

## **MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

### **REFORMA DO PONTO DE PRESENÇA DA REDE NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA NO ESTADO DE GOIÁS (POP-GO)**

#### **ELÉTRICA**

##### **R02**

**18/04/2025**

## 1 MEMORIAL DESCRITIVO DA OBRA

### Descrição dos Serviços:

**APLICAÇÃO:** A intervenção objetiva a reforma com **AMPLIAÇÃO** do ponto de presença da rede nacional de ensino e pesquisa no estado de Goiás (POP-GO), localizado na PRAÇA UNIVERSITÁRIA - NÚMERO 1488 - QUADRA 86 – CAMPUS UFG, Goiânia/GO - CEP 74605-220.

### SITUAÇÃO PROPOSTA



Planta Baixa POP GO – Sem escala

Resumo => Serviços de Cabeamento:

1. Instalação de infraestrutura, lançamento dos cabos, organização e identificação;

Resumo => Serviços de Elétrica:

1. Instalação de infraestrutura, lançamento dos cabos, organização e identificação;
2. Montagem dos quadros elétricos;
3. Instalação de tomadas, interruptores e iluminação;

Resumo => Serviços de Segurança:

1. Instalação de infraestrutura, lançamento dos cabos, organização e identificação;
2. Instalação das câmeras e controladores de acesso;

Resumo => Serviços de Aterramento e Equalização:

1. Instalação de Cordoalhas;
2. Instalação de barramento de equipotencialização;
2. Equalização de massas metálicas

## 2 SERVIÇOS PRELIMINARES

### Condições Gerais:

A CONTRATADA deverá submeter à apreciação da FISCALIZAÇÃO, em tempo hábil, amostras ou catálogos dos materiais que venham em substituição aos especificados para o serviço, sob pena de impugnação dos trabalhos porventura executados.

1. A execução de todos os serviços contratados obedecerá, rigorosamente, os projetos fornecidos e as especificações, que complementam no que couber, o contido no CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES. Deverão ser observadas, também, as demais instruções contidas em todas as NBR's vigentes.
2. Os serviços deverão ser programados e submetidos à prévia apreciação da Fiscalização, através da Administração da Dependência a que se destinam os serviços, com a qual a empresa deverá manter perfeito entendimento, no tocante a pessoal e horários de trabalho, conforme etapas do serviço e horários pré-determinados.
3. Qualquer dúvida ou irregularidade observada nas especificações e anexos, deverá ser previamente esclarecida junto à FISCALIZAÇÃO.
4. Ficará A CONTRATADA obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados logo após o recebimento da Ordem de Serviço correspondente, sendo por sua conta exclusivas as despesas decorrentes dessas providências, ficando a etapa correspondente considerada não concluída.
5. Durante a execução dos serviços, todas as superfícies atingidas deverão ser recuperadas, utilizando-se material idêntico ao existente no local, procurando-se obter perfeita homogeneidade com as demais superfícies circundantes. Todo e

qualquer dano causado às instalações do edifício, por elementos ou funcionários da contratada, deverá ser reparado sem ônus a CONTRATANTE.

6. Diariamente ao final dos trabalhos, o local deverá ser limpo e livre de poeira para garantir boas condições de trabalho aos funcionários da unidade.
7. O local da prestação do serviço deverá ser entregue completamente limpo e desimpedido de todo e qualquer entulho ou pertence da CONTRATADA, e com as instalações em perfeito funcionamento.
8. Com relação à segurança do trabalho, deverão ser obedecidas todas as recomendações contidas na Norma Regulamentadora NR-18, aprovada pela Portaria 3214, de 08.06.78, do Ministério do Trabalho, publicada no D.O.U. de 06.07.78 (Suplemento) e NR-10 Norma de segurança em instalações e serviços em eletricidade.
9. Evitar que as ferramentas manuais sejam abandonadas sobre passagens, escadas, andaimes e superfícies de trabalho, bem como para o respeito ao dispositivo que proíbe a ligação de mais de uma ferramenta elétrica na mesma tomada de corrente.
10. As ferramentas e equipamentos de uso no canteiro serão dimensionados, especificados e fornecidos pela CONTRATADA, de acordo com seu plano de trabalho, observado as especificações estabelecidas, em cada caso, nestas especificações.
11. Quando necessário, será exigido o uso de equipamentos EPI's, obedecido o disposto nas Normas Regulamentadoras NR-6 - Equipamento de Proteção Individual-EPI e NR-1 - Disposições Gerais. Abaixo segue relação:

<u>PROTEÇÃO</u>	<u>EQUIPAMENTO</u>	<u>TIPO DE RISCO</u>
<b>CABEÇA</b>	Capacete de segurança	Queda ou projeção de objetos, impactos contra estrutura e outros.
	Capacete especial	Equipamentos ou circuitos elétricos.
	Protetor facial	Projeção de fragmentos, respingos de líquidos e radiações nocivas.
	Óculos de segurança contra impactos	Ferimentos nos olhos
	Óculos de segurança contra radiações	Irritação nos olhos e lesões decorrentes da ação de radiações
	Óculos de segurança contra respingos	Irritação nos olhos e lesões decorrentes da ação de líquidos agressivos
<b>MÃOS E BRAÇOS</b>	Luvas ou mangas de proteção	Objetos/materiais aquecidos, choque elétrico e radiação
<b>PÉS E PERNAS</b>	Botas de borracha ( PVC )	Locais molhados, lamacentos ou em presença de substâncias tóxicas
	Calçados de couro	Lesão do pé
<b>INTEGRAL</b>	Cinto de segurança	Queda com diferença de nível
<b>AUDITIVA</b>	Protetores auriculares	Nível de ruído superior ao estabelecido na NR-5 - Atividades e Operações Insalubres
<b>RESPIRATÓRIA</b>	Respirador contra poeira	Trabalhos com produção de poeira
<b>TRONCO</b>	Máscara para jato de areia	Trabalhos de limpeza por abrasão através de jatos de areia
	Respirador e máscara de filtro químico	Poluentes atmosféricos em concentrações prejudiciais à saúde
	Avental de raspa	Trabalhos de soldagem e corte a quente, e de dobra e armação de ferros

12. Ficará A CONTRATADA obrigada a fornecer a seus operários uniformes e crachás para sua identificação durante a execução do serviço. A CONTRATADA deverá fornecer também equipamentos de segurança conforme normativos.
13. Previamente ao início do serviço, proceder à obtenção de licenças, alvarás, anotações, registros e aprovações exigíveis por: Prefeituras, Administrações, Órgãos e Repartições Públicas em geral, concessionárias e energia elétrica, telefonia e comunicações, e mantenedoras;

#### **Horário de Trabalho:**


I.I O Horário de Trabalho pode ser realizado em comum acordo prévio com a Administração da Dependência.

I.II O Trabalho em Finais de Semana e Feriados pode ser realizado em comum acordo prévio com a Administração da Dependência, desde que o mesmo possa ser realizado em Final de Semana/Feriado e compensado por meio de banco de horas, de forma que não gere custos extras ao Contratante.


#### **Projetos e caracterizações:**

##### **RELAÇÃO DE PROJETOS**


##### **1. ATERRAMENTO**


 PE-POP-GO-ATE-0101-R00


##### **2. CABEAMENTO**


 PE-POP-GO-CAB-0101-R00


##### **3. ELÉTRICO**

 PE-POP-GO-ELE-0105-DB-R01


 PE-POP-GO-ELE-0205-DG-R01

 PE-POP-GO-ELE-0305-DG-QD-R01

 PE-POP-GO-ELE-0405-ALIM-R01

 PE-POP-GO-ELE-0505-ILU\_TOM-R01

##### **4. SEGURANÇA**

 PE-POP-GO-SEG-0101-R00

##### **5. AS BUILT**

a) Após a completa execução da obra, caberá ao CONSTRUTOR a apresentação dos projetos “as built”, em papel sulfite 75 gr/m<sup>2</sup> (qualidade norma / final) para revisão.

**OBS:** Este item é parte integrante das condições de recebimento provisório da obra.

#### **Perda de material:**

A perda de material decorrente da execução já está considerada nos valores unitários dos subitens, sendo assim, não será admitida quantificação superior como justificativa para cobertura de perdas.

### **Normas de segurança:**

#### **NORMAS:**

- a) Dar atenção especial às normas NR-18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (Ministério do Trabalho) e NBR-7678 - Segurança na execução de obras e serviços de construção (ABNT) e NR-10 Norma de segurança em instalações e serviços em eletricidade.
- b) Normal de Acessibilidade NBR9050.
- c) Observar as Normas Técnicas correspondentes, e em especial a NBR 13713/96 – “Aparelhos hidráulicos acionados manualmente e com ciclo de fechamento automático”.
- d) Manter ambientes ventilados por ocasião do manuseio de materiais combustíveis (colas, solventes, impermeabilizantes, etc.). Os trabalhadores nessas atividades deverão ter plenos conhecimentos sobre o manuseio de extintores de incêndio.

## **3 IMPLANTAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO**

Providenciar, de imediato, logo após a assinatura do contrato, caso necessário:

- Documentação exigida pelos órgãos públicos pertinentes (matrícula INSS, aprovação, etc);
- Instalar a placa dos serviços e/ou aprovação;
- Emitir a ART / RRT, deixando cópia no local do evento para fiscalização por parte do CREA / CAU.

### **Planejamento Da Execução Dos Serviços:**

- a) A CONTRATADA deverá apresentar cronograma físico-financeiro e descritivo com o desenvolvimento da intervenção, de acordo com as exigências do Edital.
- b) Deverão ser respeitados os horários e normativos vigentes do STI.
- c) Serviços que provoquem ruídos prejudiciais aos vizinhos tais como utilização de serras, furadeiras, demolições, deverão ser executados obedecendo às restrições da “lei do silêncio”.
- d) Será permitida à CONTRATADA a utilização das instalações de água, esgoto e elétrica da dependência, desde que sejam tomados os cuidados necessários, notadamente quanto a: - evitar vazamentos que possam provocar inundações ou infiltrações;
  - Evitar contaminação da água de uso da dependência;
  - Evitar entupimento da rede de esgoto ou lançamento de rejeitos incompatíveis com a destinação da rede;



- Não utilizar tomadas exclusivas para equipamentos de informática/automação da dependência;
  - Somente utilizar as tomadas de energia que suportem a potência do equipamento. Caso necessário, a ligação deverá ser feita diretamente no QGBT.
- d) Caberá a CONTRATADA exercer enérgica vigilância das instalações provisórias de energia elétrica, a fim de evitar acidentes e curtos-circuitos que venham prejudicar o andamento normal dos trabalhos.
- e) A limpeza do local deverá ser constante.
- f) Será definido previamente pela CONTRATADA junto à fiscalização, os horários de entrega de materiais e de retirada de entulhos, bem como locais para depósito de materiais e almoxarifado.
- g) Os materiais de demolição deverão ser ensacados quando possível, e retirados do local em caminhões ou caçambas, obedecidos horários, exigências e restrições estabelecidas pela Prefeitura local.
- h) A retirada de entulho deverá ocorrer através das aberturas/vãos de duas janelas que serão removidas e posteriormente fechadas com alvenaria. Fechar o vão das janelas a serem removidas somente após a completa finalização dos serviços de demolições e retiradas.
- i) Todo material deverá ser posto no local já beneficiado, não sendo permitido a descarga a granel.
- j) Competirá a CONTRATADA informar à fiscalização os nomes e respectivos números das carteiras de identidade e/ou carteira de trabalho dos empregados autorizados a trabalhar no local.
- k) VISTORIA AO IMÓVEL: Quando necessárias, as vistorias deverão ser previamente agendadas com gerente administrativo da dependência, nesse caso o STI;

#### **Quadro Efetivo da Prestação dos Serviços:**

Conforme P-02.EFE.01.

- a) Deverão ser definidas equipes de trabalho em quantidade suficiente e compatível com o volume da intervenção. Os serviços serão acompanhados por profissional(is) de nível superior, arquiteto ou engenheiro (Civil, Eletricista ou Mecânico, de acordo necessidade dos serviços) com acervo compatível com o objeto contratual e carga horária mínima definida na Administração Direta; e, por um encarregado em período integral durante a execução dos serviços.
- b) Deve ser encaminhado previamente a fiscalização, a cópia do certificado de conclusão do curso de NR10 de todos os funcionários envolvidos com trabalhos em instalações elétrica e de telefonia. Caso o certificado não seja apresentado, este funcionário não poderá desenvolver sua atividade.

#### **Transportes e Deslocamentos internos:**



- a) Caberá a CONTRATADA as realocações temporárias ou permanentes do mobiliário e/ou equipamentos.
- b) Será de exclusiva responsabilidade da CONTRATADA os transportes horizontais e verticais de todo o material, ferramentas e equipamentos necessários à execução dos serviços, bem como para retirada de entulhos, materiais de demolição e limpeza do local.

#### **Proteção e Combate a Incêndio:**

- a) Eficiente e ininterrupta vigilância será exercida pela CONTRATADA para prevenir riscos de incêndio no canteiro. Poderá a Fiscalização, sempre que julgar necessário, ordenar providências para modificar hábitos de trabalhadores e depósitos de materiais que ofereçam riscos de incêndio às instalações.
- b) Competirá a CONTRATADA manter ventilado todo e qualquer ambiente quando do manuseio de materiais combustíveis (colas, solventes, impermeabilizantes, etc.). Os trabalhadores nestas atividades deverão ter conhecimento sobre manuseio de extintores de incêndio.
- c) O responsável técnico (RT) será Engenheiro ou Arquiteto, com formação plena, devidamente inscrito no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), ou no Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU) da Região sob a qual esteja jurisdicionado local de execução dos serviços. O RT será obrigatoriamente do profissional que acompanhará os serviços.
- d) Caberá a CONTRATADA selecionar os operários com comprovada capacidade técnica e dimensionar o quadro efetivo de acordo com o porte do serviço.
- e) O CONTRATANTE poderá exigir da CONTRATADA a substituição de qualquer profissional do canteiro, desde que verificada sua incompetência na execução das tarefas, bem como apresentar hábitos de conduta nocivos à boa administração do canteiro.
- f) A substituição de qualquer elemento será processada, no máximo, 48 (quarenta e oito) horas após a comunicação, por escrito, da FISCALIZAÇÃO.

#### **Demolições:**

- a) Deverá ser efetuada, no decorrer do prazo de execução do serviço de engenharia, diária remoção dos entulhos e detritos que se venham a acumular no prédio, ao final de cada jornada de trabalho.
- b) Os materiais passíveis de reaproveitamento serão de propriedade do STI, que deverão ser estocados em local indicado pela Administração do prédio.
- c) Os demais materiais remanescentes das demolições, peças quebradas, entulhos, etc. serão de propriedade da CONTRATADA, a quem caberá as providências de remoção do local para não prejudicar o início dos trabalhos.
- d) Dos materiais não passíveis de substituição, conforme projeto, a CONTRATADA deverá reaproveitar os que estiverem em boas condições de reutilização, complementando no que couber.

## OBSERVAÇÃO

1. Todo material a ser reaproveitado deverá ser aprovado pela Fiscalização.
2. Os itens remuneram o fornecimento da mão-de-obra necessária para a retirada dos materiais/peças, inclusive estruturas de fixação; a seleção e a guarda das peças reaproveitáveis.
3. Todos os trechos de demolição que afetarem demais áreas do prédio deverão ser recompostos imediatamente.
4. O CONSTRUTOR deverá executar ainda todas e quaisquer demolições e/ou remanejamentos necessário à execução da reforma, de acordo com os projetos e especificações.
5. A remoção de entulho com caçamba metálica inclui o transporte horizontal e vertical, a locação da caçamba e botafora, incluso também, quando necessário, a utilização de sacos e o enchimento dos mesmos.
6. Os materiais de demolição deverão ser ensacados quando possível, e retirados do local em caminhões ou caçambas, obedecidos horários, exigências e restrições estabelecidas pela Prefeitura local.
7. A retirada de entulho deverá ocorrer através das aberturas/vãos de duas janelas que serão removidas e posteriormente fechadas com alvenaria. Fechar o vão das janelas a serem removidas somente após a completa finalização dos serviços de demolições e retiradas.

## 4 Aplicação da NR10

A NR estabelece os requisitos e condições mínimas objetivando a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade.

As instalações elétricas devem ser construídas, montadas, operadas, reformadas, ampliadas, reparadas e inspecionadas de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores e dos usuários, e serem supervisionadas por profissional autorizado, conforme dispõe a NR 10.

Em todos os serviços executados em instalações elétricas devem ser previstas e adotadas, prioritariamente, medidas de proteção coletiva aplicáveis, mediante procedimentos, às atividades a serem desenvolvidas, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores.

Quando as medidas de proteção coletiva forem tecnicamente inviáveis ou insuficientes para controlar os riscos, devem ser adotados equipamentos de proteção individual (EPI) específicos e adequados às atividades desenvolvidas.

A proteção dos circuitos elétricos deverá ser feita por disjuntores adequados, seguindo dimensionamento em projeto e características técnicas especificadas. Estes dispositivos

serão utilizados para desligamento de circuitos e deverão possuir recursos para impedimento de reenergização e sinalização de advertência com indicação da condição operativa, como cadeados para intertravamento dos disjuntores gerais e placas de sinalização sobre condição de operação/não-operação e indicação de posição: Verde-“D”, desligado e Vermelho-“L”, ligado. Os disjuntores devem possuir recursos fixos de equipotencialização e aterramento do circuito seccionado.

O Construtor deverá providenciar esquemas unifilares atualizados das instalações elétricas com as especificações do sistema de aterramento e demais equipamentos e dispositivos de proteção.

Ao final da obra, a CONTRATADA deverá constituir e manter o Prontuário de Instalações Elétricas, contendo, no mínimo:

- a) Unifilares atualizados das instalações elétricas com as especificações do sistema de aterramento e demais equipamentos e dispositivos de proteção;
- b) conjunto de procedimentos e instruções técnicas e administrativas de segurança e saúde, implantadas e relacionadas a NR 10 e descrição das medidas de controle existentes;
- c) documentação das inspeções e medições do sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramentos elétricos;
- d) especificação dos equipamentos de proteção coletiva e individual e o ferramental, aplicáveis conforme determina a NR 10;
- e) documentação comprobatória da qualificação, habilitação, capacitação, autorização dos trabalhadores e dos treinamentos realizados;
- f) resultados dos testes de isolamento elétrica realizados em equipamentos de proteção individual e coletiva;
- g) certificações dos equipamentos e materiais elétricos em áreas classificadas;
- h) relatório técnico das inspeções realizadas com recomendações, cronogramas de adequações, contemplando as alíneas de “a” a “f”.

## **5 SISTEMA DE INTERTRAVAMENTO MECÂNICO ENTRE DISJUNTORES.**

Será adotado um sistema de intertravamento mecânico entre dois disjuntores, com a finalidade de impedir o fechamento simultâneo de ambos, garantindo a segurança operacional e a integridade da instalação elétrica.

O intertravamento será aplicado entre os disjuntores responsáveis pela alimentação do mesmo circuito a partir de duas fontes distintas (Rede de alimentação A e Rede alimentação B). O mecanismo de intertravamento funcionará de forma mecânica, ou seja, sem depender de sinais elétricos, sensores ou lógicas programáveis, assegurando operação segura mesmo em casos de falha total de energia.

O funcionamento do sistema será conforme descrito a seguir:

Quando o disjuntor da fonte “A” estiver em posição ligada, o mecanismo bloqueará fisicamente o acionamento do disjuntor da fonte alternativa “B”

Para que o disjuntor da fonte “B” possa ser ligado, será necessário desligar previamente o disjuntor da fonte “A”, o que liberará mecanicamente o segundo disjuntor.

O mesmo processo se aplica de forma inversa, impedindo que o disjuntor da fonte “A” seja ligado enquanto o disjuntor da fonte “B” estiver em operação.

O intertravamento será realizado por meio de acessórios específicos fornecidos pelo fabricante dos disjuntores, ou por mecanismos acopláveis certificados, respeitando as condições técnicas e de compatibilidade entre os equipamentos.

Este sistema atende às exigências das normas técnicas aplicáveis (como a NBR 5410 e a NBR 14039), bem como às recomendações das concessionárias locais de energia e aos princípios de segurança previstos nas NR-10 e NR-12.

## 6 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS – ITENS E SERVIÇOS

### 6.1- INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

As descrições seguintes apresentam as características mínimas a serem empregadas nas infraestruturas das instalações elétricas.

#### 6.1.1 – 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.

##### 6.1.1.1 – Eletroduto de Aço Galvanizado

###### Aplicação:

Proteção mecânica e elétrica dos cabos.

Encaminhamento de circuitos/instalações aparentes, em entre forro e entre o piso elevado.

###### Normas Específicas:

NBR 6323 – Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido – Especificação.

ABNT NBR NM ISO 7-1 - Rosca para tubos onde a junta de vedação sob pressão é feita pela rosca.

ABNT NBR 13057 - Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca ABNT NBR 8133 — Requisitos.

ABNT NBR 5624 - Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca ABNT NBR 8133 — Requisitos.

ABNT NBR 5598 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP – Requisitos.

ABNT NBR 5597 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NPT – Requisitos.

###### Descrição:

Serão rígidos, de aço carbono, com revestimento protetor. A rosca é cônica segundo as especificações "BSP", e de acordo com a norma ABNT NBR NM ISO 7-1;

Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em mm e possuirão superfície interna isenta de arestas cortantes. Deverão ser fornecidos com uma luva roscada em uma das extremidades e fornecidos com rebarba interna removida;

Os eletrodutos deverão ser fabricados de acordo com a Norma NBR-5597;

Para instalações aparentes e expostas ao tempo somente deverão ser empregados eletrodutos com revestimento protetor à base de zinco, aplicado a quente (galvanizado) conforme a NBR 6323.

Para instalações aparentes não expostas ao tempo (internas), ou enterradas no solo, ou embutidas em pisos de concreto, quando previstas em projeto, deverão ser empregados eletrodutos com revestimento protetor à base de zinco, aplicado a frio (galvanização eletrolítica).

Os acessórios do tipo luva e curva deverão obedecer às especificações da Norma NBR 5598 e acompanham as mesmas características dos eletrodutos aos quais estiverem conectados.

Utilizar luvas com roscas duplo cônicas para diâmetro nominal igual ou maior que 60 mm.

Utilizar luvas com roscas cilíndricas para diâmetro nominal igual ou menor que 50 mm.

#### **Critério de medição:**

Comprimento instalado.

### **6.1.1.2 – Eletroduto Flexível Com Alma de Aço Revestido Externamente com PVC**

#### **Aplicação:**

Proteção mecânica e elétrica dos cabos.

Utilizado na alimentação de máquinas com risco de vibração, circuitos terminais que requeiram mobilidade pequena. Instalações aparentes ou em espaços de construção acessíveis com o entrepiso.

#### **Normas Específicas:**

ABNT NBR 7008 – Chapas e bobinas de aço revestido com zinco ou liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente

ABNT NBR 7013 – Chapas e bobinas de aço revestidas pelo processo contínuo de imersão a quente – Requisitos gerais

UL-360 - Standard for Liquid-Tight Flexible Metal Conduit

#### **Descrição:**

Serão metálicos, de aço zincado, de construção espiralada, recobertas por camada de PVC, não-propagante de chama, auto extingüível, tipo Sealtubo.

Obedecerão ao tamanho nominal em mm conforme projeto.

Utilizar luvas com roscas duplo cônicas para diâmetro nominal igual ou maior que 60 mm.

Utilizar luvas com rosca cilíndrica para diâmetro nominal igual ou menor que 50 mm.

**Critério de medição:**

Comprimento instalado.

### 6.1.1.3 – Eletrocalhas e Perfilados

O fornecimento das eletrocalhas, perfilados e calhas deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como mata juntas, tala de emenda, entre outros, acessórios de fixação e sustentação das eletrocalhas ou perfilados, sejam sustentados sobre o piso por suportes em perfilados 38x38mm, sejam sustentados em parede ou em laje ou sustentados em qualquer outro tipo de estrutura.

**Aplicação:**

Utilizada para instalação de grandes quantidades de cabos.

**Normas Específicas:**

NBR IEC 61537 – Sistemas de eletrocalhas e de escadas para acomodação de cabos

**Descrição:**

As eletrocalhas/perfilados e acessórios serão confeccionados em chapa de aço SAE 1008/1010, tratadas por processo de pré zincagem a fogo de acordo com a Norma NBR 7008, com camada de revestimento de zinco de 18 micra, com virola, com espessura mínima de chapa de acordo com as dimensões abaixo relacionadas:

- Eletrocalhas até 300mm – chapa #16 com tampa de pressão em chapa lisa #18;
- Eletrocalhas acima de 300mm – chapa #14 com tampa de pressão em chapa lisa #18;
- Perfilado 38x38mm - chapa #18

Tanto as eletrocalhas, quanto os seus acessórios, deverão ser lisas ou perfuradas, fixadas por meio de pressão e por talas acopladas a eletrocalha, que facilitam a sua instalação. Para terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas da eletrocalha. As eletrocalhas deverão possuir resistência mecânica a carga distribuída mínima de 19 kgf/m para cada vão de 2 m. A conexão entre os trechos retos e conexões das eletrocalhas deverão ser executados por mata juntas, com perfil do tipo “H”, visando nivelar e melhorar o acabamento entre as conexões e eliminar eventuais pontos de rebarba que possam comprometer a isolamento dos condutores.

O perfilado metálico de aço deverá possuir as dimensões mínimas de 38mm de largura e 38mm de altura interna e deverá ser fornecido em barras de 3000mm de acordo com a norma NBR 5590. Para terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas do perfilado.

Os perfis utilizados na construção dos perfilados deverão ser livres de rebarbas nos furos e arestas cortantes, no intuito de garantir a integridade da isolamento dos condutores e proteção



ao instalador / usuário. Os perfilados deverão possuir resistência mecânica a carga distribuída mínima de 19kgf/m.

Nas instalações de iluminação, o projeto prevê a utilização de caixas para tomadas em perfilados para ligação das luminárias, deverão ser utilizadas caixas para tomadas de 10A no padrão brasileiro de tomadas de 3 pinos (fase, neutro e terra).

#### **Critério de medição:**

Comprimento instalado.

### **6.1.2 – Condutores**

#### **6.1.2.1 – Condutores com Isolação Simples (0,45/0,75kV)**

##### **Aplicação:**

Serão utilizados na distribuição de circuitos de iluminação e tomadas apenas se instalados em eletrodutos.

##### **Normas Específicas:**

NBR 13248 - Cabos de potência e controle e condutores isolados sem cobertura, com isolação extrudada e com baixa emissão de fumaça para tensões até 1 kV - Requisitos de desempenho.

NBR NM 280 - Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD).

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

##### **Descrição:**

Deverão atender as prescrições da NBR 13248. Terão condutores em cobre nu, tempera mole, encordoamento classe 5, com isolação em composto extrudado não halogenado, com características de não propagação e auto extinção de fogo. Tensão de isolamento 450 / 750 V. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 70° C em serviço contínuo, 100° C para sobrecarga e 160° C para curto circuito.

Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico.

A isolação terá obrigatoriamente cor azul claro para o neutro, verde para condutor de proteção ("TERRA") e outras cores para fase (preto, por exemplo).

Nos casos em que a isolação do condutor não permita sua identificação por cores (inexistência no mercado), para os casos específicos de neutro e terra, a identificação dos mesmos deverá ser executada por meio de instalação de anilhas específicas e apropriadas que garantam a identificação destas funções nos seus respectivos circuitos, conforme prescrito na NBR 5410.

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

As seções nominais são indicadas em projeto.



### **Critério de medição:**

Comprimento instalado

### **6.1.2.2 – Condutores Unipolares e Multipolares com Isolação Dupla (0,6/1.0kV)**

#### **Aplicação:**

Serão utilizados em todos os circuitos do projeto, com exceção dos circuitos de iluminação e tomadas em eletrodutos – vide item anterior.

#### **Normas Específicas:**

NBR 13248 - Cabos de potência e controle e condutores isolados sem cobertura, com isolação extrudada e com baixa emissão de fumaça para tensões até 1 kV - Requisitos de desempenho.

NBR NM 280 - Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD).

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

#### **Descrição:**

Deverão ter cobertura e atender as prescrições da NBR 13248. Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolação em composto termofixo de borracha EPR ou HEPR (EPR/B-alto módulo), enchimento de composto extrudado polimérico não halogenado, cobertura constituída por composto extrudado polimérico não halogenado, com características de não propagação e auto extinção de fogo. Tensão de isolamento 0,6/1kV. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 90° C em serviço contínuo, 130° C para sobrecarga e 250° C para curto-circuito.

Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico.

Para a isolação das veias de cabos multipolares e para a cobertura de cabos unipolares, serão utilizadas obrigatoriamente a cor azul claro para o neutro, a cor verde para condutor de proteção ("TERRA") e outras cores para os condutores de fase (preto, por exemplo).

Nos casos em que a cobertura do cabo unipolar não permita sua identificação por cores (inexistência no mercado), para os casos específicos de neutro e terra, a identificação dos mesmos deverá ser executada por meio de instalação de anilhas específicas e apropriadas que garantam a identificação destas funções nos seus respectivos circuitos, conforme prescrito na NBR 5410.

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

As seções nominais são indicadas em projeto.

### **Critério de medição:**

Comprimento instalado

### 6.1.2.3 – Terminais e Luvas de Emenda

#### Aplicação:

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

#### Normas Específicas:

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

ABNT NBR 9513 – Emendas para cabos de potência isolados para tensões até 750 V – Requisitos e métodos de ensaio.

ABNT NBR IEC 60947-7-1 – Dispositivos de manobra e controle de baixa tensão – Parte 7: Dispositivos auxiliares – Seção 1: Conectores elétricos para condutores elétricos de cobre.

#### Descrição:

Os terminais de conexão para condutores elétricos (cabos flexíveis), de seções nominais entre 1 mm<sup>2</sup> e 16 mm<sup>2</sup>, 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 condutores (cabos flexíveis) com seções nominais entre 16 e 630 mm<sup>2</sup>, os terminais de conexão serão confeccionados em cobre estanhado para obter maior resistência à corrosão e deverão possuir um furo na base de conexão para seções nominais até 240 mm<sup>2</sup>. Para seções nominais entre 240 e 630 mm<sup>2</sup>, deverão possuir dois furos na base. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão ao cabo, que permita verificar a completa inserção do cabo. Serão instalados por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. Aplicação: alimentadores e conexões elétricas derivadas diretamente de barramentos. Eventualmente, poderão ser utilizados em equipamentos de manobra e proteção, cujos terminais inferior e superior permitam sua instalação.

Para derivações e emendas de condutores de seção nominal até 6 mm<sup>2</sup>, deverão ser utilizados 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 IEC 60998-2-2 e IEC 60998-2-4. Aplicação: emendas de topo, de retas e derivações de alimentadores e circuitos terminais de iluminação, tomadas de uso geral ou circuitos específicos.

Para emendas de condutores (cabos flexíveis) com seções nominais entre 10 e 630 mm<sup>2</sup>, deverá ser utilizada luva de emenda a compressão fabricada em cobre estanhado para obter maior resistência à corrosão. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão dos cabos, que permita verificar a completa inserção dos condutores. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão.

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 ABNT NBR NM 60454-1 – Fitas adesivas sensíveis à pressão para fins elétricos.

Para cabos com isolamento em EPR 0,6/1 kV, ou que possuem temperatura de regime de 90°C, deverão ser utilizadas fitas auto aglomerantes isolantes que restabeleça as características de isolamento, resistência e vedação contra umidade dos cabos. A fita deverá atender aos requisitos da norma ASTM D-4388. Aplicação: emendas e derivações de alimentadores e circuitos terminais de iluminação, tomadas de uso geral e circuitos específicos.

#### **Critério de medição:**

Unidade instalada

### **6.1.2.4 – Identificadores e Acessórios para Cabos**

#### **Aplicação:**

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

Todos os cabos devem ser identificados na saída dos disjuntores, caixas de passagem e no ponto de alimentação da carga.

#### **Normas Específicas:**

Não se aplica.

#### **Descrição:**

Os condutores deverão ser identificados por meio de marcadores, confeccionados em PVC flexível, autoextinguível, 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 seções nominais até 10 mm².

Para condutores com seções nominais superiores a 10 mm², a identificação será feita por meio de acessórios de identificação constituído de porta marcador, confeccionado em nylon 6.6, autoextinguível, 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, autoextinguível, 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, autoextinguível, temperatura de trabalho -40°C a +85°C, com diâmetro de fixação variável de 12,7 mm a 38,1 mm e raio de regulagem de 13,8 mm a 30,3 mm.

#### **Critério de medição:**

Unidade Instalada

## 6.1.4 – Cordoalhas e Terminais

### 6.1.4.1 – Cordoalha de Cobre nú

#### Aplicação:

Sistema de equipotencialização das estruturas metálicas internas, como: base do piso elevado, condutos metálicos e demais estruturas metálicas.

#### Normas Específicas:

NBR 5419/2015 – Proteção contra descargas atmosféricas

NBR 5410/2004 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

NBR 6524 - Fios e cabos de cobre duro e meio duro com ou sem cobertura protetora para instalações aéreas

#### Descrição:

- Tipo: condutores em cobre nu meio duro ou duro, disposição em coroas concêntricas.
- Seção nominal em mm<sup>2</sup>, de acordo com o indicado em projeto.

#### Critério de medição:

Comprimento Instalado

### 6.1.4.2 – Terminal à Compressão em Cobre Estanhado

#### Aplicação:

Utilizados para conexões dos condutores de equalização de aterramento às infraestruturas metálicas.

#### Normas Específicas:

NBR 5370 - Conectores de cobre para condutores elétricos em sistemas de potência;

#### Descrição:

Terminal a compressão em cobre estanhado para cabos de 16 a 50mm<sup>2</sup>, dimensão da seção da cordoalha em mm<sup>2</sup> conforme projeto, de alta condutibilidade elétrica e resistência a corrosão, com mais 2 furos de conexão conforme abaixo:

- Seção #16mm<sup>2</sup> → 2 furos Ø6,5mm;
- Seção #25mm<sup>2</sup> → 2 furos Ø6,5mm;
- Seção #35mm<sup>2</sup> → 2 furos Ø8,5mm;
- Seção #50mm<sup>2</sup> → 2 furos Ø8,5mm

#### Critério de medição:

Unidade Instalada

### 6.1.4.3 – Fixador Universal Grampo Multidirecional em Cobre Estanhado

#### Aplicação:

Utilizados para fixação dos condutores de cobre nu.

#### Normas Específicas:

NBR 5370 - Conectores de cobre para condutores elétricos em sistemas de potência;

#### Descrição:

Fixador universal em cobre estanhado para um condutor, seção da cordoalha em mm<sup>2</sup> conforme projeto

#### Critério de medição:

Unidade Instalada

### 6.1.4.4 – Conector de Pressão Tipo Split Bolt

#### Aplicação:

Utilizados para fixação dos condutores de cobre nu.

#### Normas Específicas:

NBR 5370 - Conectores de cobre para condutores elétricos em sistemas de potência;

#### Descrição:

Conector a pressão tipo Split bolt bimetálico ou estanhado, seção da cordoalha em mm<sup>2</sup> do condutor principal igual ao de derivação, nas dimensões de projeto.

#### Critério de medição:

Unidade Instalada

### 6.1.5 – Caixas

#### 6.1.5.1 – Caixa de Derivação em Alumínio Injetado, Tipo Condulete

#### Aplicação:

Conexões entre eletrodutos e condutos pertinentes. Instalações aparentes, no entre forro e instalação de tomadas aparentes.

#### Normas Específicas:

NBR IEC 60670-1 - Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas – Requisitos gerais;

NBR 5431 - Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas – Dimensões;

ABNT NBR 15701 – Conduletes metálicos roscados e não roscados para sistemas de eletrodutos;

Normas complementares exigidas;

**Descrição:**

Caixas de derivação em alumínio silício injetado (condutele), com tampa em alumínio estampado e junta em borracha, conforme ABNT NBR 15701 – Condutes metálicos roscados e não roscados para sistemas de eletrodutos.

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.

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.

**Critério de medição:**

Unidade Instalada

### 6.1.5.2 – Caixa de Entrada de Telefonia R1

Fornecimento e instalação de caixa de alvenaria embutida no lado externo para recebimento das comunicações telefônicas. Deverá haver uma caixa para a entrance facilities.

As caixas devem acomodar as entradas dos cabos telefônicos metálicos e das fibras óticas da concessionária local.

Fornecimento e instalação de condutos de interligação das caixas com as entrance facilities.

As caixas de entrada deverão ser executadas em alvenaria, deverão ser do tipo e tamanho R1 (tamanho padrão TELEBRAS – 0,60x0,35m de largura e comprimento por 0,50m de profundidade).

### 6.1.5.3 – Caixas de passagem em alvenaria

**Aplicação:**

Instalações embutidas no solo.

**Normas Específicas:**

Não se aplica.

**Características Técnicas / Especificação:**

Tampão de Ferro Fundido T-33 e, caso haja trânsito de veículos, usar tampão T-100 (80X80 cm) adaptando a caixa.

Tijolo maciço revestido pelo lado interno com argamassa de cimento e areia traço de 1:3, liso queimado;

Concreto simples traço 1:2:4;

As bordas do eletroduto não devem conter quinas vivas.

**Critério de medição:**

Unidade Instalada



#### 6.1.5.4 – Caixa de Passagem e Derivação

##### Aplicação:

Conexões entre eletrodutos e condutos pertinentes. Instalações aparentes e no entre forro.

##### Normas Específicas:

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

NBR IEC 60670-1 - Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas – Requisitos gerais;

NBR 5431 - Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas – Dimensões;

Normas complementares exigidas;

##### Descrição:

Para instalações embutidas em paredes e 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 localizados nos ambientes WC's, áreas técnicas e circulação no teto serão do tipo octogonal 4"x4". Nas paredes serão do tipo 4"x2" ou 4"x4" para interruptores e tomadas e 4"x2" para acionadores de alarmes. Para os casos acima poderão ser utilizadas caixas de passagem confeccionadas em PVC auto-extinguível;

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.

Caixa de passagem dimensões: 10x10cm, 15x15cm, 20x20cm ou 30x30cm, conforme indicado em projeto.

##### Critério de medição:

Unidade Instalada

#### 6.1.5.5 – Caixa de Equipotencialização

##### Aplicação:

Caixa de equipotencialização com terminais para conexão. Para uso interno e externo.

##### Normas Específicas:

Não se aplica;

##### Descrição:

Dimensões mínimas: 380x380x175mm, conforme indicado em projeto.

Composta por material em aço com espessura de 6mm<sup>2</sup>

Composta de porta para inspeção.

Com barra de equipotencialização de cobre nu e 9 terminais de pressão de cabos, com terminais de 6mm<sup>2</sup> até 25mm<sup>2</sup>.

Tensão de isolamento (V): 500V

##### Critério de medição:

Página 22 de 46



Unidade Instalada

## 6.1.6 – Tomadas, Interruptores e Luminárias

### 6.1.6.1 – Tomada de Corrente

#### Aplicação:

Para uso em tomadas de uso geral, do sistema de iluminação ou para utilização em serviços de manutenção.

#### Normas Específicas:

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

#### Descrição:

Tomadas para instalações em caixas de ligação em PVC quando embutidas, em caixas de ligação de alumínio quando aparentes, construídas conforme especificações da NBR 14136 até 20A e em conformidade às exigências de normas complementares relacionadas quando para uso externo, uso ao tempo.

Quando instaladas ao tempo, se previsto esse tipo de instalação em projeto, deverão ter proteção contra respingos, proteção contra projeção de água em qualquer direção, e corpos sólidos superiores a diâmetro 1mm, correspondentes ao grau de proteção mínimo IP 44.

A abertura para entrada de cabos deve possuir dimensão condizente com a seção de cabo múltiplo especificado em projeto.

Capacidade para conexão para pinos de 4mm (10A) e 4,8mm (20A).

#### Critério de medição:

Unidade Instalada

### 6.1.6.2 – Tomadas e Plugues Industriais de Energia, 220V (monofásica)

#### Aplicação:

Para utilização na alimentação dos racks de TI

#### Normas Específicas:

NBRIEC 60309 – Plugues e Tomadas para Uso Industrial

#### Descrição:

Corpo do plugue e da tomada com carcaça e tampas construídas em poliamida 66 auto extingüível, vedações em borracha natural NR, contatos em liga de cobre, parafusos em aço SAE 1018, na tomada a entrada de cabos em prensa cabos, no plugue em sextavado, dispostos de forma circular e com trava mecânica, de três polos para circuitos monofásicos (2P+T – circuito monofásico), de quatro polos para circuitos trifásicos (3P+T – circuito trifásico), posição horária, grau de proteção IP 44, com corrente nominal de acordo com especificação constante em projeto e tensão até 690V.

#### Critério de medição:

Unidade Instalada

### 6.1.6.3 – Interruptores

#### Aplicação:

No sistema de iluminação

#### Normas Específicas:

NBRIEC 60309 – Plugues e Tomadas para Uso Industrial

#### Descrição:

Os interruptores serão instalados em caixas de ligação em PVC quando embutidos, em caixas de ligação de alumínio quando aparentes. Se instalados ao tempo deverão ter proteção contra projeção de água em qualquer direção, e corpos sólidos superiores a diâmetro 1mm, correspondentes ao grau de proteção mínimo IP 44

A abertura para entrada de cabos deve possuir dimensão condizente com a seção de cabo múltiplo especificado em projeto.

Capacidade mínima de condução de corrente de 10A.

#### Critério de medição:

Unidade Instalada

### 6.1.6.4 – Luminária de Led Quadrada de Embutir

#### Aplicação:

Luminária quadrada em LED de embutir em forro de gesso ou modular 625x625mm.

#### Normas Específicas:

NBR IEC 62722-2-1:2016 - Desempenho de luminárias. Parte 2-1: Requisitos particulares para luminárias LED

ABNT NBR IEC 60598-1:2010 – Luminárias – Parte 1: Requisitos gerais e ensaios;

ABNT NBR IEC 60598-2:1999 – Luminárias – Parte 2: Requisitos particulares Capítulo 1: Luminárias fixas para uso em iluminação geral.

NBR IEC 62031:2013: Módulos de LED para iluminação em geral — Especificações de segurança

#### Descrição:

Luminária quadrada 625x625mm de embutir;

Potência de até 32W;

Fluxo luminoso:  $\geq 4000$  lm

Tensão: 220V

Temperatura de cor de 4000K;

Densidade de fluxo luminoso:  $> 100$  lm/W;

IRC:  $\geq 80$

Difusor: translúcido;

Deverá ser previsto recortes e adequações no forro para seu perfeito encaixe.

Deverão ser previstas bordas e acessórios para fixação em forros especiais.

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

**Critério de medição:**

Unidade Instalada

### **6.1.6.5 – Luminária de Led Retangular de Sobrepor**

**Aplicação:**

Luminária retangular em LED de sobrepor 1250x625mm.

**Normas Específicas:**

NBR IEC 62722-2-1:2016 - Desempenho de luminárias. Parte 2-1: Requisitos particulares para luminárias LED

ABNT NBR IEC 60598-1:2010 – Luminárias – Parte 1: Requisitos gerais e ensaios;

ABNT NBR IEC 60598-2:1999 – Luminárias – Parte 2: Requisitos particulares Capítulo 1: Luminárias fixas para uso em iluminação geral.

NBR IEC 62031:2013: Módulos de LED para iluminação em geral — Especificações de segurança

**Descrição:**

Luminária retangular 1250x625mm de sobrepor;

Potência de até 32W;

Fluxo luminoso:  $\geq 4000$  lm

Tensão: 220V

Temperatura de cor de 4000K;

Densidade de fluxo luminoso:  $> 100$  lm/W;

IRC:  $\geq 80$

Difusor: translúcido;

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

**Critério de medição:**

Unidade Instalada

### **6.1.6.6 – Bloco Autônomo de Emergência**

### **Aplicação:**

Bloco autônomo de sobrepor em LED para circuito de iluminação de emergência.

### **Normas Específicas:**

ABNT NBR 10898:2013 – Sistema de iluminação de emergência.

### **Descrição:**

Luminária autônoma com LEDs de alto brilho.

Base branca em ABS autoextinguível de alto impacto, refletor em ABS metalizado. Difusor em policarbonato com aclaramento em difusor transparente, fosco e leitoso. Balizamento (com película) - difusor transparente.

Baterias/Autonomia: As baterias que forneceram energia para a luminária na falta de tensão em seus pólos de alimentação deverão ser seladas de níquel cádmio, livre de manutenção, com autonomia superior à 1 hora, tempo de recarga inferior a 24 horas (após descarga máxima).

Tensão de entrada: bivolt 110/220V.

Bateria: Selada, tipo VRLA (livre de manutenção), 6 V x 4,0 Ah:

Consumo: 9W.

Fluxo Luminoso mínimo: 300 lm

Frequência: 60Hz.

Temperatura de cor: 4000K.

Conforme descrito em projeto, o dispositivo deve ser fornecido com ou sem indicação de saída.

Deverão ser previstas bordas e acessórios para fixação em forros especiais.

### **Critério de medição:**

Unidade Instalada

## **6.1.7 – Quadros Elétricos e Dispositivos Internos**

### **6.1.7.1 – Painel Elétrico**

#### **Aplicação:**

Deverão sempre atender as especificações contidas em projeto. Esta especificação fixa os requisitos mínimos para o fornecimento, fabricação e ensaios para quadros elétricos de força e de comando de baixa tensão, entre outros, conforme definição caso a caso em projeto. Além dos quadros elétricos, haverá fornecimento de dispositivos para inclusão em painéis elétricos existentes no datacenter, neste caso, utilizar a especificação do componente descrito em projeto e complementado nessa especificação.

Deverão ser fornecidos apenas quadros elétricos metálicos, não serão aceitos quadros em material termoplástico.

### **Normas Específicas:**

Os quadros deverão ser fabricados, testados e ensaiados de acordo com as normas da ABNT aplicáveis em particular a NBR 61439-1 e NBR 61439-2. 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.

### **Descrição:**

O quadro deverá ser confeccionado em chapa de aço carbono, selecionadas, absolutamente livre de empenos, enrugamentos, aspereza e sinais de corrosão com espessura mínima 14MSG, executado de uma só peça, sem soldagem na parte traseira, em um único módulo;

A porta do quadro deverá ser executada em chapa de mesma bitola definida para a caixa. As dobradiças serão internas. A porta deverá ainda possuir juntas de vedação, de forma a garantir nível de proteção IP-23/42 quando o quadro for para uso interno, ou grau de proteção mínimo IP 65 para uso ao tempo quando o quadro for para uso externo, e fecho tipo lingueta acionado por chave tipo fenda ou triangular;

O quadro deverá possuir placa de montagem tipo removível, executada em chapa de aço com espessura mínima 12MSG;

O quadro deverá ainda possuir dispositivos que permitam sua fixação à parede, ou base soleira para apoio se autoportantes, e fixação no piso e porta desenhos;

Na parte inferior e superior, deverão ser previstos flanges removíveis para permitir que sejam feitas conexões de eletrodutos, leitos ou eletrocalhas. A porta deverá ser provida de aberturas para ventilação, dimensionadas de maneira a garantir os níveis de temperatura indicados na NBR 61439-1 e nas partes 0 e 3 da mesma norma.

Quando o painel elétrico for utilizado para uso ao tempo deverá possuir grau de proteção IP-65.

Todas as partes metálicas, caixa, porta, placa de montagem, deverão receber tratamento anticorrosivo. Este tratamento deverá constituir no mínimo de limpeza, desengraxamento e aplicação de pintura eletrostática.

As cores de acabamento serão:

- parte interna e externa - cinza claro Munsell 6,5 espectro liso;
- placa de montagem - laranja

Todas as peças de pequeno porte, como parafusos, porcas, arruelas, deverão ser zincadas ou bicromatizadas, não sendo aceito o uso de parafusos auto atarrachantes.

Para cada quadro deverão ser fornecidos os seguintes acessórios:

- Um porta desenhos na parte interna da porta;
- Uma chave para parafusos de ajuste para fusíveis diazed.

O equipamento objeto desta especificação deverá ser submetido às inspeções e testes pelo fabricante ou fornecedor e ter seus resultados anexados à documentação fornecida;

Os painéis deverão possuir garantia de fabricação mínima de 12 meses a partir do seu início de funcionamento;

As inspeções e testes a serem realizadas no fornecedor ou fabricante, deverão ser feitas em presença do inspetor do comprador;

O CONTRATANTE poderá a seu exclusivo critério dispensar o testemunho DA CONTRATADA Na realização de alguns dos testes previamente combinados, o que não libera o fornecedor da realização destes testes e apresentação dos relatórios correspondentes;

A aprovação do inspetor credenciado pelo comprador, não isenta o fornecedor das responsabilidades e garantias definidas nesta especificação;

Todos os testes relacionados a seguir deverão ter seus custos explicitados na proposta, caso envolvam custos adicionais;

As Inspeções de verificação geral de dimensões serão realizadas de acordo com os desenhos fornecidos pelo fabricante e aprovados pelo CONTRATANTE;

A Inspeção visual inclui as seguintes verificações:

Estado geral dos quadros;

Condições gerais de pintura;

Facilidade de manutenção;

Rigidez mecânica das fixações;

Quantidade e características dos componentes nos desenhos aprovados.

Os testes mecânicos consistem na verificação de bom funcionamento das portas, dos interlocks mecânicos das maçanetas, da extração e inserção de gavetas extraíveis quando for o caso, etc;

Os testes de operação elétrica e controle de fiação verificarão a exatidão da fiação e operação elétrica na seguinte sequência:

Testes dielétricos, incluindo:

- Verificação com Megger do isolamento dos barramentos, fiação de comando, proteção e medição;
- Ensaio de tensão aplicada conforme normas ABNT;
- Testes de polaridade de TCs e instrumentos;
- Testes de continuidade da fiação e verificação da fiação e bornes;
- Testes de verificação de funcionamento elétrico e mecânico dos componentes

#### **Critério de medição:**

Unidade Instalada

### **6.1.7.2 – Disjuntor de Proteção e Manobras**

#### **Aplicação:**

Dispositivo de seccionamento, proteção e manobras.

## **Normas Específicas:**

NBR IEC 60898 / NBR IEC60947-2 / IEC 898 e IEC 947-2;

## **Descrição:**

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;

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: 60 hz;

Tensão Mínima de Emprego: 230 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 equivalente, 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 especiais.

### **6.1.7.3 – Chave Fusível Modular Monopolar**

#### **Aplicação:**

Chave de proteção para comandos elétricos.



### **Normas Específicas:**

Não se aplica

### **Descrição:**

Chave fusível modular, com cartucho fusível.

Frequência nominal de 60 Hz, para trilhos DIN, de acordo com a norma IEC 269.2-1.

Os fusíveis deverão ser do tipo diazed até a corrente nominal de 50 A. Acima deste valor deverão ser do tipo NH.

Número de pólos: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto.

Frequência: 60 Hz.

Fixação: Trilho DIN 35 mm.

Tensão nominal: Conforme projeto.

Deverão ser fornecidos com contato auxiliar para sinalização e alarme.

### **Critério de medição:**

Unidade Instalada

## **6.1.7.4 – Dispositivo de Proteção Contra Descargas Atmosféricas**

### **Aplicação:**

Dispositivos de proteção contra descargas atmosféricas.

### **Normas Específicas:**

ANSI/IEEE C62,41-1991 e C62.41-1987

### **Descrição:**

Deverão ser construídos conforme as normas ANSI/IEEE C62,41-1991 e C62.41-1987;

Os dispositivos de proteção contra sobretensões serão construídos por varistores de óxido de metálico de baixa energia, com capacidade para até 10 kA e deverão ser instalados a jusante do dispositivo de seccionamento / proteção geral e a montante do dispositivo DR;

Deverão possuir as características abaixo, quando instalados em sistemas elétricos com característica de aterramento TN-S e localizados na zona de proteção C:

- Nível de Proteção (Up): não superior a 2,5 Kv, 60 Hz;
- Máxima Tensão de Operação Contínua (Uc): conforme projeto, 60 Hz;
- Extinção da Corrente residual de Surto com Uc : 100 Aeff ;

Capacidade dos Surtos Unipolar:

- Corrente nominal de descarga (In): igual ou superior à 5 kA ( 8/20  $\mu$ s) para cada modo de proteção. Todavia, In não deve ser inferior a 20 kA (8/20  $\mu$ s) em redes trifásicas, ou a 10 kA (8/20  $\mu$ s) em redes monofásicas, quando o DPS for usado entre neutro e PE, no esquema de conexão 3 indicado na figura 13 da NBR 5410:2004;

- Corrente de impulso (limp): não deve ser inferior a 12,5 kA para cada modo de proteção. No caso de DPS usado entre neutro e PE, no esquema de conexão 3 (ver figura 13, da NBR 5410:2004) limp não deve ser inferior a 50 kA para uma rede trifásica ou 25 kA para uma rede monofásica.

- Tempo de Resposta;  $\leq 25$  ns ;

- Fusíveis Máximos: 125 A gL / gG;

- Temperatura ambiente : - 25 ° C até + 75° C;

Grau de Proteção : IP 20

Fixação sobre trilho DIN 35x7,5 mm;

Para o esquema de aterramento citado deverão ser instalados dispositivos contra sobretensão entre cada fase e neutro e entre neutro e condutor de proteção (PE);

Os dispositivos DPS deverão atender as seguintes características técnicas:

- Capacidade de Energia: 2500 Joules

- Tempo de resposta dos componentes: 1 nano seg.

- Vida Útil, com 120 Vac aplicados:

- 3 kA, 8/20 micro seg > 3000 operações

- 10 kA, 8/20 micro seg > 100 operações

- Temperatura Operacional: -40° até + 65° C;

O dispositivo deverá possuir sinalização local luminosa, através de LED's, que indique seu estado de operação.

#### **Critério de medição:**

Unidade Instalada

### **6.1.7.5 – Multimedidor Digital**

#### **Aplicação:**

Dispositivo para medição de grandezas elétricas.

#### **Normas Específicas:**

ABNT NBR 14519 - Medidores eletrônicos de energia elétrica (estáticos) - Especificação.

#### **Descrição:**

Deverá ser do tipo microprocessado, com saída de comunicação serial 485, para comunicação em protocolo modbus RTU, com registros digitais, montado em caixa para instalação semi-embutida à prova de pó;

Deverá ainda possuir como características:

- Dispensar uso de TPs para tensões até 600V e de tensão auxiliar separada para circuitos até 600V;

- Saída pulsada tipo KYZ para integração a sistemas de energia;

Medição RMS verdadeira das tensões e correntes até, no mínimo, 11ª harmônica;

Medições:

- Corrente, por fase: A, B e C;
- Corrente, neutro: N;
- Tensão, fase-fase: A-B, C-B, C-A;
- Tensão, fase-neutro: A-N, B-N, C-N;
- Potência ativa (kW): A, B, C e total;
- Potência reativa (kVar): A, B, C e total;
- Potência aparente (real): A, B, C e total;
- Frequência;
- Demanda de corrente: A, B, C, N, atual e pico;
- Demanda de potência ativa (kWd): 3 (total, atual e pico);
- Demanda de potência reativa (kVARd): 3 (total, atual e pico);
- Demanda de potência aparente (kVAd): 3 (total, atual e pico);
- Energia ativa (kWh): 3 (total);
- Energia reativa (kVARh): 3 (total);
- Energia aparente (kVRh): 3 (total);
- DHT (distorção harmônica total), corrente e tensão: A, B e C.

#### **Critério de medição:**

Unidade Instalada

### **6.1.7.6 – Transformador de Corrente**

#### **Aplicação:**

Dispositivo para auxílio na medição de grandezas elétricas (transformação de corrente para aferição de grandezas elétricas).

#### **Normas Específicas:**

NBR 6856/2015 - Transformador de corrente - Especificação e ensaios

#### **Descrição:**

Transformador de corrente com tensão máxima de serviço de 600V

Relação de transformação: Conforme indicado no diagrama unifilar do painel.

Com classe de temperatura B (130°C)

Temperatura ambiente de -25 até +55°C, em atendimento as normas NBR 6856.

Composto por contatos normalmente aberto e normalmente fechado.

**Critério de medição:**

Unidade Instalada

#### 6.1.7.7 – Relé de Supervisão Para Falta de Fase, tripolar

**Aplicação:**

Dispositivo destinado para supervisão das redes trifásicas a à proteção de equipamentos por falta de fase.

**Normas Específicas:**

Não se aplica.

**Descrição:**

Dispositivo tripolar, detecção de falha por fase

Tensão de comutação máxima: 230VCA.

Tensão de comutação mínima: 5VCC;

Limiar de detecção da tensão: < 100 V por falha de fase CA

Corrente de saída nominal 5A

Limites da tensão de medição 183- 528VAC

Tempo de resposta <= 130 ms em caso de falha

Com 1 contato reversível.

**Critério de medição:**

Unidade Instalada

#### 6.1.7.8 – Programador Horário Digital, Bivolt, Diário ou Semanal

**Aplicação:**

Dispositivo destinado para acionamento de iluminação conforme programação definida pelo operador.

**Normas Específicas:**

Não se aplica.

**Descrição:**

Programador de horário digital diário e semanal, display em cristal líquido, programação para 1 ou 2 canais com no mínimo 8 programações por canal, uma ou duas portas NA/NF (dependendo de quantos canais), terminais com conexão a parafuso, tensão de comando 127/230V, corrente nominal até 16A, tensão de isolamento 250V, com bateria interna com autonomia aproximada de 4 anos.

**Critério de medição:**

Unidade Instalada

#### 6.1.7.9 – Contator Tripolar Modular

##### Aplicação:

Comando e controle de circuitos

##### Normas Específicas:

NBR IEC 60947-4-1- Dispositivo de manobra e controle de baixa tensão - Parte 4-1:  
Contatores e partidas de motores - Contatores e partidas de motores eletromecânico.

##### Descrição:

Corrente nominal mínima: conforme indicado em projeto.

Categoria AC-3

Frequência: 60Hz.

Tensão nominal 380V.

Tensão de comando 220V

Para contatora auxiliar, utilizar categoria AC-15, equipado com contatos auxiliares, conforme indicado em projeto.

##### Critério de medição:

Unidade Instalada

#### 6.1.7.10 – Botão duplo Modular, Liga-Desliga

##### Aplicação:

Comando e controle de circuitos

##### Normas Específicas:

Não se aplica

##### Descrição:

As unidades de comando deverão ser apropriadas para operação em 230 VCA ou 250 VCC.  
Deverão ser para serviço pesado, vida mecânica 100.000 manobras.

Grau de proteção mínima IP-54;

As botoeiras deverão ser do tipo "contatos momentâneos". Deverão ser operadas externamente sem necessidade de abertura da porta do painel. Chaves de controle e de comando deverão ser adequadas para instalação em painéis. Contatos de botoeiras e chaves de controle deverão ser prateados;

Botões e chaves deverão obedecer ao seguinte código de cores:

Partida ou Liga.....Verde;

Parada ou Desliga.....Vermelho;

Desligamento de emergência.....Vermelha (tipo cogumelo).

### **Critério de medição:**

Unidade Instalada

#### **6.1.7.11 – Chave Comutadora**

##### **Aplicação:**

Comando e controle de circuitos

##### **Normas Específicas:**

Não se aplica

##### **Descrição:**

As unidades de comando deverão ser apropriadas para operação em 500 VCA ou 250 VCC. Deverão ser para serviço pesado, vida mecânica 100.000 manobras.

Grau de proteção mínima IP-54;

Deverão ser operadas externamente sem necessidade de abertura da porta do painel. Chaves de controle e de comando deverão ser adequadas para instalação em painéis. Contatos de botoeiras e chaves de controle deverão ser prateados;

Botões e chaves deverão obedecer ao seguinte código de cores:

Teste.....Amarela;

Rearme.....Preta;

Chave seletora.....Preta;

Desligamento de emergência.....Vermelha (tipo cogumelo).

Utilizar chave de comutação com retenção.

Capacidade em corrente: conforme descrito em projeto.

3 posições: 1-0-2

Utilização de contatos NF e NA, conforme indicado em projeto.

### **Critério de medição:**

Unidade Instalada

#### **6.2- CABEAMENTO ESTRUTURADO**

As descrições seguintes apresentam as características mínimas as serem empregadas nas infraestruturas específicas das instalações de telecomunicações.

Todos os componentes do canal completo do cabeamento, cobre e fibra, devem ser do mesmo fabricante, que deve possuir as seguintes certificações: ISO9001, ISO 14001 e ROHS COMPLIANT;

Todos os componentes de cobre e fibra devem ser listados por um laboratório de terceira parte. Os certificados deverão ser apresentados.

Os componentes do canal completo patch cords, patch panels, cabos e conectores) devem ser de mesmo fabricante. Este canal deverá ser conectado a infraestrutura e ao sistema de aterramento do Data Center, conforme a norma ANSI-J-STD-607-A.

## 6.2.1 – Infraestrutura

### 6.2.1.1 – Calhas Plásticas Aéreas para Fibras Ópticas

#### Aplicação:

Para utilização em sistemas de cabeamento estruturado em Fibras Ópticas, mantendo-se o raio de curvatura dos cabos especificados pelo fabricante.

#### Normas Específicas:

- UL 224: 2015 - Standard for Cable Routing Assemblies and Communications Raceways;
- UL 94 V-0: 2013 - the Standard for Safety of Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices and Appliances testing;
- RoHS - Restriction of Hazardous Substances

#### Descrição:

- O Sistema deve proteger, gerenciar e rotear os cabos ópticos e metálicos de maneira eficiente e obedecendo aos raios de curvatura especificados pelo fabricante do Sistema de Cabeamento Estruturado a ser instalado no local;
- O Sistema deve ser escalável, customizável e flexível;
- As Calhas Aéreas para a Fibras Ópticas devem ser fornecidas em cor diferente (por exemplo, Amarela) das calhas de cabeamento Metálico aramada e, as duas por sua vez, das demais calhas, de forma que seja de fácil visualização e identificação;
- Deve atender às Normas UL 224 e UL94 V-0 relativas a materiais retardantes a chamas e ser resistente a luz UV (Ultravioleta);
- Os Materiais utilizados na fabricação do Sistema devem ser livres de Halogêneos e RoHS Compliant;
- Disponíveis em dimensões para cumprir com os diferentes requerimentos, variando de 30mm x 30mm (1,25" x 1,25") a 300mm x 100mm (12" x 4")- As dimensões mínimas são as especificadas no projeto licitado;
- Utilizar elementos de travamento para conectar, de forma segura, duas peças de contenção para formar uma estrutura de suporte contínua para cabos e conectores, sendo estes do mesmo material que a calha;
- Presilhas para fixação e armazenamentos das sobras de cabos, sendo estes do mesmo material que a calha;
- Peças de transição pré-fabricadas nas curvaturas determinadas pelos fabricantes de cabos ópticos nas diversas necessidades de encaminhamentos (cruz, curvas verticais e horizontais, descidas em tubos e tipo calhas e redutores);



- Os elementos de sustentação das calhas devem suportar o peso da mesma e dos cabos contidos em sua capacidade máxima e serem projetadas para todos os tipos de montagem, como suspensa por tirantes ou fixadas em paredes.
- Não será permitida a adaptação de peças para conexão a elementos externos ou da própria calha aérea.

#### **Critério de medição:**

Comprimento Instalado

### **6.2.1.2 – Calhas Aramadas Para Cabo UTP**

#### **Aplicação:**

Para utilização em sistemas de cabeamento estruturado e elétricos quando solicitados em projeto.

#### **Normas Específicas:**

NBR IEC 61537/2006- Sistemas de eletrocalhas e de escadas para acomodação de cabos.

#### **Descrição:**

As calhas aramadas serão construídas em vergalhões de aço carbono ou aço inoxidável, com diâmetro mínimo de 7 (sete) mm, galvanizado pelo processo de imersão a quente ou zincagem eletrolítica, nas dimensões indicadas em planta.

O fornecedor deverá ATENTAR para os pesos máximos de suporte das calhas aramadas para quantidade de cabos e fios projetados para o trecho.

Os raios de curvatura das peças de calhas aramadas deverão estar em conformidade com as prescrições das normas técnicas de cabeamento estruturado ópticos e metálicos.

A fixação das calhas será feita através de suportes:

- Estes suportes deverão ter tratamento galvanoplástico em processo eletrolítico;
- Estes suportes serão no mínimo equivalentes aos perfilados 38 X 38 mm (Os perfilados deverão possuir resistência mecânica a carga distribuída mínima de 19kgf/m).
- Com larguras e abas compatíveis com a calha sustentada;
- Fabricados em ferro chato galvanizado;
- Robusto o suficiente para suportar a carga da calha e dos cabos no trecho;
- A fixação dos suportes ao piso deverá ser feita com auxílio, buchas de nylon, arruelas lisas, parafusos cônicos de rosca soberba.

As emendas e acessórios de derivação e curvatura das calhas devem possuir as mesmas características construtivas destas.

Devem ser feitas com junções simples com reforço, compatíveis com a seção de cada eletrocalha.

Deverá ser mantido o perfeito alinhamento vertical e horizontal na distribuição do conjunto das ferragens.

Deverá ter acabamentos em galvanização eletrolítica, galvanização a fogo e pintura eletrostática a pó (obedecer ao padrão de cores indicados em projeto). Para o aço inoxidável o acabamento pode ser decapagem ou eletropolimento.

#### **Critério de medição:**

Comprimento Instalado

### **6.2.1.3 – Cabos UTP de Categoria 6**

#### **Aplicação:**

Destinados a distribuição horizontal do sistema de cabeamento estruturado.

#### **Normas Específicas:**

ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1 - Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Components Standards

IEC 60332-3 - Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 1-3: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable - Procedure for determination of flaming droplets/particles.

#### **Descrição:**

Possuir certificado de performance elétrica (VERIFIED) pela UL ou ETL, conforme especificações da norma **ANSI/TIA/EIA-B.2-1 CATEGORIA 6**.

O cabo utilizado deverá possuir certificação compulsória da ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações) nos termos do “Regulamento para Certificação e Homologação de Produtos de Telecomunicações”, impressa na capa externa.

Deve possuir blindagem com fita de poliéster metalizada sobre o núcleo um fio de dreno de 26 AWG em contato com a fita.

Possuir certificação de canal para 6 conexões por laboratório de 3ª Parte;

Possuir impresso na capa externa nome do fabricante, marca do produto, e sistema de rastreabilidade que permita identificar a data de fabricação dos cabos;

Capa externa em composto retardante à chama, com baixo nível de emissão de fumaça (**LSZH**);

Deverá ser apresentado através de catálogos ou proposta técnica de produto do fabricante, testes das principais características elétricas em transmissões de altas velocidades (valores típicos) de ATENUAÇÃO (dB/100m), NEXT (dB), PSNEXT (dB), RL (dB), ACR (dB), para frequências de 100, 200, 350 e 550 Mhz;

O fabricante deverá possuir Certificado **ISO 9001** e **ISO 14001**.

Fornecimento e instalação de cabos de pares trançados compostos de condutores sólidos de cobre nu, 24 AWG, isolados em composto especial de polietileno. Capa externa em PVC não propagante a chama e sem halogênios, com marcação sequencial métrica, NVP mínimo de 68%, e construídos conforme as normas ISO/IEC 11801; EM 50173 3 ANSI/TIA /EIA 568 - B 2-1.

#### Especificação:

Cabo: UTP (Unshielded Twisted Pair)

Tipo: Categoria 6

Quantidade de pares: 04

Dist. Máx. permitida: 90 metros

Cor: Verde

Diâmetro Externo: ~ 7,2 mm

Montagem do Cabo: A fixação dos condutores do cabo UTP ao conector RJ-45 deve obedecer à seguinte polaridade (T568A):

PINO	COR	OBSERVAÇÕES
1	Branco do par branco/verde	Par 3
2	Verde	Par 3
3	Branco do par branco/laranja	Par 2
4	Azul	Par 1
5	Branco do par branco/azul	Par 1
6	Laranja	Par 2
7	Branco do par branco/marrom	Par 4
8	Marrom	Par 4

A identificação deve ser colocada a uma distância, conforme descrita a seguir, de modo que a visualização desta não seja prejudicada, conforme descrito abaixo:

Distância do conector RJ-45 do lado do Patch Panel (•+/- 1,0 cm).

Distância do conector RJ-45 do lado da estação de trabalho (•+/- 20,0 cm).

Do lado da estação de trabalho a identificação deverá ser sequencial, conforme mostrado em projeto.

No lance dos cabos deve ser considerada uma folga (slack) em ambas as extremidades que deverão atender as seguintes medidas:

No lado do Armário de Telecomunicações (rack): 3 m

No lado da estação de trabalho: 0,3 m

Observação: Os cabos deverão ser identificados utilizando marcadores para condutores elétricos confeccionados em PVC flexível, com inscrição em baixo relevo, em fundo amarelo e letras pretas, com diâmetro adequado a bitola do cabo, de maneira a não produzir esmagamento da seção do cabo e de modo que estes não deslizem pelo cabo indicando o número do terminal da estação de trabalho correspondente.

### **Critério de medição:**

Comprimento Instalado

#### **6.2.1.4 – Pach Cords em Cobre e Line Cords em Cobre Categoria 6**

Serão utilizados cabos de cobre com blindagem (F/UTP), categoria 6, nas dimensões definidas em projeto e planilha (variando de 3 a 5 metros), flexíveis, 250 MHz, com 4 pares trançados, com conectores RJ-45 machos (plugs) na polaridade T568A, isolados em composto especial de polietileno e capa externa não propagante a chama, sem halogênios e com baixa emissão de fumaça, LSZH.

Os patch cords deverão ser confeccionados e testados, para as conexões dos equipamentos do usuário final, e devem ser construído com conectores machos (plugs) tipo RJ45 em ambas as extremidades.

Deve possuir blindagem com fita de poliéster metalizada sobre o núcleo um fio de dreno de 26 AWG em contato com a fita.

Devem exceder e superar as recomendações da TIA/EIA-568-B.2-1 para categoria 6, com impedância de entrada sem diferir dos  $100 \Omega + 15\%$  e com resposta de frequência superior a 250Mhz (verificado por teste no ETL).

Os contatos dos conectores RJ45 devem ter um foleamento de 50 micropolegadas de ouro, de acordo com a FCC parte 68 subparte F, com sistema antifisgamento e deve ser anexado o catálogo do elemento onde se possa verificar este requerimento.

O conector deve ser desenhado com um mecanismo integral de bloqueio que proteja o ajuste mecânico da conexão (linguetas) contra fisgamento acidental, ao qual depois de haver sido inserido, sirva de proteção para não ser extraído de forma acidental.

Plugue com gerenciamento integral dos pares que apresenta desempenho no centro da faixa para componentes da TIA/EIA-568-B.2-1 garantindo interoperabilidade.

Os patch cords deverão ter um sistema que controle a tensão a que se submetem no processo de instalação. Este sistema deve ser parte integral do processo de fabricação do patch cord na planta do fabricante. Este sistema deve preservar o raio de curvatura de 1" ao ser inserido o plug no conector.

Não serão aceitos patch Cord fabricados localmente. Todos os patch cords deverão ser originais de fábrica, elaborados e construídos pelo mesmo fabricante da conectividade e pré-certificados como estipulado na TIA/EIA, e deverão vir em suas bolsas originais de empacotamento tal como saem da fábrica. Deverão ser certificados UL Listed e CSA registrado, para garantir que os elementos oferecidos tenham sido avaliados por estes laboratórios.

Devem ser testados e APROVADOS pelo ETL para categoria 6, sendo necessário anexar os documentos da certificação ETL para os Patch cords na proposta.

Os Patch Cords devem ser compatíveis com categorias anteriores (5E e 3) para o qual deverão contar com uma certificação "component compliance" emitida por algum laboratório independente de provas como o ETL.

Deverão ser elaborados e construídos pelo mesmo fabricante de conectividade, que deverá ter certificado ISO9001 e ISO 14001, e serem acompanhados de catálogos.

**Critério de medição:**

Unidade Instalado

### 6.2.1.5 – Patch Panel de 24 portas Categoria 6

**Aplicação:**

Sistema de cabeamento estruturado, alarme e CFTV para distribuição de pontos de rede; - Em substituição ao existente danificado ou em manutenção.

**Normas Específicas:**

ISSO/IEC 11801; ANSI/EIA/TIA-568-C; ANSI/EIA/TIA-606-A; NBR 14565; EN 50173-1

**Descrição:**

Considera todo material e a mão de obra necessários para a execução do serviço. Itens: Patch panel com 24 ou 48 portas CAT 6, padrão 19" com 1U de altura confeccionado em aço, com pintura eletrostática; padrão de conectorização universal T-568A e T-568B; conectores fêmea RJ45 com corpo em termoplástico de alto impacto não propagante a chama que atenda a norma UL 94 V-0; vias de contato produzidas em bronze fosforoso com camadas de níquel e ouro; terminação do tipo 110 IDC - conexão traseira - estanhados para a proteção contra oxidação e que permitam inserção de condutores de 22 a 24 AWG; suporte traseiro para fixação de cabos vinculado ao painel frontal e local disponível para identificação frontal e ícones de identificação.

**Critério de medição:**

Unidade Instalada

### 6.2.1.6 – Certificação do Cabeamento Estruturado

**Aplicação:**

Verificação dos parâmetros da instalação do cabeamento estruturado.

**Normas Específicas:**

ANSI/TIA-942 Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers942 ;

ANSI/TIA/- 568 C – Commercial Building Standard For Telecommunications Pathways and Spaces e suas partes;

FCC 68.5 - EMI - Interferência Eletromagnética;

ANSI/TIA/- 310 E – Cabinets, Racks, Panels and Associated Equipments.

IEEE 802.3ae (10 Gigabit Ethernet);

ANSI/TIA/T11.2 – Fiber Channel;

ISO/IEC 11801 - Information technology — Generic cabling for customer premises specifies general-purpose telecommunication cabling systems;

NBR 14565 - Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers.

ANSI/TIA/EIA-607 Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications in Commercial Building,

TIA-606 Administration Standard for Telecommunications Infrastructure

TIA—492AAAE IEC-60793-2-10 - Especificação seccional para fibras multimodo da categoria A1

### **Descrição:**

Deverão ser entregues relatórios de todos os pontos lógicos na forma impressa e também em meio magnético (CD).

A solução e execução dos serviços de instalação deverá ser executado por integrador homologado pelo fabricante que ofereça garantia mínima de 15 anos na instalação e nos componentes (incluindo todos os componentes da instalação, deverá ser garantida a substituição de componente defeituoso sem ônus para o CONTRATANTE durante a vigência da garantia).

A empresa contratada deverá apresentar previamente, para a FISCALIZAÇÃO do CONTRATANTE, relatório impresso de, pelo menos, um ponto lógico, para que esta confira os parâmetros calibrados no aparelho e autorize a certificação dos pontos lógicos restantes.

A certificação deverá ser realizada com equipamento Analisador de Rede Local de acordo com as Normas acima mencionadas.

Por fim, deve ser entregue à CONTRATANTE documentação de garantia de 15 anos do sistema de cabeamento estruturado antes do recebimento provisório. A não entrega da documentação solicitada por este item da especificação implicará na retenção de 10% do valor total da obra contratada pelo CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá apresentar a verificação dos seguintes parâmetros conforme descrito abaixo:

- Perda de inserção (IL);
- NearEndCrosstalk (NEXT);
- Power Sum Near End Crosstalk (PSNEXT);
- Attenuationto Crosstalk Radio – Extremidade Próxima (ACRN);
- Power Sum Attenuationto Crosstalk Radio – Extremidade Próxima (PSACR-N);
- Far End Crosstalk (FEXT);
- Attenuation to Crosstalk Radio – ExtremidadeDistante (ACRF);
- Power Sum Attenuation to Crosstalk Radio – ExtremidadeDistante (PSACRF);
- Perda de Retorno (RL);
- Malha Elétrica;
- Atraso de Propagação;



- Desvio de Retardo;
- Comprimento.

**Critério de medição:**

Unidade Certificada

### 6.2.1.7 – Conector Femea RJ-45 Categoria 6

**Aplicação:**

Instalações de pontos lógicos dos sistemas de comunicação e segurança ou conforme previsto em projeto; Em substituição ao existente danificado ou em manutenção.

**Normas Específicas:**

EIA/TIA 568C; NBR 14565

**Descrição:**

Considera todo material e a mão de obra necessários para a execução do serviço. Itens: - Tipo: CAT-6 Padrão RJ-45, oito pinos, contatos produzidos em bronze e fósforo estanhado, camadas de 2,54µm de níquel e 1,27µm de ouro, padrão 110 IDC, para condutores de 26 a 22 AWG. Corpo em termoplástico de alto impacto não propagante à chama (UL 94 V-0). Fornecido com capa traseira e tampa de proteção frontal articulada. Possibilidade de fixação de ícones de identificação diretamente sobre tampa de proteção frontal. Permite a instalação em ângulos de 180°, oferecendo melhor performance elétrica, maior agilidade e organização na montagem, reduzindo os raios de curvatura dos cabos, testada com a tecnologia power sum, que permite o destrançamento máximo dos cabos em 1,2mm no padrão de pinagem 568-A/568-B. Obs 1. A substituição ou instalação de conectores fêmea RJ-45 deverá ser seguida de teste de certificação, conforme item específico.

**Critério de medição:**

Unidade Instalada

### 6.3- Sistema de CFTV e Controle de acesso.

O descritivo a seguir apresenta as características mínimas as serem empregadas na infraestrutura específica do sistema de CFTV e controle de acesso.

#### 6.3.1- Sistema de CFTV e Controle de acesso.

**Aplicação:**

Conforme indicado em projeto, ou em substituição/manutenção de existente

**Descrição:**

Considera o equipamento e a mão de obra necessários para a execução do serviço, em pleno funcionamento. A execução deste serviço requer orientação e acompanhamento por profissional habilitado e a utilização de equipamentos adequados, visando atendimento das condições de segurança. Itens e suas características: 1. Câmera de vídeo dome de rede,

policromática, com iluminação infravermelha, com função dia & noite, com lente fixa e suporte de fixação. 2. A câmera deve ser fornecida com todos os acessórios necessários à sua instalação em teto ou em parede (suporte de superfície, parafusos etc.). O suporte é dispensável caso o próprio corpo da câmera permita sua fixação sem a necessidade do acessório. 3. Deve possuir sistema de iluminação do ambiente com LEDs (Light-Emitting Diodes) de infravermelho ativados automaticamente em caso de baixa ou nenhuma luminosidade na cena, com capacidade de alcance mínimo de 30 metros de distância. 4. Deve possuir função dia e noite com filtro de corte de infravermelho removível (Infrared Cut Removable - ICR day & night) automático. 5. Deve possuir função dia & noite com acionamento automático, para captação de imagens em situação de baixa luminosidade, com sensibilidade mínima de até 0.01 Lux e 0 Lux com dispositivo infravermelho acionado (preto e branco). 6. Deve permitir a configuração de funções: taxa de quadros, taxa de bit, detecção de movimento, detecção de cruzamento de linha, detecção de região de interesse através do DVR ofertado e possuir protocolo no padrão ONVIF. 7. Deve possuir resolução de 2 megapixels ou superior, devendo suportar a taxa mínima de 30 FPS com tamanho de imagem de 1920x1080. 8. Deve possuir uma lente embutida com as seguintes características: a. Distância focal de 2,8; b. Campo de visão angular: Horizontal até 110° (ou maior) - Vertical até 60° (ou maior). 9. Deve possuir entrada de alimentação compatível com tensão de 12 VCC, sendo que a potência máxima consumida pela câmera não deve ser superior a 6 W, quando alimentada através da Fonte de Alimentação Centralizada, e permitir alimentação através de switch PoE (Alimentação sobre Ethernet - IEEE 802.3af), sendo que a potência máxima consumida pela câmera não deve ser superior a 7,5 W com os LEDs de IR ligados. 10. Deve possuir transmissão bidirecional de áudio. 11. Deve ser compatível com os protocolos IPV4 e IPV6, além de recurso para SNMPv1/v2c/v3 e ICMP. 12. Deve possuir conector RJ45 padrão para redes Ethernet de 10/100 Mbps. 13. A câmera deverá possuir 3 streams de vídeos configuráveis independentes, sendo que dois streams devem no mínimo transmitir em resolução 1920 x 1080P a uma taxa de 30fps. 14. Deve permitir pelo menos 6 conexões simultâneas via rede. 15. Deve possuir função para acesso via web por navegador Internet Explorer e/ou Firefox. 16. A câmera deve proporcionar compressão de vídeo H.265+/H.265 ou superior e compressão de áudio G.711 ou superior. 17. A câmera deve possuir sensor do tipo CMOS de 1/3 polegadas ou maior, com Varredura Progressiva. 18. Deve possuir menu para ajuste das funções do equipamento, visualizável na imagem gerada, acessível por meio de comandos de ajustes através do DVR e via software de monitoramento. 19. Deve possuir recurso que permita compensar a luz de fundo da cena, de forma a reduzir os níveis de luminosidade nas áreas de fundo com muita incidência de luz e manter os níveis de luminosidade adequados nas áreas em foco - Back Light Compensation (BLC) ou tecnologia superior. 20. Deve possuir recurso que permita compensar as diferenças de luminosidade na cena por meio de capturas de maior e de menor tempo de exposição, combinando-as em uma única imagem - Wide Dynamic Range (WDR) 120dB ou tecnologia superior. 21. Deve possuir recurso que permita a redução de ruídos da imagem, principalmente em condições de baixa luminosidade - Digital Noise Reduction (DNR) ou tecnologia superior. 22. Deve possuir recurso que permita a criação de, pelo menos, 4 zonas de máscara de privacidade. 23. Deve possuir função que permita a seleção de uma velocidade de obturação menor de forma a permitir maior entrada de luz na câmera, provendo maior sensibilidade em condições de baixa luminosidade e diminuindo a necessidade de luz artificial - Sens-up ou Digital Slow Shutter ou similar. 24. Deve possuir função que permita, de forma automática, a intensificação do sinal de vídeo em situações de baixa luminosidade, bem como a

Página 44 de 46

amenização do sinal de vídeo em situações de luminosidade excessiva, de forma a manter o sinal de vídeo consistente - controle de ganho automático (AGC) ou tecnologia superior. 25. Deve possuir função que permita o balanço automático do branco contínuo, ou seja, sempre que houver alteração na cena a câmera deve reajustar o balanço do branco para que não haja alteração das cores - Auto Tracing White Balance (ATW) ou tecnologia superior. 26. Permitir a utilização de SD Card de até 128Gb; 27. A câmera deverá possibilitar a inclusão de cartão SD card para na ocorrência de desconexão com a rede a mesma realize a gravação no SD card. Gravação em borda. 28. Deve dispor de articulação para direcionamento do campo visual, de forma a permitir instalação da câmera tanto no sentido horizontal (em teto) quanto vertical (em parede). 29. A câmera deverá possuir os seguintes analíticos de imagem: Detecção de face, detecção de cruzamento de linha e detecção de região de interesse. 30. Possuir integração nativa, com softwares e NVRs/DVRs ofertados por meio de SDK e/ou API ou semelhante, não sendo somente por ONVIF. 31. Em funcionamento, deve suportar variações de temperatura dentro de um intervalo de, pelo menos, -10°C a +60°C, a câmera deverá possuir certificação IK10 e certificação IP67. 32. É desejável, porém não obrigatório, que todos os componentes do sistema CFTV tais como o DVR, câmeras, PTZs, e controladora sejam do mesmo fabricante, de forma a otimizar os recursos de funcionamento, a compatibilidade entre equipamentos, o treinamento dos usuários e a manutenção. Em caso contrário, deverá ser comprovada a homologação entre os produtos, por meio de informação oficial ou cartas dos fabricantes

#### **Critério de medição:**

Unidade Instalada

### **6.3.2- Sistema de Controle de acesso.**

#### **Aplicação:**

Conforme indicado em projeto, ou em substituição/manutenção de existente

#### **Descrição:**

Contempla todo material e mão de obra necessário a sua instalação; Kit contempla:

- Fechadura com eletroímãs com acabamento em alumínio polido, sensor de estado de travamento, tensão de funcionamento de 12Vcc, temperatura de operação entre -15 a 50°C, força de tração de 600Kgf e peso aproximado de 3,6Kg;
- Fonte de alimentação temporizada de 1-50 segundos, com interface para interfone, bateria interna de 45Ah tipo selada - livre de manutenção, tensão de entrada de 127/220Vca, transformador interno, corrente de saída de até 1A;
- Controle de acesso (teclados), contemplando 2 unidades com armazenamento de no mínimo 32 senhas de seis dígitos; função campainha; leds de sinalização; entrada auxiliar para leitor de proximidade e compatível com sistemas com eletroímãs e interfones; tensão de operação de 12Vcc; temperatura de operação entre 0 e 46°C;
- Caixa tipo quebre o vidro para acionamento e liberação da porta em caso de emergência; tensão de operação 12Vcc e compatível com sistema de fechaduras com eletroímãs;

- Demais acessórios necessários a instalação;

A instalação deverá seguir as instruções e manuais do fabricante. Obs. Em caso de utilização de apenas um teclado, está incluído a substituição por botoeira de acionamento para o uso interno ao local protegido.

**Critério de medição:**

Unidade Instalada

## **7. SERVIÇOS FINAIS**

### **7.1 - LIMPEZA FINAL DA OBRA**

**Especificação:**

Considera o material e a mão de obra necessários para a execução do serviço (limpeza de pisos, revestimentos, pedras, azulejos, esquadrias, vidros, aparelhos sanitários, bancadas, mobiliário, etc...)

**Critério de medição:**

Área objeto da intervenção, em projeção horizontal, aferida em projeto, ou na ausência desse, conforme levantamento no local.