

GOVERNO DO ESTADO



CEARÁ

AVANÇANDO NAS MUDANÇAS

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE ARUARU
MUNICÍPIO DE MORADA NOVA

VOLUME I
TEXTOS

AGUASOLOS

Consultoria e Engenharia LTDA

FORTALEZA- CE
JUNHO DE 1997

FOLHA DE DADOS - GED/SRH

TIPO DE DOCUMENTO: Projeto
 Identidade GED: 201901
 Lote: 02198
 Nº de Registro: 9710366
 Autores: GRH / Aguasdas
 Programa: _____
 Título: Projeto executivo da adutora de Aruaru

Sub-Título 1: Textos

Sub-Título 2: _____

Nº de Páginas: 60 folhas + 1 planta

Volume: 1

Tomo: _____

Editor: Aguasdas

Data de Publicação (mês/ano): Junho / 1997

Local de Publicação: Fortaleza

Localização da Obra

Tipo de Empreendimento:

<input type="checkbox"/> Barragem	<input type="checkbox"/> Açude	<input checked="" type="checkbox"/> Adutora	<input type="checkbox"/> Canal / Eixo de Transp.	<input type="checkbox"/> Outro
Rio / Riacho Barrado: _____		Fonte Hídrica: <u>Rio Piranga</u>		

Bacia: Metropolitana

Sub-bacia: _____

Municípios: Marabá Moura

Distrito: São João de Aruaru

Microregião: Baixo Jaguaribe

Estado: Ceará

GOVERNO DO ESTADO



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE ARUARU

VOLUME I TEXTOS

Lote: 02198 - Prep (Scan Index (

Projeto Nº 0202/01

Volume 1

Qtd A4 60

Qtd A3 _____

Qtd A2 _____

Qtd A1 _____

Qtd A0 1

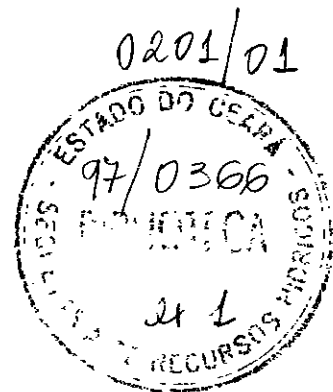
Outros _____

FORTALEZA
JUNHO/97



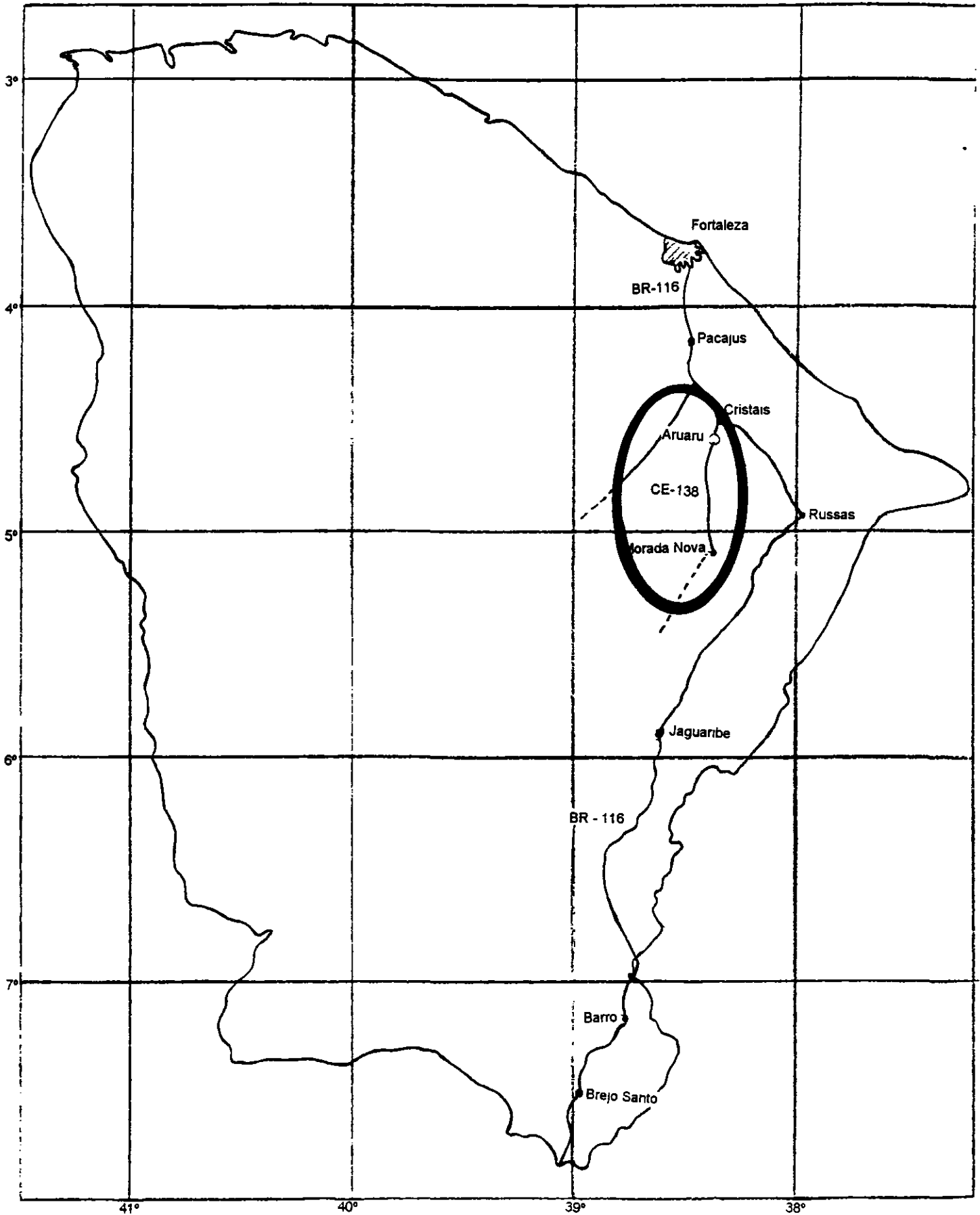
0201/01

ex. 1



PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE ARUARU
VOLUME I - TEXTOS

ARUARU - MAPA GERAL



SUMÁRIO

000005

SUMÁRIO

1 - MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO.....	1
1.1 - Introdução.....	2
1.2 - Localização e Acesso.....	2
1.3 - Estudos Básicos.....	2
1.4 - Estimativa da População.....	2
1.5 - Sistema de Abastecimento Atual.....	3
1.6 - Sistema Proposto.....	3
1 6 1 - Parâmetros e Dados Considerados na Elaboração do Projeto	3
1 6 2 - Evolução da População e Projeção da Demanda D'água no Período 1997 a 20173	
1.6 3 - Dimensionamento e Descrição do Sistema Projetado	4
1 6 3 1 - Delineamento Geral	4
1 6 3 2 - Captação	4
1 6 3 3 - Vazão de Dimensionamento	5
1.6 3 4 - Diâmetro da Adutora	5
1 6 3 5 - Cálculo das Perdas de Cargas	5
1 6 3 6 - Determinação da Altura Manométrica	6
1.6 3 7 - Bomba	6
1.6 3 8 - Características do Equipamento de Bombeamento	8
1 6 3 9 - Golpe de Anete	8
1 6 3 10 - Dimensionamento dos Blocos de Ancoragem	9
1.6 3 11 - Reservação D'água	11
1 6 3 12 - Equipamento de bombeamento para o Reservatório Elevado	13
1 6 3 13 - Tratamento D'água	14
1.7 - Vazões Médias Tratadas Relacionadas com Gastos de Produtos Químicos e Energia Elétrica.....	16
1.8 - Cubação da Vala da Adutora.....	18
2 - SISTEMA ELÉTRICO.....	27
2.1 - Concepção do Projeto Elétrico.....	28
2 1 1 - Captação	28
2 1 2 - Casa de Química e Bombeamento	28
2.2 - Recomendações Técnicas.....	29
2 2 1 - Padrão de Energia	29
2 2 2 - Alimentação dos Motores	29

2 2 3 - Montagem do QCM	29
2 2 4 - Assentamento do QCM	29
2.3 - Dimensionamento do Sistema Elétrico.....	29
2 3 1 - Captação	30
2 3 2 - Casa de Química e Bombeamento	33
3 - QUANTITATIVO E ORÇAMENTO.....	37

1 - MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO

1.1 Introdução

O presente relatório trata do Projeto Executivo da Adutora para abastecimento d'água do Distrito de São João do Aruaru, município de Morada Nova - Ce e faz parte dos serviços contratados pela Secretaria de Recursos Hídricos à AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda, de acordo com a Carta - Contrato nº 27/95

1.2 Localização e Acesso

A Sede do Distrito de São João do Aruaru se situa à margem direita do Rio Piranji e é cortada pela CE 138 a 9,0 km do seu entroncamento com a BR 116, à altura da localidade de Cristais

Tem por coordenadas geográficas

38°21'59" de longitude oeste e

04°25'13" de latitude sul

1.3 Estudos Básicos

Os estudos básicos realizados compreenderam

Levantamentos topográficos,

Investigações geológicas e geotécnicas,

Análise dos estudos hidrológicos (de interesse para o projeto) existentes Referidos estudos constaram do relatório sobre concepção do projeto anteriormente apresentado

1.4 Estimativa da População

A estimativa da população a ser beneficiada com o projeto, se apoia na análise dos dados do ano de 1991 (Censo Decenal do IBGE), publicados pelo IPLANCE no Anuário Estatístico do Estado do Ceará, edição de 1994

Os dados referentes ao Município de Morada Nova, na referida publicação, quanto a evolução da população no último decênio (1980-1991) são os seguintes

a) Taxa geométrica de crescimento anual urbano	3,63% ¹
b) Taxa geométrica de crescimento anual rural	- 1,27%
c) Taxa geométrica de crescimento anual total	0,59%

Para o Distrito de Aruaru, especificamente, tem-se apenas uma informação pontual, o número de habitantes no ano de 1991

Tratando-se de uma comunidade de porte médio, inserida no meio rural, estaria sujeita, a um só tempo, aos fatores determinantes das taxas mencionadas em "a" e "b". razão porque, para estimativa da evolução de sua população, optou-se por considerar uma taxa geométrica de crescimento anual de 2%, que é a taxa de crescimento vegetativo do Nordeste, segundo o relatório de Planejamento de Recursos Hídricos, publicado no ano de 1992 pela Secretaria de Recursos Hídricos.

¹ Refere-se ao distrito sede do município

1.5 Sistema de Abastecimento Atual

Não existe sistema de abastecimento no Distrito, a população tem suas necessidades atendidas por um chafariz publico e ocasionalmente pelo transporte d'água do rio Piranji através de carros pipas particulares

1.6 Sistema Proposto

1.6.1) Parâmetros e Dados Considerados na Elaboração do Projeto

Consumo per capita 150 l/hab /dia,
Índice de atendimento 100%,
Coeficiente de majoração (dia de maior consumo) $k = 1,2$,
População atual (1997) = 4216 hab ,
Horizonte do Projeto (ano) = 2017,
Tempo de operação da adutora 16 h/dia,
Destinação de 4% da água tratada para lavagem de filtros,
Fonte de suprimento d'água Açude Batente

O açude barra o Rio Piranji, na localidade de Batente, situada a 19Km a montante do ponto de captação Sua capacidade de acumulação é de $28,9 \times 10^6 \text{ m}^3$, vazão regularizada de $0,45 \text{ m}^3 / \text{s}$, com 90% de garantia

1.6.2) Evolução da População e Projeção da Demanda D'água no Período 1997 a 2017

Considerando

a) População inicial (P_0) = 4 216 hab

n = nº de anos decorridos

i = 2% (taxa geometria do crescimento anual)

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

b) Projeção da demanda d'água

$$Q = \frac{1,04 \times 1,2 \times P_n \times 150 \text{ l / dia / hab}}{16 \text{ h} \times 3600 \text{ s}}$$

QUADRO 01

Evolução da População e Projeção da Demanda D'água

ANO	n	POPULAÇÃO (HAB.)	VAZÃO (L/S)
1997	0	4216	13,70
2002	5	4655	15,13
2007	10	5140	16,71
2012	15	5675	18,44
2017	20	6265	20,36

1.6.3) Dimensionamento e Descrição do Sistema Projetado

1.6.3.1) *Delineamento Geral*

O sistema capta água do Rio Piranji, num ponto situado a 20,00 m à montante da ombreira direita da barragem vertedoura "Rabicha", em fase de projeto para reforma e ampliação, através de duas bombas submersíveis, cujos barriletes se conectam a uma tubulação adutora de 150 mm de diâmetro e 1 707 m de extensão

O desnível geométrico que o sistema deve vencer é de 20.54 m, correspondendo a diferença entre as cotas 118,350 m (ponto de conexão da adutora com o equipamento de tratamento d'água) e 97,808 m (nível d'água mínimo no poço de sucção) Uma casa de comando situada a 20,00 m desse poço abrigara os quadros de comando e proteção do equipamento de bombeamento O local já conta com energia elétrica suprida por rede de baixa tensão a partir de transformador situado a 70,00 m desse ponto, alimentado por rede de alta tensão de 13,8 KVA

O tratamento d'água adotado compreende um sistema de filtração direta ascendente e tratamento químico com sulfato de alumínio e hipoclorito de sódio

A ETA projetada é constituída de um filtro de 3,50 m de diâmetro, 4,0 m de altura e 2 kits para dosagem dos produtos químicos

O dispositivo de reservação d'água proposto conta com um reservatório semi- enterrado de 181.50 m³ e um reservatório elevado de 154,83 m³

O conjunto ETA - Reservatório está localizado no ponto mais elevado da área urbanizada e conta com energia elétrica em baixa tensão

O esgotamento da água resultante do tratamento poderá ser feito por tubulação enterrada, no alinhamento do passeio, por uma extensão de 300,00 m, até alcançar uma grotta ali existente a qual conduzirá a água até o Rio Piranji (ver figura 01)

1.6.3.2) *Captação*

A tomada d'água da estação de bombas da adutora foi concebida da maneira seguinte

Um sistema tipo vasos comunicantes constituído de um tubo de 1,20m de diâmetro e 2,00 m de comprimento colocado verticalmente no leito do rio (1,50 m enterrado e 0,50m acima do nível da calha),

conectado a uma tubulação de 0,40m de diâmetro e 40,00m de extensão, cuja geratriz superior está a 0,55m abaixo do nível do leito do rio, que por sua vez se conecta ao poço de sucção das bombas. Este localo aproximadamente a 20,00m da margem do curso d'água, está constituído na parte inferior de um reservatório de secção retangular e, na parte superior de dois tubos de 1,50m de diâmetro, que servirão de câmaras de sucção para duas bombas submersíveis.

A 20,00m do poço de sucção será construído o abrigo para os quadros de comandos e proteção das duas unidades de bombeamento previstas.

A adoção de bombas submersíveis e comandos à distância decorre das condições topográficas locais em relação aos níveis de cheia alcançados pelo rio durante a época das chuvas, como é possível perceber pelos valores das seguintes cotas:

Nível d'água da cheia máxima prevista no Rio Pirajá (local da barragem)	101,60 m
Nível (superior) da retenção tábua - trilho da barragem projetada	100,408 m
Cota do terreno natural no local do poço de captação	99,534 m

1.6.3.3) *Vazão de dimensionamento adotada 20,4 l/s*

1.6.3.4) *Diâmetro da Adutora*

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

$$D = 1,2x \sqrt{0,0204} \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

$$D = 0,1714 \text{ m}$$

1.6.3.5) *Cálculo das Perdas de Carga*

Sucção (hs)

$$hs = 0 \quad (\text{adotada bomba submersa})$$

Recalque

Barrilete 1,5 m

Adutora

TUBO PVC , Pn 125

L = 1 707

DN = 150 mm

DE = 170 mm

DI = 156,40 mm

Para determinação do fator de atrito "f" utilizou-se a fórmula de Colebrook

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

tendo por valores

$$k = 0,06 \text{ mm}$$

$$R = \frac{VD}{v} \quad \rightarrow \quad V = 0,99 \text{ m/s}$$

$$D = 156,40 \text{ mm}$$

$$v = 8,39 \times 10^{-7} \text{ m}^2 / \text{s} \quad (t = 28^\circ\text{C})$$

A perda de carga ao longo da tubulação obteve-se pela Fórmula Universal de Perda de Carga Distribuída

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

(valores constantes do quadro 02)

1 6 3 6) Determinação da Altura Manométrica (H man)

Perda de carga na sucção (hs) hs = 0

Perda de carga no recalque (hr)

Aduтора

Desnível geométrico 20,54 (cota 118,350 - cota 97,808)

Perda de carga distribuída 10,21

ETA

Altura	4,10 m
Perda de carga	2,00 m
Perda de carga localizada	1,84 m
hr	38,70 m (adotado 40,0 m)

Hman = hr (no caso)

Hman = 40,00 m

1 6 3 7) Bomba

Potência requerida no eixo (Pb)

$$Pb = \frac{1000 \times 40 \times 0,0102}{75 \times 0,70}$$

$$Pb = 7,77 \text{ c}$$

Potência do Motor (Pm)

$$Pm = 1,2 \times Pb$$

$$Pm = 9,32 \text{ cv (10 cv)}$$

$$Hman = 40,0 \text{ m}$$

$$Q = 0,0102 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\rho = 0,70$$

QUADRO 02 - CÁLCULO DAS PERDAS DE CARGA E DAS COTAS PIEZOMÉTRICAS DA ADUTORA S J DO ARUARU

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	99,800	2 + 0,00	101,211	40	20,40	170	162,2	0,99	0,006	0,224	1,41	133,92	133,69	34,12	32,48
2 + 0,00	101,211	11 + 10,00	102,900	190	20,40	170	162,2	0,99	0,006	1,065	1,69	133,69	132,63	32,48	29,73
11 + 10,00	102,900	23 + 0,00	100,264	230	20,40	170	162,2	0,99	0,006	1,289	-2,64	132,63	131,34	29,73	31,08
23 + 0,00	100,264	27 + 0,00	98,284	80	20,40	170	162,2	0,99	0,006	0,448	-1,98	131,34	130,89	31,08	32,61
27 + 0,00	98,284	60 + 0,00	113,321	660	20,40	170	162,2	0,99	0,006	3,700	15,04	130,89	127,19	32,61	13,87
60 + 0,00	113,321	61 + 0,00	112,792	20	20,40	170	162,2	0,99	0,006	0,112	-0,53	127,19	127,08	13,87	14,29
61 + 0,00	112,792	74 + 0,00	117,594	260	20,40	170	162,2	0,99	0,006	1,457	4,80	127,08	125,62	14,29	8,03
74 + 0,00	117,594	77 + 15,00	116,850	75	20,40	170	162,2	0,99	0,006	0,420	-0,74	125,62	125,20	8,03	8,35
77 + 15,00	116,850	85 + 7,00	118,350	152	20,40	170	162,2	0,99	0,006	0,852	1,50	125,20	124,35	8,35	6,00
				1707						9,569	18,55				

000014

1 6 3 8) Características do Equipamento de Bombeamento (Água Bruta)

Bomba submersível, monobloco em alumínio fundido, propulsor de elevada dureza (grande resistência à abrasão), difusor, depósito de óleo e anel de desgaste emborrachados, com camisa de refrigeração, estator trabalhando a seco

Vazão = 10,20 l/s

Qman = 40,0 m

Potência do motor = 10,0 cv

380/220v , 60Hz

3500 r p m

1 6 3 9) Golpe de Anete

- Celeridade da onda

$$c = \frac{9900}{\sqrt{48.3 + K \frac{D}{e}}}$$

$$D = 0,1564 \text{ m}$$

$$e = 0,0068 \text{ m}$$

$$c = \frac{9900}{\sqrt{48.3 + 18x \frac{0,1564}{0.0068}}}$$

$$c = 460 \text{ m/s}$$

- Sobre pressão máxima (fechamento rápido)

$$h_{max} = \frac{c v}{g}$$

$$h_{max} = \frac{460,1,00}{9,81}$$

$$h_{max} = 47,00 \text{ m}$$

- Período da canalização

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

$$L = 1707 \text{ m}$$

$$T = \frac{2x 1707}{460}$$

$$T = 7.42 \text{ s}$$

- Tempo de fechamento para que a pressão não ultrapasse 125 m.c.a (manobra lenta)

Da fórmula de Michaud

$$ha = \frac{cv}{g} \times \frac{T}{t} \quad \text{faz } ha = 125, \text{ tem-se:}$$

$$t = \frac{cv}{g} \times \frac{T}{ha}$$

$$t = 61,48 \times \frac{5,6}{125}$$

$$t = 2,75s$$

- Verificação de um golpe de ariete máximo (H_i)

$$H_i = H_{max.} + \frac{cv}{g} \quad H_{max.} = 40,22m$$

$$H_i = 40,22 + 47,0$$

$$H_i = 87,22m$$

Não se torna necessário a instalação de dispositivo anti-golpe de ariete, vez que adotou-se o tubo PVC rígido PN 125 DeFoFo.

1.6.3.10) Dimensionamento dos Blocos de Ancoragem

Procedeu-se ao cálculo da ancoragem da adutora considerando:

a) valor do empuxo dado por: $E = 2xSxP \text{ sen} \frac{\theta}{2}$

b) $A = \frac{E}{\tau_{adm}}$: A = área de contato (empuxo transmitido ao fundo da

vala); $\tau_{adm} = 2,0kg / cm^2$

c) Os pontos correspondentes às estacas enumeradas abaixo:

ESTACAS	CURVA	PRESSÃO KG/CM ²
2	22°30'	3.248
36+9.00	11°30'+ 22°30'	3.200
59	11°30'	1.400
74+6.00	90°	0,800
84	90°	0,600

- Estaca 2 (curva 22°30')

Empuxo

$$E = 2 \times 206,52 \times 3\,248 \times 0,1951$$

$$E = 261,72 \text{ kg}$$

Área de contato

$$A = \frac{216,7}{2} \rightarrow A = 130,86 \text{ cm}^2$$

- Estaca 36+9 00 (curva 11°30'(a), curva 22°30'(b))

a) Empuxo (curva 11°30')

$$E = 2 \times 206,52 \times 3\,200 \times 0,1002$$

$$E = 132,42 \text{ kg}$$

Área de contato

$$A = \frac{132,42}{2} \quad (A = 66,21 \text{ cm}^2)$$

b) Empuxo (curva 22°30')

$$E = 2 \times 206,52 \times 3\,200 \times 0,1951$$

$$E = 257,87 \text{ kg}$$

Área de contato

$$A = 128,93 \text{ cm}^2$$

- Estaca 59 (curva 11°30')

Empuxo

$$E = 2 \times 206,52 \times 1,40 \times 0,1002$$

$$E = 57,93 \text{ kg}$$

Área de contato

$$A = \frac{57,93}{2} \quad A = 28,96 \text{ cm}^2$$

- Estaca 74+6 00 (curva 90°)

Empuxo

$$E = 2 \times 206,52 \times 0,8 \times 0,7071$$

$$E = 233,65 \text{ kg}$$

Área de contato

$$A = \frac{233,65}{2} \quad A = 116,83 \text{ cm}^2$$

- Estaca 84 (curva 90°)

Empuxo

$$E = 2 \times 206,52 \times 0,6 \times 0,7071$$

$$E = 175,20 \text{ kg}$$

Área de contato

$$A = \frac{175,2}{2} \quad A = 87,61 \text{ cm}^2$$

Como os valores encontrados são de pequena magnitude adotou-se o bloco de ancoragem mínima visto na figura 02

1 6 3 11) Reservação D'água

Para calcular o volume de reservação d'água definiu-se que

- A estação de água bruta funcionará 16 horas e o equipamento de bombeamento de água tratada operará durante 18 horas por dia
- Haverá um reservatório elevado para distribuição, calculado com base no volume fluente em 24 horas (ver quadro 03)
- Será construído um reservatório semi-enterrado que terá as seguintes funções
 - Estocar o excedente do volume aduzido pela estação de bombeamento de água bruta durante 16 horas de operação/dia, que será, em parte, recalcado para o reservatório elevado nas 2 horas seguintes,
 - Estocar 4% da água bruta bombeada/dia (após tratamento) para lavagem do filtro
 - Servir de poço de captação para o equipamento de bombeamento do reservatório elevado e para a bomba de lavagem do filtro

Então

- Volume do Reservatório Elevado (Ve)

$$V_e = 0,1467 \times Q \times t$$

$$Q = \frac{1,2 \times 6265 \times 150}{18 \times 3600}$$

$$Q = 17,40 \text{ l / s}$$

$$V_e = 0,1467 \times 17,40 \text{ l / s} \times 64800 \text{ s}$$

$$V_e = 165,40 \text{ m}^3$$

- Volume do Reservatório Semi-enterrado (Vse)

Volume d'água bombeado pela estação de água bruta em 16 (Vb)

$$Vb = 0,0204 \text{ m}^3 / \text{s} \times 57600 \text{ s}$$

$$Vb = 1175,04 \text{ m}^3$$

Volume bombeado pela estação elevatória de água tratada em 16 (V_{e16})

$$V_{e16} = 17,40l / s \times 57600s$$

$$V_{e16} = 1002,2m^3$$

Então: $V_{se} = Vb - V_{e16}$

$$V_{se} = 1175 - 1002$$

$$V_{se} = 173m^3$$

Os volumes adotados no projeto foram os seguintes:

Reservatório elevado: 154,83 m³

Reservatório semi-enterrado: 181,50 m

QUADRO 03

HORAS	(%) CONS.MÉDIO	(%) CONS.NO INTERVALO	ÁGUA ADUZIDA (%)		BALANÇO SUPERÁVIT/DEFICIT	
			24 HORAS	18 HORAS	+	-
0 - 0	40	3,33	8,33			3,33
2 - 4	40	3,33	8,33			3,33
4 - 6	60	5,00	8,33	11,11	6,11	
6 - 8	110	9,20	8,33	11,11	1,91	
8 - 10	145	12,07	8,33	11,11		0,46
10 - 12	140	11,66	8,33	11,11		0,56
12 - 14	145	12,07	8,33	11,11		0,46
14 - 16	130	10,83	8,33	11,11	0,28	
16 - 18	140	11,66	8,33	11,11		0,55
18 - 20	115	9,60	8,33	11,11	1,51	
20 - 22	75	6,25	8,33	11,11	4,86	
22 - 24	60	5,00	8,33			5,00
					+ 14,67	- 14,68

1 6 3 12) Equipamento de Bombeamento para o Reservatório Elevado

a) perdas de Carga

Sucção

PEÇAS	K	D = 150mm	
		Perda de carga (m)	Valor (m/s)
Crivo	0,75	0,04	0,98
Válvula de pé	1,75	0,04	0,98
Tubo 2,70m	-	0,02	0,98
Curva 90°	0,90	0,04	0,98
Redução 150x100	0,15	0,04	2,22
		0,23	

Recalque

PEÇAS	K	D = 150mm	
		Perda de carga (m)	Valor (m/s)
Ampliação 150x75	0,15	0,12	3,94
curva 90°	0,9	0,04	0,98
Válvula de retenção	2,5	0,12	0,98
Registro	0,2	0,01	0,98
curva 90°	0,9	0,04	0,98
curva 90°	0,9	0,04	0,98
curva 90°	0,9	0,04	0,98
curva 90°	0,9	0,04	0,98
curva 90°	0,9	0,04	0,98
Tubulação (20m)	-	0,15	
		0,64	

b) Características do Conjunto Motobomba

Considerando

$$Q = 17,4 \text{ l/s}$$

$$\text{Desnível geométrico } 10,00 \text{ m}$$

$$\text{Perdas de cargas } 0,87 \text{ m}$$

Potência da Bomba

$$P = \frac{1000 \times 0,017 \times 10,87}{75 \times 0,70}$$

$$P = 3,60 \text{ cv}$$

Potência do Motor

$$P_m = 1,30 \times 3,60 = 4,68$$

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

Então, equipamento indicado

Bomba

Centrifuga, eixo horizontal

Q = 17,40 l/s

Hman = 10,87 m

3500 rpm

Motor

Trifásico, 330/280 v

60 Hz 2 polos, 3500 rpm

5 0 cv

1 6 3 13) Tratamento d'água

a) Qualidade da Água

A água a ser utilizada no sistema de abastecimento proposto, apresenta ph próximo ao neutro, dureza levemente acima dos 250 mg/l, tido como limite preferido, cloreto abaixo da concentração de 250 mg/l (preferida), estando ausente na amostra analisada nitratos, nitritos e ferro (ver ficha de análise anexa)

b) Tipo de tratamento

Para tratamento da água adotou-se o processo de filtração direta ascendente, com utilização de sulfato de alumínio, para coagulação, e hipoclorito de sódio, para desinfecção

c) Determinação da área filtrante (Af)

$$Af = \frac{Q \cdot t}{T}$$

Q=73,44m³/h

$$Af = \frac{73,44 \times 24}{200}$$

T=200m³/m²/dia

$$Af = 8,81m^2$$

(T taxa de filtração)

d) Equipamento de tratamento d'água indicado

d 1) Filtração e tratamento químico

Características gerais do equipamento

Compacto, filtração direta, ascendente

d 2) Componentes,

- 1 filtro de fluxo ascendente, com capacidade para tratar até 20.40l/s
- 1 kit de preparação, armazenamento e dosagem de sulfato de alumínio, provido de tanque de 500 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 500 l de volume útil, misturador elétrico e bomba dosadora de 0,5 cv

e) Estimativa do Consumo de Produtos Químico

Sulfato de Alumínio

volume de água a tratar 1175 m³
dosagem máxima 20 mg/l
concentração 5%
consumo horário da solução a 5% 9,57 l
consumo diário da solução a 5% 229,63 l
consumo diário do composto 11,48 kg
consumo mensal 344,4 kg

Hipoclorito de Sódio

volume de água a tratar 1175 m³
dosagem máxima 8 ml/l
concentração 5%
consumo horário da solução 3,25 l
consumo diário da solução 78 l
consumo diário do composto 3,9 kg
consumo mensal 117 kg

**1.7 - Vazões Médias Tratadas Relacionadas com Gastos de Produtos
Químicos e Energia Elétrica**

1.7 Vazões Médias Tratadas Relacionadas Com Gastos de Produtos e Energia Elétrica

ANO	POPULAÇÃO (hab.)	VAZÃO (l/s)	VOLUME (m ³)		CONSUMO DE PRODUTOS (Kg)		ENERGIA ELETRICA Consumo (kwh)
			Dia	Mês	Sulfato de alumínio	Hipoclorito de sódio	
1997	4216	13,7	789,12	23673,6	231	119	4739,84
1998	4300	13,97	804,67	24140,1	236	121	4842,88
1999	4386	14,25	820,8	24624	241	124	4931,2
2000	4474	14,54	837,5	25125	246	126	5034,24
2001	4564	14,83	854,21	25626,3	250	129	5137,28
2002	4655	15,13	871,49	26144,7	256	131	5240,32
2003	4748	15,43	888,77	26663,1	260	134	5343,36
2004	4843	15,74	906,62	27198,6	266	137	5446,4
2005	4940	16,06	925,06	27751,8	271	140	5564,16
2006	5039	16,38	943,49	28304,7	277	142	5667,2
2007	5139	16,7	961,92	28857,6	282	145	5784,96
2008	5242	17,04	981,5	29445	288	148	5902,72
2009	5347	17,38	1001,09	30032,7	294	151	6020,48
2010	5454	17,73	1021,25	30637,5	300	154	6138,24
2011	5563	18,08	1041,41	31242,3	305	157	6256
2012	5674	18,44	1062,14	31864,2	312	160	6388,48
2013	5788	18,81	1083,46	32503,8	318	163	6520,96
2014	5903	19,18	1104,77	33143,1	324	167	6638,72
2015	6021	19,57	1127,23	33816,9	330	170	6771,2
2016	6142	19,96	1149,7	34491	337	173	6918,4
2017	6265	20,36	1172,74	35182,2	344	177	7050,88

000024

1.8 - Cubação da Vala da Adutora

1.8 - Cubação da Vala da Adutora
QUADRO DE CUBAÇÃO DA VALA DA ADUTORA SAO JOAO DO ARUARU

ESTACA	DIST. (m)	DIST. ACUM.(m)	COTA		PROF. (m)	PROF. MEDIA	LARG. DO FUNDO(m)	TIPO MAT.	VOLUME (m3)	
			TN	F. VALA					PARCIAL	ACUM.
0										
0		0	99,300	98,500	0,80					
1	20					0,80	0,7	1	11,20	11,20
0		20	99,700	98,900	0,80					
2	20					0,95	0,7	1	13,30	24,50
0		40	101,21	100,111	1,10					
3	20					1,01	0,7	1	14,16	38,66
0		60	101,13	100,202	0,92					
4	20					0,86	0,7	1	12,09	50,75
0		80	101,1	100,292	0,80					
5	20					0,95	0,7	1	13,33	64,08
0		100	101,483	100,383	1,10					
6	20					1,10	0,7	1	15,35	79,43
0		120	101,723	100,631	1,09					
7	20					1,11	0,7	1	15,58	95,01
0		140	102,01	100,878	1,13					
8	20					1,07	0,7	1	15,02	110,03
0		160	102,14	101,126	1,01					
9	20					1,01	0,7	1	14,10	124,13
0		180	102,38	101,373	1,00					
10	20					0,95	0,7	1	13,25	137,39
0		200	102,51	101,621	0,89					
11	20					1,01	0,7	1	14,16	151,55
0		220	103,000	101,868	1,13					
11	10					1,02	0,7	1	7,11	158,66
10		230	102,89	101,992	0,90					
12	10					0,96	0,7	1	6,72	165,38
0		240	102,784	101,763	1,02					
13	20					1,01	0,7	1	14,18	179,56
0		260	102,31	101,305	1,00					
14	20					1,00	0,7	1	13,94	193,50
0		280	101,83	100,847	0,99					
15	20					0,91	0,7	1	12,71	206,21
0		300	101,22	100,390	0,83					
16	20					0,84	0,7	1	11,78	217,99
0		320	100,79	99,932	0,85					
17	20					0,93	0,7	1	12,97	230,96
0		340	100,47	99,474	1,00					
18	20					0,96	0,7	1	13,50	244,46
0		360	100,37	99,439	0,93					
19	20					0,93	0,7	1	13,08	257,53
0		380	100,34	99,404	0,94					
20	20					0,94	0,7	1	13,13	270,66
0		400	100,3	99,369	0,94					
21	20					0,97	0,7	1	13,53	284,19
0		420	100,33	99,334	1,00					
22	20					0,99	0,7	1	13,83	298,01
0		440	100,28	99,299	0,98					
23	20					0,99	0,7	1	13,84	311,85
0		460	100,26	99,264	1,00					
24	20					0,87	0,7	1	12,24	324,10
0		480	99,518	98,769	0,75					

QUADRO DE CUBAÇÃO DA VALA DA ADUTORA SAO JOAO DO ARUARU

ESTACA	DIST. (m)	DIST. ACUM.(m)	COTA		PROF. (m)	PROF. MEDIA	LARG. DO FUNDO(m)	TIPO MAT.	VOLUME (m ³)	
			TN	F. VALA					PARCIAL	ACUM.
25 0	20					0,80	0,7	1	11,17	335,26
		500	99,12	98,274	0,85					
26 0	20					0,86	0,7	1	12,10	347,36
		520	98,661	97,779	0,88					
27 0	20					0,94	0,7	1	13,17	360,53
		540	98,284	97,284	1,00					
28 0	20					0,95	0,7	1	13,30	373,83
		560	100,04	99,140	0,90					
29 0	20					0,87	0,7	1	12,23	386,06
		580	100,43	99,583	0,85					
30 0	20					0,87	0,7	1	12,14	398,20
		600	100,91	100,026	0,89					
31 0	20					0,89	0,7	1	12,51	410,71
		620	101,37	100,469	0,90					
32 0	20					1,02	0,7	1	14,28	424,99
		640	101,7	100,563	1,14					
33 0	20					0,88	0,7	2	12,30	437,29
		660	101,27	100,657	0,62					
34 0	20					0,92	0,7	2	12,86	450,15
		680	101,97	100,750	1,22					
35 0	20					1,01	0,7	2	14,14	464,29
		700	101,64	100,844	0,80					
36 0	20					1,13	0,7	2	15,76	480,06
		720	102,62	101,169	1,45					
37 0	20					1,23	0,7	2	17,16	497,22
		740	102,49	101,494	1,00					
38 0	20					0,93	0,7	2	13,03	510,25
		760	102,47	101,610	0,86					
39 0	20					1,03	0,7	2	14,43	524,69
		780	102,93	101,726	1,20					
40 0	20					1,10	0,7	2	15,39	540,08
		800	103,18	102,181	1,00					
41 0	20					1,00	0,7	2	13,99	554,07
		820	103,64	102,635	1,00					
42 15	35					0,87	0,7	2	21,22	575,29
		855	104,48	103,743	0,73					
43 0	5					0,94	0,7	2	3,30	578,59
		860	105,05	103,901	1,15					
44 0	20					1,18	0,7	2	16,52	595,11
		880	105,74	104,534	1,21					
45 0	20					1,15	0,7	2	16,09	611,19
		900	106,26	105,167	1,09					
46 0	20					1,09	0,7	2	15,33	626,52
		920	106,9	105,800	1,10					
47 0	20					1,10	0,7	2	15,33	641,85
		940	107,13	106,039	1,09					
48 0	20					1,06	0,7	2	14,87	656,72
		960	107,31	106,278	1,03					
49 0	20					1,07	0,7	2	15,04	671,76
		980	107,63	106,516	1,11					
50	20					1,16	0,7	2	16,20	687,96

QUADRO DE CUBAÇÃO DA VALA DA ADUTORA SAO JOAO DO ARUARU

ESTACA	DIST. (m)	DIST. ACUM.(m)	COTA		PROF. (m)	PROF. MEDIA	LARG. DO FUNDO(m)	TIPO MAT.	VOLUME (m3)	
			TN	F. VALA					PARCIAL	ACUM.
0		1000	107,96	106,755	1,20					
51	20					1,10	0,7	2	15,47	703,43
0		1020	108,66	107,645	1,01					
52	20					1,02	0,7	2	14,26	717,69
0		1040	109,56	108,536	1,03					
53	20					1,03	0,7	2	14,38	732,07
		1060	110,45	109,426	1,03					
54	20					1,11	0,7	2	15,59	747,66
		1080	111,52	110,316	1,20					
55	20					1,16	0,7	2	16,28	763,94
		1100	111,91	110,781	1,13					
56	20					1,10	0,7	2	15,40	779,35
		1120	112,32	111,245	1,07					
57	20					1,05	0,7	2	14,76	794,10
		1140	112,74	111,710	1,03					
58	20					1,07	0,7	2	14,93	809,04
		1160	113,27	112,174	1,10					
59	20					1,05	0,7	2	14,73	823,77
		1180	113,2	112,198	1,00					
60	20					1,05	0,7	2	14,73	838,50
		1200	113,32	112,221	1,10					
61	20					1,05	0,7	2	14,70	853,20
		1220	112,79	111,792	1,00					
62	20					1,07	0,7	2	14,95	868,15
		1240	113,87	112,734	1,14					
63	20					1,12	0,7	2	15,65	883,81
		1260	114,78	113,676	1,10					
64	20					1,05	0,7	2	14,73	898,54
		1280	114,89	113,886	1,00					
65	20					1,00	0,7	2	14,02	912,55
		1300	115,09	114,095	1,00					
66	20					1,00	0,7	2	13,99	926,54
		1320	115,31	114,305	1,00					
67	20					1,10	0,7	2	15,40	941,95
		1340	115,71	114,514	1,20					
68	20					1,19	0,7	2	16,68	958,63
		1360	115,91	114,724	1,18					
69	20					1,31	0,7	2	18,36	976,99
		1380	116,37	114,933	1,44					
70	20					1,22	0,7	2	17,09	994,08
		1400	116,83	115,833	1,00					
71	20					1,00	0,7	2	14,02	1008,10
		1420	116,98	115,973	1,00					
72	20					1,01	0,7	2	14,08	1022,18
		1440	117,12	116,114	1,01					
73	20					1,06	0,7	2	14,79	1036,96
		1460	117,36	116,254	1,10					
74	20					1,15	0,7	2	16,13	1053,09
		1480	117,59	116,394	1,20					
75	20					1,17	0,7	2	16,33	1069,42

QUADRO DE CUBAÇÃO DA VALA DA ADUTORA SAO JOAO DO ARUARU

ESTACA	DIST. (m)	DIST. ACUM.(m)	COTA		PROF. (m)	PROF. MEDIA	LARG. DO FUNDO(m)	TIPO MAT.	VOLUME (m ³)	
			TN	F. VALA					PARCIAL	ACUM.
		1500	117,34	116,205	1,13					
76	20					1,04	0,7	2	14,63	1084,05
		1520	116,97	116,016	0,96					
77	20					1,03	0,7	2	14,39	1098,43
		1540	116,92	115,826	1,10					
78	20					1,15	0,7	2	16,08	1114,52
		1560	116,84	115,637	1,20					
79	20					1,09	0,7	2	15,30	1129,82
		1580	116,75	115,767	0,99					
80	20					1,00	0,7	2	14,04	1143,86
		1600	116,92	115,896	1,02					
81	20					1,01	0,7	2	14,19	1158,05
		1620	117,03	116,026	1,01					
82	20					0,96	0,7	2	13,45	1171,49
		1640	117,07	116,156	0,92					
83	20					1,31	0,7	2	18,38	1189,88
		1660	118	116,285	1,71					
84	20					1,46	0,7	2	20,37	1210,25
		1680	117,62	116,415	1,20					
85 0	20					1,12	0,7	2	15,72	1225,97
		1700	118,19	117,147	1,05					
85 7	7					1,12	0,7	2	5,50	1231,47
		1707	118,35	117,150	1,20					

000029

FIGURA 01

PLANTA DE SITUAÇÃO
DA ETA E RESERVATÓRIOS
DE ÁGUA TRATADA

SEM ESCALA

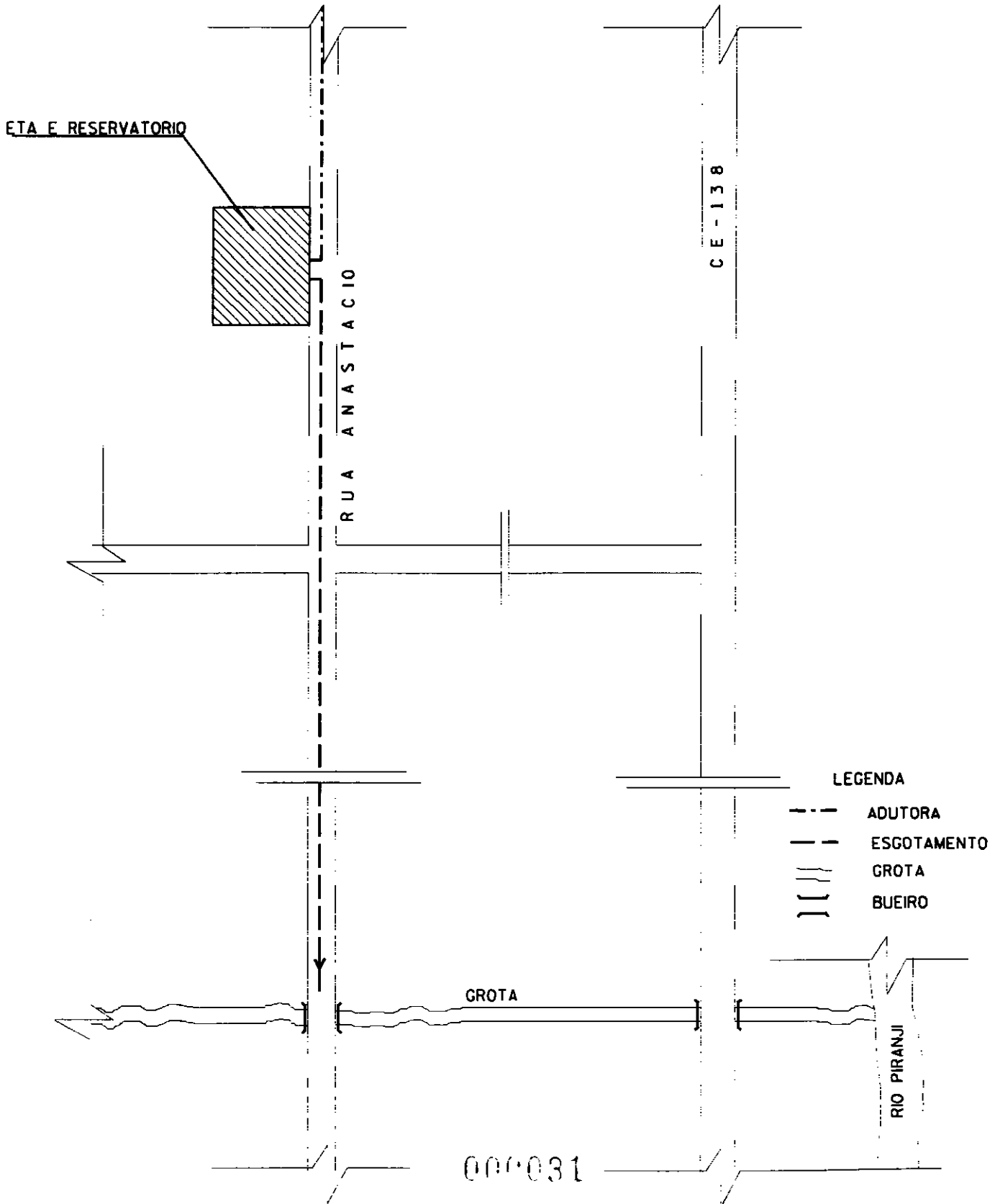
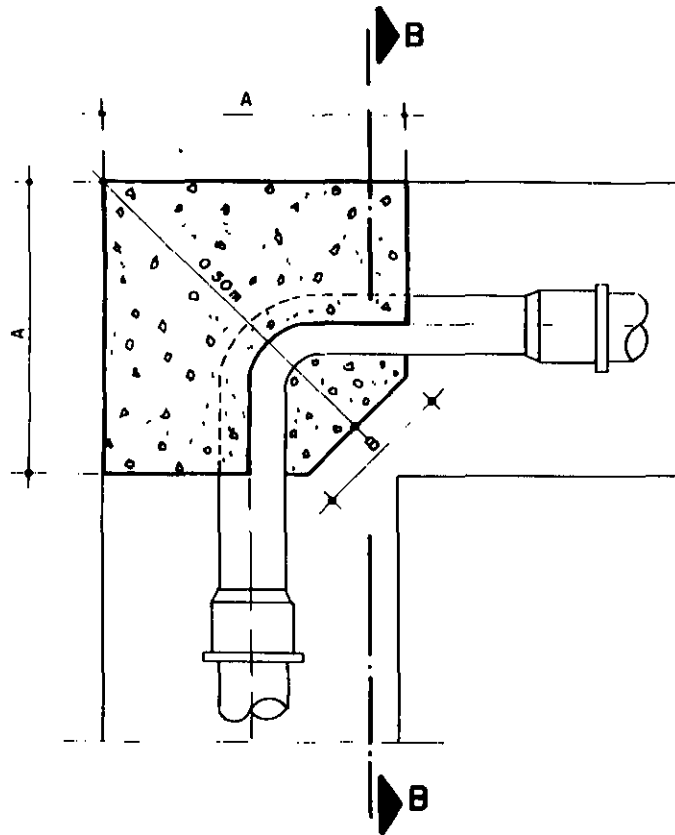
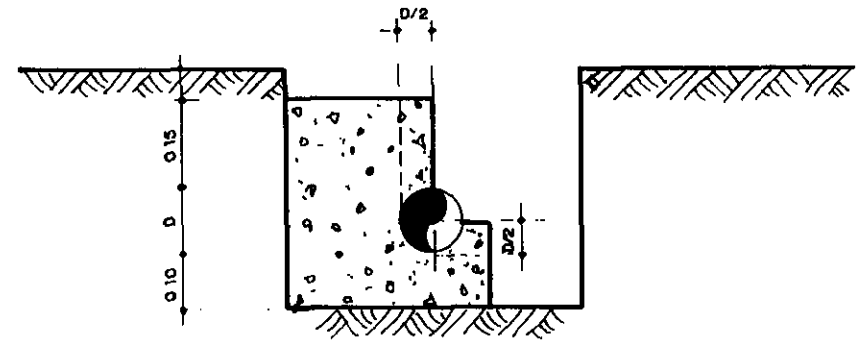


FIGURA 02

ANCORAGEM NAS CURVAS



PLANTA
SEM ESCALA



CORTE BB
SEM - ESCALA

\emptyset (mm)	A (cm)	B (cm)
150	40	25

DIMENSÕES DOS BLOCOS

MINTER - DNOCS

2ª DIBETORIA REGIONAL

DIVISÃO DE ESTUDOS E PROJETOS

LABORATÓRIO REGIONAL

FICHA DE ANÁLISE DE ÁGUA PARA POTABILIDADE

Procedência: Managem - Rabicha - Morada Nova - Aruará

Interessado: Água Solos

Coletado Por:

Tipo de Manancial: Açuda

Data:

Propriedades Físicas:

Aspecto ("In Natura"):

Odor e Gosto:

Temperatura:

Propriedades Químicas:

pH	6.4
Condutividade Elétrica (Micromho/Cm a 25° C)	1454
Alcalinidade em Bicarbonato (C a CO ₃)	69
Alcalinidade em Carbonato (C a CO ₃)	-
Alcalinidade em Hidróxidos (C a CO ₃)	-
Dureza Total (C e CO ₃)	268
Calcio (Ca++)	48
Magnésio (Mg++)	36
Cloretos (Cl -)	170
Sulfatos (SO ₄ =)	-
Nitrogênio Amônia (NH ₃)	0.0
Nitritos (NO ₂)	Azente
Nitratos (NO ₃)	Azente
Ferro (Fe++)	Azente

Conteúdo Coliforme.

Observação: Água apresentando condições excepcionais de potabilidade

Fortaleza, 17 de Junho de 19 97

VISTO

Francisco Roberto Farias Guimarães
Químico Responsável
FRANCISCO ROBERTO FARIAS GUIMARAES

O Resultado Responde Pela Amostra Apresentada
ENC. QUÍMICO
CPF 051.026.183-34

000033

2 - SISTEMA ELÉTRICO

2.1 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

2.1.1 - Captação (ee1)

Na Estação da captação serão instalados conjuntos motobombas 10cv cada (1 unidade reserva)

Estes conjuntos serão comandados pelo QCM (2 x 10)cv previsto nas proximidades dos mesmos

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 chaves compensadoras automáticas e rolos de níveis

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 30 KVA

No QCM está previsto a instalação de banco de capacitores para correção do fator de potência

2.1.2 - Casa de Química e Bombeamento (ee2)

Na casa de química e bombeamento serão instalados 2 (dois) conjuntos moto-bombas de 12,5cv (sendo 1 reserva) comandados através do QCM (2 x 12,5)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

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)

Serão instalados 2 conjuntos moto-bomba de 5cv/ 380V/ 60Hz, com partida direta, para lavagem dos filtros

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 45 KVA

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

2.2 Recomendações Técnicas

2.2.1 - 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)

2.2.2 - 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

2.2.3 - Montagem do QCM

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

2.2.4 - 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

2.3 - 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

2.3.1 - Captação

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

- CORRENTE EM REGIME NOMINAL

- Ramal dos motores M1 a M3

Os motores de 10cv serão alimentados trifasicamente em 380V Conforme catálogo do fabricante de motores, temos

$$I_n = 16,2\text{A} \quad FS = 1,15 \quad \text{Logo, } IN = I_n \times FS, \text{ onde } IN = 18,63\text{A}$$

- Alimentador geral em 380V

Tendo a DMP calculada no projeto, temos $DMP = 27.180\text{ KVA}$

A corrente nominal do alimentador geral, portanto será

$$I_n = \frac{27,18}{1,73 \times 0,22} \quad I_n = 41\text{A}$$

- 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

$I_{al} = 1,25 \times IN \quad I_{al} = 20,6\text{A}$ 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 (Aspecto corrente em regime contínuo) o tempo admissível de curto-circuito será

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

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

$$t_s = 115\,679 \times \frac{(4,0)^2}{(5\,000)^2} \times \text{Log}_{10} \frac{(160 + 234)}{70 + 234}$$
$$t_s = 8 \text{ ms}$$

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

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

$$I_p = I_p/I_n \times 0,65^2 \times I_n \quad \text{onde } I_p = \text{corrente de partida do motor}$$
$$I_n = \text{corrente nominal do motor}$$
$$I_p/I_n = \text{fator rotor bloqueado (fabricante)}$$

$$I_p = 8,0 \times (0,65)^2 \times 17 \quad I_p = 58A$$

$$DV = 9,20 \times 58 \times 0,004 \quad DV = 2,11 \quad DV\% = DV \times 100/380$$

$$DV\% = 0,56\%$$

Tendo em vista os cálculos dos itens anteriores, 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 25mm²
- Condutor de proteção 1 x seção nominal 25mm²
- Condutores com isolamento para 1KV tipo PVC - 70°C

•DIMENSIONAMENTO DOS DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO

MOTORES M1 a M3

$$P = 10cv \quad V_n = 380V - 60Hz$$
$$n = 0,80 \quad I_n = 17A$$
$$FS = 1,15 \quad I_p/I_n = 8,0 \text{ (Rotor bloqueado)}$$
$$FP = 0,93 \quad t_{rb} = 6s \text{ (Rotor bloqueado)}$$
$$R_{pm} = 3600 \quad t_a = 4s \text{ (Aceleração - estimado)}$$

Obs Dados referentes ao catálogo do fabricante de motores WEG

- Contatores tripolares de força

Será adotado o seguinte critério, no dimensionamento dos contatores

$$\begin{aligned} K1 &= 1,25 \times I_N \\ K2 &= 0,44 \times 1,25 \times I_N \\ K3 &= 0,33 \times 1,25 \times I_N \end{aligned}$$

Obs Os parâmetros são válidos para chave compensadora com tap de tensão para 65%

$$\begin{aligned} K1 &= 1,25 \times 19 \\ K2 &= 0,44 \times 1,25 \times 19 \\ K3 &= 0,33 \times 1,25 \times 19 \end{aligned}$$

K1 = 24A Contador adotado 3TB46 17-OAN1 SIEMENS
 K2 = 11A Contador adotado 3TB43 17-OAN1 SIEMENS
 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

$$I_{rb} = I_p \quad I_n = 8,0 \times 19 \quad I_{rb} = 156A \quad t_{rb} = 6s \quad t_a = 4s \quad I_{cc} = 5KA \text{ (estimado)}$$

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

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

OCORRENCIAS	ATUAÇÃO DO FUSIVEL	
	TEMPO ESPERADO	TEMPO REAL
- Corrente nominal = 19A	nop	nop
- Corrente de partida = 58A	t > 4s	10min
- Rotor bloqueado = 156A	t < 6s	1s (*)
- Curto-circuito = 5KA	0	1ms

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 seccionador geral

Adotaremos o seguinte critério no cálculo do seccionador geral

$$ICSG = 1,5 \times IG \quad \text{onde } ICSG = \text{Corrente do seccionador geral} \\ IG = \text{Soma das correntes dos motores}$$

$$IG = 59A \quad ICSG = 1,5 \times 59 \quad ICSG = 88A \\ \text{Seccionador adotado 3KU 1 125 com acionamento sob-carga da SIEMENS}$$

•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 70A
- Capacidade de interrupção mínima 20KA
- Elemento térmico fixo em 70A
- Tensão de isolamento 660VCA
- Frequência 60Hz

- Os condutores exigidos pela norma da COELCE serão
 - Condutores fase Bitola 25mm² com isolamento para 1KV 70°C
 - Condutor neutro Bitola 25mm² com isolamento para 1KV 70°C

2.3.2 - Casa de química e bombeamento

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

•CORRENTE EM REGIME NOMINAL

- Ramal dos motores M1 e M2

Os motores de 15cv serão alimentados trifasicamente em 380V Conforme catálogo do fabricante de motores WEG. temos

$$I_n = 23,5A \quad FS = 1,15 \quad \text{Logo, } I_N = I_n \times FS, \text{ onde } I_N = 27,02A$$

- Alimentador geral em 380V

Tendo a DMP calculada no projeto, temos $DMP = 56\ 929.60\ KVA$

A corrente nominal do alimentador geral, portanto sera

$$I_n = \frac{56.93}{1,73 \times 0,380} \quad I_n = 86,59A$$

•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

$I_{al} = 1,25 \times I_N \quad I_{al} = 33,77A$ Conforme catálogo do fabricante de condutores PIRELLI, temos

- Condutor fase 1 x seção nominal 6mm²
- Condutor de proteção 1 x seção nominal 6mm²
- 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 (aspecto corrente em regime contínuo) 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

$$t_s = 115\,679 \times \frac{(6,0)^2}{(10\,000)^2} \times \text{Log } 10 \left(\frac{160 + 234}{70 + 234} \right)$$

$$t_s = 3,2 \text{ ms}$$

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 Magnética. Nestas condições, a corrente de partida do motor pode ser calculada pela fórmula abaixo

$$I_p = I_p / I_n \times I_n \quad \text{onde } I_p = \text{corrente de partida do motor}$$

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

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

$$I_p = 7,0 \times 27,02 \quad I_p = 189,14A$$

$$DV = 14,70 \times 189,14 \quad DV = 11,12 \quad DV\% = DV \times 100/380 \quad DV\% = 2,92\%$$

Tendo em vista os cálculos dos itens anteriores, adotaremos o seguinte alimentador

- Condutor fase 1 x seção nominal 6mm²
- Condutor de proteção 1 x seção nominal 6mm²
- 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 35mm²
- Condutor de proteção 1 x seção nominal 35mm²
- Condutores com isolamento para 1KV tipo PVC - 70°C

•DIMENSIONAMENTO DOS DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO

MOTORES M1 a M5

P = 15cv	Vn = 380V - 60Hz
n = 0,78	In = 23,5A
FS = 1,15	Ip/In = 7,0 (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

$$K1 = 1,25 \times I_N \quad \text{Obs Os parâmetros são válidos para chave magnética}$$

$$K1 = 1,25 \times 27,02 \quad K1 = 33,77A$$

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 23,5A Adotaremos, portanto, o relé de sobrecarga tipo 3UA52 00-2A com faixa de ajuste de 16-25A

- Dimensionamento dos fusíveis

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

$$I_{rb} = \frac{I_p}{I_n} \quad I_n = 7,0 \times 27,02$$

$$I_{rb} = 189,14A \quad trb = 6s \quad ta = 4s \quad I_{cc} = 5,000KA \text{ (estimado)}$$

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 = 27,02A	nop	nop
- Corrente de partida = 189,14A	t > 4s	10min
- Rotor bloqueado = 189,14A	t < 6s	10s
- Curto-circuito = 5,000KA	0	1ms

Conforme se pode constatar o fusível em questão atende aos requisitos

3 - QUANTITATIVO E ORÇAMENTO

PLANILHA DE ORÇAMENTO
OBRA: ADUTORA SÃO JOÃO ARUARU
FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS	UN	QUANT	PREÇO UNITÁRIO R\$	VALOR TOTAL R\$
1	ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO NO RIO PIRANJI				
1 1	EQUIPAMENTO HIDROMECÂNICO				
1 1 1	Conj moto-bomba submersível p/ Q= 36,72 m ³ /h, HTM=40m c a e P=10 CV, monoestágio, 3500 r p m II polo e 380/220 V	un	2	7 000,00	14 000,00
1 1 2	Toco flangeado PN10 ferro fundido L=1,50m DN 100 mm	un	2	294,75	589,50
1 1 3	Toco flangeado PN10 ferro fundido L=1,00m DN 100 mm	un	2	231,84	463,68
1 1 4	Flange avulso PEAD DN 100mm	un	2	110,00	220,00
1 1 5	Curva 90 flangeada PN10 ferro fundido DN 100 mm	un	2	83,78	167,56
1 1 6	Toco ponta flange PN10 ferro fundido L=1,00m DN 100 mm	un	2	195,00	390,00
1 1 7	Tubulação ponta bolsa junta elástica K 7 ferro fundido DN 100mm	m	40	38,00	1 520,00
1 1 8	Extremidade bolsa flange PN10 junta elástica ferro fundido DN 100mm	un	2	96,35	192,70
1 1 9	Curva 45 junta elástica ferro fundido DN 100 mm	un	1	68,33	68,33
1 1 10	Registro de gaveta flangeado PN10 ferro fundido DN 100mm	un	2	440,92	881,84
1 1 11	Redução flangeada PN10 ferro fundido DN 150 x100mm	un	1	181,06	181,06
1 1 12	Junção 45 de redução flangeada PN10 ferro fundido DN 150 x 100mm	un	1	226,80	226,80
1 1 13	Tê de redução flangeado PN10 ferro fundido DN 150x100mm	un	1	189,00	189,00
1 1 14	Placa de redução PN10 ferro fundido DN 100x50mm	un	1	52,29	52,29
1 1 15	Ventosa de triplice função flangeada DN 50mm	un	1	312,07	312,07
1 1 16	Registro de gaveta flangeado PN10 ferro fundido DN 50mm	un	1	220,00	220,00
1 1 17	Válvula de retenção port dupla flangeada PN10 ferro fundido DN 100 mm	un	2	484,25	968,50
1 1 18	Extremidade bolsa flange PN10 junta elástica ferro fundido DN 150mm	un	1	145,25	145,25
1 1 19	Registro de gaveta flangeado PN10 ferro fundido DN 150 mm	un	1	634,97	634,97
1 1 20	Arruela de borracha p/ flange DN 150mm	un	21	10,38	217,98
1 1 21	Arruela de borracha p/ flange DN 100mm	un	13	5,50	71,50
1 1 22	Arruela de borracha p/ flange DN 50mm	un	1	2,80	2,80
1 1 23	Parafuso p/ flange DN 20X80mm	un	168	5,45	915,60
1 1 24	Parafuso p/ flange DN 16X75mm	un	108	2,87	309,96
	TOTAL DO ITEM				22 941,39
2	ADUTORA DE RECALQUE				
2 1	Tubo ponta bolsa junta elástica PN125 DEFoFo L=6,0m DN 150mm	m	1792	15,50	27 776,00
2 2	Curva 90 junta elástica ferro fundido DN 150mm	un	2	156,09	312,18
2 3	Curva 22 junta elástica ferro fundido DN 150mm	un	2	155,37	310,74
2 4	Curva 11 junta elástica ferro fundido DN 150mm	un	2	145,00	290,00
2 5	Tê bolsa flange junta elastica ferro fundido DN 150x50mm	un	7	244,68	1 712,76
2 6	Curva 22 flangeada PN10 ferro fundido DN 50mm	un	3	66,50	199,50
2 7	Ventosa de triplice função flangeada DN 50mm	un	4	312,07	1 248,28
2 8	Registro de gaveta flangeado PN10 ferro fundido DN 50mm	un	3	220,00	660,00
2 9	Arruela de borracha p/ flange DN 50mm	un	10	2,80	28,00
2 10	Parafuso para flange DN 16 x 75mm	un	40	2,87	114,80
2 11	Anel de borracha para tubo DEFoFo PN125 DN 150mm	un	312	2,50	780,00
	TOTAL DO ITEM				33.432,26
3	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO				
3 1	Filtro de fluxo ascendente, modelo CLA II-400, fabricado em resina poliéster estruturada c/ fibra de vidro, completo, acompanhando barrilete composto de tubos, conexões, válvulas e escada, com capacidade para tratar 70m ³ /h, incluindo material filtrante	un	1	56 996,68	56 996,68
3 2	Câmara de carga, fabricada em resina poliéster estruturada com fibra de vidro, modelo CCLA II-1, com diâmetro de 0,70m e altura de 5,80m, incluindo misturador hidráulico	un	1	5 112,84	5 112,84
3 3	Conj moto-bomba centrífuga de eixo horizontal p/ Q= 147,18 m ³ /s. HTM=12 m c a P=12,5CV, monoestágio, 1750 r p m, II polo e 380/220 V	un	3	2 294,70	6 884,10

PLANILHA DE ORÇAMENTO
OBRA: ADUTORA SÃO JOÃO ARUARU
FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS	UN	QUANT	PREÇO UNITÁRIO R\$	VALOR TOTAL R\$
3 4	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	2 819,52	2 819,52
3 5	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	2 819,52	2 819,52
	TOTAL DO ITEM				74.632,66
4	RESEVATÓRIO ELEVADO				
4 1	Válvula de pé c/ crivo PN10 <u>ferro fundido</u> DN 150mm	un	2	982,08	1 964,16
4 2	Toco flangeado PN10 <u>ferro fundido</u> L=0,70m DN 150mm	un	2	302,00	604,00
4 3	Curva 90 <u>flangeada</u> PN10 <u>ferro fundido</u> DN 150mm	un	5	161,18	805,90
4 4	Toco <u>flangeado</u> e aba de vedação L=0,70m DN 150mm	un	2	320,00	640,00
4 5	Toco <u>flangeado</u> PN10 <u>ferro fundido</u> L=1,30m DN 150mm	un	3	364,00	1 092,00
4 6	Redução <u>flangeada</u> PN10 <u>ferro fundido</u> DN 6"X4	un	2	207,10	414,20
4 7	Conj. moto-bomba centrífuga de eixo horizontal p/ Q= 62,64 m ³ /h, HTM=11 m c a P=5,0CV, monoestágio, 3500 r p m, II polo e 380/220 V	un	2	1 070,00	2 140,00
4 8	Redução flangeada PN10 <u>ferro fundido</u> DN 6"X3"	un	2	404,98	809,96
4 9	Toco <u>flangeado</u> PN10 <u>ferro fundido</u> L=0,50m DN 150mm	un	1	297,86	297,86
4 10	Válvula de retenção port. dupla <u>flangeada</u> PN10 <u>ferro fundido</u> DN 150mm	un	1	537,94	537,94
4 11	Registro de gaveta <u>flangeado</u> PN10 <u>ferro fundido</u> DN 150mm	un	4	634,97	2 539,88
4 12	Registro de gaveta <u>flangeado</u> PN10 <u>ferro fundido</u> DN100mm	un	1	346,58	346,58
4 13	Toco ponta flange PN10 <u>ferro fundido</u> L=0,50m DN 100mm	un	1	135,00	135,00
4 14	Toco ponta flange PN10 <u>ferro fundido</u> L=1,50m DN 150mm	un	1	249,00	249,00
4 15	Curva 90 junta elástica <u>ferro fundido</u> DN 150mm	un	2	156,09	312,18
4 16	Extremidade ponta flange PN10 <u>ferro fundido</u> DN 100mm	un	2	92,00	184,00
4 17	Extremidade ponta flange PN10 <u>ferro fundido</u> DN 150mm	un	1	111,73	111,73
4 18	Tubo flangeado PN10 <u>ferro fundido</u> L=5,80m DN 150mm	un	1	478,00	478,00
4 19	Toco ponta flange PN10 <u>ferro fundido</u> L=4,50m DN 150mm	un	1	420,00	420,00
4 20	Curva 90 flangeada PN10 <u>ferro fundido</u> DN100mm	un	3	88,17	264,51
4 21	Toco flangeado PN10 <u>ferro fundido</u> L=1,80m DN100mm	un	1	310,00	310,00
4 22	Tê flangeado PN10 <u>ferro fundido</u> DN150mm	un	1	182,01	182,01
4 23	Tê flangeado PN10 <u>ferro fundido</u> DN100mm	un	1	150,00	150,00
4 24	Tubo flangeado PN10 <u>ferro fundido</u> L=5,80m DN 100mm	un	1	417,00	417,00
4 25	Toco ponta flange PN10 <u>ferro fundido</u> L=1,50m DN 100mm	un	1	230,00	230,00
4 26	Arruela de borracha p/ flange DN 75mm	un	4	3,92	15,68
4 27	Arruela de borracha p/ flange DN 100mm	un	25	5,50	137,50
4 28	Arruela de borracha p/ flange DN 150mm	un	30	10,38	311,40
4 29	Parafuso p/ flange DN 16X75mm	un	200	2,87	574,00
4 30	Parafuso p/ flange DN 20X80mm	un	220	5,45	1 199,00
	TOTAL DO ITEM				17 873,49
5	RESERVATÓRIO APOIADO				
5 1	Extremidade ponta flange PN10 <u>ferro fundido</u> DN 150mm	un	3	111,73	335,19
5 2	Curva 90 <u>flangeada</u> PN10 <u>ferro fundido</u> DN 150mm	un	5	161,18	805,90
5 3	Toco ponta flange PN10 <u>ferro fundido</u> L=1,00m DN 150mm	un	1	249,81	249,81
5 4	Extremidade ponta flange c/ aba de vedação L=0,70m DN 150mm	un	1	304,67	304,67
5 5	Registro de gaveta flangeado PN10 <u>ferro fundido</u> DN 150 mm	un	1	634,97	634,97
5 6	Arruela de borracha p/ flange DN 150mm	un	7	10,38	72,66
5 7	Parafuso p/ flange DN 20X80mm	un	56	5,45	305,20
	TOTAL DO ITEM				2 708,40
	TOTAL DA ADUTORA				151.588,20

PLANILHA DE ORÇAMENTO
OBRA ADUTORA SÃO JOÃO DO ARUARU
SERVIÇOS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	UN	QUANT	PREÇO UNITÁRIO R\$	VALOR DO ITEM R\$
1	ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO				
1 1	Locação e nivelamento de obra isolada	un	2,00	23,49	46,98
1 2	Limpeza manual c/roçado e raspagem do terreno	m ²	41,76	0,46	19,21
1 3	Escavação manual em obra isolada, em mat de 2ª cat até 3m	m ³	48,00	7,77	372,96
1 4	Escavação manual em obra isolada, em mat de 3ª cat	m ³	4,80	18,05	86,64
1 5	Concreto ciclópico, 200Kg/m ³ c/ 30% de pedra de mão	m ³	2,43	118,24	287,32
1 6	Concreto armado de 300Kg/m ³ , incluindo ferro e forma, c/ de brita	m ³	0,27	640,96	173,06
1 7	Forn e mont de anel de concreto armado(h=0,50m) D=1,50m	un	20,00	25,00	500,00
1 8	Forn e mont de anel de concreto armado(h=0,50m) D=1,20m	un	3,00	18,00	54,00
1 9	Escavação mec em valas, p/ assent de tubulação, até 1,00m de profundidade, em material de 2ª categoria	m ³	57,60	1,26	72,58
1 10	Fornecimento e mont de Tubo de concreto poroso (l=0,50m) D=0,40	un	80,00	7,00	560,00
1 11	Fornecimento e colocação de brita em vala	m ³	10,00	17,65	176,50
1 12	Escavação manual em obra isolada, em material de 2ª categoria até 1,5m de profundidade	m ³	10,19	7,27	74,08
1 11	Aterro compactado manualmente em edificações para baldrame	m ³	1,05	7,20	7,56
1 12	Concreto magro(150kg/m ³ de cimento)	m ³	2,86	122,93	351,58
1 13	Alvenaria de fundação em pedra argamassada,cimento e areia 1 4	m ³	3,93	74,45	292,59
1 14	Alvenaria de elevação, tijolo comum, 1 tijolo, argamassa mista a base de cal hidratada	m ²	2,06	23,43	48,27
1 15	Alvenaria de elevação, tijolo cerâmico furado, espes de 10cm arg mista a base de cal hidratada	m ²	35,00	8,88	310,80
1 16	Colocação e acabamento de combogó de cimento	m ²	2,00	29,51	59,02
1 17	Chapisco de argamassa de cimento e areia 1 3	m ²	83,00	1,43	118,69
1 18	Massa unica no traço 1 3 de cimento, saibro e areia	m ²	83,00	6,75	560,25
1 19	Piso para lastro impermeabilizado(piso morto) de concreto simples, consumo de 175Kg/m ³ , esps de 6cm	m ²	4,25	10,37	44,07
1 20	Piso comum, tipo cimentado, traço 1 4	m ²	4,25	8,83	37,53
1 21	Estrutura de madeira p/telha colonial	m ²	9,36	24,50	229,32
1 22	Coberta em telha cerâmica tipo colonial	m ²	9,36	15,29	143,11
1 23	Porta maciça tipo ficha de 0,80x2,10m.com forramento e ferragens	ud	1,00	157,66	157,66
1 24	Pintura de cal em parede a 3 demãos	m ²	79,45	1,64	130,30
1 25	Pintura a óleo para madeira, 2 demãos	m ³	3,37	6,33	21,33
1 26	Pintura para tubulação de ferro fundido	m ²	0,90	3,99	3,59
1 27	Cerca de arame farpado em estaca de concreto ponta virada c/ 9 fios	m	60,00	11,83	709,80
1 28	Alvenaria de elevação, tijolo cerâmico furado, espes de 10cm arg mista a base de cal hidratada	m ²	30,00	8,88	266,40
1 29	Portão de ferro em grade dimensões de 0,90 x 1 80m	un	1,70	45,50	77,35
1 30	Montagem de equip hidromecânico (verba do fornecimento)	un	1,00	3 441,21	3 441,21
	TOTAL DO ITEM				9 433,76
2	ADUTORA				
2 1	Escavação mec em valas, p/ assent de tubulação, até 2,00m de profundidade, em material de 1ª categoria	m ³	492,00	1,24	610,08
2 2	Escavação mec em valas, p/ assent de tubulação, até 2,00m de profundidade, em material de 2ª categoria	m ³	431,00	1,38	594,78
2 3	Escavação mec em valas, p/ assent de tubulação, até 2,00m de profundidade, em material de 3ª categoria	m ³	308,00	10,56	3 252,48
2 4	Reaterro compactado c/aproveitamento do material escavado	m ³	769,00	5,45	4 191,05
2 5	Aterro compactado c/ aquisição de material	m ³	360,00	10,40	3 744,00
2 6	Lastro de areia	m ³	102,00	14,00	1 428,00
2 7	Assent de tubo e conexões em PVC DEFoFo, JE DN 150mm, incluindo teste hidrostático	m	1707,00	1,03	1 758,21
2 8	Caixa de alvenaria em tijolo comum, 1 tijolo, argamassa mista a base de cal hidratada para proteção de ventosa	un	4,00	250,00	1 000,00
2 9	Caixa de alvenaria em tijolo comum, 1 tijolo, argamassa mista a-base de cal hidratada para proteção de registro de descarga	un	3,00	213,56	640,68
2 10	Concreto simples para bloco de ancoragem	m ³	0,10	207,55	20,76
	TOTAL DO ITEM				17 240,04

PLANILHA DE ORÇAMENTO
OBRA ADUTORA SÃO JOÃO DO ARUARU
SERVIÇOS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	UN	QUANT	PREÇO UNITÁRIO R\$	VALOR DO ITEM R\$
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	16,00	5,45	87,20
3 1 3	Apiloamento de fundo de vala	m ²	21,38	0,46	9,83
3 1 4	Alvenaria de fundação em pedra argamassada, cimento e areia 1 4	m ³	10,00	74,45	744,50
3 1 5	Aterro compactado manualmente em edificações para baldrame	m ³	8,00	7 20	57,60
3 1 6	Alvenaria de elevação, tijolo comum, 1 tijolo, argamassa mista a base de cal hidratada	m ²	2,00	23,43	46,86
3 1 7	Alvenaria de elevação, tijolo cerâmico furado, espes de 10cm arg mista a base de cal hidratada	m ²	70,00	8,88	621,60
3 1 8	Piso para lastro impermeabilizado (piso morto) de concreto simples, consumo de 175Kg/m ³ , espes de 6cm	m ²	18,00	10,37	186,66
3 1 9	Piso comum, tipo cimentado, traço 1 4	m ²	15,70	8,83	138,63
3 1 10	Concreto armado (350kg/m ³ de cimento) forma e armação	m ³	2,00	64,98	129,96
3 1 11	Estrutura de madeira p/ telha colonial	m ²	40,00	24,50	980,00
3 1 12	Coberta em telha cerâmica tipo colonial	m ²	40,00	15,29	611,60
3 1 13	Chapisco de argamassa de cimento e areia 1 3	m ²	140,00	1,43	200,20
3 1 14	Massa unica no traço 1 3 de cimento, saibro e areia	m ²	140,00	6,75	945,00
3 1 15	Azulejo branco rejuntado	m ²	10,00	18,54	185,40
3 1 16	Emassamento de parede p/aplic tinta à base de látex	m ²	140,00	3,03	424,20
3 1 17	Pintura à base de látex em parede	m ²	140,00	3,45	483,00
3 1 18	Emassamento de esquadria de madeira uma demão	m ²	10,00	5,16	51,60
3 1 19	Pintura à óleo em esquadria de madeira em duas demãos	m ²	10,00	6,33	63,30
3 1 20	Tablado de madeira	m ²	4,00	27,20	108,80
3 1 21	Colocação e acabamento de combogó de cimento	m ²	4,00	21,46	85,84
3 1 22	Porta maciça tipo ficha de 0,80x2,10m.com forramento e ferragens	ud	1,00	157,66	157,66
3 1 23	Pia de aço inox (3,00 x 0,5 m)	un	1,00	438,90	438,90
3 1 24	Pia para banheiro	un	1,00	40,83	40,83
3 1 25	Bacia sanitária	un	1,00	61,88	61,88
3 1 26	Chuveiro simples para banheiro	un	1,00	2,60	2,60
3 1 27	Instalações hidráulicas/sanitária incluindo materiais	un	1,00	220,00	220,00
3 1 28	Montagem dos equipamentos hidromecânicos da ETA , inclusive testes e treinamento de operação do sistema	un	1,00	11 194,90	11 194,90
	TOTAL DO SUBITEM				18 302,04
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 até 1,5m de profundidade	m ³	86,00	5,45	468,70
3 2 3	Escavação em rocha até 2,00 m	m ³	30,67	18,05	553,59
3 2 4	Apiloamento de fundo de vala	m ²	110,67	0,46	50,91
3 2 5	Reaterro manual compactado com terra da vala	m ³	43,00	5,45	234,35
3 2 6	Concreto simples, preparo e lançam , c/ 175 Kg/m ³ , c/ brita	m ³	6,80	127,08	864,14
3 2 7	Concreto armado (350kg/m ³ de cimento) forma e armação	m ³	48,90	641,98	31 392,82
3 2 8	Alvenaria de elevação, tijolo cerâmico furado, espes de 10cm arg mista a base de cal hidratada	m ²	9,00	8,88	79,92
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	215,00	9,10	1 956,50
3 2 10	Impermeab de superfície em contato com a água com utilização de argam decim e areia grossa 1 3 de aditivo imp (esp =2,5cm) extern	m ²	175,00	9,10	1 592,50
3 2 11	Form e mont tubo de concreto perfurado para drenagem DN 100mm	m	12,00	5,07	60,84
3 2 12	Form e mont tubo de concreto simples DN 150mm	m	15,17	16,00	242,72
3 2 13	Form e mont tubo de concreto simples DN 300mm	m	19,09	24,00	458,16
3 2 14	Brita para drenagem	m ³	7,00	35,85	250,95
3 2 15	Montagem de equip hidromecânico (verba do fornecimento)	un	1,00	406,26	406,26
	TOTAL DO SUBITEM				38 635,86

PLANILHA DE ORÇAMENTO
OBRA ADUTORA SÃO JOÃO DO ARUARU
SERVIÇOS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	UN	QUANT	PREÇO UNITÁRIO R\$	VALOR DO ITEM R\$
3 3	RESERVATÓRIO ELEVADO				
3 3 1	Locação e nivelamento de obra isolada	un	1,00	23,49	23,49
3 3 2	Escavação manual em obra isolada, em material de 1ª categoria até 1,5m de profundidade	m ³	92,60	4,45	412,07
3 3 3	Escavação manual em obra isolada, em material de 2ª categoria até 1,5m de profundidade	m ³	39,70	7,27	288,62
3 3 4	Reaterro manual compactado com terra da vaia	m ³	39,70	5,45	216,37
3 3 5	Concreto armado de 350 Kg/m ³ , incluindo ferro e forma c/ uso de brita e tábua de pinho	m ³	74,55	641,98	47 859,61
3 3 6	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	158,36	9,10	1 441,08
3 3 7	Chapisco de argamassa de cimento e areia 1 3	m ²	158,36	1,43	226,45
3 3 8	Reboco interno e externo, argamassa mista de cal hidratada 1 2	m ²	158,36	6,65	1 053,09
3 3 9	Pintura de cal em parede a 3 demãos	m ²	234,68	1,64	384,88
3 3 10	Escada de marinho	un	1,00	58,00	58,00
3 3 11	Montagem de equip hidromecânico (verba do fornecimento)	un	1,00	2 681,02	2 681,02
	TOTAL DO SUBITEM				54 644,68
	TOTAL DO ITEM				111 582,58
	TOTAL DA ADUTORA				138 256,37

PLANILHA DE ORÇAMENTO
OBRA: ADUTORA DE ARUARU
RELAÇÃO MATERIAL - CAPTAÇÃO
SCE 7010

ITEM	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	UN	QUANT	PREÇO UNITÁRIO R\$	VALOR TOTAL R\$
1 0	SUBESTAÇÃO AÉREA DE 30 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 nu # 35mm ²	kg	2,90	5,76	16,70
1 7	Cabo de cobre isolado, classe 1kV, singelo, # 25mm ²	m	60,00	3,50	210,00
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 2H	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, 30 kVA	un	1,00	1 148,00	1 148,00
	Sub-Total 1				2 378,51
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	17,50	17,50
2 13	Lâmpada vapor de mercúrio de 250W/220V	un	4,00	4,20	16,80
2 14	Luminária de sobrepôr 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 bocal E40	un	4,00	105,00	420,00
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

000050

PLANILHA DE ORÇAMENTO
OBRA: ADUTORA DE ARUARU
RELAÇÃO MATERIAL - CAPTAÇÃO

ITEM	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	UN	QUANT	PREÇO UNITÁRIO R\$	VALOR TOTAL R\$
2 18	Quadro geral de baixa tensão metálico, de embutir, com 1 disjuntor geral trifásico de 70A, 1 disjuntor trifásico de 50A, 1 disjuntor trifásico de 30A, 4 disjuntores monofásicos de 15, 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				1.516,37
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 superior	un	2,00	9,10	18,20
3 4	Bóias de nível inferior	un	2,00	9,10	18,20
3 5	Cabo cobre isolado 16 mm ² / 1kV	m	20,00	1,12	22,40
3 6	Cabo cobre isolado 4 mm ² / 1kV	m	300,00	0,70	210,00
3 7	Cabo cobre isolado 750V/1,5mm ²	m	300,00	0,07	21,00
3 8	Caixa de passagem de alvenaria c/ tampa 40x40x40cm	un	2,00	14,00	28,00
3 9	Eletroduto de PVC rígido DN 1"	vr	1,00	4,20	4,20
3 10	Eletroduto de PVC rígido DN 1 1/2"	vr	2,00	4,90	9,80
3 11	Eletroduto flexível DN 1 1/2"	m	24,00	10,50	252,00
3 12	Fita isolante 10m	un	1,00	1,75	1,75
3 13	Fita auto fusão 10m	un	1,00	7,00	7,00
3 14	Quadro de comando dos motores conforme projeto	un	1,00	2 450,00	2 450,00
	Sub-Total 3				3 190,23
4 0	PROTEÇÃO ATMOSFERICA				
4 1	Cabo cobre nu 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
5 0	ATERRAMENTO				
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
	TOTAL GERAL DA CAPTAÇÃO				7 766,17

000051

PLANILHA DE ORÇAMENTO
OBRA: ADUTORA DE ARUARU
MONTAGEM E INSTALAÇÃO - CAPTAÇÃO

ITEM	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	UN	QUANT.	PREÇO UNITÁRIO R\$	VALOR TOTAL R\$
1 0	SUBESTAÇÃO AÉREA DE 30 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 nu # 35mm ²	kg	2,90	2,47	7,16
1 7	Cabo de cobre isolado, classe 1kV, singelo, # 25mm ²	m	60,00	1,50	90,00
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 2H	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, 30 kVA	un	1,00	492,00	492,00
	Sub-Total 1				1 019,45
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	7,50	7,50
2 13	Lâmpada vapor de mercúrio de 250W/220V	un	4,00	1,80	7,20
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 bocal E40	un	4,00	45,00	180,00

**PLANILHA DE ORÇAMENTO
 OBRA. ADUTORA DE ARUARU
 MONTAGEM E INSTALAÇÃO - CAPTAÇÃO**

ITEM	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	UN	QUANT	PREÇO UNITÁRIO R\$	VALOR TOTAL R\$
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 70A, 1 disjuntor trifásico de 50A, 1 disjuntor trifásico de 30A, 4 disjuntores monofásicos de 15, 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				650,25
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 superior	un	2,00	3,90	7,80
3 4	Bóias de nível inferior	un	2,00	3,90	7,80
3 5	Cabo cobre isolado 16 mm ² / 1kV	m	20,00	0,48	9,60
3 6	Cabo cobre isolado 4 mm ² / 1kV	m	300,00	0,30	90,00
3 7	Cabo cobre isolado 750V/1,5mm ²	m	300,00	0,03	9,00
3 8	Caixa de passagem de alvenaria c/ tampa 40x40x40cm	un	2,00	6,00	12,00
3 9	Eletroduto de PVC rígido DN 1"	vr	1,00	1,80	1,80
3 10	Eletroduto de PVC rígido DN 1 1/2"	vr	2,00	2,10	4,20
3 11	Eletroduto flexível DN 1 1/2"	m	24,00	4,50	108,00
3 12	Fita isolante 10m	un	1,00	0,75	0,75
3 13	Fita auto fusão 10m	un	1,00	3,00	3,00
3 14	Quadro de comando dos motores conforme projeto	un	1,00	1 050,00	1 050,00
	Sub-Total 3				1 367,31
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 copperweld 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	0,51	5,10
5 4	Manilha de concreto c/ tampa (200mm)	un	4,00	3,00	12,00
	Sub-Total 5				88,57
	TOTAL GERAL DA CAPTAÇÃO				3 329,00

000053

PLANILHA DE ORÇAMENTO
OBRA: ADUTORA ARUARU
ASA DE QUÍMICA E BOMBEAMENTO - RELAÇÃO MATERIAL

ITEM	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	UN	QUANT.	PREÇO	VALOR
				UNITÁRIO	TOTAL R\$
				R\$	R\$
1 0	SUBESTAÇÃO AÉREA DE 45 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 nu # 35mm ²	kg	2,90	5,76	16,70
1 7	Cabo de cobre isolado, classe 1kV, singelo, # 35 mm ²	m	60,00	4,20	252,00
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 mm ²	un	8,00	1,40	11,20
1 29	Transf trifásico de distribuição aérea, 13800/380/220V, 45 kVA	un	1,00	1 435,00	1 435,00
	Sub-Total 1				2.707,51
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"	un	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 calha 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
2 19	Luminária pública fechada c/ braço bocal E40	un	4,00	1,05	4,20

000051

PLANILHA DE ORÇAMENTO
OBRA: ADUTORA DE ARUARU
ASA DE QUÍMICA E BOMBEAMENTO - RELAÇÃO MATERIAL

ITEM	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	UN	QUANT.	PREÇO UNITÁRIO R\$	VALOR TOTAL R\$
2 20	Luva PVC rígido DN 2"	un	8,00	4,90	39,20
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 90A, 1 disjuntor trifásico de 50A, 1 disjuntor trifásico de 30A, 1 disjuntor trifásico de 15A, 5 disjuntores monofásicos de 15A conforme projeto	un	1,00	630,00	630,00
2 23	Reator p/ lâmpada vapor de mercúrio 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				1 757,34
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 16 mm ² / 1kV	m	20,00	1,12	22,40
3 6	Cabo cobre isolado 6 mm ² / 1kV	m	60,00	0,53	31,80
3 7	Cabo cobre isolado 750V/1,5mm ²	m	200,00	0,10	20,00
3 8	Caixa de passagem de alvenaria c/ tampa 40x40x40cm	un	6,00	14,00	84,00
3 9	Curva PVC rígido DN 3/4"	un	8,00	0,60	4,80
3 10	Eletroduto de PVC rígido DN 3/4"	vr	40,00	1,89	75,60
3 11	Eletroduto de PVC rígido DN 1"	vr	3,00	0,91	2,73
3 12	Eletroduto de PVC rígido DN 2"	vr	2,00	5,95	11,90
3 13	Eletroduto flexível DN 2"	m	4,00	10,85	43,40
3 14	Fita isolante 10m	un	1,00	1,75	1,75
3 15	Fita auto fusão 10m	un	1,00	7,00	7,00
3 16	Luva PVC rígido DN 3/4"	un	50,00	0,32	16,00
3 17	Quadro de comando dos motores conforme projeto	un	1,00	2 450,00	2 450,00
	Sub-Total 3				3.043,66
4 0	PROTEÇÃO ATMOSFERICA				
4 1	Cabo cobre nu 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
5 0	ATERRAMENTO				
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

PLANILHA DE ORÇAMENTO
OBRA: ADUTORA DE ARUARU
ASA DE QUÍMICA E BOMBEAMENTO - RELAÇÃO MATERIAL

ITEM	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	UN	QUANT.	PREÇO UNITÁRIO R\$	VALOR TOTAL R\$
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 publica	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 publica 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 mercuro de 250W/220V	un	8,00	23,80	190,40
	Sub-total 6				2.404,75
	TOTAL GERAL DA CASA DE QUÍMICA E BOMBEAMENTO				10 594,32

PLANILHA DE ORÇAMENTO
OBRA: ADUTORA DE ARUARU
CASA DE QUÍMICA E BOMBEAMENTO - MONTAGEM E INSTALAÇÃO

ITEM	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	UN	QUANT.	PREÇO UNITÁRIO R\$	VALOR TOTAL R\$
1 0	SUBESTAÇÃO AÉREA DE 45 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 nú # 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, # 35 mm ²	m	60,00	1,80	108,00
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	2,00	6,00
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 mm ²	un	8,00	0,60	4,80
1 29	Transf trifásico de distribuição aérea, 13800/380/220V, 45 kVA	un	1,00	615,00	615,00
	Sub-Total 1				1 164,29
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"	un	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 bocal E40	un	4,00	45,00	180,00

PLANILHA DE ORÇAMENTO
OBRA. ADUTORA DE ARUARU
CASA DE QUÍMICA E BOMBEAMENTO - MONTAGEM E INSTALAÇÃO

ITEM	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	UN	QUANT.	PREÇO UNITÁRIO R\$	VALOR TOTAL R\$
2 20	Luva PVC rígido DN 2"	un	8,00	2,10	16,80
2 21	Luva PVC rígido DN 3/4"	un	16,00	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 90A, 1 disjuntor trifásico de 50A, 1 disjuntor trifásico de 30A, 1 disjuntor trifásico de 15A, 5 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 16 mm ² / 1kV	m	20,00	0,48	9,60
3 6	Cabo cobre isolado 6 mm ² / 1kV	m	60,00	0,23	13,80
3 7	Cabo cobre isolado 750V/1,5mm ²	m	200,00	0,04	8,00
3 8	Caixa de passagem de alvenaria c/ tampa 40x40x40cm	un	6,00	6,00	36,00
3 9	Curva PVC rígido DN 3/4"	un	8,00	0,26	2,08
3 10	Eletroduto de PVC rígido DN 3/4"	vr	40,00	0,81	32,40
3 11	Eletroduto de PVC rígido DN 1"	vr	3,00	0,39	1,17
3 12	Eletroduto de PVC rígido DN 2"	vr	2,00	2,55	5,10
3 13	Eletroduto flexível DN 2"	m	4,00	4,65	18,60
3 14	Fita isolante 10m	un	1,00	0,75	0,75
3 15	Fita auto fusão 10m	un	1,00	3,00	3,00
3 16	Luva PVC rígido DN 3/4"	un	50,00	0,14	7,00
3 17	Quadro de comando dos motores conforme projeto	un	1,00	1 050,00	1 050,00
	Sub-Total 3				1.304,26
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 copperweld 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	0,51	5,10
5 4	Manilha de concreto c/ tampa (200mm)	un	4,00	3,00	12,00
	Sub-Total 5				88,57

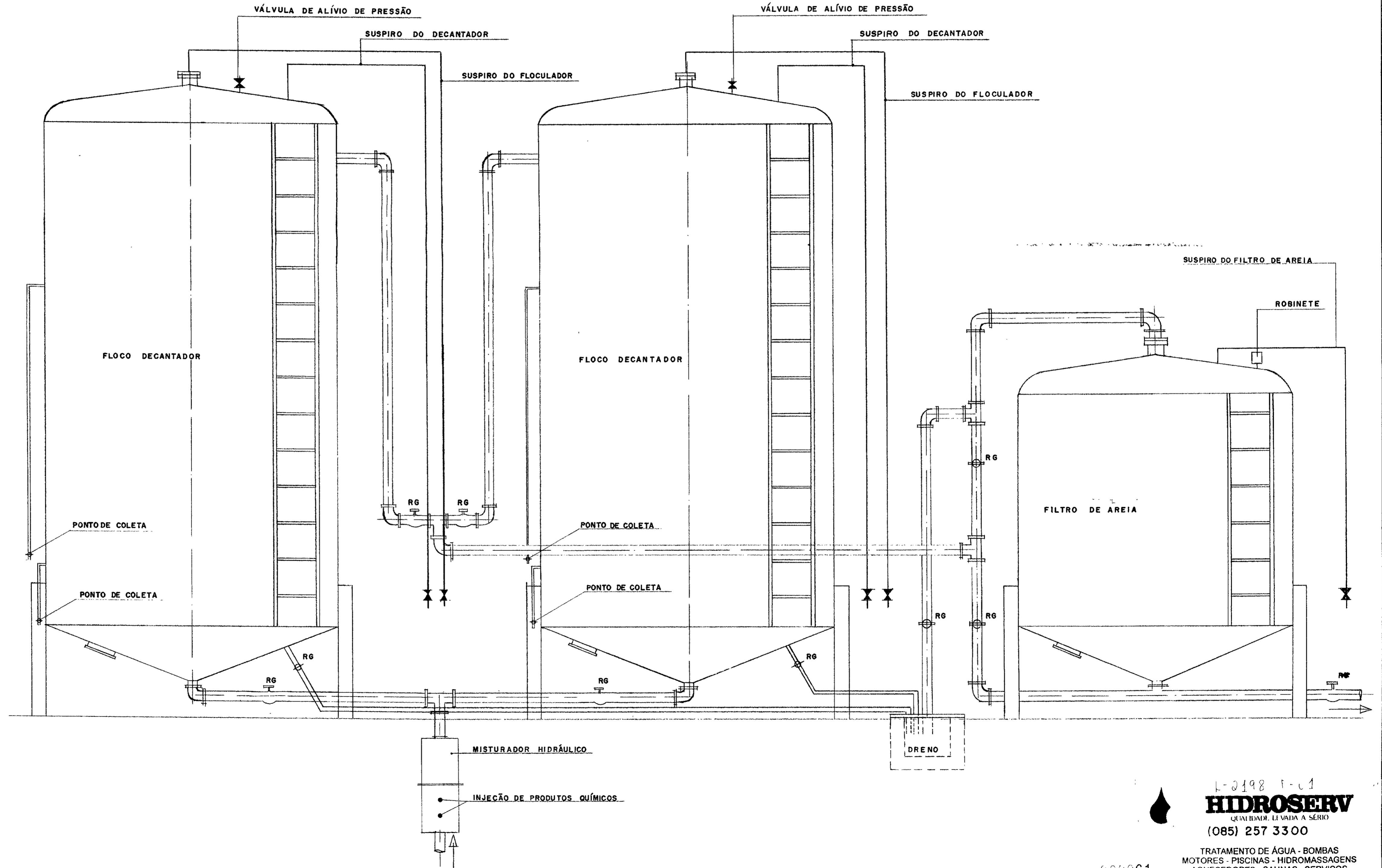
PLANILHA DE ORÇAMENTO
OBRA. ADUTORA DE ARUARU
CASA DE QUÍMICA E BOMBEAMENTO - MONTAGEM E INSTALAÇÃO

ITEM	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	UN	QUANT.	PREÇO UNITÁRIO R\$	VALOR TOTAL R\$
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 pública	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 pública fechada c/ braço bocaí 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				4.724,75

**PLANILHA DE ORÇAMENTO
ADUTORA DE ARUARU
QUADRO DE RESUMO**

DISCRINAÇÃO	VALOR DO ITEM R\$
FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS	
1 ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO	22 941,39
2 ADUTORA DE RECALQUE	33 432,26
3 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO	74 632,66
4 BOMBEAMENTO PARA O RESERVATÓRIO ELEVADO	17 873,49
5 RESERVATÓRIO APOIADO	2 708,40
SUB-TOTAL DO ITEM	151 588,20
SERVIÇOS	
1 ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO	9 433,76
2 ADUTORA DE RECALQUE	17 240,04
3 CASA DE BOMBEAMENTO E DE QUIMICA	111 582,58
SUB-TOTAL DO ITEM	138 256,38
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	26 414,24
TOTAL DA ADUTORA	316 258,82

000060



L-2198 1-01
HIDROSERV
 QUALIDADE. LEVADA A SÉRIO
 (085) 257 3300

TRATAMENTO DE ÁGUA - BOMBAS
 MOTORES - PISCINAS - HIDROMASSAGENS
 AQUECEDORES - SAUNAS - SERVIÇOS
 COMPRESSORES E MÓVEIS

000061