

1 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

1.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes básicas para a execução de serviços de instalações elétricas a partir dos projetos elaborados.

1.1.1 Condições Gerais e Normas Aplicáveis

As instalações serão executadas respeitando-se as normas da ABNT para cada caso, onde houver omissão da ABNT, serão consideradas as normas internacionais aplicáveis. De maneira geral será obedecida a NBR 5410/2004. Para tanto deverão ser empregados profissionais devidamente habilitados e ferramental adequado a cada tipo de serviço. As normas de construção dos materiais e equipamentos serão as da ABNT, IEC ou ANSI/NEMA.

Deverão ser observadas e seguidas todas as prescrições da norma regulamentadora NR10 do Ministério do Trabalho.

Além das vistorias e testes exigidos pela FISCALIZAÇÃO, a instalação, como um todo, deverá ser submetida às seguintes verificações:

- Verificação das características elétricas;
- Testes de funcionamento;
- Conformidade dos materiais e equipamentos empregados;
- Acabamento civil em geral;
- Verificação visual da montagem;
- Qualidade da mão-de-obra aplicada (e FISCALIZAÇÃO);
- Testes de continuidade do aterramento.

1.1.2 Execução dos Serviços

1.1.2.1 Materiais e Equipamentos

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será feita no local da obra por processo visual.

Estocagem em local abrigado – materiais sujeitos a oxidação, peças miúdas, fios, luminárias, lâmpadas, interruptores, tomadas e outros;

Estocagem ao tempo – tubos de PVC, tubos galvanizados, cabos em bobinas.

Os restos de tubos e conexões não reutilizáveis deverão ser estocados em separado, para posterior serviço de reciclagem.

Todos os serviços a serem executados deverão obedecer a melhor técnica vigente, enquadrando-se rigorosamente dentro dos padrões estabelecidos pela CELESC, dos preceitos normativos da NBR-5410 e em conformidade com os projetos de instalações elaborados.

1.2 Sistema de Iluminação

1.2.1 Características Comuns

As luminárias e lâmpadas deverão atender aos modelos e fabricantes especificados abaixo, sendo admitida fabricação equivalente ou melhor, desde que as características de equivalência sejam comprovadas através de ensaios, apresentação da curva fotométrica da luminária e que a qualidade e acabamento construtivo sejam os mesmos. Todo material técnico e laudos que comprovem a equivalência deverão ser encaminhados ao CONTRATANTE que, após sua análise, poderá aceitar ou rejeitar o produto.

Todas as peças devem ser construídas em aço SAE 1010/1020 #24 e serem apropriadas para instalação no forro especificado para o ambiente. Não serão aceitas adaptações ou modificações do produto original para sua instalação no forro.

A pintura das luminárias deverá ser feita após desengorduramento das chapas, à base de epóxi com no mínimo duas demãos de base e duas de acabamento.

Quando houver aletas, estas devem ser obrigatoriamente de alumínio anodizado brilhante.

Quando for especificada calha refletora de alumínio anodizado, esta deve ser brilhante.

Todas as luminárias foram calculadas para fornecer índice de iluminação (iluminância) previsto na NBR 5413 – Iluminância de Interiores – portanto, a CONTRATADA deverá seguir as prescrições da referida norma. A FISCALIZAÇÃO do cliente irá conferir os índices do sistema no recebimento da obra, e após 500 horas de uso do sistema.

1.2.2 - Tipo: Arandela - Spot de Sobrepor – 1 x E-27

1.2.2.1 Aplicação:

Luminária arandela para áreas internas.

1.2.2.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

1.2.2.3 Características Técnicas / Especificação:

Luminária de sobrepor tipo arandela, para 1 lâmpada Led base E-27. Corpo em alumínio injetado.

Observações:

O fornecimento das luminárias deverá ser completo, ou seja, deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como reatores, lâmpadas, dispositivos de partida, elementos de fixação (tirantes, suportes, suporte “pé de galinha”, entre outros), caixa octogonal completa com tampa e prensa-cabos, entre outros acessórios necessários a sua perfeita instalação.

1.2.2.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

1.2.3 - Tipo: Lâmpadas LED dicróica de 7W.

1.2.3.1 Aplicação:

Instalação em luminárias para lâmpadas LED dicróica 7W.

1.2.3.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

1.2.3.3 Características Técnicas / Especificação:

Fluxo luminoso mínimo de 630 lm

Diâmetro: Ø90mm(interno), 105mm(externo)

Vida Útil Mínima: 50.000 horas.

Índice de reprodução de cores (IRC) mínimo de 85%.

Potência: 7W.

Tensão: 220V.

1.2.3.4 Observações:

Não se aplica.

1.2.3.5 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

1.2.4 - Tipo: Lâmpadas LED PAR20 7W.

1.2.4.1 Aplicação:

Instalação em luminárias para lâmpadas LED PAR20 7W temperatura de cor 3000K.

1.2.4.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

1.2.4.3 Características Técnicas / Especificação:

Fluxo luminoso mínimo de 1020 lm

Diâmetro: Ø60mm(D)x115mm(A)

Vida Útil Mínima: 25.000 horas.

Índice de reprodução de cores (IRC) mínimo de 85%.

Potência: 15W.

Tensão: 220V.

Modelo de referência: Romalux, ou similar equivalente.

1.2.4.4 Observações:

Não se aplica.

1.2.4.5 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

1.2.5 Tipo: Fita de LED

1.2.5.1 Aplicação:

Instalação em sancas nas paredes, temperatura de cor branco quente.

1.2.5.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

1.2.5.3 Características Técnicas / Especificação:

Fluxo luminoso mínimo de 1950 lúmens.

Vida Útil Mínima: 25.000 horas.

Índice de reprodução de cores (IRC) mínimo de 80%.

Potência: 3W.

Tensão: 220V.

1.2.5.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

1.3 Caixas

1.3.1 - Caixas de Passagem e Derivação

1.3.1.1 Aplicação:

Nos circuitos de instalações elétricas e sistemas de cabeamento estruturado.

1.3.1.2 Normas Específicas:

NBR 6235 - Caixas de derivações de instalações elétricas prediais – Especificação;

NBR 5431 - Caixas de derivação para uso em instalações elétricas domésticas e análogas – Dimensões;

Normas complementares exigidas.

1.3.1.3 Características Técnicas / Especificação:

Para instalações embutidas em entreforço ou aparentes fixadas no teto, serão empregadas caixas estampadas em chapa de aço com espessura mínima de 1,2 mm e revestimento protetor à base de tinta metálica. Para pontos de luz no teto serão octogonais 4x2",

Nas instalações embutidas em paredes serão utilizadas caixas de passagem confeccionadas em PVC auto-extinguível, serão 4x2" ou 4x4 "para interruptores e tomadas , 4x4" para telefone e 4x2" para acionadores de alarmes.

Para instalações embutidas no piso (tomadas, telefone, alarme) , serão de alumínio fundido com tampa de latão polido de altura regulável e junta de vedação em borracha. As entradas devem ter rosca cônica conforme NBR 6414.

Para instalações aparentes, de maneira geral serão empregados condutores de alumínio fundido, com tampa em alumínio estampado e junta em borracha. Quando as entradas não forem rosqueadas, deverão ter junta de vedação em borracha (prensa cabo). Em ambos os casos a vedação deve oferecer grau de proteção IP 54.

Para instalações de alimentadores em áreas abrigadas, em montagem embutida ou aparente, podem ser empregadas caixas de chapa de aço dobradas, com tampa aparafusada. Nestes casos a espessura mínima da chapa deve ser de 1,2 mm.

Para instalações ao tempo ou em locais muito úmidos, deverão ser empregadas caixas de alumínio fundido com tampa com junta de borracha, de forma a oferecer grau de proteção IP 54.

Para aplicação em áreas com risco de explosão, devem ser a prova de explosão.

1.3.1.4 Observações:

Para instalações embutidas no piso, as caixas de passagem devem ter dimensão de profundidade externa inferior à do contrapiso.

1.3.1.5 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

1.3.2 Espelhos para Interruptores, Caixas de Tomadas, Caixas de passagem Embutidas ou Aparentes em Paredes

1.3.2.1 Aplicação:

Proteção mecânica e elétrica.

Acabamento das instalações elétricas.

1.3.2.2 Características Técnicas / Especificação:

Os espelhos para caixas tamanho 4x2" ou 4x4" em instalações embutidas em paredes ou divisórias deverão ser confeccionados em PVC na cor branca, serão de encaixe ou com parafusos embutidos. Não serão aceitas caixas com parafusos aparentes.

O fabricante dos espelhos deverá possuir espelhos para toda linha/tipo de instalação existente no projeto, contendo modelos para um, dois ou três pulsadores simples, 1 tomada 2P+T, 2 tomadas 2P+T, 1 conector RJ-45, 2 conectores RJ-45, entre outros tipos existentes e constantes em projeto, instalados em um espelho 4x2"

A exigência anterior visa manter uma uniformidade de modelos de espelhos em toda a instalação.

Quando instalados em caixas de ligação de alumínio (condutores de alumínio), onde for utilizada (instalações aparentes), deverão ser utilizados espelhos confeccionados em mesmo material e com junta de borracha, específico para o tipo de interruptor, tomada, ou ponto de cabeamento estruturado existente no local conforme projeto. Para os casos de uso ao tempo deverão possuir grau de proteção determinado no item de caixas de derivação e passagem.

Para caixas com função de caixa de passagem deverão ser utilizados espelhos cegos

Linha de referência para instalações embutidas: linha PIALplus da PIAL Legrand ou equivalente. Linha de referência para instalações aparentes: condutores linha WETZEL ou equivalente.

Para algumas instalações ao tempo onde não será utilizada solução em condutor de alumínio deverá ser utilizada linha apropriada para uso neste tipo de ambiente (linha de referência: AQUATIC da PIAL Legrand).

1.3.2.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

1.4 Condutores Elétricos

1.4.1 - Condutores Isolados Singelos e Múltiplos – Livres de halogênios e com baixa emissão de fumaça

1.4.1.1 Aplicação:

Serão utilizados na distribuição de circuitos terminais de iluminação e tomadas, desde que especificados em projeto, somente em ambientes onde a distribuição dos circuitos seja feita por meio de condutos fechados (eletrodutos). método de instalação nº 7 referência B1 da NBR 5410/2004, nunca em áreas externas ou na alimentação de painéis elétricos.

1.4.1.2 Normas Específicas:

NBR 13248 - Cabos de potência e controle e condutores sem cobertura, com isolamento extrudado e com baixa emissão de fumaça para tensões até 1kV – requisitos de desempenho.

NBR 13570 - Instalações elétricas em locais de afluência de público - Requisitos específicos.

1.4.1.3 Características Técnicas / Especificação:

Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolamento termoplástico em dupla camada poliolefinico não halogenado, sem chumbo e livre de halogênios, com características de não propagação e auto-extinção de fogo, tensão de isolamento 450/750V. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 70° C em serviço contínuo, 100° C para sobrecarga e 160° C para curto circuito.

A bitola mínima para cabos será de 2,5 mm² para luz e força e 1,0 mm² para comandos e sinalização. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

As dimensões são indicadas em projeto.

1.4.1.4 Observações:

Serão utilizados apenas para alimentação de circuitos em baixa tensão.

1.4.1.5 Critério de Medição:

Por metro instalado.

1.4.2 - Tipo: Terminais e Luvas de Emenda

1.4.2.1 Aplicação:

As aplicações de cada produto no item “Características Técnicas / Especificação” abaixo.

1.4.2.2 Normas Específicas:

As normas específicas estão descritas no item “Características Técnicas / Especificação” abaixo.

1.4.2.3 Características Técnicas / Especificação:

Os terminais de conexão para condutores elétricos (cabos flexíveis), de bitolas entre 1,0 mm² e 16 mm², serão constituídos de um pino tubular, tipo ilhós, de cobre de alta condutividade, estanhado e isolado com luvas de polipropileno. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica apropriada (alicate) do tipo compressão. Para casos específicos, em que o terminal do equipamento não permita a utilização de terminal tipo tubular, poderá ser empregado terminal tubular com um furo para o contato principal. Aplicação: alimentadores e circuitos terminais derivados de dispositivos de manobra e proteção cujos terminais, inferior e superior sejam adequados a sua utilização.

Para derivações e emendas de condutores de bitola até 6,0mm², deverão ser utilizadas conectores tipo IDC, construídos em contatos de latão estanhado em forma de "U" que, protegidos por uma capa isolante em PVC, permitem que, em uma única operação, a remoção da capa isolante dos condutores sem utilização de alicates especiais, emendando e isolando a conexão. Deverão possuir tensão nominal para 750 V, temperatura de 105 °C e atender as normas UL 486C, CSA 22.2, IEC 998-2 e IEC 998-4. Aplicação: emendas de topo, de retas e derivações de alimentadores e circuitos terminais de iluminação, tomadas de uso geral ou circuitos específicos.

Deverão ser isoladas por meio da aplicação de camadas de fita isolante, anti chama, para cabos com isolamento até 750 V, que restabeleça e forneça uma capa protetora isolante e altamente resistente a abrasão. A fita isolante deverá atender aos requisitos da NBR 5037 e UL 510.

1.4.2.4 Observações:

Não se aplica.

1.4.2.5 Critério de Medição:

Pelo conjunto instalado.

1.4.3 - Tipo: Identificadores e Acessórios para Cabos

1.4.3.1 Aplicação:

Identificação de alimentadores e circuitos terminais de iluminação, de tomadas de uso geral e específico, bem como fixação de cabos de energia.

1.4.3.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

1.4.3.3 Características Técnicas / Especificação:

Os condutores deverão ser identificados por meio de marcadores, confeccionados em PVC flexível, auto-extinguível, para temperatura de trabalho de -20°C a +70°C, com marcação estampada em baixo relevo, impresso em preto no amarelo, com disponibilidade de sistemas de identificação por meio de números (0 a 9), letras (A a Z) e sinais elétricos, com diâmetro externo para aplicação direta em condutores com bitola até 10 mm².

Para condutores com bitola superior a 10 mm², a identificação será feita por meio de acessórios de identificação constituído de porta marcador, confeccionado em nylon 6.6, auto-extinguível, temperatura de trabalho de -20°C a +70°C, com formato retangular, dimensões mínimas de 9x64,5 mm, com capacidade mínima para até 7 marcadores, fechado nas duas extremidades a fixado ao cabo por meio de abraçadeiras de nylon em suas extremidades.

As abraçadeiras para amarração de cabos, deverão ser confeccionadas em nylon 6.6, auto-extinguível, com temperatura de trabalho de -40°C a +85°C, com dimensões mínimas de 4,9 mm (espessura) e 1,3 mm (largura) e tensão mínima de 22,7 Kgf. O diâmetro de amarração deverá ser adequado a cada conjunto de cabos a ser amarrado.

Os fixadores para cabos elétricos e de comunicação deverão, ser fabricados em nylon 6.6, auto-extinguível, temperatura de trabalho -40°C a +85°C, com diâmetro de fixação variável de 12,7 mm a 38,1 mm e raio de regulação de 13,8 mm a 30,3 mm.

1.4.3.4 Observações:

Não se aplica.

1.4.3.5 Critério de Medição:

Por conjunto instalado.

1.5 Tomadas e Plugues de energia

1.5.1 - Tipo: Tomadas e Plugues de Energia até 20A

1.5.1.1 Aplicação:

Pontos de tomadas terminais de corrente nominal inferior a 20A.

1.5.1.2 Normas Específicas:

NBR 14136 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada – Padronização.

1.5.1.3 Características Técnicas / Especificação:

Tanto as tomadas quanto os plugues e os acoplamentos empregados deverão ser construídos conforme especificações da NBR 14136 e atender às exigências das normas complementares relacionadas.

Quando instalados ao tempo deverão ter proteção contra respingos, correspondentes ao grau de proteção IP 23.

Nas instalações embutidas, as tomadas serão montadas em caixas de chapa estampada, ou de PVC, e terão placa de material termoplástico na cor branca (Veja linha do espelho de acabamento no item interruptores).

Nas instalações aparentes e sob o piso elevado serão montadas em caixas de alumínio fundido (condutele), de dimensões apropriadas.

Nas instalações embutidas no piso, serão montadas em caixas de alumínio fundido 4x4", com tampa de latão de altura regulável, com abertura tipo rosca e anel de vedação de borracha. Em todos os casos deverá ser utilizado o aro de alumínio para que a tampa da caixa fique no mesmo nível do revestimento do piso. Não serão aceitas instalações de tampa acima do nível do revestimento do piso acabado.

1.5.1.4 Observações:

Todas as tomadas devem possuir uma identificação com plaqueta de acrílico contendo o número do circuito da respectiva tomada (mesma numeração existente no quadro elétrico). A plaqueta deve ser colada, com cola apropriada, no espelho da tomada na parede, na caixa de piso, no condutele, etc. No interior da caixa de ligação, os cabos devem estar anilhados com a mesma nomenclatura do circuito.

1.5.1.5 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

1.6 Condutos

O fornecimento dos eletrodutos deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como luvas, curvas, conector tipo box, entre outros, acessórios de fixação e sustentação dos eletrodutos fixados em piso, parede e laje.

1.6.1 - Eletrodutos de PVC Rígido

1.6.1.1 Aplicação:

Proteção mecânica e elétrica dos cabos.

Encaminhamento de circuitos/instalação em embutidos em espaços não acessíveis ou enterrados.

1.6.1.2 Normas Específicas:

NBR-6150 - Eletrodutos de PVC rígido.

NBR-6233 - Verificação da estanqueidade à pressão interna de eletrodutos de PVC rígido e respectiva junta.

MB-963 - Eletroduto de PVC rígido - verificação da rigidez dielétrica.

1.6.1.3 Características Técnicas / Especificação:

Serão rígidos, de cloreto de polivinil não plastificado (PVC), auto-extinguível, rosqueáveis, conforme NBR 6150.B. Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas e terão paredes com espessura da "Classe A". Para desvios de trajetória só será permitido o uso de curvas, ficando terminantemente proibido

submeter o eletroduto a aquecimento. Os eletrodutos devem ser fornecidos com uma luva roscada em uma das extremidades. As extremidades dos eletrodutos, quando não roscadas diretamente em caixas ou conexões com rosca fêmea própria ou limitadores tipo batente devem ter obrigatoriamente buchas e arruela fundido, ou zamack.

1.6.1.4 Critério de Medição:

Por metro instalado.

1.6.2 - Eletrodutos Flexíveis PVC Reforçado

1.6.2.1 Aplicação:

Proteção mecânica e elétrica dos cabos.

Utilizado abaixo do piso elevado e embutido em alvenaria e contra-piso, para instalações elétricas de baixa tensão.

1.6.2.2 Normas Específicas:

NBR 15465 - Sistemas de Eletroduto Plásticos para Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Requisitos de Desempenho.

1.6.2.3 Características Técnicas / Especificação:

Eletroduto PVC Reforçado Corrugado, resistência: 750N/5cm; não propaga chamas. Obedecerão ao tamanho nominal em polegada conforme projeto e terão diâmetro mínimo de 3/4".

1.6.2.4 Observações:

Não se aplica.

1.6.2.5 Critério de Medição:

Por metro instalado.

1.7 Quadros Elétricos

1.7.1 Aplicação:

Deverão sempre atender as especificações contidas em plantas. Esta especificação fixa os requisitos mínimos para o fornecimento, fabricação e ensaios para quadros de força, de iluminação, de ar condicionado, de tomadas e de comando de baixa tensão, entre outros, conforme definição caso a caso em projeto.

1.7.2 Normas Específicas:

Os quadros deverão ser fabricados, testados e ensaiados de acordo com as normas da ABNT aplicáveis em particular, para este caso, NBR-60439-3. Todos os equipamentos instalados no interior dos quadros deverão obedecer às normas da ABNT aplicáveis, em caso de dúvidas e/ou omissões deverão ser resolvidas em conjunto com a FISCALIZAÇÃO do CONTRATANTE.

1.7.3 - Características dos Componentes Elétricos

1.7.3.1 Disjuntores de proteção e manobras

Deverão ser construídos em caixa moldada em resina termoplástica injetada, composto por câmara de extinção de arco, bobina de disparo magnético, elemento bimetálico, terminal superior e inferior com bornes apropriados para conexão de cabos ou terminais, contato fixo e móvel confeccionados em prata tungstênio e mecanismo de disparo independente, que permite a abertura do disjuntor, mesmo com a alavanca travada na posição ligado.

Deverão atender as normas NBR IEC 60898 / NBR IEC60947-2 / IEC 898 e IEC 947-2.

Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características relacionadas abaixo. Para detalhes específicos, referentes a capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto.

- Número de pólos: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto.
- Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto
- Frequência: 50/60 Hz
- Tensão Máxima de Emprego: 400 VCA
- Curvas de Disparo: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto
- Manobras Elétricas: 10.000 operações
- Manobras Mecânicas: 20.000 operações
- Grau de proteção: IP 21
- Fixação: Trilho DIN 35 mm
- Temperatura Ambiente: -25° C a + 55 ° C
- Terminais: conforme indicado em projeto.

Alguns disjuntores especificados possuem disparados termomagnéticos, outros possuem disparadores eletrônicos e outros disparadores eletrônicos/lógicos. Em caso de uso de fabricante similar, os disparadores dos disjuntores a serem fornecidos deverão possuir as mesmas características aos especificados.

Os disparadores lógicos/eletrônicos deverão possuir capacidade de comunicação com o sistema de supervisão e controle predial através de protocolo modbus RTU fornecendo as grandezas elétricas as quais o disparador eletrônico lógico especificado podem medir.

1.8 Cabo HDMI

1.8.1.1 Aplicação:

Conexão entre o projetor data-show e o equipamento de geração de imagens.

1.8.1.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

1.8.1.3 Características Técnicas / Especificação:

Cabo HDMI 2.0 – 4K, ultra HD, 19 pinos com no mínimo 20 (vinte) metros de comprimento. Deve transmitir vídeo no formato 4K a no mínimo 60 quadros por segundo (fps) com 2160p. Frequência do sinal de áudio de no mínimo 1536 KHz.

1.8.1.4 Observações:

Não se aplica.

1.8.1.5 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

1.9 Suporte para projetor data-show

1.9.1.1 Aplicação:

Suporte para sustentação de projetor data-show no teto.

1.9.1.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

1.9.1.3 Características Técnicas / Especificação:

Suporte para projetor com braço prolongador, com engate rápido e organizador de cabos. Deve ser fabricado em alumínio ou similar e que permita o ajuste de altura.

1.9.1.4 Observações:

Não se aplica.

1.9.1.5 Critério de Medição:

Por unidade instalada.