



**GOVERNO MUNICIPAL DE  
SIDERÓPOLIS**

# **PROJETO ELÉTRICO COMPLEMENTAR**

**APROVAÇÃO/CARIMBOS**

**maio de 2023**

ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE SIDERÓPOLIS**  
SECRETARIA DE DESENV. URBANO E HABITAÇÃO

<b>DADOS GERAIS</b>				
<b>TÍTULO:</b>  Memorial Descritivo para atender PROJETO ELÉTRICO PARA REFORMA DE PARTE DO PRÉDIO PÚBLICO LOCALIZADO NA AV. GENERAL OSWALDO PINTO DA VEIGA		<b>CÓD. SEGURANÇA:</b>  		
		<b>Nº.:</b> 2022.06.12		
<b>PROJETO:</b> PROJETO ELÉTRICO COMPLEMENTAR		<b>DATA:</b> 22/05/2023		
<b>PROJETISTA:</b> DARCIONI GOMES	<b>CREA-SC:</b> 088575-6	<b>ART Nº:</b> 8341085-7		
<b>ENDEREÇO:</b> R. DEZESSEIS, 267 - RIO FIORITA – SIDERÓPOLIS-SC		<b>CEP:</b> 88.860-000		
<b>TELEFONES:</b>  (48)988373177				
<b>E-MAIL:</b> darcioni@gmail.com				
<b>CLIENTE:</b> PREFEITURA MUNICIPAL DE SIDERÓPOLIS		<b>CPF/CNPJ:</b> 82.929.407/0001-62		
<b>ENDEREÇO PRINCIPAL</b> RUA PRESIDENTE DUTRA, 1 Centro - Siderópolis - SC		<b>CEP:</b> 88860-000		
<b>ENDEREÇO OBRA</b> Av. Gen. Osvaldo Pinto da Veiga esq. Av. Porfírio Feltrin e esq. Rua São João - Bairro Centro - Siderópolis/SC		<b>CEP:</b> 88860-000		
<b>VERSÃO DO DOCUMENTO</b> MEMORIAL _projeto Reforma -PRÉDIO PÚBLICO.docx 22/05/2023 16:06:00		<b>Nº DE PÁGINAS</b> 17		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <p>_____ <b>DARCIONI GOMES</b> Engenheiro Eletricista Engenheiro de Segurança do Trabalho CREA-SC 088575-6</p> </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <p>_____ <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE SIDERÓPOLIS</b> 82.929.407/0001-62</p> </td> </tr> </table>			<p>_____ <b>DARCIONI GOMES</b> Engenheiro Eletricista Engenheiro de Segurança do Trabalho CREA-SC 088575-6</p>	<p>_____ <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE SIDERÓPOLIS</b> 82.929.407/0001-62</p>
<p>_____ <b>DARCIONI GOMES</b> Engenheiro Eletricista Engenheiro de Segurança do Trabalho CREA-SC 088575-6</p>	<p>_____ <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE SIDERÓPOLIS</b> 82.929.407/0001-62</p>			



# **PROJETO BÁSICO**

# **ELÉTRICO**

# **CABEAMENTO ESTRUTURADO**

## SUMÁRIO

SUMÁRIO	4
1. INFORMAÇÕES GERAIS .....	5
1.1. ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS - INFLUÊNCIAS EXTERNAS .....	5
2. BASE TÉCNICA .....	6
3. PROJETO LUMINOTÉCNICO .....	6
4. PROJETO ELÉTRICO BÁSICO .....	7
4.1. DIMENSIONAMENTO DOS CABOS .....	7
4.1.1. Cabos subterrâneos .....	7
4.2. ACABAMENTOS INTERRUPTORES E TOMADAS .....	8
4.3. ELETRODUTOS .....	8
4.3.1. Eletrodutos Subterrâneos .....	8
4.3.2. Conduitos Internos .....	9
4.4. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO E DISJUNTORES .....	9
4.5. DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO .....	11
4.5.1. Seccionamento automático da alimentação .....	12
4.5.1.1. Proteção Contra Choques Elétricos .....	12
5. CABEAMENTO ESTRUTURADO .....	13
5.1. COMPONENTES E ACESSÓRIOS .....	13
5.1.1. Cabo óptico .....	14
5.1.2. UTP .....	14
5.1.3. Tomada de telecomunicações .....	14
5.1.4. Central telefônica .....	15
5.1.5. Etiqueta de identificação .....	15
5.1.6. Instalações de infraestrutura .....	15
5.1.7. Aterramento .....	15
5.1.8. Câmera de segurança .....	16
5.1.9. Considerações .....	16
6. INSTALAÇÕES .....	17

## **1. INFORMAÇÕES GERAIS**

O presente memorial tem como objetivo informar as empresas a serem contratadas pela PREFEITURA MUNICIPAL DE SIDERÓPOLIS os principais detalhes do projeto de complementares elétrico e cabeamento estruturado, para Reforma de parte do prédio público localizado na Av. General Oswaldo Pinto da Veiga.

O presente memorial descreverá os serviços a serem realizados. As áreas a serem especificadas são as seguintes:

Informações Gerais	
Área do Terreno	~5000 m <sup>2</sup>
Área da edificação total	747,50m <sup>2</sup>
Proteção Geral –Superior	50A 3N~
Classificação da Edificação (NBR5410)	BA1/BB3/BC2

Obs.: Como haverá reserva para utilização do espaço, a medição será dividida em três partes.

### **1.1. ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS - INFLUÊNCIAS EXTERNAS**

Os materiais elétricos, que compõe as instalações elétrica da edificação deverão seguir as especificações e padrões técnico normativos brasileiros e da concessionaria de energia, nos que diz respeito a medição e o sistema de microgeração.

Os componentes da medição onde quem irá interagir, deve ser pessoal autorizados, devem ser Antichama e IP43, Duplo isolamento/ Rigidez dielétrica > 5KV, Resistência de isolamento > 5M ohms.

Toda a instalação elétrica deve seguir as normas técnica, sendo que a classificação desta instalação BA1/BB3/BC2 conforme NBR5410/04.

O quadro de distribuição interno deve ter grau de proteção acima de IP43 outros componentes devem ter IP25 no mínimo. Componentes com temperaturas de superfície externa não superiores a 40°C.

Os condutores serão de cobre eletrolítico de alta pureza, tensão de isolamento 750V, isolados com composto termoplástico de PVC com características de não propagação e auto extinção do fogo (anti-chama), resistentes à temperaturas máximas

de 70°C em serviço contínuo, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito. Devem atender às normas NBR-6880, NBR-6148, NBR-6245 e NBR-6812.

Os condutores instalados em eletroduto diretamente enterrado no solo e de interligação entre quadro de disjuntores, terão tensão de isolamento EPR 0,6/1kV 90°C, encordoamento classe 2/4, conforme norma de fabricação NBR 7288.

A seção mínima para os condutores será para circuitos de força de 2,5mm<sup>2</sup> e circuitos de iluminação 1,5 mm<sup>2</sup>. Para todas as seções deverão ser utilizados cabos elétricos, ou seja, condutores formados por fios de cobre, têmpera mole-encordoamento classe 4/5.

Os cabos deverão ser conectados às tomadas com terminais pré-isolados tipo anel ou pino e conectados aos disjuntores com terminais pré-isolados tipo pino.

## **2. BASE TÉCNICA**

Para o desenvolvimento do projeto foram utilizadas as seguintes normas:

- NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão, 2004, versão 2008;
- NBR ISO/CIE 8995-1 Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior
- NBR 5461 - Iluminação.
- NBR 14136:2012 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/ 250 V em corrente alternada
- NORMA REGULAMENTADORA NR-10 - Segurança em instalações e serviços em eletricidade;

## **3. PROJETO LUMINOTÉCNICO**

A seleção das luminárias e quantidades foram determinadas conforme a NBR ISO/CIE 8995-1. Uma boa iluminação propicia a visualização do ambiente, permitindo que as pessoas vejam, se movam com segurança e desempenhem tarefas visuais de maneira eficiente, precisa e segura, sem causar fadiga visual e desconforto.

Os níveis de iluminação foram realizados conforme a tabela da norma, no item de requisitos para o planejamento da iluminação.

Tipo de ambiente, tarefa ou atividade	$E_m$ [lux]	$UGR_L$	$R_a$	$T_{cc}$
<b>25. Locais de entretenimento - Salas com multiuso</b>	300	22	80	$\geq 4000$

## **4. PROJETO ELÉTRICO BÁSICO**

### **4.1. DIMENSIONAMENTO DOS CABOS**

Para dimensionamento dos condutores foram levados em consideração os itens a seguir e ainda considerando dois métodos de Instalação conforme NBR5410, sendo eles B1 e D.

#### Seção Mínima

- Iluminação – Seção de 1,5mm<sup>2</sup>
- Força - Seção de 2,5mm<sup>2</sup>
- Capacidade de Corrente Máxima dos Condutores.
- Fator de Correção de Temperatura (35°C)
- Fator de Agrupamento.
- Critério de Queda de Tensão
- Circuito de Alimentação – 1%
- Circuito Terminais – 4%
- Critério de Sobrecarga e Curto-Circuito.

#### **4.1.1. Cabos subterrâneos**

Os cabos deverão ser de cobre, unipolares, próprios para instalação ao tempo e sujeitos à umidade, devidamente protegidos contra riscos de avaria de ordem mecânica, resistentes ao ataque de álcalis, ácidos, sais, graxas, óleos, gases corrosivos e animais roedores.

Não será permitida emenda de cabos dentro dos condutos subterrâneos.

**ESTADO DE SANTA CATARINA**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE SIDERÓPOLIS**  
**SECRETARIA DE DESENV. URBANO E HABITAÇÃO**

Caso necessário a realização de emendas nos cabos de alimentação ela deverá respeitar a norma técnica ABNT NBR 9513/10. Elas deveram ficar em caixa de passagem para verificação e testes posteriores.

#### **4.2. ACABAMENTOS INTERRUPTORES E TOMADAS**

As instalações elétricas serão nas áreas a serem ampliadas embutidas em alvenaria, já as áreas de reforma serão aparentes, COM ELETRODUTOS E CONDULETES EM PVC e Eletrocalhas. Os sistemas de tomadas e interruptores serão modulares a fim de permitir a criação de diversos conjuntos, com todas as funções necessárias para ambientes dos escritórios, museu e auditório.

As Caixas de passagens, devem ter reforço estrutural nas bordas, possibilitando resistência a deformações, sistema de fixação resistente que não espanam, não quebram e não enferrujam e atender todos os fabricantes e as normas técnicas NBR 15465 e NBR 5410;

As Caixas deverão ser diferenciadas entre elétrica e cabeamento Estruturado

			
<p>Rede Elétrica</p>	<p>Acessórios para Eletrodutos</p>	<p>Rede de Lógica, telefone.</p>	<p>Rede sistema de Som / Alarme</p>

#### **4.3. ELETRODUTOS**

##### **4.3.1. Eletrodutos Subterrâneos**

As tubulações subterrâneas deverão ser feitas com eletroduto de polietileno de alta densidade (PEAD) reforçado, diretamente enterrados a uma profundidade mínima de 60 cm (Sessenta Centímetros). Conforme memorial de medição.

#### **4.3.2. Condutos Internos**

Os eletrodutos e eletrocalhas serão embutidos e na parte de interligação das partes existentes com a nova serão aparentes, serão usados para condução e acomodação de fios, cabos e outros dispositivos elétricos para instalações.

Fabricado em metal, sendo de aço galvanizado e de PVC antichamas

Figura 1: Eletroduto e eletrocalhas Aparente



Figura 2: Eletroduto Embutido (Elétrico/Rede)



#### **4.4. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO E DISJUNTORES**

O quadro de distribuição - QD, ou caixa de distribuição - CD, constituído de material PVC, instalação com grau de proteção mínima IP40, na qual recebe alimentação da medição e distribui a energia para circuitos Terminais. A estrutura interna é destinada à instalação de dispositivos de proteções unipolares e tripolares padrões DIN, conforme Norma NBR IEC 60.439-3 e NBR IEC 60.670-1.

O modelo do quadro de distribuição a ser utilizado no projeto deve ser conforme definido na lista de materiais e legenda de simbologias. Todos serão do tipo de embutir e os quadros de disjuntores deverão ser aterrados e **providos de barramento**

**específico para as fases, neutro e terra.** O barramento **de neutro** de ser isolado da carcaça e o **barramento terra deve ser interligado à carcaça.** Os barramentos de fase devem ter proteção contra contato acidental.

Os quadros devem ser abertos somente por meio de ferramentas, entretanto sem a utilização de chaves, cadeados ou algo que dificulte o acesso em casos de emergência.

Os disjuntores utilizados serão monopolares, tripolares, conforme diagramas unifilares e lista de materiais. Deverão atender as exigências da norma NBR 60898 (IEC60 9472), não sendo aceito disjuntores que não atendam a esta norma. Eles serão tipo minidisjuntores com curva de disparo tipo B para iluminação e circuitos de força (tomadas), para ar-condicionado, motores etc. serão tipo C.

Corrente de ruptura dos disjuntores parciais mínima de 3kA e para disjuntores gerais de 4,5kA conforme norma NBR IEC 60898.

De acordo com a norma NBR 5410, e como indicado nos esquemas de quadros, os circuitos para iluminação devem ser separados dos circuitos de tomadas. Os ventiladores terão circuitos exclusivos, pois assim pode-se evitar interferência nociva na iluminação por ocasião da ligação dos ventiladores.

Todas as conexões do quadro nos cabos flexíveis deverão possuir terminais apropriados para a seção dos condutores, para as conexões dos disjuntores, assim como nas tomadas e interruptores.

Conforme indicado no respectivo esquema elétrico, foram divididos dos circuitos por fase de forma a equilibrar as 3 fases. Após a instalação testar com os amperímetros na entrada do quadro e comprovar o equilíbrio das 3 fases, caso não seja suficiente, favor reordenar e alterar o diagrama unifilar.

É exigência da nr10 que o esquema e relação de cargas do quadro de distribuição deve permanecer dentro do mesmo para rápida consulta em caso de sinistro. Após a conclusão da obra o mesmo deve ser fornecido, quando a mesma for entregue.

Serão utilizados interruptores diferenciais residuais (IDR) para promover a proteção em caso de choques elétricos acidentais. Serão utilizados IDR's bipolares com tensão de 220V e corrente de disparo de no mínimo de 30mA. O condutor de aterramento e Neutro após o DR não poderá ser o mesmo. O Dispositivo de proteção

contra surtos (DPS), ou supressor de surto, é um dispositivo que protege as instalações elétricas e equipamentos contra picos de tensão, geralmente ocasionados por descargas atmosféricas na rede de distribuição de energia elétrica. O dispositivo é instalado no quadro de distribuição entre fase e terra, possui classe II, conforme IEC.

#### **4.5. DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO**

Um disjuntor é um dispositivo eletromecânico, que funciona como um interruptor automático, destinado a proteger uma determinada instalação elétrica contra possíveis danos causados por curto-circuito e sobrecarga elétrica. A sua função básica é fazer o desligamento automático dos circuitos, em caso de curto circuito e sobrecarga.

Uma das principais características dos disjuntores é a sua capacidade de poderem ser rearmados manualmente, depois de interromperem a corrente em virtude da ocorrência de uma falha, porém deve-se aguardar um tempo acima de 5 min, para esse rearme.

Para Este **Projeto foram selecionados os Disjuntores de Classe 1 tipo DIN**

**Os dispositivos de manobra dos circuitos elétricos: Deve indicar através de cores o estado em que se encontra o circuito sendo Verde - “D”, desligado e Vermelho - “L”, ligado);**

As correntes Nominais estão no Quadro de Carga no projeto elétrico

Figura 3: Classe de Proteção



A capacidade de corrente de curto-circuito está indicada nos diagramas unifilares.

Conforme o modelo ou fabricante dos disjuntores, a contratada deverá disponibilizar o dispositivo de proteção contra religamento acidental apropriado para o disjuntor instalado, conforme prevê a NR10, o dispositivo de bloqueio para disjuntor de ser usado como trava para disjuntores norma DIN monopolar, bipolar e tripolar.

Figura 4: Dispositivo de Bloqueio



#### **4.5.1. Seccionamento automático da alimentação**

O seccionamento automático da alimentação para proteção contra contatos indiretos, será através de dois dispositivos, sendo um o disjuntor termomagnético, que protege com sobrecarga e curto-circuito, e conforme a distância do circuito e sua corrente nominal, também tem a função de desligar o circuito protegido.

O esquema de Aterramento utilizado será TN. Conforme a NBR5410, no esquema TN, no seccionamento automático visando proteção contra choques elétricos, podem ser usados os seguintes dispositivos de proteção: dispositivos de proteção a sobrecorrente, esse descritos nos quadros de carga, e o dispositivos de proteção a corrente diferencial-residual (dispositivos DR). observado o que:

Para tornar possível o uso do dispositivo DR, o esquema TN-C deve ser convertido, imediatamente a montante do ponto de instalação do dispositivo, em esquema TN-C-S. Isto é: o condutor PEN deve ser desmembrado em dois condutores distintos para as funções de neutro e de PE, sendo esta separação feita do lado fonte do dispositivo DR, passando então o condutor neutro internamente e o condutor PE externamente ao dispositivo.

##### **4.5.1.1. Proteção Contra Choques Elétricos**

No caso de chuveiros e torneiras elétricas cujo, o emprego da tensão de segurança, de 25V, não é possível, para estes circuitos o uso de dispositivo residual diferencial se faz imprescindível, assim quando uma corrente residual for maior ou igual da 30mA, haverá o desligamento automático da alimentação.

ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE SIDERÓPOLIS**  
SECRETARIA DE DESENV. URBANO E HABITAÇÃO

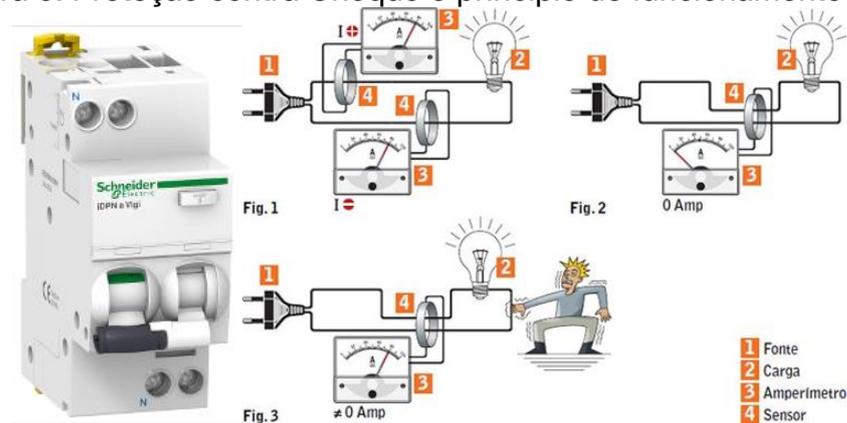
Devem ser instalados os DRs de 30mA, conforme diagrama unifilar do projeto, sempre que os circuitos atenderem as áreas descritas a seguir:

- áreas úmidas, tais como banheiros, cozinhas e copa.
- Em ambientes que possam ser lavados;
- Áreas externas.
- Aparelhos e/ou dispositivos que interajam com água, como chuveiros, Torneiras e as Cubas.

Regra fundamental da proteção contra choques, independente que seja produtos e/ou instalações:

- Partes vivas perigosas não devem ser acessíveis; e
  - Partes condutivas acessíveis (massas) não devem oferecer perigo, seja em condições normais, seja, em particular, em caso de alguma falha que as tornem acidentalmente vivas.
- Todas as eletrocalhas devem ser aterradas.

Figura 5: Proteção contra Choque e princípio de funcionamento



Fonte: Google

Poderá ser utilizado Interruptores diferenciais residuais ou Disjuntores diferenciais residuais, este segundo realiza a proteção completa dos circuitos terminais (sobrecorrentes e falhas de isolamento): proteção das pessoas contra choques por contatos diretos ( $\geq 30$  mA), proteção das pessoas contra choques por contatos indiretos (30 mA).

## 5. CABEAMENTO ESTRUTURADO

### 5.1. COMPONENTES E ACESSÓRIOS

### **5.1.1. Cabo óptico**

Deverá ser fornecido pelo provedor de internet/dado, até a sala de onde ficara o rack principal, onde ficará centralizado os rack, servidor, e controles de Dados/Voz e vigilância. Este cabo deverá estar em acordo com normas vigentes de cabeamento estruturado.

A infraestrutura será deixada dutos de reserva para futura instalações.

### **5.1.2. UTP**

-Cabo de par trançado não blindado (UTP), categoria 5, com condutores de cobre rígidos 24AWG para cabeamento horizontal.

-Os condutores devem ser de cobre rígido com isolamento de polietileno de alta densidade, com características elétricas e mecânicas que suportem as especificações TIA 568-B para categoria 5. A Capa externa do cabo deve ser do tipo CM.

-O cabo a ser utilizado deverá possuir, gravado em seu encapsulamento, de forma indelével e em intervalos regulares, a seguinte sequência de dizeres: (1) Nome do fabricante; (2) Marcações de comprimento; (3) Categoria segundo a EIA/TIA; (4) Quantidade de pares e (5) bitola dos condutores.

-Os cabos que trafegam sinais de dados (lógica), de voz (telefonia) e de imagem (câmeras de segurança) deverão possuir identificação independente.

-Não serão aceitos cabos com qualquer tipo de emendas, ranhuras, esmagamentos etc. ou defeitos provenientes do lançamento desses cabos.

-Também não serão admitidos cabos com metragem superior a 90 metros de comprimento, a contar do Ponto Terminal (Tomada M8V) ao Rack de destino.

### **5.1.3. Tomada de telecomunicações**

As tomadas, padrão keystone serão instalada em Condulete aparente, devem ser constituídos de 8 vias na parte frontal, seguindo o padrão de pinagem T568A, suportar as especificações TIA 568B categoria 6, e deverão ter seus contatos revestidos com uma camada banhada a ouro, de no mínimo, 50 micros polegadas de espessura.

As tomadas, padrão *keystone*, deverão possuir contatos tipo IDC na parte traseira com características elétricas e mecânicas que suportem as especificações TIA 568B para cat. 6.

#### **5.1.4. Central telefônica**

O Sistema telefônico será do tipo VOIP deverá ter capacidade para atender à necessidade atual de pontos de telefonia, levando em consideração possível expansão da rede estruturada futuramente. (será definida com responsável técnico de TI da prefeitura municipal.)

#### **5.1.5. Etiqueta de identificação**

-As etiquetas deverão ser apropriadas para identificação de elementos de infraestrutura de Telecomunicações, no padrão Brady, Panduit ou similar. As etiquetas deverão possuir modelos distintos para identificação de cabos e espelhos.

-As etiquetas deverão ser impressas.

-Todas as etiquetas citadas nesta especificação deverão ser de um mesmo fabricante.

#### **5.1.6. Instalações de infraestrutura**

Na instalação de cabos em eletrodutos e eletrocalhas, a soma das seções transversais dos cabos não deve ultrapassar a 40% da seção transversal do eletroduto. Sempre que esta percentagem for atingida, um novo eletroduto deve ser instalado.

Toda a estrutura de cabeamento estruturado será de forma aparente em eletrodutos metálicos, sobre a parede e em eletrocalhas sobre o forro.

Os dutos com cabos de rede de comunicação serão exclusivos, não se admitindo passagem de cabos de energia ou de outras finalidades. Devem-se utilizar tubulações conforme especificação de Projeto.

#### **5.1.7. Aterramento**

-Deverão ser aterradas todas as carcaças metálicas: rack, caixas etc., no aterramento geral da edificação equipotencializado a proteção.

#### **5.1.8. Câmera de segurança**

Câmeras de segurança para sistemas de monitoramento e vigilância por vídeo IP. Utilizadas com os sistemas de CFTV para um sistema de monitoramento seguro, estável e integrado. Com a Tecnologia PoE, usa cabo de rede para imagem e alimentação elétrica.

Os pontos estão definidos no projeto.

#### **5.1.9. Considerações**

Todos os materiais do cabeamento estruturado especificados devem ser de Categoria 5\*, conforme a EIA/TIA 568. Todos os passivos por onde trafegam sinais elétricos ou óticos, no que diz respeito ao cabeamento estruturado, deverão obrigatoriamente ser do mesmo fabricante, não sendo aceito em qualquer hipótese produto fabricado pelo INSTALADOR.

No final da instalação a CONTRATADA deverá providenciar a certificação do cabeamento para a Categoria 6, utilizando equipamento de teste apropriado.

Todos os cabos de comunicação serão identificados com anilhas plásticas em ambas as extremidades, conforme numeração dada em projeto.

Todos os cabeamentos no interior de caixas de passagem/distribuição deverão ser organizados e chicoteados com espiral de PVC.

Todas as caixas deverão ter as rebarbas removidas e serem dotadas de buchas e arruelas na conexão com os eletrodutos.

A crimpagem dos cabos pares trançado 4 Pares categoria 5, deverá seguir o padrão de categoria T568A.

Os cabos pares trançado 4 pares cat 5, que chegam ao rack deverão ser preferencialmente penteados, protegidos, chicoteados e organizados com abraçadeiras de nylon e velcro, mantendo uma metragem proporcional ao tamanho do perímetro interno do rack.

## **6. INSTALAÇÕES**

Na instalação deve-se tomar cuidado para não danificar o isolamento dos fios durante a enfição e o descascamento para emendas e ligações, principalmente nas eletrocalhas

Os eletrodutos deverão ser instalados de evitando rebarbas, pois isto pode danificar os cabos durante a passagem dos condutores elétricos.

Todas as emendas serão feitas nas caixas de passagem, de tomadas ou de interruptores e devem ser isoladas com fita isolante de boa qualidade. Não serão permitidas, em nenhum caso, emendas dentro dos eletrodutos.

A instalação elétrica, aparente e em eletrocalhas sobre o forro, então eletrodutos devem ter bom acabamentos, devem ser verificados todos após sua instalação, principalmente os que forem deixados para instalação futura, pois devem garantir a continuidade das instalações

Todos os quadros de distribuição, caixas de passagem, caixas dos medidores, quadros de comandos, motores elétricos e demais partes metálicas, deverão ser devidamente aterrados.