

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

PROJETO EXECUTIVO

ADUTORA DE TRAPIÁ

VOLUME I

TEXTOS

AGUASOLOS

CONSULTORIA DE ENGENHARIA LTDA

FORTALEZA- CE
JUNHO DE 1997

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

PROJETO EXECUTIVO
ADUTORA DE TRAPIÁ

VOLUME I
TEXTOS

Lote: 02177 - Prep Scan () Index ()
Projeto Nº 0198/01
Volume _____ / _____
Qtd. A4 _____ Qtd. A3 _____
Qtd. A2 _____ Qtd. A1 _____
Qtd. A0 _____ Outros _____

JUNHO/97



0198/01
ex.2



SUMÁRIO

000003

1

APRESENTAÇÃO.....	4
1. MEMORIAL DESCRITIVO.....	5
1.1- INTRODUÇÃO	6
1 2 - PARÂMETROS BÁSICOS DE PROJETO	6
1 3 - SISTEMA EXISTENTE	9
1 4 - SISTEMA PROPOSTO	9
1 4 1 - <i>Captação</i>	9
1 4 2 - <i>Adutora de Água Bruta</i>	9
1 4 3 - <i>Sistema de Tratamento</i>	10
1 4 4 - <i>Reservatório de Reunião</i>	10
1 4 5 - <i>Elevatórias de Água de Lavagem e de Água Tratada</i>	10
1 4 6 - <i>Adutora de Água Tratada</i>	10
1 4 7 - <i>Reservatório Elevado</i>	11
2. CÁLCULOS HIDRÁULICOS	12
2 1 CAPTAÇÃO/ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA	13
2 2 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO	15
2 3 - VOLUME DO RESERVATÓRIO DE REUNIÃO	16
2 4 - RESERVATÓRIO ELEVADO DE DISTRIBUIÇÃO	16
2 5 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA	17
3. SISTEMAS ELÉTRICOS	20
3 1 - CONCEPÇÃO DO PROJETO ELÉTRICO	21
3 1 1 - <i>Captação</i>	21
3 1 2 - <i>Casa de Química e Bombeamento</i>	21
3 2 - RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS	22
3 2 1 - <i>Padrão de Energia</i>	22
3 2 2 - <i>Alimentação dos Motores</i>	22
3 2 3 - <i>Montagem do QCM</i>	22
3 2 4 - <i>Assentamento do QCM</i>	22
3 3 - DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA ELÉTRICO	23
3 3 1 - <i>Captação</i>	23
3 3 2 - <i>Casa de Química e Bombeamento</i>	26
4. QUANTITATIVOS E ORÇAMENTOS	30

APRESENTAÇÃO

000005

APRESENTAÇÃO

O presente documento se constitui no volume I Textos do Projeto Executivo da Adutora da localidade de Trapiá, pertencente ao município de Forquilha, Estado do Ceará, elaborado no âmbito do Contrato nº 53/95, firmado entre a Secretaria dos Recursos Hídricos e Aguasolos Consultoria de Engenharia Ltda

O documento em apreço consolida as informações e levantamento procedidos nos estudos anteriores, em que ficou estabelecida a concepção básica do projeto

O mesmo foi elaborado de forma a atender os requisitos contidos nos Termos de Referência da SRH, bem como as Normas pertinentes para abastecimento d'água e saneamento

Os volumes que constituem o projeto são os relacionados a seguir

- Volume I - Textos
- Volume II - Especificações Técnicas
- Volume III - Plantas

Os preços utilizados neste relatório tem como base o mês de maio de 1997

A finalidade e o conteúdo do relatório são a seguir descritos

- descrever sumariamente as premissas do projeto a serem considerados,
- apresentar solução para o problema a nível de projeto executivo,
- fornecer especificações técnicas da obra para a execução dos serviços e fornecimento de modo a prover condições para a correta execução do projeto,
- fornecer quantitativos e custos dos serviços e materiais definidos para a adutora
- fornecer desenhos do Projeto da Adutora, contendo plantas de execução e cálculos

1. MEMORIAL DESCRIPTIVO

000007

1.1- Introdução

O distrito de Trapiá pertence ao município de Forquilha, situado no norte do Estado do Ceará

O acesso ao mesmo, a partir de Fortaleza, é feito pela rodovia federal BR-222 até Forquilha. Desta até Trapiá o trajeto é feito por estrada municipal, com distância estimada de 13,0 km

A base da economia do distrito é a agricultura de subsistência inexistindo estabelecimentos industriais. O comércio é incipiente, caracterizando-se como uma localidade de economia muito frágil

A figura 01 apresenta o mapa de localização e acesso ao distrito

1.2 - Parâmetros Básicos de Projeto

Os dados populacionais foram atualizados, levando-se em conta a mesma taxa de crescimento utilizada nos estudos de concepção, da ordem de 2,3% a a. Esta taxa é um valor razoável à luz dos critérios e normas já consagrados para a maioria dos aglomerados urbanos do interior do Nordeste. Situa-se abaixo do valor máximo considerado nas recomendações do antigo BNH e CEF/CAERN, segundo as quais a população de alcance do projeto deve ser no máximo o dobro da população da época do projeto. Isto significa uma taxa anual de crescimento de 3,55% no horizonte de 20 anos. O valor considerado está, entretanto, acima do patamar mínimo que é de 2%, definido no âmbito da metodologia estabelecida pelo PERH. Esse patamar equivale, aproximadamente, à taxa de crescimento vegetativo do Nordeste

Os elementos que subsidiaram o presente estudo, já estabelecido nos estudos de concepção, são os que se seguem

- População atual (1997)	3 192 hab
- População no horizonte do projeto (2 017)	5 030 hab
- Consumo "per capita" (q)	150l/hab/dia
- Coeficiente do dia de maior consumo (k1)	1,2
- Índice de atendimento	

Foi adotado o índice de 100%, constante ao longo de todo o período do projeto

Alcance do Projeto 1997/2017

Consumo de água na ETA

Considerou-se que a vazão destinada ao consumo nas unidades de tratamento seja 4% da vazão produzida

Com base nos parâmetros acima mencionados apresenta-se, a seguir, o quadro 1 de evolução anual de população e demanda, onde

- Demanda Média (Q) = $P * q$
86 400
P = População do Projeto
q = Consumo per capita
- Demanda Máxima Diária (Qm) = $K1 * Q$

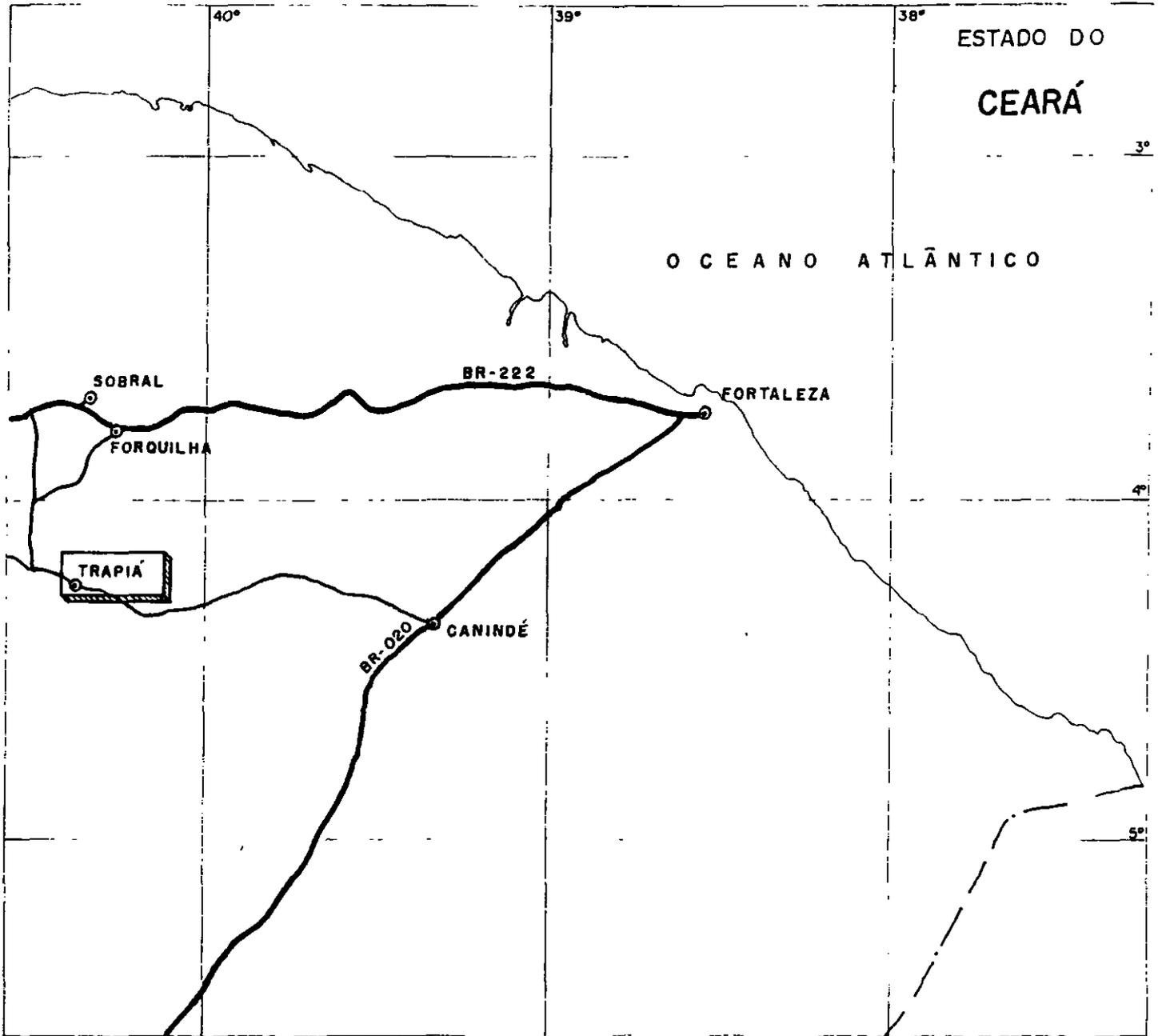


FIGURA Nº 01
MAPA DE ACESSO E LOCALIZAÇÃO

QUADRO 1 - EVOLUÇÃO DE POPULAÇÃO E DEMANDA.

Anos do Projeto.	População do Projeto.	Demanda	Média	Demanda Máxima Diária l/s.
		m3/ano	l/s	
1997	3.192	174.762,00	5,54	6,65
1998	3.265	178.758,75	5,67	6,80
1999	3.340	182.865,00	5,80	6,96
2000	3.417	187.080,75	5,93	7,12
2001	3.496	191.406,00	6,07	7,28
2002	3.576	195.786,00	6,21	7,45
2003	2.659	200.330,25	6,35	7,62
2004	3.743	204.929,26	6,50	7,80
2005	3.829	209.637,75	6,65	7,98
2006	3.917	214.455,75	6,80	8,16
2007	4.007	219.383,25	6,96	8,35
2008	4.099	224.420,25	7,12	8,54
2009	4.193	229.566,75	7,28	8,74
2010	4.290	234.877,50	7,45	8,94
2011	4.389	240.297,75	7,62	9,14
2012	4.489	245.772,75	7,79	9,35
2013	4.593	251.466,75	7,97	9,56
2014	4.698	257.215,50	8,16	9,79
2015	4.806	263.128,50	8,34	10,00
2016	4.917	269.205,75	8,54	10,25
2017	5.030	275.392,50	8,73	10,48

1.3 - Sistema Existente

Não há sistema de abastecimento d'água em Trapiá

1.4 - Sistema Proposto

O sistema proposto consiste na captação em sistema flutuante no lago do açude Arrebita e recalçada até a Estação de Tratamento, numa distância de 2 620,00 m O tratamento da água será feito em sistema compacto Cianfiber II da Henfibra ou similar Trata-se de um sistema que possui a vantagem de ser modulado, oferecendo portanto oportunidade de ampliação Apresenta grande eficiência em termos de remoção da turbidez e cor, além de ser de fácil operação

Depois de tratada a água seguirá para um reservatório semi-enterrado, situado junto à ETA de onde deverá ser recalçada para o reservatório elevado do distrito, para distribuição à população

A seguir serão descritos, detalhadamente, cada uma das unidades componentes do sistema

1.4.1 - CAPTAÇÃO

A captação será efetuada no lago do açude Arrebita através de um conjunto moto-bomba instalado sobre plataforma flutuante

O flutuante é fabricado em fibra de vidro, Float Cap, modelo HF-2 acoplado a conjunto moto-bomba centrífuga de eixo vertical, modelo MEGANORM BLOC 40-160 e motor elétrico trifásico de 20 cv A vazão a ser recalçada é de 16,35 l/s para uma altura manométrica de 43 m c a

Na determinação das condições de operação do sistema foi considerado a cota 96,56 como nível médio operacional proporcionando uma altura manométrica pouco menor que a máxima e bem menor que a mínima

O regime de bombeamento será de 16 hs/dia a uma vazão de

$$(24/16) * 10,48 \text{ l/s} = 15,72 \text{ l/s} = 56,59 \text{ m}^3/\text{h}$$

A vazão produzida na captação deverá incluir a vazão destinada ao consumo nas unidades de tratamento, que representa, aproximadamente, 4% do volume produzido Dessa forma a vazão captada no lago do açude será

$$15,72 * 1,04 = 16,35 \text{ l/s} = 58,86 \text{ m}^3/\text{h}$$

1.4.2 - ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

A Adutora de Água Bruta será composta por dois trechos de tubulações O inicial é constituído por 80 m de tubos PEAD, PN10, DN 180mm Esta tubulação ligará o conjunto moto-bomba situado no flutuante a uma caixa de transição e casa de comando situados às margens do açude

Na Casa de Comando e Caixa de Transição serão instalados os equipamentos de proteção e controle do sistema, que são o quadro elétrico de comando e proteção, a válvula de retenção, válvulas de alívio e o registro de manobra, para que se possa efetuar a independente do flutuante

O segundo trecho da adutora será constituído por 2 540m de tubos de PVC rígido vinilfer DEFºFº, junta elástica, PN 1MPa, DN 150mm, que ligará a estrutura de transição, da margem do açude, à ETA

Todo o estudo de dimensionamento do sistema de Captação e adução de água bruta está inserido no item correspondente à Memória de Cálculo

1 4 3 - SISTEMA DE TRATAMENTO

O tratamento da água será feito em um sistema compacto denominado Clarifier II da "HEMFIBRA", sendo que quaisquer equipamentos similares que tenham especificações técnicas semelhantes poderão substituí-los

O sistema é constituído de filtro de fluxo ascendente, Kit's dosadores de produtos químicos, câmara de carga para assegurar a taxa de filtração adotada e aplicar os coagulantes, e equipamentos hidro-eleto-mecânicos

Todo o conjunto de informações, de procedência do fabricante acima refendo, tais como especificações, projeto e orçamento, estará incluído na documentação que comporá o projeto da adutora

Complementando as unidades da ETA deverá ser construída uma Casa de Bomba que abrigará os conjuntos elevatórios de água de lavagem dos filtros e de água tratada, armazenada em reservatório de reunião. Em uma das dependências da Casa de Bomba ficará a Casa de Química que será responsável pelo armazenamento e preparo das soluções dos produtos que serão utilizados no tratamento químico da água

1 4 4 - RESERVATÓRIO DE REUNIÃO

O reservatório que receberá água filtrada, servirá, além de poço de sucção para a elevatória de lavagem dos filtros, de caixa de passagem para alimentação da adutora de água tratada. Será do tipo apoiado com 180m³ de capacidade, de base retangular, provido de uma câmara, de entrada de tubulação de água filtrada, saída, extravasor, descarga de limpeza, drenagem, cobertura, ventilação, etc, conforme detalhado nos desenhos

1 4 5 - ELEVATÓRIAS DE ÁGUA DE LAVAGEM E DE ÁGUA TRATADA

Contígua ao Reservatório de Reunião, estarão as elevatórias para lavagem dos filtros e de água tratada, as quais se utilizarão do mesmo como poço de sucção

A sala de bombas, abrigará os conjuntos elevatórios e os equipamentos elétricos de comando e proteção dos motores. Foi prevista a instalação de 02 (dois) conjuntos moto-bomba para lavagem dos filtros, com as seguintes características: bomba centrífuga de eixo horizontal modelo KSB MEGANORM BLOC 100-200, com vazão de 190,89m³/h, altura manométrica de 12m c a, motor elétrico trifásico 380/220V, 15CV, 1750 r p m

Para a elevatória de água tratada foi prevista a instalação de dois conjuntos moto-bomba, ficando um de reserva. Para efeito de projeto considerou-se uma bomba com capacidade para recalcar 15,72 l/s, com altura manométrica de 20 m c a. Cada bomba será acionada por motor elétrico de indução, trifásico, de 7,50 CV de potência

1 4 6 - ADUTORA DE ÁGUA TRATADA

A adutora de água tratada se processará de forma pressurizada, partindo da Elevatória de Água Tratada até o Reservatório Elevado de Distribuição, a ser construído em um ponto alto do Distrito, situado a aproximadamente 150m da E E

O tipo de tubo a ser utilizado será o mesmo da adutora de água bruta, ou seja, PVC rígido vinífer DEFºFº, junta elástica com diâmetro de 150mm, devendo transportar uma vazão de 15,72 l/s, durante 16hs/dia, que é o tempo de bombeamento previsto

1 4 7 - RESERVATÓRIO ELEVADO

A reservação do sistema será constituída por um reservatóno do tipo elevado que será construído no ponto de cota mais elevada do Distrito Sua finalidade é de armazenamento, com 150m3 de capacidade, para distribuição da água potável à população do projeto

2.-CÁLCULOS HIDRÁULICOS

000014

12

2.1 Captação/Adução de Água Bruta

A captação será realizada por meio de um conjunto elevatório instalado em plataforma flutuante no lago do açude Arrebita

A adutora de água bruta será composta por dois trechos sendo que o primeiro é constituído por 80 m de tubos PEAD com 180 mm de diâmetro (DI = 147,20 mm)

A perda de carga foi determinada utilizando-se a fórmula de COLEBROK e DARCY

Assim,

Para $Q = 16,35$ l/s, $D = 147,20$ mm, tem-se

$$J = 0,055\text{m/m}, V = 0,93\text{m/s}, h_f = 0,44\text{ m}$$

O desnível geométrico entre o flutuante e o ponto de interligação com a adutora, na margem do açude, é de 7,30 m

Dessa forma a pressão necessária no ponto de interligação, sem considerar o segundo trecho, será

$$0,44\text{m} + 7,30\text{m} = 7,74\text{m}$$

O segundo trecho da adutora inicia-se no ponto de interligação, na margem do açude, até a ETA numa extensão de 2540m de tubos de PVC rígido DEF^oF^o

O diâmetro da adutora foi determinado nos estudos de concepção pela fórmula de Bresse

Trata-se de um pré-dimensionamento que, dependendo do coeficiente escolhido, pode conduzir à escolha do diâmetro que minimizam os custos das instalações. Entretanto, por se tratar de um pré-dimensionamento, sem um estudo de otimização, pode levar à superestimação dos diâmetros

O dimensionamento das adutoras por recalque é um problema hidraulicamente indeterminado

Com efeito, o recalque realizado com velocidades de escoamento muito baixas, senão feitas com diâmetros relativamente grandes, implicando num custo elevado da tubulação e em menores dispêndios com energia elétrica pelo fato de se necessitar alturas manométricas menores. Inversamente, velocidades altas requerem diâmetros menores, de custo mais baixo, implicando entretanto em elevadas perdas de carga e conseqüentemente exigindo maior dispêndio de energia elétrica

O problema da escolha do diâmetro apresenta, portanto, infinitas soluções do ponto de vista hidráulico. A indeterminação só é levantada admitindo-se uma outra condição, externa à hidráulica, que é a condição de mínimo custo das instalações

Na planilha de cálculo mostrada a seguir, é feita uma verificação complementar da determinação do diâmetro, estabelecendo-se uma velocidade compatível com o porte do sistema, que deve situar-se entre 0,55m/s e 2,4m/s

A experiência tem mostrado que a solução mais conveniente é aquela ligada a um diâmetro D que para a vazão dada Q proporcione uma velocidade em torno de 0,90 m/s, que por isso mesmo é denominada velocidade econômica. O dimensionamento foi feito utilizando-se às fórmulas de COLEBROK e DARCY. O diâmetro escolhido da tubulação é de 150mm, que conduzirá a vazão de 16,35 l/s, sendo a velocidade de 0,93m/s

Conforme a planilha de cálculo, a pressão necessária no início da adutora, segundo trecho, é de 32,18 m c a

As perdas localizadas em peças e conexões, incluindo registros, ventosas, curvas, etc, são da ordem de 3,0m

Assim, a altura manométrica total será

$$\text{Hmt} = 32,18\text{m} + 7,74\text{m} + 3,0\text{m} = 43 \text{ m c a}$$

**PLANILHA DE CÁLCULO
DIMENSIONAMENTO DA ADUTORA DE ÁGUA BRUTA**

PONTOS	VAZÃO (l/s)	COMPRIMENTO DO TRECHO	D (mm)	V(m/s)	HF	DN	PRESSÃO EXISTENTE (mca)	COTA DO TERRENO (m)
0							32,18	103,86
	16,35	186,00	150	0,93	1,04	-10,76		
1							20,38	114,62
	16,35	148,00	150	0,93	0,83	-4,90		
2							14,65	119,52
	16,35	176,00	150	0,93	0,98	-3,54		
3							10,13	123,06
	16,35	98,00	150	0,93	0,55	3,96		
4							13,54	119,1
	16,35	148,00	150	0,93	0,83	1,21		
5							13,92	117,89
	16,35	164,00	150	0,93	0,92	-0,95		
6							12,05	118,84
	16,35	182,00	150	0,93	1,02	1,68		
7							12,71	117,16
	16,35	173,00	150	0,93	0,97	3,84		
8							15,58	113,32
	16,35	176,00	150	0,93	0,98	1,22		
9							15,82	112,1
	16,35	139,00	150	0,93	0,78	0,25		
10							15,29	111,85
	16,35	206,00	150	0,93	1,15	-2,40		
11							11,74	114,25
	16,35	175,00	150	0,93	0,97	-2,14		
12							8,63	116,39
	16,35	182,00	150	0,93	0,9	3,09		
13							10,82	113,3
	16,35	165,00	150	0,93	0,92	4,75		
14							14,65	108,55
	16,35	133,00	150	0,93	0,74	-3,13		
15							10,78	111,68
	16,35	119,00	150	0,93	0,66	-3,12		
ETA							7,00	114,8

a) Potência Requerida (P)

$$P = (\text{Hmt} * Q) / 75 * n$$

Para uma vazão de 16,35 l/s, altura manométrica de 43 m c a, adotou-se um conjunto moto-bomba centrífuga de eixo vertical, modelo MEGANORM BLOC 40-160, motor elétrico trifásico 380/220v de 20 cv de potência, 3500 r p m

b) Análise do Golpe de Ariete

A celeridade da onda de pressão no caso de parada instantânea do bombeamento será

$$a = ((K/P)0,5)/(1+((K/E)*(Dl*C)/e))0,5$$

onde

$$\begin{aligned} K &= 2,10 \cdot 10^8 \text{ Kgf / m}^2 \\ P &= 102 \text{ Kgf s}^2/\text{m}^4 \\ E &= 3 \cdot 10^8 \text{ Kgf/m}^2 \\ Dl &= 0,1564 \text{ m} \\ C &= 0,91 \\ e &= 0,0068 \text{ m} \end{aligned}$$

logo $a = 362,69 \text{ m/s}$

Assim, a sobrepressão máxima no extremo da linha será

$$ha = (A \cdot Vo)/g, \quad ha = 34,38 \text{ m c a}$$

A pressão máxima instantânea considerando-se o desnível entre a captação e a ETA será

$$(34,38 + 16,94) \text{ (51,32 m c a)}$$

Portanto a tubulação, cuja pressão de serviço é de 1 Mpa, suporta com segurança a pressão máxima instantânea provocada pelo golpe de ariete

2.2 - Estação de Tratamento

A ETA projetada para o sistema do Distrito de Trapiá é do tipo denominado Clarifiber da Hemfibra. O sistema será fornecido e instalado pelo fabricante de conformidade com as especificações, e planilhas de quantidades, anexas

O dimensionamento de suas unidades é elaborado pelo fornecedor, em função dos dados do projeto. Outros componentes do sistema são dimensionados a seguir

a) Vazão das bombas p/lavagem dos filtros

Velocidade ascensional (dado do fabricante)	$Va = 0,90 \text{ m/min}$
Área do filtro especificado para o projeto	$A = 7,07 \text{ m}^2$
Vazão para lavagem do filtro (Q)	

$$Q = A \cdot Va, \quad Q = 7,07 \cdot 0,90/60 = 381,78 \text{ m}^3/\text{h}$$

Serão utilizados dois conjuntos moto-bomba com vazão de 190,89 m³/h, altura manométrica de 12 m c a, motor elétrico trifásico 380/220v, 15cv, 1 750 r p m

b) Produtos Químicos

Substância utilizadas	
Sulfato de Alumínio e hipoclorito de sódio	
Vazão	$Q = 941,76 \text{ m}^3/\text{dia}$

I) Sulfato de Alumínio

dosagem	30mg/l
consumo diário do produto	
$941,76 * 0,03 = 28,25 \text{ kg/dia}$	
concentração da solução	10%
volume diário da solução	
$28,25/0,10 = 282,50 \text{ l}$	

Serão utilizados Kit's dosadores de fabricação da HEMFIBRA, modelo KPDS-250, com tanque com volume útil de 250 litros, misturador elétrico e bomba dosadora

II) Cloro

dosagem	3mg/l
consumo diário	2,83 kg/dia

Será utilizado Kit de preparação, armazenamento e dosagens de soluções de hipoclorito de sódio de fabricação da HEMBRIBRA, modelo KPDS-250, com tanque com volume útil de 250 litros, misturador elétrico e bomba dosadora

2.3 - Volume do Reservatório de Reunião

Vazão de alimentação (Q)	15,2 l/s
Período de detenção (T)	30 min
Volume necessário (V)	

$$V = (Q * 60T) / 1000 = 28,30 \text{ m}^3$$

Volume adotado 50 m³

Volume necessário para lavagem do conjunto clarificador/filtro	
Vazão de lavagem (Q)	10605m ³ /s
Tempo médio previsto (T)	10 min
Volume (V)	

$$V = Q * T * 60 = 63,63 \text{ m}^3$$

Volume adotado para fazer face às demais lavagens 130m³

Assim o volume do Reservatório de Reunião será

$$V = 50 + 130 = 180 \text{ m}^3$$

2.4 - Reservatório Elevado de Distribuição

Calculado de acordo com o volume flutuante em 24 horas, (Quadro 01)

Volume do Reservatório Elevado (Ve)

$$Ve = (0,1666 * Q * t)$$

onde, Q = vazão dos dias de maior consumo
t = tempo de funcionamento do sistema

$$Q = K1 * p * q \quad Q = 1,2 * 5\,030 * 150 = 15,72 \text{ l/s}$$

$$3\,600 * t \quad 3\,600 * 16$$

$$Ve = 0,1666 * 15,72 * 57\,600 = 150,85 \text{ m}^3$$

QUADRO 01

HORAS	(%) CONS. MÉDIO	(%) CONS. NO INTERVALO	ÁGUA ADUZIDA (%)		BALANÇA SUPERAVIT/DEFICIT	
			24 HORAS	16 HORAS	+	-
0 - 0	40,00	3,33	8,33	-		3,33
2 - 4	40,00	3,33	8,33	-		3,33
4 - 6	60,00	5,00	8,33	-		5,00
6 - 8	110,00	9,20	8,33	12,50	3,30	
8 - 10	145,00	12,07	8,33	12,50	0,43	
10 - 12	140,00	11,66	8,33	12,50	0,84	
12 - 14	145,00	12,07	8,33	12,50	0,43	
14 - 16	130,00	10,83	8,33	12,50	1,67	
16 - 18	140,00	11,66	8,33	12,50	0,84	
18 - 20	115,00	9,60	8,33	12,50	2,90	
20 - 22	75,00	6,25	8,33	12,50	6,25	
22 - 24	60,00	5,00	8,33	-		5,00
					+ 16,66	-16,66

Portanto deverá ser adotado um reservatório elevado de 150,00 m³ para distribuição da água potável à população

2.5 - Estação Elevatória de Água Tratada

a) Cálculo da Altura Manométrica

- Dados de Entrada

Altura estática de recalque	17,0 m (Hgr)
Altura estática de sucção	0,65 m (Hgs)
Comprimento desenvolvido no recalque	150,0 m
Comprimento desenvolvido na sucção	20,0 m
Diâmetro de recalque	150,0 m
Diâmetro de sucção	150,0 m

-As perdas de carga nas tubulações foram calculadas pela fórmula de Hazen-Williams

$$J = 10,643 * Q^{1,82} * C^{1,85} * D^{-4,87}, \text{ onde}$$

J = Perda de carga unitária em (m/m)
Q = Vazão em (m³/s)
D = Diâmetro do tubo em (m)
C = Coeficiente que depende da natureza (material e estado) das paredes dos tubos

- **Sucção**

$$J = 0,0061964 \text{ m/m}$$

$$h_s = 0,1239286 \text{ m}$$

- **Recalque**

$$J = 0,0061964 \text{ m/m}$$

$$h_r = 0,9294647 \text{ m}$$

Para o cálculo das perdas localizadas foi usada a expressão geral

$$h_f = \frac{K \cdot V^2}{2 \cdot g}$$

onde

h_f = perda de carga localizada em (m)

V = velocidade em (m/s)

g = aceleração da gravidade em (m/s²)

K = Coeficiente (perda localizadas)

PEÇA	K
Válvula de pé	1,75
Curva de 90°	0,40
Tê de saída lateral	1,80
Válvula de gaveta aberta	0,20
Saída de canalização	1,00

- **Sucção**

Peças da sucção

1 válvula de pé

2 curvas de 90°

1 tê de saída bilateral

2 registros de gaveta

$$V = 0,50 \text{ m/s}$$

$$h_f = 0,0705829 + 0,0322665 + 0,0725995 + 0,0161332 = 0,1915821 \text{ m}$$

- **Recalque**

Peças do recalque

5 curvas de 90°

1 saída de canalização

$$V = 0,89 \text{ m/s}$$

$$h_f = 0,08067 + 0,0403331 = 0,1210 \text{ m}$$

- Altura manométrica (Hm)

$$H_m = H_r + H_s \text{ onde, } H_s = h_s + h_{ts} + H_{gs} = 0,97 \text{ m c a}$$

$$H_r = h_r + h_{fr} + H_{gr} = 18,05 \text{ m c a}$$

Hm = 19,02 m c a
Hs = altura manométrica de sucção
Hr = altura manométrica de recalque
Hgs = altura geométrica de sucção
Hgr = altura geométrica de recalque

b) Características das bombas

Líquido a recalcar = água tratada
Vazão 15,72 l/s ou 56,59 m³/h
Altura manométrica 20 m c a
Período de funcionamento da bomba 16 horas
Motor elétrico trifásico, 380/220v, 60mhz
2 polos, 3 500 r p m, 7,5 CV
Rendimento 70%

c) NPSH disponível

$$\text{NPSH disp} = - \frac{Z + P_a}{\gamma} - P_v * 10 - H_f, \text{ onde}$$

Pa = pressão atmosférica no local	1,0 Kg/cm ²
Pv = pressão de vapor	0,036 Kg/cm ²
g = peso específico =	1,0
Hf = soma de todas as perdas de carga na sucção	0,09 m
Z = carga ou altura de água na sucção	0,74 m

$$\text{NPSH disp} = 0,97 + \frac{1,0 - 0,036}{1} * 10 - 0,09$$

$$\text{NPSH} = 8,58 \text{ m}$$

d) Análise do Golpe de Aríete

Celendade

$$C = 9900 / (48,3 + k D/e)^{1/2}$$

onde,

C = celendade (m/s)
D = diâmetro do tubo (m)
e = espessura dos tubos (m)
K = 18,0

$$C = 9900 / (48,3 + 18 \cdot 0,1564 / 0,0068)^{1/2} = 460,44 \text{ m/s}$$

Sobrepessão máxima (Fechamento Rápido)

$$h_a = C * V / g$$

$$h_a = 460,44 * 0,89 / 9,81 = 41,77 \text{ m}$$

$$H_t = 18,18 + 41,77 = 59,92 \text{ mca}$$

Portanto a tubulação, cuja pressão de serviço é de 100 mca suporta com segurança a pressão máxima instantânea provocada pelo golpe de Aríete

3-SISTEMA ELÉTRICO

000022

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 serão instalados conjuntos motobombas 20cv cada (1 unidade reserva)

Estes conjuntos serão comandados pelo QCM (1 x 20)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 reles 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 captação foi projetado 01 (uma) Subestação aérea de 30 KVA

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

3.1.2- CASA DE QUÍMICA E BOMBEAMENTO (EE2)

Na casa de química e bombeamento serão instalados 2 (dois) conjuntos moto-bombas de 15cv (sendo 1 reserva) comandados através do QCM (2 x 15)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)

Será instalado 01(um) conjunto 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 projetado uma Subestação aérea de 45KVA

O QCM deverá ser fornecido com banco de capacitores para correção de 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 tensionado 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

Para alimentar a estação de captação foi projetada 01 (uma) subestação aérea de 30KVA

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

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 $icc = 5000 \text{KA}$

- **CORRENTE EM REGIME NOMINAL**

-Ramal dos motores M1 a M3

Os motores de 20cv serão alimentados trífasicamente em 380V Conforme catálogo do fabricante de motores, temos

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

-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

$I_{al} = 1,25 \times I_N$ $I_{al} = 20,6A$ Conforme catálogo do fabricante de condutores PIRELLI, temos

- Condutor fase 1 x seção nominal $4mm^2$
- Condutor de proteção 1 x seção nominal $4mm^2$
- Condutor com isolamento para 1KV tipo PVC - $70^\circ C$

Aspecto corrente de curto-circuito

Tendo em vista a utilização de condutores com isolamento de PVC para 1KV $70^\circ C$ e, considerando-se as temperaturas em regime constante e em curto-circuito como sendo respectivamente $70^\circ C$ e $160^\circ C$, para os condutores adotados no (Aspecto corrente em regime contínuo) o tempo admissível de curto-circuito será

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

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

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

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

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

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

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

$$DV = 9,20 \times 58 \times 0,004 \quad DV = 2,11 \quad DV\% = DV \times 100/380 \quad DV\% = 0,56\%$$

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

- Condutor fase 1 x seção nominal $4mm^2$
- Condutor de proteção 1 x seção nominal $4mm^2$
- Condutores com isolamento para 1KV tipo PVC - $70^\circ C$

Alimentador Geral

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

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

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

$$\text{IG} = 59\text{A} \quad \text{ICSG} = 1,5 \times 59 \quad \text{ICSG} = 88\text{A}$$

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

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 $icc = 10\ 000\text{KA}$

• **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

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

2 2 1 2 - Alimentador geral em 380V

Tendo a DMP calculada no projeto, temos $DMP = 56\ 929,60\ \text{KVA}$

A corrente nominal do alimentador geral, portanto será

$$I_n = \frac{56,93}{1,73 \times 0,380} \quad I_n = 86,59A$$

• **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

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

- 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

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

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

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

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

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 (2 2 2 1 1 a 2 2 2 1 4), 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 x In Obs Os parâmetros são válidos para chave magnética

K1 = 1,25 x 27,02 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

$$I_{rb} = \frac{I_p}{I_n} \quad I_n = 7,0 \times 27,02 \quad I_{rb} = 189,14A \quad trb = 6s \quad ta = 4s \quad I_{cc} = 5,000KA \text{ (estimado)}$$

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

-Dimensionamento do seccionador geral

Adotaremos o seguinte critério no cálculo do seccionador geral

ICSG = 1,5 x IG onde ICSG = Corrente do seccionador geral
IG = Soma das correntes dos motores

IG = 54,04A ICSG = 1,5 x 54,04 ICSG = 81,06A

Seccionador adotado 5ST1 181PACCO 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 90A
- Capacidade de interrupção mínima 5KA
- Elemento térmico fixo em 90A
- 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

4. QUANTITATIVOS E ORÇAMENTOS

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE TRAPIÁ - MUNICÍPIO DE FORQUILHA.
PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS
DATA BASE: Mai/97

OBRA CIVIL

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇOS	
				UNITÁRIO	TOTAL
I	CAPTAÇÃO E RECALQUE				
1.0	Serviços Preliminares				
1.1	Instalação de obra	vb			
1.2	Locação da obra	m2	41,76	1,07	44,68
1.3	Limpeza manual c/roçado e raspagem do terreno	m2	41,76	0,46	19,21
2.0	Movimento de terra				
2.1	Escavação manual em solo de qualquer categoria, exceto rocha, até 2,0m de profundidade	m3	8,69	5,90	51,27
2.2	Aterro compactado c/aproveitamento do material escavado.	m3	0,98	5,45	3,90
3.0	Concreto				
3.1	Concreto simples(não estrutural) com consumo mínimo de cimento de 150kg/m3	m3	0,88	122,93	89,72
4.0	Alvenaria				
4.1	Alvenaria de pedra para fundação c/argamassa mista, cal e areia grossa traço 1:4	m3	1,84	74,45	101,96
4.2	Alvenaria para baldrame de tijolo maciço de 1/2 vez, assentes com argamassa 1:4 de cimento e areia	m2	1,84	12,53	20,60
4.3	Alvenaria de elevação com tijolo furado dimensões 10x20x20, assentados com argamassa mista 1:4, espessura da parede, sem revestimento de 10cm, 1/2 vez, com consumo de cimento de 150 kg/m3.	m2	30,57	9,89	342,38
5.0	Elementos vazados				
5.1	Combogó de concreto pré-moldado tipo pestana 32cm x 12cm.	m2	2,00	29,51	59,02

2.204,15
 5.200,00
 1.424,95
 2.204,15
 20.732,60
 2.214,78
 20.242,91
 50.137,73

000033

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE TRAPIÁ - MUNICÍPIO DE FORQUILHA.
PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS
DATA BASE: Mai/97

OBRA CIVIL

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇOS	
				UNITÁRIO	TOTAL
CAPTAÇÃO E RECALQUE					
6.	Revestimento				
6.1	Chapisco c/argamassa de cimento e areia grossa traço 1:3.	m2	79,45	1,43	100,90
6.2	Reboco c/argamassa mista, cal e areia traço 1:4 com consumo mínimo de cimento de 150kg/m3.	m3	79,45	6,75	536,29
7.0	Piso				
7.1	Piso morto em concreto simples com consumo de cimento de 220 kg/m3, espessura de 5cm.	m2	4,25	8,63	36,68
7.2	cimentado, com argamassa de cimento e areia grossa traço 1:4, espessura de 2,0 cm	m2	4,25	8,83	37,53
8.0	Coberta				
8.1	Estrutura de madeira	m2	9,36	6,1	162,39
8.2	Cobertura com telha de fibrocimento de 6mm	m2	9,36	16,51	154,53
9.0	Esquadrias				
9.1	Porta maciça tipo ficha de 0,80 x 2,10m, inclusive forramentos e ferragens	ud	1,00	157,66	157,66
10.0	Pintura				
10.1	Pintura a base de cal até 3 de mãos.	m2	79,45	1,64	130,30
10.2	Pintura a óleo para madeira, 2 de mãos.	m2	3,37	6,33	21,33
10.3	Pintura para tubulação de ferro fundido.	m2	0,90	3,99	3,59

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE TRAPIÁ - MUNICÍPIO DE FORQUILHA.
PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS
DATA BASE: Mai/97

OBRA CIVIL

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇOS	
				UNITÁRIO	TOTAL
	CAPTAÇÃO E RECALQUE				
11.0	Diversos				
11.1	Cerca em arame farpado fixado em estaca de concreto ponta virada c/09 fios.	m	60	11,83	709,80
11.2	Alvenaria de elevação de cerca com tijolo cerâmico furado de 10x10x20 cm	m2	30	5,42	162,60
11.3	Portão de ferro em grade dimensões de 0,90x1,80m	m2	1,70	45,50	77,35
11.4	Pavimentação em pedra tosca com rejuntamento.	m2	1,90	7,42	14,10
	Total I.1				2.204,15

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE TRAPIÁ - MUNICÍPIO DE FORQUILHA.
PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS
DATA BASE: Mai/97

EQUIPAMENTOS HIDROMECAÑICOS ASSENTAMENTO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇOS	
				UNITARIO	TOTAL
I	CAPTAÇÃO E RECALQUE				
1.0	Captação flutuante composta por flutuador fabricado em fiber glass, acoplado a conjunto eletrobomba vertical para vazão de 58,86m ³ /h, altura manométrica de 43 m.c.a, motor elétrico trifásico 220/380 V, potência de 20v 3.500 r.p.m, inclusive abrigo para motor elétrico.	ud	1,00	578,57	578,57
1.1	flange avulso PEAD DN 180 mm	ud	2,00	27,51	55,02
1.2	Redução concêntrica PEAD DN 180 X 150 mm PN 10.	ud	1,00	11,11	11,11
1.3	Válvula de retenção flangeada F°F° DN 150 mm	ud	1,00	80,69	80,69
1.4	Registro de gaveta flangeado DN 150 mm	ud	3,00	95,25	285,74
1.5	Tê 90° F°F° c/flanges DN 150 mm	ud	2,00	30,59	61,18
1.6	Extremidade PVC vinilfer DE F°F° bolsa/flange DN 150 mm.	ud	1,00	23,55	23,55
1.7	Tubo F°F° flangeado, L=1,90mm DN 150 mm.	ud	1,00	87,14	87,14
1.8	Tubo PEAD, PN10, DN 180mm	ud	8,00	13,14	105,14
1.9	Curva 90° F°F° c/flanges DN 200 mm.	ud	4,00	89,49	357,96
1.10	Curva 90° c/flange DN 150 mm	ud	2,00	24,18	48,35
1.11	Tubo F°F° ponta/flange, L=2.50m, DN 200 mm.	ud	2,00	69,74	139,49
1.12	Toco F°F° flangeado, L= 0,40m, DN = 200 mm	ud	2,00	61,23	122,46
1.13	Redução concêntrica PEAD DN 100x75mm.	ud	1,00	8,54	8,54
1.14	Válvula de retenção flangeada F°F° DN 100 mm.	ud	1,00	72,64	72,64
1.15	Redução concêntrica PEAD 180 x 100 mm	ud	1,00	10,28	10,28
1.16	Flutuador de fiberglass p/tubo PEAD DN 180 mm.	ud	16,00	19,13	306,00
	Total I.2				2.353,84

X

000036

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE TRAPIÁ - MUNICÍPIO DE FORQUILHA.
PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS
DATA BASE: Mai/97

EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS (MATERIAIS)

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇOS	
				UNITÁRIO	TOTAL
I	CAPTAÇÃO E RECALQUE				
1.0	Captação flutuante composta por flutuador fabricado em fiber glass, acoplado a conjunto eletrobomba vertical para vazão de 58,86m ³ /h, altura manométrica de 43 m.c.a, motor elétrico trifásico 220/380 V, potência de 20v 3.500 r.p.m, inclusive abrigo para motor elétrico.	ud	1,00	3.857,10	3.857,10
1.1	flange avulso PEAD DN 180 mm	ud	2,00	183,40	366,80
1.2	Redução concêntrica PEAD DN 180 X 150 mm PN 10.	ud	1,00	74,04	74,04
1.3	Válvula de retenção flangeada F°F° DN 150 mm	ud	1,00	537,94	537,94
1.4	Registro de gaveta flangeado DN 150 mm	ud	3,00	634,97	1.904,91
1.5	Tê 90° F°F° c/flanges DN 150 mm	ud	2,00	203,93	407,86
1.6	Extremidade PVC vinilfer DE F°F° bolsa/flange DN 150 mm.	ud	1,00	156,98	156,98
1.7	Tubo F°F° flangeado, L=1,90mm DN 150 mm.	ud	1,00	580,90	580,90
1.8	Tubo PEAD, PN10, DN 180mm	ud	8,00	87,62	700,96
1.9	Curva 90° F°F° c/flanges DN 200 mm.	ud	4,00	596,6	2.386,40
1.10	Curva 90° c/flange DN 150 mm	ud	2,00	161,18	322,36
1.11	Tubo F°F° ponta/flange, L=2.50m. DN 200 mm.	ud	2,00	464,96	929,92
1.12	Toco F°F° flangeado, L= 0,40m, DN = 200 mm	ud	2,00	408,2	816,40
1.13	Redução concêntrica PEAD DN 100x75mm.	ud	1,00	56,95	56,95
1.14	Válvula de retenção flangeada F°F° DN 100 mm.	ud	1,00	484,25	484,25
1.15	Redução concêntrica PEAD 180 x 100 mm	ud	1,00	68,50	68,50
1.16	Flutuador de fiberglass p/tubo PEAD DN 180mm.	ud	16,00	127,50	2.040,00
	Total I.2				15.692,27

**PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE TRAPIÁ - MUNICÍPIO DE FORQUILHA.
PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS
DATA BASE: Mai/97**

OBRA CIVIL

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇOS	
				UNITÁRIO	TOTAL
II	ADUTORA DE ÁGUA BRUTA				
1.0	Escavação mec., até 2.0m de profundidade, em material de 1ª categoria	m3	558,80	1,24	692,91
1.1	Escavação mecânica, até 2,0m de profundidade, em material de 2ª categoria	m3	488,95	1,38	674,75
1.2	Escavação mecânica, até 2.0m de profundidade, em material de 3ª categoria	m3	349,25	10,56	3.688,08
1.3	Reaterro compactado c/aproveitamento do material escavado	m3	705,50	5,45	3.844,98
1.4	Aterro compactado c/ aquisição de material	m3	564,50	10,40	5.870,80
1.5	Assentamento de tubulação em PVC inclusive transporte, conexões e peças especiais, DN 150 mm	m	2.540,00	0,60	1.524,00
1.6	Execução de caixas em alvenaria em concreto simples e tampa em concreto armado para registro de manobra e descarga de fundo.	ud	5,00	250,00	1.250,00
1.7	Execução de blocos de ancora - gem em concreto simples.	m	0,70	207,55	145,29
1.8	Teste Hidrostático	m	2.540,00	0,50	1.270,00
1.9	Lastro de areia	m3	127,00	14,00	1.778,00
	Total II.1				20.738,80

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE TRAPIÁ - MUNICÍPIO DE FORQUILHA.
PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS
DATA BASE: Mai/97

EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS ASSENTAMENTO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇOS	
				UNITARIO	TOTAL
II	ADUTORA DE ÁGUA BRUTA				
1.0	Tubo de PVC rígido vinilfer DEFºFº JE-PN 1 Mpa. DN 150mm	m	2.540,00	2,33	5.905,50
1.1	Tê 90º de redução vinilfer DEFºFº bolsa/bolsa/flange DN 150X50mm	ud	6,00	36,70	220,21
1.2	Curva 90º vinilfer DEFºFº com bolsas DN 150mm	ud	1,00	27,90	27,90
1.3	Curva 45 vinilfer DEFºFº com bolsas DN 150mm	ud	2,00	24,38	48,75
1.4	Curva 22º30 vinilfer DEFºFº com bolsas DN 150 mm.	ud	3,00	23,31	69,92
1.5	Registro de gaveta c/ volante FºFº DN 50 mm.	ud	3,00	26,08	78,25
1.6	Ventosa triplice funções flangeada DN 50 mm	ud	3,00	45,45	136,35
1.7	Tubo FºFº ponta/flange, DN 50 mm, L=150 m.	ud	3,00	65,35	196,06
	Total II.2				6.682,94

X

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE TRAPIÁ - MUNICÍPIO DE FORQUILHA.
PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS
DATA BASE: Mai/97

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇOS	
				UNITÁRIO	TOTAL
II	ADUTORA DE ÁGUA BRUTA				
1.0	Tubo de PVC rígido vinilfer DEFºFº JE-PN 1 Mpa, DN 150mm	m	2.540,00	15,50	39.370,00
1.1	Tê 90º de redução vinilfer DEFºFº bolsa/bolsa/flange DN 150X50mm	ud	6,00	244,68	1.468,08
1.2	Curva 90º vinilfer DEFºFº com bolsas DN 150mm	ud	1,00	186,00	186,00
1.3	Curva 45 vinilfer DEFºFº com bolsas DN 150mm	ud	2,00	162,50	325,00
1.4	Curva 22º30 vinilfer DEFºFº com bolsas DN 150 mm.	ud	3,00	155,37	466,11
1.5	Registro de gaveta c/ volante FºFº DN 50 mm.	ud	3,00	173,88	521,64
1.6	Ventosa tríplice funções flangeada DN 50 mm	ud	3,00	303,00	909,00
1.7	Tubo FºFº ponta/flange, DN 50 mm, L=150 m.	ud	3,00	435,69	1.307,07
	Total II.2				44.552,90

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE TRAPIÁ - MUNICÍPIO DE FORQUILHA.
PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS
DATA BASE: Mai/97

OBRA CIVIL

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇOS	
				UNITÁRIO	TOTAL
III.2	CASA DE QUÍMICA				<i>2761</i>
1.	Locação da obra	m2	25,80	<i>1.5</i>	0,00
2.	Escavação manual em solo até 1,50 m	m3	16,00	5,45	87,20
3.	Apiloamento de fundo de vala	m2	21,38	0,46	9,83
4.	Alvenaria de pedra c/argamassa de cimento e areia traço 1:1	m3	10,00	74,45	744,50
5.	Reaterro manual compactado c/terra da vala	m3	8,00	5,45	43,60
6.	Alvenaria de elevação c/tijolos maciço de 1 vez assentes c/argamassa 1:4 de cimento e areia	m3	2,00	23,43	46,86
7.	Alvenaria de elevação de 1/2 vez e c/tijolos cerâmicos de 6 ou 8 furos assentes com argamassa mista traço 1:4 de cimento e areia	m2	70,00	8,88	621,60
8.	Contra piso de concreto magro, e =6cm impermeabilizado.	m2	18,00	3,86	69,48
9.	Cimentado liso 1:4	m2	15,70	8,83	138,63
10.	Concreto armado (350kg/m3 de cimento) forma e armação	m3	1,00	640,96	640,96
11.	Estrutura de madeira p/telha colonial	m2	40,00	24,50	980,00
12.	Coberta em telha cerâmica tipo colonial	m2	40,00	15,29	611,60
13.	Chapisco no traço 1:3 de cimento e areia	m2	140,00	1,43	200,20
14.	Massa única no traço 1:3 de cimento, saibro e areia	m2	140,00	6,75	945,00
15.	Azulejo branco rejuntado	m2	10,00	18,54	185,40
16.	Emassamento de parade p/aplic.tinta à base de látex	m2	140,00	3,03	424,20
17.	Pintura à base de látex em parede	m2	140,00	3,45	483,00
18.	Emassamento de esquadria de madeira uma demão	m2	10,00	5,30	53,00
19.	Pintura à óleo em esquadria de madeira em duas demãos	m2	10,00	5,34	53,40
20.	Tablado de madeira	m2	4,00	27,20	108,80
21.	Elemento vazado de concreto	m2	4,00	29,51	118,04
22.	Esquadria de madeira	m2	4,50	79,48	357,66
23.	Pia de aço inox (3,00 x 0,5 m)	un	1,00	438,90	438,90
24.	Pia para banheiro	un	1,00	40,83	40,83
25.	Bacia sanitária	un	1,00	61,88	61,88
26.	Chuveiro simples para banheiro	un	1,00	2,60	2,60
27.	Instalações hidráulicas/sanitária incluindo materiais	un	1,00	220,00	220,00
	Total III.2.1				7.687,18

27,01
2.31479

000041

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE TRAPIÁ - MUNICÍPIO DE FORQUILHA.
PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS
DATA BASE: Mai/97

EQUIPAMENTOS HIDROMECAÑICOS ASSENTAMENTO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇOS	
				UNITÁRIO	TOTAL
III	TRATAMENTO				
III.1	FILTROS E CÂMARA DE CARGA-				
1.0	Filtro de fluxo ascendente, modelo CLA II-300, fabricado em resina poli-ester estruturada c/ fibra de vidro, completo, acompanhado de barrilete composto por tubos, conexões e válvulas, escada; com capacidade para tratar 70 m3/h, incluindo material filtrante.	un	1,00	5.023,80	5.023,80
2.0	Câmara de carga, fabricada em resina poliester estruturada com fibra de vidro mod.CCLA II-1 com diâmetro de 0,70m e altura total de 5,80m, inclusive misturador hidráulico.	un	1,00	766,93	766,93
	Total III -1				5.790,73
III.2.2	CASA DE QUÍMICA				
1.0	Kit de preparação, armazenamento e dosagens de soluções de sulfato de alumínio, modelo KPDS-250 com tanque com volume útil de 250 litros misturador elétrico e bomba dosadora	un	2,00	422,93	845,86
2.0	Kit de preparação armazenamento e dosagem de soluções de hipoclorito de sódio, modelo KPDS 250, com tanque com volume útil de 250 litros misturador elétrico e bomba dosadora.	un	1,00	422,93	422,93
3.0	Conjunto motor-bom monobloco de eixo horizontal, modelo KSB BLOC 100-200 para lavagem dos clarificadores, com vazão de 190,89m3/h, e AMT=12m.c.a, motor elétrico trifásico 380/220,15CV, 1750 r.p.m	un	2,00	393,86	787,71
	Total III.2.2				2.056,49
	Total Tratamento				7.847,22

X

000042

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE TRAPIÁ - MUNICÍPIO DE FORQUILHA.
PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS
DATA BASE: Mai/97

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇOS	
				UNITÁRIO	TOTAL
III	TRATAMENTO				
III.1	FILTROS E CÂMARA DE CARGA-				
1.0	Filtro de fluxo ascendente, modelo CLA II-300, fabricado em resina poliester estruturada c/ fibra de vidro, completo, acompanhado de barrilete composto por tubos, conexões e válvulas, escada; com capacidade para tratar 70 m3/h, incluindo material filtrante.	un	1,00	33.492,00	33.492,00
2.0	Câmara de carga, fabricada em resina poliester estruturada com fibra de vidro mod.CCLA II-1 com diâmetro de 0,70m e altura total de 5,80m, inclusive misturador hidráulico.	un	1,00	5.112,84	5.112,84
	Total III -1				38.604,84
III.2.2	CASA DE QUÍMICA				
1.0	Kit de preparação, armazenamento e dosagens de soluções de sulfato de alumínio, modelo KPDS-250 com tanque com volume útil de 250 litros misturador elétrico e bomba dosadora	un	2,00	2.819,52	5.639,04
2.0	Kit de preparação armazenamento e dosagem de soluções de hipoclorito de sódio, modelo KPDS 250, com tanque com volume útil de 250 litros misturador elétrico e bomba dosadora.	un	1,00	2.819,52	2.819,52
3.0	Conjunto motor-bom monobloco de eixo horizontal, modelo KSB BLOC 100-200 para lavagem dos clarificadores, com vazão de 190,89m3/h, e AMT=12m.c.a, motor elétrico trifásico 380/220,15CV, 1750 r.p.m	un	2,00	2.625,70	5.251,40
	Total III.2.2				13.709,96
	Total Tratamento				52.314,80

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE TRAPIÁ - MUNICÍPIO DE FORQUILHA.
PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS
DATA BASE: Mai/97

OBRA CIVIL

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇOS	
				UNITARIO	TOTAL
IV	RESERVAÇÃO-RESERVATÓRIO APOIADO E ELEVADO				
IV.1	RESERV. APOIADO				
1.	Locação da obra	m2	68,44	1,07	73,23
2.	Escavação manual em solo até 1,50 m	m3	86,00	5,45	468,70
3.	Escavação em rocha até 2,00 m	m3	30,67	18,05	
4.	Apiloamento de fundo de vala	m2	110,67	0,46	50,91
5.	Reaterro manual compactado com terra da vala	m3	43,00	5,45	234,35
6.	Concreto magro(150kg/m3 de cimento).	m3	6,80	120,93	822,32
7.	Alvenaria de pedra c/argamassa de cimento e areia grossa traço 1:4	m3	13,70	74,45	1.019,97
8.	Concreto armado(350g/m3 de cimento) forma e armação	m3	48,90	640,96	31.342,94
9.	Alvenaria de elevação de 1/2 vez c/tijolos cerâmicos de 6 ou 8 furos assentes com argamassa mista à base de Cal hidratado.	m2	9,00	11,20	100,80
10.	Impermeab. de superfície em contato com a água com utilização de argam.decim e areia grossa1:3 de ativo imp. (ESP = 2,5 cm) int.	m2	215,00	9,10	1.956,50
11.	Impermeab. de superfície em contato com a água com utilização de arg de cim. e areia grossa 1:3 e aditivo imp (ESP = 2,5cm) ext.	m2	175,00	9,10	1.592,50
12.	Tubo de concreto perfurado para drenagem DN 100 mm	m	12,00	5,07	60,84
13.	Brita para drenagem	m3	7,00	35,85	250,95
	Total IV.1				-37.974,01

28.242,91

38 90
441,90

37 974,01
- 31.342,94

6.632,07
+ 21.611,84

28.242,91

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE TRAPIÁ - MUNICÍPIO DE FORQUILHA.
PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS
DATA BASE: Mai/97

OBRA CIVIL

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇOS	
				UNITARIO	TOTAL
IV.2	RESERV. ELEVADO				
1.	Locação e nivelamento da obra isolad	un	1,00	23,49	23,49
2.	Escavação manual em mat. de 1ª cat. até 1,50 m de profundidade	m3	92,60	5,45	504,67
3.	Escavação manual em mat. de 2ª cat. até 1,50 m de profundidade	m3	39,70	10,89	432,33
4.	Reaterro manual compactado com terra da vala	m3	39,70	5,45	216,37
5.	Concreto armado(350 Kg/m3 de cimen to) forma e armação	m3	74,55	640,96	47.783,57
6.	Impermeab. de superfície em conta to com a água com utilização de ar. gam.decim e areia grossa1:3 de ar tivo imp. (ESP = 2,5 cm) int.	m2	158,36	9,10	1.441,08
7.	Chapisco de argamassa de cimento e areia 1:3	m2	158,36	1,43	226,45
8.	Reboco interno e externo, argamassa mista de cal hidratada 1:2		158,36	6,75	1.068,93
9.	Pintura de cal em parede a 3 demãos		234,68	1,64	384,88
10.	Escada de marinho		1,00	55,97	55,97
	Total IV.2				52.137,73

28.240,91

80.380,64

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE TRAPIÁ - MUNICÍPIO DE FORQUILHA.
PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS
DATA BASE: Mai/97

EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS ASSENTAMENTO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇOS	
				UNITÁRIO	TOTAL
IV	RESERVAÇÃO-RESERVATÓRIO APOIADO E ELEVADO				
1.0	Curva 90° F°F° PN/10; DN 150 mm	un	8,00	24,18	193,42
2.0	Registro de gaveta c/ flange PN10 F°F° DN 150mm	un	7,00	95,25	666,72
3.0	Toco F°F° c/flanges PN 10 L=0,50m DN 150 mm	un	3,00	44,68	134,04
4.0	Toco F°F° c/flanges PN 10 L=1,30m DN 150 mm	un	1,00	0,00	54,60
5.0	Toco F°F° c/flanges PN 10 L=0,35m DN 150 mm	un	4,00	31,50	126,00
6.0	Redução c/ flange F°F° PN10 "6x3"	un	2,00	60,75	121,49
7.0	Té c/ flange F°F° PN10 DN 150mm	un	3,00	27,30	81,90
8.0	Válvula de retenção partida dupla c/ flange F°F° PN10 DN 150mm	un	1,00	80,69	80,69
9.0	Toco F°F° c/ flanges PN 10 L=1,50m DN 150mm	un	1,00	37,35	37,35
10.0	Curva 90° JE de F°F° DN 150mm	un	2,00	23,41	46,83
11.0	Tubo c/ flange PN10 F°F° L=6,00m DN 150mm	m	100,00	2,27	227,25
12.0	Tubo c/ flange PN10 F°F° L=5,80m DN 150mm	un	1,00	71,70	71,70
13.0	Toco c/ flange F°F° PN 10 L=4,50m DN 150mm	un	1,00	63,00	63,00
14.0	Toco c/ flange F°F° PN 10 L=0,50m DN 150mm	un	2,00	44,68	89,36
15.0	Toco c/ flange F°F° PN 10 L=1,00m DN 150mm	un	1,00	37,47	37,47
16.0	Extremidade ponta flange c/ aba de vedação L=070m DN 150mm	un	1,00	45,70	45,70
17.0	Extremidade ponta flange PN10 F°F° L=070m DN 150mm	un	1,00	16,76	16,76
18.0	Conjunto moto bomba centrifuga de eixo horizontal p/ Q=56,59m ³ /h. Htm=20mca, P=7,5c.v. monoestágio, 3500 rpm, II polo e 380/220V	un	2,00	180,00	360,00
19.0	Válvula de pé c/ crivo F°F° PN10 DN 150mm	un	2,00	190,92	381,83
20.0	Toco c/ flange e aba de vedação F°F° PN 10 L=0,70m DN 150mm	un	2,00	48,00	96,00
21.0	Junta gibaut DN 150mm	un	1,00	16,48	16,48
22.0	Tubo c/ flange PN10 F°F° L=4,50m DN 150mm	un	1,00	63,00	63,00
23.0	Tubo c/ flange PN10 F°F° L=5,50m DN 150mm	un	1,00	71,70	71,70

X

000046

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE TRAPIÁ - MUNICÍPIO DE FORQUILHA.
PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS
DATA BASE: Mai/97

EQUIPAMENTOS HIDROMECAÑICOS ASSENTAMENTO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇOS	
				UNITÁRIO	TOTAL
	RESERVAÇÃO-RESERVATÓRIO APOIADO E ELEVADO (CONT.)				
24.0	Tubo c/ flange PN10 F°F° L=3,80m DN 150mm	un	1,00	60,75	60,75
25.0	Curva 45° c/ flange de F°F° DN 150mm	un	3,00	18,00	54,00
26.0	Redução excêntrica c/ flange PN10 F°F° 150x100mm	un	2,00	31,07	62,13
27.0	Junção de 45° c/ flange PN10 F°F° DN 150mm	un	1,00	35,70	35,70
28.0	Toco c/ flange F°F° PN 10 L=0,60m DN 150mm	un	1,00	43,50	43,50
29.0	Toco c/ flange F°F° PN 10 L=0,30m DN 150mm	un	1,00	42,00	42,00
30.0	Arruela de borracha p/ flange DN 150mm	un	51,00	1,56	79,41
31.0	Parafuso p/ flange DN 20x80 mm	un	408,00	0,82	333,54
	TOTAL DO ITEM IV.3				3.794,32

X

NAT

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE TRAPIÁ - MUNICÍPIO DE FORQUILHA.
PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS
DATA BASE: Mai/97

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇOS	
				UNITARIO	TOTAL
IV	RESERVAÇÃO-RESERVATÓRIO APOIADO E ELEVADO				
1.0	Curva 90° F°F° PN/10; DN 150 mm	un	8,00	161,18	1.289,44
2.0	Registro de gaveta c/ flange PN10 F°F° 150mm	un	7,00	634,97	4.444,79
3.0	Toco F°F° c/flanges PN 10 L=0,50m DN 150 mm	un	3,00	297,86	893,58
4.0	Toco F°F° c/flanges PN 10 L=1,30m DN 150 mm	un	1,00	364,00	364,00
5.0	Toco F°F° c/flanges PN 10 L=0,35m DN 150 mm	un	4,00	210,00	840,00
6.0	Redução c/ flange F°F° PN10 "6x3"	un	2,00	404,98	809,96
7.0	Tê c/ flange F°F° PN10 DN 150mm	un	3,00	182,01	546,03
8.0	Válvula de retenção partida dupla c/ F°F° PN10 DN 150mm	un	1,00	537,94	537,94
9.0	Toco F°F° c/ flanges PN 10 L=1,50m DN 150mm	un	1,00	249,00	249,00
10.0	Curva 90° JE de F°F° DN 150mm	un	2,00	156,09	312,18
11.0	Tubo c/ flange PN10 F°F° L=6,00m DN 150mm	m	100,00	15,15	1.515,00
12.0	Tubo c/ flange PN10 F°F° L=5,80m DN 150mm	un	1,00	478,00	478,00
13.0	Toco c/ flange F°F° PN 10 L=4,50m DN 150mm	un	1,00	420,00	420,00
14.0	Toco c/ flange F°F° PN 10 L=0,50m DN 150mm	un	2,00	297,86	595,72
15.0	Toco c/ flange F°F° PN 10 L=1,00m DN 150mm	un	1,00	249,81	249,81
16.0	Extremidade ponta flange c/ aba de vedação L=070m DN 150mm	un	1,00	304,67	304,67
17.0	Extremidade ponta flange PN10 F°F° L=070m DN 150mm	un	1,00	111,73	111,73
18.0	Conjunto moto bomba centrífuga de eixo horizontal p/ Q=56,59m ³ /h, Htm=20mca, P=7,5c.v. monoestágio, 3500 rpm, II polo e 380/220V	un	2,00	1.200,00	2.400,00
19.0	Válvula de pé c/ crivo F°F° PN10 DN 150mm	un	2,00	1.272,77	2.545,54
20.0	Toco c/ flange e aba de vedação F°F° PN 10 L=0,70m DN 150mm	un	2,00	320,00	640,00
21.0	Junta gibault DN 150mm	un	1,00	109,89	109,89
22.0	Tubo c/ flange PN10 F°F° L=4,50m DN 150mm	un	1,00	420,00	420,00
23.0	Tubo c/ flange PN10 F°F° L=5,50m DN 150mm	un	1,00	478,00	478,00

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE TRAPIÁ - MUNICÍPIO DE FORQUILHA.
PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS
DATA BASE: Mai/97

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇOS	
				UNITARIO	TOTAL
	RESERVAÇÃO-RESERVATÓRIO APOIADO E ELEVADO (CONT.)				
24.0	Tubo c/ flange PN10 FºFº L=3,80m DN 150mm	un	1,00	405,00	405,00
25.0	Curva 45º c/ flange de FºFº DN 150mm	un	3,00	120,00	360,00
26.0	Redução excêntrica c/ flange PN10 FºFº 150x100mm	un	2,00	207,10	414,20
27.0	Junção de 45º c/ flange PN10 FºFº DN 150mm	un	1,00	238,00	238,00
28.0	Toco c/ flange FºFº PN 10 L=0,60m 150mm	un	1,00	290,00	290,00
29.0	Toco c/ flange FºFº PN 10 L=0,30m 150mm	un	1,00	280,00	280,00
30.0	Arruela de borracha p/ flange DN 150mm	un	51,00	10,38	529,38
31.0	Parafuso p/ flange DN 20x80 mm	un	408,00	5,45	2.223,60
	TOTAL DO ITEM IV.3				25.295,46

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE TRAPIÁ - MUNICÍPIO DE FORQUILHA.
PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS
DATA BASE: Mai/97

MONTAGEM E INSTALAÇÃO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇOS	
				UNITÁRIO	TOTAL
	CAPTAÇÃO				
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 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, # 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

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE TRAPIÁ - MUNICÍPIO DE FORQUILHA.
PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS
DATA BASE: Mai/97

MONTAGEM E INSTALAÇÃO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇOS	
				UNITARIO	TOTAL
	CAPTAÇÃO cont				
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	1,50	75,00
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	25,80	103,20
2.14	Luminária de sobrepôr 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
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				776,25

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE TRAPIÁ - MUNICÍPIO DE FORQUILHA.
PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS
DATA BASE: Mai/97

MONTAGEM E INSTALAÇÃO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇOS	
				UNITARIO	TOTAL
3.0	INSTALAÇÕES DOS MOTORES				
3.1	Acessórios p/ fixação (parafusos, buchas, arruelas)	vb	1,00	60,00	60,00
3.2	Abraçadeira tipo Helerman 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 nú 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, est	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 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
	TOTAL GERAL DA CAPTAÇÃO				3.455,00

X

**PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE TRAPIÁ -MUNICÍPIO DE FORQUILHA.
PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS
DATA BASE: Mai/97**

EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS MATERIAIS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇOS	
				UNITARIO	TOTAL
	CAPTAÇÃO				
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 nú # 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, # 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 COELGE, 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

**PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE TRAPIÁ -MUNICÍPIO DE FORQUILHA.
 PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS
 DATA BASE: Mai/97**

EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS MATERIAIS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇOS	
				UNITARIO	TOTAL
	CAPTAÇÃO cont				
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	3.50	175.00
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	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 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
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				1.810,37

**PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE TRAPIÁ -MUNICÍPIO DE FORQUILHA.
 PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS
 DATA BASE: Mai/97**

EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS MATERIAIS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇOS	
				UNITARIO	TOTAL
	CAPTAÇÃO cont				
3.0	INSTALAÇÕES DOS MOTORES				
3.1	Acessórios p/ fixação (parafusos, buchas, arruelas)	vb	1,00	140,00	140,00
3.2	Abraçadeira tipo Helerman 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 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. est	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 nú 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				8.060,17

**PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE TRAPIÁ -MUNICÍPIO DE FORQUILHA.
 PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS
 DATA BASE: Mai/97**

EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS MATERIAIS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇOS	
				UNITARIO	TOTAL
CASA DE QUÍMICA					
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 nú # 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. # 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 35mm 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

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE TRAPIÁ -MUNICÍPIO DE FORQUILHA.
PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS
DATA BASE: Mai/97

EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS MATERIAIS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇOS	
				UNITÁRIO	TOTAL
	CASA DE QUÍMICA				
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 publica fechada c/ braço bocal E40	un	4,00	105,00	420,00
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				2.173,14

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE TRAPIÁ -MUNICÍPIO DE FORQUILHA.
PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS
DATA BASE: Mai/97

EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS MATERIAIS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇOS	
				UNITARIO	TOTAL
CASA DE QUÍMICA					
3.0	INSTALAÇÕES DOS MOTORES				
3.1	Acessórios p/ fixação (parafusos, buchas, arruelas)	vb	1,00	210,00	210,00
3.2	Abraçadeira tipo Helerman 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	4,00	9,10	36,40
3.5	Cabo cobre isolado 16 mm ² / 1kV	m	20,00	0,42	8,40
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				3.029,66
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, est	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 nú 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

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE TRAPIÁ -MUNICÍPIO DE FORQUILHA.
PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS
DATA BASE: Mai/97

EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS MATERIAIS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇOS	
				UNITARIO	TOTAL
	CASA DE QUÍMICA				
6.0	ILUMINAÇÃO EXTERNA	uu			
6.1	Acessórios p/ fixação (parafusos, buchas, arruelas)	un	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				10.996,12

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE TRAPIÁ - MUNICÍPIO DE FORQUILHA.
PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS
DATA BASE: Mai/97

MONTAGEM E INSTALAÇÃO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇOS	
				UNITÁRIO	TOTAL
CASA DE QUÍMICA					
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	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 35mm 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				1.160,45

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE TRAPIÁ - MUNICÍPIO DE FORQUILHA.
PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS
DATA BASE: Mai/97

MONTAGEM E INSTALAÇÃO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇOS	
				UNITÁRIO	TOTAL
	CASA DE QUÍMICA				
2.0	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS				
2.1	Acessórios de fixação e instalação	un	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"	un	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
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

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE TRAPIÁ - MUNICÍPIO DE FORQUILHA.
PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS
DATA BASE: Mai/97

MONTAGEM E INSTALAÇÃO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇOS	
				UNITARIO	TOTAL
	CASA DE QUÍMICA				
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 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				4.714,91

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE TRAPIÁ - MUNICÍPIO DE FORQUILHA.
PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS
DATA BASE: Mai/97

QUADRO RESUMO

DISCRIMINAÇÃO	VALOR (R\$)
Captação e Recalque (Serviço)	2.204,15 4.557,99
Captação e Recalque (Equip. Mater.)	15.692,27 ✓
Sub-total 1	17.896,14 20.250,26
Adutora de Água Bruta (Serviço)	20.738,80 27.421,74
Adutora de Água Bruta (Equip. Mater.)	65.811,30 44.552,90
Sub-total 2	74.974,64 7.714,79
Tratamento (Serviço)	15.534,40
Tratamento (Equip. Mater.)	60.000,00 96.867,70 50.314,80
Sub-total 3	112.402,10 76.586,32
Reservação-Reser. Apoiado e Elevado(serv.)	93.906,08
Reservação-Reser. Apoiado e Elevado(Equip.)	25.295,46
Sub-total 4	119.201,52 101.881,78
<i>Sistema Elétrico</i>	
Captação (serviço)	3.455,00
Captação (Equip. Material)	8.060,17
Sub-total 5	11.515,17 8.060,17
Casa de química (Serviços)	4.714,81
Casa de química (Equip. Material)	206,58
Sub-total 6	4.921,49
Total Geral	340.265,47 253.158,66

1ª Parte 1 + 2 + 3 + 5 = 151.277,08
 2ª Parte h = 101.881,78