

ÁREA DA TUBULAÇÃO:

$$A = \frac{\pi D^2}{4}$$

0,0044 m²

VELOCIDADE NA TUBULAÇÃO:

$$V = Q_a / A$$

0,4378 m/s

CÁLCULO DA SOBREPRESSÃO:

PERDA DE CARGA UNITÁRIA

$$J = 10,643 \times Q_a^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87}$$

0,003272 m/m

PERDA DE CARGA TOTAL:

$$H_f = J \times L$$

12,2225 m

DESNÍVEL GEOMÉTRICO:

$$H_g = N_{mr} - N_{mc} + A_r + N_d$$

47,79 m

ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL:

$$H_{mt} = H_g + H_f$$

60,01 m.c.a

GOLPE DE ARIETE - CELERIDADE:

$$= 9.900 / [48,3 + K (D / E)]^{0,50}$$

554,90 m/s



Espessura tubos PVC (mm)			
D	Classes		
	12	15	20
50	2,7	3	4,3
75	3,9	5	6,1
100	5	6,1	7,8

Tabela : Especificações Tigre

**GOLPE DE SOBRE PRESSÃO MÁXIMA NA EXTREMIDADE DA LINHA
SOBRE PRESSÃO NO TUBO:**

$$H_a = C \times V / G$$

24,76 m.c.a

GOLPE DE SOBRE PRESSÃO MÁXIMA INSTALADA

$$P = H_a + H_g$$

71,56 m.c.a

Classe	Pressão de Serviço (mca)
12	60
15	75
20	100

Tabela: Autor Azevedo Neto

Classe adotada para a tubulação da adutora:

15

OBS: Para efeito de cálculo da tubulação da adutora, não foi considerado o nível dinâmico do RAP.

CÁLCULO DA BOMBA

DADOS PARA DIMENSIONAMENTO:

Rendimento do motor (η) 65 %
 Vazão de adução (Q_a) 1,933 l/s
 Altura manométrica total (Hmt) 60,01 m.c.a
 Fator de correção da potência do motor (f) 30%



Potência do Motor	Fator de Correção (f)
< ou = 2 HP	50%
2 a 5 HP	30%
5 a 10 HP	20%
10 a 20 HP	15%
> de 20 HP	10%

Tabela: Autor Azevedo Neto

POTÊNCIA DA BOMBA:

$P' = Q_a \times Hmt / 75 \times \eta$ 2,38 cv
 $P = P' \times f$ 3,09 cv

Tipo de Bomba: submersa
 Potência adotada: 3,5 HP
 Voltagem 220/380 V
 Frequência 60 Hz

CÁLCULO DO RESERVATÓRIO ELEVADO

DADOS PARA DIMENSIONAMENTO:

População de projeto (P) 928 habitantes
 Consumo per capita 100 litros/hab./dia
 Coeficiente do dia de maior consumo (K1) 1,2

VOLUME MÁXIMO DIÁRIO

$V_d = P \times 100 \times 1,2$ 111349 litros ou 111,349 m³

VOLUME NECESSÁRIO

$V_r = 1/3 V_d$ 37,12 m³
 volume adotado = 35,00 m³
 fuste adotado = 10,00 m
 altura útil = 4,95 m
 altura total = 14,95 m
 tipo = Cilíndrico
 anel pré - moldado = 3,00 m

15.2 - REDE DE DISTRIBUIÇÃO

SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA REDE DE DISTRIBUIÇÃO - SÃO JOÃO - TIANGUÁ-CE

Trecho		Nó		Exten (m)	Vazão (l/s)			Diâmetr mm ou DN	Velocidade m/s	Perda de Carga Unitária (J)	Perda de Carga no Trecho (Hf)	Cota do Terreno		Cota Piezométrica		Pressão Dinâmica		Pressão Estática	
					Jusante	Em Marcha	Montante					Fictícia	Montante	Jusante	Piezométrica Montante	Jusante	Montant	Jusante	Montante
1	R	1	9	1,930	0,003	1,933	1,932	0,00044	3,2666	0,029399	731,94	731,64	741,94	741,91	10,00	10,27	10,00	10,30	
2	1	2	87	0,511	0,032	0,542	0,526	0,00012	0,2948	0,025648	731,64	730,60	741,91	741,88	10,27	11,28	10,30	11,34	
3	2	3	67	0,086	0,024	0,110	0,098	0,00005	0,0953	0,006382	730,60	730,28	741,88	741,88	11,28	11,60	11,34	11,66	
4	3	4	63	0,000	0,023	0,023	0,011	0,00001	0,0018	0,000112	730,28	731,14	741,88	741,88	11,60	10,74	11,66	10,80	
5	3	5	73	0,037	0,027	0,063	0,050	0,00003	0,0272	0,001989	730,28	730,25	741,88	741,88	11,60	11,63	11,66	11,69	
6	5	6	101	0,000	0,037	0,037	0,018	0,00001	0,0043	0,000431	730,25	730,24	741,88	741,88	11,63	11,64	11,69	11,70	
7	2	7	72	0,374	0,026	0,400	0,387	0,00020	1,2022	0,086562	730,60	729,73	741,88	741,80	11,28	12,07	11,34	12,21	
8	7	8	139	0,323	0,051	0,374	0,349	0,00018	0,9912	0,137783	729,73	727,41	741,80	741,66	12,07	14,25	12,21	14,53	
9	8	9	106	0,285	0,039	0,323	0,304	0,00015	0,7699	0,081610	727,41	725,67	741,66	741,58	14,25	15,91	14,53	16,27	
10	9	10	103	0,247	0,037	0,285	0,266	0,00014	0,6016	0,061962	725,67	726,88	741,58	741,52	15,91	14,64	16,27	15,06	
11	10	11	103	0,210	0,037	0,247	0,229	0,00012	0,4545	0,046814	726,88	729,18	741,52	741,47	14,64	12,29	15,06	12,76	
12	11	12	90	0,030	0,033	0,063	0,047	0,00002	0,0239	0,002148	729,18	730,56	741,47	741,47	12,29	10,91	12,76	11,38	
13	12	13	83	0,000	0,030	0,030	0,015	0,00001	0,0030	0,000247	730,56	731,45	741,47	741,47	10,91	10,02	11,38	10,49	
14	11	14	80	0,118	0,029	0,147	0,133	0,00007	0,1658	0,013266	729,18	730,19	741,47	741,46	12,29	11,27	12,76	11,75	
15	14	15	118	0,075	0,043	0,118	0,097	0,00005	0,0923	0,010897	730,19	730,34	741,46	741,45	11,27	11,11	11,75	11,60	
16	15	16	106	0,037	0,039	0,075	0,056	0,00003	0,0336	0,003561	730,34	729,79	741,45	741,44	11,11	11,65	11,60	12,15	
17	16	17	101	0,000	0,037	0,037	0,018	0,00001	0,0043	0,000431	729,79	729,82	741,44	741,44	11,65	11,62	12,15	12,12	
18	1	18	73	1,361	0,027	1,388	1,374	0,00031	1,7407	0,127071	731,64	731,24	741,91	741,78	10,27	10,54	10,30	10,70	
19	18	19	91	1,328	0,033	1,361	1,345	0,00030	1,6715	0,152109	731,24	731,32	741,78	741,63	10,54	10,31	10,70	10,62	
20	19	20	76	1,301	0,028	1,328	1,314	0,00030	1,6024	0,121784	731,32	731,28	741,63	741,51	10,31	10,23	10,62	10,66	

Ass. Celso de Moraes Aragão
 Coordenador de Projetos, Engenharia, Administração e Fiscal do Contrato
 RPP: 191430638
 Prefeitura Municipal de Tianguá

21	20	21	76	1,273	0,028	1,301	1,287	75	0,00029	1,5407	0,117093	731,28	731,39	741,51	741,39	10,23	10,00	10,66	10,55
22	21	22	106	1,234	0,039	1,273	1,254	75	0,00028	1,4682	0,155634	731,39	730,49	741,39	741,24	10,00	10,75	10,55	11,45
23	22	23	74	1,207	0,027	1,234	1,221	75	0,00028	1,3982	0,103465	730,49	729,29	741,24	741,13	10,75	11,84	11,45	12,65
24	23	24	89	1,175	0,032	1,207	1,191	75	0,00027	1,3361	0,118911	729,29	728,41	741,13	741,01	11,84	12,60	12,65	13,53
25	24	25	73	1,149	0,027	1,175	1,162	75	0,00026	1,2757	0,093123	728,41	727,96	741,01	740,92	12,60	12,96	13,53	13,98
26	25	26	73	1,122	0,027	1,149	1,135	75	0,00026	1,2223	0,089228	727,96	728,87	740,92	740,83	12,96	11,96	13,98	13,07
27	26	27	73	1,096	0,027	1,122	1,109	75	0,00025	1,1700	0,085409	728,87	729,97	740,83	740,75	11,96	10,78	13,07	11,97
28	27	28	93	1,062	0,034	1,096	1,079	75	0,00024	1,1118	0,103397	729,97	730,42	740,75	740,64	10,78	10,22	11,97	11,52
29	28	29	95	1,027	0,035	1,062	1,045	75	0,00024	1,0475	0,099517	730,42	729,31	740,64	740,54	10,22	11,23	11,52	12,63
30	29	30	80	0,998	0,029	1,027	1,013	75	0,00023	0,9893	0,079146	729,31	728,35	740,54	740,46	11,23	12,11	12,63	13,59
31	30	31	137	0,948	0,050	0,998	0,973	75	0,00022	0,9192	0,125937	728,35	726,92	740,46	740,34	12,11	13,42	13,59	15,02
32	31	32	110	0,908	0,040	0,948	0,928	75	0,00021	0,8424	0,092661	726,92	724,91	740,34	740,25	13,42	15,34	15,02	17,03
33	32	33	136	0,859	0,049	0,908	0,884	75	0,00020	0,7689	0,104569	724,91	722,63	740,25	740,14	15,34	17,51	17,03	19,31
34	33	34	128	0,813	0,047	0,859	0,836	75	0,00019	0,6935	0,088765	722,63	719,67	740,14	740,05	17,51	20,38	19,31	22,27
35	34	35	120	0,769	0,044	0,813	0,791	75	0,00018	0,6259	0,075107	719,67	717,62	740,05	739,98	20,38	22,36	22,27	24,32
36	35	36	100	0,733	0,036	0,769	0,751	75	0,00017	0,5686	0,056862	717,62	715,22	739,98	739,92	22,36	24,70	24,32	26,72
37	36	37	100	0,696	0,036	0,733	0,714	50	0,00036	3,7370	0,373703	715,22	711,25	739,92	739,55	24,70	28,30	26,72	30,69
38	37	38	68	0,672	0,025	0,696	0,684	50	0,00035	3,4470	0,234397	711,25	709,01	739,55	739,31	28,30	30,30	30,69	32,93
39	38	39	84	0,641	0,031	0,672	0,656	50	0,00033	3,1939	0,268290	709,01	706,63	739,31	739,04	30,30	32,41	32,93	35,31
40	39	40	98	0,605	0,036	0,641	0,623	50	0,00032	2,9026	0,284454	706,63	705,88	739,04	738,76	32,41	32,88	35,31	36,06
41	40	41	113	0,564	0,041	0,605	0,585	50	0,00030	2,5809	0,291645	705,88	706,42	738,76	738,47	32,88	32,05	36,06	35,52
42	41	42	133	0,516	0,048	0,564	0,540	50	0,00028	2,2279	0,296315	706,42	707,05	738,47	738,17	32,05	31,12	35,52	34,89
43	42	43	117	0,473	0,043	0,516	0,495	50	0,00025	1,8938	0,221573	707,05	703,93	738,17	737,95	31,12	34,02	34,89	38,01
44	43	44	122	0,429	0,044	0,473	0,451	50	0,00023	1,5978	0,194932	703,93	701,72	737,95	737,76	34,02	36,04	38,01	40,22
45	44	45	125	0,384	0,045	0,429	0,406	50	0,00021	1,3164	0,164545	701,72	702,75	737,76	737,59	36,04	34,84	40,22	39,19
46	45	46	152	0,328	0,055	0,384	0,356	50	0,00018	1,0308	0,156678	702,75	704,01	737,59	737,43	34,84	33,42	39,19	37,93
47	46	47	96	0,294	0,035	0,328	0,311	50	0,00016	0,8026	0,077045	704,01	705,67	737,43	737,36	33,42	31,69	37,93	36,27
48	47	48	88	0,262	0,032	0,294	0,278	50	0,00014	0,6503	0,057227	705,67	706,25	737,36	737,30	31,69	31,05	36,27	35,69
49	48	49	103	0,224	0,037	0,262	0,243	50	0,00012	0,5080	0,052321	706,25	706,86	737,30	737,25	31,05	30,39	35,69	35,08
50	49	50	80	0,195	0,029	0,224	0,210	50	0,00011	0,3869	0,030950	706,86	707,02	737,25	737,22	30,39	30,20	35,08	34,92
51	50	51	84	0,165	0,031	0,195	0,180	50	0,00009	0,2914	0,024474	707,02	705,76	737,22	737,19	30,20	31,43	34,92	36,18

Assessoria de Planejamento e Gestão
Rua Celso de Mello, 100 - Centro
Município de Tianguá - Ceará
CEP: 63600-000
FONE: (85) 3333-1111
E-MAIL: @tiangua.ce.gov.br

52	51	52	65	0,141	0,024	0,165	0,153	50	0,00008	0,2155	0,014005	705,76	704,81	737,19	737,18	31,43	32,37	36,18	37,13				
53	52	53	104	0,041	0,038	0,078	0,060	50	0,00003	0,0377	0,003925	704,81	702,17	737,18	737,17	32,37	35,00	37,13	39,77				
54	53	54	112	0,000	0,041	0,041	0,020	50	0,00001	0,0052	0,000579	702,17	699,40	737,17	737,17	35,00	37,77	39,77	42,54				
55	52	55	89	0,030	0,032	0,063	0,046	50	0,00002	0,0237	0,002109	704,81	703,30	737,18	737,18	32,37	33,88	37,13	38,64				
56	55	56	83	0,000	0,030	0,030	0,015	50	0,00001	0,0030	0,000247	703,30	701,97	737,18	737,18	33,88	35,21	38,64	39,97				
									<i>perda carga</i>	3,7370										<i>pressão mínima</i>	10,00	<i>pressão máxima</i>	42,54

L = 5320 m



População Atual = 660 Habitantes ou 175 Famílias
 População de Projeto = 928 Habitantes ou 246 Famílias
 Volume do Reservatório = 37,12 m³ Diâmetro adotado = 3,0 m
 Fuste Adotado = 10 m
 C = Coeficiente relacionado ao tipo de material = 140
 Vazão de Distribuição Linear = 0,0004 L/s
 Parâmetro L de rede / Ligação = 30,40 m/hab.

Altura Útil = 4,95 m
 Altura Total = 14,95 m
 Tubulação 50 = 3.421,00 m
 Tubulação 75 = 1.899,00 m
Total = 5.320,00 m

San Esteban de Minas Gerais
 1999 - 2000
 15-11-2000

16.0 - PROJETO ELÉTRICO

16.1 - INTRODUÇÃO

Este relatório trata sobre o projeto de instalações elétricas presentes no sistema de abastecimento de água da comunidade de São João no município de Tianguá-CE e tem como objetivo descrever o projeto elétrico do sistema.

Todo o projeto foi elaborado com base nas normas vigentes aceitas pela concessionária local (ENEL).

Quantitativo Plantas:

- 1 - Planta Baixa Elétrica
- 2- Detalhe do Poço em Corte
- 3- Quadro de Comando e Unifilar
- 4- Esquema Genérico de Fixação e Instalação de Eletrodutos
- 5- Detalhe do esquema de aterramento
- 6- Ligação com Poste e Quadro de Medição Modelo Coelce/Enel

16.2 - REFERÊNCIAS NORMATIVAS

- NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão (ABNT, 2008).

16.3 - DIMENSIONAMENTO DE CONDUTORES

16.3.1 - Baixa Tensão

O dimensionamento dos condutores foi executado de acordo com os critérios definidos na norma NBR 5410, que são: critérios de seção mínima, capacidade de condução de corrente e limite de queda de tensão.

16.3.2 - Critério da Seção Mínima

A seção dos condutores de fase, em circuitos de corrente alternada, e dos condutores vivos, em circuitos de corrente contínua, não deve ser inferior aos valores na tabela 47 da NBR 5410.



Tipo de linha		Utilização do circuito	Seção mínima do condutor mm ² - material
Instalações fixas em geral	Condutores e cabos isolados	Circuitos de iluminação	1,5 Cu 16 Al
		Circuitos de força ²⁾	2,5 Cu 16 Al
		Circuitos de sinalização e circuitos de controle	0,5 Cu ³⁾
	Condutores nus	Circuitos de força	10Cu 16 Al
		Circuitos de sinalização e circuitos de controle	4 Cu
Linhas flexíveis com cabos isolados		Para um equipamento específico	Como especificado na norma do equipamento
		Para qualquer outra aplicação	0,75 Cu ⁴⁾
		Circuitos a extra-baixa tensão para aplicações especiais	0,75 Cu

1) Seções mínimas ditadas por razões mecânicas
 2) Os circuitos de tomadas de corrente são considerados circuitos de força.
 3) Em circuitos de sinalização e controle destinados a equipamentos eletrônicos é admitida uma seção mínima de 0,1 mm².
 4) Em cabos multipolares flexíveis contendo sete ou mais veias é admitida uma seção mínima de 0,1 mm².

Figura 4: Tabela Seção Mínima. Fonte: NBR 5410.

16.4 - CRITÉRIO DE CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE

Para o dimensionamento dos condutores através desse critério é necessário conhecer a corrente de projeto de cada circuito terminal ou alimentador. Assim, para circuitos monofásicos tem-se:

$$I_p = \frac{S}{V_f} [A]$$

Para circuitos trifásicos temos:

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3}V_{ff}} [A]$$

Onde S representa a potência instalada ou demandada em VA, V_f é a tensão de fase e V_{ff} é a tensão de linha em volts. Sabendo a corrente de projeto, devem-se aplicar, quando necessários, os fatores de correção de temperatura e agrupamento, seguindo as tabelas 40 e 42 da NBR 5410.

Temperatura °C	Isolação	
	PVC	EPR ou XLPE
Ambiente		
10	1,22	1,15
15	1,17	1,12
20	1,12	1,08
25	1,08	1,04
35	0,94	0,96
40	0,87	0,91
45	0,79	0,87
50	0,71	0,82
55	0,61	0,76
60	0,50	0,71
65	-	0,65
70	-	0,58
75	-	0,50
80	-	0,41
Do solo		
10	1,10	1,07
15	1,05	1,04
25	0,95	0,96
30	0,89	0,93
35	0,84	0,89
40	0,77	0,85
45	0,71	0,80
50	0,63	0,76
55	0,55	0,71
60	0,45	0,65
65	-	0,60
70	-	0,53
75	-	0,46
80	-	0,38



Figura 5: Tabela Fator de correção de temperatura. Fonte: NBR 5410.

Ref.	Forma de agrupamento dos condutores	Número de circuitos ou de cabos multipolares											Tabelas dos métodos de referência	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9 a 11	12 a 15	16 a 19		≥20
1	Em feixe: ao ar livre ou sobre superfície; embutidos; em conduto fechado	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,45	0,41	0,38	36 a 39 (métodos A e F)
2	Camada única sobre parede, piso, ou em bandeja não perfurada ou prateleira	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70			36 e 37 (método C)	
3	Camada única no teto	0,95	0,81	0,72	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61				
4	Camada única em bandeja perfurada	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72			38 e 39 (métodos E e F)	
5	Camada única sobre leito, suporte etc.	1,00	0,87	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78				

Figura 6: Tabela Fator de correção Agrupamento. Fonte: NBR 5410.

A partir desses critérios de correção, calcula-se uma corrente de projeto fictícia usando os fatores de correção de temperatura e agrupamento:

$$I_p' = \frac{I_p}{F_{ct} \cdot F_{ca}} [A]$$

Onde I_p é a corrente de projeto, F_{ct} é o fator de correção de agrupamento e F_{ca} é o fator de correção de temperatura. Neste projeto, foi adotada a temperatura ambiente de 40° C, e uma temperatura de 60° C para água onde a bomba se encontra (circuito de alimentação submerso).

Tendo os métodos de instalação dos eletrodutos conhecido, a tabela 36 e 39 (referente aos condutores de cobre com a isolamento em PVC e EPR) da NBR 5410 é utilizada para encontrar o valor da seção nominal cuja corrente suportada seja imediatamente superior à calculada.

16.5 - CRITÉRIO DE MÁXIMA QUEDA DE TENSÃO



O critério de máxima queda de tensão em um circuito terminal determinará-se a seção escolhida pela capacidade de condução de corrente atende a um valor máximo estipulado. Neste projeto, foi considerada uma queda máxima de 3% para todos os circuitos.

A partir do valor de seção determinado no critério de capacidade de condução de corrente, utilizam-se as equações para os casos monofásicos e trifásicos, respectivamente:

$$\Delta V = \frac{I_p \cdot L \cdot (R \cos \phi + X \sin \phi)}{10 \cdot N_{cp} \cdot V_f} [\%]$$

$$\Delta V = \frac{\sqrt{3} \cdot I_p \cdot L \cdot (R \cos \phi + X \sin \phi)}{10 \cdot N_{cp} \cdot V_{ff}} [\%]$$

Onde L é o comprimento do circuito em metros, R e X são valores de resistência e reatância, $\cos \phi$ é o fator de potência médio e o N_{cp} é o número de condutores em paralelo. Utilizou-se a tabela da bibliografia [1] como fonte de dados para as resistências e reatâncias utilizadas.

Seção	Impedância de seqüência positiva (mOhm/m)		Impedância de seqüência zero (mOhm/m)	
	Resistência	Reatância	Resistência	Reatância
1,5	14,8137	0,1378	16,6137	2,9262
2,5	8,8882	0,1345	10,6882	2,8755
4	5,5518	0,1279	7,3552	2,8349
6	3,7035	0,1225	5,5035	2,8000
10	2,2221	0,1207	4,0222	2,7639
16	1,3899	0,1173	3,1890	2,7173
25	0,8891	0,1164	2,6891	2,6692
35	0,6353	0,1128	2,4355	2,6382
50	0,4450	0,1127	2,2450	2,5991
70	0,3184	0,1096	2,1184	2,5681
95	0,2352	0,1090	2,0352	2,5325
120	0,1868	0,1076	1,9868	2,5104
150	0,1502	0,1074	1,9502	2,4843
185	0,1226	0,1073	1,9226	2,4594
240	0,0958	0,1070	1,8958	2,4312
300	0,0781	0,1068	1,8781	2,4067
400	0,0608	0,1058	1,8608	2,3757
500	0,0507	0,1051	1,8550	2,3491
630	0,0292	0,1042	1,8376	2,3001



Figura 8: Impedâncias Cabos. Bibliografia [1].

Logo, seguindo a metodologia referida, para cada circuito do quadro, foi dimensionado pelos critérios de seção mínima, capacidade de condução de corrente e limite de queda de tensão os cabos de cobre com suas devidas seções para cada três fases, neutro e proteção.

QLF																	
Circuito	Ambiente	Tipo	Potência Total (VA)	Corrente (A)	Tensão (V)	Critério Capacidade de Condução		Critério Queda de Tensão								Sc adotado	
						Ip*	Sc	L (m)	FP	Δv _{max}	Δv, %						Sc
											1,5	2,5	25	50	70		
1.1	Sala Quadro de Comando Interna	Iluminação	44	0,20	220	0,33	1,5	15	0,80	3	0,02	0,01	0,00	0,00	-	1,5	1,5
1.2	Sala Quadro de Comando	TUG	2200	10,00	220	16,42	2,5	15	0,8	3	0,81	0,49	0,05	0,03	-	1,5	2,5
1.2	Sala Quadro de Comando	Motor	42783	65,00	380	100,00	25	300	0,80	3	106,07	63,92	6,94	3,55	2,85	70	70,0
1.4	Sala Quadro de Comando	Reserva	1000	4,55	220												
1.5	Sala Quadro de Comando	Reserva	1000	4,55	220												

Tabela 1 – Tabela de dimensionamento de condutores

Circuito alimentação da Bomba

Considerações gerais:

Emenda dos cabos submersos

É necessária uma emenda à prova de água para permitir interligar o cabo elétrico de saída do motor àquela de alimentação de energia. Poderá ser feita com resina especial ou fita adesiva.

Emenda com fita adesiva:

- Retire a capa isolante dos cabos num comprimento de 120 mm (cuidado para não danificar o isolamento).
- Limpe e desengordure mais 100 mm da capa isolante de cada um dos cabos.
- Instale o conector.
- Aplique neste trecho a fita semicondutora.

Emenda com resina:

- Instale no cabo de energia um pedaço de aproximadamente 20cm de tubo PVC ¼ diâmetro (para emenda de cabo até a bitola de 4mm² - trifásico);
- Proceda toda a operação descrita: emenda com fita adesiva;
- Introduza a emenda no tubo PVC de forma que a mesma fique totalmente no seu interior;
- Feche uma das pontas com fita adesiva hermeticamente e coloque o tubo na posição vertical;
- Prepare a resina de acordo com as instruções do fabricante e preencha todo o tubo de PVC com a mesma;
- Aguarde 45 minutos até a instalação da entrada no poço.



16.4 - DIMENSIONAMENTO DE DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO

Para o dimensionamento da proteção geral de cada quadro utilizou-se o seguinte critério (item 5.3.4.1 da NBR 5410/2008):

$$I_p \leq I_n \leq I_z$$

Onde

I_n – Corrente nominal do disjuntor

I_p – Corrente de projeto

I_z - capacidade de condução do condutor

Todos os dispositivos estão elencados na tabela abaixo:

Logo, seguindo a metodologia referida, para cada circuito do quadro, foi dimensionado os dispositivos de proteção.

QLF								
Circuito	Ambiente	Tipo	Potência Total (VA)	Corrente (A)	Tensão (V)	Corrente do Disjuntor Escolhido [A]	Tipo de Disjuntor	Seção do Condutor (F/N/PE)
1.1	Sala Quadro de Comando Interna	Iluminação	44,44	0,20	220	6	Monopolar	1,5
1.2	Sala Quadro de Comando	TUG	2200,00	10,00	220	16	Monopolar	2,5
1.2	Sala Quadro de Comando	Motor	42782,59	65,00	380	70	Tripolar/ Curva tipo C	70
1.4	Sala Quadro de Comando	Reserva	1000,00	4,55	220	6	Monopolar	-
1.5	Sala Quadro de Comando	Reserva	1000,00	4,55	220	6	Monopolar	-
Total =			47027,03	71,45				

Tabela 2 – Tabela de dimensionamento da Proteção

- Os cabos de entrada (alimentação) deverão possuir seção de 25 mm² (F-N-PE)
- O Disjuntor de proteção geral deverá possuir 80 Amperes (Curva C)



16.5 - CONSIDERAÇÕES - BAIXA TENSÃO

• SISTEMA DE ATERRAMENTO EM BAIXA TENSÃO (BT)

Os quadros do sistema, assim como em todos os circuitos, serão dotados de um sistema de aterramento, este por sua vez separado da barra de neutro no quadro. O aterramento será em haste de cobre nu, modelo copperweld de diâmetro de 16 mm², aterrada em locais específicos previstos pela planta de força do projeto, com conector reforçado em bronze para conexão de condutores na haste de aterramento, sempre que possível, interligadas entre si. O aterramento será dotado de uma caixa de inspeção com tampa de concreto ou ferro fundido. A área de inspeção também poderá ser em forma circular feita em cano PVC de 100 ou 150 mm ou concreto, com altura mínima de 0,3 m, preenchida de pedra britada número 2 coberto até a altura do condutor.

• ADVERTÊNCIAS

Deve ser fixado no quadro de distribuição em lugar visível a seguinte advertência:

“Quando um disjuntor atuar, desligando algum circuito ou a instalação inteira, a causa pode ser um sobrecarga ou um curto-circuito. Desligamentos frequentes são sinais de sobrecarga. Por isso, NUNCA troque os disjuntores por outros de maior capacidade (amperagem), simplesmente. Como regra, a troca de um disjuntor por outro de maior capacidade requer, antes, um redimensionamento do circuito através da troca de fios e cabos por outros de maior seção (bitola).”

“Em caso de substituição dos disjuntores atentar para o modelo da curva dos disjuntores”

A taxa de ocupação dos eletrodutos nunca será superior a 40% de acordo com a NBR 5410. Todos os eletrodutos deverão receber acabamento de bucha e arruela. Deverá ser instalado arame guia de ferro em todos os eletrodutos. Não deverá haver emendas de cabos dentro dos eletrodutos. As caixas de passagem deverão ter no fundo uma cobertura de no mínimo 10cm de brita. As Plantas, desenhos, diagramas e memória de cálculo complementam as informações.



16.6 - BIBLIOGRAFIA

- [1] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão. Rio de Janeiro: ABNT, 2008.
- [3] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14039: Instalações Elétricas de Média Tensão. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.
- [4] NORMA TÉCNICA. NT-002. Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição. Fortaleza: ENEL, 2011.
- [5] Catálogo da WEG motores. Disponível em: <http://www.weg.net/br/>