

# **MEMORIAL DESCRITIVO** ***PROJETO ELÉTRICO***

## **MEMORIAL DESCRITIVO - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

### **DADOS DO EMPREENDIMENTO / PROJETO:**

Identificação: LAB 12 do CIENAM 2 da Universidade Federal

da Bahia. Endereço: UFBA - *ONDINA, SALVADOR - BAHIA*

Proprietário: UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

Projeto em descrição PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

## **ÍNDICE**

<b>1. Objetivo .....</b>	<b>03</b>
<b>2. Critérios de Projeto .....</b>	<b>03</b>
<b>3. Normas Técnicas .....</b>	<b>03</b>
<b>4. Normas Gerais .....</b>	<b>05</b>
<b>5. Aterramento .....</b>	<b>06</b>
<b>6. Quadros de Distribuição.....</b>	<b>06</b>
<b>7. Disjuntores de Baixa Tensão.....</b>	<b>07</b>
<b>8. Caixas de Passagem .....</b>	<b>07</b>
<b>9. Contactores e Relés .....</b>	<b>08</b>
<b>10. Eletrodutos e Conexões.....</b>	<b>08</b>
<b>11. Fios e Cabos .....</b>	<b>09</b>
<b>12. Condutores .....</b>	<b>10</b>
<b>13. Terminais e Contactores.....</b>	<b>10</b>
<b>14. Luminárias, Lâmpadas e Reatores.....</b>	<b>11</b>
<b>15. Interruptores e Tomadas.....</b>	<b>11</b>
<b>16. Interruptores Diferenciais Residuais .....</b>	<b>12</b>
<b>17. Surtos Elétricos.....</b>	<b>12</b>
<b>18. Materiais.....</b>	<b>13</b>
<b>19. Trafo. ....</b>	<b>13</b>

## **OBJETIVO**

O objetivo deste **memorial e especificação técnica** é definir os critérios básicos requeridos para a execução das **Instalações Elétricas** do empreendimento.

Atendendo desta forma aos sistemas de iluminação, tomadas e equipamentos.

Foi elaborado obedecendo às prescrições da **ABNT** e atendendo a todas as indicações do projeto arquitetônico e às disposições de atos legais da União, Estado e Município, Normas Gerais de Projetos e Instalações do **LAB 12 do CIENAM 2** aos regulamentos das empresas concessionárias de serviços públicos e às especificações do fabricante, levando em conta a finalidade a que se destina cada especificação.

## **CRITÉRIOS DE PROJETO**

O projeto aqui descrito tem como objetivo principal suprir as necessidades de **eletricidade** do Empreendimento em epígrafe, alimentado diretamente da rede existente e tem como premissas básicas os seguintes itens:

- Confiabilidade de fornecimento, reduzindo o nível de falhas do sistema.
- Simplicidade no sistema de controle, comando e operação, evitando procedimentos complicados e aplicação de mão-de-obra rara e de custo elevado.
- Simplicidade de manutenção, objetivando trabalhar com materiais de fácil aquisição no mercado interno, evitando, sempre que possível, a necessidade de materiais com fabricação “sob encomenda”.
- Baixo custo de implantação com materiais com a melhor relação custo/benefício.
- Baixo custo de operação / manutenção, o que se traduz na baixa aplicação de mão-de-obra, assim como do material aplicado.

## **NORMAS TÉCNICAS**

Os equipamentos e serviços a serem fornecidos deverão estar de acordo com as normas da **ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas** e normas locais da Concessionária de Energia Elétrica:

- **NBR 11301** - ABNT - Cálculo da capacidade de condução de corrente de cabos isolados em regime permanente (fator de carga 100 %) - Procedimento.
- **NBR 11840** - ABNT - Dispositivos fusíveis de baixa tensão - Especificação.
- **NBR 12912** - ABNT - Rosca NPT para tubos - Dimensões - Padronização.
- **NBR/IEC 60898** - ABNT - Disjuntores de Baixa Tensão Residencial - Especificação.
- **NBR 5413** - ABNT - Iluminância de interiores - Procedimento.

- **NBR 6146** - ABNT - Invólucros de equipamentos elétricos - Proteção - Especificação.
- **NBR 6148** - ABNT - Condutores isolados com isolamento extrudada de cloreto de polivinila (PVC) para tensões até 750 V - Sem cobertura - Especificação.
- **NBR 6150** - ABNT - Eletroduto de PVC rígido - Especificação.
- **NBR 6151** - ABNT - Classificação de equipamentos elétricos e Eletrônicos quanto à proteção contra os choques elétricos - Classificação.
- **NBR 6184** - ABNT - Produtos de cobre e ligas de cobre em chapas e tiras - Requisitos gerais - Especificação.
- **NBR 6394** - ABNT - Materiais metálicos. Determinação da dureza Brinell - Método de ensaio.
- **NBR 6808** - ABNT - Conjunto de manobras e controle de baixa tensão montados em fábrica - CMF - Especificação.
- **NBR 6812** - ABNT - Fios e Cabos elétricos - Queima Vertical (fogueira) - Método de ensaio.
- **NBR 7285** - ABNT - Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de polietileno termofixo para tensões até 0,6/1,0 kV sem cobertura - Especificação.
- **NBR 9326** - ABNT - Conectores para cabos de potência - Ensaio de ciclos térmicos e curtos-circuitos - Método de Ensaio.
- **NBR 9513** - ABNT - Emendas para cabos de potência, isolados para tensões até 750 V - Especificação.
- **NBR IEC 50 (826)** - Vocabulário eletrotécnico internacional - Capítulo 826 instalações elétricas em edificações.
- **NBR 5410** - Instalações elétricas em baixa tensão.
- **NBR 5456** - Eletricidade geral - terminologia.
- **NBR 13570** - Instalações elétricas em locais de afluência de público - Requisitos específicos.

Na inexistência destas ou em caráter suplementar, poderão ser adotadas outras normas de entidades reconhecidas internacionalmente, tais como:

- **ANSI** - American National Standard Institute.
- **DIN** - Deutsche Industrie Normen.
- **ASTM** - American Society for Testing and Materials.
- **IEC** - International Electrotechnical Commission.

- **ISA** - Instrumental Standards Association.
- **Catálogos de Fabricantes.**

Os projetos foram elaborados considerando as normas acima mencionadas, porém a Instaladora / Construtora responsável pela execução dos serviços deverá efetuar uma verificação criteriosa na época da contratação sobre novas normas ou alterações de normas que tenham entrado em vigor ou ainda que não se encontrem aqui relacionadas.

Sempre com a aprovação do PROJETISTA e da FISCALIZAÇÃO (será necessária sempre a aprovação simultânea das duas partes), poderão ser aceitas outras normas de reconhecida autoridade que possam garantir o grau de qualidade desejado.

## **NORMAS GERAIS**

A firma construtora fornecerá e instalará todos os equipamentos necessários à instalação elétrica.

A execução das instalações elétricas só se dará após atender rigorosamente às especificações e detalhes respectivos, normas de fabricantes, bem como às normas técnicas da legislação que rege o assunto.

A execução das instalações elétricas só poderá ser executada por firmas especializadas e profissionais devidamente habilitados, o que não eximirá a empreiteira da responsabilidade pelo perfeito funcionamento das mesmas.

As instalações elétricas só serão aceitas quando entregues em perfeitas condições de funcionamento e ligado definitivamente à rede da empresa fornecedora de energia.

Toda a instalação elétrica será executada de acordo com os projetos.

Deverá a empreiteira fornecer amostras de material que irá empregar, como também ensaios de resistências isolamentos e condutibilidade, assim como os outros esclarecimentos que forem pedidos.

Todas as emendas deverão ser soldadas e isoladas com fita de borracha até formar uma espessura não inferior a do isolamento normal do condutor, devendo em seguida receber uma camada de fita isolante plástica.

## **QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO**

Serão em **chapa 16 BWG**, tipo painel de sobrepor, pintura em **epoxi RAL 702**, GRAU DE PROTEÇÃO IP 54 com porta, chave e espelho interno para proteção das partes vivas. Deverão possuir todos os equipamentos indicados nos diagramas unifilares e quadros de carga, bem como régua de conectores para interligação dos circuitos de comando e sinalização.

Deverão conter porta com trinco que mantenha os equipamentos e seus acionamentos embutidos, barramentos de terra e neutro SEPARADOS, sendo o de neutro isolado para 0,6 KV. Não será permitido o agrupamento de condutores neutro ou de aterramento, comumente utilizado, em substituição aos barramentos.

As **caixas** deverão ser pintadas com tintas anticorrosiva, sobre anti-óxido com índice de proteção mínima IP 55.

As **aberturas** de furos ou rasgos para passagens de eletrodutos, calhas e/ou perfilados deverão ser executados com equipamentos que garantam o perfeito acabamento do serviço, devendo ser rigorosamente executada a recomposição da proteção contra oxidação, em qualidade igual ou superior à original do equipamento.

As **barras** serão pintadas com esmalte sintético, em cores diferenciadas para cada fase (vermelho branco e marrom).

Os barramentos de terra e neutro deverão ser **TOTALMENTE INDEPENDENTES E ISOLADOS ENTRE SI**.

Todos os **parafusos** que eventualmente possam servir como condutores elétricos (fixação de terminais etc.) deverão ser bicromatizados e usarem porca, arruela lisa e de pressão com o mesmo acabamento.

Nenhum quadro poderá ser executado na obra sem a apresentação prévia do seu diagrama definitivo e detalhamento executivo para análise da FISCALIZAÇÃO.

## **DISJUNTORES DE BAIXA TENSÃO**

Para proteção, supervisão, controle e comando dos diversos circuitos elétricos, serão utilizados exclusivamente **disjuntores termomagnéticos e o geral**, sendo vetado o uso de chaves seccionadoras por melhor que sejam.

Todos os disjuntores serão obrigatoriamente do **padrão IEC**, não se admitindo do tipo NEMA. Terão número de pólos e capacidade de corrente indicados no projeto, com fixação por engate rápido e com capacidade compatível com os circuitos em caixa moldada.

Não será admitida a substituição de qualquer disjuntor por chaves seccionadoras, nem o uso de disjuntores unipolares com gatilhos acoplados, indicada em planilha anexa.

Na ligação dos diversos circuitos, observar a alternância de fases (RST), de modo a se tentar um equilíbrio do carregamento dos alimentadores. Este equilíbrio deverá ser verificado após a ocupação das salas com o uso de alicates amperímetros e providenciado o seu remanejamento, caso se faça necessário.

## **CAIXAS DE PASSAGEM**

As **aberturas** de furos ou rasgos para passagens de eletrodutos deverão ser executados exclusivamente com equipamentos que garantam o perfeito acabamento do serviço (serra copo), devendo ser rigorosamente executada a recomposição da proteção contra oxidação, com qualidade igual ou superior à original do equipamento.

A **instalação** dos eletrodutos na entrada das caixas dar-se-á sempre com o uso de **conectores** tipo Box reto ou com o uso de **buchas e arruelas** de Liga Zamack, para os eletrodutos roscáveis. No caso de eletrodutos soldáveis, deverão ser utilizadas "**pestanas**" que evitem as agressões aos condutores da rede.

As **caixas embutidas** para interruptores, tomadas, derivação de luminárias e menores ou iguais a 10 x 10 x 5 cm serão plásticas em **PVC** rígido, com composto antichama e orelha reforçada. Cuidado especial deve ser tomado quanto à dimensão interna das caixas (principalmente 4" x 2") que deve ter capacidade para instalação de qualquer "Dimmer" ou equipamento deste tipo existente no mercado. Também não serão admitidas caixas que possuam polietileno na sua composição, devido à degenerescência do material com o passar do tempo.

**Todas as caixas de derivação e ligação aparente e sobre o forro deverão ser de alumínio fundido tipo condutele.**

As caixas de **interruptores** e **tomadas** serão sempre no tamanho 4" x 2" retangulares ou 4" x 4" quadradas, se assim a quantidade de condutores do equipamento determinar.

Caixas de **passagem na parede**, providas de tampa cega, serão sempre no tamanho 4" x 4" quadradas.

Estas caixas deverão ser rigorosamente avaliadas no que se refere à resistência mecânica das "orelhas" de fixação e à degeneração do material plástico que é composta (ressecamento).

No assentamento das caixas embutidas nas alvenarias, deverá ser deixado um recuo de 5.0 mm, isto é, as caixas, além de estarem aprumadas, esquadrejadas e niveladas, deverão ficar "engolidas", de modo a evitar tampas mal assentadas ou afastadas das paredes.

## **CONTACTORES E RELÉS**

Para comando e proteção dos motores, repulsa ou comutação de carga, deverão ser instalados contactores e relés térmicos adequados ao nível AC3, obedecendo-se à escala de aplicação do fabricante.

Todo e qualquer contactor aplicado na obra deverá atender ao critério de funcionamento sob cargas indutivas (AC3), de modo a permitir a permuta em caso de defeito e evitar erros de aplicações inadequadas.

## **ELETRODUTOS E CONEXÕES**

Todos os **eletrodutos aparentes** em alvenaria serão em PVC, na cor cinza, com abraçadeira na PVC na mesma cor, antichama, com curvas pré-fabricadas, não se admitindo o uso de conexões executadas no local.

Em trechos aparentes externos deverão ser usados eletrodutos em aço galvanizado e com conexões pré-fabricadas.

Não será permitida a **abertura de bolsas** para a utilização de eletrodutos, nem a fabricação de curvas moldadas "In loco", principalmente nas redes aparentes.

Nas **saídas e entradas** de eletrodutos das caixas, serão exigidos elementos que garantam o não ferimento da fiação pelas bordas da tubulação. Será exigido o uso de buchas e/ou arruelas de alumínio ou liga Zamack.

Sob nenhuma hipótese será permitida a execução de quaisquer redes em **linha aberta**, mesmo sobre forro ou embutidos em quaisquer outros elementos. Nos casos de descidas de luminárias, estas deverão ser o mais curta e vertical possível, não sendo permitido derivações horizontais, mesmo com o uso de condutores com dupla proteção.

A **ligação de motores e equipamentos** elétricos será executada com eletroduto flexível e conexões tipo Box reto ou curvo em alumínio fundido ou liga Zamack.

Após a limpeza da tubulação deverá ser deixado um "**arame guia**" em aço galvanizado na bitola 14 USG em TODOS os trechos de tubulação da obra até o momento da enfição definitiva.

Não se fará emprego de **curvas** maiores que 90°, em cada trecho de canalização, entre duas caixas ou entre extremidades e caixas. Só poderão, no máximo, ser empregadas duas curvas de 90°.

As ligações dos eletrodutos com as caixas de passagem serão executadas com arruelas pelo lado externo e bucha pelo lado interno, nas caixas maiores que 4" x 4", quando embutidas nas paredes, e em todas as caixas instaladas aparentes dentro do forro.

Após a instalação dos eletrodutos, eles devem ser tampados, nas caixas, com papelão ou estopa.

Os eletrodutos deverão ser instalados com cuidado, de modo a se evitar morsas que reduzam os seus diâmetros. Quando cortados a serra, terão suas bordas limadas para remover as rebarbas. As emendas serão executadas com luvas atarraxadas.

Os eletrodutos, quando aparentes ou no entreferro, deverão ser rígidos, de aço galvanizado eletrolítico, tipo semi-pesado ou pesado, conforme NBR-5624, com diâmetro mínimo de  $\frac{3}{4}$ " (25mm); O comprimento máximo de 1,00m para o cabo de interligação das luminárias com a caixa de derivação da rede;

## FIOS E CABOS

Todos os condutores de baixa tensão deverão ser do tipo anti -chama, de cobre eletrolítico, com isolamento 750V/70°-HEPR para os circuitos de distribuição e 0,6/1KV para os alimentadores, ser não-propagantes de chama, livres de halogênio e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos devem atender as especificações da ABNT NBR 13248 (tipo afumex, afitox, ou equivalente).

## CONDUTORES

Os **condutores de distribuição** de iluminação e tomadas serão executados em fios ou cabos de cobre, com isolamento para 0,75 kV, isolados em PVC com composto anti-chama.

Os **rabichos** para ligação de equipamentos, luminárias etc. deverão ser em cabo multipolar, com condutores de alta flexibilidade e dupla isolamento.

Todos os alimentadores de quadros sejam eles Principais, Parciais, painéis de medição etc., como também quando subterrâneos, serão exclusivamente do tipo dupla isolamento 0,6/1,0 kV.

O **menor condutor admitido** para qualquer uso na rede elétrica deverá ser de **2,5 mm<sup>2</sup>**, inclusive nas descidas de luminárias.

As **emendas e derivações** para bitola até 6,0 mm<sup>2</sup> poderão ser executadas diretamente através da união por torção das pontas dos condutores, com solda por estanhamento, e possuir o seu isolamento recomposto através de fita isolante auto-fusão, recoberta por fita plástica tipo PVC antichama ou simplesmente usando-se conectores Scotchlock ou equivalente.



Para os cabos acima de  $6,0 \text{ mm}^2$  só será permitida a emenda e derivação através de terminais e conectores apropriados para tal, com recomposição do isolamento por fita de auto-fusão, sobreposta com fita isolante plástica em PVC antichama.

Os **terminais e conectores** nunca poderão ser soldados a estanho, devendo ser sempre dos tipos a pressão por parafuso ou à compressão por meio de alicate hidráulico ou mecânico.

O condutor **neutro** será sempre na cor azul claro, o **terra** na cor verde e as **fases** nas cores vermelho, preto e branco e **retorno** na cor amarelo.

No puxamento dos cabos, especial cuidado deverá ser tomado de forma a não ofender o isolamento ou sua blindagem quando existir.

Os cabos dos alimentadores dos quadros ou equipamentos deverão ser cortados em lances únicos, não sendo admitido o uso de quaisquer tipos de emenda.

É vedado o uso de substâncias graxas ou aromáticas (cadeias de benzeno), derivadas de petróleo, como lubrificante, na enfição de qualquer fio ou cabo da obra. Caso necessário, utilizar apenas talco industrial.

Nunca efetuar a enfição antes do reconhecimento, limpeza e enxugamento da tubulação.

Todos os condutores deverão receber identificação com anilhas em ambas as extremidades com o número do circuito e a indicação do quadro de origem.

As ligações dos condutores aos componentes elétricos deverão ser executadas através de terminais de compressão apropriados. Nas ligações deverão ser empregadas arruelas lisas de pressão ou de segurança (dentadas), além dos parafusos e/ou porcas e contra-porcas, onde aplicáveis. No caso de dois condutores ligados ao mesmo terminal (ou borne), cada condutor deve ter seu terminal.

Todos os condutores de baixa tensão deverão ser do tipo anti –chama, de cobre eletrolítico, com isolamento 750V/70º-HEPR para os circuitos de distribuição e 0,6/1KV para os alimentadores, ser não-propagantes de chama, livres de halogênio e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos devem atender as especificações da ABNT NBR 13248 (tipo afumex, afitox, ou equivalente). Os cabos de alimentação deverá ser de  $\#35 \text{ mm}^2$ , conforme o projeto.

## TERMINAIS E CONTACTORES

As ligações dos condutores aos componentes elétricos deverão ser executadas através de terminais de compressão apropriados. Nas ligações deverão ser empregadas arruelas lisas de pressão ou de segurança (dentadas), além dos parafusos e/ou porcas e contra-porcas, onde aplicáveis. No caso de dois condutores ligados ao mesmo terminal (ou borne), cada condutor deve ter seu terminal.

Todas as emendas e derivações serão executadas por meio de conectores mecânicos. Para bitolas até  $6,0 \text{ mm}^2$  deverão ser utilizados conectores de aplicação rápida.

Para os cabos acima de  $6,0 \text{ mm}^2$ , só será permitida a emenda e derivação através de terminais e conectores apropriados para tal, com recomposição do isolamento por fita de autofusão, sobreposta com fita isolante plástica em PVC antichama.

Os terminais e conectores nunca poderão ser soldados a estanho, devendo ser sempre dos tipos a pressão por parafuso ou à compressão por meio de alicate hidráulico ou mecânico.

## **LUMINÁRIAS, LÂMPADAS E REATORES**

A distribuição das luminárias bem como o seu tipo lâmpada esta perfeitamente definido no projeto em função da sua utilização e localização. Todas devem ser de alto rendimento luminoso, baixa geração de calor e baixo consumo de energia.

Os circuitos de iluminação são totalmente independentes dos de força e distribuição de tomadas. A Instalação dos reatores fará sempre parte do corpo do aparelho de iluminação. Entretanto, se necessária, a sua fixação externamente às luminárias, não poderá ser executada sobre superfície combustível ou condutora de calor.

Sugere-se que estes equipamentos sejam fixados sobre placas de amianto, vidro ou outros elementos que possuam as mesmas características de isolamento térmico e incombustibilidade destes materiais.

## **INTERRUPTORES E TOMADAS**

Serão do tipo sobrepor, na cor cinza, completo com espelho, miolos e parafusos, com classe de isolamento para 250 VCA, com a composição (Interruptores Simples, duplos, three way etc.) indicada no projeto.

A instalação dos espelhos de acabamento deverá garantir o perfeito prumo, esquadro, alinhamento e acabamento e só poderá ser executada após a execução da demão de pintura final.

Todas as tomadas possuirão 03 pólos do tipo 2P+T e universal para permitir a instalação de plug com pino de aterramento.

Deverá ser uniformizada a ligação de todos os condutores nos diversos acessórios, por exemplo: as fases das tomadas serão ligadas sempre do lado direito da mesma, com o neutro no lado esquerdo. Os interruptores acionarão sempre no sentido da porta etc.

Nos locais onde a tubulação (eletroduto galvanizado à fogo) esta sendo instalada aparente, os interruptores e tomadas deverão ser montados em condutele.

Todas as tomadas, antes de seu uso, deverão ser testadas e verificadas a polaridade correta dos pinos. Polarização das tomadas 2P+T universal:

Os condutores deverão ter as seguintes identificações de cores: Circuitos monofásico (127V) e trifásicos (220V):

- . Terra: Verde
- .Neutro: Azul claro
- .Fase R: Preto
- .Fase S: Vermelho
- .Fase T: Branco
- .Retorno: Amarelo

Todos os circuitos de tomadas estarão ligados aos mesmos quadros de iluminação indicados acima, não sendo, neste caso, criado qualquer quadro adicional.

## INTERRUPTORES DIFERENCIAIS RESIDUAIS

No intuito de evitar a ocorrência de choques elétricos prejudiciais à saúde do ser humano, que podem levar, inclusive, à morte, serão instalados interruptores (IDR) e/ou disjuntores diferenciais residuais (DDR), **curto circuito mínimo  $icc = 10 \text{ KA}$** , para o disjuntor geral definidos em projeto.

No caso de utilização do IDR ou DDR, além dos condutores fases, os condutores neutro serão conectados a estes equipamentos. Estes condutores, após passarem pelo dispositivo de proteção em questão, não poderão ser conectados a condutores neutros ou terras de outros circuitos.

Todos os equipamentos conectados aos circuitos protegidos por IDR ou DDR deverão possuir classe de proteção \*II no intuito de se evitar desligamentos intempestivos.

## SURTOS ELÉTRICOS

Os surtos elétricos (raios, chaveamentos elétricos, eletricidade estática etc.) são distúrbios resultantes de súbitas descargas de energia elétrica armazenada, as quais provocam efeitos de indução elétrica e magnética, face aos altos valores de corrente circulante no circuito de descarga, em pequenos intervalos de tempo.

A fim de atenuar esse efeito, dispositivos de proteção deverão ser instalados supressores de surtos em pontos estratégicos do sistema elétrico. Cada região do sistema possuirá um supressor adequado para a corrente presumida.

## TRANSFORMADOR

O Trafo de 10KVA -220/380v deverá ter as seguintes características:

- **Refrigeração:** Ar natural ou ventilação forçada
- **Temperatura ambiente:** -30 °C a 45 °C
- **Frequência:** 50 Hz ou 60 Hz
- **Classe de Temperatura:** B (130 °C) / F (155 °C) / H (180 °C)
- **Classe de Isolação:** 1,1 kV
- **Grau de Proteção:** IP00 à IP55
- **Barramento:** Padrão NEMA de Furação (furações específicas sob consulta)
- **Fator K:** 1/4/8/13 (outros fatores K sob consulta)
- **Tipo:** Núcleo magnético de baixas perdas
- **Pintura de Invólucro:** Cinza Munsell N6,5 (outras cores sob consulta)
- **Material de Enrolamento:** Alumínio ou Cobre
- **Rendimentos classe A/B/C/D (ABNT NBR 5356-11)**

## DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO A CORRENTE DIFERENCIAL-RESIDUAL



### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

<b>Normas Aplicáveis:</b>	NBR5410
<b>Tensão Nominal:</b>	Bipolares: 127/230 V ~ ; Tetrapolares: 230/440 V ~
<b>Frequência:</b>	50/60 Hz
<b>Temperatura de funcionamento:</b>	- 5° a + 40° C
<b>Capacidade de ligação:</b>	10 a 20 A
<b>Curva:</b>	C

### Descritivo:

Esses dispositivos tem a finalidade de proteção de pessoas e animais contra contatos diretos ou indiretos em ambientes bons condutores (risco de eletrocução). Os interruptores diferenciais respondem às exigências de proteção de circuitos de tomadas e instalações com a presença de água. Os interruptores diferenciais são protegidos contra disparos intempestivos provocados por correntes de fuga transitórias: descargas atmosféricas, cargas capacitivas.

## QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO



### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

<b>Normas Aplicáveis:</b>	NBR 6146
<b>Material:</b>	Chapa 14 USG
<b>Pintura:</b>	Epóxi Ral 702
<b>Barramento:</b>	Em cobre 3F+N+T
<b>Tensão Nominal:</b>	60 VCA
<b>Grau de Proteção:</b>	IP 54
<b>Instalação:</b>	Embutir
<b>Porta:</b>	Presente
<b>Espelho Interno:</b>	Presente
<b>Modelo:</b>	USB

### Descritivo:

Deverão conter porta com trinco que mantenha os equipamentos e seus acionamentos embutidos, barramentos de terra e neutro SEPARADOS, sendo o de neutro isolado para 0,6 KV. Não será permitido o agrupamento de condutores neutro ou de aterramento, comumente utilizado, em substituição aos barramentos. As caixas deverão ser pintadas com tintas anticorrosiva, sobre anti-óxido com índice de proteção mínima IP 54. As aberturas de furos ou rasgos para passagens de eletrodutos, calhas e/ou perfilados deverão ser executados com equipamentos que garantam o perfeito acabamento do serviço, devendo ser rigorosamente executada a recomposição da proteção contra oxidação, em qualidade igual ou superior à original do equipamento. As barras serão pintadas com esmalte sintético, em cores diferenciadas para cada fase (vermelho branco e marrom). Todos os parafusos que eventualmente possam servir como condutores elétricos (fixação de terminais etc.) deverão ser bicromatizados e usarem porca, arruela lisa e de pressão com o mesmo acabamento. Nenhum quadro poderá ser executado na obra sem a apresentação prévia do seu diagrama definitivo e detalhamento executivo para análise da FISCALIZAÇÃO.

## CONEXÃO CABO HASTE - HCT



### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

<b>Normas Aplicáveis:</b>	Onde cabível na ABNT
<b>Material:</b>	Pó exotérmico
<b>Molde:</b>	HCT
<b>Cartucho:</b>	65,90,115,150,200
<b>Alicate:</b>	Z – 200 ou Z – 201

### Descritivo:

A conexão por solda exotérmica é feita pelo processo aluminotérmico, utilizando-se pó exotérmico num molde de grafite que, após a reação, transforma-se em liga de cobre formando a conexão da forma desejada para a soldagem de cobre com cobre, e cobre com outros metais para fins elétricos. Sua capacidade de condução de corrente é igual ou superior à do condutor.

**CONEXÃO CABO CABO - CDH****CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

<b>Normas Aplicáveis:</b>	Onde cabível na ABNT
<b>Material:</b>	Pó exotérmico
<b>Molde:</b>	CDH
<b>Cartucho:</b>	25,32,90,2-150
<b>Alicate:</b>	Z – 200 ou Z – 201

**Descritivo:**

A conexão por solda exotérmica é feita pelo processo aluminotérmico, utilizando-se pó exotérmico num molde de grafite que, após a reação, transforma-se em liga de cobre formando a conexão da forma desejada para a soldagem de cobre com cobre, e cobre com outros metais para fins elétricos. Sua capacidade de condução de corrente é igual ou superior à do condutor.

**CONEXÃO HASTE - HHV****CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

<b>Normas Aplicáveis:</b>	Onde cabível na ABNT
<b>Material:</b>	Pó exotérmico
<b>Molde:</b>	HHV
<b>Cartucho:</b>	150,200,2-150,2-250
<b>Alicate:</b>	Z – 201 ou Z – 202

**Descritivo:**

A conexão por solda exotérmica é feita pelo processo aluminotérmico, utilizando-se pó exotérmico num molde de grafite que, após a reação, transforma-se em liga de cobre formando a conexão da forma desejada para a soldagem de cobre com cobre, e cobre com outros metais para fins elétricos. Sua capacidade de condução de corrente é igual ou superior à do condutor.



## CONEXÃO CABO TERMINAL - TED



### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

<b>Normas Aplicáveis:</b>	Onde cabível na ABNT
<b>Material:</b>	Pó exotérmico
<b>Molde:</b>	TED
<b>Cartucho:</b>	32,45,65,90
<b>Alicate:</b>	Z – 201

### Descritivo:

A conexão por solda exotérmica é feita pelo processo aluminotérmico, utilizando-se pó exotérmico num molde de grafite que, após a reação, transforma-se em liga de cobre formando a conexão da forma desejada para a soldagem de cobre com cobre, e cobre com outros metais para fins elétricos. Sua capacidade de condução de corrente é igual ou superior à do condutor.

## CAIXA DE PASSAGEM EM ALUMÍNIO



### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

<b>Normas Aplicáveis:</b>	Onde cabível na ABNT
<b>Material:</b>	Liga de alumínio
<b>Acabamento:</b>	Esmalte sintético
<b>Cor:</b>	Cinza martelado

### Descritivo:

Caixa e tampa fundidas em liga de alumínio de alta resistência mecânica e a corrosão. Tampa provida de junta vedadora que assegura fechamento hermético. Fixação da tampa por meio de parafusos bicromatizados, permitindo entradas rosqueadas em qualquer posição. Superfícies internas e externas completamente lisas. Entradas rosqueadas nos padrões NPT ou BSP. Orelhas de fixação reforçadas e embutidas. Acabamento em esmalte sintético na cor cinza martelado.

## CAIXA DE PASSAGEM EM ALUMÍNIO



### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

<b>Normas Aplicáveis:</b>	Onde cabível na ABNT
<b>Material:</b>	Alumínio fundido
<b>Acabamento:</b>	Esmalte sintético
<b>Cor:</b>	Cinza martelado
<b>Rosc:</b>	GAS ou NPT

### Descritivo:

Fabricada em alumínio fundido, recomendado para "PISOS", que contenham umidade, gases, vapores e pós, ou ao tempo. Tampa plana antiderrapante; junta vedadora resistente ao calor envelhecimento. Superfícies internas lisas, proporcionando segurança a fiação. Acabamento esmalte sintético na cor cinza martelada.

## CAIXA DE PASSAGEM EM ALUMÍNIO À PROVA DO TEMPO, GASES, VAPORES E PÓS



### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

<b>Normas Aplicáveis:</b>	Onde cabível na ABNT
<b>Material:</b>	Alumínio fundido
<b>Acabamento:</b>	Esmalte sintético
<b>Cor:</b>	Cinza martelado
<b>Rosca:</b>	GAS

### Descritivo:

Caixa de ligação e para equipamentos, fabricada em liga de alumínio fundido especial, de alta resistência mecânica e a corrosão. Junta de vedação, permite um fechamento hermético. A tampa é fixada através de parafusos aço cadminado, que permite entradas rosqueadas em qualquer posição conforme abaixo, rosca GÁS (NPT a pedido). Normalmente as caixas são fornecidas com tampa plana, porém poderão ser com tampa média ou alta. Acabamento: Esmalte sintético na cor cinza martelado, H tampa plana, H1 tampa média e H2 tampa alta.

**CONDULETE TIPO “E”****CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

<b>Normas Aplicáveis:</b>	Onde cabível na ABNT
<b>Material:</b>	Alumínio Silício injetado
<b>Cor:</b>	Cinza martelado
<b>Rosca:</b>	GAS ou NPT

**Descritivo:**

Corpo e tampa em Alumínio Silício injetado de alta resistência e à corrosão. Parafusos em aço zincado bicromatizados. Junta de vedação pré-moldada flexível. Entradas rosqueadas e calibradas para garantir perfeito alinhamento e conexão mecânica. Tampas intercambiáveis com outros modelos equipados com tomadas, interruptores etc. Rosca padrão GAS ou NPT.

**CONDULETE TIPO “C”****CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

<b>Normas Aplicáveis:</b>	Onde cabível na ABNT
<b>Material:</b>	Alumínio Silício injetado
<b>Cor:</b>	Cinza martelado
<b>Rosca:</b>	GAS ou NPT

**Descritivo:**

Corpo e tampa em Alumínio Silício injetado de alta resistência e à corrosão. Parafusos em aço zincado bicromatizados. Junta de vedação pré-moldada flexível. Entradas rosqueadas e calibradas para garantir perfeito alinhamento e conexão mecânica. Tampas intercambiáveis com outros modelos equipados com tomadas, interruptores etc. Rosca padrão GAS ou NPT.

**CONDULETE TIPO “B”****CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

<b>Normas Aplicáveis:</b>	Onde cabível na ABNT
<b>Material:</b>	Alumínio Silício injetado
<b>Cor:</b>	Cinza martelado
<b>Rosca:</b>	GAS ou NPT

**Descritivo:**

Corpo e tampa em Alumínio Silício injetado de alta resistência e à corrosão. Parafusos em aço zincado bicromatizados. Junta de vedação pré-moldada flexível. Entradas rosqueadas e calibradas para garantir perfeito alinhamento e conexão mecânica. Tampas intercambiáveis com outros modelos equipados com tomadas, interruptores etc. Rosca padrão GAS ou NPT.

**CONDULETE TIPO “T”****CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

<b>Normas Aplicáveis:</b>	Onde cabível na ABNT
<b>Material:</b>	Alumínio Silício injetado
<b>Cor:</b>	Cinza martelado
<b>Rosca:</b>	GAS ou NPT

**Descritivo:**

Corpo e tampa em Alumínio Silício injetado de alta resistência e à corrosão. Parafusos em aço zincado bicromatizados. Junta de vedação pré-moldada flexível. Entradas rosqueadas e calibradas para garantir perfeito alinhamento e conexão mecânica. Tampas intercambiáveis com outros modelos equipados com tomadas, interruptores etc. Rosca padrão GAS ou NPT.

**CONDULETE TIPO “X”****CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

<b>Normas Aplicáveis:</b>	Onde cabível na ABNT
<b>Material:</b>	Alumínio Silício injetado
<b>Cor:</b>	Cinza martelado
<b>Rosca:</b>	GAS ou NPT

**Descritivo:**

Corpo e tampa em Alumínio Silício injetado de alta resistência e à corrosão. Parafusos em aço zincado bicromatizados. Junta de vedação pré-moldada flexível. Entradas rosqueadas e calibradas para garantir perfeito alinhamento e conexão mecânica. Tampas intercambiáveis com outros modelos equipados com tomadas, interruptores etc. Rosca padrão GAS ou NPT.

**CONDULETE TIPO “LR”****CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

<b>Normas Aplicáveis:</b>	Onde cabível na ABNT
<b>Material:</b>	Alumínio Silício injetado
<b>Cor:</b>	Cinza martelado
<b>Rosca:</b>	GAS ou NPT

**Descritivo:**

Corpo e tampa em Alumínio Silício injetado de alta resistência e à corrosão. Parafusos em aço zincado bicromatizados. Junta de vedação pré-moldada flexível. Entradas rosqueadas e calibradas para garantir perfeito alinhamento e conexão mecânica. Tampas intercambiáveis com outros modelos equipados com tomadas, interruptores etc. Rosca padrão GAS ou NPT.

**CONDULETE TIPO “LB”****CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

<b>Normas Aplicáveis:</b>	Onde cabível na ABNT
<b>Material:</b>	Alumínio Silício injetado
<b>Cor:</b>	Cinza martelado
<b>Rosca:</b>	GAS ou NPT

**Descritivo:**

Corpo e tampa em Alumínio Silício injetado de alta resistência e à corrosão. Parafusos em aço zincado bicromatizados. Junta de vedação pré-moldada flexível. Entradas rosqueadas e calibradas para garantir perfeito alinhamento e conexão mecânica. Tampas intercambiáveis com outros modelos equipados com tomadas, interruptores etc. Rosca padrão GAS ou NPT.

**CONDULETE TIPO “LL”****CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

<b>Normas Aplicáveis:</b>	Onde cabível na ABNT
<b>Material:</b>	Alumínio Silício injetado
<b>Cor:</b>	Cinza martelado
<b>Rosca:</b>	GAS ou NPT

**Descritivo:**

Corpo e tampa em Alumínio Silício injetado de alta resistência e à corrosão. Parafusos em aço zincado bicromatizados. Junta de vedação pré-moldada flexível. Entradas rosqueadas e calibradas para garantir perfeito alinhamento e conexão mecânica. Tampas intercambiáveis com outros modelos equipados com tomadas, interruptores etc. Rosca padrão GAS ou NPT.



## PLACA CEGA



### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

<b>Normas Aplicáveis:</b>	Onde cabível na ABNT
<b>Material:</b>	Alumínio ou termoplástico
<b>Cor:</b>	Cinza martelado
<b>Dimensões:</b>	4"x2"

#### Descritivo:

Placa para fixação em suporte. Fabricada em alumínio anodizado com revestimento ou termoplástico de alto impacto.

## PLACA 1 POSTO VERTICAL



### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

<b>Normas Aplicáveis:</b>	Onde cabível na ABNT
<b>Material:</b>	Alumínio ou termoplástico
<b>Cor:</b>	Cinza martelado
<b>Dimensões:</b>	4"x2"

#### Descritivo:

Placa para fixação em suporte. Fabricada em alumínio anodizado com revestimento ou termoplástico de alto impacto.

## PLACA 2 POSTOS



#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

<b>Normas Aplicáveis:</b>	Onde cabível na ABNT
<b>Material:</b>	Alumínio ou termoplástico
<b>Cor:</b>	Cinza martelado
<b>Dimensões:</b>	4"x2"

#### Descritivo:

Placa para fixação em suporte. Fabricada em alumínio anodizado com revestimento ou termoplástico de alto impacto.

#### PLACA 2 POSTOS SEPARADOS



#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

<b>Normas Aplicáveis:</b>	Onde cabível na ABNT
<b>Material:</b>	Alumínio ou termoplástico
<b>Cor:</b>	Cinza martelado
<b>Dimensões:</b>	4"x2"

#### Descritivo:

Placa para fixação em suporte. Fabricada em alumínio anodizado com revestimento ou termoplástico de alto impacto.

### PLACA 1 POSTO REDONDO



#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

<b>Normas Aplicáveis:</b>	Onde cabível na ABNT
<b>Material:</b>	Alumínio ou termoplástico
<b>Cor:</b>	Cinza martelado
<b>Dimensões:</b>	4"x2"

#### Descritivo:

Placa para fixação em suporte. Fabricada em alumínio anodizado com revestimento ou termoplástico de alto impacto.

### LÂMPADA LED 2 X 18W

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

<b>Normas Aplicáveis:</b>	Onde cabível na ABNT
<b>Modelo:</b>	LED
<b>Potência:</b>	2 X 18 W
<b>Assessório:</b>	Base E – 27

#### Descritivo:

Sua aplicação é de uso exclusivo para atender as necessidades de iluminação do calçadão e caminhos, satisfazendo as exigências da prefeitura, concessionária local.

FIOS	
	
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Normas Aplicáveis:	NBR 6880 E 7288
Classe de Tensão:	
Isolamento:	450 / 750 V
Número de condutores:	1
Cobertura:	Cianogênicos
Isolamento:	Isento de compostos cianogênicos
Temperatura em serviço:	70 °C
Temperatura máxima em sobre carga:	100 °C
Temperatura máxima em curto circuito:	160 °C
Condutor:	Fios de cobre nu tempera mole
Modelo:	
Local de Aplicação:	Alimentação de pontos de iluminação e tomadas em uso interno

#### Descritivo:

Os fios deverão ser cortados em lances únicos, não sendo admitido o uso de luvas de emenda. No puxamento dos cabos, especial cuidado deve ser tomado de forma a não ofender o isolamento ou sua blindagem quando existir.

As emendas e derivações para bitola até 6,0 mm<sup>2</sup> poderão ser executadas diretamente através da união por torção das pontas dos condutores, com solda por estanhamento e possuir o seu isolamento recomposto através de fita isolante auto-fusão, recoberta por fita plástica tipo PVC antichama ou simplesmente usando-se conectores Scotchlock ou equivalente.

O condutor **neutro** será sempre na cor azul claro, o **terra** na cor verde ou verde/amarelo e as **fases** nas cores vermelho (tomadas comuns), preto (iluminação) e branco (tomadas estabilizadas) e **retorno** na cor cinza.

E vedado o uso de substâncias como graxas ou aromáticas (cadeias de benzeno), derivadas de petróleo, como lubrificante, na enfição de qualquer fio ou cabo da obra. Caso necessário, utilizar apenas talco industrial.

Nunca efetuar a enfição antes do reconhecimento, limpeza e enxugamento da tubulação.

## ELETRODUTO PVC - CINZA



### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

<b>Normas Aplicáveis:</b>	NBR 6150
<b>Material:</b>	PVC
<b>Tipo:</b>	PVC - CINZA
<b>Modelo:</b>	Tipo Leve
<b>Local de Aplicação:</b>	Para acomodação dos fios e cabos das redes de distribuição, força e circuitos terminais, em locais de instalação aparente

### Descritivo:

Nas saídas e entradas de eletrodutos das caixas (exceto condutores ou caixas de alumínio), serão exigidos elementos que garantam o não ferimento da fiação pelas bordas da tubulação.

Após a limpeza da tubulação deverá ser deixado um "arame guia" em aço galvanizado na bitola 14 USG em todos os trechos de tubulação da obra até o momento da enfição definitiva.

## CONDUTORES ISOLADOS E NUS



### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

<b>Normas Aplicáveis:</b>	NBR 6251
<b>Material:</b>	Cobre de Têmpera Mole
<b>Tipo de Condutor:</b>	Cabo, Encordoamento Classe 2
<b>Material do Isolante:</b>	Isolação Sólida de Cloreto de Polivinila com Cobertura
<b>Classe de Isolação:</b>	0,6 / 1,0 kV

## CAIXA DE LUZ PARA ELETRODUTO ROSCÁVEL



### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

<b>Normas Aplicáveis:</b>	NBR6150
<b>Material:</b>	Em PVC anti-chama na cor preta.
<b>Formato:</b>	Octogonal 4"x2" e 4"x4"
<b>Diâmetros (bitolas):</b>	½", ¾", 1", 1.1/4", 1 ½", 2", 2. ½", 3", 4"

**Descritivo:**

Fabricados com aditivo anti-chama, que propicia maior segurança às instalações, não oxidam, mesmo quando expostos a ambientes agressivos, formato octogonal 4"x2" e 4"x4", possui, em suas faces laterais, entradas com tampas facilmente removíveis; nas bitolas de 1/2", 3/4" e 1", possui uma travinha que permite acoplamento com a caixa através de simples encaixe, o produto é dotado de olhais internos para fixação de lustres leves ou tampas cegas, com distâncias entre furação de 83,5 mm (NBR 5431), e olhais externos para fixação nas fôrmas da laje, fundo móvel fixado por simples encaixe dotado de alça para fixação de lustres até 8 kg

#### **LUVA PARA ELETRODUTO GALVANIZADO – PARA INSTALAÇÕES EXTERNA**



#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

<b>Normas Aplicáveis:</b>	NBR6150
<b>Material:</b>	Em Aço Galvanizado.
<b>Diâmetros (bitolas):</b>	1/2", 3/4", 1", 1.1/4", 1 1/2", 2", 2. 1/2", 3", 4"

#### **Descritivo:**

Fabricados aço galvanizado, que propicia maior segurança às instalações, não oxidam, mesmo quando expostos a ambientes agressivos.

**CURVA 90° PARA ELETRODUTO AÇO GALVANIZADO – PARA INSTALAÇÕES EXTERNA**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

<b>Normas Aplicáveis:</b>	NBR6150
<b>Material:</b>	Em Aço Galvanizado.
<b>Diâmetros (bitolas):</b>	½", ¾", 1", 1.1/4", 1 ½", 2", 2. ½", 3", 4"

**Descritivo:**

Fabricados Aço Galvanizado, que propicia maior segurança às instalações, não oxidam, mesmo quando expostos a ambientes agressivos.



**ARRUELA****CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

<b>Normas Aplicáveis:</b>	Onde cabível na ABNT
<b>Material:</b>	Ferro nodular ou alumínio
<b>Rôscas:</b>	GÁS ou NPT.

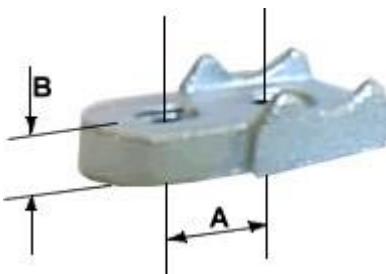
**Descritivo:**

Fabricada em ferro nodular ou alumínio, alta resistência, para fixação de eletroduto a caixa em conjunto com BUCHA.

- De Ø 1/2" a 1 1/2" material sextavado.
- De Ø 2" a 4" material oitavado.
- Galvanizada Eletrolítico, a pedido a Fogo.
- Rôscas GÁS ou NPT.
- Material em alumínio, acrescentar sufixo-AL.

Ø	Dimensões	
	A	B
1/2"	27	6
3/4"	36	7
1"	46	8
1 1/4"	58	9
1 1/2"	65	10
2"	75	11
2 1/2"	90	12
3"	108	13
3 1/2"	120	15
4"	135	15

## BASE PARA BRAÇADEIRA



## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

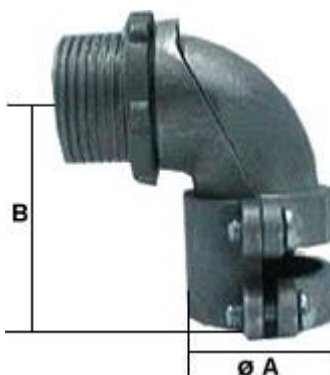
<b>Normas Aplicáveis:</b>	Onde cabível na ABNT
<b>Material:</b>	Ferro nodular ou alumínio
<b>Rôscas:</b>	GÁS ou NPT.

### Descritivo:

Fabricada em ferro nodular ou alumínio, alta resistência, com rasgo para facilitar o posicionamento dos eletrodutos.

Ø	Dimensões	
	A	B
1/2"	28	7
3/4"	36	7
1"	40	8
1 1/4"	48	9
1 1/2"	52	10
2"	72	12
2 1/2"	80	12
3"	95	12
4"	110	17

## BOXE CURVO



### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

<b>Normas Aplicáveis:</b>	Onde cabível na ABNT
<b>Material:</b>	Liga de alumínio
<b>Rôscas:</b>	GÁS.

#### Descritivo:

Fabricação em liga de alumínio para fixação de tubo flexível (simples ou revestido), a caixa.

Ø	Dimensões	
	A	B
1/2"	20	33
3/4"	26	48
1"	36	52
1 1/4"	42	67
1 1/2"	50	80
2"	64	94
2 1/2"	78	120
3"	90	130
4"	116	160

**BOXE RETO****CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

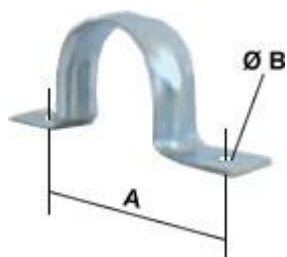
<b>Normas Aplicáveis:</b>	Onde cabível na ABNT
<b>Material:</b>	Liga de alumínio
<b>Rôscas:</b>	GÁS ou NPT

**Descritivo:**

Fabricação em liga de alumínio para fixação de tubo flexível (simples ou revestido), a caixa.

Ø	Dimensões	
	A	B
1/2"	20	37
3/4"	26	37
1"	36	42
1 1/4"	42	52
1 1/2"	50	58
2"	64	73
2 1/2"	78	82
3"	90	85
4"	116	88

## BRAÇADEIRA DUPLA



### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

<b>Normas Aplicáveis:</b>	Onde cabível na ABNT
<b>Material:</b>	Aço

#### Descritivo:

Fabricada em chapa de aço 1020, para fixação de eletroduto.  
Galvanizada Eletrolítico, a pedido a Fogo.

Ø	Dimensões	
	A	B
1/2"	50	6
3/4"	56	6
1"	70	6
1 1/4"	86	8
1 1/2"	100	8
2"	114	10
2 1/2"	130	10
3"	140	13
4"	170	13

### BRAÇADEIRA REFORÇADA



#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

**Normas Aplicáveis:**

Onde cabível na ABNT

**Material:**

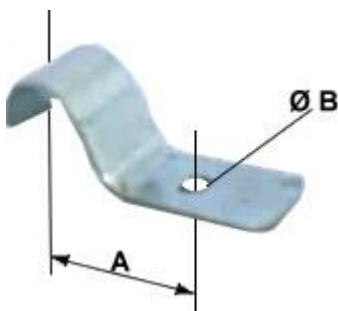
ferro nodular ou alumínio

**Descritivo:**

Fabricada em ferro nodular ou alumínio, alta resistência, para fixação de eletroduto.

Ø	Dimensões	
	A	B
1/2'	28	7
3/4'	36	7
1'	40	8
1 1/4'	48	9
1 1/2'	52	10
2'	72	12
2 1/2'	80	12
3'	95	12
4'	110	17

### BRAÇADEIRA TIPO UNHA



#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

**Normas Aplicáveis:**

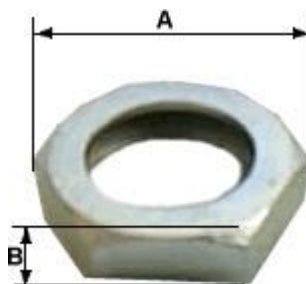
Onde cabível na ABNT

<b>Material:</b>	aço
------------------	-----

**Descritivo:**

Fabricada em chapa de aço 1020, para fixação de eletroduto.

Ø	Dimensões	
	A	B
1/2"	32	7
3/4"	35	7
1"	40	8
1 1/4"	45	8
1 1/2"	57	10
2"	60	10
2 1/2"	75	13
3"	80	13
4"	110	13

**BUCHA****CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

<b>Normas Aplicáveis:</b>	Onde cabível na ABNT
<b>Material:</b>	alumínio

**Descritivo:**

Fabricada em ferro nodular ou alumínio, alta resistência, para fixação de eletroduto a caixa.

- De Ø 1/2" a 1 1/2" material sextavado.
- De Ø 2" a 4" material oitavado.
- Galvanizada Eletrolítico, a pedido a Fogo.
- Roscas GÁS ou NPT.
- Material em alumínio, acrescentar sufixo - AL.

Ø	Dimensões
---	-----------

	<b>A</b>	<b>B</b>
1/2"	27	11
3/4"	36	12
1"	46	13
1 1/4"	58	14
1 1/2"	65	15
2"	75	16
2 1/2"	90	17
3"	108	18
4"	135	20

## PRENSA CABO



### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

<b>Normas Aplicáveis:</b>	Onde cabível na ABNT
<b>Material:</b>	alumínio

### Descritivo:

Fabricado em liga de alumínio, com bucha de neoprene, para aperto de cabos. Roscas externas, para aplicação em caixas ou saídas de tubos. Roscas GÁS ou NPT.

Ø	ØDO CABO		Dimensões	
	MIN.	MAX.	A	B
1/2"	7,5	10	32	47
	9	9		
	10	12,5		
3/4"	12,5	15	40	47
	15	17		
	17	20		
1"	20	22,5	43	54
	22,5	25		



1 1/4"	28 31	31 34	58	60
1 1/2"	34 37 40	37 40	70	68
2"	43,5 47,5	47,5 50	84	73
2 1/2"	50 54 58	54 58 62	93	80

### LUVA DE REDUÇÃO



### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

**Normas Aplicáveis:**

Onde cabível na ABNT

**Material:**

alumínio

### Descritivo:

Fabricada em ferro nodular ou, alumínio, alta resistência, com duas roscas internas, para reduções de eletrodutos com diâmetros diferentes.

- Roscas GÁS ou NPT.
- Material em alumínio, acrescentar sufixo - AL.

Ø	Dimensões	
	A	B
3/4" x 1/2"	33	33
1" x 1/2"	40	40
1" x 3/4"	40	40
1 1/4" x 3/4"	50	50
1 1/4" x 1"	50	50
1 1/2" x 1/2"	57	60
1 1/2" x 3/4"	57	60
1 1/2" x 1"	57	60
1 1/2" x 1 1/4"	57	60
2" x 3/4"	70	65
2" x 1"	70	65

2" x 1 1/4"	70	65
2" x 1 1/2"	70	65
2 1/2" x 1"	80	75
2 1/2" x 1 1/4"	80	75
2 1/2" x 1 1/2"	100	80
3" x 1 1/4"	100	80
3" x 1 1/2"	100	80
3" x 2"		
3" x 2 1/2"		

### TOMADAS STECK MACHO E FEMEA



### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

<b>Normas Aplicáveis:</b>	NBR6150
<b>Material:</b>	Em PVC
<b>Capacidade:</b>	16 A á 32A

Corrente Nominal (A)	Polos	IP	Tensão (V)					
			24	100/130	200/250	380/440	600/690	Até 500Hz
16	3	44	N3002	N3004	N3006	N3009	N3005	N3000
16	4	44	N4002	N4004	N4009	N4006	N4005	N4000
16	5	44	N5002	N5004	N5009	N5006	N5005	N5000
32	3	44	N3202	N3204	N3206	N3209	N3205	N3200
32	4	44	N4202	N4204	N4209	N4206	N4205	N4200
32	5	44	N5202	N5204	N5209	N5206	N5205	N5200
63	4	67	-	N4504	N4509	N4506	N4505	-

**Descritivo:**

Fabricados PVC, que propicia maior segurança às instalações, não oxidam, mesmo quando expostos a ambientes agressivos.

MEMORIAL DE CALCULO
---------------------

**1. CÁLCULO DA ILUMINAÇÃO**

Para cálculo da iluminação foi utilizado o método de lúmens onde foi descoberto o índice de cada local (K) com a fórmula:

$$K = (C \times L) / [(C + L) \times A]$$

**2. DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES**

Conforme a NBR 5410/1997 o condutor neutro deve possuir a mesma seção condutor fase quando:

- Em circuitos monofásicos e bifásicos;
- Em circuitos trifásicos □ seção do condutor fase for igual ou inferior a 25
- Em circuitos trifásicos, quando for prevista a presença de harmônicas.

No dimensionamento dos condutores foram utilizadas as tabelas abaixo:

### SEÇÃO MÍNIMA DO CONDUTOR ISOLADO

TIPO DE INSTALAÇÃO	UTILIZAÇÃO DO CIRCUITO	SEÇÃO MÍNIMA (mm <sup>2</sup> )
Instalações fixas em geral	Circuitos de iluminação	1,5
	Circuitos de força (incluem tomadas)	2,5
	Circuitos de sinalização e controle	0,5

Conforme tab. 53 da NBR 5410/1997

### SEÇÃO MÍNIMA DO CONDUTOR DE PROTEÇÃO

Seção do condutor fase (mm <sup>2</sup> )	Seção do condutor proteção (mm <sup>2</sup> )
1,5	1,5 (mínima)
2,5	2,5
4	4
6	6
10	10
16	16
25	16
35	16
50	25

Conforme tab. 53 da NBR 5410/1997

## 3. ELETRODUTOS

Para o dimensionamento dos eletrodutos foi utilizada a tabela abaixo:

seção nominal (mm <sup>2</sup> )	número de condutores no eletroduto								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	tamanho nominal do eletroduto (mm)								
1,5	16	16	16	16	16	16	20	20	20
2,5	16	16	16	20	20	20	20	25	25
4	16	16	20	20	20	25	25	25	25
6	16	20	20	25	25	25	25	32	32
10	20	20	25	25	32	32	32	40	40
16	20	25	25	32	32	40	40	40	40
25	25	32	32	40	40	40	50	50	50
35	25	32	40	40	50	50	50	50	60
50	32	40	40	50	50	60	60	60	75
70	40	40	50	60	60	60	75	75	75
95	40	50	60	60	75	75	75	85	85
120	50	50	60	75	75	75	85	85	
150	50	60	75	75	85	85			
185	50	75	75	85	85				
240	60	75	85						

#### 4. QUEDA DE TENSÃO

Em nenhum caso a queda de tensão de um circuito terminal pode ser superior a 4%.

A queda de tensão em V/A.km é dada pela expressão:

$$\Delta V = (\Delta VV/A.km \times I \times L \times 100 \%) / V$$

Onde:

$\Delta V$  = Queda de tensão em Volts

$\Delta VV/A.km$  = Queda de tensão em V/A.km (ver tabela do fabricante de cobre)

$I$  = Corrente do circuito em Ampère

$L$  = Comprimento do circuito em km

#### 5. DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS (DPS)

As Normas IEC (internacional) e VDE (alemã) prevêm os seguintes tipos e classes conforme sua utilização:

- Tipo 1 - Classe B - proteção para descargas atmosféricas diretas
- Tipo 2 - Classe C - proteção para descargas atmosféricas indiretas e surtos por chaveamento
- Tipo 3 - Classe D - proteção fina de surtos de tensão

O protetor de surto é especificado pela tensão aplicada nele que normalmente é igual à tensão fase-neutro.



.....  
Arquiteto/Engº Segurança Antônio Alves da Costa Filho – CAU-BA A16009-1