## Projeto Elétrico Interno

# *Memorial Descritivo*

# *Posto de Saúde – Alfredo Wagner*

Praça da bandeira, 01 – Bairro Centro – Alfredo Wagner SC.

Responsável Técnico: Lucas Batista. CREA: 172.636-2
Responsável Levantamento e Elaboração: Célio Luiz Batista.

## Sumário


1. APRESENTAÇÃO ..... 5
2. OBJETIVO ..... 5
3. RESPONSABILIDADE TÉCNICA ..... 5
   3.1 Autor do Projeto ..... 5
   3.2 Responsável Técnico ..... 6
4. CARACTERIZAÇÃO TÉCNICAS ..... 6
5. TOMADA DE ENERGIA ..... 6
6. DESCRIÇÃO DA OBRA ..... 6
7. PROCEDIMENTOS GERAIS DE INSTALAÇÃO ..... 7
   7.1 Instalações elétricas gerais ..... 7
   7.2 Quadros elétricos ..... 10
8. DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA ..... 10
   8.1 Malha de tubulações e caixas de passagem ..... 11
   8.2 Iluminação ..... 11
9. ESPECIFICAÇÕES PARA MONTAGEM DOS QUADROS ELÉTRICOS ..... 11
   9.1 Apresentação ..... 12
   9.2 ADVERTÊNCIA ..... 13
10. DISTRIBUIÇÃO INTERNA ..... 14
   10.1 Caixas de passagem, saída ou derivação ..... 14
   10.2 Condutores ..... 14
   10.3 Condutos ..... 14
11. ATERRAMENTO ..... 15
   11.1 Procedimento geral para execução dos sistemas de aterramento ..... 15
12. ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS, FABRICANTES E PROCESSOS AFINS ..... 15
   12.1 CONDUTORES DE ENERGIA ..... 16
   12.1.1 TIPO ..... 16
   12.1.2 FABRICANTE ..... 16
   12.1.3 APLICAÇÃO ..... 16
   12.2 ELETRODUTO PVC E ACESSÓRIOS ..... 16
   12.2.1 TIPO ..... 16
   12.2.2 FABRICANTE ..... 16




RCL Projetos Ltda
R Dr. João P. Arruda, 1736, Área Industrial - Lages/ SC
www.rclprojetosltda.com.br
(49) 3223-4087
projetos@rclprojetosltda.com.br

12.2.3 APLICAÇÃO ..... 16
12.3 BUCHAS E ARRUELAS ..... 16
12.3.1 TIPO ..... 16
12.3.2 FABRICANTE ..... 17
12.3.3 APLICAÇÃO ..... 17
12.4 QUADROS ELÉTRICOS ..... 17
12.4.1 TIPO ..... 17
12.4.2 TIPO ..... 17
12.4.3 FABRICANTE ..... 17
12.4.4 APLICAÇÃO ..... 17
12.5 TOMADAS ELÉTRICAS ..... 17
12.5.1 TIPO ..... 17
12.5.2 FABRICANTE ..... 17
12.5.3 APLICAÇÃO ..... 18
12.6 DISJUNTORES ..... 18
12.6.1 TIPO ..... 18
12.6.2 FABRICANTE ..... 18
12.6.3 APLICAÇÃO ..... 18
12.7 INTERRUPTOR ..... 18
12.7.1 TIPO ..... 18
12.7.2 FABRICANTE ..... 18
12.7.3 APLICAÇÃO ..... 18
12.8 TERMINAL DE PRESSÃO PRÉ-ISOLADO ..... 18
12.8.1 TIPO ..... 18
12.8.2 FABRICANTE ..... 19
12.8.3 APLICAÇÃO ..... 19
12.9 FITA ISOLANTE ..... 19
12.9.1 TIPO ..... 19
12.9.2 FABRICANTE ..... 19
12.9.3 APLICAÇÃO ..... 19
13. AUMENTO DE CARGA ..... 19
14. VALIDADE DO PROJETO ..... 19
15. GENERALIDADES ..... 19



RCL Projetos Ltda
R Dr. João P. Arruda, 1736, Área Industrial - Lages/ SC
www.rclprojetosltda.com.br
(49) 3223-4087
projetos@rclprojetosltda.com.br

16. NORMAS DE EXECUÇÃO ..... 21
17. RESPONSABILIDADES DA EMPRESA CONTRATADA ..... 22
18. ACOMPANHAMENTO TÉCNICO ..... 22
19. ENSAIOS E ACEITAÇÃO FORMAL DAS INSTALAÇÕES ..... 22
20. REQUISITOS DE SEGURANÇA NR10 ..... 23
21. CONSIDERAÇÕES SOBRE ELETRICIDADE ..... 25
21.1 OBJETIVO PRINCIPAL ..... 25
21.2 TIPOS DE TENSÃO ..... 25
21.2.1 TENSÃO NOMINAL DE UM SISTEMA EM RELAÇÃO À TERRA ..... 25
21.2.2 TENSÃO DE CONTATO: ..... 25
21.2.3 TENSÃO DE FALTA: ..... 25
21.2.4 TENSÃO DO PASSO: ..... 25
21.2.5 TENSÃO LIMITE ..... 26
21.2.6 JUSTIFICATIVA ..... 26
21.2.7 RISCOS ELÉTRICOS: ..... 26
22. OS EFEITOS DO CHOQUE ELÉTRICO ..... 27
22.1 VARIAM CONFORME AS CIRCUNSTÂNCIAS ..... 27
22.2 VALOR DA CONSTRAÇÃO MUSCULAR ..... 27
22.3 VALOR DA CORRENTE PERIGOSA ..... 27
22.4 O PAPEL DO TEMPO DE CONTATO ..... 28
23. CONCLUSÃO ..... 28
24. REFERÊNCIAS NORMATIVAS: ..... 29
25. CONSIDERAÇÕES FINAIS ..... 30
26. ASSINATURAS ..... 30



RCL Projetos Ltda
R Dr. João P. Arruda, 1736, Área Industrial - Lages/ SC
www.rclprojetosltda.com.br
(49) 3223-4087
projetos@rclprojetosltda.com.br

# MEMORIAL DESCRITIVO

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM BAIXA TENSÃO 380/220 VOLTS

## 1. APRESENTAÇÃO

O presente memorial descritivo refere-se ao projeto elétrico interno das instalações de energia elétrica em baixa tensão, 380/220 Volts, do empreendimento Posto de Saúde, localizado em Alfredo Wagner /SC

Os desenhos do projeto de instalações elétricas se complementam com as informações contidas neste memorial, desta forma as instalações deverão ser executadas em conjunto com as informações contidas neste documento.

## 2. OBJETIVO

Determinar e especificar as características para as instalações elétricas internas, necessárias em um Posto de Saúde, necessitando-se a instalação de novos pontos de tomadas, localizado na Praça da Bandeira, 01 no Bairro Centro na Cidade de Alfredo Wagner SC.

Deverão ser seguidos rigorosamente as normas de execução, a parte descritiva, as especificações de materiais e serviços, garantias técnicas e detalhes, bem como mantidas as características da instalação em conformidade com as normas que regem tais serviços.

## 3. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

### 3.1 Autor do Projeto

Nome: RCL Projetos e Engenharia Ltda.

Crea/SC: 173.460-0

Endereço: Rua Dr. João Pedro Arruda, nº 1736, Área Industrial - Lages/ SC.

Contato: (49) 3223-4087

E-mail: projetos@rclprojetosltda.com.br

### 3.2 Responsável Técnico

Nome: Lucas Batista

CFT/RNP: 2513076753

CREA SC: 172.636-2

E-mail: lucasbatista@rclprojetosltda.com.br

## 4. CARACTERIZAÇÃO TÉCNICAS

Proprietário: FUNDO MUNICIPAL DE SAUDE DE ALFREDO WAGNER

CNPJ: 08.560.651/0001-48

Endereço: Praça da Bandeira, 01 – Centro– Alfredo Wagner SC.

Tipo de Ocupação: Serviço de Saúde

Tensões: BT nominal 380/220V; Frequência 60Hz.

## 5. TOMADA DE ENERGIA

Será a partir de um poste na rede da Celesc, a partir de uma rede de baixa tensão existente , até o Quadro Geral de Proteção e medição em Baixa Tensão, em conformidade com as normas vigentes.

## 6. DESCRIÇÃO DA OBRA

Trata-se de uma reforma das instalações internas em baixa tensão 220/380Volts, necessária ao atendimento deste empreendimento existente, unificado em um único quadro de medição em área de livre acesso dentro das normas atuais.

Serão instalados dois quadros de distribuição sendo o QD2 subordinado ao QD1, que por sua vez é alimentado pelo quadro de medição da edificação.

Os quadros de distribuição, conforme quadro de cargas e diagrama unifilar em anexo, foram dimensionados levando-se em consideração os cálculos de



RCL Projetos Ltda
R Dr. João P. Arruda, 1736, Área Industrial - Lages/ SC
www.rclprojetosltda.com.br
(49) 3223-4087
projetos@rclprojetosltda.com.br

seletividade que atende as prescrições normativas, estes quadros deverão ser instalados de forma sobreposta na parede, conforme o projeto, com acesso livre na edificação para os técnicos e fiscais a qualquer tempo.

Sua infraestrutura será executada por meio de eletrocalhas metálicas tipo U, eletroduto rígido, e eletroduto corrugado flexível, de acordo com o local da instalação previsto em projeto.

O sistema será instalado de forma que atenda todos os pontos de distribuição de energia pré-determinado, com suas respectivas identificações.

Os condutores utilizados, deverão ser do tipo fio flexível PVC, em todas as dependências, o mesmo deverá ser ligado do quadro de distribuição geral até os pontos finais definidos em projeto.

## 7. PROCEDIMENTOS GERAIS DE INSTALAÇÃO

### 7.1 Instalações elétricas gerais

1. Em alvenaria será obrigatório o uso de eletroduto do tipo PVC flexível ou eletroduto PVC rígido sobreposto, sendo adequados para cada caso, com curvas e luvas apropriadas.

2. Poderão ser executadas curvas no local nos diâmetros indicados em projeto, desde que não haja:

2.1. Estrangulamento da seção;

2.2. Curva com ângulo maior que 90°; e

2.3. Raio inferior ao da curva padronizada.

2.4. Sejam feitas com equipamentos apropriados.

3. Todas as tubulações e caixas de passagem sujeitas à entrada de resíduos de material ou água, deverão ser devidamente fechadas com tampões;

4. Toda tubulação não utilizada deverá ser provida de arame guia do tipo galvanizado Nº14 BWG;



RCL Projetos Ltda
R Dr. João P. Arruda, 1736, Área Industrial - Lages/ SC (49) 3223-4087
www.rclprojetosltda.com.br projetos@rclprojetosltda.com.br

5. Quando houver dúvida na localização de equipamentos, consultar projetista;

6. Nas conexões de eletroduto com os quadros e caixas deverão ser utilizadas buchas e arruelas de alumínio apropriadas;

7. Todos os rasgos que porventura vierem a ser realizados em caixas e quadros, deverão ser executados com brocas e serras copos apropriados, para o diâmetro das tubulações. As imperfeições do corte devem ser esmerilhadas de forma a evitar elementos cortantes;

8. A fiação só poderá ser executada após o término e fixação, limpeza e secagem das caixas, quadros e a parte em alvenaria completamente concluída;

9. Não será admitido qualquer acréscimo ou redução no dimensionamento dos circuitos, sem o prévio conhecimento do projetista.

10. Os condutores de Força deverão ser identificados por cores em todos os pontos da seguinte forma:

10.1 Condutores fase: preto "Fase A" branco e/ou cinza "Fase B" e vermelho "Fase C".

10.2 Condutor neutro ou PEN: azul claro

10.3 Proteção (Fio Terra-PE):verde e/ou verde/amarelo

10.4 Retornos em geral: amarelo

11. Fica proibido o uso de outras cores para identificação dos condutores fases, neutro e proteção.

12. As emendas de derivação de condutores deverão ser realizadas com conectores apropriados e em seguida aplicado uma camada de fita isolante.

13. Não serão admitidas emendas de fios e cabos elétricos no interior das tubulações. Estas deverão estar localizadas em caixas ou quadros apropriados;

14. Sempre que possível lançar os eletrodutos em linha reta, evitando gastos adicionais de tubulações e condutores;

15. Todas as partes metálicas não energizadas da instalação, tais como caixas e quadros devem ser aterrados, com condutor exclusivo com bitola



RCL Projetos Ltda
R Dr. João P. Arruda, 1736, Área Industrial - Lages/ SC (49) 3223-4087
www.rclprojetosltda.com.br projetos@rclprojetosltda.com.br

mínima de 2,5mm², partindo direto do barramento terra do quadro de distribuição;

16. Todos os condutores instalados em eletrodutos subterrâneos deverão ter isolação 0,6/1 kV;

17. As interligações dos fios a disjuntores, tomadas elétricas, barramentos, etc., serão através de terminais especialmente desenvolvidos para tal. (Neutro e terra deverão ser interligados individualmente no seu respectivo barramento);

18. Em todas as caixas de passagem, seja localizada no piso, teto ou parede, os circuitos deverão ser amarrados individualmente e identificados conforme quadro de carga, utilizando anilhas plásticas apropriadas para as bitolas dos fios;

19. Todos os condutores a serem instalados serão do tipo flexível e terão a seção mínima de #2,5mm², para tomadas e #1,5mm² para iluminação, salvo informado no circuito;

20. Todos os circuitos de distribuição para tomadas (rede comum) deverão possuir condutor terra independente vindo direto do barramento de terra do quadro no qual encontra-se o disjuntor do respectivo circuito.

21. Os disjuntores a serem utilizados para proteção dos circuitos elétricos serão do tipo compacto (mini disjuntor), montagem em trilho DIN, com corrente de ruptura (curto-circuito) do tipo retardado e a Ic deverá ser >3<20kA;

22. No interior dos quadros de distribuição, caixas de passagem e junto às tomadas, interruptores e luminárias, todos os condutores (fase, neutro e terra) serão organizados e fixados com abraçadeiras de nylon e identificados com o número do seu circuito através de anilhas plásticas;

24. Serão adotadas como padrão as seguintes alturas das caixas e quadros instalados na parede:

24.1. Tomadas altas: 220 cm;

24.2. Tomadas médias e interruptores 1/2 altura:110 cm

24.3. Tomadas baixas: 30 cm

24.4. Quadros de distribuição:150 cm;



RCL Projetos Ltda
R Dr. João P. Arruda, 1736, Área Industrial - Lages/ SC (49) 3223-4087
www.rclprojetosltda.com.br projetos@rclprojetosltda.com.br

### 7.2 Quadros elétricos

1. A montagem deve atender as necessidades da instalação levando-se em consideração o diagrama unifilar apresentado.

2. Os quadros devem ter tratamento antiferrugem com acabamento externo e interno (placa de montagem) e serem do tipo de sobrepor, ou de material plástico.

3. Deverão ser dotados de espelho de proteção e porta com abertura do tipo dobradiça.

4. Deverá ser previsto no mínimo dois, circuitos de reserva com disjuntor de capacidade mínima de 16 Amperes para 220V.

5. Todos os circuitos deverão ser identificados nos quadros, utilizando-se identificadores colados ou rebitados no espelho de proteção. Não serão aceitos do tipo "rotex" e etiqueta autoadesiva.

6. Prover os quadros de canaletas perfuradas nas laterais para passagem de fios e cabos quando solicitado em projeto.

7. As ligações dos eletrodutos às caixas e quadros de distribuição deverão ser executadas por meio de buchas e arruelas galvanizadas ou de alumínio, rosqueadas e fortemente apertadas, evitando rebarbas que venham prejudicar a enfiação dos condutores.

## 8. DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA

1- Deverá ser instalado quadro de distribuição de energia elétrica denominado de QD1 (Quadro de Distribuição) com descrição individual em layout e capacidade para acomodar todos os circuitos previstos nas instalações da malha.

2- Instalar um disjuntor trifásico de 125 A como Geral no Barramento principal, conforme Diagrama Unifilar e Quadro de Cargas em anexo.

3- Todos os rasgos que porventura vierem a ser realizados em caixas e quadros, deverão ser executados com brocas e serras copos apropriados, para o diâmetro das tubulações. As imperfeições do corte devem ser esmerilhadas de forma a evitar elementos cortantes;

4- Todos os circuitos serão amarrados com abraçadeiras de nylon e



RCL Projetos Ltda
R Dr. João P. Arruda, 1736, Área Industrial - Lages/ SC (49) 3223-4087
www.rclprojetosltda.com.br projetos@rclprojetosltda.com.br

acomodados no interior das caixas de passagens, sendo que em suas extremidades serão identificados com o número do circuito, utilizando anilhas apropriadas.

5- Deverá ser instalado junto a quadro de distribuição QD1 04 DPS classe II (Dispositivo de Proteção contra Surtos), de 40kA-275V-4KV(380/220) no mínimo, interligado com cabo de cobre seção mínima 6,0mm².

### 8.1 Malha de tubulações e caixas de passagem

1- Deverá ser instalado quadro de distribuição de energia elétrica denominado de QD2 (Quadro de Distribuição) com descrição individual em layout e capacidade para acomodar todos os circuitos previstos nas instalações da malha.
2- Instalar um disjuntor de entrada, como Geral no quadro denominado QD2, sendo ele subordinado ao QD1, mantendo a seletividade dos disjuntores, assim como está detalhado no Diagrama Unifilar do Projeto.
3- Manter alimentador do QM-1 (Quadro de Medidores) até o respectivo quadro (QD1).
4- Todos os circuitos serão amarrados com abraçadeiras de nylon e acomodados no interior das eletrocalhas, sendo que em suas extremidades serão identificados com o número do circuito, utilizando anilhas apropriadas.

### 8.2 Iluminação

Existentes instalados conforme o presente projeto, sendo que os modelos apresentados poderão sofrer alteração. Deve ser respeitada a carga máxima apresentada nos circuitos, evitando-se desta forma sobrecargas imprevisíveis. Principalmente nos circuitos de iluminação e tomadas especiais. Escolher o tipo de luminária fica a cargo do cliente.

## 9. ESPECIFICAÇÕES PARA MONTAGEM DOS QUADROS ELÉTRICOS



RCL Projetos Ltda
R Dr. João P. Arruda, 1736, Área Industrial - Lages/ SC (49) 3223-4087
www.rclprojetosltda.com.br projetos@rclprojetosltda.com.br

## 9.1 Apresentação

Apresentado a seguir especificação geral para se proceder à montagem de quadros e painéis elétricos pertinentes ao projeto em referência. Estas recomendações serão obrigatórias a todo e qualquer quadro (ou painel) da edificação, salvo indicação contrária.

1. Atender aos diagramas unifilares em anexo ao memorial ou projeto.

2. Todo quadro de distribuição acima de 04 disjuntores deverá ser provido, no mínimo, de barramento neutro e terra, independentes ou não, conforme o esquema de aterramento que se esteja utilizando.

3. Utilizar disjuntores ou seccionadores de corrente nominal, capacidade de ruptura e marcas indicadas. As marcas são apenas orientativas, prevalecendo às características técnicas especificadas em projeto.

4. Os quadros devem ser construídos em chapa 14 MSG, ou de material plástico devidamente comprovado.

5. Os barramentos (fase), quando solicitados em projeto, devem ter tratamento com solda prata e isolamento tipo termo-encolhível, 1kV, dimensionados conforme indicado no diagrama, e/ou para corrente nominal 1,25 vezes a do disjuntor geral. (Proteger os barramentos com solda prata antes da instalação do termo-encolhível).

6. Os quadros devem ter tratamento antiferrugens com acabamento externo na cor cinza claro quando forem de metal.

7. Instalar o barramento de terra, conectado diretamente ao painel.

8. Os quadros devem possuir espelho de proteção dos disjuntores e porta com abertura tipo dobradiça quando indicado.

9. Todos os circuitos deverão ser identificados nos quadros, utilizando-se identificadores colados ou rebitados no espelho de proteção. Não serão aceitos do tipo “rotex” e etiqueta autoadesiva.



RCL Projetos Ltda
R Dr. João P. Arruda, 1736, Área Industrial - Lages/ SC (49) 3223-4087
www.rclprojetosltda.com.br projetos@rclprojetosltda.com.br

10. Os circuitos de reserva devem ser providos de disjuntores quando indicado.

11. Prover os quadros de canaletas perfuradas nas laterais para a instalação dos fios e cabos, quando indicado.

12. Quando se tratar de quadro padronizado, deverá ser apresentado catálogo e/ou informações técnicas sobre o mesmo para o parecer do projetista e ou a engenharia de obra, antes de sua aquisição.

13. Os quadros deverão ser montados com todos os equipamentos e acessórios para um perfeito funcionamento.

14. O barramento de neutro deverá estar isolado do quadro, através de isoladores paralelos em epóxi.

15. Só serão aceitos os quadros conforme especificados: Siemens, Clockner-Moeller, Taunus, Larsen, Carthom's, Cemar, Tigre ou equivalentes.

16. Só serão aceitos os disjuntores conforme especificados: Clockner-Moeler, FAE, ABB, WEG, Merlin Gerin, Terasaki ou equivalentes respeitando-se as características solicitadas no diagrama unifilar do respectivo quadro.

17. Quando do fornecimento de disjuntores fora dos especificados, a contratada deverá fornecer registro de certificação técnica do produto à fiscalização da obra para aprovação, antes de adquiri-lo.

18. Todos os quadros de distribuição destinados a instalações residenciais e análogas devem ser entregues com a seguinte advertência:

## 9.2 ADVERTÊNCIA

**1. Quando um Disjuntor ou Fusível atua, desligando algum CIRCUITO ou a INSTALAÇÃO INTEIRA, a causa pode ser uma sobrecarga ou um curto-circuito. Desligamentos frequentes são sinal de sobrecarga. Por isso, NUNCA troque seus**



RCL Projetos Ltda
R Dr. João P. Arruda, 1736, Área Industrial - Lages/ SC
www.rclprojetosltda.com.br
(49) 3223-4087
projetos@rclprojetosltda.com.br

**disjuntores ou fusíveis por outros de maior corrente (maior amperagem) simplesmente. Como regra, a troca de um disjuntor ou fusível por outro de maior corrente requer, antes, a troca dos fios e cabos elétricos, por outros de maior seção (bitola).**

**2. Da mesma forma, NUNCA desative ou remova a chave automática de proteção contrachoques elétricos (dispositivo DR), mesmo em caso de desligamentos 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 CONTRACHOQUES ELÉTRICOS E RISCO DE VIDA PARA OS USUARIOS DA INSTALAÇÃO.**

Este texto de ADVERTÊNCIA, pode ser encontrado na integra, na NBR 5410 Item 6.5.4.10, e pode vir de fábrica ou ser provida no local, antes de a instalação ser entregue ao usuário, e não deve ser facilmente removível.

## 10. DISTRIBUIÇÃO INTERNA

### 10.1 Caixas de passagem, saída ou derivação

Serão em alumínio e/ou em PVC, ou conforme indicado na planta e legenda.

### 10.2 Condutores

Serão do tipo cabo fio flexível, com cobertura em PVC do tipo BWF, conforme NBR 6148 com identificação das cores.

### 10.3 Condutos

Serão do tipo eletroduto PVC rígido e/ou mangueira flexível, de dimensões conforme projetado nas dependências.



RCL Projetos Ltda
R Dr. João P. Arruda, 1736, Área Industrial - Lages/ SC
www.rclprojetosltda.com.br
(49) 3223-4087
projetos@rclprojetosltda.com.br

## 11. ATERRAMENTO

1. Aterramento Elétrico terá como característica, a constituição em malha única a qual servirá para os aterramentos funcionais e de proteção das instalações de baixa tensão (iluminação e tomadas). O Neutro da Concessionária de Energia Elétrica também deverá ser aterrado.

2. Deve ser introduzida barra de terra geral no Centro de Distribuição, de onde será derivada para os circuitos conforme projetado.

3. A empresa contratada deverá executar medição no sistema de aterramento da unidade, fornecendo laudo técnico específico.

4. A malha de aterramento deverá ser tal que, em qualquer época do ano a resistência de terra seja inferior a 10 Ohms. De qualquer forma deverá ser composta por no mínimo 05 (cinco) hastes de terra tipo Copperweld de 2.400 mm de comprimento e bitola mínima de 12,7mm, espaçadas por no mínimo 3.000 mm uma da outra, instaladas em linha. A primeira haste deverá ser acessível a inspeção, e protegida por caixa de concreto padrão da concessionária conforme desenhos em anexo.

5. A bitola do condutor de aterramento deverá ser no mínimo de 35,0 mm² para o aterramento principal da entrada de energia, sem emendas da primeira até a última haste.

6. Todas as partes metálicas da edificação deverão ser conectadas em malha única e firmemente conectadas a malha de terra.

### 11.1 Procedimento geral para execução dos sistemas de aterramento

Deve-se verificar a corrente circulante pelo cabo Terra do quadro de energia com miliamperímetro, admitindo-se o máximo de 100 mA (dependência de pequeno porte) ou 200 mA (dependências de médio e grande porte). Nos casos em que a corrente é superior a estes valores, as instalações em geral devem ser verificadas e corrigidas as falhas.

## 12. ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS, FABRICANTES E PROCESSOS AFINS

Este item apresenta a relação de todo e qualquer material especificado. Fica então a cargo do orçamentista identificar, quando não indicado em projeto, o tipo de material bem como seu fabricante. Fica vetado o uso de materiais e fabricantes não constantes desta relação. Eventualmente quando sob motivo justificável, necessitar de materiais e/ou fabricantes não incluídos nesta relação, os mesmos deverão ser submetidos à apreciação da fiscalização da obra, antes de sua aquisição.



RCL Projetos Ltda
R Dr. João P. Arruda, 1736, Área Industrial - Lages/ SC (49) 3223-4087
www.rclprojetosltda.com.br projetos@rclprojetosltda.com.br

## 12.1 CONDUTORES DE ENERGIA

### 12.1.1 TIPO

Cabo condutor de cobre eletrolítico flexível, com isolamento em PVC / 70 ° C, classe de isolação 450/750 V, com características especiais para não propagação de chamas ou de gases tóxicos e auto extinção do fogo, BWF, com certificado de conformidade emitido pelo INMETRO atendendo a norma NBR 6148;

### 12.1.2 FABRICANTE

SIL, FICAP, CORFIO ou equivalente

### 12.1.3 APLICAÇÃO

Circuitos alimentadores dos quadros distribuidores e circuitos para tomadas de energia e iluminação, condutores com isolação 0,6/1 kV em instalações subterrâneas ou sujeitas às intempéries.

## 12.2 ELETRODUTO PVC E ACESSÓRIOS

### 12.2.1 TIPO

Eletroduto de PVC e Mangueiras Corrugadas do tipo leve, com curvas e luvas de raio longo (raio igual ou superior a dez vezes o seu diâmetro interno), devendo obedecer a norma NBR-5598.

### 12.2.2 FABRICANTE

TUPY, DAYSA, TIGRE ou Equivalente

### 12.2.3 APLICAÇÃO

Constituição de infraestrutura de tubulações embutidas ou aparentes para passagem de cabos de energia.

## 12.3 BUCHAS E ARRUELAS

### 12.3.1 TIPO

Acessórios para eletrodutos fabricados em liga metálica.



RCL Projetos Ltda
R Dr. João P. Arruda, 1736, Área Industrial - Lages/ SC (49) 3223-4087
www.rclprojetosltda.com.br projetos@rclprojetosltda.com.br

### 12.3.2 FABRICANTE

WETZEL, MOFERCO, DAYSA ou equivalente.

### 12.3.3 APLICAÇÃO

Para terminação de eletrodutos em caixas de passagem, caixas de terminações etc.

## 12.4 QUADROS ELÉTRICOS

### 12.4.1 TIPO

Construídos em chapa de aço de espessura 2,4 mm (12 USG ), pintura em epóxi, com tratamento antiferrugem em processo eletrostático, cor cinza, grau de proteção IP - 54, porta com trinco ou fenda, placa de montagem ajustável em chapa 1,9 mm (14 USG ), com barramentos de cobre eletrolítico de alto grau de pureza instalado sobre isoladores de epóxi, rigidamente estruturados para fase(s), neutro e terra e barra de interligação dos disjuntores.

### 12.4.2 TIPO

Construído em material plástico devidamente padronizado com barramentos nas condições acima.

### 12.4.3 FABRICANTE

SIEMENS, CEMAR, TIGRE ou equivalente.

### 12.4.4 APLICAÇÃO

Quadro de distribuição dos circuitos e para os disjuntores de proteção.

## 12.5 TOMADAS ELÉTRICAS

### 12.5.1 TIPO

Para as de uso geral (220 v) utilizar as do tipo 2 p + T universal 10 A/250 V. Todas as tomadas deverão ter certificação de conformidade pelo INMETRO.

Para as de uso específico (220 v) utilizar as do tipo 3 p + n + com plug. Todas as tomadas deverão ter certificação de conformidade pelo INMETRO

### 12.5.2 FABRICANTE

PIAL, ABB, IRIEL ou equivalente.



RCL Projetos Ltda
R Dr. João P. Arruda, 1736, Área Industrial - Lages/ SC (49) 3223-4087
www.rclprojetosltda.com.br projetos@rclprojetosltda.com.br

### 12.5.3 APLICAÇÃO

Para embutir em placa de parede, de piso ou caixa de sobrepor, na constituição de circuitos elétricos de baixa tensão.

## 12.6 DISJUNTORES

### 12.6.1 TIPO

Mini disjuntor termomagnéticos de atuação lenta em caixa moldada com capacidade para curto-circuito simétrico de no mínimo 3 kA em 220 V **com curva de disparo magnético "C"** e atender a norma NBR – 5361.

### 12.6.2 FABRICANTE

ABB, KLOCNER-MOELLER, MERLIN GERIN, WEG ou equivalente.

### 12.6.3 APLICAÇÃO

Proteção dos circuitos elétricos de rede local, instalados no interior do quadro de distribuição específico, conforme projeto.

## 12.7 INTERRUPTOR

### 12.7.1 TIPO

Simples tipo modular, corpo em material termoplástico autoextinguível, contato de prata e demais componentes de função elétrica em liga de cobre, capacidade para 10 A / 250 v, com atestado de conformidade junto ao INMETRO.

### 12.7.2 FABRICANTE

IRIEL, ABB ou equivalente

### 12.7.3 APLICAÇÃO

Para instalação em comandos de iluminação em caixas 4x2" embutidas em alvenaria ou caixas sobrepostas na parede.

## 12.8 TERMINAL DE PRESSÃO PRÉ-ISOLADO

### 12.8.1 TIPO

Terminal tipo anel, em cobre eletrolítico revestido de estanho por



RCL Projetos Ltda
R Dr. João P. Arruda, 1736, Área Industrial - Lages/ SC (49) 3223-4087
www.rclprojetosltda.com.br projetos@rclprojetosltda.com.br

processo de eletrodeposição.

### 12.8.2 FABRICANTE

AMP, INTELLI, MAGNET ou equivalente.

### 12.8.3 APLICAÇÃO

Terminação de cabos flexíveis.

### 12.9 FITA ISOLANTE

### 12.9.1 TIPO

Fita antichama

### 12.9.2 FABRICANTE

3M, LORENZETTI, TIGRE ou equivalente.

### 12.9.3 APLICAÇÃO

Isolamento de emendas.

## 13. AUMENTO DE CARGA

É vedado ao consumidor qualquer aumento de carga além dos limites correspondentes ao seu tipo de fornecimento, sem que seja expressamente autorizado pela concessionária de energia elétrica e validado pelo projetista.

## 14. VALIDADE DO PROJETO

O prazo de validade deste Projeto Elétrico estará condicionado às mudanças ocorridas nas normativas em vigor ou em qualquer outra que venha a vigorar a partir da data de análise e entrega deste projeto. No momento o prazo de validade do projeto é de 12 meses.

## 15. GENERALIDADES

As especificações e os desenhos destinam-se a descrição e a execução de uma obra completamente acabada, com todos os sistemas



RCL Projetos Ltda
R Dr. João P. Arruda, 1736, Área Industrial - Lages/ SC (49) 3223-4087
www.rclprojetosltda.com.br projetos@rclprojetosltda.com.br

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

- Garantir que a mão-de-obra deverá ser de qualidade e a supervisão estará a cargo de técnico 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 detalhada e assim deverá ser considerado,



RCL Projetos Ltda
R Dr. João P. Arruda, 1736, Área Industrial - Lages/ SC (49) 3223-4087
www.rclprojetosltda.com.br projetos@rclprojetosltda.com.br

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.

A 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.

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.

## 16. NORMAS DE EXECUÇÃO

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



RCL Projetos Ltda
R Dr. João P. Arruda, 1736, Área Industrial - Lages/ SC (49) 3223-4087
www.rclprojetosltda.com.br projetos@rclprojetosltda.com.br

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.

## 17. RESPONSABILIDADES DA EMPRESA CONTRATADA

1. Ter registro definitivo ou visto no CREA - Conselho Regional de Engenharia e Agronomia - de Santa Catarina ou CFT – Conselho Federal dos Técnicos.
2. Fornecer "ART" - Anotação de Responsabilidade Técnica - dos serviços contratados junto ao CREA de SC, antes do início dos serviços ou TRT – Termo de Responsabilidade Técnica, contratados junto ao CFT – Conselho Federal dos Técnicos.
3. Deixar a disposição da equipe um eletricista.
4. Executar os trabalhos complementares ou relacionados a instalação, tais como: rasgos e recomposições em alvenarias, forros falsos, pisos, plataformas etc., bem como arremates decorrentes das instalações elétricas e de telecomunicações, assim como remanejamento e instalações provisórias para o sistema.
5. Verificação das instalações.
6. Fornecer As Built dos projetos executados.

## 18. ACOMPANHAMENTO TÉCNICO

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.

## 19. 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.



RCL Projetos Ltda
R Dr. João P. Arruda, 1736, Área Industrial - Lages/ SC (49) 3223-4087
www.rclprojetosltda.com.br projetos@rclprojetosltda.com.br

A aceitação formal e final das instalações fica condicionada a:

-Execução dos testes, ensaios e inspeções da Instalação realizada;

-Medição da resistência de isolação (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.

## 20. REQUISITOS DE SEGURANÇA NR10

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 integra a disposição dos trabalhadores autorizados, das autoridades competentes, e deve ser mantido atualizado em caso de mudanças. Manter em local de fácil acesso e devidamente identificada.

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 estarem 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),



RCL Projetos Ltda
R Dr. João P. Arruda, 1736, Área Industrial - Lages/ SC (49) 3223-4087
www.rclprojetosltda.com.br projetos@rclprojetosltda.com.br

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 10

Todos os dispositivos de seccionamento terão indicação da condição operativa (VERDE – Desligado e VERMELHO – Ligado) conforme item 10.3.9 subitem "b", da NR 10.

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 uteis 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 (entrada de energia) está 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



RCL Projetos Ltda
R Dr. João P. Arruda, 1736, Área Industrial - Lages/ SC
www.rclprojetosltda.com.br
(49) 3223-4087
projetos@rclprojetosltda.com.br

projetados com dimensões que possibilitem o fácil manuseio dos equipamentos nas partes internas dos mesmos, 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.

# 21. CONSIDERAÇÕES SOBRE ELETRICIDADE

## 21.1 OBJETIVO PRINCIPAL

Fornecer subsídios (Teóricos), sobre eletricidade, levando em consideração a segurança, visando uma maior conscientização dos Eletricistas, Mecânicos, Instrumentistas, Operadores de Subestações e Campo e demais pessoas que trabalhem com serviços de eletricidade dentro de uma determinada Empresa.

## 21.2 TIPOS DE TENSÃO

### 21.2.1 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).

### 21.2.2 TENSÃO DE CONTATO:

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

### 21.2.3 TENSÃO DE FALTA:

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

### 21.2.4 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



RCL Projetos Ltda
R Dr. João P. Arruda, 1736, Área Industrial - Lages/ SC (49) 3223-4087
www.rclprojetosltda.com.br projetos@rclprojetosltda.com.br

separados pela distância equivalente a um passo. Depende da posição do passo em relação ao eletrodo de aterramento.

### 21.2.5 TENSÃO LIMITE

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

Cálculos:

Lei de Ohm

$I = \frac{V}{R}$

$V = I.R$

$V = 0{,}025mA.1500Ohm$

$$\boldsymbol{V = 37{,}5\ Volts}$$

### 21.2.6 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.

### 21.2.7 RISCOS ELÉTRICOS:

Sempre existirão perigos potenciais de acidentes elétricos pois a grande maioria das instalações elétricas são de tensão superior a 110 Volts, no mínimo. 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.

- Máquinas 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



RCL Projetos Ltda
R Dr. João P. Arruda, 1736, Área Industrial - Lages/ SC (49) 3223-4087
www.rclprojetosltda.com.br projetos@rclprojetosltda.com.br

quando a mão do operador estiver úmida ou ele estiver sobre um piso úmido sem calçados apropriados.

## 22. OS EFEITOS DO CHOQUE ELÉTRICO

### 22.1 VARIAM CONFORME AS CIRCUNSTÂNCIAS




### 22.2 VALOR DA CONSTRAÇÃO 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 contratura dos músculos respiratórios e consequente asfixia em poucos minutos.

### 22.3 VALOR DA CORRENTE PERIGOSA

80mA – CA – Região do Coração:

- Morte por Fibrilação Ventricular.

**- Classificação de KOEPPEN:**

**CAT – I:**

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



RCL Projetos Ltda
R Dr. João P. Arruda, 1736, Área Industrial - Lages/ SC
www.rclprojetosltda.com.br
(49) 3223-4087
projetos@rclprojetosltda.com.br

**CAT – II:**

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

**CAT – III:**

Compreendidas entre 80mA a 3A. – Susceptível 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, porém ocorre perturbações no ritmo cardíaco e ainda há a possibilidade de paralisação cardiorrespiratória.

## 22.4 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.

# 23. CONCLUSÃO

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

- Qualquer falha humana poderá ser fatal.

- Apenas efetue a atitude com total certeza: na dúvida não faça. Pergunte, isole o risco. É a sua vida que pode estar em risco.

- 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 da NR 10 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.

Este projeto deve ficar em sua integra 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.

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

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



RCL Projetos Ltda
R Dr. João P. Arruda, 1736, Área Industrial - Lages/ SC (49) 3223-4087
www.rclprojetosltda.com.br projetos@rclprojetosltda.com.br

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 influências 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.

## 24. REFERÊNCIAS NORMATIVAS:

**NR 10 -** Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.

**NBR 5410 -** Instalações Elétricas em Baixa Tensão.

**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.

**N-321.0001-** Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição



RCL Projetos Ltda
R Dr. João P. Arruda, 1736, Área Industrial - Lages/ SC (49) 3223-4087
www.rclprojetosltda.com.br projetos@rclprojetosltda.com.br

## 25. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este Projeto destina-se única e exclusivamente as instalações internas, qualquer item ou detalhe, que porventura, não esteja esclarecido neste projeto, o mesmo deverá ser feito de acordo com as normas vigentes.

Os critérios adotados na elaboração deste projeto e aqueles que eventualmente foram omitidos, seguem e deverão seguir os previstos nas Normas Técnicas e Padronizações elétricas em vigor.

## 26. ASSINATURAS

LUCAS BATISTA:09326587924

Assinado de forma digital por LUCAS BATISTA:09326587924
Dados: 2023.12.18 16:06:41 -03'00'

Lucas Batista

*CREA/SC: 172.636-2*

*Lages, 18 de dezembro de 2023.*



RCL Projetos Ltda
R Dr. João P. Arruda, 1736, Área Industrial - Lages/ SC
www.rclprojetosltda.com.br
(49) 3223-4087
projetos@rclprojetosltda.com.br