

PROJETO ELÉTRICO

*Prefeitura Municipal de Bom Retiro
SC
Creche Tipo "B"*

Rua Generoso de Afonso de Oliveira SN- Bairro Centro - Bom Retiro SC

*Responsável Técnico: Ademar Rosar
Crea SC: 033.883-8*

CELESC AGÊNCIA LAGES	LIBERADO	REGISTRO DE ENTRADA
ANÁLISE Nº	157/13	FL.
DATA:	16/12/13	Engº João Nazareno V. Lima MEL 10677

MEMORIAL DESCRITIVO

INSTALAÇÕES ELETRICAS DE ENTRADA DE ENERGIA

ÍNDICE

1 – APRESENTAÇÃO:

2 – REFERENCIAS NORMATIVAS DE PROJETO:

3 – DESCRIÇÃO DA OBRA:

4 - CARACTERISTICAS TÉCNICAS:

5 – DESCRIÇÃO DA ENTRADA DE SERVIÇO:

6 – TENSÃO DE FORNECIMENTO:

7 – ESPECIFICAÇÃO DA MEDIÇÃO:

8 – DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA:

9 – ATERRAMENTO:

10 - NORMAS DE EXECUÇÃO:

11 - ACOMPANHAMENTO TÉCNICO:

12 - ENSAIOS E ACEITAÇÃO FORMAL DAS INSTALAÇÕES:

13 - GENERALIDADES:

14 – REQUISITOS DE SEGURANÇA (NR 10):

15 – CONSIDERAÇÕES SOBRE ELETRICIDADE:

Ad Zdrug

1 - APRESENTAÇÃO:

Este memorial descritivo refere-se ao projeto elétrico das instalações de Entrada de Energia Elétrica em Alta Tensão 23,1 kV, de uma edificação que esta sendo edificada exclusivamente para utilização como Creche Infantil, localizado na Rua Generoso de Afonso de Oliveira SN no Bairro Centro da Cidade de Bom Retiro SC. Este memorial estabelece diretrizes mínimas e os procedimentos necessários para satisfazer a execução do Projeto Elétrico.

2 - REFERENCIAS NORMATIVAS DO PROJETO:

- ASTM B231.....- Especificação Padrão para Concentração de Alumínio em Condutores.
- ASTM B545.....- Especificação Padrão para Revestimentos Eletro depositados.
- ASTM B154.....- Método de Teste Padrão para Teste de Nitrato Mercurioso para ligas de Cobre.
- ASTM B117.....- Método de Teste Anticorrosivo por Nevoa.
- DIN 40500 T1...- Metais Não Ferrosos.
- E-321.0001.....- Padronização de Entrada de Energia Elétrica (Celesc).
- E-313.0007.....- Acessórios e Ferragens de Distribuição (Celesc).
- E-313.0046.....- Isoladores de Bastão Poliméricos para Linhas de Transmissão (Celesc).
- IEC 60068-2-30.- Ensaio Climáticos.
- IEC 61936-1....- Instalações Elétricas em Corrente Alternada com Tensão Superior a 1 kV Regras Comuns.
- NR 10.....- Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.
- NBR 08158/83...- Ferragens Eletromecânicas para Redes Aéreas, Urbanas e rurais de Distribuição de Energia Elétrica.
- NBR 6524.....- Fios e Cabos de Cobre Duros e Meio Duros, com ou sem Cobertura Protetora para Instalações Aéreas.
- NBR 7287.....- Cabos de Potência com Isolação Solida Extrudada de Polietileno Reticulado (XLPE) para Tensões de Isolamento de 1 kV a 35 kV – Requisitos de Desempenho.
- NBR 5410.....- Instalações Elétricas em Baixa Tensão.
- NBR 9326.....- Conectores para Cabos de Potencia, Ensaio de Ciclos Térmicos e Curto Circuito – Método de Ensaio.
- NBR 5033..... - Rosca Edison - Especificação;
- NBR 5426..... - Planos de Amostragem e Procedimento na Inspeção por Atributos - Procedimentos;
- NBR 5461... - Iluminação - Terminologia;
- NBR 5984.... - Norma Geral de Desenho Técnico - Procedimento;
- NBR-5426..... - Planos de amostragem e procedimento na inspeção por atributos - Procedimento.
- NBR-5456..... - Eletricidade geral - Terminologia.
- NT03.....- Edifícios de Uso Coletivo – CELESC.
- IEC 62271-100..- Equipamentos de Alta Tensão.
- IEC 60255.....- Reles Elétricos para Proteção Térmica.
- IEC 60694.....- Especificações Comuns para Normas de Equipamentos de Manobra de Alta Tensão e Mecanismos de Comando.
- NT 01 AT.....- Fornecimento de Energia em Tensão Primaria de Distribuição (Celesc.)
- NBR 08158/83...- Ferragens Eletromecânicas para Redes Aéreas, Urbanas e rurais de Distribuição de Energia Elétrica.
- NBR 7271.....- Cabos de Alumínio NUS em Linhas Aéreas - Especificações.
- NBR 14039.....- Instalações Elétricas de Média Tensão, 1,0 kV a 36,2 kV.



NBR 9326.....- Conectores para Cabos de Potencia, Ensaio de Ciclos Térmicos e Curto Circuito – Método de Ensaio.

NBR 11788.....- Conectores de Alumínio para Ligações Aéreas de Condutores Elétricos em Sistemas de Potencia – Especificação.

NBR 10478.....- Clausulas Comuns a Equipamentos Elétricos de Manobra de Tensão Nominal acima de 1 kV. – Especificação.

NBR 15122.....- Isolador Bastão de Compostos Poliméricos para Tensões acima de 1000 Volts.

NBR 5309.....- Para-Raios de Resistor não Linear a Carboneto de Silício para Circuitos de Potencia de Corrente Alternada.

3 - DESCRIÇÃO DA OBRA:

Trata-se de uma de uma Edificação que está sendo edificada, é especialmente destinada a Educação Infantil. A carga instalada conforme quadro de cargas em projeto específico elaborado pela equipe de engenharia do FNDE, conforme prancha contendo o quadro de cargas em anexo, exige um transformador de 225 kVA com primário em 23.100 Volts e o Secundário em 220/380 Volts. A entrada de energia é em média tensão 23,1 kV, e o posto de transformação e medição, serão construídos a 10 metros do Pavilhão Principal e distante 20 metros da derivação da CELESC.

4 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

A carga total a ser instalada, conforme quadro de cargas em prancha especifica em anexo é de 196,42 kW. A demanda estimada foi idealizada pela equipe de engenharia do Ministério da Educação e calculada com base de utilização de 100% da carga instalada, desta forma com o fator de potência ajustado através de capacitores estáticos, para um valor acima de 0,92, a demanda projetada é de 213,50 kVA. Projetou-se então um Transformador de 225 kVA, com o quadro de medição instalado no poste de 11/1000 dAN, em um abrigo de medição conforme desenhos em anexo.

5 - DESCRIÇÃO DA ENTRADA DE SERVIÇO DE ENERGIA ELETRICA:

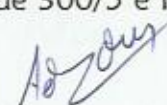
O ramal de derivação deverá ser executado em poste, na rede elétrica de média tensão da CELESC, que deverá ser ampliada até o ponto de conexão, neste poste deverá ser instalada uma estrutura do tipo N3 de derivação, com as chaves fusíveis de derivação, contendo elos de 6K e chaves com capacidade de 100 A, conforme tabela 01 da NT 01 AT. A partir da estrutura instalada pela concessionária, a rede de entrada de energia será Aérea, não corta terrenos de terceiros. Os cabos de ligação serão 2 AWG CA, dimensionados conforme anexo II, tabela 03-A do adendo 02 a NT-01-AT de agosto de 2005, entram na parte frontal da subestação de transformação e medição, e onde serão instalados, 03 para raios, com classe de distribuição de 25 kV, de resistores não lineares a óxido metálico em série (ZnO), sem centelhador, com dispositivo para desligamento automático, sistema neutro aterrado, com invólucro polimérico, tensão nominal classe 25 kV, sendo a corrente nominal de descarga de 10 kA, devidamente aterrados conforme item 5.2 da NT-01-AT.

6 - TENSÃO DE FORNECIMENTO:

Em média tensão 23,1 kV.

7 - ESPECIFICAÇÃO DA MEDIÇÃO:

A medição deverá ser do tipo Horozasonal verde, feita em baixa tensão, nas tensões 380/220 Volts, através de transformadores de corrente TC's, dimensionados conforme tabela 8 do item 10.1.8 da NT-01-AT, com relação de transformação de 300/5 e fator térmi-



- 4.2.....Neutro 220V : azul claro
- 4.3.Aterramento (Fio Terra-PE) 220V : verde ou verde amarelo
- 5- Fica vetado o uso de outras cores para identificação dos condutores fases, neutro e fio terra (Proteção).
- 6- Todas as partes metálicas da instalação, tais como caixas e quadros devem ser aterrados, com condutor exclusivo.
- 7- Todos os condutores instalados em eletrodutos subterrâneos deverão ter isolação 0,6/1 kV;
- 8- As interligações dos fios a disjuntores, barramentos, etc., deverão ser firmemente conectados. (Neutro e terra deverão ser interligados individualmente no seu respectivo barramento);
- 9- Os disjuntores a ser utilizados para proteção do circuito elétrico geral deverão ser em Caixa Moldada e de marcas consagradas.

9 - ATERRAMENTO ELÉTRICO:

A malha de aterramento deverá ser tal que em qualquer época do ano a resistência de terra seja inferior a 10 Ohms, conforme alínea "k" do item 7 da NT-01-AT, de qualquer forma deverá ser composta de no mínimo 05 hastes de terra tipo Copperweld de 2.400 mm de comprimento e bitola mínima de 5/8", espaçadas pôr no mínimo 3.000 mm uma da outra, instaladas em forma de anel em volta da subestação, conforme item 6.1 e anexo IX do adendo 02 à NT-01-AT, interligados com cabo de cobre nu na bitola de 50,0 mm² sem emendas da primeira até a ultima haste.

O neutro continuo da entrada de energia deverá ser aterrado com cabo de cobre nu, na bitola de 50,0 mm², interligado a malha de aterramento da subestação.

As caixas de medição e as partes metálicas não energizadas, deverão ser solidamente aterradas com cabo de cobre nu, na bitola de 25,0 mm², interligado a malha de aterramento da subestação.

A interligação dos aterramentos (neutro, para raio, caixas metálicas) será feito em caixa tipo BEP, firmemente conectados entre si, e a malha de aterramento da subestação, devendo ser acessível a qualquer tempo, constituindo-se desta forma a equipotencialização de que trata a NBR 14.039 itens 6.4.2.2.1, NBR 5410/2004 item 6.4.1.1.1 e adendo 02 à NT-01-AT item 6.1.

Todos os motores, e equipamentos elétricos, deverão ser aterrados, pôr condutor independente do neutro, e identificados pela cor verde e ou verde/amarelo.

Ao lado da Caixa denominada BEP, devera ser instalada uma caixa conforme indicações da IS 004/2007, revisão 2099, com tampa transparente, contendo um dispositivo de Proteção (DP) através de disjuntor termomagnético conforme item 12.5. e um conjunto de DPS (Dispositivo Contra Surtos), conforme item 6.3.5.2.5 da NBR 5410 e com os sistemas construtivos indicados no diagrama Unifilar geral deste projeto.

10 - NORMAS DE EXECUÇÃO:

Os serviços deveram ser executados de acordo com o andamento da obra, devendo ser empregados somente ferramentas, equipamentos e técnicas apropriados para cada tipo de tarefa.

Na ligação dos equipamentos, deverá haver estreito relacionamento com a coordenação, de forma a coordenar-se o exato posicionamento destes, em função de variações de layout.

11 - ACOMPANHAMENTO TÉCNICO:

Ass. Cruz

co 2, com classe de isolamento de 0,6/1 kV, instalados em caixa padronizada, ao lado dos medidores de energia, também instalados em caixa padronizada para medição do tipo MDR, e junto a caixa que contem o disjuntor de proteção geral. As caixas bem como todas as partes metálicas não energizadas, deverão ser solidamente aterradas, com cabo de cobre nu na bitola mínima de 25,0 mm², conforme item 6 do adendo 02 à NT-01-AT de agosto de 2005.

Deverá ser instalado dentro da caixa que contem o disjuntor geral, um espelho que poderá ser em acrílico e/ou metal, com dispositivo para lacre, e que deixe a mostra o manípulo do respectivo disjuntor, evitando-se os contatos acidentais com partes vivas.

O condutor neutro não poderá conter nenhum dispositivo capaz de causar sua interrupção, assegurando-lhe assim sua continuidade.

O Abrigo de medição será em alvenaria, construída dentro das normas da CELESC, conforme desenhos em anexo, este Abrigo de medição será localizada junto ao poste do posto de transformação, em local de fácil acesso, com iluminação natural e artificial.

Os cabos de energia do secundário do transformador, serão de cobre, com isolamento de 0,6/1 kV em HEPR, na bitola de 240,0 mm², sendo um cabo por Fase, classe 2, com capacidade de condução de 351A cada, conforme tabela 37 da NBR 5410, sendo 01 (um) cabo por fase na cor: preta correlacionada a fase A ou R, cinza ou branco correlacionado a fase B ou S e vermelho correlacionado a fase C ou T, e 01 (um) cabo para o neutro na cor azul claro, acondicionados em um eletroduto de PVC rígido na bitola de 4" no mínimo, até a caixa de distribuição e proteção geral, e desta na mesma bitola e nas mesmas condições acima, até os TC's da medição, acessível a inspeção a qualquer tempo. Após o Abrigo de medição, a energia será conduzida através de cabos conforme já especificados, até o QDG respectivo.

OBS: Os condutores do ramal de entrada na medição, bem como aqueles destinados a conexão dos medidores, deverão ser de cobre Classe 2, ou dispor de terminais adequados, conforme anexo "A" e/ou "B"

⇒ CALCULO DA CORRENTE MAXIMA PREVISTA NA MÉDIA TENSÃO

Transformador (225 kVA)

$$I \text{ nominal Trafo} = \text{kVA nominal} / (\text{kV nominal} \times \sqrt{3})$$

$$I_{nt} = 225 / 23.1 \times \sqrt{3}$$

$$I_{nt} = 225 / 39,98$$

$$I_{MAX} = 5,63 \text{ A}$$

Corrente de demanda máxima prevista

$$I_{m\acute{a}x} = \text{kW demanda m\acute{a}x.} / (\text{kV nominal} \times \sqrt{3} \times \text{fator de pot\^e}ncia)$$

$$I_{m\acute{a}x} = 139,58 / 23.1 \times \sqrt{3} \times 0,92$$

$$I_{m\acute{a}x} = 139,58 / 36,77$$

$$I_{m\acute{a}x} = 3,80 \text{ A}$$

8 - DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA:

- 1- Instalar um disjuntor trifásico de 350,0 A no quadro denominado proteção geral ao lado dos quadros de TC's e Medição.
- 2- Instalar alimentador dos quadros de entrada até o respectivo quadro geral(QDG) pela infra-estrutura a ser inspecionada.
- 3- Todos os rasgos que por ventura vierem a ser realizados em caixas e quadros, deverão ser executados com brocas e serras copos apropriadas, para o diâmetro das tubulações. As imperfeições do corte devem ser esmerilhadas de forma a evitar elementos cortantes;
- 4- Os condutores de Força deverão ser identificados por cores em todos os pontos da seguinte forma:
 - 4.1.....Fase 380/220V : preto "Fase A", branco e/ou cinza "Fase B" e vermelho "Fase C".

Assinatura

Cabe a Empresa Executora, manter pessoal com atribuições definidas em lei e experiência profissional compatível com o porte e natureza da obra, para além da condução das equipes de montagem, manter o contexto do projeto atualizado em face às alterações que porventura forem introduzidas.

12 - ENSAIOS E ACEITAÇÃO FORMAL DAS INSTALAÇÕES:

Como procedimentos básicos, de inspeção e testes das instalações, devem ser observadas as exigências do Capítulo VII da NBR-5410, devendo o contratado dispor dos meios técnicos para tais procedimentos.

A aceitação formal e final das instalações fica condicionada a:

- Execução dos testes, ensaios e inspeções da Instalação realizada;
- Medição da resistência de isolamento (cabos e dispositivos).
- Tensão aplicada.
- Inspeção visual de todos os dispositivos e condutores, de energia e comando.
- Medição e certificação dos sistemas de aterramento.
- Testes de continuidade e operacionais de comando.
- Calibragem geral dos reles de proteção, quando for o caso.
- Análise dos certificados dos equipamentos fornecidos.

13 - GENERALIDADES:

As especificações e os desenhos destinam-se a descrição e a execução de uma obra completamente acabada, com todos os sistemas operando. Eles devem ser considerados complementares entre si, e o que constar de um dos documentos é tão obrigatório como se constasse em ambos.

A Empresa Executante não poderá prevalecer-se de qualquer erro, manifestamente involuntário ou de qualquer omissão, eventualmente existente, para eximir-se de suas responsabilidades.

A Empresa Executante obriga-se a satisfazer a todos os requisitos constantes dos desenhos ou das especificações deste Projeto.

No caso de erros ou discrepâncias, as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo o fato, de qualquer forma, ser comunicado ao Responsável Técnico e/ou ao Projetista.

Quaisquer outros detalhes e esclarecimentos necessários serão julgados e decididos de comum acordo entre as partes.

A Empresa Executora, deverá:

- Emitir os atestados de instalações e respectivas ART's com base nas regulamentações normativas, para emissão final do Auto de Vistoria junto a Concessionaria.
- Garantir que a mão-de-obra deverá ser de primeira qualidade e que a supervisão estará a cargo de engenheiro habilitado.
- Prever o fornecimento completo, de todo o projeto compatibilizado, incluindo material, mão-de-obra e supervisão para fabricação, instalação, testes e regulagem de todos os equipamentos fornecidos e da instalação como um todo.
- Ao término dos serviços deverá fornecer instruções necessárias ao pessoal designado para operar e manter a instalação.

As cotas que constam dos desenhos deverão predominar, caso houver discrepâncias entre as escalas e as dimensões.

Igualmente, se com relação a quaisquer outras partes dos serviços, apenas uma parte estiver desenhada, todo o serviço deverá estar de acordo com a parte assim desenhada ou detalha-

Assinatura

da e assim deverá ser considerado, para continuar através de todas as áreas ou locais semelhantes, a menos que indicado ou anotado diferentemente.

Para os serviços de execução das instalações constantes do projeto e descritos nos respectivos memoriais, a Empresa Executora se obriga a seguir as normas oficiais vigentes, bem como as práticas usuais consagradas para uma perfeita execução dos serviços.

O Empresa Executora deverá manter contato com as repartições competentes, a fim de obter as necessárias aprovações dos serviços a serem executados, bem como fazer os pedidos de ligações e inspeção.

Os serviços deverão ser executados em perfeito sincronismo com o andamento da obra, devendo ser observadas as seguintes condições:

- Todas as instalações deverão ser executadas com esmero e bom acabamento, com todos os dutos, tubos e equipamentos, sendo cuidadosamente instalados e firmemente ligados à estrutura com suportes adequados, formando um conjunto mecânico ou elétrico satisfatório e de boa aparência.

- Deverão ser empregadas ferramentas apropriadas a cada uso.

- Durante a concretagem todos os pontos de tubos expostos, bem como as caixas deverão ser vedados por meio de "caps" galvanizados, procedimento análogo para os expostos ao tempo.

Qualquer discrepância que por ventura forem observadas, e que possa trazer dúvida ou embaraço futuro ao desenvolvimento dos serviços deverá ser esclarecida com a engenharia responsável.

Nestas condições, qualquer eventual omissão do presente memorial, não justificara à não execução ou fornecimento de materiais e/ou mão de obra (serviço) que implique na conclusão, dentro da boa técnica dos serviços relacionados.

14 - REQUISITOS DE SEGURANÇA (NR 10):

Todas as massas metálicas não condutoras deveram ser solidamente aterradas, bem como o neutro da concessionária deve ser aterrado e interligado a malha de aterramento da Edificação.

Este projeto deve ficar em sua íntegra a disposição dos trabalhadores autorizados, das autoridades competentes, e deve ser mantido atualizado em caso de mudanças, em local de fácil acesso e devidamente identificada conforme item 10.3.7.

Todos os dispositivos de proteção que alimentam cargas terminais terão seccionamento de ação simultânea para as fases, e possuir características que possibilitem a utilização de dispositivos para bloqueio de religamento, com o devido cartão de advertência, devendo estes dispositivos estar localizados em local de fácil acesso para os serviços de manutenção que assim o necessitarem.

Deverá na parte interna das caixas e quadros, destinados à proteção e medição, ser instalado, um espelho isolador das partes vivas, que poderá ser em acrílico e/ou qualquer outro material isolante (preferencialmente Transparente), e que deixe a mostra o manípulo do respectivo disjuntor, evitando-se os contatos acidentais com partes vivas, protegendo contra choques elétricos, queimaduras provenientes de possíveis arcos, e outros riscos adicionais, e que possa ser removido com a ajuda de ferramenta apropriada, através de pessoas habilitadas e autorizadas. Esta isolação impedira a aproximação física intencional ou não das partes que apresentarem riscos, conforme item 10.3.9 subitem "a" da NR 1

Todos os dispositivos de seccionamento terão indicação da condição operativa (VERDE – Desligado e VERMELHO – Ligado) conforme item 10.3.9 subitem "b".



Nas portas de acesso aos quadros de proteção, devem ser afixadas placas sinalizadoras de advertência quanto ao acesso e manuseio dos componentes da instalação, estas placas deverão conter no mínimo os dizeres "PERIGO ELETRICIDADE", podendo também conter informação úteis tais como as tensões de trabalho tipo: " 220V (1F+N)". Conforme item 10.3.9 subitem "d" da NR 10.

O sistema de distribuição de aterramento utilizado é o T-N-S onde a alimentação (Transformador) esta diretamente aterrada, e as massas devem ser ligadas a um condutor de baixíssima impedância diferente do Neutro, porem o Neutro também deverá ser interligado a este aterramento na entrada de energia, e somente nesta, também devem ser interligadas a este aterramento, todas as partes metálicas não condutoras e não destinadas a condução de eletricidade no abrigo de medição, conforme item 10.3.4 da NR 10.

Consta deste projeto o diagrama unifilar geral, identificando todos os circuitos elétricos, incluindo os disjuntores de proteção e seccionamento, este deve ser mantido em local visível, e a disposição das autoridades competentes como parte integrante do prontuário elétrico, exigência do Ministério do Trabalho e Emprego.

As áreas próximas dos quadros das instalações elétricas estão de modo a permitir um espaço suficiente para o trabalho seguro, além de estarem projetados com dimensões que possibilitem o fácil manuseio dos equipamentos nas partes internas do abrigo de medição, quando da operação e da realização de serviços de construção e manutenção. Este projeto atende ao que dispõe as normas regulamentadoras de saúde e segurança no trabalho, proporcionando aos trabalhadores iluminação adequada e uma posição de trabalho segura, de acordo com a NR 17 – Ergonomia item 10.3.10 da NR 10.

Os condutores deverão ser identificados levando-se em consideração o item especificação da medição, e também com anilhas indicadoras para evitar-se a inversão acidental de fases, conforme item 10.3.9 subitem "c" da NR 10.

15- CONSIDERAÇÕES SOBRE ELETRICIDADE:



15.1 - OBJETIVO PRINCIPAL

Fornecer subsídios (Teóricos), sobre ELETRICIDADE, do ponto de vista de SEGURANÇA visando uma maior conscientização dos Eletricistas, Mecânicos, Instrumentistas, Operadores de Subestações e Campo, demais pessoas que lidem com serviços de eletricidade dentro de uma determinada Empresa.

15.2 - TIPOS DE TENSÃO

- Tensão Nominal de um sistema em relação à Terra:

É o valor da Tensão Nominal de um condutor Fase e a Terra em funcionamento normal. 127 Volts (Sist. 127/220 V.) ou 220 Volts (Sist. 220/380 V.).

- Tensão de Contato:

É a Tensão que pode aparecer acidentalmente, quando de uma falha de isolamento entre duas partes simultaneamente acessíveis.

- Tensão de Falta:

É a Tensão que aparece, quando uma falha de isolamento, entre uma massa e um eletrodo de aterramento (um ponto cujo potencial não seja modificado pela energização da massa). Só é definida se o sistema possuir um ponto aterrado.

- **Tensão do Passo:**

É a Tensão de um eletrodo de aterramento, a qual pode ser submetida uma pessoa nas proximidades do eletrodo, cujos pés estejam separados pela distancia equivalente a um passo. Depende da posição do passo em relação ao eletrodo de aterramento.

- **Tensão Limite:**

É a Tensão máxima após o que é considerada perigosa para a vida humana.

Qual é o valor desta Tensão?

Vamos aos Cálculos:

15.3 - LEI DE OHM

$$I = V/R$$

$$V = I.R = 0,025 \times 1500 = 37,5 \text{ Volts}$$

- **JUSTIFICATIVA:**

Considerando que uma corrente de 25 miliamperes pode causar acidentes fatais e considerando uma resistência de 1.500 Ohms para o corpo humano, 37,5 Volts será a tensão máxima, ou o limite de Tensão que poderá ser exposto o Corpo Humano.

15.4 - RISCOS ELÉTRICOS

Como a grande maioria das instalações elétricas são de uma tensão superior a 110 Volts no mínimo, sempre existirão perigos potenciais de acidentes elétricos. Destacamos como principais riscos:

- Fios e partes metálicas sob tensão, desprotegidos que podem ser tocados acidentalmente, ou sem conhecimento que estejam energizados.

- Desligamentos de Chaves tipo Faca, com aparelhos ligados, isto poderá fazer com que haja a formação de Arco Voltaico (Formação de Faísca), o que pode ser muito perigoso.

- Acidentes com pendentes inadequados, podem determinar a energização de equipamentos ocasionando mortes de trabalhadores, por falhas de construção ou por acidentes que constantemente permitem fugas de correntes para a carcaça do equipamento.

- Maquinas equipamentos e ferramentas que estejam com suas carcaças energizadas, devido à falta de isolamento interno de sua fiação, poderão causar choques elétricos quando não aterradas eletricamente, e quando a mão do operador estiver úmida ou ele estiver sobre um piso úmido sem calçados apropriados.

15.5 - VALOR DA CONTRAÇÃO MUSCULAR

Acima de um valor de 09mA de Corrente Alternada (CA), produz-se violenta contração muscular, o que pode projetar o acidentado longe ou deixá-lo preso ao condutor.

Há de se levar em consideração que acima deste valor (09mA), a impossibilidade de se soltar pode ocasionar a contração dos músculos respiratórios e conseqüente asfixia em poucos minutos.

15.6 - VALOR DA CORRENTE PERIGOSA

80mA – CA – Região do Coração:

- Morte por Fibrilação Ventricular.

Assinado

- Classificação de KOEPPEN:

CAT – I:

Intensidades inferiores a 25mA. – Aparecem as contrações musculares e a pressão sanguínea aumenta porem não ocorre nenhuma influencia sobre os batimentos cardíacos.

CAT – II:

Compreendidas entre 25mA e 80mA. – Ocasionalmente perturbam o ritmo cardíaco e parada temporária do coração, da respiração e modificações no ritmo respiratório.

CAT – III:

Compreendidas entre 80mA a 3A. – Suscetível de causar Fibrilação ventricular se o trajeto da corrente compromete o coração e se o tempo for suficiente.

CAT – IV:

Intensidades superiores a 3A. – Não ocorre Fibrilação ventricular, porem ocorre perturbações no ritmo cardíaco e ainda há a possibilidade de paralisação cardiorrespiratória.

15.7 - O PAPEL DO TEMPO DE CONTATO

É praticamente impossível ocorrer Fibrilação ventricular com choques de 0,2 segundos ou menos. Com 1 segundo ela aparece imediatamente.

Portanto quanto mais pudermos reduzir o tempo de contato, menores serão os efeitos do choque elétrico sobre o corpo humano.

15.8 - CONCLUSÃO

1 – A eletricidade, por si só, é uma condição insegura da qual não podemos nos livrar.

2 – Qualquer falha humana poderá ser fatal.

3 – Só tome atitude com total certeza: na duvida não faça. Pergunte.... Isole o risco. É a sua vida que esta em jogo.

4 – Devemos usar os nossos conhecimentos, seguir as normas de segurança, e, sobretudo agir com certeza e confiança de que o que estamos fazendo é correto, visando a nossa própria proteção e das pessoas a nossa volta.

Em determinação ao item 10.3.1 o disjuntor de proteção geral, deverá possuir dispositivo de bloqueio, para os casos em que se faça necessário a intervenção do sistema elétrico com desenergização geral.

Todas as massas metálicas não condutoras deveram ser solidamente aterradas, bem como o neutro da concessionária deve ser aterrado e interligado a malha de aterramento da subestação.

Este projeto deve ficar em sua integra a disposição dos trabalhadores autorizados, das autoridades competentes, e deve ser mantido atualizado, em caso de mudanças, dentro da subestação de medição, em local de fácil acesso e devidamente identificada.

O disjuntor geral deve ter indicação da posição dos dispositivos de manobra: (verde – “D” desligado e vermelho – “L” ligado).

Nas portas de acesso, bem como nas telas de proteção, devem ser afixadas placas sinalizadoras de advertência quanto ao acesso e manuseio dos componentes da instalação.

Consta deste projeto o diagrama unifilar geral, identificando todos os circuitos elétricos, incluindo os disjuntores de proteção e seccionamento.

Este projeto considera seguro o espaço determinado, quanto ao dimensionamento e a localização dos componentes instalados, e as influencias externas em face de operação e da realização de serviços de manutenção.

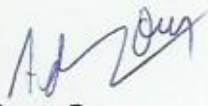
Este projeto atende ao que dispõe as normas regulamentadoras de saúde e segurança no trabalho, proporcionando aos trabalhadores iluminação adequada e uma posição de trabalho segura, de acordo com a NR 17 – Ergonomia.

Eletricidade é um produto de manuseio perigoso, mesmo às pessoas qualificadas, todos os trabalhadores devem estar devidamente treinados e cientes das prescrições das normas regulamentadoras em questão.

NOTA:

Este Projeto destina-se única e exclusivamente a Entrada de Energia Elétrica, medição e proteção, não faz parte deste projeto as instalações internas, qualquer item ou detalhe, que por ventura, não esteja esclarecido neste projeto, o mesmo deverá ser feito de acordo com as normas vigentes, e/ou com aprovação da CELESC, através de seus técnicos e fiscais.

Lages (SC), 10 de Outubro de 2013.



Ademar Rosar

Crea-033.883-8

Prefeitura Municipal de Bom Retiro SC

CNPJ: 82.777.343/0001-21