Projeto Elétrico

SESC ESCOLA VILA NOVA

BLUMENAU/SC

Elaboração: Eduardo Marcelo da Silva
Engenheiro Eletricista
CREA/SC: 107.293-8

Data: outubro de 2021.

1. OBRA:

   SESC ESCOLA VILA NOVA

   Endereço: Rua Joinville – Centro de Atividades SESC

   Bairro: Vila Nova Município: Blumenau/SC

2. PROPRIETÁRIO:

   SESC-SERVIÇO SOCIAL DO COMERCIO

   Endereço: RUA FELIPE SCHMIDT, nº 785

   Bairro: Centro Município: Florianópolis/SC

   CNPJ: : 03.603.595/0001-68

3. RESPONSÁVEL TÉCNICO:

   Eduardo Marcelo da Silva

   Engenheiro Eletricista - CREA/SC: 107.293-8

   Endereço: Rua dos Ferroviários, nº 279

   Bairro: Oficinas Município: Tubarão

   Fone: (48) 9 9966-9916

4. INTRODUÇÃO

O presente memorial descritivo serve de complemento aos desenhos, tabelas e simbologias apresentadas nas pranchas. O mesmo tem por objetivo a orientação para que os serviços indicados no projeto sejam executados de forma adequada e corretamente, bem como especificar detalhes construtivos para a execução do projeto elétrico. Sendo assim, sua leitura torna-se **obrigatória** por parte da empresa executante.

Atualmente existe uma rede de distribuição de Média Tensão com comprimento aproximado de 230 metros desde o portão da propriedade do SESC até a Subestação de 150kVA. Com a construção da Escola do SESC nesta propriedade será necessário um outro transformador com potência de 300kVA.

Sendo assim, será construída uma subestação abrigada para o transformador de 300kVA próximo ao portão de entrada da propriedade e próximo onde será construída a Escola.

A entrada de energia passará a ser subterrânea entre o poste da Celesc e a Subestação abrigada e desta saíra subterrânea até o primeiro poste particular da rede de distribuição de Média Tensão existente que alimenta a subestação de 150kVA.

No projeto elétrico em sua totalidade buscou-se respeitar e atender criteriosamente as normas técnicas vigentes relacionadas como: I-321.0029 → Equipotencialização da Instalação Elétrica, Ligação do BEP e DPS; I-321.0038 → Sistema PEP – Projeto Elétrico de Particulares; N-321.0002 → Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição; NBR 14039 → Instalações Elétricas de Média Tensão, NR-10 → Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, E-321.0003 → Barramento Blindado (Bus-Way), E-321.0004 → Caixas para aplicação em medição descentralizada e com utilização de barramento blindado e NBR 5410 → Instalações Elétricas de Baixa Tensão.

A empresa que executará a obra deverá apresentar a Anotação de Registro Técnico (ART) de execução de obras/serviço do projeto elétrico em questão. As instalações deverão ser realizadas e acompanhadas por profissionais habilitados. Estes profissionais devem cumprir a rigor todas as especificações aqui contidas.

O não cumprimento das mesmas elimina qualquer responsabilidade sobre o projetista caso ocorram problemas no desempenho das instalações. Toda e qualquer alteração do projeto durante a obra deverá ser feita mediante consulta prévia do projetista que produzirá ou não um ofício aprovando a execução.

As demais especificações e detalhes do projeto serão descritos a seguir.

5. PROJETO ELÉTRICO

5.1. Entrada de Serviço

A energia elétrica será fornecida pela concessionária local – CELESC, em média tensão 23.100V/380/220V. A instalação será por meio de rede subterrânea entre o poste da CELESC e a subestação abrigada. Conforme desenhos apresentados em projeto.

A demanda calculada para tal empreendimento foi de 403,10 kVA, sendo assim, serão utilizados dois transformadores a óleo, sendo um de 300kVA e outro de 150kVA (já existente em subestação).

5.2. Ramal de Entrada Subterrâneo em Média Tensão

A entrada subterrânea derivará do poste da CELESC e sua ligação será efetuada através de um conjunto de três chaves fusíveis unipolares de 100A, com elos de 12K no poste da CELESC, além da instalação de três pára-raios tipo válvula de 23,1 kV.

Deverá ser utilizado muflas terminais de porcelana ou do tipo contrátil na estrutura de derivação externa com altura mínima de seis metros, apresentando ainda, nível de isolamento de 23,1kV.

Os cabos deverão ser de cobre, sendo três cabos unipolares com seção de 35mm² (2CA) e com classe de isolamento para 23,1kV, sendo um por fase, além de um cabo reserva que deverá ser instalado com as mesmas características dos cabos principais e com todos os acessórios necessários.

Além dos mesmos, deverá ser instalado um cabo com seção de 25mm², com isolamento mínimo para 1kV para conexão da malha de aterramento da unidade consumidora ao neutro da rede da CELESC. Quando for executada a instalação dos cabos subterrâneos a CELESC deverá ser comunicada para fazer a vistoria.

A caixa de passagem subterrânea deverá ter dimensões de (65x85x100)cm, sendo de concreto ou tijolo maciço, apresentar sistema de drenagem, possuir tampa de ferro fundido nodular e obedecer aos desenhos existentes no projeto, sendo instalada a uma distância mínima de 70cm do poste e máxima de 150cm.

Serão instaladas 3 caixas de passagem subterrânea entre o poste da Celesc e a Subestação abrigada e mais 3 caixas entre a subestação abrigada e o primeiro poste particular, sendo estas com a dimensões e características mencionadas acima.

O eletroduto junto ao poste deverá ser metálico, pesado, galvanizado a quente com diâmetro mínimo de Ø4”. Deverá ser devidamente aterrado, através de um condutor de cobre, seção mínima 10 mm², conectado à malha de aterramento da instalação consumidora, ou a uma haste de aterramento exclusiva para esta finalidade, instalada dentro da caixa de passagem. A conexão eletroduto/condutor poderá ser feita através de parafuso com porca de metal e terminal reto de cobre ou latão ou com o uso de braçadeira galvanizada.

Os eletrodutos subterrâneos deverão também ser metálico, pesado, galvanizado a quente com diâmetro mínimo de 2xØ4", sendo um deixado de reserva. Sempre que possível, deverão ser lançados em linha reta. Deverão apresentar declividade em um único sentido, diretamente enterrados em vala com profundidade mínima de 85 centímetros e protegidos por envelopes de concreto. Além disso, deverão ser sinalizados com fita de sinalização indicativa de "condutor de energia elétrica", a 30 centímetros acima do duto.

Os eletrodutos deverão ser envolvidos em camada de areia para o preenchimento dos espaços no interior da vala. Esta camada terá altura de 10 cm acima da parte superior do eletroduto e deverá ser compactada com cuidado a fim de não danificar nem deslocar os eletrodutos. Sobre esta camada deverão ser colocadas placas de concreto armado, construídas conforme desenho apresentado no projeto. Alternativamente poderá ser utilizado envelope de concreto.

5.3. Subestação Abrigada para o Transformado de 300kVA

A Subestação possuirá 01 transformador à óleo com potência de 300kVA e 01 cubículo reserva para um futuro transformador. A Subestação possuirá área aproximada de 50 m², assim distribuída:

- 1 cubículo para receber a alimentação em MT e equipamentos de medição;
- 1 cubículo para equipamentos de proteção;
- 1 cubículo para alojar o transformador 1 de 300kVA de força.
- 1 cubículo para alojar um futuro transformador de força.
- 1 cubículo para saída de MT para alimentar a rede de MT existente que alimenta a subestação de 150kVA.

No cubículo 01, com dimensões de 2,00x2,50mts, estão alojados 03 muflas termocontráteis de uso interno, alimentadas através de cabos isolados unipolares de bitola 35mm² - classe de tensão 23,1kV, além dos Transformados de Corrente e de potencial para medição.

No cubículo 02, com dimensões de 2,00x2,50mts, está alojado o disjuntor PVO acoplados com 03 Transformados de Corrente e relé secundário para proteção do referido circuito de média tensão da edificação e 01 Transformador de Potencial.

No cubículo 03, com dimensões 2,10x2,50mts, estará alojado 01 transformador de força do tipo à óleo de 300kVA, destinado a rebaixar a tensão de 23.100V para 380/220V onde partirá a alimentação até o Quadro de Distribuição Geral T1 (QDG-T1) e deste até o QD1 da Escola, através de 06 cabos de bitola 185mm² (02 cabos por fase) e mais 02 cabos de bitola 185mm² para o neutro, protegido por disjuntor com corrente nominal de 450A.

No cubículo 04, com dimensões 2,10x2,50mts, estará alojado 01 futuro transformador de força do tipo à óleo.

No cubículo 05, com dimensões de 1,50x2,50mts, estão alojados 03 muflas termocontráteis de uso interno, alimentadas através de cabos isolados unipolares de bitola 35mm² - classe de tensão 23,1kV.

Na subestação, a porta principal deverá ser construída em alumínio com venezianas com dimensões de 2,00x2,10mts.

A medição será feita em Média Tensão na subestação abrigada (nova), onde serão utilizados transformadores de potencial de medição com tensão nominal de 23,1kV e relação de transformação de 23.000/115=200, além de transformadores de corrente de medição com relação de transformação de 20 x 40/5.

O sistema de ventilação será composto por dez janelas com dimensões de 1,00x0,50mt, sendo cinco janelas convenientemente dispostas, situadas na parte superior (para saída de ar aquecido) e cinco na parte inferior das paredes (para entrada de ar exterior), conforme desenho construtivo.

Será obrigatório também a instalação de janela fixa para iluminação natural, com vidro aramado de 7,0mm de espessura (malha de 10 x 10mm) de dimensões mínimas 1,00x0,50mt, (largura x altura, com reforço no meio da largura) ou área equivalente, a 120cm do piso, sempre que a subestação estiver localizada em posição que permita esta iluminação. Sendo assim, serão instaladas nove janelas para iluminação natural conforme apresentado em projeto.

5.4. Ramal de entrada em Baixa Tensão

Dentro da subestação será instalada uma caixa de distribuição denominada QDG-T1 sendo esta metálica com as dimensões de (75x100x25)cm.

O QDG-T1 será alimentado pelo transformador T1 de 300kVA através de seis cabos unipolares (2 por fase) de secção transversal de 185mm², com classe de isolação de 1KV - EPR, nas cores preto, branco ou cinza, vermelho para fases F1, F2, F3 respectivamente, e dois cabos unipolares de secção transversal de 185mm², com classe de isolação de 1KV - EPR na cor azul para o Neutro. Os cabos serão lançados em canaleta com dimensões de 30x20cm de concreto e grelha metálica instalados no piso da subestação conforme desenho apresentado em projeto.

Entre a subestação e a Escola do SESC serão instaladas no mínimo 2 caixas de passagens subterrânea com dimensões de (65x41x80)cm, sendo de concreto ou tijolo maciço, apresentar sistema de drenagem, possuir tampa de ferro fundido nodular e obedecer aos desenhos existentes no projeto.

5.5. Aterramento

O aterramento será executado através de 10 hastes de terra tipo cooperweld com diâmetro mínimo de Ø15mm e comprimento de 2400mm, até se encontrar a resistência máxima de 10 ohms em qualquer época do ano, enterrando as barras linearmente conforme desenhos, ou tratando-se o solo. O revestimento da camada de cobre deverá possuir, no mínimo, 254 Micra / m de cu. A distância mínima entre hastes deverá ser de 3,00 metros.

Deverá ser prevista uma caixa de inspeção em cada haste de aterramento, de dimensões mínimas 30x30x40cm, com tampa de concreto, para possibilitar a verificação do valor de resistência de terra.

O condutor de aterramento a ser utilizado para a interligação entre os eletrodos, deverá ser cabo de cobre nú, seção mínima de 120mm².

Já o condutor principal da malha de terra deverá ser isolado e seção mínima de 120mm², ser tão curto e retilíneo quanto possível, sem emendas, não conter chaves ou dispositivos que possam causar sua interrupção e deverá ser firmemente ligado ao eletrodo e ao neutro da rede de distribuição da CELESC, por meio de conectores adequados, ou solda exotérmica.

5.5.1. Barramento Equipotencial Principal

A equipotencialização principal será feita através do BEP, a mesma será instalada dentro da subestação e ao lado do Quadro de Distribuição Geral, possuirá dimensões de 35x45x20cm e um barramento em cobre nú de dimensões (30x5)mm.

No BEP deverão ser reunidos os seguintes elementos: aterramento das partes metálicas da edificação; aterramento das tubulações metálicas das instalações; aterramento telefônico; aterramento do SPDA; aterramento do aro e do tampão de ferro fundido das caixas de passagem e demais estruturas que possam a vir provocar choque elétrico nas pessoas e animais.

5.6. Dispositivos de Proteção

Os dispositivos de proteção devem ser dispostos e identificados de forma que seja fácil reconhecer os respectivos circuitos protegidos.

Serão utilizados disjuntores termomagnéticos, dispositivos que garantem simultaneamente a manobra e a proteção contra correntes de sobrecarga e contra correntes de curto-circuito, protegendo os equipamentos e a rede elétrica de acidentes provocados por alterações de corrente. O dimensionamento da corrente nominal de disjuntores termomagnéticos é feito tendo como variáveis a corrente de projeto do circuito e a capacidade de condução de corrente do condutor considerando as características de temperatura e agrupamento da instalação. Todos os disjuntores utilizados na instalação devem atender ao padrão IEC/DIN.

Como proteção geral será utilizado um disjuntor termomagnético geral trifásico de CA450A para o Trafo 1 de 300kVA e de CA225A para o Trafo 2 de 150kVA.

Além dos disjuntores termomagnéticos utilizados na instalação para proteção contra sobre carga (tipo DIN), serão utilizados também disjuntores de alta sensibilidade, cuja função é a proteção contra choques elétricos, denominados de disjuntor diferencial residual (DR).

Além disso, um DPS (Dispositivo de Proteção contra Surtos), Classe I de 40kA com Tensão de Operação Contínua Máxima de 275V que auxiliará a proteção.

Conforme NR-10, todos os disjuntores devem dispor de dispositivo que sinalize as situações “ligado” através da cor vermelho e “desligado” através da cor verde.

5.7. Quadro de Distribuição

Os quadros de distribuição de energia elétrica deverão ser embutidos na parede, todo construído em material termoplástico isolante auto-extinguível, tampa espelho removível com local para fixação de etiquetas identificadoras dos circuitos, recortada de modo a permitir o acionamento dos disjuntores sem perigo de toque acidental nas partes energizadas, esta proteção deverá ser feita através de placa de acrílico.

Deverão possuir ainda, trilho para fixação dos disjuntores. O barramento do condutor de proteção será eletricamente ligado ao terminal de aterramento principal, e o barramento de neutro isolado do mesmo.

Conforme NBR 5410, todos os quadros de distribuição deverão possuir ***Diagrama Unifilar*** e a seguinte advertência:

ADVERTÊNCIA

1. Quando um disjuntor ou fusível atua, desligando algum circuito ou a instalação, a causa pode ser uma sobrecarga ou um curto-circuito. Desligamentos frequentes são sinal de sobrecarga. Por isso, NUNCA troque seus disjuntores ou fusíveis por outro de maior corrente maior (amperagem) simplesmente. Com regra, a troca de um disjuntor ou fusível por outro de maior corrente requer, antes, a troca dos fios e cabos elétricos, por outro de maior seção (bitola).

2. Da mesma forma, NUNCA desative ou remova a chave automática de proteção contra choques elétricos (dispositivo DR), mesmo em caso de desligamento sem causa aparente. Se os desligamentos forem frequentes e, principalmente, se as tentativas de religar a chave não tiverem êxito, isso significa muito provavelmente, que a instalação elétrica apresenta anomalias internas, que só podem ser identificadas e corrigidas por profissionais qualificados. A DESATIVAÇÃO OU REMOÇÃO DA CHAVE SIGNIFICA A ELIMINAÇÃO DE MEDIDA PROTETORA CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS E RISCO DE VIDA PARA OS USUÁRIOS DA INSTALAÇÃO.

5.8. Demanda da Edificação

CÁLCULO DE DEMANDA	
DT1 = A + B + C + D	
DT = Demanda Total	
A = Potência de iluminação e tomadas de corrente;	
B = Potência dos aparelhos de ar condicionado;	
C = Potência de motores elétricos;	
D = Potência dos aparelhos de aquecimento.	
A:	
A = 162002 W / 0,9 = 180,00 kVA OBS: 100% de 12 kVA + 50% do restante	
A = (1 x 12 kVA + 0,5 x 168,00 kVA)	
A = 96,00 kVA	
B:	
B = 199730 W / 0,90 = 221,92 kVA OBS: Aplicar fator 0,7	
B = 221,92kVA x 0,7	
B = 155,35 kVA	
C:	
2 motores 1Ø de 1cv = 1472 W = 2,34kVA	
2 motores 1Ø de 3cv = 4416 W = 6,10 kVA	
2 motores 3Ø de 5cv = 7360 W = 9,03 kVA	
C = 2,34 + 6,1 + 9,03	
C = 17,47 kVA	
D:	
4 chuveiros = 30000 W OBS: Aplicar fator de 0,35	
3 aquecedores = 16500 W	
2 duchas = 8600 W	
D = 55100 W x 0,35	
D = 19,29 kVA	
DT1 = A + B + C + D	
DT1= 96,00 + 155,35 + 17,47 + 19,29	
DT1= 288,10 kVA	
	TRAFO 1 = 300 kVA DISJUNTOR TRIPOLAR DIM = 450 A
DT2 = 115, 00 kVA	
	TRAFO 2 = 150 kVA DISJUNTOR TRIPOLAR DIM = 225 A
Dtotal = DT1 + DT2	
Dtotal = 403,10 kVA	

5.9 Dimensionamento

Para o perfeito funcionamento dos equipamentos que compõe o projeto devem-se observar algumas especificações durante a execução das instalações elétricas.

5.9.1. Tomadas

Para a alimentação dos equipamentos elétricos de uso geral (TUG's) foram previstas tomadas de força do tipo universal 2P+T (10/250V). Para a alimentação dos equipamentos de uso específico (TUE's), tais como chuveiro elétrico recomenda-se a utilização de Sindal (35A/250V).

5.9.2. Interruptores

Os interruptores deverão ter as seguintes características nominais: 10A/250V e estarem de acordo com as normas brasileiras. Serão dos tipos simples, duplo, bipolar, triplo, paralelo.

5.9.3. Eletrodutos

Os eletrodutos quando aparentes no poste serão de ferro galvanizado, quando embutidos serão de PVC flexível antichama e quando enterrados serão de PVC tipo Kanaflex. A bitola mínima para os eletrodutos embutidos será de 20mm (3/4").

5.9.4. Fios

Serão utilizados condutores de cobre com isolamento para 450/750V (isolamento PVC, inbrac imbranil flexível do tipo anti-chama) para a alimentação dos circuitos terminais e nos quadros distribuição onde sua instalação não for subterrânea.

Já para a alimentação do quadro de medidores (QM), serão utilizados condutores de cobre para 0,6/1KV (isolamento PVC ou EPR conforme projeto, sintenax flexível do tipo anti-chama).

A bitola mínima a ser utilizada será de 1,5mm² para os circuitos de iluminação e de 2,5mm² para circuitos de força e o fio terra.

Observações: Deverá ser rigorosamente seguida a convenção de cores prevista para a identificação dos cabos:

- Azul Claro → os condutores neutro;
- Verde ou Verde e Amarelo → os condutores de proteção (terra);
- Preto → os condutores da fase F1;
- Branco ou Cinza → os condutores da fase F2;
- Vermelho → os condutores da fase F3;
- Amarelo → os condutores de retorno.

Os cabos não deverão ser seccionados exceto onde absolutamente necessário. Em cada circuito, os cabos deverão ser contínuos desde o disjuntor de proteção até a última carga, sendo que, nas cargas intermediárias, serão permitidas derivações. As emendas deverão ser soldadas com estanho e isoladas com fita isolante. As emendas só poderão ocorrer em caixas de passagem. O fabricante deverá possuir certificação de qualidade do INMETRO.

6 Lista de Materiais

item	material	unid.	quant.
1	Para raio de distribuição polimérico classe 23,1KV – 10KA	pç	3
2	Chave fusível classe 25KV 10KA – 100 A com elos 12K.	pç	3
3	Eletroduto de ferro galvanizado - Ø4"	m	120
4	Curva de ferro galvanizado - Ø4"	pç	6
5	Fita de Alumínio Ø3/4"	m	10
6	Caixa de passagem 85x65x100cm - piso	pç	6
7	Tampa de ferro fundido nodular 90x70cm - 400kN	pç	6
8	Cabo de cobre isolado 35 mm² - classe 15kV - Preto	m	80
9	Cabo de cobre isolado 25 mm² - 1kV - Azul	m	320
10	Cabo de cobre nu 25m² - EPR-1,0kV - neutro contínuo	m	80
11	Plaqueta de identificação em acrílico ou alumínio	pç	1
12	Haste de Terra coperwweld 16x2.400 mm – Alta camada	pç	12
13	Caixa de Passagem de concreto 30x30x40cm	pç	10
14	Fita de advertência " CONDUTOR DE ENERGIA ELÉTRICA"	m	50
15	Cabo unipolar cobre 10mm²	m	50
16	Terminal pressão 10mm²	pç	10
17	Isolador de pedestal classe 23,1KV	pç	24
18	Suporte para isolador pedestal	pç	8
19	Vergalhão cobre 3/8"	m	50
20	Cabo de cobre nu 120 mm²	m	100
21	Luminária fechada	pç	5
22	Interruptor simples	pç	1
23	Tela de proteção 2,00x3,00mts com malha 50x50mm, nº 12AWG	pç	1
24	Tela de proteção 2,00x2,00mts com malha 50x50mm, nº 12AWG	pç	1
25	Tela de proteção 2,10x2,00mts com malha 50x50mm, nº 12AWG	pç	2
26	Tela de proteção 1,50x2,00mts com malha 50x50mm, nº 12AWG	pç	1
27	Tela de proteção 0,60x1,95mts com abertura para portão, com malha 50x50mm, nº 12AWG.	pç	2
28	Chave seccionador tripolar sem carga, comando simultâneo, uso interno, 400 A - 15KV, com alavanca de manobra, com lamina de aterramento fusível HH e dispositivo de lacre.	pç	5
29	Placa de advertência	pç	12
30	Tapete de proteção isolante 23,1kV	pç	5
31	Mufla termocontrátil uso externo para cabo 35mm² - 23,1KV	pç	8
32	Mufla termocontrátil uso interno para cabo 35mm² - 23,1KV	pç	8
33	Disjunto tripolar PVO, comando frontal, 250MVA, corrente 630A, com bobina 220V – Classe 15KV.	pç	1
34	Suporte U para fixação das muflas conforme padrão CELESC	pç	2
35	Bloco autônomo	pç	2
36	Extintor de incêndio CO2	pç	1
37	Quadro tipo veneziana Abertura para ventilação 100x50cm	pç	10
38	Porta de veneziana, abertura para fora dimensões: 2,00x2,10mts	pç	1
39	Janela para iluminação natural 100x50cm	pç	9
40	Eletroduto PVC rígido 3/4"	br	6
41	Braçadeira tipo "D" 3/4"	pç	18
42	Bucha nylon 08 com parafuso	pç	50

43	Luva de PVC rígido 3/4"	pç	6
44	Curva PVC rígido 90º 3/4"	pç	8
45	Condulete tipo "E" 3/4"	pç	7
46	Cabo isolado 2,5mm² - classe 750V - Preto	m	25
47	Cabo isolado 2,5mm² - classe 750V - Azul	m	25
48	Eletroduto PVC rígido 1"	br	2
49	Curva PVC rígido 1"	pç	2
50	Transformador industrial trifásico à óleo 300KVA - 23100/380/220V	pç	1
51	Cavalete para montagem dos TC's e TP's de medição	pç	1
52	Transformador de potencial de medição com tensão nominal de 23,1kV e relação de transformação de 23.000/115=200	pç	2
53	Transformados de corrente de medição com relação de transformação de 20 x 40/5.	pç	3
54	Cabo isolado Epropenax 185mm² - 90ºC Classe 1KV – Preto	m	*
55	Cabo isolado Epropenax 185mm² - 90ºC Classe 1KV – Branco	m	*
56	Cabo isolado Epropenax 185mm² - 90ºC Classe 1KV – Vermelho	m	*
57	Cabo isolado Epropenax 185mm² - 90ºC Classe 1KV – Azul	m	*
58	Caixa de passagem 65x41x80cm - piso	pç	2
59	Tampa de ferro fundido nodular 70x46cm - 400kN	pç	2
60	Quadro de proteção Geral, 75x120x35cm com botão de emergência	pç	1
61	Barramento de cobre 60x10mm	m	10
62	Caixa metálica BEP 35x45x20cm	pç	1
63	Disjuntor termomagnético tripolar 450A com dispositivo de ajuste	pç	1
64	Disjuntor termomagnético tripolar 63A	pç	1
65	Dispositivo DPS classe I - tensão 275V	pç	3
Obs.: Caso não for adquirido o disjuntor PVO com o relé e TC's acloplados			
66	No Break microprocessado com autonomia para 02 horas, 500VA Tensão de entrada 220V e saída 220V.	pç	1
67	Quadro para alojamento do Relê Secundário 30x30x20cm	pç	1
68	Transformador de Potencial uso interno, 23100/220V Fase/Fase classe 23,1KV - Proteção	pç	1
69	Transformador de corrente, uso interno - Classe de Exatidão 10B50 - relação 150/5 A - FT-2 - Classe 23,1KV - 23100V - Proteção	pç	3
70	Rele de sobrecorrente 50/51-50N/51N, com fonte capacitiva, digital, PEXTRON URP 7104, tensão 220V.	pç	1