

GOVERNO DO ESTADO



CEARÁ
AVANÇANDO NAS MUDANÇAS

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

PROJETO EXECUTIVO ADUTORA DE ROLDÃO

VOLUME I

TEXTOS

AGUASOLOS

CONSULTORIA DE ENGENHARIA LTDA

FORTALEZA- CE
JUNHO DE 1997

GOVERNO DO ESTADO



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE ROLDÃO

VOLUME I TEXTOS

Lote: 02193 - Preb (~~00~~) Scan () Index ()
Projeto Nº 0200/01/A
Volume 1
Qtd. A4 62 Qtd. A3 _____
Qtd. A2 _____ Qtd. A1 _____
Qtd. A0 _____ Outros _____



0200/01/A

2x-1

FORTALEZA
JUNHO/97

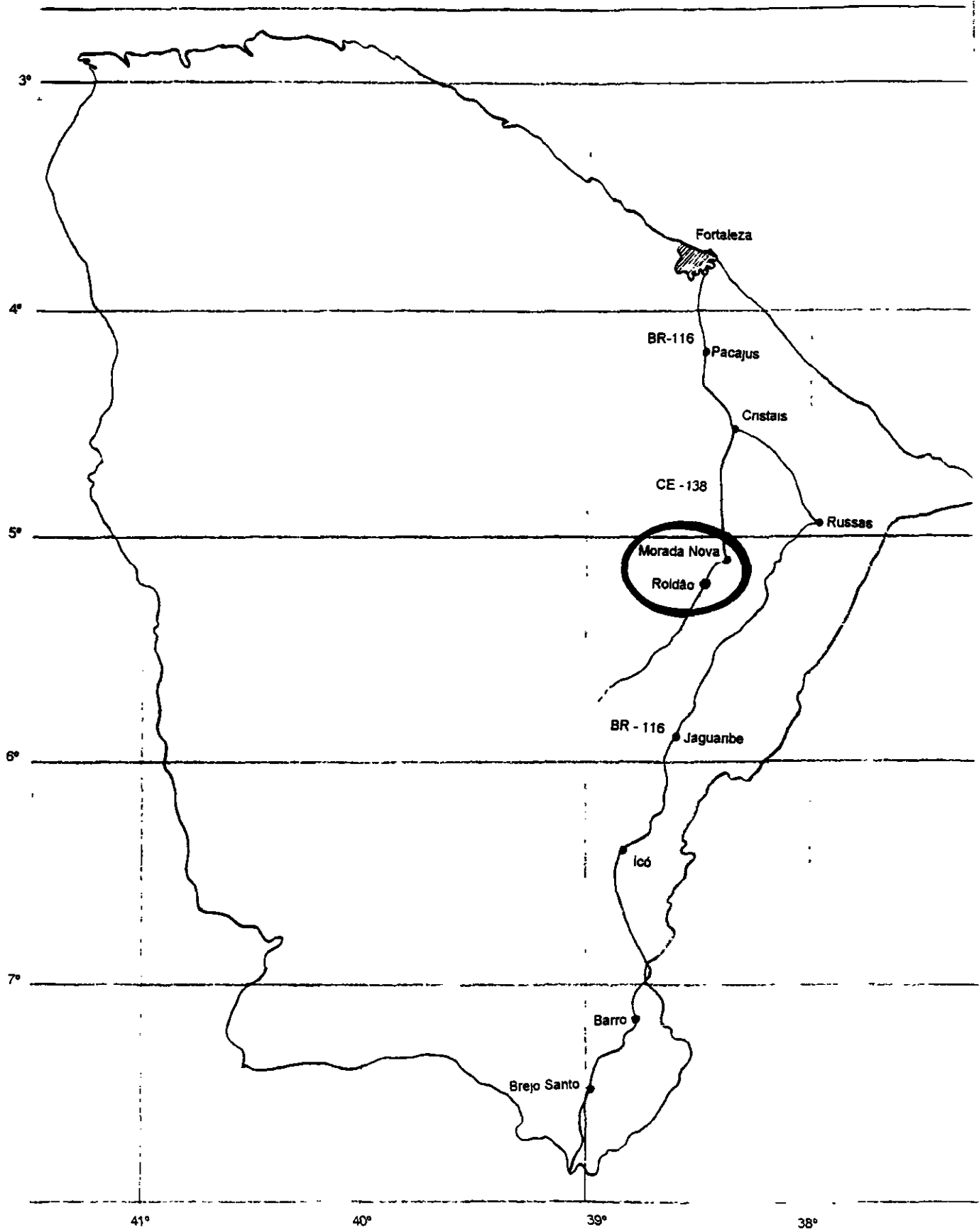
0200/01/A



PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE ROLDÃO

VOLUME I - TEXTOS

ROLDÃO - MAPA GERAL



SUMARIO

| | |
|--|-----------|
| 1- MEMORIAL DESCRITIVO..... | 5 |
| 1.1- Apresentação..... | 6 |
| 1.2- Localização e Acesso..... | 6 |
| 1.3- Estudos Básicos..... | 6 |
| 1.4- População a Atender..... | 6 |
| 1.5- Sistema de Abastecimento Atual..... | 6 |
| 1.6- Sistema Proposto..... | 7 |
| 1 6 1- Parâmetros e Dados Para Elaboração do Projeto | 7 |
| 1 6 2- Evolução da População e Projeção da Demanda D' água | 7 |
| 1 6 3- Descrição do Sistema Projetado | 7 |
| 2- CÁLCULOS HIDRÁULICOS..... | 12 |
| 2.1- População..... | 13 |
| 2.2- Vazão de Dimensionamento..... | 13 |
| 2.3- Diâmetro..... | 14 |
| 2.4- Determinação das Perdas de Carga..... | 14 |
| 2 4 1- Sucção | 14 |
| 2 4 2- Recalque | 15 |
| 2 4 3- Adutora | 15 |
| 2.5- Determinação da Altura Manométrica (h _{man})..... | 16 |
| 2.6- Bomba..... | 16 |
| 2 6 1- Potência Requerida no Eixo (P _b) | 16 |
| 2 6 2- NPSH Disponível | 16 |
| 2.7- Motor..... | 17 |
| 2 7 1- Potência (P _m) | 17 |
| 2.8- Características do Conjunto Elevatório..... | 17 |
| 2.9- Golpe de Ariete..... | 17 |
| 2.10- Dimensionamento dos Blocos de Ancoragem..... | 18 |
| 2.11- Reservação D'água..... | 19 |
| 2 11 1- Quantidade d'água flutuante, considerando 16 horas de recalque por dia 17,91% (ver quadro 06) | 19 |
| 2 11 2- Determinação do Volume de Reservação | 19 |
| 2.12- Tratamento D'água..... | 21 |
| 2.13- Estação Elevatória de Água Tratada..... | 22 |
| 2.14- Cubação da Vala da Adutora..... | 23 |
| 3- SISTEMA ELÉTRICO..... | 32 |
| 3.1- Concepção do Projeto Elétrico..... | 33 |

| | |
|--|-----------|
| 3 1 1- Captação (ee1) | 33 |
| 3 1 2- Casa de Química e Bombeamento | 33 |
| 3.2- Recomendações Técnicas..... | 34 |
| 3 2 1- Padrão de Energia | 34 |
| 3 2 2- Alimentação dos Motores | 34 |
| 3 2 3- Montagem do QCM | 34 |
| 3 2 4- Assentamento do QCM | 34 |
| 3.3- Dimensionamento do Sistema Elétrico..... | 34 |
| 3 3 1- Captação | 35 |
| 3 3 2- Casa de Química e Bombeamento | 38 |
| 4- QUANTITATIVOS E ORÇAMENTOS..... | 42 |

1 - MEMORIAL DESCRITIVO

1.1 - Apresentação

Trata o presente Relatório do Projeto Executivo da Adutora para abastecimento d'água da localidade sede do Distrito de Roldão, Município de Morada Nova-Ce

Refendo Relatório faz parte dos serviços contratados pela Secretaria de Recursos Hídricos à AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda, através da Carta Convite nº 27/95 que tem por objeto a Elaboração dos Projetos Executivos das Adutoras de São João do Aruaru, Roldão e Trapiá e Projeto Executivo da Barragem Vertedoura Roldão

1.2 - Localização e Acesso

A localidade de Roldão se encontra a 25 km ao sul da sede do Município de Morada Nova à margem da CE 371 próximo ao Riacho Santa Rosa, componente da bacia hidrográfica do rio Banabuiu

1.3 - Estudos Básicos

Os resultados dos estudos básicos foram apresentados na Concepção do Sistema, constando citados estudos de levantamentos topográficos (planialtimetria e perfil), investigações geológicas e geotécnicas e análise dos Estudos Hidrológicos existentes (açude Cipoada fonte de suprimento d'água)

1.4 - População a Atender

Na estimativa da população para o ano horizonte do projeto (2017) e de sua evolução no período 1997 - 2017, tratando-se de pequena comunidade, considerou-se que o número de habitantes será o dobro após decorridos 20 anos

1.5 - Sistema de Abastecimento Atual

Há um sistema de abastecimento no local, instalado pelo FSESP e operado atualmente pelo SAE, que atende precariamente a população *este e o mesmo SAE que hoje FNS e por esta medida*

O problema decorre, principalmente, da insuficiência verificada na fonte d'água, na fase do ano compreendida entre fins de setembro ao início do período de inverno, quando a água é bombeada de um poço de pequena profundidade escavado no leito do riacho

O sistema conta com um reservatório elevado, com capacidade de aproximadamente de 28.0 m³. que será aproveitado no sistema projetado

1 6 - Sistema Proposto

1 6 1- Parâmetros e Dados Para Elaboração do Projeto

Consumo per capita 150 l/hab/dia,

Índice de atendimento 100%,

Coefficiente de majoração (dia de maior demanda) k = 1,2.

População atual (1987) = 396 hab.

Horizonte do Projeto (ano) = 2007,

Tempo de operação da adutora 16 h/dia,

Destinação de 2% da água tratada para lavagem de filtros.

Fonte de suprimento d'água Açude Cipoada

Esse reservatório barra o nacho Santa Rosa a 16,0 km a montante do ponto de captação, tendo capacidade de acumulação de 86×10^6 m³ e vazão regularizada de 0,58 m³/s, com 90% de garantia

1 6 2- Evolução da População e Projeção da Demanda D'água

QUADRO 01

| TEMPO DECORRIDO ANUAL | ANO | POPULAÇÃO (HAB) | VAZÃO (L/S) |
|-----------------------|------|-----------------|-------------|
| 0 | 1997 | 396 | 1,26 |
| 5 | 2002 | 471 | 1,76 |
| 10 | 2007 | 560 | 1,90 |
| 15 | 2012 | 666 | 2,12 |
| 20 | 2017 | 793 | 2,53 |

1 6 3- Descrição do Sistema Projetado

1 6 3 1) Captação

A captação de água bruta será feita em um poço de 1,2 m de diâmetro e 4,50 m de profundidade, escavado à margem direita do Riacho Santa Rosa e revestido com anéis de concreto armado

Referido poço tem sua alimentação suprida principalmente por meio de uma galeria filtrante, constituída de tubo de concreto poroso, de 0,30 m de diâmetro, assentado a uma profundidade média de 0,20 m. no fundo de uma vala de secção trapezoidal, recoberto com brita ou seixo rolado (fig 04), com

extensão de 25 m, normal ao leito do nacho, onde a uma distância de 2,0 m à jusante dessa galena, será construída pequena barragem

A extremidade dessa tubulação, à altura da estaca 1 + 15. se conectará a uma caixa, construída com anéis de concreto armado dispostos na vertical, que proverá sua alimentação

A decisão por concreto poroso prende-se ao fato de que, na fase de inverno, o nível d'água no nacho poderá estar momentaneamente, ao nível da soleira* da barragem ($h=0,60$ m), garantindo uma carga de apenas 0,30 m acima da caixa de tomada d'água, ocasião em que o solo saturado (leito do nacho + margens) dará sua contribuição para a alimentação do poço de sucção da estação de bombeamento da água bruta, ainda que por pouco tempo

A barragem acima referida se constituirá de uma soleira de alvenaria de pedra sobre a qual se instalará um sistema de retenção, parcialmente removível no inverno, para elevação do plano d'água na calha do nacho durante a fase de estio, quando o açude Cipoada estará liberando água no seu leito

Durante o verão garantirá uma lâmina d'água de 2,10 m acima do leito do nacho Na fase de inverno, a lâmina mínima sena de 0,60 m (nível da soleira) estaca 1 + 15 (perfil da calha do nacho no eixo da barragem)

Junto ao poço será instalada a estação de bombeamento de água bruta, cujo equipamento apresenta as características seguintes

Bomba

Centrifuga, eixo horizontal, monoestágio

Sucção (entrada) com rosca 1/2"

Recalque (saída) com rosca 2"

$Q = 9,1$ m³/h

$H_{man} = 28,0$ m

Rendimento 0,7

3500 r p m

Motor

Elétrico, trifásico 330/220v, 60 hz

2 pólos, 3500 r p m, 2 cv

1 6 3 2) Adução

A adução de água bruta para o sistema de tratamento e reservação se processará por meio de tubulação adutora de 75mm de diâmetro nominal, em PVC rígido, classe 20

Terá extensão de 973m e vencerá um desnível geométrico de 9,32 m, indo da cota 100,581 (início do recalque) à cota 109,897 (ponto de conexão com o equipamento de tratamento d'água) Procedida a verificação quanto a um golpe de anete, conclui-se que o sistema não necessita de dispositivo anti-golpe Por precaução, no entanto, será instalada uma válvula de alívio no início do recalque

*ou mesmo abaixo da soleira

Em razão da tubulação estar sujeita a pressões internas de pequena magnitude, estão previstos blocos de ancoragem mínimo nos pontos assinalados no perfil da adutora (conforme modelo fig 02)

1 6 3 3) Tratamento D'água

Será instalada uma estação de tratamento d'água junto ao reservatório elevado existente

A ETA (em resina poliéster estruturada em fibra de vidro) será compacta, o que representa economia de espaço e custo de operação e compõe-se de 1 filtro com fluxo ascendente, com capacidade para tratar 2,53 l/s, 1 kit, com tanque de 250 l de volume útil, para preparação, armazenamento e dosagem de sulfato de alumínio, dotado de misturador elétrico e bomba dosadora de 0,5 cv, 1 kit para preparação, armazenamento e dosagem de hipoclorito de sódio, com tanque com volume útil de 250 l, com misturador elétrico e bomba dosadora de 0,5 cv e uma eletrobomba para lavagem de filtro que captará água de um reservatório semi enterrado (ver item 1 6 3 4), tendo por características

Bomba

Tipo centrífuga do eixo horizontal

Vazão 53,1 m³/h

Hman 12,0 m

Motor 4,0 cv

Consumo de Produtos Químicos

Volume de água a tratar 5,6 m³/dia (16 horas)

Sulfato de alumínio (conc 5%)

| | |
|----------------------------|-------------|
| Dosagem máxima | 20 mg/l |
| Consumo horário de solução | 3,63 l/h |
| Consumo diário de solução | 58,00 l/dia |
| Consumo diário do composto | 3,4 kg/dia |
| Consumo mensal | 87,00 kg |

Hipoclorito de sódio (conc 5%)

| | |
|----------------------------|-------------|
| Dosagem máxima | 8 mg/l |
| Consumo horário de solução | 1,45 l/h |
| Consumo diário de solução | 23,2 l/dia |
| Consumo diário do composto | 1,16 kg/dia |
| Consumo mensal | 34,8 kg |

1 6 3 4) Reservação d'água

Para reservação d'água decidiu-se incorporar ao sistema o reservatório elevado existente e projetar um reservatório semi-enterrado de secção circular, que terá função de reserva d'água e de poço

de captação para as eletrobombas destinadas à lavagem de filtro e recalque para o reservatório elevado, tendo por dimensões

$$D = 3,65 \text{ m}$$

$$h = 2,00 \text{ m}$$

Como volume de reservação adotou-se 1/3 do volume total a ser distribuído por dia

$$\text{Volume distribuído por dia (v)} = 145,6 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume de reservação (1/3v)} = 48,53 \text{ m}^3$$

Determinou-se o volume do reservatório elevado (V_e) pelo percentual da água flutuante (17,91%, ver quadro 06 cálculos hidráulicos)

$$V_e = 0,1791 v$$

$$V_e = 0,1791 \times 145,6 \text{ m}^3$$

$$V_e = 26,1 \text{ m}^3$$

| | |
|---------------------------------------|-------------------------|
| Volume do reservatório existente | 28,0 m ³ (1) |
| Volume do reservatório semi-enterrado | 21,0 m ³ |
| Volume de reservação total adotado | 49,0 m ³ |

1 6 3 5) Estação Elevatória de Água Tratada

A obra civil mostrada na planta nº 05 abngará o equipamento de dosagem de água bruta da ETA e o quadro de comando e proteção do conjunto motobomba responsável pelo recalque da água tratada para o reservatório elevado. Esse conjunto compreende uma eletrobomba submersível que captará água do reservatório semi-enterrado e apresenta as características seguintes

$$Q = 9,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_{man} = 12,0 \text{ m}$$

$$3300 \text{ r.p.m}$$

Motor trifásico

$$330/220 \text{ v}, 60 \text{ Hz}$$

$$2 \text{ polos} \cdot 0,9 \text{ kw (ver fig 03 cálculos hidráulicos)}$$

1 6 3 6) Energia Elétrica

A casa de bombas da adutora será suprida de energia elétrica a partir do ponto em que se situa a antiga casa de bombas do sistema pré-existente, localizada a 120m da primeira acima citada,

(1) Dimensões: (3,35 x 3,50 x 2,40)m

Altura da laje de cobertura:.....9,2 m (em relação ao T. N).

Altura da laje de fundo:.....6,5 m (em relação ao T. N)

enquanto que o local onde se situa o equipamento de bombeamento do reservatório elevado e do sistema de tratamento já conta com energia fornecida por rede de baixa tensão

1 6 3 7) Esgotamento D'água

A água resultante da lavagem de filtros deverá ter seu esgotamento efetuado por meio de tubulação, em concreto armado, assentada sob o alinhamento do passeio até seu desagüe em valeta de proteção da rodovia CE 371 e daí até o nacho Santa Rosa a altura da ponte rodoviária sobre citado nacho (ver croquis)

2 - CÁLCULOS HIDRÁULICOS

2.1 - População

Por se tratar de pequena comunidade, admitiu-se como população final no Projeto o dobro da população urbana inicial estimada, então

- População no ano de 1991. $P_{(91)}$ 322 hab ⁽¹⁾
- Taxa geométrica de crescimento anual estimada num período de 20 anos (n=20)

$$P_n = 2 P_{(91)}$$

$$i = \left[\left(\frac{P_n}{P_{(91)}} \right)^{1/20} - 1 \right] \times 100$$

$$i = \left[\left(\frac{644}{322} \right)^{1/20} - 1 \right] \times 100$$

$$i = 3,53\%$$

- População no ano de 1997 (P_0) inicial

$$P_0 = 396 \text{ hab}$$

- Estimativa da evolução da população

$$P_n = P_0 (1 + i)^n$$

QUADRO 01

| TEMPO DECORRIDO (n) | ANO | POPULAÇÃO (P) |
|------------------------|------|------------------|
| 0 | 1997 | 396 |
| 5 | 2002 | 471 |
| 10 | 2007 | 560 |
| 15 | 2012 | 666 |
| 20 | 2017 | 793 |

2.2 - Vazão de Dimensionamento

Considerando

Consumo per capita (C) 150 l/hab/ dia

Coefficiente de majoração (dia de maior consumo) $k = 1,2$

Destinação de 2% do volume aduzido para lavagem de filtros

Tempo da operação para adução de agua bruta 16 horas

1) Anuario Estatístico do Ceara 1994 - IPLANCE

Então

$$Q = \frac{1,02 \times K \times P \times C}{57\ 600}$$

Donde

Projeção da vazão necessária para o dia de maior consumo

QUADRO 02

| ANO | POPULAÇÃO | VAZÃO (l/s) |
|------|-----------|-------------|
| 1997 | 396 | 1,26 |
| 2002 | 471 | 1,76 |
| 2007 | 560 | 1,90 |
| 2012 | 666 | 2,12 |
| 2017 | 793 | 2,53 |

Vazão de dimensionamento adotada 2,53 l/s

2.3 - Diâmetro

$$D = 1,2 \sqrt{Q} \quad (\text{Bresse})$$

$$D = 1,2 \sqrt{0,00253}$$

$$D = 60,4 \text{ mm}$$

2.4 - Determinação das Perdas de Carga

2.4.1 - Sucção

Perda de carga contínua calculada pela expressão

$$J = 10,643 \left(\frac{Q}{C} \right)^{1,85} D^{-4,87} \quad (\text{Hazen - Williams}), \text{ onde}$$

C 130

D 50 mm

Q 2,53 l/s

Perdas de cargas localizadas

$$h_f = k \frac{v^2}{2g}$$

QUADRO 03

| PEÇA | K | Ø = 2" | |
|------------------|------|-----------|---------|
| | | perda (m) | v (m/s) |
| Crivo | 0,75 | 0,06 | 1,29 |
| válvula de pé | 1,75 | 0,15 | 1,29 |
| tubo de 5,0 m | - | 0,22 | 1,29 |
| cotovelo 90° | 0,90 | 0,08 | 1,29 |
| tubo de 10 m | - | 0,04 | 1,29 |
| luva 2" x 1 1/2" | 0,15 | 0,03 | 2,01 |

$h_s = 0,58m$

2.4.2- Recalque

Barrilete

QUADRO 04

| PEÇA | K | Ø = 2" | |
|-------------------------------|------|-----------|---------|
| | | perda (m) | v (m/s) |
| Ampliação Gradual 1 1/4" x 2" | 0,30 | 0,15 | 3,15 |
| Registro | 0,20 | 0,02 | |
| Cotovelo 90° | 0,90 | 0,08 | |
| Válvula de retenção | 2,50 | 0,21 | |
| Tubo de 1,0 m | | 0,04 | |
| Cotovelo 45° | 0,40 | 0,03 | |
| Tubo de 3,0 m | | 0,13 | 1,29 |
| Cotovelo 45° | 0,4 | 0,03 | |

0,69

2.4.3- Adutora

PVC classe 20
 L 973,0 m
 PN = 75,0 mm
 DE = 85,0 mm
 e = 6,1 mm
 DI = 72,8 m

Para determinação do fator de atrito (f), foi utilizada a fórmula de Colebrook

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log_{10} \left(0,27 \frac{k}{D} + \frac{2,51}{n\sqrt{f}} \right)$$

Considerando

.) $K = 0,06 \text{ mm}$

.) $R = \frac{VD}{v}$

$$\left\{ \begin{array}{l} V = 0,61 \text{ m/s} \\ D = 72,8 \text{ mm} \\ v = 8,39 \times 10^{-7} \end{array} \right.$$

A perda de carga ao longo da tubulação foi obtida pela fórmula Universal de perda de carga distribuída

$$hf = f \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g}$$

Vejam-se os valores constantes do quadro 05 em anexo

2.5 - Determinação da Altura Manométrica (h_{man})

Sucção (h_s)

| | |
|---------------------|--------|
| Desnível geométrico | 4,60 m |
| Perdas localizadas | 0,58 m |
| Total | 5,18 m |

Recalque (h_r)

| | |
|----------------|--------|
| Barrilete (hf) | 0,69 m |
|----------------|--------|

Adutora

| | |
|----------------------------|---------|
| Desnível geométrico | 9,320 m |
| Perda de carga distribuída | 5,896 m |

ETA

| | |
|----------------|---------|
| Altura | 4,000 m |
| Perda de carga | 2,000 m |

H_{man} h_s + h_r

H_{man} 5,18 m + 21,9 m

H_{man} 27,08 (adotado H_{man} 28,0 m)

2.6 - Bomba

2.6 1- Potência Requerida no Eixo (P_b)

$$P_b = \frac{1000 \cdot 28 \cdot 0,00253}{75 \times 0,7}$$

$$P_b = 1 \, 349 \text{ CV}$$

2.6 2- NPSH Disponível

$$NPSH_{disp} = \left(\frac{P_a - P_v}{\rho} \times 10 \right) - hf - z$$

onde

| | |
|--------------------------------|---------------------------|
| Pa = pressão atmosférica local | 1,0 kg / m ³ |
| Pv = pressão de vapor a 28° C | 0,036 kg / m ³ |
| hf = perda de carga na sucção | 0,58 m |
| z = desnível geométrico | 4,60 m |
| ρ = peso específico da água | 1,0 |

$$NPSH = \left(\frac{1 - 0,036}{1} \times 10 \right) - 0,58 - 4,60$$

$$NPSH = 4,46 \text{ m}$$

2.7 - Motor

2.7.1) Potência (Pm)

$$P_m = 1,5 \times P_b$$

$$P_m = 1,5 \times 1,349$$

$$P_m = 2,0 \text{ CV}$$

2.8 - Características do Conjunto Elevatório

Bomba (ver fig 01)

Centrifuga, eixo horizontal, monoestágio,
 Entrada (sucção) com rosca 1 1/2"
 Saída (recalque) com rosca 2"
 $Q = 9,1 \text{ m}^3/\text{h}$
 $H_{man} = 28,0 \text{ m}$
 Rendimento 0,7
 3500 rpm

Motor

Elétrico, trifásico, 330/220 v, 60 Hz
 2 polos, 3500 rpm, 2cv

2.9 - Golpe de Ariete

- Celeridade da Onda

$$C = \frac{9900}{\sqrt{48,3 + k \frac{D}{e}}}$$

$$C = \frac{9900}{\sqrt{48,3 + 18 \frac{0,0728}{0,0061}}}$$

$$C = 610 \text{ m/s}$$

- Sobre pressão máxima (fechamento rápido)

$$h_{max} = \frac{CV}{g}$$

$$h_{max} = \frac{610 \times 0,61}{9,81}$$

$$h_{max} = 37,93 \text{ m}$$

- Período da canalização

$$T = \frac{2L}{C}$$

$$T = \frac{2 \times 973}{610}$$

$$T = 3,19 \text{ s}$$

- Tempo de fechamento (manobra lenta) para que a sobre-pressão não ultrapasse 100 mca

Da fórmula de Michaud

$$ha = \frac{CV}{g} \frac{T}{t}, \text{ faz } ha = 100, \text{ tem-se}$$

$$t = \frac{CV}{g} \frac{T}{ha}$$

$$t = 37,93 \frac{3,19}{100}$$

$$t = 1,21 \text{ s}$$

- Verificação de um golpe de anete máximo (Ht)

$$Ht = Hman + \frac{CV}{g} \quad \text{onde, } Hman = 28,0 \text{ m}$$

$$Ht = 28 + 37,93$$

$$Ht = 65,93$$

Conclusão como adotou-se tubo classe 20 (pressão de serviço 100 mca) não é necessário prover a adutora de dispositivo anti - golpe de anete

2.10 - Dimensionamento dos Blocos de Ancoragem

Curva de 90° (estaca 48)

Empuxo

$$E = 2S Psen \frac{\Theta}{2}$$

$$E = 2 \times 40,6 \times 0,591 \times 0,7071$$

$$E = 34,72 \text{ kg}$$

$$\text{onde, } S = \pi \frac{(7,28)^2}{4}$$

$$S = 41,60 \text{ cm}^2$$

$$P = 0,591 \text{ kg / cm}^2$$

$$\text{Sen } 45^\circ = 0,7071$$

Área de contato

(Empuxo transmitido ao fundo da vala)

$$A = \frac{E}{\sigma_{adm}} \quad \text{onde, } \sigma_{adm} = 2,0 \text{ kg / m}^2$$

$$A = \frac{34 \text{ kg}}{2,0 \text{ kg / m}^2}$$

$$A = 17,0 \text{ m}^2$$

Curva de 45° (Estaca 2 + 12,5 m)

Empuxo

$$E = 2 \times 40,6 \times 2,04 \times 0,3827 \quad \text{onde, } P = 2,04 \text{ Kg/cm}^3$$

$$E = 64,95 \text{ Kg} \quad \text{Sen } 22^\circ 30' = 0,3827$$

Área de contato

$$A = \frac{65,0 \text{ kg}}{2 \text{ kg / m}^2}$$

$$A = 32,0 \text{ cm}^2$$

Como os valores encontrados têm pequena expressão, optou-se tanto para as duas curvas acima, como para as demais (uma de 22° 30' e outra de 11°3') pelo bloco de ancoragem mínimo visto na fig 02

2.11) Reservação D'água

2 11 1- Quantidade d'água flutuante, considerando 16 horas de recalque por dia 17,91% (ver quadro 06)

2 11 2- Determinação do Volume de Reservação (Vr)

- Volume do Reservatório Elevado

$$V = 9,1 \text{ m}^3/\text{h} \times 16 \text{ h} \times 0,1791$$

$$V = 26,1 \text{ m}^3$$

Obs A comunidade já dispõe de um reservatório elevado de 28,0 m³, que será utilizado

- Reservatório semi enterrado

Para determinação do volume de reservação adotou-se como critério considerar esse volume como correspondente a 1/3 do volume distribuído em 24 horas

Então,

$$V_r = 1/3 (9 \text{ m}^3/\text{h} \times 16 \text{ h})$$

$$V_r = 48,53 \text{ m}^3$$

Dimensionou-se, pois um reservatório semi enterrado de

$$V = 21,0 \text{ m}^3$$

Este último, servirá como poço de captação da estação elevatória do reservatório elevado, para reservação d'água para atender situações de emergência (manutenção, reparos) e para suprimento d'água para lavagem de filtros

Então

| | |
|---|---------------------|
| Reservatório elevado (construído) | 28,0 m ³ |
| Reservatório semi-enterrado (a construir) | 21,0 m ³ |
| Volume total | 49,0 m ³ |

QUADRO 06

| HORAS | (%) | (%) | ÁGUA ADUZIDA (%) | | DIFERENÇA (produção em 16h) | |
|---------|------------|-------------------|------------------|----------|-----------------------------|----------------|
| | CONS.MÉDIO | CONS.NO INTERVALO | 24 HORAS | 16 HORAS | * | |
| 0 - 2 | 40 | 3,33 | 8,33 | | | 3,33 |
| 2 - 4 | 40 | 3,33 | 8,33 | | | 3,33 |
| 4 - 6 | 60 | 5,00 | 8,33 | 12,50 | 7,50 | |
| 6 - 8 | 110 | 9,20 | 8,33 | 12,50 | 3,30 | |
| 8 - 10 | 145 | 12,07 | 8,33 | 12,50 | 0,43 | |
| 10 - 12 | 140 | 11,66 | 8,33 | 12,50 | 0,84 | |
| 12 - 14 | 145 | 12,07 | 8,33 | 12,50 | 0,43 | |
| 14 - 16 | 130 | 10,83 | 8,33 | 12,50 | 1,67 | |
| 16 - 18 | 140 | 11,66 | 8,33 | 12,50 | 0,84 | |
| 18 - 20 | 115 | 9,60 | 8,33 | 12,50 | 2,90 | |
| 20 - 22 | 75 | 6,25 | 8,33 | | | 6,25 |
| 22 - 24 | 60 | 5,00 | 8,33 | | | 5,00 |
| | | 100,00 | | | + 17,91 | - 17,91 |

2.12- Tratamento d'água

a) Características físico químicas e biológicas da água

A ficha de análise anexa, permite concluir que a água apresenta ligeira acidez, (PH = 6,6), classificando-se quanto à condutividade elétrica como C₃S, (média salinidade e baixo percentual de sódio), dureza média, cloreto com valor acima do limite ideal (250mg/l) porém abaixo do limite crítico (750 mg/l), indicando a ausência de nitratos e nitritos tratar-se de água isenta de produtos em decomposição

b) Tipo de tratamento

Filtração direta ascendente

Produtos químicos utilizados

sulfato de alumínio a 5% coagulação

hipoclorito de sódio a 5% desinfecção

c) Área filtrante

$$A_f = \frac{Q \cdot T}{T}$$

$$A_f = \frac{9,108 \text{ m}^3/\text{h} \times 24}{200 \text{ m}^3/\text{m}^2}$$

$$A_f = 1,093 \text{ m}^2$$

d) Equipamento de tratamento d'água indicado

d1) Filtração e tratamento

Características gerais compacto

filtração direta, ascendente

Componentes

Filtro com fluxo ascendente, com capacidade para tratar até 2,53 l/s,

1 kit de preparação, armazenamento e dosagem de sulfato de alumínio provido de tanque de 250 l de volume útil, misturador elétrico e bomba dosadora de 0,5 cv

1 kit de preparação, armazenamento e dosagem de hipoclorito de sódio, com tanque de 250 l de volume útil, misturador elétrico e bomba dosadora de 0,5 cv

d2) Lavagem de filtro

Taxa 622 l/min/m²

Área filtrante adotada S=1,76 m² D=1,5 m

$$Q = 0,0104 \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}^2 \times 1,76 \text{ m}^2$$

$$Q = 0,0183 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q = 65,89 \text{ m}^3/\text{s}$$

Eletrobomba para lavagem de filtro

$$Q = 65,89 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_{\text{man}} = 12,0 \text{ m}$$

$$\text{Bomba} = 4,18 \text{ cv}$$

$$\text{Motor} = 5,0 \text{ cv}$$

e) Estimativa do Consumo de Produtos Químicos em 24h

e1) Sulfato de Alumínio

| | |
|---------------------------------|------------------------|
| Volume de água a tratar | 9,10 m ³ /h |
| Dosagem máxima | 20 mg/l |
| Concentração | 5% |
| Consumo horário de solução a 5% | 3,63 l/h |
| Consumo diário de solução a 5% | 87,07 l/dia |
| Consumo diário do composto | 5 kg/dia |
| Consumo mensal | 130 kg/mês |

e2) Hipoclorito de Sódio

| | |
|----------------------------|------------------------|
| Volume de água a tratar | 9,10 m ³ /h |
| Dosagem máxima | 8 mg/l |
| Concentração | 5% |
| Consumo horário de solução | 1,45 l/h |
| Consumo diário do composto | 1,74 kg/dia |
| Consumo mensal de cal | 52,2 kg/mês |

2.13) Estação Elevatória de Água Tratada

O equipamento de bombeamento dessa estação compõe-se de uma eletrobomba submersível, que recalcará a água tratada, do reservatório semi-enterrado, ao reservatório elevado, cuja altura, em relação ao nível do terreno natural, é de 9,30m. A eletrobomba apresenta as características seguintes:

$$Q = 9,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_{\text{man}} = 12,0 \text{ m}$$

$$3300 \text{ rpm}$$

Motor trifásico

$$330/220 \text{ v}, 60 \text{ hz}$$

$$2 \text{ polos}, 0,9 \text{ kw}$$

(ver fig 03)

2.14) CUBAÇÃO DA VALA DA ADUTORA

QUADRO 07 - CUBAÇÃO DA VALA DA ADUTORA ROLDÃO

| ESTACA | DIST. (m) | DIST. ACUM.(m) | COTA | | PROF. (m) | PROF. MÉDIA | LARG. DO FUNDO(m) | VOLUME (m3) | |
|--------|-----------|----------------|---------|---------|-----------|-------------|-------------------|-------------|--------|
| | | | TN | F. VALA | | | | PARCIAL | ACUM. |
| 0 | | | | | | | | | |
| 0 | | 0 | 100,581 | 99,851 | 0,70 | | | | |
| 1 | 20 | 20 | 100,839 | 100,001 | 0,84 | 0,77 | 0,6 | 9,23 | 9,23 |
| 2 | 20 | 40 | 100,833 | 100,120 | 0,71 | 0,78 | 0,6 | 9,30 | 18,53 |
| 0 | 12,5 | 52,5 | 101,037 | 100,195 | 0,84 | 0,78 | 0,6 | 5,83 | 24,36 |
| 3 | 7,5 | 60 | 101,065 | 100,240 | 0,82 | 0,83 | 0,6 | 3,75 | 28,11 |
| 0 | 15 | 75 | 101,030 | 100,330 | 0,70 | 0,76 | 0,6 | 6,86 | 34,97 |
| 4 | 5 | 80 | 101,020 | 100,255 | 0,77 | 0,73 | 0,6 | 2,20 | 37,17 |
| 0 | 20 | 100 | 100,655 | 99,955 | 0,70 | 0,73 | 0,6 | 8,79 | 45,96 |
| 6 | 20 | 120 | 100,437 | 99,741 | 0,70 | 0,70 | 0,6 | 8,38 | 54,34 |
| 0 | 20 | 140 | 100,537 | 99,526 | 1,01 | 0,85 | 0,6 | 10,24 | 64,58 |
| 8 | 20 | 160 | 100,012 | 99,312 | 0,70 | 0,86 | 0,6 | 10,26 | 74,85 |
| 0 | 20 | 180 | 100,615 | 99,348 | 1,27 | 0,98 | 0,6 | 11,80 | 86,65 |
| 10 | 20 | 200 | 100,481 | 99,384 | 1,10 | 1,18 | 0,6 | 14,18 | 100,83 |
| 11 | 20 | 220 | 100,620 | 99,420 | 1,20 | 1,15 | 0,6 | 13,78 | 114,61 |
| 0 | 20 | 240 | 100,472 | 99,457 | 1,02 | 1,11 | 0,6 | 13,29 | 127,90 |
| 13 | 20 | 260 | 100,325 | 99,493 | 0,83 | 0,92 | 0,6 | 11,09 | 138,98 |
| 0 | 20 | 280 | 100,263 | 99,529 | 0,73 | 0,78 | 0,6 | 9,40 | 148,38 |
| 15 | 20 | 300 | 100,349 | 99,565 | 0,78 | 0,76 | 0,6 | 9,11 | 157,49 |
| 0 | 20 | 320 | 100,301 | 99,601 | 0,70 | 0,74 | 0,6 | 8,90 | 166,40 |
| 17 | 20 | 340 | 100,2 | 99,471 | 0,73 | 0,71 | 0,6 | 8,57 | 174,97 |
| 0 | 20 | 360 | 100,041 | 99,342 | 0,70 | 0,71 | 0,6 | 8,57 | 183,54 |
| 19 | 20 | 380 | 99,888 | 99,212 | 0,68 | 0,69 | 0,6 | 8,25 | 191,79 |
| 20 | 20 | 400 | 99,795 | 99,083 | 0,71 | 0,69 | 0,6 | 8,33 | 200,11 |
| 20 | 5 | 405 | 99,823 | 99,050 | 0,77 | 0,74 | 0,6 | 2,23 | 202,34 |
| 21 | 15 | 420 | 99,781 | 98,953 | 0,83 | 0,80 | 0,6 | 7,20 | 209,54 |
| 0 | 20 | 440 | 99,725 | 98,824 | 0,90 | 0,86 | 0,6 | 10,38 | 219,92 |
| 23 | 20 | 460 | 99,394 | 98,694 | 0,70 | 0,80 | 0,6 | 9,61 | 229,53 |
| 24 | 20 | | | | | 0,82 | 0,6 | 9,89 | 239,42 |

QUADRO 07 - CUBAÇÃO DA VALA DA ADUTORA ROLDÃO (CONT.)

| ESTACA | DIST. (m) | DIST. ACUM.(m) | COTA | | PROF. (m) | PROF. MÉDIA | LARG. DO FUNDO(m) | VOLUME (m3) | |
|--------|-----------|----------------|---------|---------|-----------|-------------|-------------------|-------------|--------|
| | | | TN | F. VALA | | | | PARCIAL | ACUM. |
| 0 | | 480 | 99.709 | 98.761 | 0,95 | | | | |
| 25 | 20 | | | | | 1,08 | 0,6 | 12,94 | 252,36 |
| 0 | | 500 | 100,036 | 98,828 | 1,21 | | | | |
| 26 | 20 | | | | | 0,95 | 0,6 | 11,43 | 263,79 |
| 0 | | 520 | 99,591 | 98,894 | 0,70 | | | | |
| 27 | 20 | | | | | 0,66 | 0,6 | 7,86 | 271,65 |
| 0 | | 540 | 99,575 | 98,961 | 0,61 | | | | |
| 28 | 20 | | | | | 0,66 | 0,6 | 7,88 | 279,53 |
| 0 | | 560 | 99,728 | | 0,70 | | | | |
| 29 | 20 | | | | | 0,65 | 0,6 | 7,76 | 287,29 |
| 0 | | 580 | 99,887 | 99,295 | 0,59 | | | | |
| 30 | 20 | | | | | 0,65 | 0,6 | 7,76 | 295,04 |
| 0 | | 600 | 100,261 | | 0,70 | | | | |
| 31 | 20 | | | | | 0,70 | 0,6 | 8,40 | 303,44 |
| 0 | | 620 | 100,912 | | 0,70 | | | | |
| 32 | 20 | | | | | 0,68 | 0,6 | 8,13 | 311,57 |
| 0 | | 640 | 102,513 | 101,858 | 0,66 | | | | |
| 33 | 20 | | | | | 0,68 | 0,6 | 8,13 | 319,70 |
| 0 | | 660 | 104,204 | | 0,70 | | | | |
| 34 | 20 | | | | | 0,82 | 0,6 | 9,90 | 329,60 |
| 0 | | 680 | 105,35 | 104,401 | 0,95 | | | | |
| 35 | 20 | | | | | 0,82 | 0,6 | 9,90 | 339,50 |
| 0 | | 700 | 105,997 | | 0,70 | | | | |
| 36 | 20 | | | | | 0,70 | 0,6 | 8,40 | 347,90 |
| 0 | | 720 | 106,439 | | 0,70 | | | | |
| 37 | 20 | | | | | 0,75 | 0,6 | 9,01 | 356,90 |
| 0 | | 740 | 107,437 | 106,636 | 0,80 | | | | |
| 38 | 20 | | | | | 0,93 | 0,6 | 11,18 | 368,09 |
| 0 | | 760 | 108,595 | 107,533 | 1,06 | | | | |
| 39 | 20 | | | | | 1,25 | 0,6 | 14,97 | 383,06 |
| 0 | | 780 | 109,862 | 108,429 | 1,43 | | | | |
| 39 | 15 | | | | | 1,17 | 0,6 | 10,50 | 393,55 |
| 15 | | 795 | 110,002 | | 0,90 | | | | |
| 40 | 5 | | | | | 0,96 | 0,6 | 2,88 | 396,44 |
| 0 | | 800 | 109,975 | 108,953 | 1,02 | | | | |
| 41 | 20 | | | | | 1,18 | 0,6 | 14,22 | 410,65 |
| 0 | | 820 | 109,702 | 108,355 | 1,35 | | | | |
| 42 | 20 | | | | | 1,28 | 0,6 | 15,42 | 426,07 |
| 0 | | 840 | 108,98 | 107,758 | 1,22 | | | | |
| 43 | 20 | | | | | 1,06 | 0,6 | 12,73 | 438,80 |
| 0 | | 860 | 108,06 | | 0,90 | | | | |
| 44 | 20 | | | | | 0,87 | 0,6 | 10,49 | 449,29 |
| 0 | | 880 | 108,515 | 107,667 | 0,85 | | | | |
| 45 | 20 | | | | | 0,93 | 0,6 | 11,12 | 460,41 |
| 0 | | 900 | 109,18 | 108,175 | 1,01 | | | | |
| 46 | 20 | | | | | 1,00 | 0,6 | 12,03 | 472,44 |
| 0 | | 920 | 109,682 | | 1,00 | | | | |
| 47 | 20 | | | | | 0,95 | 0,6 | 11,40 | 483,84 |
| 0 | | 940 | 109,978 | | 0,90 | | | | |
| 48 | 20 | | | | | 0,90 | 0,6 | 10,80 | 494,64 |
| 0 | | 960 | 110,064 | | 0,90 | | | | |
| 48 | 13 | | | | | 0,90 | 0,6 | 7,02 | 501,66 |
| 13 | | 973 | 109,897 | | 0,90 | | | | |

00000000

**VAZÕES MÉDIAS TRATADAS RELACIONADAS
COM GASTOS DE PRODUTO QUÍMICOS E ENERGIA ELÉTRICA**

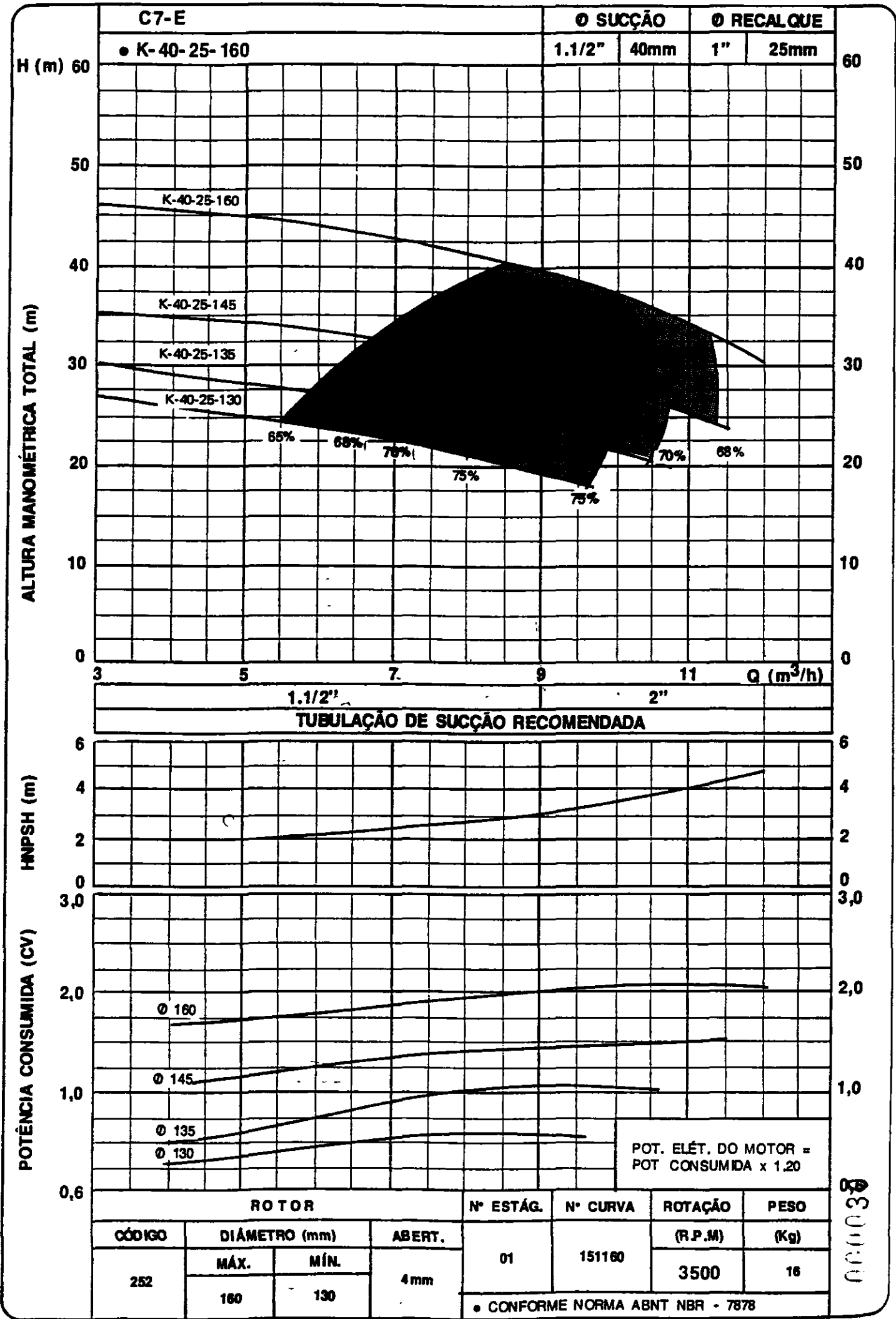
ROLDÃO

| ANO | POPULAÇÃO (hab.) | VAZÃO (l/d) | VOLUME (m³) | | CONSUMO DE PRODUTOS (kg) | | ENERGIA ELÉTRICA Consumida (kwh) |
|------|------------------|-------------|-------------|--------|--------------------------|----------------------|----------------------------------|
| | | | Diá | Mês | Sulfato de alumínio | Hipoclorito de sódio | |
| 1997 | 396 | 1,26 | 72,58 | 2177,4 | 43,33 | 17,33 | 358,5 |
| 1998 | 410 | 1,31 | 75,46 | 2263,8 | 45,05 | 18,02 | 373,3 |
| 1999 | 424 | 1,35 | 77,76 | 2332,8 | 46,42 | 18,57 | 384 |
| 2000 | 439 | 1,4 | 80,64 | 2419,2 | 48,14 | 19,26 | 399 |
| 2001 | 455 | 1,45 | 83,52 | 2505,6 | 49,86 | 19,94 | 412,5 |
| 2002 | 471 | 1,5 | 86,4 | 2592 | 51,58 | 20,63 | 427,5 |
| 2003 | 488 | 1,56 | 89,88 | 2695,8 | 53,65 | 21,46 | 444 |
| 2004 | 505 | 1,61 | 92,74 | 2782,2 | 55,37 | 22,15 | 459 |
| 2005 | 523 | 1,68 | 96,77 | 2903,1 | 57,77 | 23,11 | 478,5 |
| 2006 | 541 | 1,72 | 99,07 | 2972,1 | 59,14 | 23,66 | 490,5 |
| 2007 | 560 | 1,79 | 103,1 | 3093 | 61,55 | 24,62 | 510 |
| 2008 | 580 | 1,85 | 106,56 | 3196,8 | 63,62 | 25,45 | 526,5 |
| 2009 | 600 | 1,91 | 110,02 | 3300,6 | 65,68 | 26,27 | 544,5 |
| 2010 | 621 | 1,98 | 114,05 | 3421,5 | 68,09 | 27,23 | 564 |
| 2011 | 644 | 2,05 | 118,08 | 3542,4 | 70,49 | 28,19 | 583,5 |
| 2012 | 666 | 2,12 | 122,11 | 3663,3 | 72,9 | 29,16 | 604,5 |
| 2013 | 690 | 2,2 | 126,72 | 3801,6 | 75,65 | 30,26 | 627 |
| 2014 | 714 | 2,28 | 131,33 | 3939,9 | 78,4 | 31,36 | 649,5 |
| 2015 | 739 | 2,36 | 135,94 | 4078,2 | 81,16 | 32,46 | 372 |
| 2016 | 766 | 2,44 | 140,54 | 4216,2 | 83,9 | 33,56 | 694,5 |
| 2017 | 793 | 2,53 | 145,73 | 4371,9 | 87 | 34,8 | 720 |

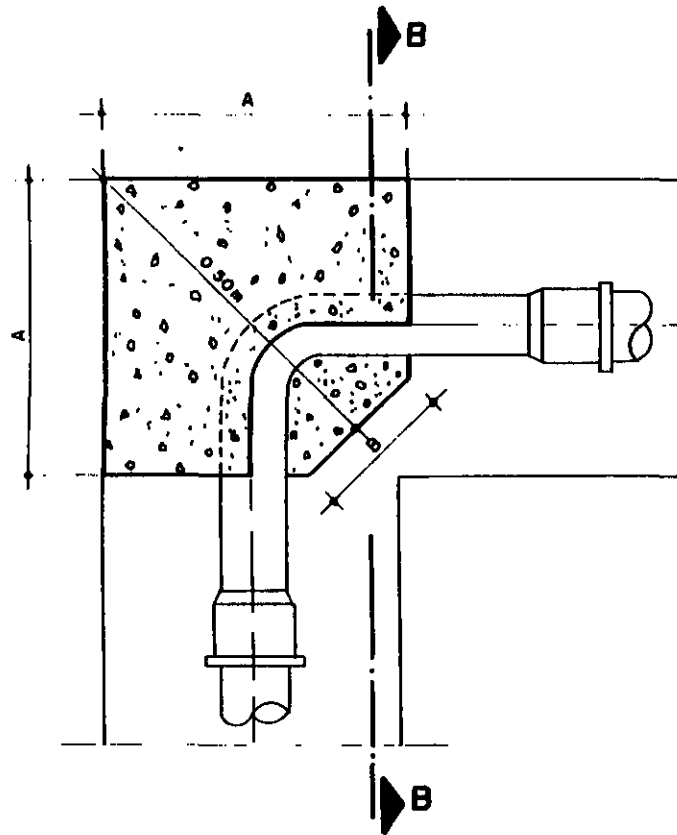
QUADRO 05 - CALCULO DAS PERDAS DE CARGA E DAS COTAS PIEZOMETRICAS DA ADUTORA ROLDÃO

| ESTACA | TN | ESTACA | TN | DIST (m) | VAZÃO (l/s) | DIAM EXT (mm) | DIAM INT (mm) | VEL (m/s) | PERDA CARGA UNIT (m) | PERDA CARGA TOTAL(m) | DESN (m) | COTA PIEZ (m) | | CARGA (mca) | |
|------------|---------|------------|---------|-------------|----------------|---------------------|---------------------|--------------|----------------------------|----------------------------|-------------|------------------|--------|----------------|-------|
| | | | | | | | | | | | | INICIAL | FINAL | INICIAL | FINAL |
| 0 + 0,00 | 100,581 | 2 + 12,50 | 101,037 | 52,5 | 2,53 | 75 | 72,8 | 0,61 | 0,006 | 0,318 | 0,46 | 121,79 | 121,48 | 21,21 | 20,44 |
| 2 + 12,50 | 101,037 | 3 + 15,00 | 101,070 | 22,5 | 2,53 | 75 | 72,8 | 0,61 | 0,006 | 0,136 | 0,03 | 121,48 | 121,34 | 20,44 | 20,27 |
| 3 + 15,00 | 101,070 | 16 + 0,00 | 100,301 | 245 | 2,53 | 75 | 72,8 | 0,61 | 0,006 | 1,485 | -0,77 | 121,34 | 119,85 | 20,27 | 19,55 |
| 16 + 0,00 | 100,301 | 23 + 0,00 | 99,394 | 140 | 2,53 | 75 | 72,8 | 0,61 | 0,006 | 0,848 | -0,91 | 119,85 | 119,01 | 19,55 | 19,61 |
| 23 + 0,00 | 99,394 | 39 + 15,00 | 109,975 | 335 | 2,53 | 75 | 72,8 | 0,61 | 0,006 | 2,030 | 10,58 | 119,01 | 116,98 | 19,61 | 7,00 |
| 39 + 15,00 | 109,975 | 43 + 0,00 | 108,060 | 65 | 2,53 | 75 | 72,8 | 0,61 | 0,006 | 0,394 | -1,91 | 116,98 | 116,58 | 7,00 | 8,52 |
| 43 + 0,00 | 108,060 | 48 + 0,00 | 110,064 | 100 | 2,53 | 75 | 72,8 | 0,61 | 0,006 | 0,606 | 2,00 | 116,58 | 115,98 | 8,52 | 5,91 |
| 48 + 0,00 | 110,064 | 48 + 13,00 | 109,897 | 13 | 2,53 | 75 | 72,8 | 0,61 | 0,006 | 0,079 | -0,17 | 115,98 | 115,90 | 5,91 | 6,00 |
| | | | | | | | | | | 5,896 | 9,32 | | | | |

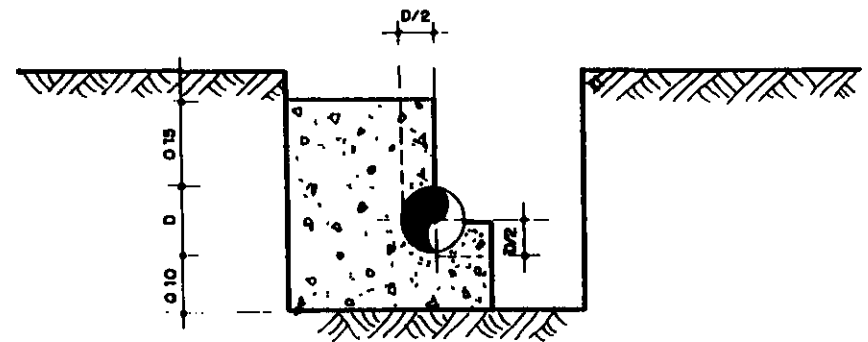
FIGURA 01



ANCORAGEM NAS CURVAS



PLANTA
SEM ESCALA



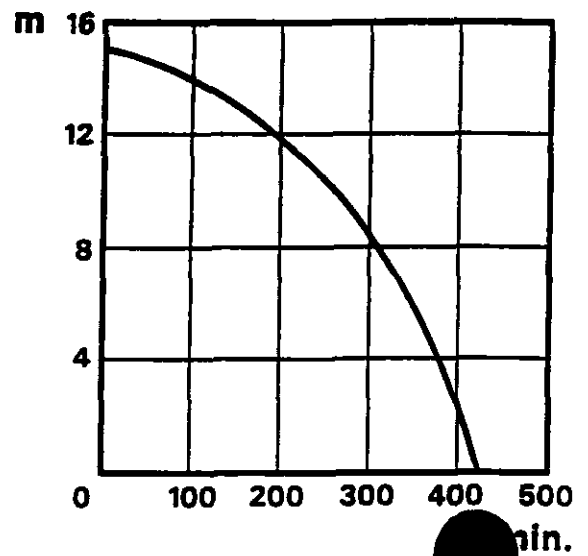
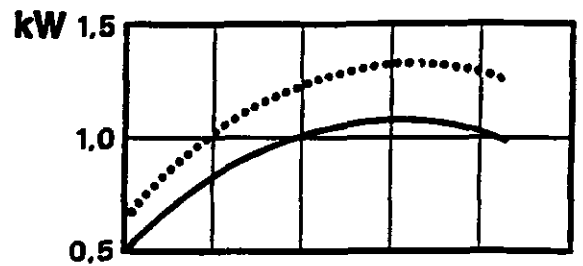
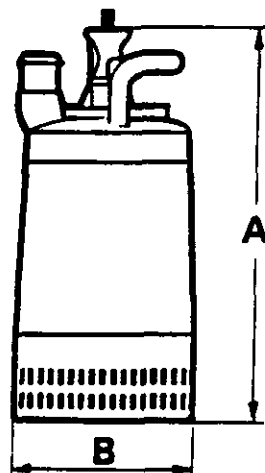
CORTE BB
SEM - ESCALA

| ϕ (mm) | A (cm) | B (cm) |
|----------------|-----------|-----------|
| 75 | 30 | 20 |

DIMENSÕES DOS BLOCOS

FIGURA 03

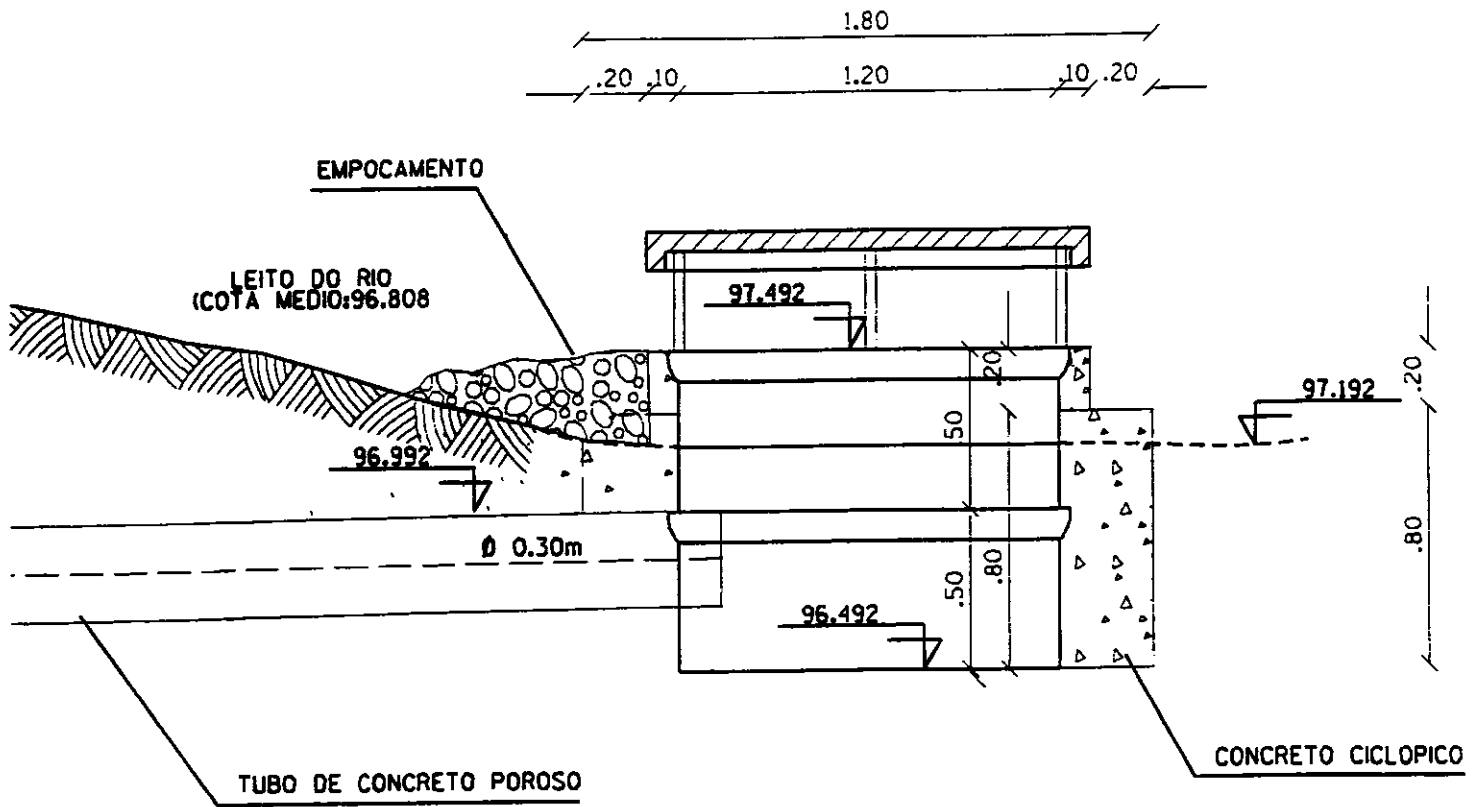
B 2050



— = Trifásica
 = Monofásica

Conexión para manguera o tubo: 2".
 Motor: Para corriente alterna monofásica o trifásica,
 1,1 CV a 3300 r.p.m., 60 Hz.
 Dimensiones: A = 415 mm. B = 195 mm.
 Peso: 16 kg sin manguera y cable de motor.

FIGURA - 04 GALERIA FILTRANTE



MINTER - DNOCS

2ª DIRETORIA REGIONAL
 DIVISÃO DE ESTUDOS E PROJETOS
 LABORATÓRIO REGIONAL

FICHA DE ANÁLISE DE ÁGUA PARA POTABILIDADE

Procedência: Roldão

Interessado: Sr. Venâncio

Coletado Por:

Tipo de Manancial:

Data:

Propriedades Físicas:

Aspecto ("In Natura"):

Odor e Gosto:

Temperatura:

Propriedades Químicas:

| | |
|--|---------|
| pH | 6,6 |
| Condutividade Elétrica (Micromho/Cm a 25° C) | 1344 |
| Alcalinidade em Bicarbonato (C a CO ₃) | 70 |
| Alcalinidade em Carbonato (C a CO ₃) | - |
| Alcalinidade em Hidróxidos (C a CO ₃) | - |
| Dureza Total (C e CO ₃) | 194 |
| Calcio (C a ++) | 36 |
| Magnésio (Mg ++) | 25 |
| Cloretos (Cl -) | 305 |
| Sulfatos (SO ₄ ==) | - |
| Nitrogênio Amonial (NH ₃) | 0,0 |
| Nitritos (NO ₂) | Ausente |
| Nitratos (NO ₃) | Ausente |
| Ferro (Fe ++) | Ausente |

Conteúdo Coliforme:

Observação: Água apresentando um valor considerável de salinidade.

Fortaleza, 17 de Julho de 1989

VISTO

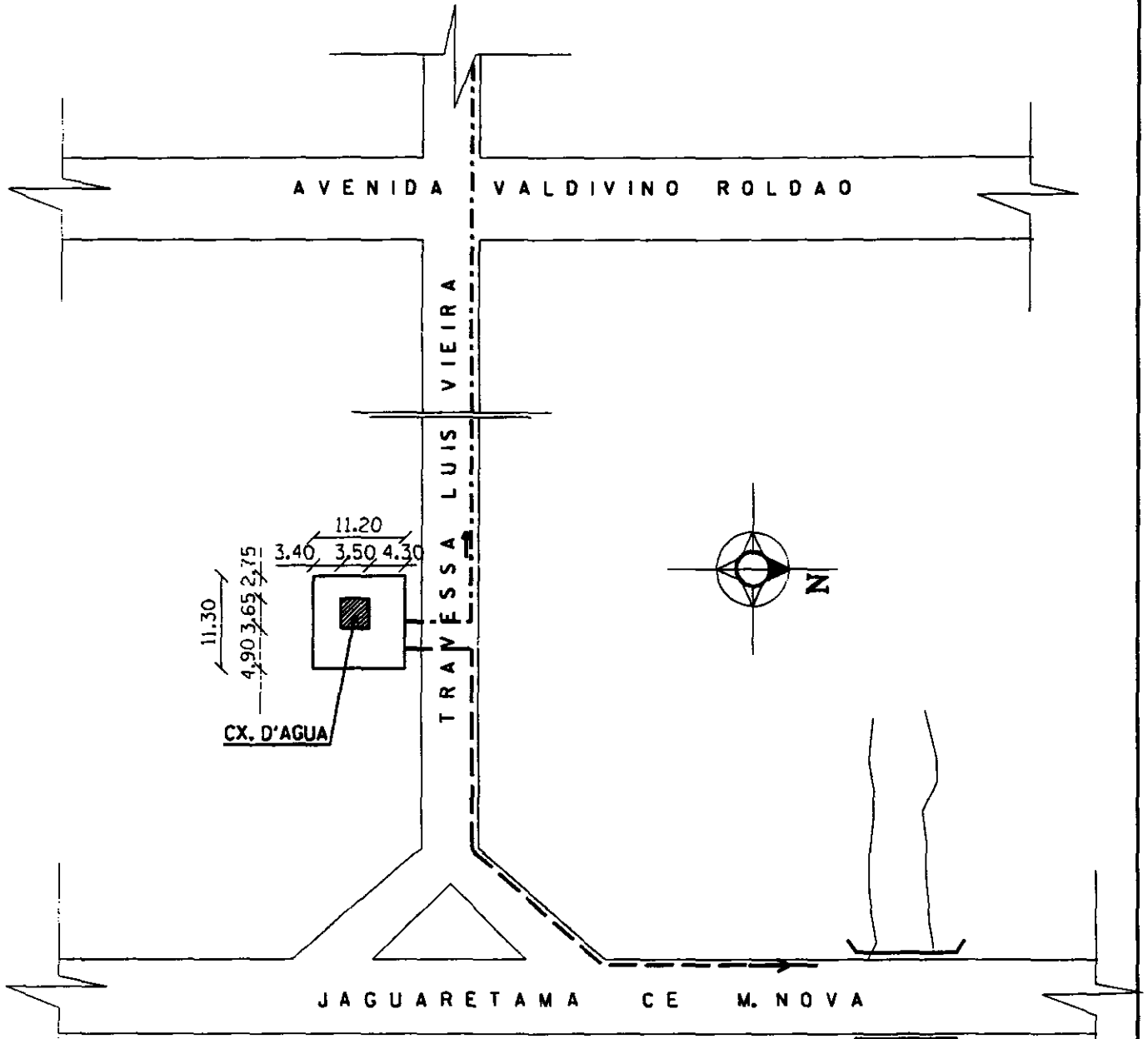

 Químico Responsável

○ Resultado Responde Pela Amostra Apresentada

000034

PLANTA DE SITUAÇÃO DA ETA E RESERVATÓRIOS DE ÁGUA TRATADA

SEM ESCALA



- ESGOTAMENTO D'AGUA
- PONTE SOBRE O RIACHO SANTA ROSA
- .-.- ADUTORA

3 - SISTEMA ELÉTRICO

3.1 Concepção do Projeto Elétrico

O projeto foi elaborado de acordo com as recomendações da CAGECE - CE e as normas técnicas da COELCE e da ABNT

Todos os motores são trifásicos para operarem em 380V/ 60Hz

3 1 1 - Captação (ee1)

Na Estação da captação será instalado 1 conjunto moto-bombas 3cv cada

Este conjunto será comandado pelo QCM previsto na proximidade do mesmo

O projeto elétrico do QCM foi feito de forma que o mesmo funcione manual ou automaticamente, através da manobra da chave seletora no painel frontal do mesmo

A partida dos motores será através de chave

A iluminação exterior da elevatória será comandada por interruptor na casa de comando

Na casa de comando é prevista iluminação interna e 1 (uma) tomada de força para máquinas de soldas ou outros equipamentos para manutenção e trabalhos

É previsto a instalação de pára-raio tipo Franklin na casa de comando para proteção atmosférica

Para alimentar a estação de captação foi projetada 01 (uma) subestação aérea de 15 KVA

O QCM será fornecido com banco de capacitores para correção do fator de Potência

3 1 2 - Casa de Química e Bombeamento

Na casa de química e bombeamento serão instalados 2 (dois) conjuntos moto-bombas de 5cv (sendo 1 reserva) comandados através do QCM (2 x 5)cv

O projeto elétrico do QCM foi feito de forma que o mesmo funcione manual ou automaticamente, através da manobra da chave seletora no painel frontal do mesmo

A seguir apresentamos as funções automáticas previstas no QCM

- 1- Acionamento das bombas de acordo com os níveis de água no reservatório semi-enterrado
Abaixo apresentamos de forma mais detalhada o acionamento das bombas

| Nível do reservatório | Comando do QCM |
|-----------------------|-----------------------------|
| NI1 Semi-enterrado | Desliga a bomba |
| NI2 Semi-enterrado | Desliga a bomba (Segurança) |
| NS1 Semi-enterrado | Liga a bomba |
| NS2 Semi-enterrado | Liga a bomba (Extravasa) |
| | |

A iluminação externa é feita com luminárias públicas fechadas com lâmpada de vapor de mercúrio de 250W, instaladas em postes de concreto duplo "T"

É previsto instalação de pára-raio tipo Franklin no reservatório semi-enterrado para proteção atmosférica

Para alimentar a casa de química e bombeamento foi projetada 01 (uma) subestação aérea de 15 KVA

O QCM será fornecido com banco de capacitores para correção do fator de Potência

3.2 Recomendações Técnicas

3.2.1 Padrão de Energia

A construção do padrão de energia deverá obedecer rigorosamente as especificações técnicas das normas de Fornecimento de Energia Elétrica da COELCE que regem as instalações em tensão primária (NT-002)

3.2.2 Alimentação dos Motores

- Os condutores deverão ser lançados no interior de eletrodutos,
- Deverão ser evitadas quaisquer emendas de condutores no interior dos eletrodutos,
- No poço de sucção, os condutores destinados a automatização deverão descer presos a 1 cabo de nylon, dentro de um tubo de PVC, até atingir as chaves-bóia, evitando, assim, o contato das mesmas com a água. Na extremidade deste cabo, deverá ser preso um peso com o objetivo de mantê-lo tencionado fazendo com que as chaves-bóia fiquem posicionadas corretamente,
- Os pontos possíveis de contato com partes metálicas das instalações deverão ser isolados com fita isolante do tipo auto-fusão

3.2.3 Montagem do QCM

O QCM deverá estar de acordo com os padrões da CAGECE e projeto

3.2.4 Assentamento do QCM

- Os QCM's deverão ser protegidos por abrigos em alvenaria, conforme indicado em projeto.
- Todos os eletrodutos que saírem do QCM deverão receber acabamento de bucha e arruela

3.3 - Dimensionamento do Sistema Elétrico

Para tanto consideraremos

- Corrente presumida de curto-circuito
- Corrente em regime contínuo
- Dimensionamento dos alimentadores
 - Aspecto corrente em regime contínuo
 - Aspecto corrente de curto-circuito
 - Aspecto queda de tensão em regime contínuo
 - Aspecto queda de tensão em regime de partida
- Dimensionamento dos dispositivos de proteção
 - Aspecto corrente nominal
 - Aspecto curto-circuito
 - Aspecto sobrecarga

- Dimensionamento do Padrão de Energia

3.3.1 Captação

Para efeitos práticos, consideraremos o nível de curto-circuito na rede de energia elétrica da COELCE como sendo $I_{cc} = 10\,000\text{KA}$

• CORRENTE EM REGIME NOMINAL

- Ramal dos motores M1 a M3

O motor de 3cv será alimentado trifasicamente em 380V Conforme catálogo do fabricante de motores, temos

$$I_n = 5,30\text{A} \quad FS = 1,15 \quad \text{Logo, } IN = I_n \times FS, \text{ onde } IN = 6,09\text{A}$$

- Alimentador geral em 380V

Tendo a DMP calculada no projeto, temos $DMP = 16,680\text{KVA}$

A corrente nominal do alimentador geral, portanto será

$$I_n = \frac{16,680}{1,73 \times 0,380} \quad I_n = 25\text{A}$$

• DIMENSIONAMENTO DOS ALIMENTADORES

- Ramal dos motores M1 a M3

Aspecto corrente em regime contínuo

De acordo com a NBR - 5410, para 30°C de temperatura ambiente e 70°C de temperatura no alimentador, utilizando-se condutores com isolamento de PVC 70°C (1KV) instalados em eletrodutos no piso, com 1 condutor por fase, temos

$|I| = 1,25 \times IN \quad |I| = 7,61\text{A}$ Conforme catálogo do fabricante de condutores PIRELLI, temos

- Condutor fase 1 x seção nominal 25mm²
- Condutor de proteção 1 x seção nominal 25mm²
- Condutor com isolamento para 1KV tipo PVC - 70°C

Aspecto corrente de curto-circuito

Tendo em vista a utilização de condutores com isolamento de PVC para 1KV 70°C e, considerando-se as temperaturas em regime constante e em curto-circuito como sendo respectivamente 70°C e 160°C, para os condutores adotados no item 2.12.1.1 o tempo admissível de curto-circuito será

$$T_s = 115\,679 \times \frac{(\text{seção mm}^2)^2}{I_{cc}^2} \times \text{Log } 10 \left(\frac{t_f + 234}{t_o + 234} \right) \quad \text{onde}$$

t_f = temperatura final do condutor no curto-circuito
 t_o = temperatura inicial do condutor no curto-circuito
 I_{cc} = corrente de curto-circuito simétrico

$$t_s = 115\,679 \times \frac{(2,5)^2}{(5\,000)^2} \times \text{Log}_{10} \frac{(160 + 234)}{70 + 234}$$

$$t_s = 10\text{ms}$$

Obs Como o tempo de atuação da proteção dos motores é de aproximadamente 1ms, o alimentador em questão é plenamente satisfatório

Aspecto queda de tensão em regime contínuo:

A distância máxima do QCM aos conjuntos elevatórios é muito pequena (cerca de 4,0m), logo este cálculo é irrelevante

Aspecto queda de tensão em regime de partida

A partida dos motores será feita através da utilização de Chave Compensadora Nestas condições, a corrente de partida do motor pode ser calculada pela fórmula abaixo

$$I_p = I_p/I_n \times 0,65^2 \times I_n \quad \text{onde } I_p = \text{corrente de partida do motor}$$

$$I_n = \text{corrente nominal do motor}$$

$$I_p/I_n = \text{fator rotor bloqueado (fabricante)}$$

$$I_p = 8,0 \times (0,65)^2 \times 25 \quad I_p = 10A$$

$$DV = 9,20 \times 58 \times 0,004 \quad DV = 0,15A \quad DV\% = DV \times 100/380$$

$$DV\% = 0,04\%$$

Tendo em vista os cálculos dos itens anteriores (2 1 2 1 1 a 2 1 2 1 4), adotaremos o seguinte alimentador

- Condutor fase 1 x seção nominal 2,5mm²
- Condutor de proteção 1 x seção nominal 2,5mm²
- Condutores com isolamento para 1KV tipo PVC - 70°C

Alimentador Geral

Conforme recomendação da norma de distribuição da COELCE, adotaremos o seguinte alimentador geral

- Condutor fase 1 x seção nominal 16mm²
- Condutor de proteção 1 x seção nominal 16mm²
- Condutores com isolamento para 1KV tipo PVC - 70°C

• DIMENSIONAMENTO DOS DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO

MOTORES M1 a M3

| | |
|------------|--|
| P = 3cv | Vn = 380V - 60Hz |
| n = 0,80 | In = 5,3A |
| FS = 1,15 | I _p /I _n = 8,0 (Rotor bloqueado) |
| FP = 0,93 | trb = 6s (Rotor bloqueado) |
| Rpm = 3600 | ta = 4s (Aceleração - estimado) |

Obs Dados referentes ao catálogo do fabricante de motores WEG

- Contatores tripolares de força

Será adotado o seguinte critério, no dimensionamento dos contatores

K1 = 1,25 x IN Obs Os parâmetros são válidos para chave compensadora
 K2 = 0,44 x 1,25 x IN com tap de tensão para 65%
 K3 = 0,33 x 1,25 x IN

K1 = 1,25 x 19 K1 = 24A Contador adotado 3TB46 17-OAN1 SIEMENS
 K2 = 0,44 x 1,25 x 19 K2 = 11A Contador adotado 3TB43 17-OAN1 SIEMENS
 K3 = 0,33 x 1,25 x 19 K3 = 8A Contador adotado 3TB42 12-OAN1 SIEMENS

- Relés de sobrecarga

Relé adotado deverá ser adotado um relé de sobrecarga cuja faixa de operação contenha o valor 17A Adotaremos, portanto, o relé de sobrecarga tipo 3UA52 00-20AV com faixa de ajuste de 16-25

- Dimensionamento dos fusíveis

Na determinação dos fusíveis para proteção dos motores, levaremos em consideração os seguintes parâmetros

$I_{rb} = \frac{I_p}{I_n} \cdot I_n = 8,0 \times 5,3$ $I_{rb} = 42,4A$ $t_{rb} = 6s$ $t_a = 4s$ $I_{cc} = 5KA$ (estimado)

Conforme catálogo do fabricante de fusíveis SIEMENS, o elo fusível recomendado é do tipo NH-50A

Tendo em vista os parâmetros acima, verificamos o fusível em questão

| OCORRENCIAS | ATUAÇÃO DO FUSÍVEL | |
|-------------------------------|--------------------|------------|
| | TEMPO ESPERADO | TEMPO REAL |
| - Corrente nominal = 25A | nop | nop |
| - Corrente de partida = 42,4A | t > 4s | 10min |

Conforme se pode constatar em questão é ideal, principalmente pelo mesmo "enxergar" a corrente de rotor bloqueado, o que o torna uma proteção de retaguarda para o relé de sobrecarga

• DIMENSIONAMENTO DO PADRÃO DE ENERGIA

Tendo em vista a demanda máxima provável calculada na relação geral de cargas do projeto elétrico, adotaremos o padrão de energia com as seguintes características

Como proteção geral foi previsto um disjuntor termo-magnético tripolar em caixa moldada com as seguintes características

- Corrente nominal 50A
- Capacidade de interrupção mínima 5KA
- Tensão de isolamento 660VCA
- Frequência 60Hz

- Os condutores exigidos pela norma da COELCE serão

- Condutores fase Bitola 16mm² com isolamento para 1KV 70°C
- Condutor neutro Bitola 16mm² com isolamento para 1KV 70°C

3.3.2 Casa de Química e Bombeamento

Para efeitos práticos, consideraremos o nível de curto-circuito na rede de energia elétrica da COELCE como sendo $I_{cc} = 10\,000\text{KA}$

• CORRENTE EM REGIME NOMINAL

- Ramal dos motores M1 e M2

Os motores de 5cv serão alimentados trifasicamente em 380V Conforme catálogo do fabricante de motores WEG, temos

$$I_n = 7,9\text{A} \quad FS = 1,15 \quad \text{Logo, } I_N = I_n \times FS, \text{ onde } I_N = 9,08\text{A}$$

- Alimentador geral em 380V

Tendo a DMP calculada no projeto, temos $DMP = 20\,420\text{KVA}$

A corrente nominal do alimentador geral, portanto será

$$I_n = \frac{21,78}{1,73 \times 0,380} \quad I_n = 33,13\text{A}$$

• DIMENSIONAMENTO DOS ALIMENTADORES

- Ramal dos motores M1 e M2

Aspecto corrente em regime contínuo

De acordo com a NBR - 5410, para 30°C de temperatura ambiente e 70°C de temperatura no alimentador, utilizando-se condutores com isolamento de PVC 70°C (1KV) instalados em eletrodutos no piso, com 1 condutor por fase, temos

$I_{al} = 1,25 \times I_N \quad I_{al} = 11,35\text{A}$ Conforme catálogo do fabricante de condutores PIRELLI, temos

- Condutor fase 1 x seção nominal 4mm²
- Condutor de proteção 1 x seção nominal 4mm²
- Condutor com isolamento para 1KV tipo PVC - 70°C

Aspecto corrente de curto-circuito

Tendo em vista a utilização de condutores com isolamento de PVC para 1KV 70°C e, considerando-se as temperaturas em regime constante e em curto-circuito como sendo respectivamente 70°C e 160°C, para os condutores adotados no item 2.2.2.1.1 o tempo admissível de curto-circuito será

$$T_s = 115\,679 \times \frac{(\text{seção mm}^2)^2}{I_{cc}^2} \times \text{Log } 10 \left(\frac{t_f + 234}{t_o + 234} \right) \quad \text{onde}$$

t_f = temperatura final do condutor no curto-circuito
 t_0 = temperatura inicial do condutor no curto-circuito
 I_{cc} = corrente de curto-circuito simétrico

$$t_s = 115\,679 \times \frac{(4,0)^2}{(5\,000)^2} \times \text{Log}_{10} \frac{(160 + 234)}{70 + 234}$$

$$t_s = 8\text{ms}$$

Obs Como o tempo de atuação da proteção dos motores e de aproximadamente 1ms, o alimentador em questão é plenamente satisfatório

Aspecto queda de tensão em regime contínuo

A distância máxima do QCM aos conjuntos elevatórios e muito pequena (cerca de 4,0m), logo este cálculo é irrelevante

Aspecto queda de tensão em regime de partida

A partida dos motores será feita através da utilização de Chave Magnética. Nestas condições, a corrente de partida do motor pode ser calculada pela fórmula abaixo

$$I_p = I_p/I_n \times I_n$$

onde I_p = corrente de partida do motor

I_n = corrente nominal do motor

I_p/I_n = fator rotor bloqueado (fabricante)

$$I_p = 7,0 \times 9,08$$

$$I_p = 63,56\text{A}$$

$$DV = 14,70 \times 63,56 \times 0,004$$

$$DV = 3,73$$

$$DV\% = DV \times 100/380$$

$$DV\% = 0,98\%$$

Tendo em vista os cálculos dos itens anteriores (2 2 2 1 1 a 2 2 2 1 4), adotaremos o seguinte alimentador

- Condutor fase 1 x seção nominal 4mm²
- Condutor de proteção 1 x seção nominal 4mm²
- Condutores com isolamento para 1KV tipo PVC - 70°C

- Alimentador Geral

Conforme recomendação da norma de distribuição da COELCE, adotaremos o seguinte alimentador geral

- Condutor fase 1 x seção nominal 16mm²
- Condutor de proteção 1 x seção nominal 16mm²
- Condutores com isolamento para 1KV tipo PVC - 70°C

• DIMENSIONAMENTO DOS DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO

MOTORES M1 a M5

$$P = 5\text{cv}$$

$$n = 0,78$$

$$FS = 1,15$$

$$V_n = 380\text{V} - 60\text{Hz}$$

$$I_n = 7,9\text{A}$$

$$I_p/I_n = 7,0 \text{ (Rotor bloqueado)}$$

FP = 0,85 trb = 6s (Rotor bloqueado)
 Rpm = 3600 ta = 4s (Aceleração - estimado)

Obs Dados referentes ao catálogo do fabricante de motores WEG

- Contatores tripolares de força

Será adotado o seguinte critério, no dimensionamento dos contatores

$K1 = 1,25 \times I_N$ Obs Os parâmetros são válidos para chave magnética
 $K1 = 1,25 \times 9,08$ $K1 = 11,35A$

Contador adotado 3TB42 12-OAN1 SIEMENS

- Relés de sobrecarga

Relé adotado deverá ser adotado um relé de sobrecarga cuja faixa de operação contenha o valor 11A Adotaremos, portanto, o relé de sobrecarga tipo 3UA52 00-2A com faixa de ajuste de 10-16A

- Dimensionamento dos fusíveis

Na determinação dos fusíveis para proteção dos motores, levaremos em consideração os seguintes parâmetros

$$I_{rb} = I_p \cdot I_n = 7,0 \times 9,08$$

$$I_{rb} = 63,56^A \quad trb = 6s \quad ta = 4s \quad I_{cc} = 5,000KA \text{ (estimado)}$$

Conforme catálogo do fabricante de fusíveis SIEMENS, o elo fusível recomendado é do tipo DIAZED-25A

Tendo em vista os parâmetros acima, verificamos o fusível em questão

| OCORRENCIAS | ATUAÇÃO DO FUSÍVEL | |
|------------------------------|--------------------|------------|
| | TEMPO ESPERADO | TEMPO REAL |
| - Corrente nominal = 25A | nop | nop |
| - Corrente de partida = 175A | t > 4s | 10s |

Conforme se pode constatar o fusível em questão atende aos requisitos

• DIMENSIONAMENTO DO PADRÃO DE ENERGIA

Tendo em vista a demanda máxima provável calculada na relação geral de cargas do projeto elétrico, adotaremos o padrão de energia com as seguintes características

Como proteção geral foi previsto um disjuntor termo-magnético tripolar em caixa moldada com as seguintes características

- Corrente nominal 50A
- Capacidade de interrupção mínima 5KA

- Tensão de isolamento 660VCA
- Frequência 60Hz

- Os condutores exigidos pela norma da COELCE serão
 - Condutores fase Bitola 16mm² com isolamento para 1KV 70°C
 - Condutor neutro Bitola 16mm² com isolamento para 1KV 70°C

QUANTITATIVOS E ORÇAMENTOS

**PLANILHA DE ORÇAMENTO
OBRA ADUTORA ROLDÃO
FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS**

| ITEM | DISCRIMINAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS | UN | QUANT | PREÇO UNITARIO R\$ | VALOR DO ITEM R\$ |
|----------|---|----|-------|--------------------|-------------------|
| 1 | ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO | | | | |
| 1 1 | Válvula de pé c/ crivo DN 2" | un | 1 | 19 60 | 19 60 |
| 1 2 | Toco ferro galvanizado L=5 00m DN 2" | un | 1 | 47 06 | 47 06 |
| 1 3 | Curva 90 ferro galvanizado DN 2" | un | 1 | 13 98 | 13 98 |
| 1 4 | Toco ferro galvanizado L=1 00m DN 2" | un | 1 | 18 82 | 18 82 |
| 1 5 | luva de redução ferro galvanizado DN 2' x 1 1/2" | un | 1 | 6 43 | 6 43 |
| 1 6 | Nipel ferro galvanizado DN 1 1/2" | un | 1 | 4 83 | 4 83 |
| 1 7 | Conjunto moto-bomba centrífuga p/ Q= 9 11 m3/h e HMT= 28 m c a c/ motor de 2CV. manoestagio, 3500 r p m II polo e 380/220 V de tensão | un | 1 | 350 00 | 350 00 |
| 1 8 | Nipel ferro galvanizado DN 1 1/4" | un | 1 | 2 15 | 2 15 |
| 1 9 | luva de redução ferro galvanizado DN 2" x 1 1/4" | un | 1 | 11 85 | 11 85 |
| 1 10 | Toco ferro galvanizado L=0.50m DN 2" | un | 1 | 9 41 | 9 41 |
| 1 11 | Nipel ferro galvanizado DN 2" | un | 3 | 10.43 | 31 29 |
| 1 12 | Registro de gaveta bronze DN 2" | un | 1 | 43.58 | 43 58 |
| 1 13 | Tê ferro galvanizado DN 2" | un | 1 | 18 38 | 18 38 |
| 1 14 | Bujão ferro galvanizado DN 2" | un | 1 | 4 15 | 4 15 |
| 1 15 | Válvula de retenção DN 2" | un | 1 | 51 15 | 51 15 |
| 1 16 | Tê de redução ferro galvanizado DN 2" x 1" | un | 1 | 9 20 | 9 20 |
| 1 17 | Toco ferro galvanizado L=1,50m DN 2" | un | 1 | 12 42 | 12 42 |
| 1 18 | Curva 45 ferro galvanizado DN 2" | un | 2 | 10 48 | 20 96 |
| 1 19 | Toco ferro galvanizado L=3,00m DN 2" | un | 1 | 24 84 | 24 84 |
| 1 20 | Bucha de redução ferro galvanizado DN 1 x 1/2" | un | 1 | 1 25 | 1 25 |
| 1 21 | Bucha de redução ferro galvanizado DN 1/2x1/4" | un | 1 | 0 51 | 0 51 |
| 1 22 | Manômetro de glicerina 1 - 10 kgf/cm2 c/ rosca de 1/4" | un | 1 | 75 38 | 75 38 |
| 1 23 | Adaptador PBA bolsa x rosca macho DN 3" x 75mm | un | 1 | 4 00 | 4 00 |
| 1 24 | Redução PBA bolsa x ponta DN 75 x 50mm | un | 1 | 3 00 | 3 00 |
| | TOTAL DO ITEM | | | | 784,24 |
| 2 | ADUTORA DE RECALQUE | | | | |
| 2 1 | Tubo ponta bolsa junta elastica PBA DN 75mm | m | 1002 | 8 97 | 8 987 94 |
| 2 2 | Curva 90 PBA ponta e bolsa DN 75mm | un | 1 | 14 83 | 14 83 |
| 2 3 | Curva 45 PBA ponta e bolsa DN 75mm | un | 1 | 13 36 | 13 36 |
| 2 4 | Curva 22 PBA ponta e bolsa DN 75mm | un | 1 | 12 82 | 12 82 |
| 2 5 | Curva 11 PBA ponta e bolsa DN 75mm | un | 2 | 10 00 | 20 00 |
| 2 6 | Tê PBS 90° de redução com bolsas DN 75 x 50mm | un | 5 | 3 12 | 15 60 |
| 2 7 | Adaptador PBS ponta rosca DN 50mm | un | 3 | 0 51 | 1 53 |
| 2 8 | Luva roscável DN 2mm | un | 3 | 1 50 | 4 50 |
| 2 9 | Flange avulso para conexões DN 2mm | un | 2 | 1 65 | 3 30 |
| 2 10 | Curva 22 com flange DN 2mm | un | 2 | 66 50 | 133 00 |
| 2 11 | Ventosa e anti-vácuo. plástico pressão até 10 atm c/ rosca BSP 2mm | un | 3 | 125 00 | 375 00 |
| 2 12 | Registro de gaveta flangeado PN10 ferro fundido D=2mm | un | 5 | 220 00 | 1 100 00 |
| 2 13 | Arruela para flange DN 2mm | un | 10 | 2 80 | 28 00 |
| 2 14 | Parafuso para flange DN 16 x 75mm | un | 30 | 2 87 | 86 10 |
| 2 15 | Anel de borracha para tubo PBA DN 75mm | un | 178 | 0 59 | 105 02 |
| | TOTAL DO ITEM | | | | 10 901,00 |
| 3 | ESTAÇÃO DE TRATAMENTO | | | | |
| 3 1 | Filtro de fluxo ascendente, modelo CLA II-150, fabricado em resina poliester estruturada c/ fibra de vidro completo, acompanhando barrilete composto de tubos, conexões, válvulas e escada com capacidade para tratar 17m ³ /h, incluindo material filtrante | un | 1 | 11 182 10 | 11 182 10 |
| 3 2 | Conj moto-bomba centrífuga de eixo horizontal p/ Q= 53 1 m3/s HTM=12 m c a P=4CV monoestágio, 1750 r p m II polo e 380/220 V | un | 1 | 1 123 30 | 1 123 30 |

**PLANILHA DE ORÇAMENTO
OBRA ADUTORA ROLDÃO
FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS**

| ITEM | DISCRIMINAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS | UN | QUANT | PREÇO UNITARIO R\$ | VALOR DO ITEM R\$ |
|----------|---|----|-------|--------------------|-------------------|
| 3 3 | Kit de preparação, armazenamento e dosagens de soluções de sulfato de alumínio, mod KPDS-250 com tanque de volume útil de 250 L misturador elétrico e bomba dosadora | un | 1 | 2 371 00 | 2 371 00 |
| 3 4 | Kit de preparação, armazenamento e dosagens de soluções de hipoclorito de sódio, mod KPDS-250 com tanque de volume útil de 250 L misturador elétrico e bomba dosadora | un | 1 | 2 371 00 | 2 371 00 |
| 3 5 | Montagem e instalação dos equipamentos fornecidos filtros dosadores e bombas Mão de obra para colocação do material filtrante no interior dos filtros Comtempla também, testes pre-operacionais e treinamento do pessoal que irá opera o sistema por um periodo de 05(cinco) dias | un | 1 | 6 000 00 | 6 000 00 |
| | TOTAL DO ITEM | | | | 23.047,40 |
| 4 | BOMBEAMENTO PARA O RESEVATÓRIO ELEVADO | | | | |
| 4 1 | Conjunto moto-bomba submersível p/ Q= 9.11 m3/h e HMT= 12 m c a 'com motor de 1CV, manostégio. 3300 r p m, trifásica. 60 Hz e 380/220 V de tensão | un | 1 | 540 00 | 540 00 |
| 4 2 | Tubo ponta bolsa soldável DN 50mm | un | 15 | 2 55 | 38 25 |
| 4 3 | Joelho 90 soldável DN 50mm | un | 3 | 1 14 | 3 42 |
| | TOTAL DO ITEM | | | | 581,67 |
| 5 | RESERVATÓRIO APOIADO | | | | |
| 5 1 | Extremidade ponta flange PN10 ferro fundido DN 100mm | un | 2 | 79 33 | 158 66 |
| 5 2 | Curva 90 flangeada PN10 ferro fundido DN 100mm | un | 3 | 105 80 | 317 40 |
| 5 3 | Toco ponta flange PN10 ferro fundido L=1.70m DN 100mm | un | 1 | 237 31 | 237 31 |
| 5 4 | Extremidade ponta flange c/ aba de vedação L=0,70m DN 100mm | un | 1 | 236 69 | 236 69 |
| 5 5 | Registro de gaveta flangeado PN10 ferro fundido DN100mm | un | 1 | 346 58 | 346 58 |
| 5 6 | Arruela de borracha p/ flange DN 100mm | un | 5 | 5 50 | 27 50 |
| 5 7 | Parafuso p/ flange DN 16X75mm | un | 40 | 2 87 | 114 80 |
| | TOTAL DO ITEM | | | | 1 438,94 |
| | TOTAL DA ADUTORA | | | | 36.753,25 |

**PLANILHA DE ORÇAMENTO
OBRA ADUTORA ROLDÃO
SERVIÇOS**

| | | | | | |
|----------|--|----------------|--------|--------|-----------------|
| 1 | ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO | | | | |
| 1 1 | Locação e nivelamento de obra isolada | un | 1 00 | 23 49 | 23 49 |
| 1 2 | Limpeza manual c/roçado e raspagem do terreno | m ² | 45 00 | 0 98 | 44 10 |
| 1 3 | Escavação manual em obra isolada em mat de 2ª cat ate 3m | m ² | 30 00 | 22 22 | 666 60 |
| 1 4 | Escavação manual em obra isolada em mat de 3ª cat | m ² | 3 00 | 32 42 | 97 26 |
| 1 5 | Concreto ciclopico 200Kg/m ³ c/ 30% de pedra de mão | m ³ | 0 98 | 92 54 | 90 69 |
| 1 6 | Concreto simples preparo e lançamento com consumo de 150 kg de cimento por m ³ usando-se brita (para escadaria da casa de bombas) | m ³ | 0 28 | 101 96 | 28 45 |
| 1 7 | Concreto armado c/ consumo de 300 kg de cimento por m3 incluindo ferro e forma - com uso de brita e tábua de pinho - p/ tampa do poço | m ³ | 0 09 | 641 98 | 59 70 |
| 1 8 | Fornecimento e mont de anel de concreto armado(h=0 50m) D=1 20m | un | 13 00 | 18 00 | 234 00 |
| 1 9 | Escavação mec em valas p/ assent de tubulação ate 1 00m de profundidade em material de 2ª categoria | m ³ | 25 00 | 1 26 | 31 50 |
| 1 10 | Fornecimento e mont de Tubo de concreto poroso (l=0 50m) D=0 30m | un | 60 00 | 5 20 | 312 00 |
| 1 11 | Fornecimento e colocação de brita em vala | m ³ | 7 00 | 35 85 | 250 95 |
| 1 12 | Fornecimento de ferro de 3/4" (20 mm) para sustentação da tampa do poço no rio | kg | 6 20 | 0 71 | 4 40 |
| 1 13 | Escavação manual em obra isolada. em material de 2ª categoria até 1.5m de profundidade | m ³ | 2 95 | 18 38 | 54 22 |
| 1 14 | Aterro compactado manualmente em edificações para baldrame | m ³ | 4 65 | 15 15 | 70 45 |
| 1 15 | Alvenaria de fundação em pedra argamassada.cimento e areia 1 4 | m ³ | 2 28 | 100 41 | 228 93 |
| 1 16 | Alvenaria de elevação em pedra argamassada cimento e areia 1 4 | m ³ | 1 82 | 115 62 | 210 43 |
| 1 17 | Alvenaria de elevação, tijolo comum, 1 tijolo argamassa mista a base de cal hidratada | m ² | 1 52 | 30 96 | 47 06 |
| 1 18 | Alvenaria de elevação tijolo cerâmico furado espes de 10cm arg mista a base de cal hidratada | m ² | 19 36 | 8 88 | 171 92 |
| 1 19 | Piso para lastro impermeabilizado(piso morto) de concreto simples consumo de 175Kg/m ³ espes de 8cm | m ² | 3 60 | 12 55 | 45 18 |
| 1 20 | Piso comum, tipo cimentado, traço 1 4 | m ² | 3 60 | 6 80 | 24 48 |
| 1 21 | Chapisco de argamassa de cimento e areia 1 3 | m ² | 38 72 | 1 27 | 49 17 |
| 1 22 | Reboco interno e externo argamassa mista de cal hidratada 1 2 | m ² | 38 72 | 6 65 | 257 49 |
| 1 23 | Pintura de cal em parede a 3 demãos | m ² | 38 72 | 1 31 | 50 72 |
| 1 24 | Colocação e acabamento de combogó de cimento | m ² | 1 92 | 21 46 | 41 20 |
| 1 25 | Cobertura usando-se material local em edificações de baixo acabamento (madeiramento e telhamento) | m ² | 7 02 | 24 13 | 169 39 |
| 1 26 | Porta externa usando-se madeira para edificações de baixo acabamento | m ² | 1 68 | 83 42 | 140 15 |
| 1 27 | Cerca de estaca de concreto com 10 fios de arame farpado | m | 23 64 | 13 25 | 313 23 |
| 1 28 | Portão em tubo galvanizado de 2" inclusive pilares de sustentação | un | 1 00 | 728 78 | 728 78 |
| 1 29 | Colocação de ponto de luz p/ edificações de baixo acabamento | pto | 2 00 | 25 76 | 51 52 |
| 1 30 | Montagem de equip hidromecânico (verba do fornecimento) | vb | 1 00 | 235 27 | 235 27 |
| | TOTAL DO ITEM | | | | 4 732,74 |
| 2 | ADUTORA | | | | |
| 2 1 | Escavação mec em valas p/ assent de tubulação ate 2 0m de profundidade em material de 1ª categoria | m | 301 00 | 1 00 | 301 00 |
| 2 2 | Escavação mec em valas p/ assent de tubulação ate 2 0m de profundidade em material de 2ª categoria | m | 151 00 | 1 38 | 208 38 |
| 2 3 | Escavação mec em valas p/ assent de tubulação ate 2 0m de profundidade em material de 3ª categoria | m | 50 00 | 50 75 | 2 537 50 |
| 2 4 | Reaterro compactado c/ aproveitamento do material escavado | m | 376 00 | 4 07 | 1 530 32 |
| 2 5 | Aterro compactado c/ aquisição de material | m | 125 00 | 15 15 | 1 893 75 |

**PLANILHA DE ORÇAMENTO
 OBRA ADUTORA ROLDÃO
 SERVIÇOS**

| | | | | | |
|----------------------|---|----------------|--------|--------|-----------------|
| 2 6 | Lastro de areia | m ² | 40 00 | 14 00 | 560 00 |
| 2 7 | Assentamento de tubo e conexões em PVC JE DN 75mm incluindo teste hidrostático | m | 973 00 | 0 43 | 418 39 |
| 2 8 | Execução de caixa em alvenaria em concreto simples tampa em concreto armado e brita no fundo para registro de manobra e descarga de fundo | un | 2 00 | 213 56 | 427 12 |
| 2 9 | Execução de caixa em alvenaria em concreto simples tampa em concreto armado e brita no fundo, para proteção de ventosa | un | 3 00 | 250 00 | 750 00 |
| 2 10 | Concreto simples para bloco de ancoragem | m ³ | 0 10 | 106 50 | 10 65 |
| TOTAL DO ITEM | | | | | 8 637.11 |
| 3 | ESTAÇÃO DE TRATAMENTO | | | | |
| 3 1 | CASA DE BOMBEAMENTO E DE QUIMICA | | | | |
| 3 1 1 | Locação e nivelamento de obra isolada | un | 1 00 | 23 49 | 23 49 |
| 3 1 2 | Escavação manual em obra isolada em material de 1ª categoria até 1.5m de profundidade | m ³ | 5 40 | 9 37 | 50 60 |
| 3 1 3 | Apiloamento de fundo de vala | m ² | 15 00 | 1 63 | 24 45 |
| 3 1 4 | Alvenaria de fundação em pedra argamassada cimento e areia 1 4 | m ³ | 4 50 | 100 41 | 451 85 |
| 3 1 5 | Aterro compactado manualmente em edificações para baldrame | m ³ | 6 00 | 15 15 | 90 90 |
| 3 1 6 | Alvenaria de elevação tijolo comum, 1 tijolo argamassa mista a base de cal hidratada | m ² | 1 00 | 30 96 | 30 96 |
| 3 1 7 | Alvenaria de elevação tijolo cerâmico furado, espes de 10cm arg mista a base de cal hidratada | m ² | 53 00 | 8 88 | 470 64 |
| 3 1 8 | Piso para lastro impermeabilizado(piso morto) de concreto simples, consumo de 175Kg/m ³ espes de 6cm | m ² | 24 00 | 9 02 | 216 48 |
| 3 1 9 | Piso comum tipo cimentado, traço 1 4 | m ² | 13 00 | 6 80 | 88 40 |
| 3 1 10 | Concreto armado (350kg/m ³ de cimento) forma e armação | m ² | 1 50 | 651 72 | 977 58 |
| 3 1 11 | Concreto simples, preparo e lançamento com consumo de 300 kg de cimento por m ³ , usando-se brita | m ³ | 0 11 | 128 76 | 14 16 |
| 3 1 12 | Estrutura de madeira p/ telha colonial | m ² | 35 00 | 24 50 | 857 50 |
| 3 1 13 | Coberta em telha cerâmica tipo colonial | m ² | 35 00 | 15 29 | 535 15 |
| 3 1 14 | Chapisco de argamassa de cimento e areia 1 3 Chapisco sobre superfícies horizontais argamassa de cimento e areia | m ² | 106 00 | 1 27 | 134 62 |
| 3 1 15 | traço 1 3 | m ² | 13 00 | 2 16 | 28 08 |
| 3 1 16 | Reboco interno ou externo, argamassa de cal hidratada 1 3 | m ² | 106 00 | 6 61 | 700 66 |
| 3 1 17 | Reboco com argamassa de cal hidratada para forro traço 1 3 | m ² | 13 00 | 8 15 | 105 95 |
| 3 1 18 | Massa unica no traço 1 3 de cimento saibro e areia | m ² | 106 00 | 8 15 | 863 90 |
| 3 1 19 | Azulejo branco rejuntado | m ² | 10 00 | 33 79 | 337 90 |
| 3 1 20 | Cerâmica vermelha 8 x 16 cm de 1ª qualidade p/ piso do banheiro | m ² | 2 40 | 14 76 | 35 42 |
| 3 1 21 | Emassamento de parede p/aplic tinta à base de latex | m ² | 66 00 | 3 23 | 213 18 |
| 3 1 22 | Pintura à base de látex em parede | m ² | 66 00 | 4 77 | 314 82 |
| 3 1 23 | Emassamento de esquadria de madeira uma demão | m ² | 10 00 | 5 16 | 51 60 |
| 3 1 24 | Pintura à óleo em esquadria de madeira em duas demãos | m ² | 10 00 | 6 33 | 63 30 |
| 3 1 25 | Tablado de madeira | m ² | 4 00 | 27 20 | 108 80 |
| 3 1 26 | Colocação e acabamento de combogo de cimento | m ² | 3 20 | 21 46 | 68 67 |
| 3 1 27 | Porta maciça tipo ficha de 0 80x2 10m inclusive forramento e ferragens | ud | 1 00 | 157 66 | 157 66 |
| 3 1 28 | Pia de aço inox (2 40 x 0 5 m) | un | 1 00 | 438 90 | 438 90 |
| 3 1 29 | Pia para banheiro | un | 1 00 | 21 80 | 21 80 |
| 3 1 30 | Bacia sanitária | un | 1 00 | 35 40 | 35 40 |
| 3 1 31 | Chuveiro simples para banheiro | un | 1 00 | 2 60 | 2 60 |
| 3 1 32 | Instalações hidráulicas/sanitária incluindo materiais | un | 1 00 | 220 00 | 220 00 |
| 3 1 33 | Cerca de estaca de concreto com 10 fios de arame farpado | m | 42 00 | 13 25 | 556 50 |
| 3 1 34 | Portão em tubo galvanizado de 2" inclusive pilares de sustentação | un | 1 00 | 728 78 | 728 78 |

**PLANILHA DE ORÇAMENTO
 OBRA ADUTORA ROLDÃO
 SERVIÇOS**

| | | | | | |
|------------|--|----------------|-------|----------|------------------|
| 3 1 35 | Fossa sumidouro | un | 1 00 | 368 00 | 368 00 |
| 3 1 36 | Montagem dos equipamentos hidromecanicos da ETA inclusive testes e treinamento de operação do sistema | un | 1 00 | 1 875 24 | 1 875 24 |
| 3 1 37 | Pavimento com pedra tosca | m ² | 33 68 | 7 94 | 267 42 |
| 3 1 38 | Meio - fio de pedra | m | 23 34 | 5 93 | 138 41 |
| 3 1 39 | Aquisição e espalhamento de brita solta e=7 cm | m ³ | 0 45 | 35 85 | 16 13 |
| | TOTAL DO SUBITEM | | | | 11 685 90 |
| 3 2 | RESERVATÓRIO APOIADO | | | | |
| 3 2 1 | Locação e nivelamento de obra isolada | un | 1 00 | 23 49 | 23 49 |
| 3 2 2 | Escavação manual em obra isolada em material de 1ª categoria ate 1,5m de profundidade | m ³ | 17 00 | 9 37 | 159 29 |
| 3 2 3 | Apiloamento de fundo de vala | m ³ | 35 00 | 1 63 | 57 05 |
| 3 2 4 | Reaterro manual compactado com terra da vala | m ³ | 8 00 | 10 38 | 83 04 |
| 3 2 5 | Alvenaria de fundação em pedra argamassada cimento e areia 1 4 | m ³ | 7 00 | 100 41 | 1 375 61 |
| 3 2 6 | Concreto armado (350kg/m3 de cimento) forma e armação | m ³ | 10 00 | 651 72 | 6 517 20 |
| 3 2 7 | Concreto simples, preparo e lançam , c/ 175 Kg/m ³ c/ brita | m ³ | 1 30 | 106 50 | 138 45 |
| 3 2 8 | Alvenaria de elevação tijolo cerâmico furado espes de 10cm arg mista a base de cal hidratada | m ² | 9 00 | 11 20 | 100 80 |
| 3 2 9 | Impermeab de superfície em contato com a água com utilização de argam decim e areia grossa 1 3 de aditivo imp (esp =2 5cm) interno | m ² | 37 00 | 9 10 | 336 70 |
| 3 2 10 | Impermeab de superfície em contato com a agua com utilização de argam decim e areia grossa 1 3 de aditivo imp (esp =2 5cm) externo | m ² | 12 00 | 9 10 | 109 20 |
| 3 2 11 | Form e mont tubo de concreto simples DN 150mm | m | 15 17 | 16 00 | 242 72 |
| 3 2 12 | Escada de marinho em ferro galvanizado de 3/4" | m | 4 50 | 22 18 | 99 81 |
| 3 2 13 | Brita para drenagem | m ³ | 2 00 | 35 85 | 71 70 |
| 3 2 14 | Montagem de equip hidromecânico (verba do fornecimento) | un | 1 00 | 143 89 | 143 89 |
| | TOTAL DO SUB-ITEM | | | | 9 458,95 |
| | TOTAL DO ITEM | | | | 21 144,85 |
| | TOTAL DA ADUTORA | | | | 34 514 70 |

**PLANILHA DE ORÇAMENTO
ADUTORA ROLDÃO
INSTALAÇÃO ELÉTRICA
MATERIAL - CAPTAÇÃO**

| ITEM | DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS | UN | QUANT. | PREÇOS (R\$) | |
|------|--|----|--------|---------------|-----------------|
| | | | | UNITARIO | TOTAL |
| 1 0 | SUBESTAÇÃO AEREA DE 15 KVA | | | | |
| 1 1 | Arruela quadrada 50mm com furo de 18mm | un | 18,00 | 0,15 | 2,70 |
| 1 2 | Alça preformada para cabo 4 ACSR | un | 3,00 | 0,69 | 2,07 |
| 1 3 | Arruela redonda 32mm com furo de 18mm | un | 2,00 | 0,15 | 0,30 |
| 1 4 | Cabo aço cobreado # 7 x 10 AWG | kg | 2,00 | 4,69 | 9,38 |
| 1 5 | Cabo cobre nu # 25mm ² | kg | 1,50 | 5,76 | 8,64 |
| 1 6 | cabo cobre nú # 35mm ² | kg | 2,90 | 5,76 | 16,70 |
| 1 7 | Cabo de cobre isolado, classe 1kV, singelo. # 16mm ² | m | 60,00 | 2,80 | 168,00 |
| 1 8 | Caixa de passagem em alvenaria 80x80x80 cm com tampa | un | 1,00 | 21,00 | 21,00 |
| 1 9 | Chave fusível indicadora, 15 KV, unipolar de distribuição ,100A | un | 3,00 | 55,47 | 166,41 |
| 1 10 | Conector paralelo, 1 parafuso, para cabo 7 x 10 AWG | un | 7,00 | 0,63 | 4,41 |
| 1 11 | Cruzeta de concreto, 1,90m, normal | un | 3,00 | 10,90 | 32,70 |
| 1 12 | Curva 90° PVC rígido DN 3" | un | 3,00 | 7,74 | 23,22 |
| 1 13 | Disjuntor tripolar, 30A , 5 kA, 380V | un | 1,00 | 3,50 | 3,50 |
| 1 14 | Eletroduto PVC rígido DN 3" | m | 12,00 | 23,66 | 283,92 |
| 1 15 | Elo fusível 1H | un | 3,00 | 0,60 | 1,80 |
| 1 16 | Gancho olhal | un | 3,00 | 1,67 | 5,01 |
| 1 17 | Haste de aço cobreado 5/8"x 2,40m c/ conector | un | 3,00 | 7,56 | 22,68 |
| 1 18 | Isolador de suspensão em vidro - 15 kV | un | 6,00 | 8,90 | 53,40 |
| 1 19 | Luva PVC rígido DN 3" | un | 7,00 | 4,37 | 30,59 |
| 1 20 | Manilha sapatilha | un | 3,00 | 2,00 | 6,00 |
| 1 21 | Olhal para parafuso | un | 3,00 | 1,79 | 5,37 |
| 1 22 | Para-raio distribuição, classe 12kV, tipo válvula | un | 3,00 | 23,17 | 69,51 |
| 1 23 | Parafuso máquina cab quadrada M 16x 250mm | un | 4,00 | 1,05 | 4,20 |
| 1 24 | Parafuso máquina cab quadrada M 16x 300mm | un | 4,00 | 1,10 | 4,40 |
| 1 25 | Porca quadrada para parafuso M16 | un | 8,00 | 0,21 | 1,68 |
| 1 26 | Poste concreto, duplo "T", B 300/11 | un | 1,00 | 161,98 | 161,98 |
| 1 27 | Quadro de medição, padrão COELCE, uso externo, p/ 15 kVA | un | 1,00 | 56,00 | 56,00 |
| 1 28 | Terminal de pressão para cabo 25 mm ² | un | 8,00 | 1,40 | 11,20 |
| 1 29 | Transf trifásico de distribuição aérea, 13800/380/220V, 15kVA | un | 1,00 | 970,20 | 970,20 |
| | Sub-Total 1 | | | | 2.146,97 |
| 2 0 | INSTALAÇÕES ELETRICAS PREDIAIS | | | | |
| 2 1 | Acessórios de fixação e instalação | vb | 1,00 | 140,00 | 140,00 |
| 2 2 | Cabo de cobre isolado 25mm ² /1KV | m | 50,00 | 2,10 | 105,00 |
| 2 3 | Cabo de cobre isolado 6,0mm ² /1KV | m | 20,00 | 0,53 | 10,60 |
| 2 4 | Caixa de embutir de ferro esmaltado 4 x 2" | un | 6,00 | 0,98 | 5,88 |
| 2 5 | Curva PVC rígido DN 1 1/4" | un | 2,00 | 1,18 | 2,36 |
| 2 6 | Curva PVC rígido DN 3/4" | un | 5,00 | 0,60 | 3,00 |
| 2 7 | Eletroduto PVC rígido DN 1 1/4" | vr | 3,00 | 3,92 | 11,76 |
| 2 8 | Eletroduto PVC rígido DN 3/4" | vr | 4,00 | 2,00 | 8,00 |
| 2 9 | Fio de cobre isolado 750V/ 2,5mm ² | m | 50,00 | 0,15 | 7,50 |
| 2 10 | Fita isolante 10m | un | 1,00 | 1,75 | 1,75 |
| 2 11 | Fita de auto fusão 10m | un | 1,00 | 7,00 | 7,00 |
| 2 12 | Interruptor de 2 seção 15/250V | un | 1,00 | 19,60 | 19,60 |
| 2 13 | Lâmpada vapor de mercúrio de 250W/220V | un | 4,00 | 60,20 | 240,80 |
| 2 14 | Luminária de sobrepor aberta tipo calha c/ 2 lâmpadas fluorescentes de 40W /220V completas | un | 1,00 | 35,00 | 35,00 |
| 2 15 | Luminária publica fechada c/ braço bucal E40 | un | 4,00 | 105,00 | 420,00 |

PLANILHA DE ORÇAMENTO
ADUTORA ROLDÃO
INSTALAÇÃO ELÉTRICA
MATERIAL - CAPTAÇÃO

| ITEM | DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS | UN | QUANT. | PREÇOS (R\$) | |
|------|--|----|--------|--------------|-----------------|
| | | | | UNITARIO | TOTAL |
| 2 16 | Luva PVC rígido DN 1 1/4" | un | 5,00 | 0,69 | 3,45 |
| 2 17 | Luva PVC rígido DN 3/4" | un | 10,00 | 0,32 | 3,20 |
| 2 18 | Quadro geral de baixa tensão metálico, de embutir, com 1 disjuntor geral trifásico de 50A, 1 disjuntor trifásico de 20A, 1 disjuntor trifásico de 30A, 4 disjuntores monofásicos de 15A, barramentos de fase, neutro e terra, tampa e sobre tampa conforme projeto | un | 1,00 | 560,00 | 560,00 |
| 2 19 | Reator p/ lâmpada vapor de mercúrio de 250W/220V | un | 4,00 | 23,80 | 95,20 |
| 2 20 | Tomada de força de embutir com plug (4P + T) 32A/500V | un | 1,00 | 60,20 | 60,20 |
| 2 21 | Tomada universal (2P + T) | un | 1,00 | 2,17 | 2,17 |
| | Sub-Total 2 | | | | 1.742,47 |
| 3 0 | INSTALAÇÕES DOS MOTORES | | | | |
| 3 1 | Acessórios p/ fixação (parafusos, buchas, arruelas) | vb | 1,00 | 140,00 | 140,00 |
| 3 2 | Abraçadeira tipo Heleman grande e reforçada | un | 24,00 | 0,32 | 7,68 |
| 3 3 | Bóias de nível inferior | un | 2,00 | 9,10 | 18,20 |
| 3 4 | Cabo cobre isolado 2,5 mm ² / 1kV | m | 20,00 | 0,15 | 3,00 |
| 3 5 | Cabo cobre isolado 750V/1,5mm ² | m | 300,00 | 0,07 | 21,00 |
| 3 6 | Caixa de passagem de alvenaria c/ tampa 40x40x40cm | un | 2,00 | 14,00 | 28,00 |
| 3 7 | Eletroduto de PVC rígido DN 1" | vr | 1,00 | 4,20 | 4,20 |
| 3 8 | Eletroduto de PVC rígido DN 1 1/2" | vr | 2,00 | 4,90 | 9,80 |
| 3 9 | Eletroduto flexível DN 1 1/2" | m | 24,00 | 10,50 | 252,00 |
| 3 10 | Fita isolante 10m | un | 1,00 | 1,75 | 1,75 |
| 3 11 | Fita auto fusão 10m | un | 1,00 | 7,00 | 7,00 |
| 3 12 | Quadro de comando dos motores conforme projeto | un | 1,00 | 350,00 | 350,00 |
| | Sub-Total 3 | | | | 842,63 |
| 4 0 | PROTEÇÃO ATMOSFERICA | | | | |
| 4 1 | Cabo cobre nú 25mm ² | m | 50,00 | 5,76 | 288,00 |
| 4 2 | Conjuntode fixação dopara-raio, composto de mastro de 2" x 3,0m, es | un | 1,00 | 84,00 | 84,00 |
| 4 3 | Eletroduto de PVC rígido DN 1/2" | m | 1,00 | 0,70 | 0,70 |
| 4 4 | Haste de terra cobreada c/ conector 5/8"x 2,40m | un | 3,00 | 7,56 | 22,68 |
| 4 5 | Isolador de descida de canto | un | 1,00 | 7,00 | 7,00 |
| 4 6 | Isolador de descida para mastro de 2" | un | 2,00 | 7,00 | 14,00 |
| 4 7 | Isolador de descida reforçado | un | 4,00 | 3,50 | 14,00 |
| 4 8 | Manilha de concreto com tampa | un | 3,00 | 7,00 | 21,00 |
| 4 9 | Para-raios tipo Franklin 4 pontas | un | 1,00 | 23,10 | 23,10 |
| | Sub-Total 4 | | | | 474,48 |
| 5 0 | ATERRAMENTO | | | | |
| 5 1 | Haste de terra tipo copperweid 3/8 x 2,40m c/ conector | un | 3,00 | 7,56 | 22,68 |
| 5 2 | Cabo de cobre nu 25mm ² | m | 25,00 | 5,76 | 144,00 |
| 5 3 | Terminal de pressão p/ cabo de 25mm ² | un | 10,00 | 11,90 | 119,00 |
| 5 4 | Manilha de concreto c/ tampa (200mm) | un | 4,00 | 7,00 | 28,00 |
| | Sub-Total 5 | | | | 313,68 |
| | TOTAL GERAL DA CAPTAÇÃO | | | | 5.520,23 |

**PLANILHA DE ORÇAMENTO
ADUTORA ROLDÃO
INSTALAÇÃO ELÉTRICA
SERVIÇOS - CAPTAÇÃO**

| ITEM | DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS | UN | QUANT. | PREÇOS (R\$) | |
|------|---|----|--------|--------------|---------------|
| | | | | UNITARIO | TOTAL |
| 1 0 | SUBESTAÇÃO AÉREA DE 15 KVA | | | | |
| 1 1 | Arruela quadrada 50mm com furo de 18mm | un | 18,00 | 0,07 | 1,26 |
| 1 2 | Alça preformada para cabo 4 ACSR | un | 3,00 | 0,29 | 0,87 |
| 1 3 | Arruela redonda 32mm com furo de 18mm | un | 2,00 | 0,07 | 0,14 |
| 1 4 | Cabo aço cobreado # 7 x 10 AWG | kg | 2,00 | 2,01 | 4,02 |
| 1 5 | Cabo cobre nu # 25mm ² | kg | 1,50 | 2,47 | 3,71 |
| 1 6 | Cabo cobre nú # 35mm ² | kg | 2,90 | 2,47 | 7,16 |
| 1 7 | Cabo de cobre isolado, classe 1kV, singelo, # 16mm ² | m | 60,00 | 1,20 | 72,00 |
| 1 8 | Caixa de passagem em alvenaria 80x80x80 cm com tampa | un | 1,00 | 9,00 | 9,00 |
| 1 9 | Chave fusível indicadora, 15 KV, unipolar de distribuição, 100A | un | 3,00 | 23,77 | 71,31 |
| 1 10 | Conector paralelo, 1 parafuso, para cabo 7 x 10 AWG | un | 7,00 | 0,27 | 1,89 |
| 1 11 | Cruzeta de concreto, 1,90m, normal | un | 3,00 | 4,68 | 14,04 |
| 1 12 | Curva 90° PVC rígido DN 3" | un | 3,00 | 3,32 | 9,96 |
| 1 13 | Disjuntor tripolar, 30A, 5 kA, 380V | un | 1,00 | 1,50 | 1,50 |
| 1 14 | Eletroduto PVC rígido DN 3" | m | 12,00 | 10,14 | 121,68 |
| 1 15 | Elo fusível 1H | un | 3,00 | 0,26 | 0,78 |
| 1 16 | Gancho olhal | un | 3,00 | 0,72 | 2,16 |
| 1 17 | Haste de aço cobreado 5/8"x 2,40m c/ conector | un | 3,00 | 3,24 | 9,72 |
| 1 18 | Isolador de suspensão em vidro - 15 kV | un | 6,00 | 3,81 | 22,86 |
| 1 19 | Luva PVC rígido DN 3" | un | 7,00 | 1,87 | 13,09 |
| 1 20 | Manilha sapatilha | un | 3,00 | 0,86 | 2,58 |
| 1 21 | Olhal para parafuso | un | 3,00 | 0,77 | 2,31 |
| 1 22 | Para-raio distribuição, classe 12kV, tipo válvula | un | 3,00 | 9,93 | 29,79 |
| 1 23 | Parafuso máquina cab quadrada M 16x 250mm | un | 4,00 | 0,45 | 1,80 |
| 1 24 | Parafuso máquina cab quadrada M 16x 300mm | un | 4,00 | 0,47 | 1,88 |
| 1 25 | Porca quadrada para parafuso M16 | un | 8,00 | 0,09 | 0,72 |
| 1 26 | Poste concreto, duplo "T", B 300/11 | un | 1,00 | 69,42 | 69,42 |
| 1 27 | Quadro de medição, padrão COELCE, uso externo, p/ 15 kVA | un | 1,00 | 24,00 | 24,00 |
| 1 28 | Terminal de pressão para cabo 25 mm ² | un | 8,00 | 0,60 | 4,80 |
| 1 29 | Transf trifásico de distribuição aérea, 13800/380/220V, 15kVA | un | 1,00 | 415,80 | 415,80 |
| | Sub-Total 1 | | | | 920,25 |
| 2 0 | INSTALAÇÕES ELETRICAS PREDIAIS | | | | |
| 2 1 | Acessórios de fixação e instalação | vb | 1,00 | 60,00 | 60,00 |
| 2 2 | Cabo de cobre isolado 25mm ² /1KV | m | 50,00 | 0,90 | 45,00 |
| 2 3 | Cabo de cobre isolado 6,0mm ² /1KV | m | 20,00 | 0,23 | 4,60 |
| 2 4 | Caixa de embutir de ferro esmaltado 4 x 2" | un | 6,00 | 0,42 | 2,52 |
| 2 5 | Curva PVC rígido DN 1 1/4" | un | 2,00 | 0,51 | 1,02 |
| 2 6 | Curva PVC rígido DN 3/4" | un | 5,00 | 0,26 | 1,30 |
| 2 7 | Eletroduto PVC rígido DN 1 1/4" | vr | 3,00 | 1,68 | 5,04 |
| 2 8 | Eletroduto PVC rígido DN 3/4" | vr | 4,00 | 0,86 | 3,44 |
| 2 9 | Fio de cobre isolado 750V/ 2,5mm ² | m | 50,00 | 0,07 | 3,50 |
| 2 10 | Fita isolante 10m | un | 1,00 | 0,75 | 0,75 |
| 2 11 | Fita de auto fusão 10m | un | 1,00 | 3,00 | 3,00 |
| 2 12 | Interruptor de 2 seção 15/250V | un | 1,00 | 8,40 | 8,40 |
| 2 13 | Lâmpada vapor de mercúrio de 250W/220V | un | 4,00 | 25,80 | 103,20 |
| 2 14 | Luminária de sobrepor aberta tipo calha c/ 2 lâmpadas fluorescentes de 40W/220V completas | un | 1,00 | 15,00 | 15,00 |
| 2 15 | Luminária publica fechada c/ braço boca E40 | un | 4,00 | 45,00 | 180,00 |

**PLANILHA DE ORÇAMENTO
ADUTORA ROLDÃO
INSTALAÇÃO ELÉTRICA
SERVIÇOS - CAPTAÇÃO**

| ITEM | DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS | UN | QUANT. | PREÇOS (R\$) | |
|------|--|----|--------|---------------|-----------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 2 16 | Luva PVC rígido DN 1 1/4" | un | 5,00 | 0,29 | 1,45 |
| 2 17 | Luva PVC rígido DN 3/4" | un | 10,00 | 0,14 | 1,40 |
| 2 18 | Quadro geral de baixa tensão metálico, de embutir, com 1 disjuntor geral trifásico de 50A, 1 disjuntor trifásico de 20A, 1 disjuntor trifásico de 30A, 4 disjuntores monofásicos de 15A, barramentos de fase, neutro e terra, tampa e sobre tampa conforme projeto | un | 1,00 | 240,00 | 240,00 |
| 2 19 | Reator p/ lâmpada vapor de mercúrio de 250W/220V | un | 4,00 | 10,20 | 40,80 |
| 2 20 | Tomada de força de embutir com plug (4P + T) 32A/500V | un | 1,00 | 25,80 | 25,80 |
| 2 21 | Tomada universal (2P + T) | un | 1,00 | 0,93 | 0,93 |
| | Sub-Total 2 | | | | 747,15 |
| 3 0 | INSTALAÇÕES DOS MOTORES | | | | |
| 3 1 | Acessórios p/ fixação (parafusos, buchas, arruelas) | vb | 1,00 | 60,00 | 60,00 |
| 3 2 | Abraçadeira tipo Heleman grande e reforçada | un | 24,00 | 0,14 | 3,36 |
| 3 3 | Bóias de nível inferior | un | 2,00 | 3,90 | 7,80 |
| 3 4 | Cabo cobre isolado 2,5 mm ² / 1kV | m | 20,00 | 0,07 | 1,40 |
| 3 5 | Cabo cobre isolado 750V/1,5mm ² | m | 300,00 | 0,03 | 9,00 |
| 3 6 | Caixa de passagem de alvenaria c/ tampa 40x40x40cm | un | 2,00 | 6,00 | 12,00 |
| 3 7 | Eletroduto de PVC rígido DN 1" | vr | 1,00 | 1,80 | 1,80 |
| 3 8 | Eletroduto de PVC rígido DN 1 1/2" | vr | 2,00 | 2,10 | 4,20 |
| 3 9 | Eletroduto flexível DN 1 1/2" | m | 24,00 | 4,50 | 108,00 |
| 3 10 | Fita isolante 10m | un | 1,00 | 0,75 | 0,75 |
| 3 11 | Fita auto fusão 10m | un | 1,00 | 3,00 | 3,00 |
| 3 12 | Quadro de comando dos motores conforme projeto | un | 1,00 | 150,00 | 150,00 |
| | Sub-Total 3 | | | | 361,31 |
| 4 0 | PROTEÇÃO ATMOSFERICA | | | | |
| 4 1 | Cabo cobre nu 25mm ² | m | 50,00 | 2,47 | 123,50 |
| 4 2 | Conj de fix do para-raio, comp de mastro de 2" x 3,0m, estai, chumbadores, l | un | 1,00 | 36,00 | 36,00 |
| 4 3 | Eletroduto de PVC rígido DN 1/2" | m | 1,00 | 0,30 | 0,30 |
| 4 4 | Haste de terra cobreada c/ conector 5/8"x 2,40m | un | 3,00 | 3,24 | 9,72 |
| 4 5 | Isolador de descida de canto | un | 1,00 | 3,00 | 3,00 |
| 4 6 | Isolador de descida para mastro de 2" | un | 2,00 | 3,00 | 6,00 |
| 4 7 | Isolador de descida reforçado | un | 4,00 | 1,50 | 6,00 |
| 4 8 | Manilha de concreto com tampa | un | 3,00 | 3,00 | 9,00 |
| 4 9 | Para-raios tipo Franklin 4 pontas | un | 1,00 | 9,90 | 9,90 |
| | Sub-Total 4 | | | | 203,42 |
| 5 0 | ATERRAMENTO | | | | |
| 5 1 | Haste de terra tipo copperweid 3/8 x 2,40m c/ conector | un | 3,00 | 3,24 | 9,72 |
| 5 2 | Cabo de cobre nu 25mm ² | m | 25,00 | 2,47 | 61,75 |
| 5 3 | Terminal de pressão p/ cabo de 25mm ² | un | 10,00 | 5,10 | 51,00 |
| 5 4 | Manilha de concreto c/ tampa (200mm) | un | 4,00 | 3,00 | 12,00 |
| | Sub-Total 5 | | | | 134,47 |
| | TOTAL GERAL DA CAPTAÇÃO | | | | 2.366,60 |

**PLANILHA DE ORÇAMENTO
ADUTORA ROLDÃO
INSTALAÇÃO ELÉTRICA
MATERIAL - CASA DE QUÍMICA E BOMBEAMENTO**

| ITEM | DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS | UN | QUANT. | PREÇOS (R\$) | |
|------|--|----|--------|---------------|-----------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 1 | Arruela quadrada 50mm com furo de 18mm | un | 18,00 | 0,15 | 2,70 |
| 1 2 | Alça preformada para cabo 4 ACSR | un | 3,00 | 0,69 | 2,07 |
| 1 3 | Arruela redonda 32mm com furo de 18mm | un | 2,00 | 0,15 | 0,30 |
| 1 4 | Cabo aço cobreado # 7 x 10 AWG | kg | 2,00 | 4,69 | 9,38 |
| 1 5 | Cabo cobre nu # 25mm ² | kg | 1,50 | 5,76 | 8,64 |
| 1 6 | Cabo cobre nú # 35mm ² | kg | 2,90 | 5,76 | 16,70 |
| 1 7 | Cabo de cobre isolado, classe 1kV, singelo, # 16 mm ² | m | 60,00 | 2,80 | 168,00 |
| 1 8 | Caixa de passagem em alvenaria 80x80x80 cm com tampa | un | 1,00 | 21,00 | 21,00 |
| 1 9 | Chave fusível indicadora, 15 KV, unipolar de distribuição , 100A | un | 3,00 | 55,47 | 166,41 |
| 1 10 | Conector paralelo, 1 parafuso, para cabo 7 x 10 AWG | un | 7,00 | 0,63 | 4,41 |
| 1 11 | Cruzeta de concreto, 1,90m, normal | un | 3,00 | 10,92 | 32,76 |
| 1 12 | Curva 90° PVC rígido DN 3" | un | 3,00 | 7,74 | 23,22 |
| 1 13 | Disjuntor tripolar, 50A , 5 kA, 380V | un | 1,00 | 15,18 | 15,18 |
| 1 14 | Eletroduto PVC rígido DN 3" | m | 12,00 | 23,66 | 283,92 |
| 1 15 | Elo fusível 3H | un | 3,00 | 0,60 | 1,80 |
| 1 16 | Gancho olhal | un | 3,00 | 1,67 | 5,01 |
| 1 17 | Haste de aço cobreado 5/8"x 2,40m c/ conector | un | 3,00 | 7,56 | 22,68 |
| 1 18 | Isolador de suspensão em vidro - 15 kV | un | 6,00 | 8,90 | 53,40 |
| 1 19 | Luva PVC rígido DN 3" | un | 7,00 | 4,37 | 30,59 |
| 1 20 | Manilha sapatilha | un | 3,00 | 2,00 | 6,00 |
| 1 21 | Olhal para parafuso | un | 3,00 | 1,79 | 5,37 |
| 1 22 | Para-raio distribuição, classe 12kV, tipo válvula | un | 3,00 | 23,17 | 69,51 |
| 1 23 | Parafuso máquina cab quadrada M 16x 250mm | un | 4,00 | 1,05 | 4,20 |
| 1 24 | Parafuso máquina cab quadrada M 16x 300mm | un | 4,00 | 1,10 | 4,40 |
| 1 25 | Porca quadrada para parafuso M16 | un | 8,00 | 0,21 | 1,68 |
| 1 26 | Poste concreto, duplo "T", B 300/11 | un | 1,00 | 161,98 | 161,98 |
| 1 27 | Quadro de medição, padrão COELCE, uso externo, p/ 15 kVA | un | 1,00 | 56,00 | 56,00 |
| 1 28 | Terminal de pressão para cabo 16 mm ² | un | 8,00 | 1,40 | 11,20 |
| 1 29 | Transf trifásico de distribuição aérea, 13800/380/220V, 15 kVA | un | 1,00 | 970,20 | 970,20 |
| | Sub-Total 1 | | | | 2.158,71 |
| 2 0 | INSTALAÇÕES ELETRICAS PREDIAIS | | | | |
| 2 1 | Acessórios de fixação e instalação | vb | 1,00 | 140,00 | 140,00 |
| 2 2 | Cabo de cobre isolado 2,5mm ² /1KV | m | 100,00 | 0,25 | 25,00 |
| 2 3 | Cabo de cobre isolado 35mm ² /1KV | m | 60,00 | 2,45 | 147,00 |
| 2 4 | Cabo de cobre isolado 6,0mm ² /1KV | m | 20,00 | 0,55 | 11,00 |
| 2 5 | Caixa de embutir de ferro esmaltado 4 x 2" | un | 20,00 | 0,98 | 19,60 |
| 2 6 | Chave de partida direta p/ motores de 1cv | un | 2,00 | 140,00 | 280,00 |
| 2 7 | Curva PVC rígido DN 2" | un | 2,00 | 1,75 | 3,50 |
| 2 8 | Curva PVC rígido DN 3/4" | un | 8,00 | 0,60 | 4,80 |
| 2 9 | Eletroduto PVC rígido DN 2" | vr | 4,00 | 5,95 | 23,80 |
| 2 10 | Eletroduto PVC rígido DN 3/4" | vr | 8,00 | 2,00 | 16,00 |
| 2 11 | Fio de cobre isolado 750V/ 2,5mm ² | m | 100,00 | 0,15 | 15,00 |
| 2 12 | Fita isolante 10m | un | 1,00 | 1,75 | 1,75 |
| 2 13 | Fita de auto fusão 10m | un | 1,00 | 7,00 | 7,00 |
| 2 14 | Interruptor de 1 seção 15A/250V | un | 2,00 | 2,17 | 4,34 |
| 2 15 | Interruptor de 2 seção 15A/250V | un | 1,00 | 3,22 | 3,22 |
| 2 16 | Lâmpada vapor de mercúrio de 250W/220V | un | 4,00 | 14,00 | 56,00 |
| 2 17 | Luminária de sobrepor aberta tipo caixa c/ 2 lâmpadas fluorescentes de 40W /220V completas | un | 4,00 | 35,00 | 140,00 |
| 2 18 | Luminária tipo Plafon c/ 1 lâmpada incandescente de 60W | un | 1,00 | 18,90 | 18,90 |

PLANILHA DE ORÇAMENTO
ADUTORA ROLDÃO
INSTALAÇÃO ELÉTRICA
MATERIAL - CASA DE QUÍMICA E BOMBEAMENTO

| ITEM | DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS | UN | QUANT. | PREÇOS (R\$) | |
|------|---|----|--------|--------------|-----------------|
| | | | | UNITARIO | TOTAL |
| 2.19 | Luminária publica fechada c/ braço bocal E40 | un | 4,00 | 105,00 | 420,00 |
| 2.20 | Luva PVC rígido DN 2" | un | 8,00 | 1,75 | 14,00 |
| 2.21 | Luva PVC rígido DN 3/4" | un | 16,00 | 0,32 | 5,12 |
| 2.22 | Quadro geral de baixa tensão metálico, de embutir, com tampa e sobretampa, composto de 1 disjuntor geral trifásico de 50A, 2 disjuntores trifásicos de 30A, 1 disjuntor trifásico de 25A, 3 disjuntores monofásicos de 15A conforme projeto | un | 1,00 | 630,00 | 630,00 |
| 2.23 | Reator p/ lâmpada vapor de mercuro de 250W/220V | un | 4,00 | 23,80 | 95,20 |
| 2.24 | Tomada de força de embutir com plug (4P + T) 32A/500V | un | 1,00 | 60,20 | 60,20 |
| 2.25 | Tomada universal (2P + T) 15A/250V | un | 3,00 | 2,17 | 6,51 |
| | Sub-Total 2 | | | | 2.147,94 |
| 3.0 | INSTALAÇÕES DOS MOTORES | | | | |
| 3.1 | Acessórios p/ fixação (parafusos, buchas, arruelas) | vb | 1,00 | 210,00 | 210,00 |
| 3.2 | Abraçadeira tipo Holorman grade e reforçada | un | 24,00 | 0,32 | 7,68 |
| 3.3 | Bóias de nível superior | un | 2,00 | 9,10 | 18,20 |
| 3.4 | Bóias de nível inferior | un | 4,00 | 9,10 | 36,40 |
| 3.5 | Cabo cobre isolado 2,5 mm ² / 1kV | m | 50,00 | 0,15 | 7,50 |
| 3.6 | Cabo cobre isolado 4 mm ² / 1kV | m | 20,00 | 0,32 | 6,40 |
| 3.7 | Cabo cobre isolado 6 mm ² / 1kV | m | 60,00 | 0,53 | 31,80 |
| 3.8 | Cabo cobre isolado 750V/1,5mm ² | m | 200,00 | 0,10 | 20,00 |
| 3.9 | Caixa de passagem de alvenaria c/ tampa 40x40x40cm | un | 6,00 | 14,00 | 84,00 |
| 3.10 | Curva PVC rígido DN 3/4" | un | 8,00 | 0,60 | 4,80 |
| 3.11 | Eletroduto flexível tipo seal tube DN 3/4" comprimento 1m com conectores prensa cabo nas extremidades | un | 2,00 | 4,06 | 8,12 |
| 3.12 | Eletroduto de PVC rígido DN 3/4" | vr | 40,00 | 1,89 | 75,60 |
| 3.13 | Eletroduto de PVC rígido DN 1" | vr | 3,00 | 0,91 | 2,73 |
| 3.14 | Eletroduto de PVC rígido DN 2" | vr | 2,00 | 5,95 | 11,90 |
| 3.15 | Eletroduto flexível DN 2" | m | 4,00 | 10,85 | 43,40 |
| 3.16 | Fita isolante 10m | un | 1,00 | 1,75 | 1,75 |
| 3.17 | Fita auto fusão 10m | un | 1,00 | 7,00 | 7,00 |
| 3.18 | Luva PVC rígido DN 3/4" | un | 50,00 | 0,32 | 16,00 |
| 3.19 | Quadro de comando dos motores conforme projeto | un | 1,00 | 2 450,00 | 2 450,00 |
| | Sub-Total 3 | | | | 3.043,28 |
| 4.0 | PROTEÇÃO ATMOSFERICA | | | | |
| 4.1 | Cabo cobre nú 25mm ² | m | 50,00 | 5,76 | 288,00 |
| 4.2 | Conjunto de fixação do para-raio, composto de mastro de 2" x 3,0m, es | un | 1,00 | 84,00 | 84,00 |
| 4.3 | Eletroduto de PVC rígido DN 1/2" | m | 1,00 | 0,70 | 0,70 |
| 4.4 | Haste de terra cobreada c/ conector 5/8"x 2,40m | un | 3,00 | 7,56 | 22,68 |
| 4.5 | Isolador de descida de canto | un | 1,00 | 7,00 | 7,00 |
| 4.6 | Isolador de descida para mastro de 2" | un | 2,00 | 7,00 | 14,00 |
| 4.7 | Isolador de descida reforçado | un | 4,00 | 3,50 | 14,00 |
| 4.8 | Manilha de concreto com tampa | un | 3,00 | 7,00 | 21,00 |
| 4.9 | Para-raios tipo Franklin 4 pontas | un | 1,00 | 23,10 | 23,10 |
| | Sub-Total 4 | | | | 474,48 |

000057

PLANILHA DE ORÇAMENTO
ADUTORA ROLDÃO
INSTALAÇÃO ELÉTRICA
MATERIAL - CASA DE QUÍMICA E BOMBEAMENTO

| ITEM | DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS | UN | QUANT. | PREÇOS (R\$) | |
|------|--|----|--------|--------------|------------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 5 1 | Haste de terra tipo copperweld 3/8 x 2,40m c/ conector | un | 3,00 | 7,56 | 22,68 |
| 5 2 | Cabo de cobre nu 25mm ² | m | 25,00 | 5,76 | 144,00 |
| 5 3 | Terminal de pressão p/ cabo de 25mm ² | un | 10,00 | 1,19 | 11,90 |
| 5 4 | Manilha de concreto c/ tampa (200mm) | un | 4,00 | 7,00 | 28,00 |
| | Sub-Total 5 | | | | 206,58 |
| 6 0 | ILUMINAÇÃO EXTERNA | | | | |
| 6 1 | Acessórios p/ fixação (parafusos, buchas, arruelas) | vb | 1,00 | 140,00 | 140,00 |
| 6 2 | Cabo de cobre isolado 2,5mm ² /1KV | m | 300,00 | 0,32 | 96,00 |
| 6 3 | Caixa de passagem de alvenaria c/ tampa 40x40x40cm | un | 4,00 | 14,00 | 56,00 |
| 6 4 | Chave de comando automática de iluminação pública | un | 1,00 | 140,00 | 140,00 |
| 6 5 | Curva PVC rígido DN 3/4" | un | 8,00 | 0,60 | 4,80 |
| 6 6 | Eletroduto de ferro galvanizado DN 1" | vr | 4,00 | 4,20 | 16,80 |
| 6 7 | Eletroduto de PVC rígido DN 3/4" | vr | 90,00 | 2,00 | 180,00 |
| 6 8 | Fita de auto fusão 10m | un | 1,00 | 7,00 | 7,00 |
| 6 9 | Fita isolante 10m | un | 1,00 | 1,75 | 1,75 |
| 6 10 | Lâmpada vapor de mercúrio de 250W/220V | un | 8,00 | 17,50 | 140,00 |
| 6 11 | Luminária pública fechada c/ braço bocal E40 | un | 8,00 | 105,00 | 840,00 |
| 6 12 | Luva PVC rígido DN 3/4" | un | 100,00 | 0,32 | 32,00 |
| 6 13 | Poste de concreto armado duplo "T" de 11m | un | 4,00 | 140,00 | 560,00 |
| 6 14 | Reator p/ lâmpada vapor de mercúrio de 250W/220V | un | 8,00 | 23,80 | 190,40 |
| | Sub-total 6 | | | | 2.404,75 |
| | TOTAL GERAL DA CASA DE QUÍMICA E BOMBEAMENTO | | | | 10.435,74 |

000053

**PLANILHA DE ORÇAMENTO
ADUTORA ROLDÃO
INSTALAÇÃO ELÉTRICA
SERVIÇOS - CASA DE QUÍMICA E BOMBEAMENTO**

| ITEM | DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS | UN | QUANT. | PREÇOS (R\$) | |
|------|--|----|--------|--------------|---------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 1 0 | SUBESTAÇÃO AEREA DE 15 KVA | | | | |
| 1 1 | Arruela quadrada 50mm com furo de 18mm | un | 18,00 | 0,07 | 1,26 |
| 1 2 | Alça preformada para cabo 4 ACSR | un | 3,00 | 0,29 | 0,87 |
| 1 3 | Arruela redonda 32mm com furo de 18mm | un | 2,00 | 0,07 | 0,14 |
| 1 4 | Cabo aço cobreado # 7 x 10 AWG | kg | 2,00 | 2,01 | 4,02 |
| 1 5 | Cabo cobre nu # 25mm ² | kg | 1,50 | 2,47 | 3,71 |
| 1 6 | Cabo cobre nú # 35mm ² | kg | 2,90 | 2,47 | 7,16 |
| 1 7 | Cabo de cobre isolado, classe 1kV, singelo, # 16 mm ² | m | 60,00 | 1,20 | 72,00 |
| 1 8 | Caixa de passagem em alvenaria 80x80x80 cm com tampa | un | 1,00 | 9,00 | 9,00 |
| 1 9 | Chave fusível indicadora, 15 KV, unipolar de distribuição ,100A | un | 3,00 | 23,77 | 71,31 |
| 1 10 | Conector paralelo, 1 parafuso, para cabo 7 x 10 AWG | un | 7,00 | 0,27 | 1,89 |
| 1 11 | Cruzeta de concreto, 1,90m, normal | un | 3,00 | 4,68 | 14,04 |
| 1 12 | Curva 90° PVC rígido DN 3" | un | 3,00 | 3,32 | 9,96 |
| 1 13 | Disjuntor tripolar, 50A , 5 kA, 380V | un | 1,00 | 6,50 | 6,50 |
| 1 14 | Eletroduto PVC rígido DN 3" | m | 12,00 | 10,14 | 121,68 |
| 1 15 | Elo fusível 3H | un | 3,00 | 0,26 | 0,78 |
| 1 16 | Gancho olhal | un | 3,00 | 0,72 | 2,16 |
| 1 17 | Haste de aço cobreado 5/8"x 2,40m c/ conector | un | 3,00 | 3,24 | 9,72 |
| 1 18 | Isolador de suspensão em vidro - 15 kV | un | 6,00 | 3,81 | 22,86 |
| 1 19 | Luva PVC rígido DN 3" | un | 7,00 | 1,87 | 13,09 |
| 1 20 | Manilha sapatilha | un | 3,00 | 0,86 | 2,58 |
| 1 21 | Olhal para parafuso | un | 3,00 | 0,77 | 2,31 |
| 1 22 | Para-raio distribuição, classe 12kV, tipo válvula | un | 3,00 | 9,93 | 29,79 |
| 1 23 | Parafuso máquina cab quadrada M 16x 250mm | un | 4,00 | 0,45 | 1,80 |
| 1 24 | Parafuso máquina cab quadrada M 16x 300mm | un | 4,00 | 0,47 | 1,88 |
| 1 25 | Porca quadrada para parafuso M16 | un | 8,00 | 0,09 | 0,72 |
| 1 26 | Poste concreto, duplo "T", B 300/11 | un | 1,00 | 69,42 | 69,42 |
| 1 27 | Quadro de medição, padrão COELCE, uso externo, p/ 15 kVA | un | 1,00 | 24,00 | 24,00 |
| 1 28 | Terminal de pressão para cabo 16 mm ² | un | 8,00 | 0,60 | 4,80 |
| 1 29 | Transf trifásico de distribuição aérea, 13800/380/220V, 15 kVA | un | 1,00 | 415,80 | 415,80 |
| | Sub-Total 1 | | | | 925,25 |
| 2 0 | INSTALAÇÕES ELETRICAS PREDIAIS | | | | |
| 2 1 | Acessórios de fixação e instalação | vb | 1,00 | 60,00 | 60,00 |
| 2 2 | Cabo de cobre isolado 2,5mm ² /1KV | m | 100,00 | 0,11 | 11,00 |
| 2 3 | Cabo de cobre isolado 35mm ² /1KV | m | 60,00 | 1,05 | 63,00 |
| 2 4 | Cabo de cobre isolado 6,0mm ² /1KV | m | 20,00 | 0,23 | 4,60 |
| 2 5 | Caixa de embutir de ferro esmaltado 4 x 2" | un | 20,00 | 0,42 | 8,40 |
| 2 6 | Chave de partida direta p/ motores de 1cv | un | 2,00 | 60,00 | 120,00 |
| 2 7 | Curva PVC rígido DN 2" | un | 2,00 | 0,75 | 1,50 |
| 2 8 | Curva PVC rígido DN 3/4" | un | 8,00 | 0,26 | 2,08 |
| 2 9 | Eletroduto PVC rígido DN 2" | vr | 4,00 | 2,55 | 10,20 |
| 2 10 | Eletroduto PVC rígido DN 3/4" | vr | 8,00 | 0,86 | 6,88 |
| 2 11 | Fio de cobre isolado 750V/ 2,5mm ² | m | 100,00 | 0,07 | 7,00 |
| 2 12 | Fita isolante 10m | un | 1,00 | 0,75 | 0,75 |
| 2 13 | Fita de auto fusão 10m | un | 1,00 | 3,00 | 3,00 |
| 2 14 | Interruptor de 1 seção 15A/250V | un | 2,00 | 0,93 | 1,86 |
| 2 15 | Interruptor de 2 seção 15A/250V | un | 1,00 | 1,38 | 1,38 |
| 2 16 | Lâmpada vapor de mercúrio de 250W/220V | un | 4,00 | 6,00 | 24,00 |
| 2 17 | Luminária de sobrepor aberta tipo calha c/ 2 lâmpadas fluorescentes de 40W /220V completas | un | 4,00 | 15,00 | 60,00 |
| 2 18 | Luminária tipo Plafon c/ 1 lâmpada incandescente de 60W | un | 1,00 | 8,10 | 8,10 |
| 2 19 | Luminária publica fechada c/ braço bucal E40 | un | 4,00 | 45,00 | 180,00 |

PLANILHA DE ORÇAMENTO
ADUTORA ROLDÃO
INSTALAÇÃO ELÉTRICA
SERVIÇOS - CASA DE QUÍMICA E BOMBEAMENTO

| ITEM | DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS | UN | QUANT. | PREÇOS (R\$) | |
|------|---|----|--------|--------------|-----------------|
| | | | | UNITARIO | TOTAL |
| 2 20 | Luva PVC rígido DN 2" | un | 8,00 | 2,10 | 16,80 |
| 2 21 | Luva PVC rígido DN 3/4" | un | 16,0 | 0,14 | 2,24 |
| 2 22 | Quadro geral de baixa tensão metálico, de embutir, com tampa e sobretampa, composto de 1 disjuntor geral trifásico de 50A, 2 disjuntores trifásicos de 30A, 1 disjuntor trifásico de 25A, 3 disjuntores monofásicos de 15A conforme projeto | un | 1,00 | 270,00 | 270,00 |
| 2 23 | Reator p/ lâmpada vapor de mercúrio de 250W/220V | un | 4,00 | 10,20 | 40,80 |
| 2 24 | Tomada de força de embutir com plug (4P + T) 32A/500V | un | 1,00 | 25,80 | 25,80 |
| 2 25 | Tomada universal (2P + T) 15A/250V | un | 3,00 | 0,93 | 2,79 |
| | Sub-Total 2 | | | | 932,18 |
| 3 0 | INSTALAÇÕES DOS MOTORES | | | | |
| 3 1 | Acessórios p/ fixação (parafusos, buchas, arruelas) | vb | 1,00 | 90,00 | 90,00 |
| 3 2 | Abraçadeira tipo Holorman grade e reforçada | un | 24,00 | 0,14 | 3,36 |
| 3 3 | Bóias de nível superior | un | 2,00 | 3,90 | 7,80 |
| 3 4 | Bóias de nível inferior | un | 4,00 | 3,90 | 15,60 |
| 3 5 | Cabo cobre isolado 2,5 mm ² / 1kV | m | 50,00 | 0,07 | 3,50 |
| 3 6 | Cabo cobre isolado 4 mm ² / 1kV | m | 20,00 | 0,14 | 2,80 |
| 3 7 | Cabo cobre isolado 6 mm ² / 1kV | m | 60,00 | 0,23 | 13,80 |
| 3 8 | Cabo cobre isolado 750V/1,5mm ² | m | 200,00 | 0,04 | 8,00 |
| 3 9 | Caixa de passagem de alvenaria c/ tampa 40x40x40cm | un | 6,00 | 6,00 | 36,00 |
| 3 10 | Curva PVC rígido DN 3/4" | un | 8,00 | 0,26 | 2,08 |
| 3 11 | Eletroduto flexível tipo seal tube DN 3/4" comprimento 1m com conectores prensa cabo nas extremidades | un | 2,00 | 1,74 | 3,48 |
| 3 12 | Eletroduto de PVC rígido DN 3/4" | vr | 40,00 | 0,81 | 32,40 |
| 3 13 | Eletroduto de PVC rígido DN 1" | vr | 3,00 | 0,39 | 1,17 |
| 3 14 | Eletroduto de PVC rígido DN 2" | vr | 2,00 | 2,55 | 5,10 |
| 3 15 | Eletroduto flexível DN 2" | m | 4,00 | 4,65 | 18,60 |
| 3 16 | Fita isolante 10m | un | 1,00 | 0,75 | 0,75 |
| 3 17 | Fita auto fusão 10m | un | 1,00 | 3,00 | 3,00 |
| 3 18 | Luva PVC rígido DN 3/4" | un | 50,00 | 0,14 | 7,00 |
| 3 19 | Quadro de comando dos motores conforme projeto | un | 1,00 | 1 050,00 | 1 050,00 |
| | Sub-Total 3 | | | | 1.304,44 |
| 4 0 | PROTEÇÃO ATMOSFERICA | | | | |
| 4 1 | Cabo cobre nu 25mm ² | m | 50,00 | 2,47 | 123,50 |
| 4 2 | Conjunto de fixação do para-raio, composto de mastro de 2" x 3,0m, es | un | 1,00 | 36,00 | 36,00 |
| 4 3 | Eletroduto de PVC rígido DN 1/2" | m | 1,00 | 0,30 | 0,30 |
| 4 4 | Haste de terra cobreada c/ conector 5/8"x 2,40m | un | 3,00 | 3,24 | 9,72 |
| 4 5 | Isolador de descida de canto | un | 1,00 | 3,00 | 3,00 |
| 4 6 | Isolador de descida para mastro de 2" | un | 2,00 | 3,00 | 6,00 |
| 4 7 | Isolador de descida reforçado | un | 4,00 | 1,50 | 6,00 |
| 4 8 | Manilha de concreto com tampa | un | 3,00 | 3,00 | 9,00 |
| 4 9 | Para-raios tipo Franklin 4 pontas | un | 1,00 | 9,90 | 9,90 |
| | Sub-Total 4 | | | | 203,42 |
| 5 0 | ATERRAMENTO | | | | |
| 5 1 | Haste de terra tipo copperweid 3/8 x 2,40m c/ conector | un | 3,00 | 3,24 | 9,72 |
| 5 2 | Cabo de cobre nú 25mm ² | m | 25,00 | 2,47 | 61,75 |
| 5 3 | Terminal de pressão p/ cabo de 25mm ² | un | 10,00 | 0,51 | 5,10 |
| 5 4 | Manilha de concreto c/ tampa (200mm) | un | 4,00 | 3,00 | 12,00 |
| | Sub-Total 5 | | | | 88,57 |

000000

PLANILHA DE ORÇAMENTO
ADUTORA ROLDÃO
INSTALAÇÃO ELÉTRICA
SERVIÇOS - CASA DE QUÍMICA E BOMBEAMENTO

| ITEM | DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS | UN | QUANT. | PREÇOS (R\$) | |
|------|---|----|--------|---------------|-----------------|
| | | | | UNITÁRIO | TOTAL |
| 6 0 | ILUMINAÇÃO EXTERNA | | | | |
| 6 1 | Acessórios p/ fixação (parafusos, buchas, arruelas) | vb | 1,00 | 60,00 | 60,00 |
| 6 2 | Cabo de cobre isolado 2,5mm ² /1KV | m | 300,00 | 0,14 | 42,00 |
| 6 3 | Caixa de passagem de alvenaria c/ tampa 40x40x40cm | un | 4,00 | 6,00 | 24,00 |
| 6 4 | Chave de comando automática de iluminação publica | un | 1,00 | 60,00 | 60,00 |
| 6 5 | Curva PVC rígido DN 3/4" | un | 8,00 | 0,26 | 2,08 |
| 6 6 | Eletroduto de ferro galvanizado DN 1" | vr | 4,00 | 1,80 | 7,20 |
| 6 7 | Eletroduto de PVC rígido DN 3/4" | vr | 90,00 | 0,86 | 77,40 |
| 6 8 | Fita de auto fusão 10m | un | 1,00 | 3,00 | 3,00 |
| 6 9 | Fita isolante 10m | un | 1,00 | 0,75 | 0,75 |
| 6 10 | Lâmpada vapor de mercúrio de 250W/220V | un | 8,00 | 7,50 | 60,00 |
| 6 11 | Luminária publica fechada c/ braço bocal E40 | un | 8,00 | 45,00 | 360,00 |
| 6 12 | Luva PVC rígido DN 3/4" | un | 100,00 | 0,14 | 14,00 |
| 6 13 | Poste de concreto armado duplo "T" de 11m | un | 4,00 | 60,00 | 240,00 |
| 6 14 | Reator p/ lâmpada vapor de mercúrio de 250W/220V | un | 8,00 | 10,20 | 81,60 |
| | Sub-total 6 | | | | 1.032,03 |
| | TOTAL GERAL DA CASA DE QUÍMICA E BOMBEAMENTO | | | | 4.485,89 |

PLANILHA DE ORÇAMENTO
ADUTORA ROLDÃO
QUADRO RESUMO

| DISCRIMINAÇÃO | VALOR DO ITEM R\$ |
|---|-------------------|
| FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | |
| 1 ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO | 784,24 |
| 2 ADUTORA DE RECALQUE | 10.901,00 |
| 3 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO | 23.047,40 |
| 4 BOMBEAMENTO PARA O RESERVATÓRIO ELEVADO | 581,67 |
| 5 RESERVATÓRIO APOIADO | 1.438,94 |
| SUB-TOTAL DO ITEM | 36.753,25 |
| SERVIÇOS | |
| 1 ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO | 4.732,74 |
| 2 ADUTORA DE RECALQUE | 8.637,11 |
| 3 CASA DE BOMBEAMENTO E DE QUÍMICA | 11.685,90 |
| 4 RESERVATÓRIO APOIADO | 9.458,95 |
| SUB-TOTAL DO ITEM | 34.514,70 |
| INSTALAÇÕES ELÉTRICAS | 22.808,46 |
| TOTAL DA ADUTORA | 94.076,41 |

000062