

# HOSPITAL GUILHERME ÁLVARO

## Memorial Descritivo Instalações Elétricas



## 1 OBJETIVO

O presente memorial refere-se à descrição básica das instalações elétricas para **do Hospital Guilherme Álvaro**, situado à rua Oswaldo Cruz, nº 197, Santos - São Paulo.

Deseja-se, ao final dos serviços, obter o sistema acima sob forma totalmente operacional, de modo que no fornecimento de materiais, equipamentos e mão-de-obra deverão ser previstos todos os componentes necessários para tal, mesmo àqueles que embora não claramente citados, sejam necessários para atingir o perfeito funcionamento de toda a infraestrutura elétrica, bem como distribuição em baixa tensão, força e iluminação.

Deverão ser observados, as normas e códigos de obras aplicáveis ao serviço sendo que as prescrições da ABNT serão consideradas como elementos bases para quaisquer serviços, ou fornecimentos de materiais e equipamentos. Na falta de normas específicas da ABNT, as recomendações das normas relacionadas neste memorial, serão consideradas como padrão de referência.

Portanto, as orientações indicadas neste memorial têm por objetivo fornecer subsídios dos critérios a serem adotados em projeto, cabendo à CONTRATADA, o estudo de alternativas técnicas e financeiras, mais favoráveis ao empreendimento.

As normas e especificações contidas neste documento deverão ser rigorosamente obedecidas, valendo como se efetivamente fossem transcritas nos contratos para execução de obras e serviços.

Este relatório apresenta o descritivo e especificação de toda Infra Estrutura e equipamentos para todos os sistemas elétricos. A instalação elétrica do empreendimento deverá ser totalmente substituída.

## 2 GENERALIDADES

Os serviços descritos nesse memorial juntamente com as especificações técnicas e os PROJETOS, compreenderão todas as adequações, reformas e adaptações necessárias ao completo funcionamento das áreas a serem reformadas e adequadas do Empreendimento.

A CONTRATADA não deve prevalecer-se de qualquer erro involuntário, ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades.

A CONTRATADA obriga-se a satisfazer a todos os requisitos constantes dos desenhos e das especificações mencionadas.

No caso de erros e discrepâncias, as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo o fato de qualquer forma ser comunicado à fiscalização.

Caso no contrato constarem condições especiais e especificações gerais, as condições deverão prevalecer sobre as plantas e especificações gerais, quando existirem discrepâncias entre as mesmas.

Todos os adornos, melhoramentos, etc., indicados nos desenhos, nos detalhes, parcialmente desenhados para qualquer área ou local em particular, deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário.

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

A execução das instalações elétricas deverá ser feita por profissionais devidamente habilitados e exclusivamente com materiais de primeira qualidade, examinados e aprovados pela Fiscalização, de modo que sejam garantidas as melhores condições possíveis de utilização, eficiência e durabilidade.

Sempre que solicitado ao Contratante, caberá à CONTRATADA providenciar a execução de ensaios para medição da resistência elétrica, isolamento, condutibilidade, etc., da própria instalação ou dos materiais, aparelhos e equipamentos nela utilizados.

Caberá à CONTRATADA total responsabilidade pela qualidade e desempenho das instalações elétricas por ela executadas, direta ou indiretamente, bem como pelas eventuais alterações de projeto que venham a ser exigidas pela FISCALIZAÇÃO ou pela concessionária, mesmo que, ditas alterações se originem de erros e/ou vícios construtivos.

Na execução das instalações elétricas, toda e qualquer alteração do projeto a ser desenvolvido pela CONTRATADA, quando efetivamente necessária, deverá contar com expressa autorização da FISCALIZAÇÃO, cabendo à CONTRATADA providenciar a anotação, em projeto, de todas as alterações efetuadas no decorrer da obra.

Cabe a CONTRATADA a aprovação do projeto elétrico junto à concessionária de energia, uma vez que somente com a definição do fornecedor e com o projeto executivo é possível dar entrada ao processo aprovativo.

## 2.1 VERIFICAÇÃO FINAL

Toda a instalação deverá ser visualmente inspecionada e ensaiada, durante e/ou quando concluída a instalação, antes de ser colocada em serviço pelo usuário, de forma a se verificar, tanto quanto possível, a conformidade com as prescrições das Normas Técnicas vigentes (NBR's 5410, 5413, 6808 etc).

Deverá ser elaborada a documentação da instalação, na condição de documentação como construído ("as built").

Durante a realização da inspeção e dos ensaios, devem ser tomadas precauções que garantam a segurança das pessoas e evitem danos à propriedade e aos equipamentos instalados.

A partir desta verificação deverá ser elaborado um laudo que certifique a conformidade da instalação com as Normas vigentes, por profissional devidamente habilitado/credenciado.

As instalações serão aceitas pela FISCALIZAÇÃO quando forem entregues em perfeitas condições de funcionamento e uso, devidamente testadas e energizadas.

Observação: Os fabricantes e modelos aqui citados são referências comerciais preferenciais, podendo a critério do proprietário, serem substituídos por outros, desde que comprovado o atendimento às normas nacionais que regem a fabricação e utilização destes produtos, às especificações indicadas neste memorial e o instalador se responsabilize pelo atendimento de detalhes específicos eventualmente originados por determinado produto ofertado. "Na falta de normatização nacional, ou, se constatada a obsolescência desta norma, devem ser seguidas normas internacionais sobre o produto".

## 3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

São considerados os documentos de referência as plantas de elétrica que compõem este Edital.

## 4 NORMAS TÉCNICAS:

O projeto, especificações, testes de equipamentos e materiais das instalações elétricas, deverão estar de acordo com as normas técnicas, recomendações e prescrições relacionadas neste memorial e nas especificações técnicas.

Preferencialmente, serão adotadas as normas brasileiras ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas e as normas das concessionárias de serviços públicos locais. Nos casos omissos as normas ABNT poderão ser complementadas por normas de outras entidades.

As diretrizes estabelecidas neste documento deverão servir como orientação para o uso e/ou como complemento das Normas e Recomendações relacionadas neste item;

#### 4.1 ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS

NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;

NBR-5413 – Iluminância de interiores;

NBR-10898 – Sistema de Iluminação de Emergência (categoria BD4 – Fuga Longa e Incômoda);

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

NBR 13534 - Instalações elétricas em estabelecimentos assistenciais de saúde - Requisitos para segurança

#### 4.2 NR (NORMAS REGULAMENTADORAS DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO - MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO)

NR-10 – Instalações e Serviços em Eletricidade;

NR-15 – Atividades e Operações Insalubres.

## 5 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Os serviços a serem executados compreendem as instalações de força/comando/automação para sistema de ar condicionado do Centro Cirúrgico e sistema de ar condicionado do Pavilhão IV (Transformador de força, quadro de força/comando, distribuição elétrica de força e comando, alimentadores, automação, etc).

A alimentação elétrica para o sistema do pavilhão IV derivará da subestação mais próxima, com instalação de transformador dedicado a esta carga.

## 6 DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS:

### 6.1 LUMINÁRIAS

Todos os aparelhos e equipamentos, de força ou de iluminação, a serem utilizados na execução das instalações elétricas, deverão ser de primeira qualidade, fabricada de modo a atender integralmente as normas da ABNT pertinentes, bem como as presentes especificações.

Antes de sua instalação, todos os aparelhos e equipamentos deverão ser cuidadosamente examinados, eliminando-se aqueles que apresentarem qualquer tipo de defeito, de fabricação ou decorrente de transporte e manuseio inadequados. A instalação dos aparelhos e equipamentos, bem como de seus respectivos acessórios, deverá ser feita com o máximo cuidado e rigorosamente de acordo com as indicações de projeto, com as recomendações do respectivo FABRICANTE e com as presentes especificações.

Os aparelhos de iluminação, bem como os espelhos de interruptores, tomadas, etc., só poderão ser instalados após a conclusão dos serviços de pintura, com os cuidados necessários para não causar qualquer tipo de dano aos serviços já executados.

Luminária de embutir, com corpo em chapa de aço tratada e pintura na cor branca. Refletor e aletas parabólicas em alumínio anodizado de alto brilho. Equipada com 2 lâmpadas fluorescentes 16/18/32W e reator eletrônico de alta eficiência ou lâmpadas Led equivalentes, conforme indicado em projeto/planilha.

**Fabricante de referência:** Itaim (modelo: 2001), Indelpa, Lustres Projeto, Philips ou similar com equivalência técnica.

Luminária de embutir, corpo em alumínio pintado na cor branca. Refletor. Difusor em vidro plano temperado equipada com 1 lâmpadas fluorescente compacta de 18/26W ou Lâmpada Led equivalente.

**Fabricante de referência:** Itaim (modelo:Ágata), Indelpa, Lustres Projeto, Philips.

Luminária de embutir, corpo em alumínio pintado na cor branca. Refletor. Difusor em vidro plano temperado equipada com 2 lâmpadas fluorescente compacta de 18/26W ou lâmpada Led equivalente.

**Fabricante de referência:** Itaim (modelo:Fluorita), Indelpa, Lustres Projeto, Philips.

Luminária tipo arandela, corpo em alumínio pintado na cor branca. Refletor e aletas parabólicas em alumínio anodizado. Difusor em vidro recuado temperado equipada com 1 lâmpada fluorescente compacta de 15/20/18/23W ou Lâmpada Led equivalente.

**Fabricante de referência:** Itaim (modelo:Tassu), Indelpa, Lustres Projeto, Philips.

## 6.2 QUADRO

Os quadros de força feitos de chapas de aço para instalação interna devem possuir uma chapa metálica, conectada ao terminal de aterramento do painel, instalada na parte frontal dos componentes (disjuntores, contadores, etc.) e destinada a proteger pessoas contra toques em partes conduzindo corrente, atendendo aos requisitos da NR-10 e NBR-5410.

Esta especificação técnica abrange os principais requisitos técnicos para projeto, fabricação, inspeção e ensaios na fábrica, de Quadros de Luz e Tomadas de Baixa Tensão.

Os Quadros deverão ser fornecidos completos, com todos os seus componentes e acessórios, ferramentas e dispositivos especiais, necessários à montagem e manutenção.

Na entrada do quadro de distribuição foi previsto DPS (dispositivo de proteção contra surtos elétricos), para proteção contra sobretensão transitória e descargas atmosféricas.

Nas partes das instalações elétrica sob tensão sujeitas a risco de contato durante os trabalhos de reparação ou montagem, devam ser atendido, os seguintes itens, isolamento das partes vivas, barreiras, invólucro, obstáculos, sinalização, bloqueio do religamento e inscrições de advertência que chamem a atenção quanto ao risco. Em áreas externas e locais sujeitos a lavagem ou situações em que a presença da umidade possa reduzir a resistência de isolamento contribuído para lesões graves em caso de choque por contato direto ou indireto foram previstos DR's (diferencial residual).

O fabricante deverá atender todos os requisitos da NR-10 (segurança em instalações e serviços em eletricidade), norma que estabelece as condições mínimas objetivando a implementação de medidas de controle e sistema preventivo de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que diretamente ou indiretamente interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade.

### 6.2.1 NORMAS APLICÁVEIS

Os Quadros cobertos por esta especificação técnica deverão ter projeto, fabricação, características e ensaios de acordo com a última revisão das Normas ABNT, IEC e NEMA.

### 6.2.2 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

Os quadros cobertos por esta Especificação Técnica compreendem todas as combinações de dispositivos e equipamentos de manobra, controle, proteção e regulação aplicáveis, de acordo com os circuitos trifilares indicados nos projetos, completamente montados, com todas as interligações elétricas e mecânicas internas e partes estruturais. Todo o conjunto será constituído e montado pelo fornecedor de acordo com o tipo ou sistema estabelecido.

O Quadros deverá ser para montagem embutida ou aparente (não embutida), em parede de alvenaria ou concreto, sobre perfis metálicos, instalação interna, fabricados em chapa de aço com espessura mínima de 1,9 mm.

Os chumbadores e/ou ferragens de fixação deverão ser fornecidos pelo próprio fabricante.

O Quadros deverá ter placa espelho aparafusada e porta com dobradiças e trinco.

Nas faces superiores e inferiores dos Quadros deverão ser previstas janelas fechadas por chapas aparafusadas que permitam a furacão para a conexão de eletrodutos, por médio de buchas e arruelas.  
O grau de proteção especificado será IP-45.

### 6.2.3 ENTRADA

A entrada dos Quadros será através de disjuntores tripolares.

### 6.2.4 SAÍDAS E PROTEÇÃO

As saídas e proteção dos circuitos serão através de disjuntores termomagnéticos unipolares, bipolares ou tripolares conforme as características da carga a ser alimentada.

### 6.2.5 TRATAMENTO ANTICORROSIVO E PINTURA

Todas as chapas dos Quadros serão submetidas a tratamento anticorrosivo e pintura que consistirá no mínimo de:

Desengraxamento por imersão;  
Decapagem com ácido por imersão;  
Fosfatização por imersão;  
Pintura em pó Epóxi (para instalação abrigada);  
Pintura em pó Poliéster (para instalação ao tempo);  
Cura em estufa.

A pintura de acabamento poderá ser na cor e padrão do fabricante.

Em nenhum caso serão aceitas espessuras médias mínimas inferiores a 70 microns. Caso o tratamento do proponente seja diferente do supracitado, o mesmo deverá ser descrito detalhadamente na proposta para análise.

### 6.2.6 BARRAMENTOS

Os barramentos serão de cobre eletrolítico, prateado nas junções e derivações e identificados nas seguintes cores:

Fase A: Azul Escuro  
Fase B: Branco  
Fase C: Violeta ou Marrom  
Neutro: Preto  
Terra: Verde

Os barramentos deverão ser dimensionados com capacidade de condução de corrente de acordo com os valores indicados nos diagramas, sem que a elevação de temperatura ultrapasse os valores estipulados nas normas.

Os barramentos e os Quadros como um todo, deverão ser projetados para suportarem os esforços mecânicos da corrente de curto-circuito simétrico de 10 kA.

Nos Painéis não embutidos, em uma das faces laterais, deverão possuir um terminal com conector do tipo não soldado adequado à ligação de cabo de cobre nu, encordado, seção de 25 mm<sup>2</sup>. A barra de neutro deverá ser ligada internamente àquele terminal.

#### 6.2.7 FIAÇÃO

A fiação de controle e outros dispositivos secundários deverão ser executadas com condutores de cobre encordados com isolamento em PVC retardante à chama, classe de tensão 750 V.

#### 6.2.8 ENTRADA E SAÍDA DE CABOS

A entrada e saída dos circuitos serão feitas pela parte superior e ou inferior (conforme detalhamento do projeto) com eletrodutos, devendo ser previsto espaço para os suportes de fixação para os cabos e fios (braçadeiras e/ou canaletas plásticas).

As terminações para os cabos e fios deverão estar incluídos no fornecimento dos quadros, conforme bitolas indicadas nos diagramas.

#### 6.2.9 PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO

As placas de identificação deverão ser feitas em acrílico, com fundo preto e letras brancas e com as seguintes dimensões:

Placa: 30 mm x 100 mm

Letras: Altura 18 mm

Na parte interna da porta deverá haver uma moldura para inserir um cartão para identificar a função de cada circuito.

Ao lado de cada disjuntor deverá haver uma plaqueta de identificação do circuito correspondente.

#### 6.2.10 COMPONENTES

Todos os dispositivos e componentes dos quadros deverão ser de fabricação nacional e de fácil aquisição nas principais cidades do país. Material de fabricação estrangeira só será aceito quando não houver correspondente, de igual qualidade, de fabricação nacional.

Os componentes dos painéis deverão ser de fornecedores de reconhecida qualidade na praça. Os componentes de outros fornecedores não indicados na relação de componentes da proposta, só serão aceitos mediante justificativa e aprovação prévia do comprador.

### 6.2.11 DISJUNTORES

Os disjuntores deverão ser termomagnéticos, padrão DIN com capacidade de interrupção de correntes de curto circuito simétrico de 10 kA., sendo que os disjuntores com corrente nominal até 63 A deverão ter homologação do INMETRO. Para os quadros QDGN (Quadros de distribuição geral), deverão possuir disjuntores do tipo caixa moldada.

Seu dimensionamento deverá permitir ampliação futura de 20% dos equipamentos a ser instalados.

A distribuição de energia aos disjuntores será feita através de barramento trifásico, com neutro e terra, de cobre eletrolítico 99,9%, dimensionado para conduzir 100% da corrente nominal dos equipamentos.

Para circuitos de área molhada serão equipados com dispositivos residuais diferenciais (DR).

Deverão ser utilizados disjuntores monopolares para circuito de uma fase, disjuntores bipolares para circuitos de duas fases e disjuntores tripolares para circuitos de três fases.

**Fabricantes de Referências:** Gimi, Cemar, Monter, Elsol, Pro-Painel e Phainel II ou similar com equivalência técnica.

### 6.3 PERFILADOS E ELETROCALHA

As eletrocalhas serão perfuradas do tipo "U" em aço galvanizado a fogo – NBR-6323. Os perfilados serão em aço galvanizado a fogo – NBR-6323.

As eletrocalhas e perfilados foram dimensionados para uma taxa de ocupação máxima dos cabos de 40 %.

Nas emendas dos perfilados e eletrocalhas serão utilizadas peças adequadas, conforme especificações dos fabricantes.

Todas as derivações a partir de eletrocalhas e de condutores para alimentação de luminárias devem conter prensa-cabos.

As eletrocalhas serão perfuradas, convencionais (sem vincos e/ou repuxos) fabricada em aço carbono pré-zincada a fogo, revestimento B (18 micra por face), com abas, fornecidas em peças de 3,0 metros na forma abaixo:

A rota de bandejas para cabos deve evitar a passagem próxima de equipamento de processo que apresente perigo de incêndio ou probabilidade alta de ocorrência de fogo, como pontos de descarga de bomba.

Condutores de aterramento, das bandejas, devem ser providos de conectores de cobre nu, interligada na barra equipotencial principal.

Segue abaixo a tabela contendo as especificações das eletrocalhas e a distância máxima entre suportes.

As eletrocalhas e perfilados devem ser fixados à laje através de suportes com vergalhões conforme tabela abaixo.

ELETROCALHA	BITOLA MÍNIMA	TAMPA BITOLA	DISTÂNCIA MÁXIMA
-------------	---------------	--------------	------------------

LARGURA (mm)	ABA (mm)	(ESPESSURA CHAPA)	MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	ENTRE SUPORTES
50	50	20 (0,95mm)	24 (0,65mm)	2000mm
100	50	20 (0,95mm)	24 (0,65mm)	2000mm
150	50	20 (0,95mm)	24 (0,65mm)	2000mm
200	50	20 (0,95mm)	24 (0,65mm)	2000mm
250	50	19 (1,11mm)	22 (0,80mm)	2000mm
300	50	19 (1,11mm)	22 (0,80mm)	2000mm
400	50	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1500mm
500	50	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1500mm

ELETROCALHA		BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	TAMPA BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	DISTÂNCIA MÁXIMA ENTRE SUPORTES
LARGURA (mm)	ABA (mm)			
100	100	20 (0,95mm)	24 (0,65mm)	2000mm
150	100	19 (1,11mm)	24 (0,65mm)	2000mm
200	100	18 (1,25mm)	24 (0,65mm)	1500mm
250	100	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1500mm
300	100	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1500mm
400	100	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1000mm
500	100	16 (1,55mm)	22 (0,80mm)	1000mm
600	100	16 (1,55mm)	20 (0,95mm)	1000mm
700	100	14 (1,95mm)	20 (0,95mm)	1000mm
800	100	14 (1,95mm)	20 (0,95mm)	1000mm
900	100	14 (1,95mm)	20 (0,95mm)	1000mm
1000	100	14 (1,95mm)	20 (0,95mm)	1000mm

ELETROCALHA		BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	TAMPA BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	DISTÂNCIA MÁXIMA ENTRE SUPORTES
LARGURA (mm)	ABA (mm)			
150	150	19 (1,11mm)	24 (0,65mm)	2000mm
200	150	18 (1,25mm)	24 (0,65mm)	1500mm
250	150	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1500mm
300	150	16 (1,55mm)	22 (0,80mm)	1500mm
400	150	14 (1,95mm)	22 (0,80mm)	1000mm
500	150	14 (1,95mm)	22 (0,80mm)	1000mm
600	150	14 (1,95mm)	20 (0,95mm)	1000mm
700	150	12 (2,65mm)	20 (0,95mm)	1000mm
800	150	12 (2,65mm)	20 (0,95mm)	1000mm
900	150	12 (2,65mm)	20 (0,95mm)	1000mm
1000	150	12 (2,65mm)	20 (0,95mm)	1000mm

**Observações:**

Para determinação das bitolas mínimas foram considerados os pesos próprios das calhas somadas aos pesos dos cabos elétricos utilizando-se 40% na área útil da eletrocalha.

Não foi computado o peso do instalador sobre a eletrocalha, uma vez que tal procedimento não é compatível com as normas de segurança (vide NEMA VE-2-2001)

Flecha máxima 1/240 vão = 8mm

Perfilado (canaleta), construído em chapa de aço 1010 - 1020 na bitola 14 M.S.G., acabamento com zincagem por imersão a quente. Tipo liso ou perfurado de acordo com Memorial Descritivo.

**Fabricantes de Referências:** Mega, Sisa, Mopa, Marvitec, Friulim ou similar com equivalência técnica.

Eletrocalha perfurada, produzida em chapa de aço carbono de espessura de 14 msg, (1,98mm), sem emendas ou soldas, com abas para instalação de tampas acabamento por imersão a quente com banho de zinco. Dimensões conforme projeto e planilha de materiais.

**Fabricantes de Referências:** Mega, Sisa, Marvitec, Friulim, Mopa ou similar com equivalência técnica.

Acessórios para perfilados, eletrocalhas para cabos tais como tampas caixas, emendas, derivações e suportes, fabricados em aço 1010-1020, Bitola 14 M.S.G., zincados por imersão a quente. **Fabricantes de Referências:** Mega, Sisa, Marvitec, Friulim, Mopa ou similar com equivalência técnica.

#### 6.4 ACESSÓRIOS DE BANDEJAMENTO

Acessórios para perfilados e eletrocalhas para cabos tais como tampas caixas, emendas, derivações e suportes, fabricados em aço 1010-1020, Bitola 14 M.S.G., zincados por imersão a quente.

**Fabricantes de referência:** Mega, Cemar e Mopa ou similar com equivalência técnica.

#### 6.5 ELETRODUTO

De uma forma geral todos os eletrodutos serão instalados aparentes fixados na parede e Laje.

O caminhamento dos eletrodutos deverá atender aos detalhes do projeto. Nas emendas dos eletrodutos serão utilizadas peças adequadas, conforme especificações dos fabricantes.

Os eletrodutos vazios (secos) deverão ser cuidadosamente vedados, quando da instalação, e posteriormente limpos e soprados, a fim de comprovar estarem

totalmente desobstruídos, isentos de umidade e detritos, devendo ser deixado guia nylon para facilitar a passagem do cabo.

Na execução de instalações elétricas só será permitido o uso de eletrodutos que atendam integralmente as determinações da ABNT, para cada tipo específico de material, sendo vedada à utilização de eletrodutos de plástico flexível não normalizados em trechos embutidos da rede elétrica.

Os eletrodutos, quando previstos em instalações aparentes, deverão ser ferro galvanizado a fogo, convenientemente fixados com braçadeiras e tirantes, ou outros dispositivos que garantam perfeita rigidez ao conjunto, segundo alinhamentos, horizontais ou verticais, absolutamente rigorosos.

Todos os eletrodutos deverão ser instalados com curvas adequadas, ou caixas de derivação, em todo e qualquer desvio acentuado de direção.

As curvas executadas na obra, mediante o uso de curvadores especiais, não poderão apresentar raio mínimo inferior a 6 vezes o diâmetro nominal do eletroduto, devendo ser rejeitadas todas as peças que não atenderem esta determinação, bem como aquelas cuja curvatura tenha causado fendas na parede do eletroduto, ou redução sensível em sua secção.

As ligações entre eletrodutos e caixas de passagem ou de derivação, deverão ser feitas por intermédio de arruelas e buchas galvanizadas, ou de alumínio, rosqueadas na extremidade do eletroduto e fortemente apertadas.

Todas as emendas deverão ser feitas por intermédio de luvas rosqueadas, e de modo que as extremidades dos dois eletrodutos se toquem, eliminando-se, nesses pontos, toda e qualquer rebarba que possa vir a danificar a capa isolante dos condutores durante a enfição.

Todo e qualquer cortes em eletroduto deverá ser executado segundo uma perpendicular exata de seu eixo longitudinal, eliminando-se todas as rebarbas resultantes dessa operação e dotando-se de rosca apropriada às novas extremidades de uso.

Todos os eletrodutos, quando embutidos diretamente no terreno, deverão ser instalados com caimento mínimo de 1% para as caixas de passagem e, com exceção das tubulações de polietileno de alta densidade, deverão ser convenientemente envelopados com concreto magro. Para as instalações embutidas em concreto e ou em alvenaria, poderão ser utilizados eletrodutos rígidos, conforme normas da ABNT.

Antes da enfição dos condutores, os eletrodutos deverão ser limpos, secos, desobstruídos (eliminando-se eventuais corpos estranhos, que possam danificar os

condutores ou dificultar sua passagem) e, sempre que necessário, convenientemente lubrificadas com talco ou parafina.

As tubulações, caixas e quadros, para a passagem de fiação de rede telefônica e para sistemas, deverão ser independentes da rede elétrica e dotada de aterramento adequado.

Toda a tubulação correspondente à rede telefônica, e para sistemas, deverá ser entregue limpa totalmente desobstruída e com enfição de arame galvanizado em toda sua extensão.

## TIPOS DE INSTALAÇÕES

Abaixo será descrito o tipo de instalação de eletrodutos, bem como o tipo de material utilizado:

- instalação embutida em laje ou parede: eletroduto de PVC rígido;
- instalação aparente (interna): eletroduto de ferro galvanizado à fogo tipo pesado;
- instalação aparente (externa): eletroduto de ferro galvanizado à fogo tipo pesado;
- instalação embutida no piso (interno): eletrodutos de PVC rígido;
- instalação embutida em parede tipo drywall: eletroduto de ferro galvanizado à fogo tipo pesado;
- instalação sobre o piso elevado: Eletroduto metálico flexível.

Eletroduto rígido de PVC não plastificado, auto-extinguível, rosqueável, fornecido em barras de 3m de comprimento, com luva, trazendo indicado de forma indelével a marca, o tipo e o diâmetro. Fabricado e ensaiado conforme NBR 5683, NBR 6233, MB 963.

**Fabricante de Referência:** Tigre, Fortilit, Brasilit, Carbinox ou similar com equivalência técnica.

Eletroduto metálico flexível, fabricado em fita de aço zincado, com revestimento de Polivinyl clorídrico extrudado, com conectores macho ou fêmea, fabricados em latão laminado, com rosca gás.

**Fabricante de Referência:** Sociedade Paulista de Tubos Flexíveis - SPTF (eletroduto - tipo Sealtubo "P"; conector - tipo CMZ, CFZ ), Tecnoflex ou similar com equivalência técnica.

Eletroduto de ferro galvanizado a quente - pesado, rosqueável, fornecido em barras de 3m de comprimento, com luva, trazendo indicado de forma indelével a marca, o tipo e o diâmetro.

**Fabricante de Referência:** PASCHOAL THOMEU, CARBINOX, ELECON ou similar com equivalência técnica

Luvas para eletrodutos, em ferro galvanizado

**Fabricantes de referência:** PASCHOAL THOMEU, CARBINOX, ELECON ou similar com equivalência técnica

Curvas 45 e 90 graus para eletroduto em ferro galvanizado, com 1 luva por peça.

**Fabricantes de referência:** PASCHOAL THOMEU, CARBINOX, ELECON ou similar com equivalência técnica

Bucha e arruela para eletroduto em zamack.

**Fabricantes de referência:** PASCHOAL THOMEU, CARBINOX, ELECON ou similar com equivalência técnica

Curvas 45 e 90 graus para eletroduto de PVC rígido

**Fabricantes de referência:** TIGRE, BRASILIT, FORTILIT ou similar com equivalência técnica

Luva para eletroduto em PVC rígido

**Fabricantes de referência:** TIGRE, BRASILIT, FORTILIT ou similar com equivalência técnica

Arame recozido de aço galvanizado.

**Fabricantes de referência:** SÃO BENTO ou similar com equivalência técnica

## 6.6 CONDUTORES

Os condutores, de uma maneira geral, deverão ser instalados de modo a suportarem apenas esforços compatíveis com sua resistência mecânica.

Nas redes de baixa tensão deverão ser utilizados condutores com alma de metal eletrolítico de alta condutibilidade, com 99,9% de pureza e têmpera mole, dotado de isolamento termoplástico para 750V em circuitos terminais internos às edificações e 0,6/1KV para alimentadores dos quadros e redes externas.

As emendas e as derivações de condutor deverão ser executadas de modo a assegurarem contato elétrico perfeito e permanente, além de resistência mecânica adequada, utilizando-se conectores de pressão apropriados, sempre que necessário.

As emendas e as derivações de condutor deverão ser cuidadosamente isoladas, com fita isolante de comprovada eficiência aderente, de modo a apresentarem nível de isolamento, no mínimo, equivalente ao do respectivo condutor.

Todas as emendas de condutor deverão ser feitas e mantidas nas respectivas caixas de passagem e derivação, ficando absolutamente vedada sua introdução nos eletrodutos.

A enfição dos condutores só poderá ser executada após a conclusão dos serviços de revestimento em paredes, tetos e pisos, quando deverão ser retiradas as obturações dos eletrodutos e das caixas de passagem e derivação.

A passagem dos condutores pelos eletrodutos, deverá ser obtida mediante o uso de guias de aço adequadas facilitada, sempre que necessário, pela prévia lubrificação dos condutores, com talco ou parafina.

Na ligação dos condutores com todos os demais componentes da rede elétrica, principalmente aparelho, só será permitido o uso de parafusos de cobre ou latão, especialmente quando se tratar de parafusos que participem diretamente do contato elétrico.

Os cabos utilizados nas redes de distribuição terão as seguintes características:

a) ALIMENTADORES

Fases, neutro e terra (Quando instalados em áreas técnicas): cabos flexíveis com isolamento em 90°C, tensão de isolamento 0,6 / 1 kV (NBR 7286) – classe de encordoamento 5 - flexível;

Fases, neutro e terra (Quando instalados em áreas de circulação ou em locais de aglomeração pública conforme a NBR-5410): cabos flexíveis singelos com isolamento em 90°C – tensão de isolamento 0,6 / 1 kV (NBR 13.248) – classe de encordoamento 5 - flexível;

OBS.:

- Será previsto 01 condutor terra para cada circuito.
- Serão empregados cabos multipolares para bitolas iguais ou inferiores à 35mm<sup>2</sup> e unipolares para bitolas superiores.

b) CABOS PARA OS CIRCUITOS TERMINAIS

Fases, neutro e terra (Quando instalados em áreas técnicas): cabos flexíveis com isolamento em 70°C, tensão de isolamento 750V (NBRNM 247-3) – classe de encordoamento 5 - flexível;

Fases, neutro e terra (Quando instalados em áreas de circulação ou em locais de aglomeração pública conforme a NBR-5410): cabos flexíveis singelos com isolamento em 70°C – tensão de isolamento 750V (NBR 13.248) – classe de encordoamento 5 - flexível;

OBS.: Será previsto 01 condutor terra atendendo no máximo 03 circuitos (Considerar este caso apenas para circuitos de Distribuição)

c) CABOS DE DERIVAÇÃO PARA AS LUMINÁRIAS À PARTIR DE ELETRODUTOS

A alimentação das luminárias, à partir de caixas de ligação, será feito por cabos do tipo 0,6/1kV-90°C – NBR-13.248 – classe de encordoamento 5” - 3 x #2,5mm<sup>2</sup>.

Obs.: É obrigatório pela NBR-5410 ter disponível o condutor de proteção em todos os trechos de condutos.

As cores da fiação utilizadas nos circuitos terminais com tensão de isolamento 750 V são:

Condutor	Cor
Fase R	Preto
Fase S	Branco
Fase T	Vermelho
Retorno	Cinza
Neutro	Azul claro
Terra	Verde,verde/amarelo

- Cabo de cobre, têmpera mole, encordoamento classe 5, singelo, isolamento em composto termofixo em dupla camada de borracha HEPR para 750V, cobertura em composto termoplástico com base poliolefínica não halogenada, temperatura de trabalho 70 °C, não propagantes de chama, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos, livres de halogênio, de acordo com a norma NBR-13.248 (em locais de aglomeração pública conforme a NBR-5410).

**Fabricantes de referência:** PRYSMIAN (Afumex Plus), FICAP ou similar com equivalência técnica.

- Cabo de cobre, têmpera mole, encordoamento classe 5, singelo, isolamento em PVC sem chumbo para 750 V, temperatura de trabalho 70 °C, não propagantes de chama, de acordo com a norma NBRNM 247-3.

**Fabricantes de referência:** PRYSMIAN (Superastic), FICAP ou similar com equivalência técnica.

- Cabo de cobre, têmpera mole, encordoamento classe 5, isolamento em composto termofixo em dupla camada de borracha HEPR para 1000V, cobertura em composto termoplástico com base poliolefínica não halogenada, temperatura de trabalho 90 °C, não propagantes de chama, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos, livres de halogênio, de acordo com a norma NBR-13.248 (locais de aglomeração pública conforme a NBR-5410).

**Fabricantes de referência:** PRYSMIAN (Afumex), FICAP ou similar com equivalência técnica.

- Cabo de cobre, têmpera mole, encordoamento classe 5, isolamento em composto termofixo em dupla camada de borracha HEPR para 1000V, com capa interna e cobertura protetora de PVC flexível sem chumbo, temperatura de trabalho 90°C, não propagantes de chama, de acordo com a norma NBR-7286.

**Fabricantes de referência:** PRYSMIAN (Gsette), FICAP ou similar com equivalência técnica.

## 6.7 LÂMPADAS FLUORESCENTES TUBULARES

Lâmpada fluorescente de 16, 18 e 32W, com fluxo luminoso de 2700 lumens, temperatura de cor de 4000K (21-840), classe IRC 80-89.

**Fabricantes de referência:** PHILIPS (SUPER 84), OSRAM (COR 21-840), GE (SPX 41) e SYLVANIA (DESIGNER 4000) ou similar com equivalência técnica.

## 6.8 ELETRODO DE ATERRAMENTO

Haste de aterramento, fabricada com núcleo de aço SAE 1045 banhada com 254 micrometros de cobre eletrolítico.

**Fabricantes de referência:** Termotécnica, Paratec, Burndy, Eltec e Gamatec ou similar com equivalência técnica.

## 6.9 CAIXA DE INSPEÇÃO DE ATERRAMENTO

Caixa para inspeção de aterramento, construída em cimento amianto ou PVC auto-extinguível, com diâmetro de 0,30 m x 0,30 m de comprimento, provida de tampa metálica com alça para a suspensão da mesma, com a indicação “ATERRAMENTO” em alto relevo.

**Fabricantes de referência:** Termotécnica, Burndy e Eltec ou similar com equivalência técnica.

## 6.10 CONECTOR PARA ATERRAMENTO

Grampo para aterramento para cabo de cobre, fabricado em bronze de alta resistência mecânica e à corrosão, dotado de parafuso, porcas e arruelas de pressão.

**Fabricantes de referência:** Termotécnica, Burndy (GAR), Eltec, LM ou similar com equivalência técnica.

Conector tipo parafuso fendido (split-bolt) para cabo de cobre, fabricado em bronze de alta resistência mecânica e à corrosão.

**Fabricantes de referência:** Termotécnica, Burndy, Eltec, L.M ou similar com equivalência técnica.

Conector Cabo-Haste em bronze para cabo de cobre de 16 a 70mm<sup>2</sup>.

**Fabricante de Referência:** Termotécnica (Modelo: TEL-580), Burndy, Eltec, L.M ou similar com equivalência técnica.

Conector Mini-GAR em bronze estanhado para conexão entre cabo de cobre de 16 a 35mm<sup>2</sup> e vergalhão até Ø 3/8”.

**Fabricante de Referência:** Termotécnica (Modelo: TEL-583), Burndy, Eltec, Gamatec ou similar com equivalência técnica.

Fixador universal de SPDA estanhado.

**Fabricante de Referência:** Termotécnica (Modelo: TEL-5024), Burndy, Eltec, L.M ou similar com equivalência técnica.

Terminal de compressão para cabo de cobre de 25mm<sup>2</sup>.

**Fabricante de Referência:** Termotécnica (Modelo: TEL-5125), Burndy, Eltec, L.M ou similar com equivalência técnica.

Terminal de compressão para cabo de cobre de 50mm<sup>2</sup>.

**Fabricante de Referência:** Termotécnica (Modelo: TEL-5150), Burndy, Eltec, L.M ou similar com equivalência técnica.

#### 6.11 CABO DE COBRE NU

Cabo de cobre nu; Têmpera meio - dura, fabricado e ensaiado, conforme NBR 5111;

**Fabricantes de referência:** Termotécnica, PRYSMIAN; Siemens, Condugel, Ficap ou similar com equivalência técnica.

#### 6.12 PRESILHA

Presilha para cabo de cobre nú de 35mm<sup>2</sup>.

**Fabricante de Referência:** Termotécnica (Modelo: TEL-5735), Burndy, Eltec, Gamatec ou similar com equivalência técnica.

#### 6.13 BARRA DE DESCIDA

Barras chatas de alumínio espessura Ø 1/8" e largura Ø 7/8, comprimento 3 metros. Acompanha parafusos, arruelas e buchas para fixação.

**Fabricante de referência:** Termotécnica (Modelo: TEL-771), Paratec e Burndy ou similar com equivalência técnica.

#### 6.14 INTERRUPTORES

Devem ser instalados interruptores para o comando da iluminação próximo às portas de acesso.

Os interruptores serão bipolares, instalados em caixas 4"x2"x2" embutidas na parede ou em condutores aparentes, a 1,30 m do piso acabado.

As caixas e espelhos deverão ficar perfeitamente esquadrejados, compatibilizando-se inclusive com as caixas e espelhos dos outros sistemas que forem instalados próximos.

Modular - Interruptor bipolar com acionamento por tecla, de embutir, montagem em módulos, com moldura e placa, corrente nominal 10A, 250 VCA, cor de acabamento branca.

Interruptor bipolar com acionamento por tecla, de embutir, montagem em caixas de 4x2", com placa, corrente nominal 10A, 250 VCA, cor de acabamento branca.

**Fabricantes de referência:** Pial Legrand (modelo linha Vela), Primelétrica, Bticino, Lorenzetti, Fame ou similar com equivalência técnica.

## 6.15 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Luminária de sobrepor autônoma para balizamento com inscrição de saída de emergência, com “Lend’s de alto brilho” na cor verde para instalação em teto, tensão 220 V, Bateria selada “Níquel Cádmio” 1,2V x 1200 mAh, autonomia superior à uma hora (Sistema Permanente).

**Fabricante de referência:** Aureon (modelo: Lumeon), Unitron ou similar com equivalência técnica.

Luminária de sobrepor autônoma para balizamento com inscrição de saída de emergência e seta, com “Lend’s de alto brilho” na cor verde para instalação em teto, tensão 220 V, Bateria selada “Níquel Cádmio” 1,2V x 1200 mAh, autonomia superior à uma hora (Sistema Permanente).

**Fabricante de referência:** Aureon (modelo: Lumeon), Unitron ou similar com equivalência técnica.

Luminária de sobrepor autônoma para balizamento com inscrição de saída de emergência e seta para descida de escada, com “Lend’s de alto brilho” na cor verde para instalação em teto, tensão 220 V, Bateria selada “Níquel Cádmio” 1,2V x 1200 mAh, autonomia superior à uma hora (Sistema Permanente).

**Fabricante de referência:** Aureon (modelo: Lumeon), Unitron ou similar com equivalência técnica.

Luminária de sobrepor autônoma para balizamento com inscrição de saída de emergência e seta para subida de escada, com “Lend’s de alto brilho” na cor verde para instalação em teto, tensão 220 V, Bateria selada “Níquel Cádmio” 1,2V x 1200 mAh, autonomia superior à uma hora (Sistema Permanente).

**Fabricante de referência:** Aureon (modelo: Lumeon), Unitron ou similar com equivalência técnica.

Unidade autônoma instalada na parede, para iluminação de emergência, equipada com 2 lâmpadas (Quartzo Iodo) de 55W/220V, bateria de 12V/40ah - autonomia de 3 hora.

**Fabricante de referência:** Aureon (modelo: aureonlux BLH-55N), FLC, Unitron ou similar com equivalência técnica.

#### 6.16 REATOR PARA LÂMPADAS FLUORESCENTES:

Eletrônico de alta frequência, partida rápida, com no mínimo as seguintes características técnica:

Para as luminárias de 2 x 32W, tensão nominal 127 a 220Vca, fator de potência mínimo de 0,95.

Com proteção contra flutuações da tensão da rede; com circuito de potência constante, para manter o fluxo luminoso da lâmpada, dentro da faixa nominal de variação da tensão; com circuito automático de desligamento no caso de falhas de lâmpada. Fabricação e ensaios em conformidade com as seguintes normas internacionais:

normas gerais de segurança; IEC 928;

normas gerais de desempenho: IEC 929;

normas de distorção harmônica: EN 60555-2;

norma de interferência eletromagnética: EN 55015.

Garantia: somente serão aceitos reatores cujo prazo mínimo de garantia de vida global seja de 2 (dois) anos.

**Fabricantes de referência:** PHILIPS, OSRAM ou similar com equivalência técnica.

#### 6.17 TOMADAS

As tomadas e pontos de força devem ser distribuídos conforme as necessidades dos vários ambientes, obedecendo-se ao seguinte critério:

- Tomadas para ligação, tipo plug, quando for para instalar equipamentos normalmente plugados, como tomadas de uso geral, etc;

- Pontos para ligação direta, quando for para instalar equipamentos com alimentação direta no quadro de comando ou no equipamento, através de eletrodutos flexíveis, ou cabos flexíveis tais como: fan-coils, bombas, ventiladores, etc.

A distribuição para as tomadas e pontos de força será feita através de eletrocalhas e/ou eletrodutos e/ou perfilados, a partir do respectivo quadro terminal de distribuição.

Foram adotados basicamente os tipos de tomadas descritos abaixo e indicados na legenda do projeto.

Todos os circuitos deverão ser identificados com placas de alumínio com seus números gravados de forma legível e durável, junto às respectivas chaves de acionamento, nos quadros gerais e de distribuição. Em eletrocalhas, perfilados e caixas de passagem, os condutores deverão formar chicotes individuais por circuito, identificados com respectivo número do circuito e nome do respectivo painel, por meio de fitas apropriadas.

A locação das tomadas nos ambientes seguiu o seguinte critério : “Os pontos de tomadas devem ser distribuídos de forma que qualquer ponto da área, sujeito à manutenção, possa ser servido por, no mínimo, um ponto de tomada.”

As caixas e espelhos deverão ficar perfeitamente esquadrejados, compatibilizando-se inclusive com as caixas e espelhos dos outros sistemas que forem instalados próximos.

## **TOMADA    INSTALADA EM PAREDE**

Suporte e placa para no máximo três módulos de tomada. Módulo de Tomada, 2P+T 20A – 250 V, NBR-14136 – Padrão Brasileiro. Em caso de uso de 1 ou 2 módulos de tomada o conjunto deverá ser composto por módulos cegos.

**Fabricantes de referência:** PIAL LEGRAND (modelo linha Vela), SIEMENS, PRIMELÉTRICA ou similar com equivalência técnica.

### **6.18 CAIXAS DE PASSAGEM E CONDULETE**

Todas as caixas de passagem ou condutes devem ser do tipo rosqueável. O projeto baseou se nas normas: NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão.

Preferencialmente se aceita o sistema IEC com uso de prensa cabos para entrada de cabos em caixa.

Nas derivações e conexões de eletrodutos deverão ser utilizados caixas do tipo condutele ou caixas de passagem metálicas.

As caixas de passagem deverão ser instaladas nos locais necessários à correta passagem de fiação.

As caixas terão dimensões adequadas à sua finalidade.

Nas instalações embutidas, as caixas terão os seguintes tamanhos:

- retangular 10x10x8cm para passagem de cabos;
- retangulares 4" x 2" para tomadas e interruptores;
- retangulares 4" x 4" para tomadas e interruptores.

As caixas aparentes serão fixadas à estrutura ou parede do edifício, por estruturas apropriadas, conforme detalhes de projeto.

Cada linha de eletrodutos entre caixas e/ou equipamentos deverá ser eletricamente contínua.

As caixas terão vinténs ou olhais para assegurar a fixação de eletrodutos, só sendo permitida a abertura dos que forem necessários.

Todas as terminações de eletrodutos em caixas deverão conter buchas e arruelas adequadas.

As caixas embutidas nas paredes deverão facear a alvenaria depois de concluído o revestimento e serão niveladas e aprumadas.

As diferentes caixas de uma mesma sala serão perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a não apresentarem discrepâncias sensíveis no seu conjunto.

As caixas usadas em instalações subterrâneas serão de alvenaria, (revestidas com argamassa ou concreto, impermeabilizadas e com previsão para drenagem. Serão cobertas com tampas convenientemente calafetadas, para impedir a entrada d'água e corpos estranhos.

Não será permitido a colocação de pedaços de madeira ou outro material qualquer, dentro das caixas de derivação para fixação de blocos de madeira.

Caixa de passagem para cabos elétricos, de alvenaria, construída de tijolo comum de 1/2 vez, assentados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 e queimado à colher. Fundo da caixa com dreno de 5 cm de largura e pedra britada numero 2 até a profundidade de 25 cm. Tampa em concreto armado de 5 cm de espessura, com alças embutidas para suspensão e tampão retangular removível encaixado em chassi chumbado na tampa, de ferro fundido, com a inscrição ELÉTRICA em alto relevo.

Caixa de derivação construída em chapa de aço com espessura mínima de 1,2 mm (nº 16), com tratamento anticorrosivo e acabamento em tinta cinza de primeira linha, provida de tampa, aparafusável, no mesmo material, e acessórios de fixação, trazendo impresso na chapa o nome do fabricante. Fabricada e testada conforme NBR 6235 e NBR 6720.

**Fabricantes de Referências:** Cemar, Gomer, Taunus ou similar com equivalência técnica.

Caixa de passagem ou de ligação de equipamento, para instalação abrigada, construída em liga de alumínio polido e com alta resistência mecânica e à corrosão de tampa aparafusável no mesmo material da caixa.

**Fabricantes de Referências:** Wetzel (Poliwetzal tipo X), Daisa, Moferco, Tramontina, ou similar com equivalência técnica.

## 6.19 LEITOS

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

Nas emendas dos leitos serão utilizadas peças adequadas, conforme especificações dos fabricantes.

Os leitos para cabos deverão ser de ferro galvanizado tipo pesado e com as seguintes características:

Longarinas tipo C medindo 100x19mm, com abas voltadas para a parte interna ou externa, produzidas em chapa 14 (1,95mm), no mínimo.

Travessas em perfilados perfurados 38x19mm, produzidos em chapa 18 (1,25mm), no mínimo, dispostos a cada 250mm, fixados às longarinas através de soldagem ou cravamento.

**Distância entre suportes**

Até 2000mm para Leitos com largura até 500mm,  
Até 1500mm para Leitos com largura acima de 500mm

Leitos para cabos, galvanizados a fogo, tipo pesado

**Fabricantes de referência:** DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA ou similar com equivalência técnica

Leitos para cabos, zincagem eletrolítica, tipo pesado

**Fabricantes de referência:** DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA ou similar com equivalência técnica

Junção simples zincagem eletrolítica tipo pesada

**Fabricantes de referência:** DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA ou similar com equivalência técnica

## 6.20MODULO DE EMERGÊNCIA

Nas salas e circulações dos andares foram previstos módulos de emergência, onde na falta de energia, o sistema de comutação automática, será ativado mantendo 2 lâmpadas acesas através do modulo. Com uma autonomia superior à 1 hora.

**Operação**

Em emergência, na falta de energia, o sistema de comutação automática, será ativado mantendo 02 (duas) lâmpadas acesas através do modulo.

**Características**

Dispensa manutenção, pois utiliza bateria níquel cádmio.

Autonomia superior à 1 hora.

Comutação automática.

Carregador, flutuação de precisão.

Função: desativar, testar, reativar (opcional) – Telecomando.

Tensão: 220V (fase+fase+terra).

Bateria: 3,6V x 4,0Ah.**Fabricantes de referência:** Aureon ou similar com equivalência técnica.