21	Acero de estructura para PVP y cargas, 100 mm de espesor	10	8,00	955,74	7.480,00	
1.22	Acero/estructura y felpateo sobre PVP para las con concretos sobre a canchales	10	m ²	8,00	5.085,00	34.000,00
REVESTIDO						
1.23	Revestido de cemento sobre PVP y cargas, Pó 14 0 100 mm	10	m ²	8,00	881,18	7.287,40
1.24	Revestido de cemento sobre PVP y cargas, Pó 14 0 75 mm	10	m ²	8,00	284,18	2.272,80
1.25	Revestido acabado de concreto, grueso 8 100 mm	10	m ²	4,00	2.734,88	11.176,32
JUNTA						
1.26	Junta de montaje con 20000 PVP 010 200 mm	10	m ²	8,00	148,77	1.190,16
0.0	MONTAJES DE EQUIPAMIENTO DESCRITOS EN ITEM 01.0	10	m ²	1,00	17.821,20	17.821,20
Sub-Total N° 1.0					626.107,24	
M 2.4. FORTALECIMIENTO OBRAS						
CONCRECIÓN						
1.0	Concreción	10	m ³	21,20	300,74	6.400,00
1.1	Concreción FOTOM 010 200 mm 4 T	10	m ³	1,00	488,88	488,88
1.2	Concreción FOTOM 010 100 mm	10	m ³	1,00	2.286,74	2.286,74
1.3	Revestido acabado de concreto grueso 8 100 mm	10	m ²	1,00	2.286,74	2.286,74
1.0	MONTAJES DESCRITOS EN ITEM 01.0	10	m ²	1,00	1.826,08	1.826,08
Sub-Total N° 2.4					11.827,56	
M 2.5. OBRAS DE BARRIDO, REVESTIMIENTO Y ACABADO						
REVESTIMIENTO DE PAVIMENTOS, PEGAS, CONCRETOS Y ACABADOS						
TUBOS						
1.1	Tubo PVP Pó 10 y cargas L = 10000 8 100 mm	10	m ²	2,00	1.714,88	3.429,76
1.2	Tubo PVP Pó 10 y cargas L = 10000 8 100 mm	10	m ²	1,00	800,70	800,70
1.3	Tubo PVP Pó 10 y cargas L = 10000 8 100 mm	10	m ²	1,00	1.280,00	1.280,00
1.4	Tubo PVP Pó 10 y cargas L = 10000 8 100 mm	10	m ²	1,00	800,84	800,84
1.5	Tubo PVP Pó 10 y cargas L = 10000 8 100 mm	10	m ²	2,00	774,74	1.549,48
TEJAS						
1.6	Teja PVP 20 felpateada (1) - 10000 8 200 mm	10	m ²	1,00	884,24	884,24
CANTAS						
1.7	Cantado PVP Pó 10 y cargas 40 mm	10	m ²	1,00	1.286,18	1.286,18
1.8	Cantado PVP Pó 10 y cargas 40 mm	10	m ²	1,00	1.148,88	1.148,88
1.9	Cantado PVP Pó 10 y cargas 40 mm	10	m ²	2,00	524,77	1.049,54
1.10	Cantado PVP Pó 10 y cargas 40 mm	10	m ²	1,00	488,88	488,88

MSA	LISTA DE MATERIAIS E SERVIÇOS	unidade	QUANTIDADE	VALORES	
				Valor Unit.	Valor Total
IV - OBRAS COMPLEMENTARES DA ADE DE ÁGUA BRUTA					
ITEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	unidade	Quant.	Valor Unit.	Valor Total
CONCRETAGENS					
1.01	Concretagem simples F'CD 200 kg/m ³ e adição de água de 10% em volume	m ³	1,00	717,90	717,90
1.02	Concretagem simples F'CD 200 kg/m ³ e adição de água de 10% em volume	m ³	1,00	686,97	686,97
REDETOPOS					
1.03	Redepto de concreto e ferragem e reboco F'CD 200 kg/m ³	m ²	1,00	2.000,43	2.000,43
1.04	Redepto de concreto e ferragem e reboco F'CD 200 kg/m ³	m ²	1,00	2.028,77	2.028,77
PLACAS					
1.05	Placa tipo 10x10x10 cm	m ²	2,00	109,00	218,00
2.0	Execução de obra de manutenção, reformas, consertos e melhorias SOBRE O TOTAL	obras	1,00	2.000,00	2.000,00
Sub Total IV.1.0					23.389,00
TOTAL, IV.1					208.000,48
TOTAL, IV					402.988,48

Ano: 2017, OBRAS, 2017

MDE Descrição	TÍTULO DE MATERIAL E SERVIÇO	QUANT.	ACÓRDO, PEDRA BRANCA/GRANITO		Data	
			Unid.	Quant.	Mensal	
					Unid.	Total
V- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA - ETA						
V.1	REDE D'ÁGUA					
V.1.1	ALINHOS					
V.1.1.1	ALINHOS EXISTENTES					
1.0	MOVIMENTO DE TERRA					
1.1	Escavação manual em canteiro de 1' de largura por 1,00 m	m ³	21,81	4,89	69,47	
1.2	Escavação manual em canteiro de 1' de largura por 1,00 m	m ³	52,71	9,55	33,71	
1.3	Reaterro compactado eprovetamento natural existente	m ³	11,94	9,71	99,19	
1.4	Reaterro com 20% de areia	m ³				
2.0	CONDUÇÃO					
2.1	Condução de concreto armado com abrigos de equipamentos enterrados	m ³	3,53	111,63	393,94	
3.0	CONCRETO					
3.1	Concreto armado tipo 1 - 20 MPa com forma, armadura e encastamento de 10 cm	m ³	25,44	493,41	11.795,40	
3.2	Concreto estrutural tipo 20 MPa de peso específico normalizado de concreto (20 kg/m ³) preparado em obra	m ³	27,95	628,32	2.871,16	
4.0	CONCRETO ARMADO (CANTO DE 90°)					
4.1	Escavação estrutural (20% de areia) em canteiro de obra dentro existente	m ³	149,21	7,34	1.029,99	
4.2	Formatação e montagem de armação para 90° dentro	m ³	99,20	29,90	1.653,79	
4.2.1	de 0,75 m x 1,00 m	m ³				
4.2.2	Formatação e montagem de armação para 90° dentro	m ³	41,70	19,90	1.633,29	
4.2.3	de 1,00 m x 0,50 m	m ³				
5.0	COBERTURA					
5.1	Reaterro com provetamento de canteiro existente, de 10 cm de espessura	m ³	128,70	2,89	294,91	
5.2	Reaterro com 20% de areia de 10 cm de espessura	m ³	99,99	14,42	1.299,75	
5.3	Reaterro de material estrutural existente sobre concreto existente de 10 cm para 20 MPa existente de 10 cm de espessura	m ³	71,30	2,89	149,60	
5.4	Reaterro de 10 cm de espessura sobre 10 cm de 20 MPa existente	m ³	70,28	9,19	99,79	
5.5	Chapisco 1:1:2	m ³	24,94	1,47	29,39	
5.6	Reaterro 1:1:2	m ³	24,34	6,43	122,62	
	Sub Total V.1.1				23.922,44	
V.1.2	REDE D'ÁGUA NOVA					
1.0	MOVIMENTO DE TERRA					
1.1	Escavação manual em canteiro de 1' de largura por 1,00 m	m ³	129,00	1,29	611,32	
2.0	CONDUÇÃO					
2.1	Escavação manual em canteiro de 1' de largura por 1,00 m	m ³	57,71	4,89	283,19	
2.2	Escavação manual em canteiro de 1' de largura por 1,00 m	m ³	57,71	9,55	273,67	
2.3	Reaterro compactado eprovetamento natural existente	m ³	19,36	3,73	57,35	
2.4	Reaterro com 20% de areia	m ³	99,36	9,71	992,71	
3.0	CONCRETO					
3.1	Concreto armado estrutural dentro de canteiro (20 kg/m ³), reaterro existente	m ³	7,49	97,71	699,24	
3.2	Concreto armado com forma, armadura e encastamento de 10 cm	m ³	91,39	493,41	21.073,49	

VILA	COTA DE MATERIAL E SERVIÇO	UNID.	QUANT.	VALOR	
				MATERIAL	
				UNITÁRIO	TOTAL
VII - INSTALAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA - ETA					
4.0	IMPLEMENTAÇÃO	m²	288,75	1,00	2.200,00
4.1	IMPLEMENTAÇÃO ACESSO DE TERRE				
6.0	IMPLEMENTAÇÃO COLOCAÇÃO DE SERVIÇOS EM CILINDRO DE CIMENTO				
6.1	ÁGUA				
6.1.1	Colocação 200,00 m³ em 200 m	m³	1.17,80	58,90	6.943,40
6.2	IMPLEMENTAÇÃO				
6.2.1	Colocação 2.000,00 m³ em 2.000 m	m³	41,23	88,46	1.849,00
6.3	ÁGUA				
6.3.1	Colocação 200,00 m³ em 200 m	m³	100,24	8,10	809,00
7.0	ACRESCENTAMENTO				
7.1	Colocação 200,00 m³ em 200 m	m³	249,42	1,07	267,20
7.2	Colocação 200,00 m³ em 200 m	m³	249,42	1,43	1.357,20
8.0	INSTALAÇÃO				
8.1	Instalação de serviço	m	4,00	50,00	200,00
8.2	Colocação de concreto para 200,00 m³ em 200 m	m³	8,71	18,90	164,40
9.0	INSTALAÇÃO				
9.1	Instalação de 200,00 m³ em 200 m	m³	244,42	1,47	354,00
9.2	Instalação de 200,00 m³ em 200 m	m³	8,71	8,87	76,80
10.0	CONCRETO				
10.1	Instalação de concreto para 200,00 m³ em 200 m	m³	80,40	1,00	798,00
10.2	Instalação de concreto para 200,00 m³ em 200 m	m³	108,80	14,42	1.588,00
11.0	INSTALAÇÃO				
11.1	Instalação de serviço em 200,00 m³ em 200 m	m	18,00	18,41	331,10
11.2	Instalação de serviço em 200,00 m³ em 200 m	m	180,00	9,97	1.793,00
11.3	Instalação de serviço	m	84,00	5,97	501,00
SUB-TOTAL					
28.208,71					
12.0	INSTALAÇÃO BOMBAMENTO				
12.1.1	INSTALAÇÃO BOMBAMENTO PARA ABASTECIMENTO DO				
ABASTECIMENTO DE ABASTECIMENTO - 200,00 m³ em 200 m					
12.1	Instalação para abastecimento				
12.2	Instalação de serviço	m	178,00	6,24	1.103,00
12.3	Instalação de serviço	m	88,50	1,28	112,00
13.0	INSTALAÇÃO DE TERRA				
13.1	Instalação de terra em 200,00 m³ em 200 m	m³	60,00	4,88	292,80
13.2	Instalação de terra em 200,00 m³ em 200 m	m³	4,83	8,57	41,00
13.3	Instalação de terra em 200,00 m³ em 200 m	m³	8,00	3,70	29,60
13.4	Instalação de terra em 200,00 m³ em 200 m	m³	1,13	8,71	9,84

Tipo Descrição	UNIDADE DE MATERIAL E SERVIÇO	Quantidade	ADICIONAR PREÇOS ESPECIAIS/CONDIÇÕES	Valor	
				Materiais Preço/m³	
				Quantidade	Valor
V. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA - ETA					
ITEM	Descrição de Materiais, etc. ou dos Serviços	unidade	Quant.	Preço/m³	Valor
0.0	GENÉRIO				
0.1	Concreto estrutural armado de compressão axial	m³	12,33	81,77	1.008,11
0.2	Concreto estrutural não armado, incluindo forma e armada em aço CA-50/A-3, altura de lançamento em 10 m	m³	9,26	492,17	4.567,51
4.0	ALVENARIA				
4.1	Alvenaria com blocos cerâmicos (formato 10 cm)	m³	102,88	9,41	968,11
6.0	FUNDAMENTOS				
6.1	Reboco 1:1:6	m²	208,88	0,40	83,55
6.2	Chapisco 1:3	m²	208,88	1,27	265,38
6.4	ALÇOFANOS				
6.1	Forma de aço de madeira	m²	6,00	68,80	412,80
6.2	Condição de concreto tipo REFORÇADO	m³	29,04	18,90	548,86
7.0	PERFILADA				
7.1	Forma a base de aço galvanizado 1 dentado	m²	284,24	1,01	287,08
7.2	Forma a base para ferro	m²	17,80	0,07	124,85
8.0	COBERTURA				
8.1	Estrutura de madeira para telhado apoiada sobre paredes alvenaria de ferro para telhado (incluindo distribuição)	m	81,15	2,00	162,30
8.2	Fornecimento e instalação de telhas com utilização de equipamento mec. 10 cm	m²	16,41	16,82	274,17
8.8	FERRÃO				
8.1	Forma para os madeira (para telhado de esquadro) tipo SQUADRO - 10 cm	m²	28,00	12,00	336,00
Sub-total V.1.1.1					8.266,24
V.1.1.2	ESTRUTURA DE PREPARAMENTO PARA APLICAÇÃO DE REVESTIMENTO EM ALVENARIA (incluindo mão de obra)				
1.0	APLICAÇÃO DE REVESTIMENTO				
1.1	Impermeabilização	m²	17,20	0,27	4,66
1.2	Condição em alvenaria de madeira	m²	16,24	1,28	20,79
2.0	MOBILIZAÇÃO DE TERRA				
2.1	Escavamento manual em material de 1ª categoria para 1,00 m	m³	6,86	6,86	47,03
2.2	Escavamento manual em material de 1ª categoria para 1,00 m	m³	1,91	8,84	16,97
2.3	Relevo-compensação aproximadamente nivelada (incluindo)	m³	4,86	2,10	10,20
2.4	Subsolo (CMT) 1:1:10	m³	1,80	0,71	12,78
3.0	CONCRETO				
3.1	Concreto estrutural armado de 10 MPa, incluindo forma e armada em aço CA-50/A-3, altura de lançamento em 10 m	m³	7,80	492,17	3.839,51
4.0	PERFILADA				
4.1	Forma a base de aço galvanizado 1 dentado	m²	29,80	1,04	30,84
8.0	DEMOLIÇÃO				
8.1	Demolição de concreto armado com utilização de equipamento apropriado	m³	0,28	77,80	21,80

UBA Descrição	COTA DE MATERIAIS E SERVIÇOS	M³	M²	APLICAÇÃO PREÇO ESTIMADO	
				Data	
				Mês/Ano (R\$/m³)	
UBA	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	m³	M²	Unidade	Total
0.0	REMOBILIZAÇÃO				
0.1	Remoção/instalação canteiro de obra	m²	1,00	1,00	10,00
					1.000,00
	Sub-Total 0.1				1.010,00
0.1.0	LOCAÇÃO DE MÁQUINAS				
1.0	ESPALHOS PRELIMINARES				
1.1	Espalho de areia	m²	490,00	0,25	104,25
1.2	Locação	m	204,00	0,50	102,00
2.0	MOBILIZAÇÃO DE TERRA				
2.1	Escavação manual em material P categoria prof. em 1,00 m	m³	204,00	4,00	1.020,00
2.2	Escavação manual em material P categoria prof. em 1,00 m	m³	118,00	0,00	771,00
2.3	Tratamento compactação/aperfeiçoamento material existente	m²	207,00	3,00	1.030,00
2.4	Relevo final (M³) = 0,00	m³	07,00	0,00	000,00
2.5	Leito de areia	m²	00,00	10,00	700,00
2.6	Revestimento de cobertura em FPP 2 100 mm	m²	70,00	1,00	400,00
2.7	Revestimento de cobertura em FPP 2 100 mm	m²	099,00	4,00	040,00
2.8	Revestimento de cobertura em FPP 2 100 mm	m²	07,00	2,00	00,00
	Sub-Total 2.0				0.700,00
0.1.0	UBA 000 - OBRAS - OBRAS DE PAV.				
1.0	ESPALHOS PRELIMINARES				
1.1	Locação de 000-000 galpão de material	m²	10,00	1,00	20,00
2.0	MOBILIZAÇÃO DE TERRA				
2.1	Escavação manual em material de P categoria prof. 1,00 m	m³	20,00	4,00	107,44
2.2	Escavação manual em material de P categoria prof. 1,00 m	m³	07,00	0,00	140,00
2.3	Tratamento compactação/aperfeiçoamento material existente	m²	00,00	1,00	100,00
2.4	Relevo final (M³) = 0,00	m³	10,00	0,00	00,00
3.0	CONCRETO				
3.1	Concreto para impermeabilização/cimentação (100kg/m³)	m²	0,70	00,00	00,00
3.2	Concreto estrutural de 10 MPa, com fibra, aplicação convencional. Área de impermeabilização 10 m	m²	12,00	400,00	1.000,00
4.0	INSTALAÇÃO				
4.1	Formatação de cobertura de telha em concreto armado pré-moldado de 0,10 m x 1,00 m, incluindo revestimento interno com acabamento a altura de instalação de tela (não responsabilizado pelo fabricante)	m²	4,00	00,00	200,00
4.2	Canteiro final madeira com largura de 1,00 m para 0,10 m de altura	m	0,00	10,00	00,00
4.3	1,00 x 1,00 m de altura instalada de 100 kg/m³ de areia	m²	0,00	00,00	00,00
4.4	Escavação manual de 1,00 m x 1,00 m com 100 kg/m³ de areia	m²	0,00	00,00	00,00
4.5	Revestimento de 100 kg/m³ de 1,00 x 1,00 m comprimento total	m²	0,00	0,00	0,00
4.6	Revestimento de 100 kg/m³ de 1,00 x 1,00 m comprimento total	m²	0,00	0,00	0,00
4.7	Formatação de 100 kg/m³ de 1,00 x 1,00 m comprimento total	m²	0,00	0,00	0,00
4.8	Formatação de 100 kg/m³ de 1,00 x 1,00 m comprimento total	m²	0,00	0,00	0,00
4.9	Formatação de 100 kg/m³ de 1,00 x 1,00 m comprimento total	m²	0,00	0,00	0,00
4.0	Sub-Total 4.0				0,00

QUANTIDADE	UNIDADE	DESCRIÇÃO DE MATERIAIS E SERVIÇOS	MATERIAL		MÃO DE OBRA (FORMA BRASILEIRAS)	
			M³	Cm²	Valor	
					Diária	Total
4. PAVIMENTO DE TRATAMENTO D'ÁGUA - ETA						
4.0	m²	Pavimento de concreto em ETAs de 100 mm	20,00	1,70	33,70	
		Sub-Item 4.0				33,70
4.1.0		LABOR DE COBERTA				
1.0		CONCRETO				
1.1	m²	Concreto estrutural em espessura	2,00	5,00	11,00	
2.0		MODELA				
2.1	m²	De acordo com especificações técnicas - 10 em 10 cm	14,00	8,50	119,00	
2.0		REVESTIMENTO				
2.1	m²	Chapisco 1:1	28,40	1,20	34,08	
2.2	m²	Emprego em argamassa com 10% de cimento Portland tipo I em 1:3 (10 cm)	22,20	4,50	151,20	
2.3	m²	Emprego em cimento P qualidade sem aditivo	24,00	10,70	256,40	
		Sub-Item 4.1				451,68
		TOTAL 4.1				485,38
4.2		CONCRETO EM ARMADURA				
4.2.1		Formas				
4.2.1.1		Formas de concreto				
1.0		FORNECIMENTO				
1.0		ALUMÍNIO				
		TIPO				
1.1	m²	Tubo 100x100, L x T = 1,00 x 0,10 m	2,00	874,00	1.748,00	
1.2	m²	Tubo 100x100, L x T = 1,0 x 0,10 m	1,00	790,00	790,00	
1.3	m²	Tubo 100x100, L x T = 1,00 x 0,10 m	1,00	860,00	860,00	
1.4	m²	Tubo 100x100, L x T = 1,00 x 0,10 m	1,00	760,00	760,00	
1.5	m²	Tubo 100x100, L x T = 1,00 x 0,10 m	1,00	774,00	774,00	
1.6	m²	Tubo de tubo 100x100, L x T = 1,00 x 0,10 m	1,00	880,00	880,00	
		BAR				
1.7	m²	De acordo com especificações técnicas 100 x 100 x 2 mm	1,00	1.335,17	1.335,17	
1.8	m²	De acordo com especificações técnicas 100 x 100 x 2 mm	1,00	933,74	933,74	
		CONCRETO				
1.9	m²	Concreto em Argamassa Pó - 100x100 mm	3,00	369,00	1.087,00	
		ARMADURA				
1.10	m²	Reço estrutural de Argamassa Pó 100 x 100 x 200 mm	2,00	389,00	778,00	
1.11	m²	Reço estrutural convulsão Pó - 100 x 200 mm	1,00	323,21	323,21	
		EXTENSÃO				
1.12	m²	Extensão de Argamassa Pó 100 x 100 x 200 mm	2,00	250,00	500,00	
1.13	m²	Extensão de Argamassa Pó 100 x 200 mm	1,00	281,40	281,40	

VBA	COTA DE MATERIAL E SERVIÇO	QUANT	ADUTORIA	PREÇO UNIDADE/VALOR	
				Valor	
				Unidade	Total
V: ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA - ETA					
7000	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	un	Valor	Material Valor(m)	
				Unidade	Total
00	Tubo PPR 4" x 1/2" com junta PN 10 L = 1,00 m @ 900 mm	un	1,00	760,84	760,84
04	Tubo PPR 4" x 1/2" com junta PN 10 L = 1,00 m @ 900 mm	un	1,00	840,24	840,24
06	Tubo PPR 4" x 1/2" com junta PN 10 L = 1,00 m @ 900 mm	un	1,00	922,73	922,73
08	Tubo PPR 4" x 1/2" com junta PN 10 L = 1,00 m @ 900 mm	un	1,00	944,99	944,99
	FORÇAS				
07	Tubo de tubo PPR 4" x 1/2" com junta PN 10 L = 1,00 m @ 900 mm	un	1,00	832,21	832,21
09	Tubo de tubo PPR 4" x 1/2" com junta PN 10 L = 1,00 m @ 900 mm	un	1,00	499,84	499,84
09	Tubo de tubo PPR 4" x 1/2" com junta PN 10 L = 1,00 m @ 900 mm	un	4,00	499,84	2.499,36
	RES				
3.00	3" x normal 4" x 1/2" com junta PPR/PVC com 200 mm de altura	un	1,00	991,74	1.993,48
	CANHAS				
0.11	Canha PPR 4" x 1/2" com junta PPR PN 10 @ 900 mm	un	1,00	325,75	1.917,25
0.12	Canha PPR 4" x 1/2" com junta PPR PN 10 @ 900 mm	un	1,00	498,25	498,25
	SAFONAS				
0.13	Safonã PPR 4" x 1/2" com junta PPR PN 10 @ 900 mm	un	1,00	1.632,00	1.632,00
	CAIXAS				
0.14	Caixa de inspeção tipo "SABOTE" @ 500 mm	un	4,00	289,20	1.156,80
	REPERTELOS				
0.16	Reperção de parafuso (chato), 4" x 1/2" com junta PPR PN 10 @ 900 mm	un	1,00	1.038,77	10.193,85
4.0	ESCALONAMENTO DOS P/3.000				
	FLANGES				
4.1	Tubo PPR 4" x 1/2" com junta PN 10 L = 1,00 m @ 900 mm	un	1,00	908,00	908,00
4.2	Tubo PPR 4" x 1/2" com junta PN 10 L = 1,00 m @ 900 mm	un	1,00	828,40	1.286,40
	FORÇAS				
4.3	Tubo de tubo PPR 4" x 1/2" com junta PN 10 L = 1,00 m @ 900 mm	un	1,00	888,92	2.004,00
4.4	Tubo de tubo PPR 4" x 1/2" com junta PN 10 L = 1,00 m @ 900 mm	un	1,00	195,17	179,17
	RES				
4.5	3" x normal 4" x 1/2" com junta PPR PN 10 @ 900 mm	un	1,00	1.603,70	6.061,10
	CAIXAS				
4.6	Caixa de inspeção tipo "SABOTE" @ 500 mm	un	2,00	304,85	729,70
	FLANGES				
4.7	Flange PPR PN 10 @ 900 mm	un	1,00	541,58	541,58
	REPERTELOS				
4.8	Reperção de parafuso (chato), 4" x 1/2" com junta PPR PN 10 @ 900 mm	un	1,00	2.066,40	8.889,20
5.0	DESENVOLVIMENTO DOS P/3.000				
0.1	Tubo PPR 4" x 1/2" com junta PN 10 L = 1,00 m @ 900 mm	un	1,00	304,85	304,85
0.2	Canha PPR 4" x 1/2" com junta PPR PN 10 @ 900 mm	un	2,00	325,75	1.917,25
0.3	Reperção de parafuso (chato), 4" x 1/2" com junta PPR PN 10 @ 900 mm	un	2,00	2.095,77	8.889,20

VBA	LISTA DE MATERIAIS E SERVIÇOS	UNID	QUANT	ADICIONAIS: PREÇOS ESTIMADOS/COMISSÃO	
				Custo	
				Material	Preço/Unid
	V- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA - ETA				
	Quantidade dos Materiais e dos Serviços				
6.0	instalação das tubulações, peças, conexões e acessórios das EMBs e E.A.S.S	m	1,00	16.000,00	16.000,00
	Estimativa 2.1.1				16.000,00
V3.0	ESTAÇÃO DE BOMBAMENTO				
V3.0.1	instalação do equipamento para abastecimento do equipamento para abastecimento (m. m)				
	FORNECIMENTO				
1.0	BOMBAS				
1.1	FLUXO				
1.1.1	Fluxo PPM a Sargentini m. m - 1.000 m³/dia	m³	1,00	734,74	734,74
1.2	TIPO				
1.2.1	Fluxo PPM Paralelo Flange Pm m L - 1.000 m³/dia	m³	2,00	503,00	1.006,00
1.2.2	Fluxo PPM Paralelo Flange Pm m L - 1.000 m³/dia	m³	2,00	111,00	222,00
1.2.3	Fluxo PPM a Sargentini m. m - 1.000 m³/dia	m³	2,00	588,80	1.177,60
1.3	MÓD				
1.3.1	Módulo a Sargentini m. m - 1.000 m³/dia	m³	1,00	561,74	561,74
1.4	CURVA				
1.4.1	Curva a Sargentini m. m - 1.000 m³/dia	m³	2,00	634,76	1.269,52
1.5	RETIÇÃO				
1.5.1	Retenção a Sargentini m. m - 1.000 m³/dia	m³	2,00	413,89	827,78
1.6	INSTALAÇÃO				
1.6.1	Instalação de Sargentini m. m - 1.000 m³/dia	m³	2,00	390,00	780,00
1.7	RETIÇÃO				
1.7.1	Retenção a Sargentini m. m - 1.000 m³/dia	m³	2,00	2.000,70	4.001,40
2.0	FORNECIMENTO				
2.1	FLUXO				
2.1.1	Fluxo PPM a Sargentini m. m - 1.000 m³/dia	m³	1,00	1.000,00	1.000,00
2.1.2	Fluxo PPM a Sargentini m. m - 1.000 m³/dia	m³	1,00	500,00	500,00
2.1.3	Fluxo PPM a Sargentini m. m - 1.000 m³/dia	m³	1,00	541,87	541,87
2.1.4	Fluxo PPM a Sargentini m. m - 1.000 m³/dia	m³	1,00	734,74	734,74
2.2	MÓD				
2.2.1	Módulo a Sargentini m. m - 1.000 m³/dia	m³	1,00	561,74	561,74
2.2.2	Módulo a Sargentini m. m - 1.000 m³/dia	m³	1,00	297,00	297,00
2.3	CURVA				
2.3.1	Curva a Sargentini m. m - 1.000 m³/dia	m³	4,00	505,70	2.022,80
2.4	RETIÇÃO				
2.4.1	Retenção a Sargentini m. m - 1.000 m³/dia	m³	2,00	398,54	797,08

VISA	CITY DE MATERIAIS E SERVIÇOS	MUNICÍPIO	ACÓRDO, PREÇOS, MARCA/VALORES	Cota	
				Município	
				Unidade	Total
V. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA - ETA					
ITEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	unid.	Quant.		
2.0	Reservatório				
2.0.1	Reservatório grande (até 100 m³) - 100 m³	m³	1,00	1.000,00	4.000,00
2.0	VALVULAS				
2.0.1	Valvula de abertura tipo "BOULANGER" 100 mm	m³	1,00	1.000,00	3.100,00
2.1	RECOMENDADO				
2.1.1	Placa de sinalização (10 x 10 cm) em alumínio, com inscrição e identificação de placa (com dimensões de 10 x 10 cm)	m²	1,00	1.040,00	2.080,00
2.2	ALIAS				
2.2.1	Alia 100	m³	1,00	84,24	84,24
2.3	RECOMENDADO				
2.3.1	Reservatório grande (até 100 m³) - 100 m³	m³	1,00	140,00	140,00
2.4	VALVULAS				
2.4.1	Valvula de abertura tipo "BOULANGER" 100 mm	m³	1,00	87,50	100,00
2.5	RECOMENDADO				
2.5.1	Reservatório grande (até 100 m³) - 100 m³	m³	1,00	401,00	802,00
2.6	VALVULAS				
2.6.1	Valvula de abertura de 100 mm, tipo "BOULANGER", com inscrição e identificação de placa (com dimensões de 10 x 10 cm)	m³	1,00	1.000,00	11.100,00
2.7	RECOMENDADO				
2.7.1	Reservatório grande (até 100 m³) - 100 m³	m³	1,00	1.000,00	8.000,00
Sub Total (V)					48.274,00
2.2.2	ESTAÇÃO DE APROVEITAMENTO PARA LAÇADA DAS FLORES (10 x 10)				
2.2.2.1	Instalação				
2.2.2.1.1	Instalação				
2.2.2.1.1.1	Alia 100	m³	1,00	780,00	780,00
2.2.2.1.1.2	Alia 100	m³	1,00	920,00	1.000,00
2.2.2.1.2	POÇOS				
2.2.2.1.2.1	Alia 100	m³	1,00	980,00	1.000,00
2.2.2.1.2.2	Alia 100	m³	1,00	1.000,00	1.000,00
2.2.2.1.3	RECOMENDADO				
2.2.2.1.3.1	Alia 100	m³	1,00	980,00	980,00

VEM CLASSIFICAÇÃO	LISTA DE MATERIAIS E SERVIÇOS	UNID.	QTD.	VALOR TOTAL PARA EMPENHAMENTO	
				Cota	
				Mensal Máximo	
ITEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	un.	Qtd.	Unidade	Total
1.0	Calçados				
1.0.1	Camurçã e fôrmas PP/For 040 000 un	un	1,00	891,75	1.871,20
1.0	RETIÇÕES				
1.0.1	Redução-estocada a fôrmas PP/For 040 000 x 200 un	un	1,00	1.171,80	1.408,00
1.0	LANÇAS				
1.0.1	Lança de montagem tipo "GRABIT" 0 000 un	un	1,00	390,10	590,40
1.0	PROTEÇÕES				
1.0.1	Proteção de gravação, a fôrmas e cunhas PP/For 040 000 un	un	0,80	2.106,13	4.000,00
1.0	PROVALAS				
1.1	Calças				
1.1.1	Calça PP/For fôrmas (01) = 1,07 un 000 un	un	1,00	870,17	870,17
1.1.2	Calça PP/For fôrmas (01) = 1,08 un 000 un	un	1,00	850,00	850,00
1.1.3	Calça PP/For fôrmas (01) = 1,05 un 000 un	un	1,00	795,81	795,81
1.1	Meias				
1.1.1	Meia normal a fôrmas PP/For 040 000 000 un	un	1,00	981,75	981,75
1.0	Calçados				
1.0.1	Camurçã e fôrmas PP/For 040 000 un	un	1,00	891,75	1.971,95
1.0	RETIÇÕES				
1.0.1	Redução-estocada a fôrmas PP/For 040 000 x 200 un	un	0,80	944,80	700,00
1.0	PROTEÇÕES				
1.0.1	Proteção de gravação, a fôrmas e cunhas PP/For 040 000 un	un	1,00	2.000,13	4.000,00
1.0	PROVALAS				
1.0.1	Provala de montagem tipo "DUB-FLAP" PP/For 04, normal a fôrmas fôrmas 0 000 un	un	1,00	1.000,50	0 110 1,00
1.0	PROVALAS				
1.0.1	For de sustentação de 1,1 (1) m em fôrmas galvanizadas, incluindo a estrutura e acabamento de placa de fôrmas em alumínio, para 04 un 000 x 0,01 m	un	1,00	1.000,00	0 110 0,00
1.0	INSTALAÇÃO DAS PARALADES, COMBATES, PEÇAS E ACESSÓRIOS DOSS 040 000 010 1,0 e 2,0	un	1,00	0 000,13	0 000,13
					51.000,00
1.0.2.2	ESTAÇÃO DE MANEJOAMENTO PARA MANEJO E MONITORAMENTO DE PARALADES, COMBATES (01 = 01)				
1.0	PROVALAS				
1.1	Calças				
1.1.1	Calça PP/For fôrmas (01) = 1,40 un 000 un	un	1,00	1 070,80	2 140,70
1.1.2	Calça PP/For fôrmas (01) = 1,07 un 000 un	un	1,00	914,30	1.020,00
1.1.3	Calça PP/For fôrmas (01) = 1,05 un 000 un	un	1,00	795,80	1.000,00

Vida útil (anos)	LÍQUIDA MATERIA, O SERVIÇO	medida	ACRÉDITO, PREÇO BRANCO/QUANTIDADE	Preço	
				Materiais (unidades)	
				Unidade	Total
	V. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA - ETA				
	Descrição do Material e/ou dos Serviços	unidade	Quant.		
	FUNDAMENTO				
1.0	PURIFICAÇÃO				
1.1	Tubo de PPV (PVC) 100mm para 1,1 x 1,00 m @ 200 mm	un	1,00	284,78	284,78
1.2	Tubo de PPV (paralelo) 1,1 x 1,00 m @ 200 mm	un	1,00	739,89	739,89
1.3	Tubo de PPV (paralelo) 1,7 x 1,00 m @ 200 mm	un	1,00	473,33	473,33
1.4	Tubo de PPV (paralelo) 1,1 x 1,00 m @ 200 mm	un	1,00	733,83	733,83
1.4	Tubo de PPV (paralelo) 1,7 x 1,00 m @ 200 mm	un	1,00	300,00	300,00
1.6	Conexão de PPV (paralelo) 1,1 x 1,00 m @ 200 mm	un	1,00	588,99	588,99
1.7	Tubo de PPV (90º) 1,1 x 1,00 m	m	194,00	111,38	21,53
1.8	CONEXÕES				
2.1	Conexão de PPV (90º) 100mm @ 200 mm	un	1,00	588,93	588,93
2.2	Conexão de PPV (90º) 100mm @ 200 mm	un	1,00	290,89	290,89
2.3	Conexão de PPV (90º) 100mm @ 200 mm	un	1,00	493,89	493,89
2.4	Região de guarda (chão, laterais) e vedações PPV (90º) 100mm	un	1,00	2.289,14	2.289,14
	MONTAGEM				
2.0	Montagem dos equipamentos descritos nos subitens 1.0 a 2.0	un	1,00	4.871,88	4.871,88
	Sub-Total V1.2.1				27.429,24
	V1.2.2.03 - COAÇÃO DE INFRAESTRUTURA APLICADA - COAÇÃO DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS - RS				
	FUNDAMENTO				
1.0	Tubo Água				
1.1	Tubo de PPV (paralelo) 1,1 x 1,00 m @ 200 mm	un	1,00	288,89	288,89
1.2	Tubo de PPV (paralelo) 1,1 x 1,00 m @ 200 mm	un	1,00	681,94	681,94
1.3	Tubo de PPV (paralelo) 1,1 x 1,00 m @ 200 mm	un	1,00	200,01	200,01
1.4	Tubo de PPV (90º) 1,1 x 1,00 mm	m	28,00	107,28	2.997,44
1.8	CONEXÕES				
2.1	Conexão de PPV (90º) 100mm @ 200 mm	un	1,00	483,89	483,89
2.2	Região de guarda (chão, laterais) e vedações PPV (90º) 100mm	un	1,00	2.289,14	2.289,14
	MONTAGEM				
2.0	Montagem dos equipamentos descritos nos subitens 1.0 a 2.0	un	1,00	1.942,89	1.942,89
	Sub-Total V1.2.2				11.827,94
	V1.2.2.04 - COAÇÃO DE ESTAÇÃO DE BOMBAMENTO - SUPORTE DE FUNDOS				
	FUNDAMENTO				
1.0	PURIFICAÇÃO				
1.1	Tubo de PPV (paralelo) 1,1 x 1,00 m @ 200 mm	un	1,00	687,31	687,31
1.2	Tubo de PPV (paralelo) 1,1 x 1,00 m @ 200 mm	un	1,00	173,30	173,30
1.3	Tubo de PPV (90º) 1,1 x 1,00 mm	m	28,00	107,28	2.147,89
1.8	CONEXÕES				
2.1	Conexão de PPV (90º) 100mm @ 200 mm	un	1,00	589,40	589,40
2.2	Conexão de PPV (90º) 100mm @ 200 mm	un	1,00	483,89	483,89
2.3	Subestrutura (concreto) para instalação 1,1 x 1,00 m @ 200 mm	un	1,00	647,74	1.719,23

Voto Número	LISTA DE MATERIAIS E SERVIÇOS	unidade	VALORES EM REAIS BRANCOSEQUIS		
			Data		Margem Previdida
			unidade	Total	
V - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA - ETA					
	Descrição de Materiais e/ou Serviços	unid	Quant		
	RECONSTR				
2.0	Montagem do equipamento descrito no sub-item 1.0 e 2.0	ob	1,00	1.150,00	1.150,00
	Sub-Item 2.0				1.150,00
	V1.1.0				
	LOCAÇÃO DE MÁQUINA DE SIFÃO PARA O SIFÃO				
	FORNECIMENTO				
1.0	TUBULAÇÃO				
1.1	Tubo PPR PEAL 4" L = 1,00 m cada 100 m	un	1,00	298,15	298,15
1.2	Tubo PPR PEAL 4" L = 1,00 m cada 100 m	un	1,00	298,27	298,27
1.3	Tubo PPR PEAL 4" L = 1,00 m cada 100 m	un	1,00	1.295,19	1.295,19
1.4	Tubo PPR PEAL 4" 100 m	m	29,00	221,74	6.428,64
2.0	CONCRETOS				
2.1	Cuma de PPR 10 x 10 cada 100 m	un	1,00	397,24	397,24
2.2	Cuma de PPR 10 x 10 cada 100 m	un	1,00	1.994,07	1.994,07
	SERVÇOS				
3.0	Montagem do equipamento descrito no sub-item 1.0 e 2.0	ob	1,00	2.291,74	2.291,74
	Sub-Item 3.0				14.200,49
	V.2.0.0				
	RECONSTRUTÃO DA REDE TUBULADORA AGUA EM SIFÃO PARA CASA DE SIFÃO				
	FORNECIMENTO				
	TUBULAÇÃO				
1.0	Tubo de PVC 100mm diâmetro L = 1,00m @ 200mm	un	6,00	47,40	60,00
1.1	Tubo de PVC 100mm diâmetro L = 1,00m @ 200mm	un	1,00	24,00	24,00
1.2	Tubo de PVC 100mm diâmetro L = 1,00m @ 200mm	m	24,00	182,76	2.040,00
2.0	CONCRETOS				
2.1	Cuma de PVC 100mm diâmetro de 100mm	un	1,00	258,00	258,00
2.2	Cuma de PVC 100mm diâmetro de 100mm	un	1,00	247,10	247,10
	RECONSTR				
3.0	Montagem do equipamento descrito no sub-item 1.0 e 2.0	ob	1,00	811,72	811,72
	Sub-Item 3.0				1.479,82
	V.2.4				
	RECONSTRUTÃO DE CASA DE SIFÃO				
	FORNECIMENTO				
	TUBULAÇÃO				
1.1	Tubo de PVC 100mm diâmetro PEAL 1000 m	m	24,00	24,00	2.208,00
1.2	Tubo de PVC 100mm diâmetro L = 1,00m @ 200mm	un	1,00	247,10	247,10
1.3	Tubo de PVC 100mm diâmetro L = 1,00m @ 200mm	un	1,00	200,00	200,00
1.4	Tubo de PVC 100mm diâmetro L = 1,00m @ 200mm	un	1,00	61,80	61,80
1.5	Tubo de PVC 100mm diâmetro L = 1,00m @ 200mm	un	1,00	89,89	89,89
1.6	Tubo de PVC 100mm diâmetro L = 1,00m @ 200mm	un	1,00	771,07	771,07

Vila	COTA DE MATERIAIS E SERVIÇOS	UNID.	VALORES POR M² BRANCO/QUADRADO		
			Cota		Módulo Preço/2
			Unidade	Total	
V. INSTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA - ETA					
item	Descrição de Materiais e/ou Serviços	unid.	Quant.	Unidade	Total
2.0	Subsistema tipo "float" em concreto armado autoportante 4,00 x 2,00 x 2,40m, composto de (2) diques brônze, antecipados, 800x, 1000 x 2m (2) diques brônze, antecipados 100, 10 00 x 2m (2) diques brônze, antecipados 10 x 0, 10 00 x 2m (2) diques brônze, antecipados, 10 x 0, 10 00	m ²	1,00	1.400,00	1.400,00
2.00	instalação tipo "PREBOM" com duas câmaras	m ²	4,00	28,00	112,00
2.01	Cota de concreto R 1400	kg	20,00	4,00	127,40
2.02	Placa de concreto armado 1" x 0,10m	m ²	1,00	290,00	290,00
2.03	Concreto tipo "M10" 800 F para caba	m ³	0,00	2,75	27,84
2.04	Parafuso galvanizado de 10 x 100mm com porca	m ²	4,00	4,00	16,00
2.05	Armação metálica para diques de 10, 00m	m ²	4,00	0,00	1,20
2.06	Armação para diques de 10, 00m	m ²	4,00	0,00	1,20
2.07	Lupa aferimento para cota R 1400	m ²	0,00	0,00	40,00
ALIMENTAÇÃO DO MOTOR DO BOMBADEAMENTO					
2.1	Cabo de aço esticado, classe 1 KV, seção 40 mm ²	m	60,00	0,20	60,00
2.2	Cabo de aço 10, 00 mm ²	kg	1,00	23,70	24,70
2.3	Terminal de pressão para cabo 40 mm ²	m ²	12,00	0,20	24,00
2.4	Terminal de pressão de bronze 40 mm ²	m ²	4,00	0,00	4,00
2.5	Isolamento PVC rígido - 0,80 F	m	0,00	0,20	24,20
2.6	Lupa PVC rígido 0,80 F	m ²	4,00	1,00	4,00
2.7	Cabo PVC 1000 0,80 F	m ²	2,00	2,70	5,44
2.8	Isol 100 0,80 F	m ²	0,00	0,20	20,00
2.9	Tubo flexível tipo "braided" - 2 1/2" x 10 m	m ²	2,00	4,20	8,40
2.10	Isolante amido em suspensão - 0,80 F	m ²	2,00	1,20	2,40
2.11	Chave temporizadora automática, 200 V, 2" 00 CV, montada em painel medida 100 x 100 x 100 mm, unidade completa	m ²	1,00	6.000,00	15.000,00
2.12	Placa de alumínio, 100 x 50 x 1,5 mm, seção	m	200,00	0,20	20,00
ALIMENTAÇÃO DO MOTOR DO BOMBADEAMENTO					
2.1	Cabo de aço esticado, classe 1 KV, seção 40 mm ²	m	60,00	1,40	60,00
2.2	Cabo de aço 10, 00 mm ²	kg	0,00	23,70	11,00
2.3	Terminal de pressão para cabo 40 mm ²	m ²	12,00	0,40	5,40
2.4	Isolamento PVC rígido - 0,80 F	m	0,00	2,00	10,00
2.5	Lupa PVC rígido - 0,80 F	m ²	4,00	1,00	4,00
2.6	Isolamento PVC rígido - 0,80 F	m ²	0,00	1,00	1,00
2.7	Isol 100 - 0,80 F	m ²	0,00	1,00	20,00
2.8	Terminal tipo "braided" - 2 1/2" x 10 m	m ²	2,00	2,00	7,00
2.9	Isolante amido em suspensão - 0,80 F	m ²	2,00	1,10	2,00
2.10	Chave temporizadora automática, 200 V, para 2" 00 CV, montada em painel medida 100 x 100 x 100 mm, unidade completa	m ²	1,00	2.000,00	7.000,00
2.11	Placa de alumínio, 100 x 50 x 1,5 mm, seção	m	200,00	0,20	20,00
ALIMENTAÇÃO DO MOTOR DO BOMBADEAMENTO					
2.1	Cabo de aço esticado, classe 1 KV, seção 40 mm ²	m	600,00	1,40	600,00
2.2	Cabo de aço 10, 00 mm ²	kg	0,00	23,70	10,00
2.3	Terminal de pressão para cabo 40 mm ²	m ²	0,00	0,40	0,00
2.4	Terminal tipo "BAC" galvanizado 40 mm ²	m ²	0,00	0,00	0,00
2.5	Cabo de aço 10 x 20 x 10 mm com comprimento 1000 - 100	m	1,00	180,00	180,00
2.6	Isolante amido "BAC"	m ²	0,00	0,00	0,00
2.7	Isolante amido "BAC", 10 mm ²	m ²	4,00	0,00	0,00
2.8	Placa de alumínio "BAC", 10 mm ²	m	0,00	0,00	0,00
2.9	Isolamento PVC rígido - 0,80 F	m	70,00	0,20	140,00

VEM	DESCRIÇÃO DE MATERIAIS E SERVIÇOS	unidade	QUANTIDADE, PREÇO UNITÁRIO E VALOR		
			MENSAL		TOTAL
			Quant.	Preço	
V. INSCRIÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA - ETA					
ITEM	Descrição de Materiais e/ou Serviços	unidade	Quant.	Preço	Total
5.10	Luzo PVC rígido - Ø 1" 10'	un	20,00	1,00	20,00
5.11	Chave (comprimento variável, 80%) para Ø 2", montada em perfil	un	2,00	2.000,00	4.000,00
5.12	Parafusos cabeça sextav. Ø 1/2" x 3,00" simples	m	20,00	0,20	4,00
5.2	INSTALAÇÃO DE APPROPRIAMENTO DA CASA DE BOMBAS				
5.2	Cabo de aço nº 10 1000'	kg	5,00	22,10	110,50
5.2	Parafusos cabeça sextav. - Ø 1/2" x 3,00" com anel	un	5,00	12,50	62,50
7.0	SERVIÇOS ELETRICIDADE				
7.0	Substituição de interruptor para duas lâmpadas fluorescentes, classe especial, para Ø 1/2" - 100 W	un	5,00	91,00	455,00
7.0	Substituição de interruptor em rede interna, 1ª lâmpada fluorescente 60 W - 220 V	un	2,00	25,00	50,00
7.0	Tomada de energia elétrica simples, 10 A	un	2,00	15,00	30,00
7.4	Interruptor de energia com tomada, 10 A	un	1,00	1,00	1,00
7.6	Interruptor PVC rígido Ø 1/2"	m	10,00	0,70	7,00
7.6	Luzo PVC rígido Ø 1/2"	un	5,00	0,20	1,00
7.7	Cabo de aço nº 10 com parafusos simples	un	20,00	0,50	10,00
7.8	Cabo de aço nº 10 com parafusos - 1" x 3"	un	5,00	0,50	2,50
7.8	Cabo de aço nº 10 com parafusos - 1" x 3"	un	5,00	1,80	9,00
7.8	Parafusos cabeça sextav. Ø 1/2" x 3,00"	m	100,00	0,20	20,00
7.11	Tomada de energia elétrica - 10 A - de energia	un	1,00	20,00	20,00
7.12	Parafusos cabeça sextav. Ø 1/2" x 3,00"	m	20,00	0,20	4,00
8.0	Interruptor simples - 10 A				
8.1	Parafusos cabeça sextav. Ø 1/2" x 3,00"	un	2,00	45,00	90,00
8.2	Lâmpada fluorescente - 10 W, 220 V e base de fósforo	un	2,00	2,00	4,00
8.3	Cabo de aço nº 10 com parafusos simples - 10 A x 100 cm, cabeça sextav. Ø 1/2"	un	2,00	55,00	110,00
8.4	Parafusos cabeça sextav. Ø 1/2" x 3,00"	m	2.000,00	0,20	400,00
8.5	Bobina com contato 50 A, 220 V	un	4,00	25,00	100,00
8.6	Bobina com contato 50 A, 220 V	un	4,00	25,00	100,00
8.7	Contato simples - 100 W, 220 V	un	1,00	30,00	30,00
8.8	Contato simples - 100 W, 220 V, 100 A x 50'	un	1,00	40,00	40,00
8.9	Parafusos cabeça sextav. Ø 1/2" x 3,00" em perfil	un	1,00	60,00	60,00
8.10	Interruptor PVC rígido Ø 1/2"	m	1.000,00	0,70	700,00
8.11	Luzo PVC rígido Ø 1/2"	un	240,00	0,20	48,00
8.12	Cabo PVC rígido Ø 1/2"	un	4,00	0,47	1,88
TOTAL V.1					66.640,00
V.4	CONJUNTO ELETROBOMBAS				
V.4.1	COMPRIMENTO				
1.0	Barra de aço de 40 mm Ø (Ø 40)				
1.1	Equipamento eletrônico (controle eletrônico) tipo 100 W, potência máxima de 100 W, controle eletrônico, controle de velocidade, potência máxima de 100 W, potência máxima de 100 W, potência máxima de 100 W	un	2,00	8.600,00	17.200,00

VEM Código VEM	LÍZEA DE MATERIAIS E SERVIÇOS	Quantidade	VALORES EM REAIS (R\$)		
			UNITÁRIO		Valor Total
			Valor	Valor	
V- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA - ETA					
ITEM	Descrição do Material ou do Serviço	unid.	Quant.	Valor	Total
0.0	Preço de execução obra (E.O.)				
0.1	Compartimento sanitário cerâmica de alta resistência, tipo 020 cm, acabamento decorado em BR, sobre base metálica, instalado sobre infraestrutura construída em alvenaria, 07 m de 00 cm x 1,00 qtd. Preço de mercado COT - 03.00 (R\$) - 0,70/m²	q	2,00	6.000,00	10.040,00
0.2	Monte de acabamento de compensação e limpeza (E.O.)				
0.3	Compartimento sanitário cerâmica de alta resistência, 07 - 02 (comprimento - 020 cm, largura - 070 cm), acabamento decorado em BR, sobre base metálica, instalado sobre infraestrutura construída em alvenaria, 07 m de 00 cm x 1,00 qtd. Preço de mercado COT - 03.00 (R\$) - 0,70/m²	q	2,00	4.000,00	10.040,00
	Sub Total 0.1 + 0.2				20.080,00
V.4.0	INSTALAÇÃO				
1.0	Montagem de conjunto sanitários de alta resistência	un	1,00	10.040,00	10.040,00
	TOTAL V.4				20.080,00
	TOTAL V				201.891,44

Ano: 2017_02/14.01.1

Materiais	UNIDADE MATERIAL E SERVIÇO	Módulo	COTAÇÃO: PREÇOS (MATERIAL E SERVIÇO)			
			VI - AQUIDUÇÃO DE ÁGUA TRATADA		Preço	
			Unid.	Quant.	Unidade	Total
VI.1	OPERAÇÕES E INSTALAÇÃO DE TUBULAÇÃO					
1.0	Desmontagem de tubos e conexões de ferro de 1" e substituição	m	3.188,00	0,21	471,00	
1.1	Ligação, desmontagem e substituição de tubos de esgoto	m	1.800,00	0,09	162,00	
1.2	Substituição manométrica com um manômetro P categoria em 1,50 m	m	891,22	0,18	138,52	
1.3	Substituição manométrica com um manômetro P categoria	m	970,72	0,28	271,80	
1.4	Substituição de tubos em rede com substituição de conexões	m	990,48	20,00	11.889,60	
1.5	Reparo em conexões e juntas e substituição de manômetros	m	1.841,34	0,18	331,44	
1.6	Substituição de 1" x 1,50 m	m	281,28	0,05	1.366,07	
1.7	Reparos de obra	m	148,00	16,75	2.461,00	
1.8	Adaptação de tubos e substituição de TUBULAÇÃO INCLINADO					
1.9	Conexões e acessórios					
1.10	Tubo PVC - PEVA gelatinoso enterrado em file de rede, ponta e junta, Ø 100mm	m	1.500,00	1,78	2.670,00	
1.11	Tubo PPV ponta junta, Ø 100 mm	m	140,00	4,10	574,00	
1.12	Rebato e instalação vertical de dois parâmetros	m	222,20	11,21	2.495,00	
1.13	Rebato e instalação de quatro eixos de dois parâmetros	m	274,00	4,72	1.295,76	
1.14	Instalação de rebato de concreto simples	m	1,00	34,87	34,87	
1.15	Instalação e recuperação de rebato em concreto simples	m	1,00	81,77	81,77	
	Sub-Tarefa 1				66.016,80	
VI.2	APROVEITAMENTO DE MATERIAIS					
VI.2.1	TUBULAÇÕES					
1.1	Tubo PVC - PEVA gelatinoso enterrado em file de rede, ponta e junta, Ø 100 mm classe - 10	m	1.400,74	79,90	107.000,00	
1.2	Tubo PPV, ponta e junta de concreto em rede de 10	m	100,00	107,00	20.700,00	
1.3	Tubo 1" (100 mm) - PEVA gelatinoso enterrado em file de rede Ø 100 mm	m	3,80	207,44	988,28	
1.4	Tubo 2" (200 mm) - PEVA gelatinoso enterrado em file de rede Ø 100 mm	m	4,80	240,11	972,48	
1.5	Tubo 3" (300 mm) - PEVA gelatinoso enterrado em file de rede Ø 100 mm	m	3,80	312,74	988,42	
1.6	Tubo 4" (400 mm) - PEVA gelatinoso enterrado em file de rede Ø 100 mm	m	3,80	280,11	988,28	
	Sub-Tarefa 2.1				121.488,00	
	TOTAL VI				188.504,80	

Módulo: 001 - PREÇO

1.400,74
 $1.400,74 \times 79,90 = 111.819,32$

NDA	DESCRIÇÃO DE MATERIAIS E SERVIÇOS	UNID.	QTD.	VALOR	
				MATERIAL	
				UNIT.	TOT.
VI - OBRAS COMPLEMENTARES DA ADT. ÁGUA TRATADA				Valor	
				MATERIAL	
				UNIT.	TOT.
VI.1	OBRAS EM				
VI.1.1	ALVENARIA EM ALVENARIA PARA TUBO D'ÁGUA				
1.0	Alvenaria simples com cimento e tijolo de 14x14x7"	m ²	2,50	84,75	288,88
2.0	Forma para alvenaria	m ²	16,28	12,86	197,48
	Sub-Total VI.1.1				288,75
VI.1.2	OBRA PARA PROTEÇÃO DE ACIDENTES DE OBRIGADOS				
1.0	SERVIÇOS PRELIMINARES				
1.1	Limpeza de obra com pó de cimento	m ²	2,51	1,26	3,18
2.0	REVESTIMENTO EM TITANIO				
2.1	Revestimento em titânio de 1ª categoria	m ²	11,83	6,87	75,29
2.2	Revestimento com cimento e chapisco em camada de 10 cm	m ²	6,62	3,73	41,34
3.0	CONCRETO				
3.1	Concreto simples de 10,0 MPa	m ³	6,68	88,28	27,54
3.2	Concreto estrutural de 10,0 MPa, incluindo forma e armadura de 10 mm	m ³	6,22	422,17	81,48
4.0	PAVIMENTO				
4.1	Pavimento de alvenaria e tijolo com cimento e recapeamento de 10 cm (10x10)	m ²	10,21	8,15	83,48
5.0	REVESTIMENTO				
5.1	Revestimento em 1ª categoria	m ²	26,84	1,87	22,08
5.2	Revestimento em 2ª categoria	m ²	16,24	1,42	58,87
5.3	Revestimento em 3ª categoria	m ²	16,24	1,28	40,14
6.0	ARMADURA				
6.1	Armação em aço de 10 mm	m	1,50	1,88	1,88
	Sub-Total VI.1.2				224,88
VI.1.3	OBRA DE PROTEÇÃO DE OBRIGADOS E ACIDENTES DE OBRIGADOS				
1.0	SERVIÇOS PRELIMINARES				
1.1	Limpeza de obra com pó de cimento	m ²	1,23	1,28	1,68
2.0	REVESTIMENTO EM TITANIO				
2.1	Revestimento em titânio de 1ª categoria	m ²	3,38	6,94	30,08
2.2	Revestimento com cimento e chapisco em camada de 10 cm	m ²	2,96	1,44	8,08
3.0	CONCRETO				
3.1	Concreto simples de 10,0 MPa	m ³	4,28	88,28	21,18
3.2	Concreto estrutural de 10,0 MPa, incluindo forma e armadura de 10 mm	m ³	0,22	422,17	91,48

VILA	LISTA DE MATERIAIS E SERVIÇOS	UNID.	QTD.	VALORES		VALORES	
				PREÇOS		MONTANTES	
				UNIT.	TOTAL	UNIT.	TOTAL
VI - OBRAS COMPLEMENTARES DA AQT. ÁGUA TRATADA							
4.0	MOBILIZ.						
4.1	Arrendo de terreno e que outros bens e equipamentos de uso (por dia)	m²	0,00	0,00	47,40		
5.0	SERVIZOS						
5.1	Instalação (m)	m²	11,70	1,05	12,50		
5.2	Manutenção (m)	m²	0,00	0,00	21,70		
5.3	Tratamento (m)	m²	0,00	0,00	30,00		
6.0	ENERGIA						
6.1	Consumo total PVE em 1 (um) mês (m)	m	1,00	1,00	1,00		
Sub-Total 1.2							81,00
10.1.0	PLANEJAMENTO E ASENTAMENTO DE REJUNTOS						
1.0	SERVIZOS PRELIMINARES						
1.1	Locação de obra com galpão de material	m²	10,00	1,00	10,00		
2.0	ARMADILHAÇÃO DE FERRO						
2.1	Instalação de armação de ferro em placa perfurada de 1,00m	m²	30,00	4,00	140,00		
2.2	Instalação de armação de ferro em placa perfurada de 0,50m	m²	24,00	0,10	70,00		
2.3	Instalação de 0,50m	m²	0,00	0,10	07,00		
3.0	CONCRETO						
3.1	Construção de estrutura de concreto armado de 0,50m de esp. (m)	m²	0,70	80,00	50,00		
3.2	Armadura de concreto de 0,50m de esp. de 0,50m de esp. de 0,50m de esp. (m)	m²	0,00	400,00	1.040,00		
4.0	ALVENARIA						
4.1	Paralelepípedos e colunas de alvenaria de 0,50m x 0,50m (m)	m	30,00	10,00	100,00		
4.2	Paralelepípedos de 0,50m x 0,50m (m)	m	10,00	2,00	100,00		
4.3	Armadura de alvenaria de 0,50m (m)	m	10,00	0,00	20,00		
4.4	Paralelepípedos de 0,50m (m)	m	10,00	0,00	40,00		
Sub-Total 1.0							4.004,40
TOTAL VI.1							5.570,00
10.2	RESPONSABILIDADE TÉCNICA E ADMINISTRATIVA						
10.2.1	CUSTA PLANO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DE DESCARTE						
1.0	PROTEÇÃO AMBIENTAL						
1.1	Tratamento de efluentes (PAC - PAV) de 0,50m x 0,50m (m)	m	1,00	10,00	10,00		
1.2	Custo de 0,50m de efluentes (PAC - PAV) de 0,50m x 0,50m (m)	m	1,00	10,00	10,00		
1.3	Capacidade de planta com efluentes e colunas (PAC - PAV) de 0,50m x 0,50m (m)	m	1,00	10,00	10,00		
1.4	Tudo com custo e efluentes (PAC - PAV) de 0,50m x 0,50m (m)	m	1,00	10,00	10,00		
1.5	Tudo com custo e efluentes (PAC - PAV) de 0,50m x 0,50m (m)	m	1,00	10,00	10,00		

VIA	LISTA DE MATERIAIS (UNIDADE)	Módulo	ACTIVIDADE DE MANUTENÇÃO		
			Data		
			Mês/Ano		
ITEM	Descrição de Materiais e/ou dos Serviços	unid.	Quant.	Mês/Ano	
				Entrada	Total
1.0	INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS ELETRICOS 1.1	ob	1,00	260,77	260,77
	Sub-Total 1.0.1				1.084,00
10.2.2	CABELO DE PROTEÇÃO DE MONTADAS E EQUIPAMENTOS DE SINALIZAÇÃO				
1.0	CABELO DE VISIBILIDADE				
1.1	Verde/Amarelo/Verde/Faixa PPV 100 100x 100mm	un	1,00	747,73	747,73
1.2	Preto/Amarelo/Preto/Faixa PPV 100 100x 100mm	un	1,00	373,24	373,24
1.3	12 Amarelo/Amarelo/Faixa PFC - PPV 100 100x 100mm	un	1,00	377,82	377,82
1.4	12 Amarelo/Amarelo/Faixa PFC - PPV 100 100x 100mm	un	1,00	373,24	373,24
2.0	CABELO DE SINALIZAÇÃO DE SINALIZAÇÃO				
2.1	Faixa/Amarelo/Preto/Faixa PPV 1.1 100x100 100mm	un	1,00	1.081,29	1.081,29
2.2	Faixa/Amarelo/Preto/Faixa PPV 1.1 100x100 100mm	un	1,00	1.081,85	1.081,85
2.3	Preto/Amarelo/Preto/Faixa PPV 1.1 100x100 100mm	un	1,00	4.084,00	4.084,00
2.0	SOMATÓTIPO DOS EQUIPAMENTOS ELETRICOS NO ITEM 10.1.1	ob	1,00	1.778,04	1.778,04
	Sub-Total 10.2.2				10.044,00
10.2.3	INSTALAÇÃO DE RESERVAÇÃO DE ENERGIA				
1.0	IMPLEMENTAÇÃO DE TUBULAÇÕES, PEÇAS, CONEXÕES E ACESSÓRIOS				
	TUBOS				
1.1	Tubo PPV 100 100x 100mm	un	1,00	700,25	700,25
	CURVAS				
1.2	Curva PPV 100 100x 100mm	un	2,00	600,75	1.001,00
	EXTRUSORES				
1.3	Extrusor (1000) PPV 100 100x 100mm	un	1,00	600,01	600,01
2.0	IMPLEMENTAÇÃO DE TUBULAÇÕES, PEÇAS, CONEXÕES E ACESSÓRIOS DO ITEM 10.2.3	ob	1,00	500,75	500,75
	Sub-Total 10.2.3				2.262,01
	TOTAL 10.2				14.188,00
	TOTAL 10				14.188,00

Imp. 001_000001

VEM COTA 000	LISTA DE MATERIAIS E SERVIÇOS	Med. Org	VALORES RESPE BILANCIADA			
			Cota			
			VEM		Resumo Porcent	
Item	Descrição de Materiais e/ou Serviços	Unid	Quant	Unidade	Valor	
1.01	serviços preparatórios					
1.02	obra civil e obra	m²	20,00	20,00	1.200,00	
1.03	Concreto estrutural	m³	40,00	60,00	1.470,00	
1.04	instalação elétrica e telecomunicações	m²	40,00	7,15	540,00	
1.04	instalação e manutenção de central e equipamentos	un	1,00	100.000,00	100.000,00	
	Total VEM				103.110,00	

Anexo ACF_001.001



ANEXO: MEMÓRIA DE CÁLCULO DO PROJETO ELÉTRICO

000120

MEMÓRIA DE CÁLCULO DO PROJETO ELÉTRICO

Curtição - EE1

1- Transformador

A - Carga Instalada: Iluminação + Tomadas = 7.828 W
 Bombas = 125 x 716 = 92.000 W
 Total = 99.828 W

B - Tensão Secundária: 180 V

C - Cálculo:

$\rho = 1,9$

$\text{Cos}\phi \text{ corrigido} = 0,85$

$\rho \cdot \text{Cos}\phi = 0,85$

$$C\text{B TRAF} = \frac{92.000}{380 \cdot \sqrt{3} \cdot 0,85} = 164,4 \text{ A}$$

$$164,4 \text{ A} \times 658 = 108,2 \text{ kVA}$$

$$\frac{7.828}{180 \cdot \sqrt{3} \cdot 0,85} = 13,98 \text{ A (Iluminação e tomadas)}$$

$$13,98 \times 658 = 9.199 \approx 9,2 \text{ kVA}$$

$$\text{Total} = 108,2 + 9,2 = 117,4 \text{ kVA}$$

Escolhido o Trafo de 150,0 kVA

C.2: DEMANDA

$$D = \left(\frac{0,75a}{FP} \right) + F + G$$

a = Iluminação II e tomadas (FP = 0,82)

$$F = (0,87 \cdot 9984 \cdot 0,8) \cdot 0,8$$

G = 8,7 kVA (tomada de solda)

$$D = \left(\frac{0,75 \cdot 0,46}{0,82} \right) + \left[(0,87 \cdot 125) \cdot 0,8 \right] + 8,7 = 0,41 + 106,35 + 8,7 =$$

$$D = 117,46 \text{ kVA}$$

Foi adotado o Trafo de 150 kVA.

C3 - IMPEDÂNCIA DO TRAFEGO (Z): 1,5

C4 - CORRENTE CURTO CIRCUITO (I_{cc}):

$$I_{cc} = \frac{SVA \cdot 1.000}{380 \cdot \sqrt{3}} = \frac{150.000}{658} = 228 \text{ A}$$

$$I_{cc} = \frac{I_{cc}}{Z} \times 100 = \frac{228}{1,5} \times 100 = 6,3 \text{ kA}$$

I_{cc} adotada: 10 kA

D - DISJUNTOR GERAL:

$$IB_{1,20} = 250,8 \text{ A}$$

Foi adotado um disjuntor termo-magnético tripolar, 250 A, 10 kA.

E - ALIMENTAÇÃO DO QGBT

$$IB = 228 \text{ A}$$

$$L = 10 \text{ m}$$

$$S = 120 \text{ mm}^2$$

$$\Delta U_{ca} = \frac{(IB \cdot \sqrt{3}) \cdot L \cdot \cos \phi}{57,8} = \frac{228 \cdot \sqrt{3} \cdot 10 \cdot 0,85}{57,8}$$

$$\Delta U_{ca} = 6,59 \text{ V}$$

$$\Delta U_{ca} \% = \frac{6,59}{380} \times 100 = 0,174\%$$

Confirmando pelo CDELMCE foi adotado o cabo simples, classe 1kV, $S = 120 \text{ mm}^2$ e 78 mm^2 para neutro.

II - Proteção e Alimentação do CCM

II.1 - Dimensionamento do Cabo

$$I_{ca} = 164,4 \text{ A}$$

$$L = 740 \text{ m}$$

$$S = 120 \text{ mm}^2$$

a - Pelo Método VA/KM

$$S = 120 \text{ mm}^2$$

$$\text{VA/KM} = 0,40$$

$$L = 0,74 \text{ km}$$

$$\Delta U = 0,74 \times 0,40 \times 164,4 = 48,79$$

b - Pela Tabela

$$\Delta U = \frac{164,4 \times \sqrt{3} \times 740 \times 0,40}{53,128} = 29,26 \text{ V}$$

$$\Delta U = \frac{29,26}{380} = 0,07 \text{ ou } 7\%$$

Adota-se o cabo de 120 mm²

II.2 - Proteção

$$I_{ca} = 164,4 \text{ A}$$

$$F_{ca} = 164,4 \times 1,15 = 189 \text{ A}$$

Adota-se fusível NH de 200 A

2 - SUBSTÂNCIA - EEE

1 - Transformador

A - Carga Instalada: a - Motores	3 x 120 x 75% = 180.000 W
b - Inv. Auxiliares (monofásica)	1.600 W
c - Tensão de Linha (trifásica) :	7.500 W
	Total:	183.100 W

B - Tensão Secundária: 180/210 V

* 200 m de cabo 120 mm² foram adotados e que correspondem com rendimento maior que 10%.

C - Cálculo do Transformador, Disjuntor e Cabos:

C.1 - Trato

$$a = \frac{184.000}{380 \times \sqrt{3} \times 0,85} = 325 \text{ A}$$

$$b = \frac{1.680}{220} = 7,27 \text{ A}$$

$$c = \frac{7.208}{638} = 11,4 \text{ A}$$

$$\text{kVA} = (325 + 7,27 + 11,4) \times 638 = 228.768 \text{ VA} \approx 228,77 \text{ kVA}$$

Foi escolhido o Trato pelo Fator de 300 kVA.

C.2 - Dimensionamento do Trato pelo Fator de Demanda

$$D = \left(\frac{0,77 \times a}{F_p} + F + G \right)$$

a = Iluminação e tomadas (FP = 0,82)

$$F = (0,87 \times \text{PM} \times F_0) \times F_0$$

G = 7,5 kVA (tomada para solda)

PM = Somatório da Potência dos motores

$$D = \left(\frac{0,77 \times 1,8}{0,82} + [(0,87 \times 240 \times 0) \times 0] + 7,5 \right) = 226,5 \text{ kVA}$$

Fica adotado o trato de 300 kVA.

C.3 - Impedância do Trato (Z): 4,7%

C.4 - Corrente de Curto-Circuito (IK):

$$I_c = \frac{100.000}{638} = 435 \text{ A}$$

$$I_c = \frac{435}{0,643} = 1.613 \text{ kA}$$

D - Disjuntor Geral:

$$I_g = 1,20 = 456 \times 1,10 = 501 \text{ A}$$

Foi adotado um (1) Disjuntor Termomagnético de 500 A, 10 kA, ver gráfico II.

E - Alimentação da Medição:

$$I_m = 456 \text{ A}$$

Cabo previsto: 300 mm²
Comprimento: 8,0 m

$$\Delta_{\text{ca}} = \frac{456 \times \sqrt{3} \times 8}{58 \times 300} = 0,38 \text{ V}$$

$$\Delta_{\text{ca}} = \frac{0,38}{380} \times 100 = 0,1\% \text{ (exatidão), ver gráfico I}$$

Adota-se o cabo de 300 mm² pois o mesmo é especificado pela COELCE.

F - Alimentação e Proteção do CCM

A₁ - Alimentação do CCM

$$I_m = 347,87 \text{ A}$$

Cabo previsto: 185 mm²

Comprimento: 16,0 m

$$\Delta_{\text{ca}} = \frac{348 \times \sqrt{3} \times 16}{58 \times 185} = 0,58 \text{ V}$$

$$\Delta_{\text{ca}} = \frac{0,58}{380} \times 100 = 0,15\%$$

Adota-se o cabo de 185 mm²

Ver gráfico I



B - Disjuntor

$$I_n = 348 \times 1,15 = 400 \text{ A}$$

Adopta-se um (1) Disjuntor Termo-magnético de 400 A - 10 kA, ver gráfico III

Correntes de Curto Circuito no Condutor - Gráfico-1

Correntes de curto circuito no condutor

Caboos Condensar 60 / 1 kV

Condutor de cobre comelites preseladas ou soldadas

Maxima temperatura do condutor em regime contínuo: 70° C

Maxima temperatura do condutor em curto circuito: 150° C

$$I_{cc} = 10 kA$$

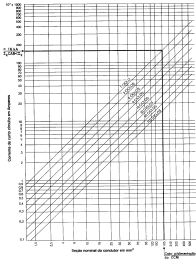
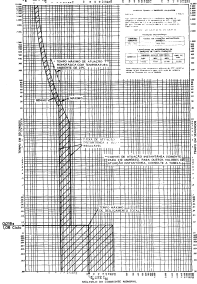


Gráfico - II

DISJUNTOR - 500 A
MILÍMETRO DE CORRENTE NOMINAL

$I_n = 500 \text{ A}$
 $I_g = 450 \text{ A}$
 $I_r = 100 \times I_n$



MILÍMETRO DE CORRENTE NOMINAL

Gráfico - III

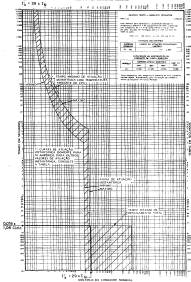
DISJUNTOR - 400 A

REGRAS DE COORDENAMENTO

$I_n = 10 \text{ kA}$

$I_{cs} = 24 \text{ kA}$

$I_{cs} = 20 \times I_n$



$I_n = 20 \times I_{cs}$

REGRAS DE COORDENAMENTO

B - Alimentação e Proteção dos Motores

A - Potência do Motor: 125 CV ($125 \times 735 = 92.000$ W)

B - Cálculo da Corrente Nominal e de Partida

$$B.1 - I_n = \frac{92.000}{180 \cdot \sqrt{3} \cdot 0,90 \cdot 0,95} = \frac{92.000}{567} = 162,44$$

$$B.2 - I_p = I_n \times I_p/I_n = I_p = 162,44 \text{ A} \times 7,2 = I_p = 1.170 \text{ A} \text{ (na condição de partida direta)}$$

B.3 - Auto-Trânsito ligado ao TAP - 85 %

$$I_p = 1.180 \times (0,85^2) = 1.180 \times 0,72 = 850 \text{ A}$$

C - Queda de Tensão na Partida e Dimensionamento do Cabo

Cabo Adotado 70 mm^2

$$\Delta_{\text{ca}} = \frac{900 \cdot \sqrt{3} \cdot I_p}{36,78} = 2,2 \text{ V}$$

$$\Delta_{\text{ca}} = \frac{2,2}{280} \times 100 = \Delta_{\text{ca}} = 0,7\%$$

Será adotado o cabo 70 mm^2 , 1kV, para alimentação do motor e cabo 35 mm^2 para manobra.

D - Proteção dos Motores

$$I_n = 164 \text{ A}$$

$$\text{Fusível} = 164 \times 1,25 = 205 \text{ A}$$

Adota-se o fusível NIT 200 A, tipo retardo.

E - Cálculo de Capacitores para Correção do F.P.

a - Motor: 125 CV (92.000 W)

$$b - \text{F.P.M.}: 0,85 = \cos \phi_1$$

$$c - \text{F.P.D.}: 0,85 = \cos \phi_2$$

A - Cálculo

$$q = P \cdot Tg(\arccos \phi) - \arccos \phi Q$$

$$q = 92,080 \times 0,2418 = 22,25 \text{ kVAr}$$

Será usado banco de capacitores trifásicos, 380 V, 25 kVAr, cuja proteção será feita com fusíveis DIAZED de 61A e alimentação em cabo de 10 mm².

4 - Subestação

Conforme já demonstrado o Trafo será de 300 kVA.

A - Alimentação do Trafo em M.T (13,8 kV) será

$$I_{ca} = \frac{300}{13,8 \times \sqrt{3}} = I_{ca} = 12,15 \text{ A}$$

Como comercialmente a menor bitola de cabo classe 15 kV-FE é 25 mm², adotamos (25 mm² = 102 A em alumínio)

B - A SEI será do tipo Minifusa, obrigada, composta do cubículo de medição, de disjunção e seccionamento/despacho.

O disjuntor será do tipo fixo, classe 15 kV, PVO, 600A, 250 MVA, com bobina de mínima tensão e proteção contra curto-circuito e sobrecarga.

O seccionamento será feito através de chave seccionadora tripolar a seco, 40kA, acionamento manual e intertravado eletricamente com o disjuntor geral (PVO).

1 - Ampliação da ETA II EE-1

1.1 - Subestação

A - Carga:

a) Motores (ETA)	$1 \times 25 \times 736 =$	18.400	W
	$1 \times 30 \times 736 =$	22.080	W
b) Motores (EE-2):	$1 \times 180 \times 736 =$	73.800	W
c) Tomada de Força		10.000	W
d) Iluminação e Tomadas		1.000	W
e) Motores (Futuro):	$3 \times 736 =$	2.208	W
TOTAL		128.768	W

B - Tensão de Sistema: 30-380/220 V

C - Cálculo de Transformador, Disjuntor e Cabos

C.1 - Tráfego

$$M' = \frac{a+b+c}{288 \cdot \sqrt{3} \cdot 0,92} = \frac{117.768}{600} = 196,4$$

$$TF = \frac{c}{288 \cdot \sqrt{3}} = \frac{10.000}{498} = 20,1$$

$$IT = \frac{1000}{220} = 4,5$$

$$KVA = (M' \cdot TF + IT) \times 658 = (196 + 20 + 5) \times 658 = 141,4 \text{ kVA}$$

adotamos o trafo de 225 kVA

C.2 - Dimensionamento do trafo pelo fator de demanda

$$D = \left(\frac{0,77g}{FP} \right) + (F + IT)$$

g = Iluminação e Tomadas (FP=0,82)

$$F = (1,87 \times 945000) \times (F_s)$$

$$g = 100 \text{ VA}$$

$$F_s = 0,9$$

9450 = Somação das Potências dos Motores

$$F_s = 1$$



$$D = \left(\frac{0,77 \times 10}{0,82} \right) + [(0,87 \times 0,5 \times 0,9 \times 0)] + 10 = D = 131,86 \text{ V.A.}$$

Adicionalmente, um Trafo de 225kVA, já se prevendo um acréscimo futuro de 20% da carga instalada.

C.3 - Impedância do Trafo (Z) \leq 4,5 %

C.4 - Corrente de Curto Circuito (I_k)

$$I_1 = \frac{215000}{638} = 342 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{342}{0,045} = 7.600 = 7.600 \text{ A}$$

D - Disjuntor Geral

$$I_1 \times 1,30 = 342 \times 1,30 = 444 \text{ A}$$

Conforme padrão COELCE, adquiremos um disjuntor termo magnético, trifásico, 180V, 300A, 10kA.

E - Alimentação da Medição

$$I_1 = 342 \text{ A}$$

Cabo Previsto: 240mm²

Comprimento: 15,0m

$$\Delta_{\%} = \frac{342 \times \sqrt{15} \times 0,5}{57 \times 240} = 0,64\%$$

$$\Delta_{\%} = \frac{0,64}{100} \times 100 = 0,64\%$$

Ver Gráficos 3.1

Adicionalmente o cabo 240mm², (CLASSE 1 kV).

5.2 - Alimentação e proteção do CCM.

a - Alimentação do CCM

$$I_k = 215 \text{ A}$$

Cabo Previsto: 150,0mm²

Comprimento: 30,0m

$$\Delta_{\%} = \frac{215 \times \sqrt{30} \times 0,5}{58 \times 150} = 0,94\%$$

Adotamos o cabo 150mm^2 , classe 6V.

b - Disjuntor

$$I_g = 1,25 \times 215 \times 0,25 = 268 \text{ A}$$

Adotamos um disjuntor termo magnético, trifásico, 380V, 300A, 10kA.

5.3 Alimentação e proteção dos motores

a1 - Potência do motor (B1-7): 73.680 W - $I_p/I_n = 8,5$

a2 - Potência do motor (LAV. FÉLTICOS): 22.080 W - $I_p/I_n = 8,0$

a3 - Potência do motor (CAPTACÃO): 18.408 W - $I_p/I_n = 8,5$

b - Cálculo da corrente nominal (I_n) e de partida (I_p)

$$I_n = \frac{73680}{380 \sqrt{3} \cdot 0,92 \cdot 0,92} = \frac{73680}{557} = 132,4(100\%)$$

$$I_p = (I_p/I_n) \cdot I_n = 8,5 \cdot 132 = 1.122 \text{ A (língua)}$$

$$I_{sc} = I_p \cdot 0,65^2 = 1.122 \cdot 0,42 = 471 \text{ A (TAP=65\%)}$$

b1.1 - Queda de tensão na partida e dimensionamento do cabo

$$\Delta_{v_1} = \frac{471 \cdot \sqrt{3} \cdot 0,3}{50 \cdot 50} = 1,8\%$$

$$\Delta_{v_2} = \frac{2,8}{380} \times 100 = 0,7\%$$

Adotamos cabo simples, 150mm^2 , 6V

$$b.2 - I_n = \frac{22.080}{380 \sqrt{3} \cdot 0,92 \cdot 0,92} = \frac{22.080}{557} = 40,4(300\%)$$

$$I_p = (I_p/I_n) \cdot I_n = 8,0 \cdot 40 = 320 \text{ A (língua)}$$

$$I_{sc} = I_p \cdot 0,65^2 = 320 \cdot 0,42 = 134 \text{ A (TAP=65\%)}$$

b2.1 - Queda de tensão na partida e dimensionamento do cabo

$$\Delta_{v_1} = \frac{134 \cdot \sqrt{3} \cdot 0,3}{30 \cdot 18} = 0,8\%$$

$$\Delta_{v_2} = \frac{6}{380} \times 100 = \Delta_{v_2} = 1,6\%$$

Adotamos o cabo simples, 18mm², 1KV

$$k3 - I_{ca} = \frac{18.480}{288 \times \sqrt{3} \times 0,96 \times 0,97} = \frac{18.480}{342} = 54,0(25CV)$$

$$I_p = (I_p \cdot K_p) \times I_{ca} = 8,5 \times (34 - 288A) \text{ (línea)}$$

$$I_{cp} = I_p \times 0,65^2 = 288 \times 0,42 = 121A \text{ (TAP=65\%)}$$

b.3.1 Queda de tensão por falta e dimensionamento do cabo

$$\Delta_{u0} = \frac{121 \times \sqrt{3} \times 28}{58 \times 11} = 7\%$$

$$\Delta_{u0} = \frac{7}{388} \times 100 = 1,8\%$$

Adotamos o cabo simples, 18mm², 1 KV

4 - Proteção dos motores

4.1 - $I_{cp} = 152A$ (100 cv)

Fusível = $152 \times 1,25 = 185A$.

Adotamos fusíveis ch de 200A, tipo retardado.

4.2 - $I_{cp} = 48A$

Fusível = $I_{cp} \times 1,25 = 60A$

Adotamos fusíveis disjunt de 63A, tipo retardado.

4.3 - $I_{cp} = 34A$

Fusível = $I_{cp} \times 1,25 = 43A$

Adotamos fusíveis disjunt de 60A, tipo retardado.

a - Cálculo de capacitores para correção do F.P.

a.1 - Motor: 180 CV (73.600 W)

F.P.M = 0,84(80%)

F.P.D = 0,97(97%)

Q = P.Tg (Arco 01 - Arco 02)

Q = 73.600 . 0,17 = 12,7 kVAr

Será usado banco de capacitor trifásico, 12,5 kVAr, 380V, cuja proteção será feita c/ fusíveis disjunt de 30A e alimentação em cabo de 4 mm².

a.2 - Motor: 30 CV (22.080 W)

F.P.M = 0,85(85%)

F.P.D = 0,97(97%)

Q = P.Tg (Arco 01 - Arco 02)

$$Q = 22.888 \cdot 0,13 = 3,0 \text{ kVAa}$$

Será usado banco de capacitor trifásico, 3 kVAa, 380V, cuja proteção será feita el fusíveis diam de 10A e alimentação em cabo de 2,5 mm².

$$e.3 - \text{Motor: 25 CV (18.400 W)}$$

$$F.P.M = 0,85$$

$$F.P.D = 0,92$$

$$Q = P.Tp (\text{Arcoa 60} - \text{Arcoa 60})$$

$$Q = 18.400 \cdot 0,13 = 2,4 \text{ kVAa}$$

Será usado banco de capacitor trifásico, 2,7 kVAa, 380V, cuja proteção será feita el fusíveis diam de 8A e alimentação em cabo de 2,5 mm².