

## ANEXO I



PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA  
GABINETE DE SEGURANÇA INSTITUCIONAL  
SECRETARIA DE SEGURANÇA E COORDENAÇÃO PRESIDENCIAL  
DEPARTAMENTO DE SEGURANÇA PRESIDENCIAL

DESCRIÇÃO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS ITENS  
SOLUÇÃO DE INFRAESTRUTURA

### 1 APRESENTAÇÃO

**1.1** O objetivo da solução de infraestrutura é prover intercomunicação entre todos os elementos do sistema, em redes de dados, vídeo, gerenciamento, armazenamento, em sistema de missão crítica de última geração, para atendimento às demandas inscritas para o sistema de videomonitoramento, via solução integrada, segregada e redundante. A infraestrutura é subdividida nos seguintes grupos principais:

**1.1.1** Infraestrutura de redes internas – Cabeamento metálico, óptico ou irradiante instalado internamente às edificações;

**1.1.2** Infraestrutura de redes perimetrais – Cabeamento combinado óptico e metálico, instalado nas áreas externas e perimetrais às edificações, em redes gerenciadas do tipo anel, efetuando a interligação dos equipamentos externos de segurança, tais como cancelas, câmeras e radares nas áreas perimetrais;

**1.1.3** Infraestrutura de aterramento elétrico e proteção contra descargas atmosféricas para o Sistema; e

**1.1.4** Adequações necessárias, caso existam e que foram identificadas pelo LICITANTE/CONTRATADA, em apoio à rede de comunicação dos sítios.

**1.1.5** O sistema de encaminhamento dos cabos e fibras ópticas (eletro calhas e eletrodutos), para tráfego de imagens, alarmes, metadados, e demais informações atinentes a solução de VMS, bem como alimentação elétrica dos equipamentos, é nova e deverá ser fornecida na sua totalidade, conforme indicado nos desenhos e descritivos de posse da CONTRATANTE.

**1.1.6** Os serviços de infraestrutura serão essenciais ao bom funcionamento das câmeras e permitirão a correta instalação dos equipamentos, protegendo-os das condições atmosféricas, além de proporcionar conforto aos visitantes e servidores da Presidência da República, devendo ser executados com esmero, bom acabamento e dentro das Normas Técnicas vigentes, visto que todos os ambientes onde serão realizados os serviços se encontram ocupados e em funcionamento.

**1.1.7** A solução de infraestrutura adotada para as áreas externas (anel em fibras ópticas) é a instalação de banco de dutos subterrâneo, em polietileno de alta densidade, por meio de abertura de valas ou método não destrutivo, como indicado em descritivo. Trechos de travessias de vias públicas serão protegidos mecanicamente por meio de envelope sólido de concreto, os demais serão por meio de placas de concreto regularmente espaçadas.

**1.1.8** A proteção elétrica do banco de dutos será conferida por meio de cabo de aterramento lançado diretamente no fundo das valas. Distribuição e detalhes das caixas de passagem são definidos nos descritivos, inclusive classe de suportabilidade de cargas.

**1.1.9** A alimentação elétrica dos equipamentos do sistema de videomonitoramento das instalações presidenciais será do tipo ininterrupta, por meio de equipamentos UPS instalados nas salas técnicas.

**1.1.10** Será obrigação da LICITANTE/CONTRATADA o criterioso levantamento das instalações existentes, por ocasião da vistoria e execução do objeto, considerando o estado em que se encontram até o momento do fornecimento da solução do sistema de videomonitoramento.

**1.1.11** As conexões dos condutores aos componentes elétricos deverão ser feitas por meio de terminais de compressão apropriados. Nas ligações deverão ser empregadas arruelas lisas de pressão ou de segurança (dentadas), além de parafusos e/ou porcas e contra porcas, onde aplicáveis.

**1.1.12** Será obrigatória a instalação de prensa-cabos em todas as passagens de cabos por furos em caixas, evitando o contato com rebarbas metálicas ou quinas vivas.

**1.1.13** Em toda infraestrutura de passagem de cabos, deverá ser considerado o previsto no descritivo, visando padronizar a instalação, conforme verificação a ser realizada na Visita Técnica pela LICITANTE.

**1.1.14** Toda distribuição de rede e de elementos de campo deverão ter seus condutores com seção e proteção mecânica adequada, blindados contra interferência eletromagnética e devidamente aterrados e protegidos.

**1.1.15** Todos os equipamentos empregados deverão ser de fácil aquisição no mercado, não restringindo a aquisição a um único fornecedor para os itens empregados. Nos casos de soluções proprietárias de equipamentos, os mesmos deverão ter suas ligações lógicas descritas de modo a permitir a interconexão com outros equipamentos ou softwares em caso de manutenção ou substituição por outras empresas futuramente.

**1.1.16** A infraestrutura de rede para a solução para o sistema de videomonitoramento das instalações presidenciais, por se tratar de parte integrante de segurança, requer que seja segregada.

**1.1.17** A solução será composta pela rede óptica e redes de cabeamento estruturado que interligarão os diversos equipamentos de conexões de redes, dispositivos e ativos de rede que, portanto, deverão atender as necessidades para a integração dos dispositivos internos ao sítio local e o sítio central.

## 2 DA INFRAESTRUTURA DE REDES EXTERNAS

**2.1** Atualmente, os sítios que compõem a Solução para o Sistema de Videomonitoramento já estão interligados via rede óptica em arquitetura Metro-Ethernet, provida pelo SERPRO através da INFOVIA Brasília.

**2.2** Esta rota, à data de elaboração deste documento, apresentava o trecho que atendia o Sítio da Granja do Torto (Trajeto Torto-Planalto via Colorado e Estrada Parque Contorno) pela INFOVIA BRASÍLIA, como consta nas Figura 1.

**2.3** A solução requer uma rede segregada. Neste sentido, no interior dos sítios ela estará segregada física e logicamente da rede de serviços da Presidência da República fornecida pela DITEC.

**2.4** Na interligação entre os sítios a separação se dará, nesta fase, de maneira lógica, aproveitando a comunicação fornecida pela Diretoria de Tecnologia da Presidência da República.

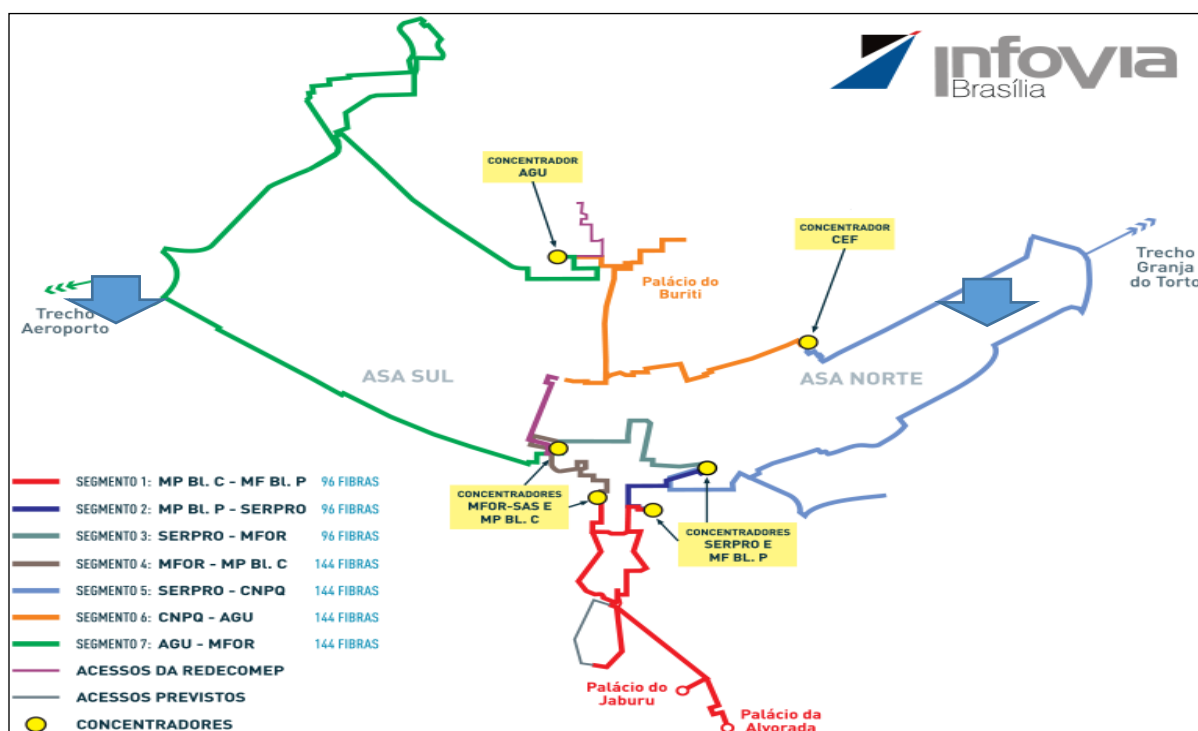


Figura 1- Rede em fibras ópticas da INFOVIA BRASÍLIA

**2.5** Com a ilustração na Figura 1, estas ações objetivam conferir redundância aos canais de comunicações que interligam os sítios Palácio do Planalto Integrado (PP, N2 e PM), Granja do Torto, Palácio da Alvorada (PA) e Palácio do Jaburu (PJ) pela INFOVIA.

**2.6** Com as descrições acima e as constantes somadas a todas as documentações que compõem ao processo de aquisição, busca atender a infraestrutura de rede necessárias a arquitetura representada na Figura 2, ilustrada abaixo.

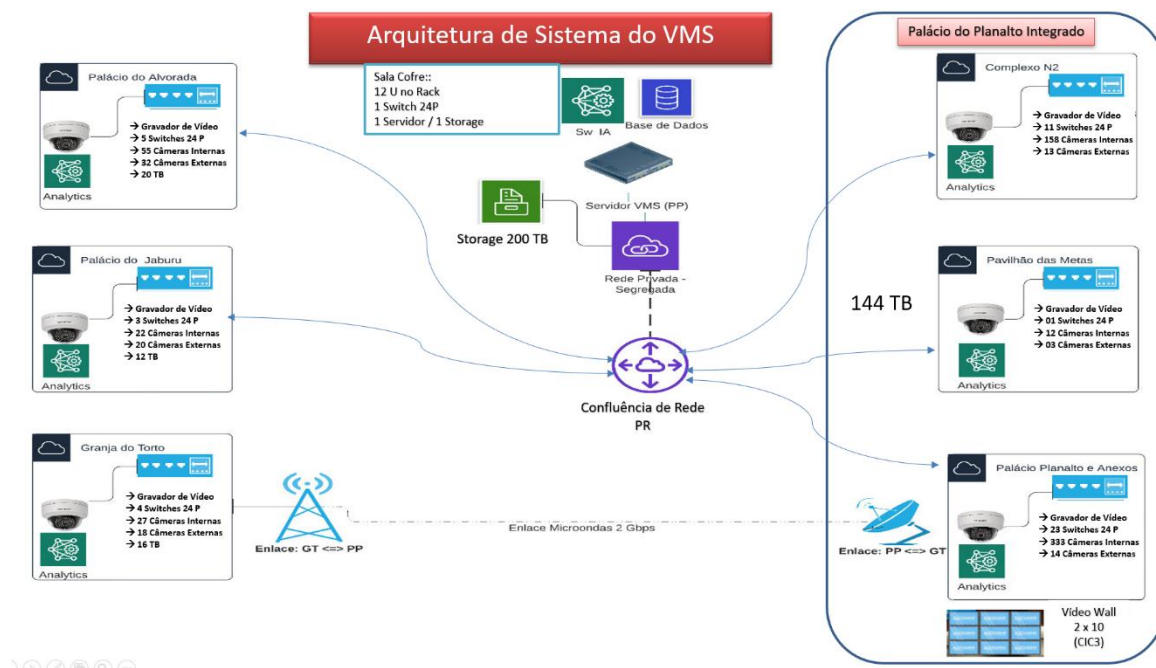


Figura 2- Arquitetura de Sistema do VMS.

Fonte: ProPR

### 3 DAS COMUNICAÇÕES INTERNAS DE CADA SÍTIO E SUA INFRAESTRUTURA

#### 3.1 PREMISSAS

**3.1.1** A topologia da rede interna de comunicações é do tipo descentralizada, com racks principais posicionados nas salas técnicas e racks secundários próximos aos pontos de aplicação, como indicado em em documento descritivo com o planejamento de uso de salas técnicas, switches e a previsão dos devices por sítios.

**3.1.2** Toda a comunicação entre os diversos componentes do sistema será por meio de cabo par trançado categoria 6A ou fibras ópticas, conforme especificações.

**3.1.3** A infraestrutura para distribuição horizontal do cabeamento deverá ser efetuada em eletrodutos, eletrocaldas, e ajustes quando necessário, para atender a infraestrutura para a solução.

**3.1.4** Todo o cabeamento deverá ser do tipo metálico para conexão dos elementos na ponta, onde a distância máxima seja de até 90 metros. A partir desta distância deverá ser utilizado cabo de fibra ótica e seus conversores.

**3.1.5** Os cabos metálicos UTP Cat6A serão instalados e conectados com conectar RJ-45 dos dispositivos da ponta até os Racks de Acesso (Secundário).

**3.1.6** Os switches dos racks de acesso (secundário) deverão se interligar através de fibra óptica, módulo transceiver SFP, com o switch central localizado no rack principal (Primário), na Sala Cofre, localizada no Palácio do Planalto.

**3.1.7** Todos os racks de acesso (Secundário) deverão ser fechados, conter os patch panel, switch, calha de tomadas, patch cords, equipamentos ativos para conexão das câmeras, controladores de acesso e outros dispositivos da ponta.

**3.1.8** Todos os switches de acesso deverão suportar Power over Ethernet para no mínimo 30w, onde esse dispositivo será responsável pela alimentação de grande parte dos dispositivos na ponta, sendo câmeras, controladoras de acesso, leitoras biométricas, entre outros.

**3.1.9** O switch de distribuição deverá ser o responsável pela interligação dos switches de acesso, além de suportar a conexão de todos os servidores instalados no rack principal (Primário), localizado na Sala Cofre.

**3.1.10** Os Cabos ópticos utilizados na solução devem ser os adequados para a sua aplicação e ter ação repelente. A exemplo, fibras ópticas, quando em subterrâneos precisam suportar forças de esmagamento, umidades, ação dos roedores e de formigas. A ação de roedores e de formigas em cabos de fibra óptica é muito comum ao se tratar de cabos expostos em galerias subterrâneas, onde o acesso destes agentes agressores é facilitado.

### **3.2 DAS MARCAS DE REFERÊNCIA**

**3.2.1** Para fins de especificação adequada do objeto, foram indicadas marcas meramente referenciais, quando mencionadas na documentação.

**3.2.2** As marcas de referência indicadas nas especificações têm caráter meramente indicativo, exemplificativo, podendo ser aceita qualquer outra que atenda integralmente às especificações técnicas do objeto.

**3.2.3** No aludido documento, quando mencionado o termo “compatível”, o que se espera é que o equipamento entregue e atenda, no mínimo, aquelas características e que seja aderente ao objeto em fomento. Assim, têm caráter meramente indicativo, exemplificativo, podendo ser aceita qualquer outra que atenda integralmente as especificações técnicas do objeto.

### **3.3 DAS FIGURAS, MODELOS E ONTOLOGIAS**

**3.3.1** As figuras, modelos e descritivos, objetivam dar maior transparência ao esperado para a solução, mitigar riscos e dar uma melhor compreensão à LICITANTE/CONTRATADA. Elas materializam o conhecimento ontológico elaborado pela contratante no sentido de obter a melhor solução de seu negócio e atividade fim.

**3.3.2** Elas não desobrigam a LICITANTE/CONTRATADA de realizar a vistoria, dentro do prazo especificado, mas facilitarão o entendimento quando da ocasião da vistoria.

**3.3.3** Em termo descritivos, este documento apresenta uma previsão mínima das necessidades identificadas pela contratante para atender a solução, que se complementa pelo documento com os quantitativos (tabela com quantitativos), na medida de de auxiliar o planejamento e precificação pela LICITANTE/CONTRATADA, para atender as interconexões necessárias à solução do sistema de videomonitoramento das instalações presidenciais.

**3.3.4** Para exemplificar, consta na Figura 5 abaixo uma previsão do planejamento dessas conexões, salas técnicas, switches e locais onde deverá ter ativos de gerenciamento e concentração dos devices.

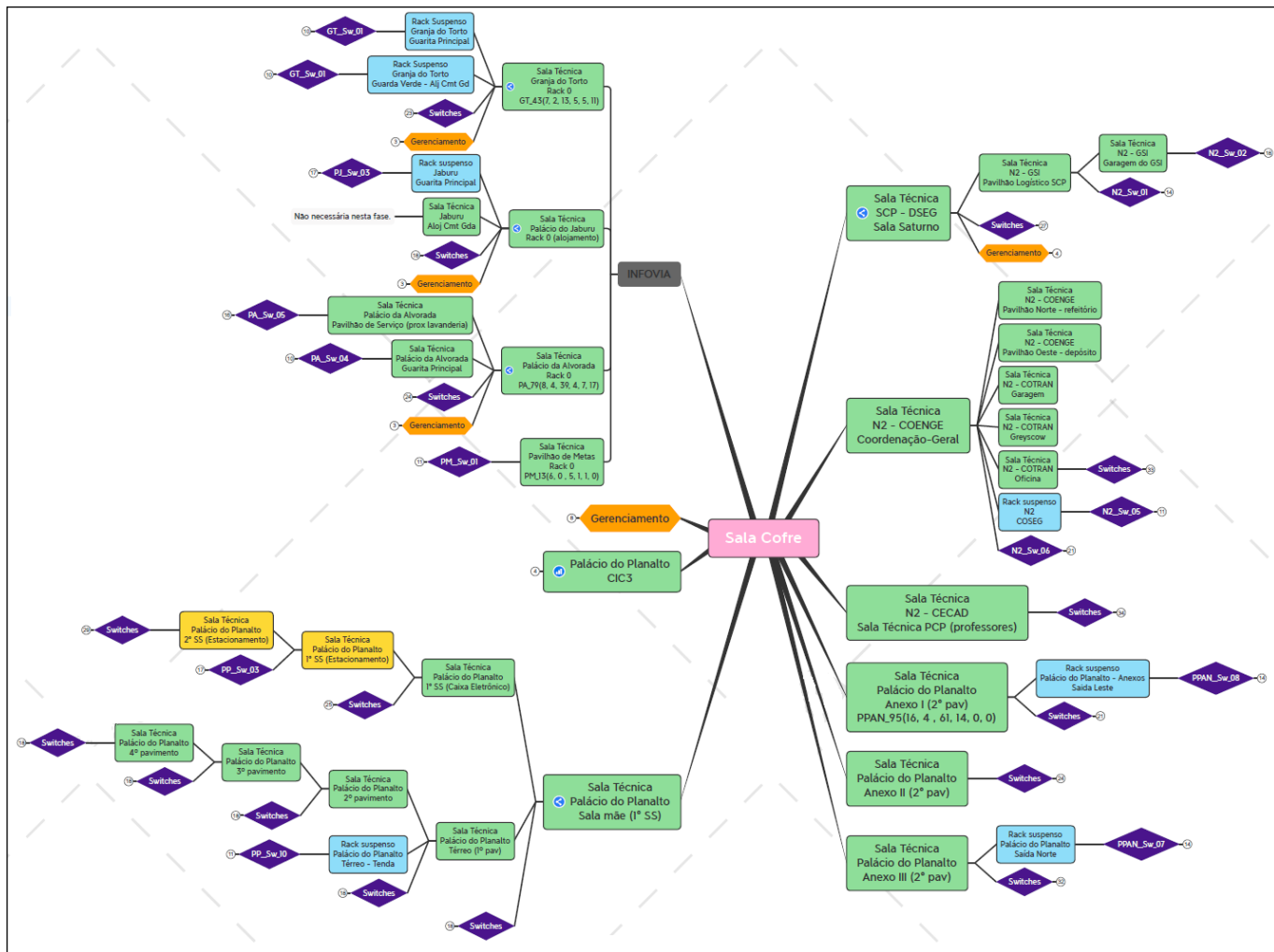


Figura 3- Palácio do Planalto: previsão da coberta de perímetro - indicadas em vermelho.

Fonte: ProPR

### 3.4 DA REDE PARA OS DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO DO PERÍMETRO DE CADA SÍTIO

**3.4.1** A distribuição dos equipamentos de segurança pelas áreas perimetrais nos sites remotos, demanda por redes que alcancem longas distâncias que são proibitivas pelas boas práticas para o cabeamento estruturado convencional, bem como alguns equipamentos que necessitam ser instalados em pontos remotos em ambientação hostil, distante e sujeitos a intempéries e descargas atmosféricas.

**3.4.2** Assim, para alcançar dispositivos como câmeras PTZ e câmeras 180° (câmeras perimetrais) que serão instaladas em postes nos perímetros, como é o caso da Granja do Torto, Palácio da Alvorada, Palácio do Jaburu e Planalto do Planalto Integrado (PP, N2 e PM), serão necessárias a instalação de redes subterrâneas onde trafegarão as fibras ópticas, as redes elétricas de alimentação dos equipamentos bem como o sistema de aterramento e proteção contra descargas atmosféricas SPDA para dispositivos e rede.

**3.4.3** Para tanto, identificadas estas necessidades, será construído, em cada sítio, uma infraestrutura de redes de comunicação para o perímetro (fibra óptica, elétrica e de aterramento).

**3.4.4** A previsão da arquitetura de rede desenhada para os devices e equipamentos de interconexões, objetivam não somente atender a parte de conectividade física e lógica, mas também de forma a suportar, através de Alimentação PoE (Power over Ethernet), sistemas que tenham essa característica, minimizando a necessidade de infraestrutura elétrica entre Switches e câmeras.

**3.4.5** Com exceção para câmeras aplicadas à proteção do perímetro (câmeras PTZ e câmeras 180°), as demais, dar-se-á por cabeamento combinado óptico e metálico, na medida de atender as boas práticas em face da distância de instalação e o equipamento fixado na sala técnica.

### 3.5 DA DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS PARA A INFRAESTRUTURA

**3.5.1 ELETROCALHA PERFURADA OU LISA DE 50X50 MM.****3.5.1.1 FORNECIMENTO.**

3.5.1.1.1 Eletrocalha perfurada ou lisa de aço galvanizado 50 x 50 mm, fabricado em chapa #22, com tampa, suportes, curvas e acessórios.

3.5.1.1.2 Perfurada para aplicações de cabos elétricos e lisa para aplicações de dados;

3.5.1.1.3 Com altura de 50 mm e largura de 50 mm

3.5.1.1.4 Fabricado em chapa #22 (0,8 mm);

3.5.1.1.5 Fornecida com tampa lisa, fabricada em chapa #24 (0,65 mm), de engate sob pressão, que se mantenha fixa mesmo em instalações verticais;

3.5.1.1.6 Dobra tipo “U”, sem virola (sem aba);

3.5.1.1.7 Fabricadas em chapa de aço SAE 1008/1010;

3.5.1.1.8 Completamente galvanizada eletroliticamente ou pré-galvanizada;

3.5.1.1.9 Com furos oblongos de 7x25 mm nas extremidades das abas laterais;

3.5.1.1.10 Soldas e demais modificações no processo de fabricação devem ser devidamente protegidas contra corrosão;

3.5.1.1.11 Conformidade com as normas ABNT NBR 11888-2 e ABNT NBR 7013;

3.5.1.1.12 Sem rebarbas.

3.5.1.1.13 Acompanhados de todos os acessórios necessários para instalação, incluindo emendas, junções, subidas/descidas, fixações, etc.

**3.5.1.2 DETALHAMENTO – SERVIÇOS:**

3.5.1.2.1 As eletrocalhas devem ser instaladas de tal forma que elas fiquem niveladas e seguras. Na ausência de detalhe específico em projeto, as eletrocalhas devem ser fixadas a cada 1,5 metro, utilizando um suporte vertical, barra roscadas e parabolts na laje. O serviço contempla a instalação de todos os acessórios de suporte (incluindo os parabolts ou semelhantes) e de conexão/transição.

3.5.1.2.2 Os pontos de corte deverão receber tratamento por galvanização a frio;

3.5.1.2.3 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 isolação dos condutores;

3.5.1.2.4 Para terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas do trecho reto.

3.5.1.2.5 Ao final do serviço, a eletrocalha deve ser limpa. A tampa deverá ser instalada após a instalação dos cabos.

**3.5.2 ELETROCALHA 100 MM X 50 MM COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS:****3.5.2.1 FORNECIMENTO.**

3.5.2.1.1 Perfurada para aplicações de cabos elétricos e lisa para aplicações de dados;

3.5.2.1.2 Com altura de 100 mm e largura de 50 mm

3.5.2.1.3 Fabricado em chapa #20 (0,95 mm);

3.5.2.1.4 Fornecida com tampa lisa, fabricada em chapa #24 (0,65 mm), de engate sob pressão, que se mantenha fixa mesmo em instalações verticais;

3.5.2.1.5 Dobra tipo “U”, sem virola (sem aba);

3.5.2.1.6 Fabricadas em chapa de aço SAE 1008/1010;

3.5.2.1.7 Completamente galvanizada eletroliticamente ou pré-galvanizada;

3.5.2.1.8 Com furos oblongos de 7x25 mm nas extremidades das abas laterais;

3.5.2.1.9 Soldas e demais modificações no processo de fabricação devem ser devidamente protegidas contra corrosão;

3.5.2.1.10 Conformidade com as normas ABNT NBR 11888-2 e ABNT NBR 7013;

3.5.2.1.11 Sem rebarbas.

3.5.2.1.12 Acompanhados de todos os acessórios necessários para instalação, incluindo emendas, junções, subidas/descidas, fixações, etc.

#### 3.5.2.2 SERVIÇOS:

3.5.2.2.1 As eletrocalhas devem ser instaladas de tal forma que elas fiquem niveladas e seguras. Na ausência de detalhe específico em projeto, as eletrocalhas devem ser fixadas a cada 1,5 metro, utilizando um suporte vertical, barra roscadas e parabolts na laje. O serviço contempla a instalação de todos os acessórios de suporte (incluindo os parabolts ou semelhantes) e de conexão/transição.

3.5.2.2.2 Os pontos de corte deverão receber tratamento por galvanização a frio;

3.5.2.2.3 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 a conexões e eliminar eventuais pontos de rebarba que possam comprometer a isolação dos condutores;

3.5.2.2.4 Para terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas do trecho reto.

3.5.2.2.5 Ao final do serviço, a eletrocalha deve ser limpa. A tampa deverá ser instalada após a instalação dos cabos.

### 3.5.3 ELETROCALHA 100 MM X 100 MM COM AS SEGUINTEs CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS:

#### 3.5.3.1 FORNECIMENTO.

3.5.3.1.1 Perfurada para aplicações de cabos elétricos e lisa para aplicações de dados;

3.5.3.1.2 Com altura de 100 mm e largura de 100 mm

3.5.3.1.3 Fabricado em chapa #20 (0,95 mm);

3.5.3.1.4 Fornecida com tampa lisa, fabricada em chapa #24 (0,65 mm), de engate sob pressão, que se mantenha fixa mesmo em instalações verticais;

3.5.3.1.5 Dobra tipo “U”, sem virola (sem aba);

3.5.3.1.6 Fabricadas em chapa de aço SAE 1008/1010;

3.5.3.1.7 Completamente galvanizada eletroliticamente ou pré-galvanizada;

3.5.3.1.8 Com furos oblongos de 7x25 mm nas extremidades das abas laterais;

3.5.3.1.9 Soldas e demais modificações no processo de fabricação devem ser devidamente protegidas contra corrosão;

3.5.3.1.10 Conformidade com as normas ABNT NBR 11888-2 e ABNT NBR 7013;

3.5.3.1.11 Sem rebarbas.

3.5.3.1.12 Acompanhados de todos os acessórios necessários para instalação, incluindo emendas, junções, subidas/descidas, fixações, etc.

#### 3.5.3.2 SERVIÇOS:

3.5.3.2.1 As eletrocalhas devem ser instaladas de tal forma que elas fiquem niveladas e seguras. Na ausência de detalhe específico em projeto, as eletrocalhas devem ser fixadas a cada 1,5 metro, utilizando um suporte vertical, barra roscadas e parabolts na laje. O serviço contempla a instalação de todos os acessórios de suporte (incluindo os parabolts ou semelhantes) e de conexão/transição.

3.5.3.2.2 Os pontos de corte deverão receber tratamento por galvanização a frio;

3.5.3.2.3 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 a conexões e eliminar eventuais pontos de rebarba que possam comprometer a isolação dos condutores;

3.5.3.2.4 Para terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas do trecho reto.

3.5.3.2.5 Ao final do serviço, a eletrocalha deve ser limpa. A tampa deverá ser instalada após a instalação dos cabos.

### **3.5.4 ELETROCALHA 200 MM X 50 MM COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS:**

#### **3.5.4.1 FORNECIMENTO.**

3.5.4.1.1 Perfurada para aplicações de cabos elétricos e lisa para aplicações de dados;

3.5.4.1.2 Com altura de 200 mm e largura de 50 mm

3.5.4.1.3 Fabricado em chapa #18 (1,25 mm);

3.5.4.1.4 Fornecida com tampa lisa, fabricada em chapa #24 (0,65 mm), de engate sob pressão, que se mantenha fixa mesmo em instalações verticais;

3.5.4.1.5 Dobra tipo “U”, sem virola (sem aba);

3.5.4.1.6 Fabricadas em chapa de aço SAE 1008/1010;

3.5.4.1.7 Completamente galvanizada eletroliticamente ou pré-galvanizada;

3.5.4.1.8 Com furos oblongos de 7x25 mm nas extremidades das abas laterais;

3.5.4.1.9 Soldas e demais modificações no processo de fabricação devem ser devidamente protegidas contra corrosão;

3.5.4.1.10 Conformidade com as normas ABNT NBR 11888-2 e ABNT NBR 7013;

3.5.4.1.11 Sem rebarbas.

3.5.4.1.12 Acompanhados de todos os acessórios necessários para instalação, incluindo emendas, junções, subidas/descidas, fixações, etc.

#### **3.5.4.2 DETALHAMENTO – SERVIÇOS:**

3.5.4.2.1 As eletrocalhas devem ser instaladas de tal forma que elas fiquem niveladas e seguras. Na ausência de detalhe específico em projeto, as eletrocalhas devem ser fixadas a cada 1,5 metro, utilizando uma suspensão ômega (dupla), barras roscadas e parabolts na laje. O serviço contempla a instalação de todos os acessórios de suporte (incluindo os parabolts ou semelhantes) e de conexão/transição.

3.5.4.2.2 Os pontos de corte deverão receber tratamento por galvanização a frio;

3.5.4.2.3 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 a conexões e eliminar eventuais pontos de rebarba que possam comprometer a isolação dos condutores;

3.5.4.2.4 Para terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas do trecho reto.

3.5.4.2.5 Ao final do serviço, a eletrocalha deve ser limpa. A tampa deverá ser instalada após a instalação dos cabos.

### **3.5.5 ELETROCALHA 200 MM X 100 MM COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS:**

#### **3.5.5.1 FORNECIMENTO.**



3.5.5.1.1 Perfurada para aplicações de cabos elétricos e lisa para aplicações de dados;

3.5.5.1.2 Com altura de 200mm e largura de 100mm

3.5.5.1.3 Fabricado em chapa #18 (1,25 mm);

3.5.5.1.4 Fornecida com tampa lisa, fabricada em chapa #24 (0,65 mm), de engate sob pressão, que se mantenha fixa mesmo em instalações verticais;

3.5.5.1.5 Dobra tipo “U”, sem virola (sem aba);

3.5.5.1.6 Fabricadas em chapa de aço SAE 1008/1010;

3.5.5.1.7 Completamente galvanizada eletroliticamente ou pré-galvanizada;

3.5.5.1.8 Com furos oblongos de 7x25 mm nas extremidades das abas laterais;

3.5.5.1.9 Soldas e demais modificações no processo de fabricação devem ser devidamente protegidas contra corrosão;

3.5.5.1.10 Conformidade com as normas ABNT NBR 11888-2 e ABNT NBR 7013;

3.5.5.1.11 Sem rebarbas.

3.5.5.1.12 Acompanhados de todos os acessórios necessários para instalação, incluindo emendas, junções, subidas/descidas, fixações, etc.

#### 3.5.5.2 DETALHAMENTO – SERVIÇOS:

3.5.5.2.1 As eletrocalhas devem ser instaladas de tal forma que elas fiquem niveladas e seguras. Na ausência de detalhe específico em projeto, as eletrocalhas devem ser fixadas a cada 1,5 metro, utilizando uma suspensão ômega (dupla), barras roscadas e parabolts na laje. O serviço contempla a instalação de todos os acessórios de suporte (incluindo os parabolts ou semelhantes) e de conexão/transição.

3.5.5.2.2 Os pontos de corte deverão receber tratamento por galvanização a frio;

3.5.5.2.3 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 isolação dos condutores;

3.5.5.2.4 Para terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas do trecho reto.

3.5.5.2.5 Ao final do serviço, a eletrocalha deve ser limpa. A tampa deverá ser instalada após a instalação dos cabos.

#### 3.5.6 PERFILADO 38 MM X 38 MM COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS:

##### 3.5.6.1 FORNECIMENTO.

3.5.6.1.1 Perfurada;

3.5.6.1.2 Com altura de 38 mm e largura de 38 mm

3.5.6.1.3 Fabricado em chapa #18 (1,25 mm);

3.5.6.1.4 Fornecida sem tampa lisa;

3.5.6.1.5 Dobra tipo “U”, com virola de 5 mm;

3.5.6.1.6 Fabricadas em chapa de aço SAE 1008/1010;

3.5.6.1.7 Completamente galvanizada eletroliticamente ou pré-galvanizada;

3.5.6.1.8 Com furos oblongos de 13 x 10 mm;

3.5.6.1.9 Soldas e demais modificações no processo de fabricação devem ser devidamente protegidas contra corrosão;

3.5.6.1.10 Conformidade com as normas ABNT NBR 11888-2 e ABNT NBR 7013;

3.5.6.1.11 Sem rebarbas.

3.5.6.1.12 Acompanhados de todos os acessórios necessários para instalação, incluindo emendas, junções, subidas/descidas, fixações, etc.

#### 3.5.6.2 DETALHAMENTO – SERVIÇOS:

3.5.6.2.1 Os perfilados devem ser instalados de tal forma que eles fiquem nivelados e seguros. Na ausência de detalhe específico em projeto, os perfilados devem ser fixados a cada 1,5 metro, utilizando um suporte vertical, barras roscadas e parabolts na laje. O serviço contempla a instalação de todos os acessórios de suporte (incluindo os parabolts ou semelhantes) e de conexão/transição.

3.5.6.2.2 Os pontos de corte deverão receber tratamento por galvanização a frio;

3.5.6.2.3 A conexão entre os trechos retos e conexões dos perfilados deverão ser executados por mata juntas, com perfil do tipo “H”, visando nivelar e melhorar o acabamento entre a conexões e eliminar eventuais pontos de rebarba que possam comprometer a isolação dos condutores;

3.5.6.2.4 Para terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas do trecho reto.

3.5.6.2.5 O serviço também inclui o eventual engaste dos perfilados em alvenaria e a instalação de acessórios de fixação para itens como tomadas e luminárias, se necessário.

3.5.6.2.6 Ao final do serviço, o perfilado deve ser limpo.

#### 3.5.7 CAIXA DE PASSAGEM OU DISTRIBUIÇÃO DE 100x100x50 mm COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS:

##### 3.5.7.1 FORNECIMENTO.

3.5.7.1.1 Caixa de passagem em alumínio com tampa 100x100x50mm.

3.5.7.1.2 Fabricada em liga de alumínio-silício, com elevada resistência mecânica e à corrosão;

3.5.7.1.3 Com tampa reversível lisa/antiderrapante, fixada ao corpo por meio de parafusos de aço galvanizado ou bi cromatizado, resistentes ao tempo;

3.5.7.1.4 Junta de vedação de borracha encaixada entre o corpo e a tampa para instalação ao tempo;

3.5.7.1.5 Acabamento em alumínio natural ou com pintura eletrostática a pó epóxi-poliéster na cor cinza;

3.5.7.1.6 Dimensões aproximadas: 100 x 100 x 50 mm;

3.5.7.1.7 Acompanhado de acessórios para fixação e instalação (buchas, parafusos, arruelas, etc.).

3.5.7.1.8 Conector tipo Unidut cônico ou tecnicamente equivalente, com as seguintes características mínimas:

3.5.7.1.9 Compatível com a caixa fornecida;

3.5.7.1.10 Tamanho conforme a necessidade de projeto;

3.5.7.1.11 Fabricado em liga de alumínio;

3.5.7.1.12 Próprio para instalação de eletrodutos metálicos sem rosca (tipo “pressão”);

3.5.7.1.13 Fornecido com acessórios necessários para instalação (parafusos, etc.)

##### 3.5.7.2 DETALHAMENTO – SERVIÇOS:

3.5.7.2.1 O serviço inclui a montagem, instalação e fixação da caixa conforme a necessidade de projeto.

3.5.7.2.2 A fixação poderá ser feita em alvenaria, concreto ou drywall, ou a caixa poderá ser embutida. O serviço não contempla a demolição ou recomposição.

3.5.7.2.3 Deverão ser abertos os furos de passagem correspondentes, de acordo com as necessidades específicas de cada caso, seguindo os procedimentos indicados pelo fabricante. Nos furos de passagem, deverão ser instalados uniduts (box retos) ou acessórios semelhantes para acabamento adequado nos eletrodutos.

3.5.7.2.4 O serviço contempla o fornecimento dos acessórios para fixação e de acabamento nos eletrodutos.

3.5.7.2.5 Ao final do serviço, a caixa deverá ser limpa.

### **3.5.8 CAIXA DE PASSAGEM OU DISTRIBUIÇÃO DE 300x300x200 mm COM AS SEGUINTESS CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS:**

#### **3.5.8.1 FORNECIMENTO.**

3.5.8.1.1 Caixa de passagem em alumínio com tampa 200x200x100mm.

3.5.8.1.2 Fabricada em liga de alumínio-silício, com elevada resistência mecânica e à corrosão;

3.5.8.1.3 Com tampa reversível lisa/antiderrapante, fixada ao corpo por meio de parafusos de aço galvanizado ou bi cromatizado, resistentes ao tempo;

3.5.8.1.4 Junta de vedação de borracha encaixada entre o corpo e a tampa para instalação ao tempo;

3.5.8.1.5 Acabamento em alumínio natural ou com pintura eletrostática a pó epóxi-poliéster na cor cinza;

3.5.8.1.6 Dimensões aproximadas: 200 x 200 x 100 mm;

3.5.8.1.7 Acompanhado de acessórios para fixação e instalação (buchas, parafusos, arruelas, etc.).

3.5.8.1.8 Conector tipo Unidut cônico ou tecnicamente equivalente, com as seguintes características mínimas:

3.5.8.1.9 Compatível com a caixa fornecida;

3.5.8.1.10 Tamanho conforme a necessidade de projeto;

3.5.8.1.11 Fabricado em liga de alumínio;

3.5.8.1.12 Próprio para instalação de eletrodutos metálicos sem rosca (tipo “pressão”);

3.5.8.1.13 Fornecido com acessórios necessários para instalação (parafusos, etc.)

#### **3.5.8.2 DETALHAMENTO – SERVIÇOS:**

3.5.8.2.1 O serviço inclui a montagem, instalação e fixação da caixa conforme a necessidade de projeto.

3.5.8.2.2 A fixação poderá ser feita em alvenaria, concreto ou drywall, ou a caixa poderá ser embutida. O serviço não contempla a demolição ou recomposição.

3.5.8.2.3 Deverão ser abertos os furos de passagem correspondentes, de acordo com as necessidades específicas de cada caso, seguindo os procedimentos indicados pelo fabricante. Nos furos de passagem, deverão ser instalados uniduts (box retos) ou acessórios semelhantes para acabamento adequado nos eletrodutos.

3.5.8.2.4 O serviço contempla o fornecimento dos acessórios para fixação e de acabamento nos eletrodutos.

3.5.8.2.5 Ao final do serviço, a caixa deverá ser limpa.

### **3.5.9 ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL DE AÇO GALVANIZADO DE 3/4”.**

#### **3.5.9.1 FORNECIMENTO.**

3.5.9.1.1 Fabricando em aço SAE 1008-1010LF;

3.5.9.1.2 Tipo médio (espessura de parede de 0,9 mm)

3.5.9.1.3 Roscável nas pontas;

3.5.9.1.4 Rosca ABNT NBR 8133 Paralela;

3.5.9.1.5 Diâmetro nominal (DN) de 25 mm;

3.5.9.1.6 Diâmetro externo entre 33,7 mm;

3.5.9.1.7 Galvanizado a frio (eletrolítico) ou pré-zincado;

3.5.9.1.8 Próprio para instalações elétricas, conforme ABNT NBR 5410;

3.5.9.1.9 Sem rebarbas;

3.5.9.1.10 Acompanhado de curvas, luvas, buchas, arruelas, abraçadeiras, tirantes e demais acessórios para montagem, fixação e instalação.

#### **3.5.9.2 SERVIÇOS:**

3.5.9.2.1 Contempla o fornecimento e a instalação do eletroduto embutido em alvenaria, concreto ou drywall, no piso ou parede, ou aparente.

3.5.9.2.2 Os eletrodutos, quando aparentes, deverão ser fixados à laje ou parede por meio de tirantes com abraçadeiras.

3.5.9.2.3 Todas as extremidades deverão ser obrigatoriamente vedadas durante o serviço para impedir entrada de água e pó, inclusive na fase de limpeza final.

3.5.9.2.4 Os eletrodutos, quando vazios em projeto (expansão futura), deverão ser entregues secos e guiados.

3.5.9.2.5 Os cortes e roscas feitas em campo deverão ser devidamente protegidas contra corrosão (regalvanizadas);

3.5.9.2.6 Entre os eletrodutos do cabeamento estruturado (rede de micros ou telefonia) e de energia elétrica, deverá ser mantida a distância mínima, conforme antiga TIA 569, onde o mínimo é 127 mm;

3.5.9.2.7 O serviço contempla o fornecimento e a instalação de eventuais acessórios necessários para montagem, fixação ou instalação, como curvas, buchas, redutores, etc.

### **3.5.10 ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL DE AÇO GALVANIZADO DE 1”.**

#### **3.5.10.1 FORNECIMENTO.**

3.5.10.1.1 Fabricando em aço SAE 1008-1010LF;

3.5.10.1.2 Tipo médio (espessura de parede de 0,9 mm)

3.5.10.1.3 Roscável nas pontas;

3.5.10.1.4 Rosca ABNT NBR 8133 Paralela;

3.5.10.1.5 Diâmetro nominal (DN) de 25 mm;

3.5.10.1.6 Diâmetro externo entre 33,7 mm;

3.5.10.1.7 Galvanizado a frio (eletrolítico) ou pré-zincado;

3.5.10.1.8 Próprio para instalações elétricas, conforme ABNT NBR 5410;

3.5.10.1.9 Sem rebarbas;

3.5.10.1.10 Acompanhado de curvas, luvas, buchas, arruelas, abraçadeiras, tirantes e demais acessórios para montagem, fixação e instalação.

#### **3.5.10.2 DETALHAMENTO – SERVIÇOS:**

3.5.10.2.1 Contempla o fornecimento e a instalação do eletroduto embutido em alvenaria, concreto ou drywall, no piso ou parede, ou aparente.

3.5.10.2.2 Os eletrodutos, quando aparentes, deverão ser fixados à laje ou parede por meio de tirantes com abraçadeiras.

3.5.10.2.3 Todas as extremidades deverão ser obrigatoriamente vedadas durante o serviço para impedir entrada de água e pó, inclusive na fase de limpeza final.

3.5.10.2.4 Os eletrodutos, quando vazios em projeto (expansão futura), deverão ser entregues secos e guiados.

3.5.10.2.5 Os cortes e roscas feitas em campo deverão ser devidamente protegidas contra corrosão (regalvanizadas);

3.5.10.2.6 Entre os eletrodutos do cabeamento estruturado (rede de micros ou telefonia) e de energia elétrica, deverá ser mantida a distância mínima, conforme antiga TIA 569, onde o mínimo é 127 mm;

3.5.10.2.7 O serviço contempla o fornecimento e a instalação de eventuais acessórios necessários para montagem, fixação ou instalação, como curvas, buchas, redutores, etc.

### **3.5.11 ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL DE AÇO GALVANIZADO DE 2”.**

#### **3.5.11.1 FORNECIMENTO.**

3.5.11.1.1 Fabricando em aço SAE 1008-1010LF;

3.5.11.1.2 Tipo médio (espessura de parede de 0,9 mm)

3.5.11.1.3 Roscável nas pontas;

3.5.11.1.4 Rosca ABNT NBR 8133 Paralela;

3.5.11.1.5 Diâmetro nominal (DN) de 50 mm;

3.5.11.1.6 Diâmetro externo entre 58,4 e 59,0 mm (nominal: 58,7 mm);

3.5.11.1.7 Galvanizado a frio (eletrolítico) ou pré-zincado;

3.5.11.1.8 Próprio para instalações elétricas, conforme ABNT NBR 5410;

3.5.11.1.9 Sem rebarbas;

3.5.11.1.10 Acompanhado de curvas, luvas, buchas, arruelas, abraçadeiras, tirantes e demais acessórios para montagem, fixação e instalação.

#### **3.5.11.2 SERVIÇOS:**

3.5.11.2.1 Contempla o fornecimento e a instalação do eletroduto embutido em alvenaria, concreto ou drywall, no piso ou parede, ou aparente.

3.5.11.2.2 Os eletrodutos, quando aparentes, deverão ser fixados à laje ou parede por meio de tirantes com abraçadeiras.

3.5.11.2.3 Todas as extremidades deverão ser obrigatoriamente vedadas durante o serviço para impedir entrada de água e pó, inclusive na fase de limpeza final.

3.5.11.2.4 Os eletrodutos, quando vazios em projeto (expansão futura), deverão ser entregues secos e guiados.

3.5.11.2.5 Os cortes / roscas feitas em campo deverão ser devidamente protegidas contra corrosão (regalvanizadas);

3.5.11.2.6 Entre os eletrodutos do cabeamento estruturado (rede de micros ou telefonia) e de energia elétrica, deverá ser mantida a distância mínima, conforme antiga TIA 569, onde o mínimo é 127 mm;

3.5.11.2.7 O serviço contempla o fornecimento e a instalação de eventuais acessórios necessários para montagem, fixação ou instalação, como curvas, buchas, redutores, etc.

### **3.5.12 ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL DE AÇO GALVANIZADO DE 4”.**

#### **3.5.12.1 FORNECIMENTO.**

3.5.12.1.1 Fabricando em aço SAE 1008-1010LF;

3.5.12.1.2 Tipo médio (espessura de parede de 1,5 mm)

3.5.12.1.3 Roscável nas pontas;

3.5.12.1.4 Rosca ABNT NBR 8133 Paralela;

3.5.12.1.5 Diâmetro nominal (DN) de 80 mm;

3.5.12.1.6 Diâmetro externo entre 86,6 e 87,6 mm (nominal: 87,2 mm);

3.5.12.1.7 Galvanizado a frio (eletrolítico) ou pré-zincado;

3.5.12.1.8 Próprio para instalações elétricas, conforme ABNT NBR 5410;

3.5.12.1.9 Sem rebarbas;

3.5.12.1.10 Acompanhado de curvas, luvas, buchas, arruelas, abraçadeiras, tirantes e demais acessórios para montagem, fixação e instalação.

### **3.5.12.2 SERVIÇOS:**

3.5.12.2.1 Contempla o fornecimento e a instalação do eletroduto embutido em alvenaria, concreto ou drywall, no piso ou parede, ou aparente.

3.5.12.2.2 Os eletrodutos, quando aparentes, deverão ser fixados à laje ou parede por meio de tirantes com abraçadeiras.

3.5.12.2.3 Todas as extremidades deverão ser obrigatoriamente vedadas durante o serviço para impedir entrada de água e pó, inclusive na fase de limpeza final.

3.5.12.2.4 Os eletrodutos, quando vazios em projeto (expansão futura), deverão ser entregues secos e guiados.

3.5.12.2.5 Os cortes e roscas feitas em campo deverão ser devidamente protegidas contra corrosão (regalvanizadas);

3.5.12.2.6 Entre os eletrodutos do cabeamento estruturado (rede de micros ou telefonia) e de energia elétrica, deverá ser mantida a distância mínima, conforme antiga TIA 569, onde o mínimo é 127 mm;

3.5.12.2.7 O serviço contempla o fornecimento e a instalação de eventuais acessórios necessários para montagem, fixação ou instalação, como curvas, buchas, redutores, etc.

### **3.5.13 ELETRODUTO METÁLICO FLEXÍVEL 3/4”.**

#### **3.5.13.1 FORNECIMENTO.**

3.5.13.1.1 Diâmetro nominal de 3,4”;

3.5.13.1.2 Eletroduto metálico flexível com capa de PVC;

3.5.13.1.3 Revestimento externo em PVC antichama;

3.5.13.1.4 Interior metálico formado por fita de aço galvanizado;

3.5.13.1.5 Para instalação aparente, livre de rebarbas internas e nas extremidades;

3.5.13.1.6 A prova d'água (grau de proteção IP-65);

3.5.13.1.7 Próprio para ambientes agressivos (externos / com alta umidade);

3.5.13.1.8 Conexões com rosca BSP ou NPT, conforme especificação do fabricante;

3.5.13.1.9 Acompanhado de todos os acessórios necessários para a montagem do equipamento, conforme instruções do fabricante original do equipamento (conectores, uniões, box reto e curvo, conectores giratórios, parafusos, conectores para eletrodutos, tampas, suportes, materiais para fixação, etc.);

#### **3.5.13.2 SERVIÇOS:**

3.5.13.2.1 Contempla o fornecimento e a instalação do eletroduto embutido em alvenaria, concreto ou drywall, no piso ou parede, ou aparente.

3.5.13.2.2 Os eletrodutos, quando aparentes, deverão ser fixados à laje ou parede por meio de tirantes com abraçadeiras.

3.5.13.2.3 As conexões terminais (em caixas ou outros elementos de infraestrutura) deverão utilizar obrigatoriamente acessórios compatíveis e adequados.

3.5.13.2.4 Todas as extremidades deverão ser obrigatoriamente vedadas durante o serviço para impedir entrada de água e pó, inclusive na fase de limpeza final.

3.5.13.2.5 Os eletrodutos, quando vazios em projeto (expansão futura), deverão ser entregues secos e guiados.

3.5.13.2.6 Entre os eletrodutos do cabeamento estruturado (rede de micros ou telefonia) e de energia elétrica, deverá ser mantida a distância mínima, conforme antiga TIA 569, onde o mínimo é 127 mm;

3.5.13.2.7 O serviço contempla o fornecimento e a instalação de eventuais acessórios necessários para montagem, fixação ou instalação, como curvas, buchas, redutores, etc.

### **3.5.14 ELETRODUTO METÁLICO FLEXÍVEL 1”.**

### 3.5.14.1 FORNECIMENTO.

3.5.14.1.1 Diâmetro nominal de 1” (DN 25 mm);

3.5.14.1.2 Eletroduto metálico flexível com capa de PVC;

3.5.14.1.3 Revestimento externo em PVC antichama;

3.5.14.1.4 Interior metálico formado por fita de aço galvanizado;

3.5.14.1.5 Para instalação aparente, livre de rebarbas internas e nas extremidades;

3.5.14.1.6 A prova d’água (grau de proteção IP-65);

3.5.14.1.7 Próprio para ambientes agressivos (externos / com alta umidade);

3.5.14.1.8 Conexões com rosca BSP ou NPT, conforme especificação do fabricante;

3.5.14.1.9 Acompanhado de todos os acessórios necessários para a montagem do equipamento, conforme instruções do fabricante original do equipamento (conectores, uniões, box reto e curvo, conectores giratórios, parafusos, conectores para eletrodutos, tampas, suportes, materiais para fixação, etc.);

### 3.5.14.2 SERVIÇOS:

3.5.14.2.1 Contempla o fornecimento e a instalação do eletroduto embutido em alvenaria, concreto ou drywall, no piso ou parede, ou aparente.

3.5.14.2.2 Os eletrodutos, quando aparentes, deverão ser fixados à laje ou parede por meio de tirantes com abraçadeiras.

3.5.14.2.3 As conexões terminais (em caixas ou outros elementos de infraestrutura) deverão utilizar obrigatoriamente acessórios compatíveis e adequados.

3.5.14.2.4 Todas as extremidades deverão ser obrigatoriamente vedadas durante o serviço para impedir entrada de água e pó, inclusive na fase de limpeza final.

3.5.14.2.5 Os eletrodutos, quando vazios em projeto (expansão futura), deverão ser entregues secos e guiados.

3.5.14.2.6 Entre os eletrodutos do cabeamento estruturado (rede de micros ou telefonia) e de energia elétrica, deverá ser mantida a distância mínima, conforme antiga TIA 569, onde o mínimo é 127 mm;

3.5.14.2.7 O serviço contempla o fornecimento e a instalação de eventuais acessórios necessários para montagem, fixação ou instalação, como curvas, buchas, redutores, etc.

### 3.5.15 CAIXAS DE PASSAGEM TIPO CONDULETE “E” 4x4x2”.

3.5.15.1 Conduletes em alumínio fundido, ligação roscável ou de conexão rápida, incluindo o fornecimento, instalação, fixação, suportação, e acessórios, do tipo: E de 4x4”.

### 3.5.16 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CONDULETE MÚLTIPLO DE ALUMÍNIO PARA ELETRODUTOS, DE SOBREPOR, COM CONEXÕES E ACESSÓRIOS.

#### 3.5.16.1 FORNECIMENTO

3.5.16.1.1 Condulete múltiplo de alumínio, com as seguintes características mínimas:

3.5.16.1.2 Dimensões e bitola compatíveis com as dos eletrodutos, conforme projeto;

3.5.16.1.3 Fabricado em liga de alumínio SAE 306;

3.5.16.1.4 Sem pintura;

3.5.16.1.5 Resistência mecânica para uso em expostos (sobrepor);

3.5.16.1.6 Para uso em ambiente interno (abrigado);

3.5.16.1.7 Fornecida sem tampa e sem conectores;

3.5.16.1.8 Com furos rosqueados prontos para recebimento de tampões e uniduts;

3.5.16.1.9 Próprio para uso como caixa de passagem ou como caixa terminal de equipamentos (tomada e interruptor);

3.5.16.1.10 Com local para fixação de tampa com porta equipamentos ou tampa cega;

3.5.16.1.11 Tipos B, C, E, LB, LL, LR, T, TB ou X, conforme a aplicação;

3.5.16.1.12 Fornecido com acessórios necessários para instalação (parafusos, buchas, etc.)

3.5.16.1.13 Conector tipo Unidut cônico ou tecnicamente equivalente', com as seguintes características mínimas:

3.5.16.1.14 Compatível com o condutele fornecido;

3.5.16.1.15 Fabricado em liga de alumínio;

3.5.16.1.16 Próprio para instalação de eletrodutos metálicos sem rosca (tipo "pressão");

3.5.16.1.17 Fornecido com acessórios necessários para instalação (parafusos, etc.)

3.5.16.1.18 Tampão para condutele, com as seguintes características mínimas:

3.5.16.1.19 Compatível com o condutele fornecido;

### 3.5.16.2 SERVIÇOS:

3.5.16.2.1 O serviço contempla a montagem do condutele, conforme demanda de projeto, e sua instalação em parede. O serviço também contempla a instalação dos eletrodutos no condutele, bem como o fornecimento e instalação de acessórios de fixação.

3.5.16.2.2 A instalação deve ser feita de modo a deixar o condutele e a infraestrutura associada (eletrodutos) nivelados. A fixação deve ser feita evitando danificar o acabamento existente.

3.5.16.2.3 Deverão ser tomadas as devidas providências (proteções) para prevenir a entrada de detritos durante a instalação. Ao final da instalação, o local de instalação e o interior da caixa deve ser limpo.

3.5.16.2.4 O tipo de condutele bem como os acessórios (unidut, tampões e redução) deverão ser fornecidos conforme a necessidade de projeto. Nenhum buraco do condutele deve ficar aberto ao final da instalação.

3.5.16.2.5 Este serviço não contempla rasgo e recomposição de alvenaria ou drywall. Todavia, furos, fixações e acessórios para instalação de sobrepor em alvenaria, drywall e concreto estão previstos.

### 3.5.17 RACKS 44U PARA REDE INTERNA.

3.5.17.1 Os equipamentos deverão ser instalados em U, construído em aço (4 perfis em chapa de aço) de 23 polegadas, com segundo plano de 19 polegadas, devendo ser fornecidos, para acomodação dos servidores, hubs, switches e demais acessórios de conexão, dos diversos subsistemas que integram a Solução de Videomonitoramento, possuindo as seguintes características mínimas:

3.5.17.2 Profundidade suficiente para acomodar os servidores e demais itens.

3.5.17.3 Estrutura com acabamento de pintura aplicada por processo eletrostático.

3.5.17.4 Sistema de travamento da porta com fechadura chaveada que permita o travamento das portas dianteira e traseira.

3.5.17.5 Portas dianteira e traseira perfuradas, para uma melhor circulação de ar de fora para dentro e vice-versa.

3.5.17.6 Sistema de ventilação capaz de suprir as necessidades de temperatura para permitir operação normal, considerando o rack com a capacidade máxima instalada, além de tampas cegas para preencher os espaços não ocupados na parte frontal.

3.5.17.7 Tampas laterais removíveis, com fechos especiais, que permitam fácil abertura das mesmas, sem a utilização de ferramentas.

3.5.17.8 Ter, no mínimo, 04 (quatro) PDU ("Power Distribution Unit"), com a quantidade de tomadas suficiente para atender todos os servidores instalados no rack, mantida uma sobra mínima de uma tomada por PDU.

3.5.17.9 Ter todos os organizadores de cabos necessários conforme projeto executivo, e todos os acessórios necessários para montagem do mesmo.



3.5.17.10 Pés (base) que permitam a perfeita estabilidade do equipamento.

3.5.17.11 Dispor de bandeja móvel para acomodação de equipamentos.

3.5.17.12 Dispor de calhas internas para passagem de cabeamento de energia elétrica, de dados e de imagem.

3.5.17.13 Dimensionamento prevendo sobre técnica.

### **3.5.18 MINI RACKS 16U PARA REDE INTERNA.**

3.5.18.1 Os equipamentos deverão ser instalados em rack 16U, construído em aço (4 perfis em chapa de aço) de 23 polegadas, com segundo plano de 19 polegadas, devendo ser fornecidos, para acomodação dos servidores, hubs, switches e demais acessórios de conexão, dos diversos subsistemas que integram a Solução de Videomonitoramento, possuindo as seguintes características mínimas:

3.5.18.2 Profundidade suficiente para acomodar os servidores e demais itens.

3.5.18.3 Estrutura com acabamento de pintura aplicada por processo eletrostático.

3.5.18.4 Sistema de travamento da porta com fechadura chaveada que permita o travamento das portas dianteira e traseira.

3.5.18.5 Deve ser preparado para instalação em parede ou teto;

3.5.18.6 Sistema de ventilação capaz de suprir as necessidades de temperatura para permitir operação normal, considerando o rack com a capacidade máxima instalada, além de tampas cegas para preencher os espaços não ocupados na parte frontal.

3.5.18.7 Tampas laterais removíveis, com fechos especiais, que permitam fácil abertura das mesmas, sem a utilização de ferramentas.

3.5.18.8 Ter todos os organizadores de cabos necessários conforme projeto executivo, e todos os acessórios necessários para montagem do mesmo.

3.5.18.9 Ter, no mínimo, 02 (dois) PDU (“Power Distribution Unit”), com a quantidade de tomadas suficiente para atender todos os equipamentos instalados no mini rack, mantida uma sobre mínima de uma tomada por PDU.

3.5.18.10 Dispor de calhas horizontais internas para passagem de cabeamento.

3.5.18.11 Dimensionamento prevendo sobre técnica.

### **3.5.19 MINI RACKS 8U PARA REDE INTERNA.**

3.5.19.1 Os equipamentos deverão ser instalados em rack 16U, construído em aço (4 perfis em chapa de aço), com segundo plano de 19 polegadas, devendo ser fornecidos, para acomodação dos servidores, hubs, switches e demais acessórios de conexão, dos diversos subsistemas que integram a Solução de Videomonitoramento, possuindo as seguintes características mínimas:

3.5.19.2 Profundidade suficiente para acomodar os servidores e demais itens.

3.5.19.3 Estrutura com acabamento de pintura aplicada por processo eletrostático.

3.5.19.4 Sistema de travamento da porta com fechadura chaveada que permita o travamento das portas dianteira e traseira.

3.5.19.5 Deve ser preparado para instalação em parede ou teto;

3.5.19.6 Sistema de ventilação capaz de suprir as necessidades de temperatura para permitir operação normal, considerando o rack com a capacidade máxima instalada, além de tampas cegas para preencher os espaços não ocupados na parte frontal.

3.5.19.7 Tampas laterais removíveis, com fechos especiais, que permitam fácil abertura das mesmas, sem a utilização de ferramentas.

3.5.19.8 Ter todos os organizadores de cabos necessários conforme projeto executivo, e todos os acessórios necessários para montagem do mesmo.

3.5.19.9 Ter, no mínimo, 02 (duas) PDU (“Power Distribution Unit”), com a quantidade de tomadas suficiente para atender todos os equipamentos instalados no mini rack, mantida uma sobra mínima de uma tomada por PDU.

3.5.19.10 Dispor de calhas horizontais internas para passagem de cabeamento.

3.5.19.11 Dimensionamento prevendo sobra técnica.

### **3.5.20 MINI RACKS 5U PARA REDE INTERNA.**

3.5.20.1 Os equipamentos deverão ser instalados em rack 16U, construído em aço (4 perfis em chapa de aço), com segundo plano de 19 polegadas, devendo ser fornecidos, para acomodação dos servidores, hubs, switches e demais acessórios de conexão, dos diversos subsistemas que integram a Solução de Videomonitoramento, possuindo as seguintes características mínimas:

3.5.20.2 Profundidade suficiente para acomodar os servidores e demais itens.

3.5.20.3 Estrutura com acabamento de pintura aplicada por processo eletrostático.

3.5.20.4 Sistema de travamento da porta com fechadura chaveada que permita o travamento das portas dianteira e traseira.

3.5.20.5 Deve ser preparado para instalação em parede ou teto;

3.5.20.6 Sistema de ventilação capaz de suprir as necessidades de temperatura para permitir operação normal, considerando o rack com a capacidade máxima instalada, além de tampas cegas para preencher os espaços não ocupados na parte frontal.

3.5.20.7 Tampas laterais removíveis, com fechos especiais, que permitam fácil abertura das mesmas, sem a utilização de ferramentas.

3.5.20.8 Ter todos os organizadores de cabos necessários conforme projeto executivo, e todos os acessórios necessários para montagem do mesmo.

3.5.20.9 Ter, no mínimo, 02 (duas) PDU (“Power Distribution Unit”), com a quantidade de tomadas suficiente para atender todos os equipamentos instalados no mini rack, mantida uma sobra mínima de uma tomada por PDU.

3.5.20.10 Dispor de calhas horizontais internas para passagem de cabeamento.

3.5.20.11 Dimensionamento prevendo sobra técnica.

### **3.5.21 CABO DE DADOS TIPO UTP, TIPO LSZH, CATEGORIA 6A.**

**3.5.21.1 CABO DE DADOS TIPO UTP, TIPO LSZH, CATEGORIA 6, COM AS SEGUINTESS CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS:**

3.5.21.1.1 Com certificado de desempenho elétrico conforme especificações da norma ANSI/TIA-568-C.2 Categoria 6A;

3.5.21.1.2 Com certificação UL e/ou ETL;

3.5.21.1.3 4 pares trançados de fios sólidos 23 AWG;

3.5.21.1.4 Capa externa em composto retardante à chama de acordo com a norma IEC 60332-3, com baixo nível de emissão de fumaça (LSZH);

3.5.21.1.5 Cor azul;

3.5.21.1.6 Aprovado para Gigabit Ethernet;

3.5.21.1.7 O cabo deverá ser fornecido em caixas do tipo RIB (Reel-in-a-box), contendo 305 metros cada;

3.5.21.1.8 O cabo deverá possuir certificação ANATEL número 45.472 de 20 de julho de 2004, impressa na capa externa;

3.5.21.1.9 Do mesmo fabricante dos módulos e painel de distribuição fornecidos no restante do sistema;

**3.5.21.2 DETALHAMENTO – SERVIÇOS:**

3.5.21.2.1 O cabo deve sempre ser acondicionado em infraestrutura, ou seja, eletroduto, eletrocalha ou leito. Nos trechos finais onde não há infraestrutura (por exemplo, próximo ao patch panel), os cabos deverão ser devidamente amarrados e organizados com abraçadeiras de velcro para garantir a organização total da infraestrutura;

3.5.21.2.2 Em qualquer trecho da bandeja ou eletrocalha onde sejam lançados dois ou mais cabos, correndo em paralelo, os mesmos deverão ser amarrados através de abraçadeiras de velcro, de 5 em 5 metros, formando feixes de no máximo 24 cabos;

3.5.21.2.3 A contratada é responsável por eventuais aberturas e fechamentos de tampas de eletrocalhas, caixas de passagem e outros elementos de infraestrutura, além da organização e limpeza do local de instalação;

3.5.21.2.4 Limpeza do local de instalação, inclusive com a remoção de detritos, sobras de materiais e demais consumíveis utilizados pela contratada.

### **3.5.22 CONECTOR RJ-45 FÊMEA CAT6A BLINDADO**

3.5.22.1 Deverá atender técnica e obrigatoriamente aos requisitos abaixo listados.

3.5.22.2 Atender as especificações da norma EIA/TIA 568-C.2. e da IEC 11801:2002/A1:2008 para Classe EA com apresentação da documentação comprobatória.

3.5.22.3 Ter blindagem total para garantir imunidade a Allien Crosstalk, com terminação para o fio dreno no corpo do conector;

3.5.22.4 Ser compatível com os patch panels modulares de engate rápido e adaptável ao formato keystone se necessário.

3.5.22.5 Atender ao código de cores T568A e ou T568B.

3.5.22.6 Ser do tipo RJ45 com terminações que dispensam o uso de ferramenta de impacto para a conexão do cabo (Tooless).

3.5.22.7 Ser compatível com fios sólidos de 22 a 24 AWG.

3.5.22.8 Atender à Diretiva RoHS.

3.5.22.9 O fabricante deve possuir certificação ISO9001 e ISO14001.

3.5.22.10 Deverá ser compatível com a norma Internacional ISO/IEC 11801.

3.5.22.11 Possuir certificado UL Listed;

3.5.22.12 Possuir a marca do fabricante impressa no corpo do conector.

3.5.22.13 Possuir a informação 10G impressa na parte frontal do conector para facilitar a identificação dos pontos CAT6A nos patch panels e áreas de trabalho pelo usuário.

3.5.22.14 O fabricante deverá oferecer uma garantia de fornecimento do produto por 25 (vinte e cinco) anos.

### **3.5.23 CONECTOR RJ-45 MACHO CAT6A BLINDADO**

3.5.23.1 Deverá atender técnica e obrigatoriamente aos requisitos abaixo listados.

3.5.23.2 Atender as especificações da norma EIA/TIA 568-C.2. e da IEC 11801:2002/A1:2008 para Classe EA com apresentação da documentação comprobatória.

3.5.23.3 Ter blindagem total para garantir imunidade a Allien Crosstalk, com terminação para o fio dreno no corpo do conector;

3.5.23.4 Ser compatível com os patch panels modulares de engate rápido e adaptável ao formato keystone se necessário.

3.5.23.5 Atender ao código de cores T568A e ou T568B.

3.5.23.6 Ser do tipo RJ45 com terminações que dispensam o uso de ferramenta de impacto para a conexão do cabo (Tooless).

3.5.23.7 Ser compatível com fios sólidos de 22 a 24 AWG.

3.5.23.8 Atender à Diretiva RoHS.

3.5.23.9 O fabricante deve possuir certificação ISO9001 e ISO14001.

3.5.23.10 Deverá ser compatível com a norma Internacional ISO/IEC 11801.

3.5.23.11 Possuir certificado UL Listed;

3.5.23.12 Possuir a marca do fabricante impressa no corpo do conector.

3.5.23.13 Possuir a informação 10G impressa na parte frontal do conector para facilitar a identificação dos pontos CAT6A nos patchs panels e áreas de trabalho pelo usuário.

3.5.23.14 O fabricante deverá oferecer uma garantia de fornecimento do produto por 25 (vinte e cinco) anos.

### **3.5.24 PATCH PANEL 24 PORTAS CAT.6A**

#### **3.5.24.1 DEVERÁ ATENDER TÉCNICA E OBRIGATORIAMENTE AOS REQUISITOS ABAIXO LISTADOS:**

3.5.24.1.1 Possuir 24 portas compatíveis com o conector RJ45 fêmea F1/UTP (engate rápido);

3.5.24.1.2 Possuir a identificação do fabricante no corpo;

3.5.24.1.3 Possuir furação especial para aterramento correto;

3.5.24.1.4 Possuir base metálica para deslizamento mecânico;

3.5.24.1.5 Possuir identificação frontal de 1 a 24 portas;

3.5.24.1.6 Cor preta;

3.5.24.1.7 Possuir corpo em aço;

3.5.24.1.8 Possuir sensores para identificação da conexão dos patchs cords gerenciáveis;

3.5.24.1.9 Possuir logotipo do fabricante e informações marcadas no corpo do Patch Panel que possibilitem o rastreamento do lote;

3.5.24.1.10 Ser angular para melhor organização dos patchs cords;

3.5.24.1.11 Altura: 1U (Unidade de rack);

3.5.24.1.12 Possuir conexões traseiras para a interligação com os módulos de gerenciamento, através de cabos específicos;

3.5.24.1.13 Ser compatível com o sistema de gerenciamento de cabeamento passivo;

3.5.24.1.14 Permitir aumento na segurança física, melhoria no custo-benefício do gerenciamento e do controle de alterações na rede física, redução de downtime e melhoria na administração dos recursos da rede;

3.5.24.1.15 Os conectores RJ45 devem ser unidades modulares, permitindo a troca de qualquer porta do patch panel, sem afetar as demais;

3.5.24.1.16 Possuir mecanismos de aterramento para encaixe de cada conector blindado;

3.5.24.1.17 Deverá ter inteligência on-board, no qual ele permanece desabilitado, até ser habilitado pelo analyser card e pelo software. O patch panel deverá possuir sensores embutidos que detectam o status da conexão de cada porta com o cabo de I/O para ligá-los aos cartões analisadores (analyser);

3.5.24.1.18 Ser fornecido na cor preta;

3.5.24.1.19 Possuir um conector de I/O - Panel Type 2.

3.5.24.1.20 Deverá atender à Diretiva RoHS;

3.5.24.1.21 Deverá ser compatível com a norma Internacional ISO/IEC 11801;

3.5.24.1.22 Possuir certificação ISO 14001:2004 em termos empresariais;

3.5.24.1.23 Possuir certificação ISO 9001:2008 em termos empresariais;

3.5.24.1.24 O fabricante deverá oferecer uma garantia de performance do produto por 25 (vinte e cinco) anos.

3.5.24.1.25 Carregado (loaded) com 24 conectores padrão RJ45, com terminação por ferramenta tipo punch down;

3.5.24.1.26 Com certificação UL e/ou ETL;

3.5.24.1.27 Do mesmo fabricante dos cabos e módulos RJ45 fornecidos no restante do sistema;

3.5.24.1.28 Atendimento a norma ANSI/TIA-568-C.2 Categoria 6;

3.5.24.1.29 Com estrutura em aço pintado e protegido contra corrosão;

3.5.24.1.30 Próprio para rack de 19 polegadas (EIA/ECA-310E);

3.5.24.1.31 Fornecido com acessórios para instalação em rack (parafusos, arruelas, porcas, etc.) e acessórios para identificação das portas;

### **3.5.25 PATCH CORD DE 2,00m, 3,00m e 6,00m CAT6A.**

#### **3.5.25.1 DEVERÁ ATENDER TÉCNICA E OBRIGATORIAMENTE AOS REQUISITOS ABAIXO LISTADOS:**

3.5.25.1.1 Atender às especificações da norma ANSI/TIA/EIA 568-C.2. Categoria 6A;

3.5.25.1.2 Ser fornecido na cor laranja;

3.5.25.1.3 Possuir classe de flamabilidade LSZH (informação deve estar gravada na capa do cabo), que em caso de queima não emita gases halógenos e emita baixo nível de fumaça;

3.5.25.1.4 Atender aplicações para 10GBase-T;

3.5.25.1.5 Possuir 4 pares de cabo CAT6A flexíveis, sendo cada um deles blindado individualmente por uma folha de alumínio, para garantir sua performance contra ruído e alien cross-talk até 500MHz;

3.5.25.1.6 Ser fornecido em comprimentos padrão: 2, 3 e 6 metros;

3.5.25.1.7 Ter possibilidade de fornecimento em comprimentos sob medida;

3.5.25.1.8 Ter capa protetora injetada sobre os conectores RJ 45 macho, minimizando assim, o risco de desgaste e rompimento do cordão;

3.5.25.1.9 Possuir impedância característica de 100 Ohms;

3.5.25.1.10 Deve ter durabilidade mecânica capaz de suportar no mínimo 750 conexões;

3.5.25.1.11 Atender à Diretiva RoHS;

3.5.25.1.12 Possuir certificação ISO 14001:2004 em termos empresariais;

3.5.25.1.13 Possuir certificação ISO 9001:2008 em termos empresariais;

3.5.25.1.14 Ter performance de canal garantida para 4 conexões de acordo com ISO11801:2008 AM1;

3.5.25.1.15 Deverá ser confeccionado e testado em fábrica;

3.5.25.1.16 Os seus conectores RJ-45 macho deverá ter uma capa metálica revestindo-o, esta capa metálica deverá envolver também o cabo prendendo a capa evitando que um possível tracionamento possa chegar aos condutores/conectores causando uma possível perda de performance;

3.5.25.1.17 Possuir impresso na capa do cabo a marca do fabricante e sua respectiva categoria (Cat6 A);

3.5.25.1.18 Deverá apresentar um 9º pino extra, em cobre estanhado, para gerenciamento, sendo este elemento o responsável pela detecção de conexão do patch cord às portas nos patches panels. Esta tecnologia garante, através das evidências objetivas do sistema em questão, que as manobras serão realizadas pela continuidade da conexão de um extremo ao outro do patch cord, garantindo a detecção de qualquer rompimento no cordão ou em sua conexão.

3.5.25.1.19 O fabricante deverá oferecer uma garantia de performance do produto por 25 (vinte e cinco) anos.

### **3.5.26 SWITCHES**

### 3.5.26.1 SWITCH DE ACESSO PARA A SOLUÇÃO

- Na solução deverá se utilizar Switch de 24 portas, que deverá ter as características mínimas:

#### 3.5.26.1.1 SWITCH GERENCIÁVEL Layer 3 - 24 PORTAS GIGABIT + 2 PORTAS SFP

3.5.26.1.2 capacidade de operação em camada 3 do modelo OSI;

3.5.26.1.3 Deve possuir 24 portas fixas PoE+ RJ45 de 1GbE com sensor automático;

3.5.26.1.4 Cada porta UTP deverá suporta, de forma automática 10/100/1000 Mbit;

3.5.26.1.5 Possuir 30 watts em todas as 24 portas;

3.5.26.1.6 Possuir capacidade de operar em modo non-blocking, ou seja, deve permitir a utilização de todas as portas do switch, simultaneamente, incluindo as interfaces de empilhamento ou de interconexão entre os switches, em sua capacidade máxima de comutação (switching bandwidth) e encaminhamento (forwarding rate), em full-duplex

3.5.26.1.7 Possuir fonte de alimentação redundante (1+1), no mínimo, 600w, que deverá ter a capacidade de suportar o consumo de todas as portas ocupadas, simultaneamente;

3.5.26.1.8 O seu consumo máximo não deverá ultrapassar 1.300w

3.5.26.1.9 A dissipação de carga térmica no ambiente máxima de 4.400 Btus;

3.5.26.1.10 Possuir 4 portas SFP+ de 10GbE dedicadas e integradas (além das portas padrão);

3.5.26.1.11 Possuir negociação automática para controle de velocidade e fluxo;

3.5.26.1.12 Possuir MDI/MDIX automática;

3.5.26.1.13 Possuir espelhamento de porta;

3.5.26.1.14 Possuir espelhamento de porta baseado em fluxo;

3.5.26.1.15 Possuir ethernet com eficiência no consumo de energia por configurações de porta;

3.5.26.1.16 Possuir suporte a perfil de porta, incluindo perfis de administrador;

3.5.26.1.17 Possuir portas de empilhamento mini SAS traseiras e integradas;

3.5.26.1.18 Possuir empilhamento de porta do usuário;

3.5.26.1.19 Deve suportar distância máxima de empilhamento de 3 metros;

3.5.26.1.20 Possuir máxima velocidade de empilhamento em full-duplex de 40 Gbit/s;

3.5.26.1.21 Possuir altura do rack de 1U;

3.5.26.1.22 Possuir kit de montagem em rack;

3.5.26.1.23 Possuir temperatura operacional de 0° C a 45° C;

3.5.26.1.24 Possuir eficiência da fonte de alimentação de 80% ou mais em todos os modos operacionais;

3.5.26.1.25 O equipamento deve ser compatível com o domínio e a aplicação em sistema de videomonitoramento para tráfego intenso.

#### 3.5.26.2 SWITCH DE DISTRIBUIÇÃO PARA A SOLUÇÃO

- Deverá atender as seguintes capacidades mínimas:

3.5.26.2.1 Possuir 24 portas SFP+ de 1 GbE com sensor automático;

3.5.26.2.2 Possuir 2 portas SFP+ de 10 GbE;

3.5.26.2.3 Possuir capacidade de operar em modo non-blocking, ou seja, deve permitir a utilização de todas as portas do switch, simultaneamente, incluindo as interfaces de empilhamento ou de interconexão entre os switches, em sua capacidade máxima de comutação (switching bandwidth) e encaminhamento (forwarding rate), em full-duplex.

3.5.26.2.4 Possuir fonte de alimentação de, no mínimo, 200w;

- 3.5.26.2.5 Possuir negociação automática para controle de velocidade e fluxo;
- 3.5.26.2.6 Possuir MDI/MDIX automática;
- 3.5.26.2.7 Possuir espelhamento de porta;
- 3.5.26.2.8 Possuir espelhamento de porta baseado em fluxo;
- 3.5.26.2.9 Possuir ethernet com eficiência no consumo de energia por configurações de porta;
- 3.5.26.2.10 Possuir suporte a perfil de porta, incluindo perfis de administrador;
- 3.5.26.2.11 Deve possuir empilhamento de porta do usuário;
- 3.5.26.2.12 Suportar distância máxima de empilhamento de 3 metros;
- 3.5.26.2.13 Possuir fontes de alimentação de troca a quente;
- 3.5.26.2.14 2.12.15. Deve possuir máxima velocidade de empilhamento em full-duplex de 84 Gbit/s;
- 3.5.26.2.15 Possuir altura do rack de 1U;
- 3.5.26.2.16 Possuir kit de montagem em rack;
- 3.5.26.2.17 Possuir temperatura operacional de 0° C a 45° C;
- 3.5.26.2.18 Possuir a quantidade necessária de transceivers para as conexões entre os switches de acesso;
- 3.5.26.2.19 Possuir eficiência da fonte de alimentação de 80% ou mais em todos os modos operacionais;
- 3.5.26.2.20 O equipamento deve ser compatível com o domínio e a aplicação em sistema de videomonitoramento para tráfego intenso.

### **3.5.27 CORDÃO ÓPTICO LC DUPLEX 50/125**

#### **3.5.27.1 DEVERÁ ATENDER TÉCNICA E OBRIGATORIAMENTE AOS REQUISITOS ABAIXO LISTADOS.**

- 3.5.27.1.1 Ser constituído de fibra tipo tight;
- 3.5.27.1.2 Ser fabricado na versão duplex duas fibras;
- 3.5.27.1.3 Ser para uso interno;
- 3.5.27.1.4 Ser montado e conectorizado 100% em fábrica;
- 3.5.27.1.5 Ser fabricada com fibra 50,0 um OM3;
- 3.5.27.1.6 Ser fornecido em comprimento padrão de 2m, sendo também padrão os comprimentos de 1m, 3m e 5m, com possibilidade de outros comprimentos sob consulta;
- 3.5.27.1.7 Ser fornecido na versão multimodo;
- 3.5.27.1.8 Ser constituído por fibra óptica, revestida com material termoplástico, circundada por feixe de fibra sintética de alta elasticidade e recoberta por um único revestimento externo flexível de material termoplástico de classificação LSZH (informação deve estar gravada na capa do cabo), que em caso de queima não emita gases halógenos e emita baixo nível de fumaça;
- 3.5.27.1.9 Deverá ser fornecido na cor roxo e possuir gravação no cabo do nome do fabricante;
- 3.5.27.1.10 Composto de conectores LC em ambas as extremidades;
- 3.5.27.1.11 Ter disponibilizado de opções de terminações com conectores SC e MTRJ;
- 3.5.27.1.12 Deverá apresentar um 9º pino extra, em cobre estanhado, para gerenciamento, sendo este elemento o responsável pela detecção de conexão do patch cord às portas nos patchs panels. Esta tecnologia garante, através das evidências objetivas do sistema em questão, que as manobras serão realizadas pela continuidade da conexão de um extremo ao outro do patch cord, garantindo a detecção de qualquer rompimento no cordão ou em sua conexão.

3.5.27.1.13 Deverá possuir capa protetora envolvendo ambos os conectores duplex, com logotipo ou nome do fabricante impresso, e com trava antifisgamento, para facilitar a desconexão na utilização em alta densidade, minimizando o risco de enganchamento nos demais cordões ou acessórios do rack;

3.5.27.1.14 Deverá atender à Diretiva RoHS;

3.5.27.1.15 Possuir certificação ISO 14001:2004 em termos empresariais

3.5.27.1.16 Possuir certificação ISO 9001:2008 em termos empresariais

3.5.27.1.17 Deverá ser confeccionado e testado em fábrica;

3.5.27.1.18 O fabricante deverá oferecer uma garantia de performance do produto por 25 (vinte e cinco) anos.

### **3.5.28 DISTRIBUIDOR INTERNO ÓPTICO (DIO) 12 PORTAS LC**

**3.5.28.1 Deverá atender técnica e obrigatoriamente aos requisitos abaixo listados.**

3.5.28.1.1 Deverá permitir montagem em bastidores de 19".

3.5.28.1.2 Deverá ter altura máxima de uma unidade (1 U).

3.5.28.1.3 Deve conter em seu interior os roteadores e fixadores para uma correta instalação dos cabos de acordo com as normas da indústria.

3.5.28.1.4 Possuir resistência e/ou proteção contra a corrosão.

3.5.28.1.5 Deve conter os adaptadores LC Duplex Multimodo que completem o DIO.

3.5.28.1.6 As bandejas devem ser metálicas e completamente fechadas, contando com base, paredes laterais e tampa metálicas.

3.5.28.1.7 A tampa deve ser removível a fim de poder realizar manutenções, ampliações ou mudanças.

3.5.28.1.8 As bandejas deverão incluir em todos os casos os elementos de carretel para a reserva de fibra óptica.

3.5.28.1.9 Deverão ser fornecidos todos os elementos adequados para a fixação do cabo na bandeja.

3.5.28.1.10 Devem ser colocadas tampas cegas em todas as posições não utilizadas do painel de Fibra Óptica.

3.5.28.1.11 Deverá possuir conexões traseiras para a interligação com os módulos de gerenciamento, através de cabos específicos, com os seguintes objetivos:

3.5.28.1.12 Deverá ser obrigatória a não utilização de qualquer tipo de botão para confirmação de manobras por parte do usuário, ou seja, o sistema de gerenciamento reconhece, independente do operador, a manobra realizada.

3.5.28.1.13 Deverá ter as conexões preparadas para interligação dos patchs panels ao equipamento Scanner, através de cabos vindos com o scanner.

3.5.28.1.14 Possuir certificação ISO 14001:2004 em termos empresariais.

3.5.28.1.15 Possuir certificação ISO 9001:2008 em termos empresariais.

3.5.28.1.16 O fabricante deverá oferecer uma garantia de fornecimento do produto por 25 (vinte e cinco) anos.

### **3.5.29 REDE EXTERNA**

**3.5.29.1 ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO DE PEAD (POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE) DE 2" (DN 50 MM), COM AS SEGUINTEs CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS:**

**3.5.29.1.1 FORNECIMENTO.**

3.5.29.1.2 Diâmetro nominal de 50 mm (2");

3.5.29.1.3 Atendimento pleno a norma ABNT NBR 15715;

3.5.29.1.4 Próprio para lançamento de infraestrutura elétrica (baixa e média tensão), sem necessidade de envelopamento em concreto;



3.5.29.1.5 As superfícies internas e externas devem ser homogêneas, lisas, não podendo ter bolhas, trincas, fissuras, rebarbas, rachaduras, impurezas, incrustações ou escamas de qualquer tipo, estrangulamentos ou outras irregularidades que possam causar abrasão e dificultar o deslizamento dos cabos em seu interior e outros defeitos que possam vir a comprometer o desempenho do material.

3.5.29.1.6 Os dutos e acessórios de um mesmo lote devem ter coloração uniforme, preferencialmente na cor preta, e poderão apresentar pequena variação de tonalidade devido às diferenças normais de cor na matéria-prima.

3.5.29.1.7 O duto deve ser fornecido com o arame guia passado.

3.5.29.1.8 O arame guia deverá suportar uma carga de ruptura mínima de 50 daN.

3.5.29.1.9 Os dutos e respectivos acessórios devem ser confeccionados em polietileno de alta densidade (PEAD) na cor preta, contendo os aditivos e pigmentos necessários.

3.5.29.1.10 As conexões devem ser fabricadas com composto de polietileno, polipropileno ou PVC.

3.5.29.1.11 Os dutos devem ser identificados, no máximo a cada 2 m, de forma legível e indelével, com pelo menos as seguintes informações: nome e/ou marca comercial do fabricante; a sigla PEAD; diâmetro nominal; número da norma ABNT aplicável; data (mês e ano) de fabricação;

3.5.29.1.12 código que permita a rastreabilidade de produção.

3.5.29.1.13 Acompanhado de todos os acessórios necessários para correta instalação e uso, incluindo anéis de vedação, conexões, tampões, plugs, fio guia e fitas de advertência, conforme necessário;

#### 3.5.29.1.14 **DETALHAMENTO – SERVIÇOS:**

3.5.29.1.15 Contempla o fornecimento e a instalação do eletroduto em vala aberta diretamente no solo. Não contempla a abertura de valas, envelopamento ou reaterro.

3.5.29.1.16 A interligação entre os eletrodutos deverá ser feita com um sistema específico de simples encaixe por pressão, por meio de luvas, utilizando os acessórios adequados do fabricante do duto. As pontas do duto deverão utilizar os acabamentos adequados.

3.5.29.1.17 Todas as extremidades deverão ser obrigatoriamente vedadas durante a execução do serviço para impedir entrada de água e pó, inclusive na fase de limpeza final.

3.5.29.1.18 Os eletrodutos PEAD deverão ser entregues secos e guiados.

3.5.29.1.19 Fornecimento e instalação de eletroduto flexível corrugado de PEAD (Polietileno de Alta Densidade) de 3” (DN 75 mm), inclusive acessórios e conexões.

#### 3.5.29.2 **ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO DE PEAD (POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE) DE 3” (DN 75 MM), COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS:**

##### 3.5.29.2.1 **FORNECIMENTO.**

3.5.29.2.2 Diâmetro nominal de 75 mm (3”);

3.5.29.2.3 Atendimento pleno a norma ABNT NBR 15715;

3.5.29.2.4 Próprio para lançamento de infraestrutura elétrica (baixa e média tensão), sem necessidade de envelopamento em concreto;

3.5.29.2.5 As superfícies internas e externas devem ser homogêneas, lisas, não podendo ter bolhas, trincas, fissuras, rebarbas, rachaduras, impurezas, incrustações ou escamas de qualquer tipo, estrangulamentos ou outras irregularidades que possam causar abrasão e dificultar o deslizamento dos cabos em seu interior e outros defeitos que possam vir a comprometer o desempenho do material.

3.5.29.2.6 Os dutos e acessórios de um mesmo lote devem ter coloração uniforme, preferencialmente na cor preta, e poderão apresentar pequena variação de tonalidade devido às diferenças normais de cor na matéria-prima.

3.5.29.2.7 O duto deve ser fornecido com o arame guia passado.

3.5.29.2.8 O arame guia deverá suportar uma carga de ruptura mínima de 50 daN.

3.5.29.2.9 Os dutos e respectivos acessórios devem ser confeccionados em polietileno de alta densidade (PEAD) na cor preta, contendo os aditivos e pigmentos necessários.

3.5.29.2.10 As conexões devem ser fabricadas com composto de polietileno, polipropileno ou PVC.

3.5.29.2.11 Os dutos devem ser identificados, no máximo a cada 2 m, de forma legível e indelével, com pelo menos as seguintes informações: nome e/ou marca comercial do fabricante; a sigla PEAD; diâmetro nominal; número da norma ABNT aplicável; data (mês e ano) de fabricação;

3.5.29.2.12 código que permita a rastreabilidade de produção.

3.5.29.2.13 Acompanhado de todos os acessórios necessários para correta instalação e uso, incluindo anéis de vedação, conexões, tampões, plugs, fio guia e fitas de advertência, conforme necessário;

### 3.5.29.3 DETALHAMENTO – SERVIÇOS:

3.5.29.3.1 Contempla o fornecimento e a instalação do eletroduto em vala aberta diretamente no solo. Não contempla a abertura de valas, envelopamento ou reaterro.

3.5.29.3.2 A interligação entre os eletrodutos deverá ser feita com um sistema específico de simples encaixe por pressão, por meio de luvas, utilizando os acessórios adequados do fabricante do duto. As pontas do duto deverão utilizar os acabamentos adequados.

3.5.29.3.3 Todas as extremidades deverão ser obrigatoriamente vedadas durante a execução do serviço para impedir entrada de água e pó, inclusive na fase de limpeza final.

3.5.29.3.4 Os eletrodutos PEAD deverão ser entregues secos e guiados.

### 3.5.29.4 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CAIXA DE PASSAGEM DO TIPO R1/R2 COM TAMPA DE FERRO.

3.5.29.4.1 Fornecimento e instalação de caixa de passagem tipo R1/R2, em concreto, com tampa de ferro fixada à caixa, tendo a parte de concreto espessura mínima de 8 cm. Tampa de ferro pintada com anticorrosivo, com trava de segurança e dobradiças reforçadas que garantam o uso prolongado, com logotipo da TELEBRAS, incluso todo o material civil necessário e com as seguintes medidas internas:

Tabela 1- Dimensões caixa de passagem

TÓPICOS	CAIXA PADRÃO R1	CAIXA PADRÃO R2
Comprimento	55 cm	105 cm
Largura	35 cm	55 cm
Profundidade	55 cm	80 cm

**Fonte: ProPR**

**3.5.29.4.2 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE TAMPÃO.**

**3.5.29.4.2.1 FORNECIMENTO:**

3.5.29.4.2.1.1 Conforme ABNT NBR 10160;

3.5.29.4.2.1.2 Tampas fabricadas em ferro fundido;

3.5.29.4.2.1.3 Articulada, tipo antifurto (com fechamento por parafuso);

3.5.29.4.2.1.4 Bloqueio de segurança de 90º (articulação deve manter a tampa aberta na vertical);

3.5.29.4.2.1.5 Com anel antirruído e anti-vibração para apoio da tampa;

3.5.29.4.2.1.6 Com os dizeres “eletricidade”, “elétrica”, “telecomunicações” ou semelhante na tampa, conforme a necessidade de projeto;

3.5.29.4.2.1.7 Dimensões referenciais: redonda, com abertura aproximada de 600 mm;

3.5.29.4.2.1.8 Capacidade de carga: Classe D 400 (40 toneladas, uso em locais com possível tráfego de veículos/equipamentos).

**3.5.29.4.2.2 DETALHAMENTO – SERVIÇOS:**

3.5.29.4.2.2.1 O serviço inclui a montagem, instalação e fixação da tampa conforme a necessidade de projeto.

3.5.29.4.2.2.2 A fixação poderá ser feita em alvenaria, concreto simples ou armado.

**3.5.29.4.3 MÓDULOS SFP (SMALL FORM FACTOR) 1000 BASE-LX OR RX**

3.5.29.4.3.1 Transceiver Óptico com conector LC, compatível com o padrão SFP Multi-Sourcing Agreement (MSA) e 100 Base-FX 1310nm em fibra monomodo;

3.5.29.4.3.2 Deve alcançar distâncias de 20km em fibras;

3.5.29.4.3.3 Ter função de diagnóstico digital;

3.5.29.4.3.4 Deve ser classe Laser Classe 1 e compatível com o padrão IEC-60825 Compliant;

3.5.29.4.3.5 Deve ser compatível com os padrões 100 BaseFX e Compliant with Intermediate-Reach SONET OC-3/SDH STM-1 (S-1.1);

3.5.29.4.3.6 Possuir Link Budget de 17.0 dB;

3.5.29.4.3.7 Possuir potência mínima de transmissão de -14dB e máxima de -8dB;

3.5.29.4.3.8 Possuir sensibilidade de recepção de -31dB;

3.5.29.4.3.9 Possuir alimentação de 3.3V e consumo 0.66 watts;

3.5.29.4.3.10 Deve ser compatível com os padrões IEC-60825; FDA 21; CFR 1040.10 e 1040.11;

3.5.29.4.3.11 Temperatura de operação: 0°C – 70°C;

3.5.29.4.3.12 Deve oferecer Garantia Lifetime.

**3.5.29.4.4 CAIXA HERMÉTICA PARA USO INTERNO EM PAREDES – SWITCHES**

3.5.29.4.4.1 Caixa para fixação interna, em paredes, com flanges inferiores, para entrada dos cabos ópticos;

3.5.29.4.4.2 Possuir grau de proteção IP66 para ser utilizada tanto em ambientes limpos, quanto industriais, em geral;

3.5.29.4.4.3 Capaz de abrigar equipamentos de pequeno porte em geral, nas aplicações de instrumentação, controle e automação, sistema de segurança, e redes de informática;

3.5.29.4.4.4 Deve ser monobloco em chapa de aço de 1,5 mm de espessura. Pintura eletrostática, com ponto de aterramento;

3.5.29.4.4.5 Dimensões externas mínimas sem o teto de proteção solar: A=800 x L=600 x P=200mm;

- 3.5.29.4.4.6 Possuir sistema de vedação em poliuretano expandido aplicado diretamente sobre a chapa e com 2 fechos rápidos, contendo miolo universal, para garantia do grau de proteção IP66;
- 3.5.29.4.4.7 Placa de montagem em chapa de aço zincado com espessura de 2,25mm e ponto de aterramento, nas dimensões A=770 x L=537mm;
- 3.5.29.4.4.8 Teto solar protetor ventilado para dissipação do calor gerado por insolação direta, com inclinação para evitar acúmulo de água das chuvas;
- 3.5.29.4.4.9 Suporte de fixação em poste, formado por um par de trilhos em aço inox, com espessura mínima de 2,0mm na tampa traseira da caixa, e uma cinta de aço inox com 1 metro para instalação em campo;
- 3.5.29.4.4.10 Sistema de aterramento da caixa, porta e placa de montagem através de fios terra 4mm<sup>2</sup>x170mm com terminais M8;
- 3.5.29.4.4.11 Todas as partes da caixa e acessórios, inclusive os elementos de fixação, deverão ser resistentes à corrosão para uso em ambientes externos; Acabamento com pintura eletrostática nas partes externa e interna da caixa;
- 3.5.29.4.4.12 Deve atender as normas para padrão NEMA 4 e grau de proteção IP66 (NBR 60529, DIN 40050, IEC 529);
- 3.5.29.4.5 CABO ÓPTICO 6 SM**
- 3.5.29.4.5.1 Este cabo óptico adotado para uso externo deverá ser do tipo “loose“, composto por fibras ópticas monomodo com revestimento primário em acrilato, protegidas por tubos de material termoplástico com gel para acomodação das fibras, reunidos ao redor de um elemento central dielétrico de fibra de vidro pultrudada (FRP) para suporte mecânico e cobertos por uma capa externa em polietileno na cor preta;
- 3.5.29.4.5.2 Deverá possuir uma camada de espessura mínima de 1,3mm de fios de fibra de vidro aplicada sob a capa externa e sobre uma capa interna, garantindo a proteção contra-ataque de roedores;
- 3.5.29.4.5.3 Possuir resistência a raios ultravioleta e umidade;
- 3.5.29.4.5.4 Este cabo deverá ser constituído por fibras monomodo 9/125 µm, proof-test 100Kpsi.
- 3.5.29.4.5.5 Composto por: 06 fibras;
- 3.5.29.4.5.6 Apresentar diâmetro do campo modal:
- 3.5.29.4.5.6.1 9,3 +/- 0,5 m em 1310 m;
- 3.5.29.4.5.6.2 10,4 +/- 0,8 m em 1550 m.
- 3.5.29.4.5.7 Apresentar atenuação máxima de:
- 3.5.29.4.5.7.1 0,37 dB/km em 1310 m;
- 3.5.29.4.5.7.2 0,23 dB/km em 1550 m.
- 3.5.29.4.5.8 Possuir resistência à tração durante a instalação de 1000N;
- 3.5.29.4.5.9 Possuir resistência à compressão durante a instalação de 2200N;
- 3.5.29.4.5.10 Possuir raio mínimo de curvatura de 20 x diâmetro do cabo durante a instalação e de 10 x diâmetro do cabo após instalado;
- 3.5.29.4.5.11 Temperatura de operação de -20 a 65 graus, comprovada através de teste ciclo térmico.
- 3.5.29.4.5.12 Possuir impresso na capa externa nome do fabricante, marca do produto, data de fabricação, gravação sequencial métrica (em sistema de medida internacional SI).
- 3.5.29.4.5.13 Fabricante deste cabo óptico preferencialmente deverá possuir certificação ISO 9001 E ISO 14001.
- 3.5.29.4.5.14 Apresentar Certificação Anatel;
- 3.5.29.4.5.15 Demais características de acordo com a norma ABNT NBR 14774.
- 3.5.29.4.5.16 Zero halogênio, gases não corrosivos: IEC 60754-2, EN 50267, VDE 0482-267;

3.5.29.4.5.17 O cabo óptico deverá atender a diretriz Rohs, comprovado através de carta do **fabricante**;

#### **3.5.29.4.6 CABO ÓPTICO 12 SM**

3.5.29.4.6.1 Este cabo óptico adotado para uso externo deverá ser do tipo “loose“, composto por fibras ópticas monomodo com revestimento primário em acrilato, protegidas por tubos de material termoplástico com gel para acomodação das fibras, reunidos ao redor de um elemento central dielétrico de fibra de vidro pultrudada (FRP) para suporte mecânico e cobertos por uma capa externa em polietileno na cor preta;

3.5.29.4.6.2 Deverá possuir uma camada de espessura mínima de 1,3mm de fios de fibra de vidro aplicada sob a capa externa e sobre uma capa interna, garantindo a proteção contra-ataque de roedores;

3.5.29.4.6.3 Possuir resistência a raios ultravioleta e umidade;

3.5.29.4.6.4 Este cabo deverá ser constituído por fibras monomodo 9/125 µm, proof-test 100Kpsi.

3.5.29.4.6.5 Composto por: 12 fibras;

3.5.29.4.6.6 Apresentar diâmetro do campo modal:

3.5.29.4.6.6.1 9,3 +/- 0,5 m em 1310 m;

3.5.29.4.6.6.2 10,4 +/- 0,8 m em 1550 m.

3.5.29.4.6.7 Apresentar atenuação máxima de:

3.5.29.4.6.7.1 0,37 dB/km em 1310 m;

3.5.29.4.6.7.2 0,23 dB/km em 1550 m.

3.5.29.4.6.8 Possuir resistência à tração durante a instalação de 1000N;

3.5.29.4.6.9 Possuir resistência à compressão durante a instalação de 2200N;

3.5.29.4.6.10 Possuir raio mínimo de curvatura de 20 x diâmetro do cabo durante a instalação e de 10 x diâmetro do cabo após instalado;

3.5.29.4.6.11 Temperatura de operação de -20 a 65 graus, comprovada através de teste ciclo térmico.

3.5.29.4.6.12 Possuir impresso na capa externa nome do fabricante, marca do produto, data de fabricação, gravação sequencial métrica (em sistema de medida internacional SI).

3.5.29.4.6.13 Fabricante deste cabo óptico preferencialmente deverá possuir certificação ISO 9001 E ISO 14001.

3.5.29.4.6.14 Apresentar Certificação Anatel;

3.5.29.4.6.15 Demais características de acordo com a norma ABNT NBR 14774.

3.5.29.4.6.16 Zero halogênio, gases não corrosivos: IEC 60754-2, EN 50267, VDE 0482-267;

3.5.29.4.6.17 O cabo óptico deverá atender a diretriz Rohs, comprovado através de carta do fabricante;

#### **3.5.29.4.7 CABO ÓPTICO 24 SM**

3.5.29.4.7.1 Este cabo óptico adotado para uso externo deverá ser do tipo “loose“, composto por fibras ópticas monomodo com revestimento primário em acrilato, protegidas por tubos de material termoplástico com gel para acomodação das fibras, reunidos ao redor de um elemento central dielétrico de fibra de vidro pultrudada (FRP) para suporte mecânico e cobertos por uma capa externa em polietileno na cor preta;

3.5.29.4.7.2 Deverá possuir uma camada de espessura mínima de 1,3mm de fios de fibra de vidro aplicada sob a capa externa e sobre uma capa interna, garantindo a proteção contra-ataque de roedores;

3.5.29.4.7.3 Possuir resistência a raios ultravioleta e umidade;

3.5.29.4.7.4 Este cabo deverá ser constituído por fibras monomodo 9/125 µm, proof-test 100Kpsi.

3.5.29.4.7.5 Composto por: 24 fibras;

3.5.29.4.7.6 Apresentar diâmetro do campo modal:

3.5.29.4.7.6.1 9,3 +/- 0,5 m em 1310 m;

3.5.29.4.7.6.2 10,4 +/- 0,8 m em 1550 m.

3.5.29.4.7.7 Apresentar atenuação máxima de:

3.5.29.4.7.7.1 0,37 dB/km em 1310 m;

3.5.29.4.7.7.2 0,23 dB/km em 1550 m.

3.5.29.4.7.8 Possuir resistência à tração durante a instalação de 1000N;

3.5.29.4.7.9 Possuir resistência à compressão durante a instalação de 2200N;

3.5.29.4.7.10 Possuir raio mínimo de curvatura de 20 x diâmetro do cabo durante a instalação e de 10 x diâmetro do cabo após instalado;

3.5.29.4.7.11 Temperatura de operação de -20 a 65 graus, comprovada através de teste ciclo térmico.

3.5.29.4.7.12 Possuir impresso na capa externa nome do fabricante, marca do produto, data de fabricação, gravação sequencial métrica (em sistema de medida internacional SI).

3.5.29.4.7.13 Fabricante deste cabo óptico preferencialmente deverá possuir certificação ISO 9001 E ISO 14001.

3.5.29.4.7.14 Apresentar Certificação Anatel;

3.5.29.4.7.15 Demais características de acordo com a norma ABNT NBR 14774.

3.5.29.4.7.16 Zero halogênio, gases não corrosivos: IEC 60754-2, EN 50267, VDE 0482-267;

3.5.29.4.7.17 O cabo óptico deverá atender a diretriz Rohs, comprovado através de carta do fabricante;

#### 3.5.29.4.8 CABO ÓPTICO 48 SM

3.5.29.4.8.1 Este cabo óptico adotado para uso externo deverá ser do tipo “loose“, composto por fibras ópticas monomodo com revestimento primário em acrilato, protegidas por tubos de material termoplástico com gel para acomodação das fibras, reunidos ao redor de um elemento central dielétrico de fibra de vidro pultrudada (FRP) para suporte mecânico e cobertos por uma capa externa em polietileno na cor preta;

3.5.29.4.8.2 Deverá possuir uma camada de espessura mínima de 1,3mm de fios de fibra de vidro aplicada sob a capa externa e sobre uma capa interna, garantindo a proteção contra-ataque de roedores;

3.5.29.4.8.3 Possuir resistência a raios ultravioleta e umidade;

3.5.29.4.8.4 Este cabo deverá ser constituído por fibras monomodo 9/125 µm, proof-test 100Kpsi.

3.5.29.4.8.5 Composto por: 24 fibras;

3.5.29.4.8.6 Apresentar diâmetro do campo modal:

3.5.29.4.8.6.1 9,3 +/- 0,5 m em 1310 m;

3.5.29.4.8.6.2 10,4 +/- 0,8 m em 1550 m.

3.5.29.4.8.7 Apresentar atenuação máxima de:

3.5.29.4.8.7.1 0,37 dB/km em 1310 m;

3.5.29.4.8.7.2 0,23 dB/km em 1550 m.

3.5.29.4.8.8 Possuir resistência à tração durante a instalação de 1000N;

3.5.29.4.8.9 Possuir resistência à compressão durante a instalação de 2200N;

3.5.29.4.8.10 Possuir raio mínimo de curvatura de 20 x diâmetro do cabo durante a instalação e de 10 x diâmetro do cabo após instalado;

3.5.29.4.8.11 Temperatura de operação de -20 a 65 graus, comprovada através de teste ciclo térmico.

3.5.29.4.8.12 Possuir impresso na capa externa nome do fabricante, marca do produto, data de fabricação, gravação sequencial métrica (em sistema de medida internacional SI).

- 3.5.29.4.8.13 Fabricante deste cabo óptico preferencialmente deverá possuir certificação ISO 9001 E ISO 14001.
- 3.5.29.4.8.14 Apresentar Certificação Anatel;
- 3.5.29.4.8.15 Demais características de acordo com a norma ABNT NBR 14774.
- 3.5.29.4.8.16 Zero halogênio, gases não corrosivos: IEC 60754-2, EN 50267, VDE 0482-267;
- 3.5.29.4.8.17 O cabo óptico deverá atender a diretiva RoHS, comprovado através de carta do fabricante;
- 3.5.29.4.9 **BASTIDOR ÓPTICO 19 POLEGADAS PARA ATÉ 24 FO LC.**
- 3.5.29.4.9.1 Deve ser um bastidor óptico de alta capacidade e densidade, utilizado para uma combinação de emenda e terminação de cabos externos ou indoor/outdoor;
- 3.5.29.4.9.2 Deve ser usado para terminação combinada e emenda para até 192 fibras com conectores LC e para até 48 fibras com conectores SC ou ST;
- 3.5.29.4.9.3 Deve possuir um sistema que combina emenda e terminação em um formato deslizante, permitindo acesso total pela frente ou traseira do bastidor, reduzindo tempo de instalação e manutenção;
- 3.5.29.4.9.4 Deverá possuir 14 polegadas de profundidade e deve oferecer 3 polegadas adicionais para melhor gerenciamento das fibras, quando instalado em perfis de montagem de 6 polegadas;
- 3.5.29.4.9.5 Deverá oferecer dupla densidade por gavetas separadas para emenda e terminação, e oferecer gerenciamento da sobra de fibras;
- 3.5.29.4.9.6 Deverá possuir estrutura interna para oferecer visibilidade ao instalador e deslizar completamente para fora, permitindo fácil acesso a todas as terminações;
- 3.5.29.4.9.7 Deverá ser um bastidor modular que aceite módulos G2, substituíveis, disponíveis em SC, ST e LC;
- 3.5.29.4.9.8 Deverão ser fornecidos módulos carregados com pigtaills pré-conectorizados, prontos para emenda. Além disso, um módulo multimídia pode ser usado em substituição a um módulo G2, a fim de facilitar aplicações multimídia;
- 3.5.29.4.9.9 Deverá acompanhar “carteira de emendas” para oferecer fácil acesso e administração de seis bandejas individuais de emenda;
- 3.5.29.4.9.10 Cada bastidor deve acomodar até 12 módulos G2 InstaPATCH/painéis série 1000, e duas “carteiras de emendas”;
- 3.5.29.4.9.11 **Deverão ser equipados com:**
- 3.5.29.4.9.11.1 Portas frontais e traseiras articuladas, constituídas em policarbonato preto;
- 3.5.29.4.9.11.2 Porta traseira equipada com bloqueios para mecanismo de travamento opcional;
- 3.5.29.4.9.11.3 Suporte de parede universal padrão 19” ou 23”;
- 3.5.29.4.9.11.4 Protetores de entrada para cabos externos;
- 3.5.29.4.9.11.5 Limitadores de curvatura de fibra;
- 3.5.29.4.9.11.6 Organizador de cabos frontal;
- 3.5.29.4.9.11.7 Etiquetas em branco para identificação de emendas de fibra e terminações;
- 3.5.29.4.9.11.8 Painel articulado de emenda/terminação deslizante, para fora do produto, a fim de facilitar o acesso.

ESPECIFICAÇÕES FÍSICAS	
Profundidade	35,6 cm (14")
Altura	17,8 cm (7")
Capacidade para cabos OSP	4
Largura	43,2 cm (17")
Peso	5,4 kg (12 lbs)

Tabela 3- xxxxxxxxx

CAPACIDADE DO BASTIDOR ÓPTICO MODULAR		
Aplicação	Tipo de conexão	Capacidade do sistema modular
Conectorização	LC	288
	SC	144
	ST	144
Fusão	LC	192
	SC	144
	ST	144

#### 3.5.29.4.10 CAIXA DE EMENDA ÓPTICA PARA ATÉ 144 FIBRAS

3.5.29.4.10.1 Caixa de emendas desenvolvida para utilização com cabos ópticos pressurizados aéreos;

3.5.29.4.10.2 Deverá possuir configuração unidirecional de entradas de cabos, um diâmetro entre 10 e 25mm e quatro entradas para cabos derivados com diâmetro de 5 a 18mm;

3.5.29.4.10.3 As entradas dos cabos devem ser seladas através de tubos termo contráteis e a junção da base, com cúpula, através de um sistema mecânico;

3.5.29.4.10.4 A caixa deverá ser composta dos seguintes itens:

3.5.29.4.10.4.1 Base;

3.5.29.4.10.4.2 Cúpula;

3.5.29.4.10.4.3 Bandeja de organização das fibras;

3.5.29.4.10.4.4 Protetor de emenda;

3.5.29.4.10.4.5 Tubo termocontrátil para entrada de cabos;

3.5.29.4.10.4.6 Etiqueta de identificação;

3.5.29.4.10.4.7 Anel de vedação base/cúpula;

3.5.29.4.10.4.8 Fechamento mecânico base/cúpula;

3.5.29.4.10.4.9 Abraçadeira plástica;

3.5.29.4.10.4.10 Fita velcro;

3.5.29.4.10.4.11 Clip metálico;

3.5.29.4.10.4.12 Kit para fixação externa.

#### 3.5.29.4.11 POSTE DE CONCRETO 9 METROS

3.5.29.4.11.1 Estrutura: de concreto autoportante;



- 3.5.29.4.11.2 Tipo: de concreto com seção circular e com resistência nominal de 300-daN (deca Newtons);
- 3.5.29.4.11.3 Altura total: 9.000 mm;
- 3.5.29.4.11.4 Diâmetro superior de 170 mm;
- 3.5.29.4.11.5 Diâmetro inferior de 350 mm (com conicidade de 20 ou 15 mm/m);
- 3.5.29.4.11.6 Massa aproximada de 740 Kg;
- 3.5.29.4.11.7 Deverá suportar furo inferior e superior para passagem de cabos;
- 3.5.29.4.11.8 Não poderá haver orifícios na parte superior do poste/suporte, para evitar a entrada de água em seu interior, assim como os furos laterais deverá ser fechado com uma nata;
- 3.5.29.4.11.9 Carga a ser suportada: peso de até 50 Kg sobre o braço e 01 (um) metro quadrado de área de exposição a ventos;
- 3.5.29.4.11.10 Ventos locais considerados: até 120 km por hora;
- 3.5.29.4.11.11 Estrutura interna: OCA conforme especificação da Cemig;
- 3.5.29.4.11.12 Deverá ser fornecida com suporte horizontal para a fixação da câmera com comprimento de projetado a frente 2000 mm para encaixe da câmera do tipo PTZ especificada neste certame. Ainda deverá considerar todos os acessórios para a fixação deste suporte no poste de concreto (vide detalhamento do suporte no ANEXO VI - Desenhos);
- 3.5.29.4.11.13 Para a fixação da Caixa hermética a CONTRATADA deverá considerar também todos os suportes e acessórios para a fixação desta no poste de concreto – considerando a altura de cada câmera;
- 3.5.29.4.11.14 Entrada de cabeamento: caixa à altura de 3.500 mm para câmera de 5 m, caixa à altura de 4.500 mm para câmera de 7m, usar eletroduto tipo AGF com tamanho de 50 mm de diâmetro externo fixado no poste de concreto, usando acessórios para sua amarração, conforme padrão usado em postes de telecomunicações. A conexão deste eletroduto deverá ser diretamente na base inferior da caixa hermética, mas com acesso através de caixa de passagem na base inferior;
- 3.5.29.4.11.15 A saída do cabeamento, bem como sua passagem até a câmera e caixa de solo, será feita na parte oca do poste e do braço;
- 3.5.29.4.11.16 Base de fixação: enterrado a 1 metro no solo e com nivelamento perfeito, usando concreto apropriado, inclusive escavação, reaterro e descarga de material não aproveitado,
- 3.5.29.4.11.17 Descida de descargas atmosféricas: através da estrutura do poste com passagem de cabo de aterramento deste a caixa até o sistema de SPDA local;
- 3.5.29.4.11.18 Padrão do material: Normas da ABNT;
- 3.5.29.4.11.19 A empresa participante do processo deverá considerar, na elaboração de sua proposta, possíveis gastos com o processo de ajustes de detalhes desta infraestrutura;
- 3.5.29.4.11.20 Em cada poste deverá ser instalado para-raios com: captor tipo “Franklin”, isoladores e cabo de descida em 35mm<sup>2</sup>, devidamente intalado em poste e operacional.
- 3.5.29.4.11.21 Garantia: mínima de 5 anos, contra defeitos de fabricação.
- 3.5.29.4.12 **CONVERSOR DE MÍDIA SM (MONOMODO) 100/1000**
- 3.5.29.4.12.1 **MARCA(S) DE REFERÊNCIA: INTELBRAS; PLANET; TP-LINK.**
- 3.5.29.4.12.2 **APLICAÇÃO: conversor de mídia para operação interna/externa.**
- 3.5.29.4.12.3 **CARACTERÍSTICA(S):**
- 3.5.29.4.12.4 capacidade para converter cabo metálico para fibra óptica e vice-versa, em conformidade com os padrões os padrões IEEE 802.3u (100Base-TX), 802.3ab (1000Base-T), 802.3u (100Base-FX) e 802.3z 1000BASE-LX (para transmissão em fibra monomodo);

- 3.5.29.4.12.5 possuir porta Ethernet 100/1000 para conector RJ-45;
- 3.5.29.4.12.6 possuir porta óptica 100Base-FX / 1000BASE-LX para conector tipo SC;
- 3.5.29.4.12.7 capacidade de operação com fibras monomodo 9/125 micrômetros;
- 3.5.29.4.12.8 capacidade de operação com cabeamento UTP categoria 5e e categoria 6;
- 3.5.29.4.12.9 suportar transmissão half/full duplex;
- 3.5.29.4.12.10 vir acompanhado de fonte de alimentação bivolt automática (100V – 240V);
- 3.5.29.4.12.11 possuir capacidade de auto negociação;
- 3.5.29.4.12.12 permitir operação sem a necessidade de configuração (operação do tipo “conectar e usar”);
- 3.5.29.4.12.13 possuir LEDs indicadores das principais funções;
- 3.5.29.4.12.14 permitir a criação de enlaces com fibra óptica de até 5 Km.
- 3.5.29.4.12.15 Quanto ao ACONDICIONAMENTO, por ocasião da entrega e posterior instalação: embalagem original de fábrica, com identificação e quantidade do material.

#### 3.5.29.4.13 **CONVERSOR DE MÍDIA MM (MULTIMODO) 100/1000**

3.5.29.4.13.1 **MARCA(S) DE REFERÊNCIA: INTELBRAS; PLANET; TP-LINK.**

3.5.29.4.13.2 **APLICAÇÃO: conversor de mídia para operação interna/externa.**

3.5.29.4.13.3 **CARACTERÍSTICA(S):**

- 3.5.29.4.13.4 capacidade para converter cabo metálico para fibra óptica e vice-versa, em conformidade com os padrões os padrões IEEE 802.3u (100Base-TX), 802.3ab (1000Base-T), 802.3u (100Base-FX) e 802.3z 1000BASE-SX (para transmissão em fibra multimodo);
- 3.5.29.4.13.5 possuir porta Ethernet 100/1000 para conector RJ-45;
- 3.5.29.4.13.6 possuir porta óptica 100Base-FX / 1000BASE-LX para conector tipo SC;
- 3.5.29.4.13.7 capacidade de operação com fibras multimodo 50/125 micrômetros;
- 3.5.29.4.13.8 capacidade de operação com cabeamento UTP categoria 5e e categoria 6;
- 3.5.29.4.13.9 suportar transmissão half/full duplex;
- 3.5.29.4.13.10 vir acompanhado de fonte de alimentação bivolt automática (100V – 240V);
- 3.5.29.4.13.11 possuir capacidade de auto negociação;
- 3.5.29.4.13.12 permitir operação sem a necessidade de configuração (operação do tipo “conectar e usar”);
- 3.5.29.4.13.13 possuir LEDs indicadores das principais funções;
- 3.5.29.4.13.14 permitir a criação de enlaces com fibra óptica de até 2Km.
- 3.5.29.4.13.15 ACONDICIONAMENTO: embalagem original de fábrica, com identificação e quantidade do material.

### **4 DA INFRAESTRUTURA ELÉTRICA**

#### **4.1 SISTEMA UPS MONOFÁSICO TIPO RACK 19” PARA 2 KVA.**

**4.1.1 Fornecimento e instalação de UPS (Nobreaks) de 8kVA - 220V monofásico, incluindo banco de baterias com autonomia de 5 minutos à plena carga.**

**4.1.1.1 Os equipamentos previstos terão as seguintes especificações mínimas:**

**4.1.1.1.1 Geral**

4.1.1.1.1.1 Fator de potência 0,98;

4.1.1.1.1.2 Tecnologia online dupla conversão / IGBT;

4.1.1.1.1.3 Contato seco para sinalização de falhas;

4.1.1.1.1.4 Bateria tipo VLRA selada Chumbo-Acido livre de manutenção, a prova de vazamento;

4.1.1.1.1.5 Chave estática bypass de manutenção;

4.1.1.1.1.6 Bypass automático;

4.1.1.1.1.7 Display com cristal líquido IHM;

4.1.1.1.1.8 Onda de saída tipo senoidal;

4.1.1.1.1.9 Disjuntor de desconexão do banco de bateria;

4.1.1.1.1.10 Eficiência mínima de 95%;

4.1.1.1.1.11 Autonomia de 5 minutos;

4.1.1.1.1.11.1 **Entrada**

**4.1.1.1.1.11.1.1** Variação admissível da tensão 10%;

**4.1.1.1.1.11.1.2** Filtro (THD);

4.1.1.1.1.11.2 **Saída**

**4.1.1.1.1.11.2.1** Regulação estática < 3%;

**4.1.1.1.1.11.2.2** THD < 3% carga linear e < 5% para carga não linear (plena carga);

**4.1.1.1.1.11.2.3** Fator de crista  $\leq 2,5:1$ ;  $\geq 3:1$ ;

**4.1.1.1.1.11.2.4** Capacidade de sobrecarga 110% 60 @ min. / 125 % @ 10 min. / 150% durante @ 1 min;

**4.1.1.1.1.11.2.5** Variação da frequência 0,05%.

## **4.2 SISTEMA UPS MONOFÁSICO TIPO RACK 19" PARA 5 KVA.**

**4.2.1 Fornecimento e instalação de UPS (Nobreaks) de 8kVA - 220V monofásico, incluindo banco de baterias com autonomia de 5 minutos à plena carga.**

4.2.1.1 Os equipamentos previstos terão as seguintes especificações mínimas:

4.2.1.1.1 **Geral**

4.2.1.1.1.1 Fator de potência 0,98;

4.2.1.1.1.2 Tecnologia online dupla conversão / IGBT;

4.2.1.1.1.3 Contato seco para sinalização de falhas;

4.2.1.1.1.4 Bateria tipo VLRA selada Chumbo-Acido livre de manutenção, a prova de vazamento;

4.2.1.1.1.5 Chave estática bypass de manutenção;

4.2.1.1.1.6 Bypass automático;

4.2.1.1.1.7 Display com cristal líquido IHM;

4.2.1.1.1.8 Onda de saída tipo senoidal;

4.2.1.1.1.9 Disjuntor de desconexão do banco de bateria;

4.2.1.1.1.10 Eficiência mínima de 95%;

4.2.1.1.1.11 Autonomia de 5 minutos;

4.2.1.1.1.11.1 **Entrada**

**4.2.1.1.1.11.1.1** Variação admissível da tensão 10%;

**4.2.1.1.1.11.1.2** Filtro (THD);

4.2.1.1.1.11.2 **Saída**

4.2.1.1.1.11.2.1 Regulação estática < 3%;

4.2.1.1.1.11.2.2 THD < 3% carga linear e < 5% para carga não linear (plena carga);

4.2.1.1.1.11.2.3 Fator de crista  $\leq 2,5:1$ ;  $\geq 3:1$ ;

4.2.1.1.1.11.2.4 Capacidade de sobrecarga 110% 60 @ min. / 125 % @ 10 min. / 150% durante @ 1 min;

4.2.1.1.1.11.2.5 Variação da frequência 0,05%.

**4.3 SISTEMA UPS MONOFÁSICO TIPO RACK 19" PARA 8 KVA.**

**4.3.1 Fornecimento e instalação de UPS (Nobreaks) de 8kVA - 220V monofásico, incluindo banco de baterias com autonomia de 5 minutos à plena carga.**

4.3.1.1 Os equipamentos previstos terão as seguintes especificações mínimas:

4.3.1.1.1 **Geral**

4.3.1.1.1.1 Fator de potência 0,98;

4.3.1.1.1.2 Tecnologia online dupla conversão / IGBT;

4.3.1.1.1.3 Contato seco para sinalização de falhas;

4.3.1.1.1.4 Bateria tipo VLRA selada Chumbo-Acido livre de manutenção, a prova de vazamento;

4.3.1.1.1.5 Chave estática bypass de manutenção;

4.3.1.1.1.6 Bypass automático;

4.3.1.1.1.7 Display com cristal líquido IHM;

4.3.1.1.1.8 Onda de saída tipo senoidal;

4.3.1.1.1.9 Disjuntor de desconexão do banco de bateria;

4.3.1.1.1.10 Eficiência mínima de 95%;

4.3.1.1.1.11 Autonomia de 5 minutos;

4.3.1.1.1.11.1 **Entrada**

4.3.1.1.1.11.1.1 Variação admissível da tensão 10%;

4.3.1.1.1.11.1.2 Filtro (THD);

4.3.1.1.1.11.2 **Saída**

4.3.1.1.1.11.2.1 Regulação estática < 3%;

4.3.1.1.1.11.2.2 THD < 3% carga linear e < 5% para carga não linear (plena carga);

4.3.1.1.1.11.2.3 Fator de crista  $\leq 2,5:1$ ;  $\geq 3:1$ ;

4.3.1.1.1.11.2.4 Capacidade de sobrecarga 110% 60 @ min. / 125 % @ 10 min. / 150% durante @ 1 min;

4.3.1.1.1.11.2.5 Variação da frequência 0,05%.

4.3.1.1.2 **SISTEMA UPS TRIFÁSICA TIPO TORRE PARA 10 KVA.**

**4.3.1.1.2.1 Fornecimento e instalação de UPS (Nobreaks) de 10kVA - 220V trifásico, incluindo banco de baterias com autonomia de 5 minutos à plena carga.**

4.3.1.1.2.2 Os equipamentos previstos terão as seguintes especificações mínimas:

4.3.1.1.2.2.1 **Geral**

4.3.1.1.2.2.1.1 Fator de potência 0,9;

4.3.1.1.2.2.1.2 Tecnologia online dupla conversão / IGBT;

**4.3.1.1.2.2.1.3** Contato seco para sinalização de falhas;

**4.3.1.1.2.2.1.4** Bateria tipo VLRA selada Chumbo-Acido livre de manutenção, a prova de vazamento;

**4.3.1.1.2.2.1.5** Chave estática bypass de manutenção;

**4.3.1.1.2.2.1.6** Bypass automático;

**4.3.1.1.2.2.1.7** Display com cristal líquido IHM;

**4.3.1.1.2.2.1.8** Onda de saída tipo senoidal;

**4.3.1.1.2.2.1.9** Disjuntor de desconexão do banco de bateria;

**4.3.1.1.2.2.1.10** Eficiência mínima de 95%;

**4.3.1.1.2.2.1.11** Autonomia de 5 minutos;

4.3.1.1.2.2.2 **Entrada**

**4.3.1.1.2.2.2.1** Variação admissível da tensão 10%;

**4.3.1.1.2.2.2.2** Filtro (THD);

4.3.1.1.2.2.3 **Saída**

**4.3.1.1.2.2.3.1** Regulação estática < 3%;

**4.3.1.1.2.2.3.2** THD < 3% carga linear e < 5% para carga não linear (plena carga);

**4.3.1.1.2.2.3.3** Fator de crista  $\leq 2,5:1$ ;  $\geq 3:1$ ;

**4.3.1.1.2.2.3.4** Capacidade de sobrecarga 110% 60 @ min. / 125 % @ 10 min. / 150% durante @ 1 min;

**4.3.1.1.2.2.3.5** Variação da frequência 0,05%.

## **4.3.2 CABO DE COBRE 2,5MM<sup>2</sup> ISOLADO PVC 450/750V.**

### **4.3.2.1 FORNECIMENTO.**

4.3.2.1.1 Área nominal de seção condutora: 2,5 mm<sup>2</sup>;

4.3.2.1.2 Cabo flexível unipolar (singelo) de cobre (têmpera mole) formado por fios de cobre nu (não revestido);

4.3.2.1.3 Isolação em dupla camada por composto termoplástico poliolefínico extrudado não halogenado;

4.3.2.1.4 Tensão mínima de isolamento (Vo/V): 450/750V;

4.3.2.1.5 Temperatura de operação (classe térmica) em serviço contínuo (regime permanente): 70°C;

4.3.2.1.6 Encordoamento extra flexível: classe 5 (NBR NM 280);

4.3.2.1.7 Característica de não propagação e com auto extinção de chama, livre de halogênio, baixa emissão de fumaça e gases tóxicos, ausência de emissão de gases corrosivos;

4.3.2.1.8 Atendimento pleno a norma ABNT NBR 13248;

4.3.2.1.9 Marcação indelével no cabo, em intervalos regulares de até 50 cm, contendo o nome do fabricante, a seção nominal do condutor (em milímetros quadrados), a tensão de isolamento (fase-fase) e o número da norma NBR 13248;

4.3.2.1.10 Cabo próprio para instalações dentro de eletrodutos, conforme ABNT NBR 5410;

4.3.2.1.11 Com certificado do INMETRO.

## **4.3.3 CABO DE COBRE 4mm<sup>2</sup> ISOLADO PVC 450/750V.**

### **4.3.3.1 FORNECIMENTO.**

4.3.3.1.1 Área nominal de seção condutora: 4 mm<sup>2</sup>;

4.3.3.1.2 Cabo flexível unipolar (singelo) de cobre (têmpera mole) formado por fios de cobre nu (não revestido);

4.3.3.1.3 Isolação em dupla camada por composto termoplástico poliolefínico extrudado não halogenado;

4.3.3.1.4 Tensão mínima de isolação (Vo/V): 450/750V;

4.3.3.1.5 Temperatura de operação (classe térmica) em serviço contínuo (regime permanente): 70°C;

4.3.3.1.6 Encordoamento extra flexível: classe 5 (NBR NM 280);

4.3.3.1.7 Característica de não propagação e com auto extinção de chama, livre de halogênio, baixa emissão de fumaça e gases tóxicos, ausência de emissão de gases corrosivos;

4.3.3.1.8 Atendimento pleno a norma ABNT NBR 13248;

4.3.3.1.9 Marcação indelével no cabo, em intervalos regulares de até 50 cm, contendo o nome do fabricante, a seção nominal do condutor (em milímetros quadrados), a tensão de isolamento (fase-fase) e o número da norma NBR 13248;

4.3.3.1.10 Cabo próprio para instalações dentro de eletrodutos, conforme ABNT NBR 5410;

4.3.3.1.11 Com certificado do INMETRO.

#### **4.3.4 CABO DE COBRE 6mm<sup>2</sup> ISOLADO PVC 450/750V.**

##### **4.3.4.1 FORNECIMENTO.**

4.3.4.1.1 Área nominal de seção condutora: 6 mm<sup>2</sup>;

4.3.4.1.2 Cabo flexível unipolar (singelo) de cobre (têmpera mole) formado por fios de cobre nu (não revestido);

4.3.4.1.3 Isolação em dupla camada por composto termoplástico poliolefínico extrudado não halogenado;

4.3.4.1.4 Tensão mínima de isolação (Vo/V): 450/750V;

4.3.4.1.5 Temperatura de operação (classe térmica) em serviço contínuo (regime permanente): 70°C;

4.3.4.1.6 Encordoamento extra flexível: classe 5 (NBR NM 280);

4.3.4.1.7 Característica de não propagação e com auto extinção de chama, livre de halogênio, baixa emissão de fumaça e gases tóxicos, ausência de emissão de gases corrosivos;

4.3.4.1.8 Atendimento pleno a norma ABNT NBR 13248;

4.3.4.1.9 Marcação indelével no cabo, em intervalos regulares de até 50 cm, contendo o nome do fabricante, a seção nominal do condutor (em milímetros quadrados), a tensão de isolamento (fase-fase) e o número da norma NBR 13248;

4.3.4.1.10 Cabo próprio para instalações dentro de eletrodutos, conforme ABNT NBR 5410;

4.3.4.1.11 Com certificado do INMETRO.

#### **4.3.5 CABO DE COBRE 10mm<sup>2</sup> ISOLADO PVC 600/1000V.**

##### **4.3.5.1 FORNECIMENTO.**

4.3.5.1.1 Área nominal de seção condutora: 10 mm<sup>2</sup>;

4.3.5.1.2 Cabo flexível unipolar (singelo) de cobre (têmpera mole) formado por fios de cobre nu (não revestido);

4.3.5.1.3 Isolação em dupla camada por composto termo fixo poliolefínico extrudado não halogenado EPR/B;

4.3.5.1.4 Cobertura por composto termoplástico com base poliolefínica não halogenada;

4.3.5.1.5 Tensão mínima de isolação (Vo/V): 0,6/1kV;

4.3.5.1.6 Temperatura de operação (classe térmica) em serviço contínuo (regime permanente): 90°C;

4.3.5.1.7 Encordoamento extra flexível: classe 5 (NBR NM 280);

4.3.5.1.8 Característica de não propagação e com auto extinção de chama, livre de halogênio, baixa emissão de fumaça e gases tóxicos, ausência de emissão de gases corrosivos;

4.3.5.1.9 Atendimento às exigências das normas ABNT NBR 13248, NBR 13570 e NBR NM 280;

4.3.5.1.10 Marcação indelével no cabo, em intervalos regulares de até 50 cm, contendo o nome do fabricante, a seção nominal do condutor (em milímetros quadrados), a tensão de isolamento (fase-fase) e o número da norma NBR 13248;

4.3.5.1.11 Marcação indelével, metro a metro, do comprimento relativo do cabo;

4.3.5.1.12 Com certificado do INMETRO.

#### 4.3.5.2 **QUADRO EMERGÊNCIA / NOBREAK MONOFÁSICO.**

4.3.5.2.1 Os quadros deveram ser fornecidos completos e com Atestado de Conformidade, (TTA) NBR IEC 60439-1/3 e com todos os equipamentos, materiais e acessórios especificados a seguir, bem como os não expressamente especificados, mas necessários ao seu perfeito funcionamento. Utilizar sempre disjuntores ao invés de fusíveis.

4.3.5.2.2 Os quadros devem seguir os diagramas e projetos executivos para cada de sua localização.

4.3.5.2.3 Os quadros devem ser construídos de estruturas de aço, rigidamente montadas, formando um conjunto autoportante, capaz de suportar sem deformações os esforços normais resultantes do manuseio dos componentes nele instalados, bem como aos esforços provocados no embarque e transporte.

4.3.5.2.4 As chapas de aço devem ter espessura mínima de 2,65mm para as estruturas e porta e 1,90mm para as demais chapas.

4.3.5.2.5 Os quadros deverão ser construídos para montagem em caixa de sobrepor e deverão ser providos de porta frontal externa com trinco tipo Yale e gaxeta, porta interna para evitar contatos acidentais com parte sob tensão, com recortes estampados para acesso aos disjuntores.

4.3.5.2.6 Os quadros deverão possuir grau de proteção IP-44, e serem projetados de modo a suportar a máxima temperatura de operação dos componentes.

4.3.5.2.7 Os quadros devem ser projetados com espaço livre de no mínimo 250mm na parte inferior e 100mm no topo, para entrada de eletrodutos e cabos pela parte inferior, e/ou superior.

4.3.5.2.8 Deverá ser previsto espaço de 25% para ampliação.

4.3.5.2.9 A parte interna dos quadros, constituída de barramentos, disjuntores e de outros eventuais dispositivos de comando, deve formar um subconjunto de fácil manutenção, montagem e desmontagem. Para tanto, o conjunto deve estar fixado sobre uma placa chata de aço de 1,9mm de espessura aparafusado contra a chapa de fundo do quadro.

4.3.5.2.10 O acesso ao acionamento dos disjuntores, chaves de comando etc., deverá ser possível pela frente do quadro após a abertura da porta.

4.3.5.2.11 Os barramentos, quando utilizados, serão constituídos por barras chatas de seção retangular de cobre eletrolítico com 99,99% de pureza, isento de emendas desnecessárias e dimensionadas, juntamente com sua fixação, para resistir mecanicamente aos esforços de curto-circuito conforme projeto. As barras de cobre deverão ser dimensionadas para uma densidade máxima de corrente de 2,0 A/mm<sup>2</sup>.

#### 4.3.5.2.12 **Os barramentos deverão ser pintados nas cores:**

4.3.5.2.12.1 Fase A                      Preto

4.3.5.2.12.2 Neutro                      Azul-Claro

4.3.5.2.12.3 PE – Terra              Verde

4.3.5.2.13 As junções entre os barramentos de unidades distintas de um mesmo conjunto deverão ser efetuadas por barras de interligação firmemente aparafusadas, de modo a suportar os esforços decorrentes das correntes de curto-circuito especificadas.

4.3.5.2.14 Todas as juntas ou derivações deverão ter seus contatos revestidos de prata, perfeitamente alinhados e firmemente aparafusados para assegurar máxima condutividade. Os parafusos e porcas de aço cadmiado deverão possuir arruelas de pressão, tipo segurança.

4.3.5.2.15 O barramento deverá ser firmemente fixado através de isoladores de material não higroscópico para 600V/1000V e não inflamável, com propriedades dielétricas adequadas e assimétricas de curto-circuito especificada.

4.3.5.2.16 Os espaçamentos entre barras e entre as barras e as partes metálicas deverão obedecer às normas:

4.3.5.2.16.1 Normas Brasileiras ABNT

4.3.5.2.16.2 IEC 60529 - Invólucros de Equipamentos Elétricos

4.3.5.2.16.3 NM 247-3 - Fios e Cabos com Isolação Sólida Extrudada de Cloreto de Polivinila para Tensões até 750V, sem Cobertura

4.3.5.2.16.4 IEC-60439-1 - Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão - Especificação

4.3.5.2.17 Sempre que os requisitos das Especificações Técnicas forem mais restritivos que os estipulados pelas normas mencionadas, deverão prevalecer os das Especificações.

4.3.5.2.18 Deverá ser prevista uma barra de terra em cobre eletrolítico, adequadamente dimensionada, com fácil acesso, fornecida com furos para conexão de cabos.

4.3.5.2.19 A porta deverá ser interligada com cordoalha flexível.

4.3.5.2.20 Os disjuntores, inclusive o de entrada, devem ser do tipo caixa moldada, exceto os disjuntores para circuitos de saída que serão modulares, padrão DIN, termomagnéticos com módulos para proteção diferencial, sensibilidade 30mA, acoplados.

4.3.5.2.21 Os disjuntores devem ser providos de proteção termomagnética. O elemento térmico para proteção de sobrecarga deve ser do tipo tempo inverso.

**4.3.5.2.22 Os disjuntores devem possuir as seguintes características elétricas:**

4.3.5.2.22.1 Classe de tensão: 600V/1000V

4.3.5.2.22.2 Tensão de operação: 220Vca

4.3.5.2.22.3 N° de pólos: conforme projeto

4.3.5.2.22.4 Corrente nominal: conforme projeto

4.3.5.2.22.5 Capacidade de ruptura: conforme projeto

**4.3.5.2.23 CANALETA PLÁSTICA PARA QUADROS ELÉTRICOS.**

4.3.5.2.23.1 Canaleta para organização e proteção de condutores na parte interna de quadros elétricos;

4.3.5.2.23.2 De acordo com a norma ABNT NBR IEC 61084-1;

4.3.5.2.23.3 Fornecido com tampa;

4.3.5.2.23.4 Com furação lateral “aberta”;

4.3.5.2.23.5 Cor cinza;

4.3.5.2.23.6 Tipo antichama, conforme UL94 V-0;

**4.3.5.2.24 BORNES DE CONEXÃO.**

4.3.5.2.24.1 Quantidade por quadro: de acordo com o projeto, para todas as conexões externas (geral e cargas terminais);

4.3.5.2.24.2 Para cabos com seção de condução compatível com o projeto elétrico;

4.3.5.2.24.3 Material isolante em poliamida;

4.3.5.2.24.4 Cor cinza, azul e verde-amarelo, conforme a aplicação;

4.3.5.2.24.5 Para fixação em trilho DIN 35 mm;

**4.3.5.2.25 TERMINAL DE COMPRESSÃO PRÉ-ISOLADO.**

4.3.5.2.25.1 Tipo do terminal: conforme a necessidade;



4.3.5.2.25.2 Terminal a compressão para condutores com seção nominal com 01 compressão;

4.3.5.2.25.3 Fabricação em cobre;

4.3.5.2.25.4 Terminal completamente estanhado;

4.3.5.2.25.5 Com capa plástica de isolamento na região da conexão do condutor com o terminal;

4.3.5.2.25.6 Tensão de isolamento: 380 Vac.

4.3.5.2.25.7 Fornecido com kit de instalação, com as seguintes características mínimas;

4.3.5.2.25.8 Todos os materiais necessários para instalação do quadro, incluindo: material para fixação, parafusos e porcas de fixação, condutores de equipotencialização, e demais materiais necessários para perfeita instalação do quadro elétrico.

**4.3.5.2.26 ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO EXTERNA DE QUADRO ELÉTRICO, INCLUINDO PLACA DE ACRÍLICO COM A IDENTIFICAÇÃO DO QUADRO;**

**4.3.5.2.27 ANILHAS (MARCADOR) DE IDENTIFICAÇÃO DE CABOS.**

4.3.5.2.27.1 Anilhas gravadas própria para identificação de cabos elétricos;

4.3.5.2.27.2 Comprimento aproximado de 3,5 mm;

4.3.5.2.27.3 Antichama (flamabilidade UL94 V0);

4.3.5.2.27.4 Fabricada em PVC;

4.3.5.2.27.5 Observação: na parte interna do painel, deverão ser utilizadas anilhas do tipo de-para.

**4.3.5.3 DISJUNTORES PADRÃO DIN.**

4.3.5.3.1 Monopolar, bipolar ou tripolar, conforme o projeto elétrico;

4.3.5.3.1.1 Curva B ou C, conforme o projeto elétrico;

4.3.5.3.1.2 Corrente nominal conforme o projeto elétrico;

4.3.5.3.1.3 Atendimento a ABNT NBR IEC 60947-2 e a ABNT NBR NM 60898;

4.3.5.3.1.4 Da mesa marca que o quadro elétrico, garantindo a certificação ABNT NBR IEC 60439-3;

4.3.5.3.1.5 Fixação por encaixe em trilho DIN 35 mm;

4.3.5.3.1.6 Tensão de operação nominal ( $U_e$  segundo a ABNT NBR IEC 60947-2): 220 V AC;

4.3.5.3.1.7 Tensão de isolamento nominal ( $U_i$  segundo a ABNT NBR IEC 60947-2): 220 V AC;

4.3.5.3.1.8 Frequência de operação nominal: 60 Hz;

4.3.5.3.1.9 Capacidade de interrupção em curto-circuito ( $I_{cu}$  segundo a ABNT NBR IEC 60947-2, 220 V AC, 60 Hz): 5 kA ou superior;

4.3.5.3.1.10 Capacidade de interrupção em curto-circuito ( $I_{cn}$  segundo a ABNT NBR NM 60898, 220 V AC, 60 Hz): 5 kA ou superior;

4.3.5.3.1.11 GRAU DE PROTEÇÃO, SEGUNDO A ABNT NBR IEC 60529: IP20;

4.3.5.3.1.12 Marcação da tensão e corrente nominal impressa no disjuntor pelo fabricante.

**4.3.5.4 DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS (DPS).**

4.3.5.4.1 Da mesma série utilizada para certificação do quadro elétrico conforme a norma ABNT NBR IEC 60439-1;

4.3.5.4.2 Para uso interno;

4.3.5.4.3 Número de fases: 1 (monofásico);

4.3.5.4.4 Tensão máxima de operação ( $U_c$ ): 270-280 VAC;

4.3.5.4.5 Tensão nominal de operação (Un): 220-230 VAC;

4.3.5.4.6 Corrente nominal de descarga: In = conforme projeto (curva 8/20 µs);

4.3.5.4.7 Corrente máxima de descarga: Imáx = conforme projeto (curva 8/20 µs);

4.3.5.4.8 Nível de proteção (Up): 1.400 V;

4.3.5.4.9 Classe II (também conhecido como classe C);

4.3.5.4.10 Fixado em trilho DIN 35 mm;

4.3.5.4.11 Com sinalização de fim de vida útil;

4.3.5.4.12 Fabricado em material anti-chama;

#### 4.3.5.5 ABRIGOS DE CAMPO PARA EQUIPAMENTOS DE PERÍMETRO.

##### 4.3.5.5.1 Estruturas e chaparias.

4.3.5.5.1.1 O painel/quadro deverá ser do tipo TTA (Type Tested Assembly), obedecendo aos preceitos da NBR IEC 60439-1.

4.3.5.5.1.2 O painel deverá possuir dimensões adequadas, possibilitando a distribuição dos dispositivos internos de forma a facilitar o acesso para a manutenção, com dimensões máximas de cada compartimento do cubículo de 800mm x 800mm x 2000mm (largura x profundidade x altura).

4.3.5.5.1.3 O painel deverá ser construído em chapas de aço-carbono pré-galvanizadas especialmente selecionadas.

4.3.5.5.1.4 As chapas deverão ser lisas, sem empenos, com cantos arredondados, sem mossas, rachaduras, manchas ou outras imperfeições, devendo proporcionar um apoio rígido, mesmo após a furação para montagem da aparelhagem.

4.3.5.5.1.5 Todos os recortes e furos nas chapas deverão ser feitos antes que passem pelo processo de tratamento e pintura. Não será admitido executar recortes e furos nos quadros em campo.

4.3.5.5.1.6 O equipamento deverá ser completo com base constituída de perfis de aço em seção “U”, montados na posição “C”, quadros e reforços necessários para manter a estrutura presa e rígida durante o transporte, manuseio e instalação. Os perfis do tipo “U” deverão possuir rasgos e orifícios apropriados para fixação nos pisos da edificação. Os chumbadores para fixação também deverão fazer parte do fornecimento.

4.3.5.5.1.7 Todos os parafusos, porcas e arruelas lisas e de pressão deverão ser de aço inoxidável, com exceção dos materiais da parte viva (condutora de corrente), os quais deverão ser fabricados com o mesmo material dessa parte. Nas conexões aparafusadas dos barramentos deverão ser utilizadas arruelas côncavas.

4.3.5.5.1.8 A porta deverá possuir fechadura (com chave) e ser eletricamente ligada à estrutura do quadro através de cordoalha condutora.

4.3.5.5.1.9 Para assegurar uma boa ventilação, o equipamento deverá ser dotado de aberturas (venezianas) de ventilação convenientemente dimensionadas, localizadas na parte frontal e/ou posterior, e devidamente protegidas (no mínimo por tela fina metálica) contra a penetração de insetos, roedores, sujeira e poeira.

##### 4.3.5.5.2 Pintura e acabamento.

4.3.5.5.2.1 Todos os materiais e tintas deverão ter certificados de procedência e qualidade emitidos pelos respectivos fabricantes, informando ainda, quando aplicável, as análises físico-químicas dos materiais empregados.

4.3.5.5.2.2 O painel deverá receber tratamento superficial em toda estrutura, seguido de pintura eletrostática. O tratamento de chapa e a pintura deverão estar de acordo com as Normas NBR 11388 (Sistema de Pintura para Equipamentos e Instalações Elétricas) e NBR 9209 (Preparação de Superfície para Pintura) da ABNT. A tinta a ser utilizada nos equipamentos elétricos de uso interno deverá ser a base de resina híbrido com acabamento brilhante e texturizado.

4.3.5.5.2.3 Todos os materiais e tintas deverão ter certificados de procedência e qualidade emitidos pelos respectivos fabricantes, informando ainda, quando aplicável, as análises físico-químicas dos materiais empregados.

**4.3.5.5.3 Plaquetas de Identificação.**

4.3.5.5.3.1 As plaquetas de identificação do quadro e seus componentes deverão ser escritos em português, com as unidades escritas conforme Sistema Internacional de medidas (SI), com dimensões apropriadas ao tamanho do equipamento e de fácil visualização e leitura. Deverão ser fornecidas as seguintes plaquetas: Placa de fabricante; plaquetas de identificação dos quadros (frente e fundo).

4.3.5.5.3.2 As plaquetas instaladas nas portas deverão ser feitas em acrílico transparente com fundo preto e gravações em baixo relevo, cor branca, fixadas por adesivos adequados.

**4.3.5.5.4 Aspectos gerais.**

4.3.5.5.4.1 Todos os abrigos de campos devem vir com todos os acessórios internos como por exemplo “trilho DIN, bornes de passagens, anilhas, canaletas, fonte de alimentação para os equipamentos, protetores de surto.