

Especificações técnicas para a execução dos serviços de instalação, reparação e reestruturação em rede lógica na UFAL

Versão 1.0
23/02/2012

Introdução

O propósito deste documento é prover informações na forma de Memorial Descritivo, para compor o processo de ampliação e modernização da rede de transmissão de dados da Universidade Federal de Alagoas, visando subsidiar os proponentes de soluções para que atendam aos requisitos desta instituição e da sua comunidade de usuários por uma rede que ofereça uma infra-estrutura de alto desempenho, elevada disponibilidade, qualidade de serviços, segurança e gerenciamento. Em especial este projeto visa interconectar os diversos prédios que compõe a UFAL, através de um novo Campus Backbone Óptico em fibras monomodo, permitindo a utilização de tecnologias Gigabit e 10Gigabit Ethernet, provendo uma rede de dados, voz e imagem, capaz de atender as demandas atuais e futuras de todas as áreas envolvidas e garantir este que investimento possa ser utilizado, no mínimo, nos próximos 10 anos. O documento está dividido em dois capítulos. O capítulo I contém os princípios básicos do projeto. Já o capítulo II contém as especificações detalhadas dos itens necessários ao projeto. É importante ressaltar que as imagens contidas no capítulo II são meramente ilustrativas.

CAPÍTULO I

Princípios básicos

1. Considerações iniciais

Os objetivos específicos que iremos alcançar neste projeto estão diretamente relacionados à necessidade de atualização tecnológica da atual rede de dados da UFAL e da expansão da mesma para setores que hoje não estão conectados adequadamente por limitações técnicas (saturação das capacidades dos meios de transmissão e equipamentos ativos do sistema). Essa necessidade de atualização ainda se faz mais necessária devido à universidade estar ligada através dos serviços da Internet providos pela Rede Nacional de Ensino e Pesquisa – RNP. Por essa razão, nossa instituição deve manter-se alinhada com a RNP que está em fase de implantação do seu projeto de redes metropolitanas de alto desempenho, com o qual estará estabelecendo uma nova

geração de infra-estrutura de provimento de serviços de rede, a RedeCOMEP. O Ponto de Presença da RNP em Alagoas, PoP-AL, será alcançado por todas as instituições ligadas à RedeCOMEP com tecnologias de rede Gigabit. Sabemos que existe na UFAL uma demanda reprimida por novas aplicações e serviços de telecomunicação que exigem uma infra-estrutura de rede de alto desempenho. A oferta do backbone Gigabit permitirá que a nossa demanda reprimida possa ser atendida, sendo também importante destacar a necessidade de atualizar o nosso parque computacional e de recursos humanos na área de TI além de criar novos ambientes para a produção e uso de ensino, e para os novos serviços e aplicações científicas e tecnológicas. A seguir enumeramos alguns dos objetivos específicos. São eles:

- Proporcionar uma rede de mais estruturada, de fácil manutenção e gerenciamento e com uma maior capacidade de crescimento;
- Integrar a comunidade do Campus da UFAL em um ambiente acadêmico digital que permita o maior desenvolvimento das atividades de ensino e pesquisa da instituição;
- Oferecer a rapidez e segurança das novas tecnologias disponíveis atualmente e, principalmente, ser capaz de suportar aplicações futuras que logo estarão no mercado.
- Atender à demanda reprimida por serviços de redes de comunicações de alta disponibilidade na abrangência do Campus;
- Os setores envolvidos poderão usufruir de todos os benefícios da implementação deste projeto, que são:
 - Utilização de sistemas de informação integrados, onde dados gerados pelos vários setores da instituição estarão armazenadas em um único banco de dados corporativo, permitindo relatórios consolidados com informações interdepartamentais e eliminação de conteúdos redundantes e inconsistentes;
 - Acesso das áreas de ensino e administrativa à Internet, ferramenta indispensável hoje para o ensino em todas as suas dimensões;
 - Implantação de uma infra-estrutura de comunicação de multimídia tecnologicamente atualizada para o desenvolvimento de projetos de pesquisa interdepartamentais, utilização de clusters e grids computacionais para projetos que demandem um alto poder computacional distribuído.

De uma forma geral, a meta principal deste projeto será melhorar a qualidade dos serviços e a produtividade das áreas envolvidas.

A implantação deste projeto irá tanto expandir nossa rede para setores ainda não atendidos quanto reestruturar a rede já existente. Todos os equipamentos a serem adquiridos e serviços contratados deverão atender aos atributos técnicos detalhados na presente Especificação Técnica. Diante disto, este documento adotará a postura de fornecer subsídios e recomendações a serem seguidas em propostas comerciais para atenderem a este projeto.

2. Instalação de Rede Lógica

O fornecedor deverá efetuar visitas nas instalações até a conclusão do projeto, constatando as condições atuais da rede.

2.1 Redes Externas

O Backbone UFALnet da UFAL é constituído por cabos ópticos distribuídos entre regiões estratégicas do Campus chamadas de " Nós" que e que atualmente já existem nas seguintes edificações:

- Reitoria – NTI – Sala de Equipamentos (SEQ – REITORIA)
- Prédio de Física – Sala de Equipamentos (SEQ – Física)
- Prédio de Matemática – Sala de Equipamentos (SEQ – Matemática)
- Prédio de Química – Sala de Equipamentos (SEQ – Química)
- Prédio do CTEC – Sala de Equipamento (SEQ – CTEC)
- Prédio da SINFRA (SEQ – SINFRA)
- Prédio da FAU (SEQ – FAU)
- Prédio do ICAT (SEQ – ICAT)
- Prédio do IGEDMA (SEQ – IGEDMA)
- Prédio do CEDU (SEQ – CEDU)

2.2 Backbone

A ligação entre "Nós", Distribuidores Gerais Ópticos (DGO)'s e dos mesmos com as unidades compõe o Backbone da Universidade. Os cabos ópticos estão acomodados parte em dutos subterrâneos apropriados cujo acesso aos mesmos é realizado através de caixas de passagens tipo R2 construídas por toda extensão

da rede de dutos da Universidade. A outra parte do cabeamento ótico distribui-se fixada aos postes de iluminação do Campus conforme exemplos a seguir nas figuras 1 e 2

Cabo de aço e acessórios para ancoragem em poste e fachada

Deverão ser utilizados sistema de ancoragem em fachada na chegadas dos cabos ótico nos respectivos prédios quando for utilizado rota aérea.

Deve-se utilizar cabo de aço 6x7 3/32 2,4mm (cordoalha) e o acessório isolador Roldana 56x56

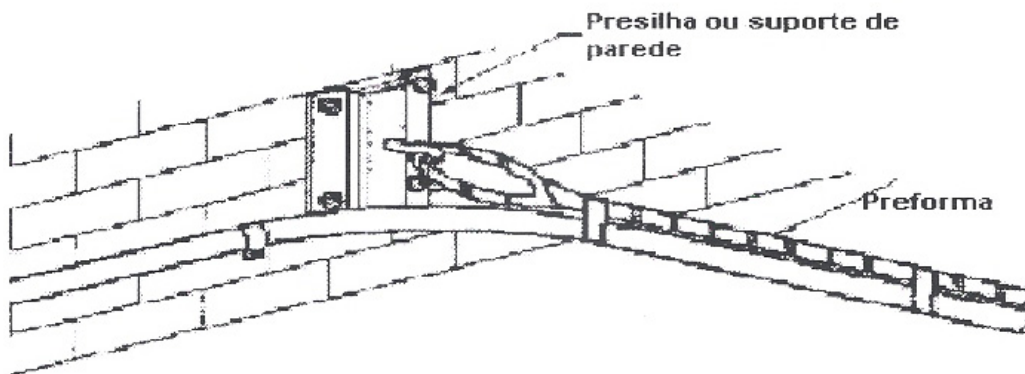


Fig 1. Detalhe do sistema de ancoragem em fachada

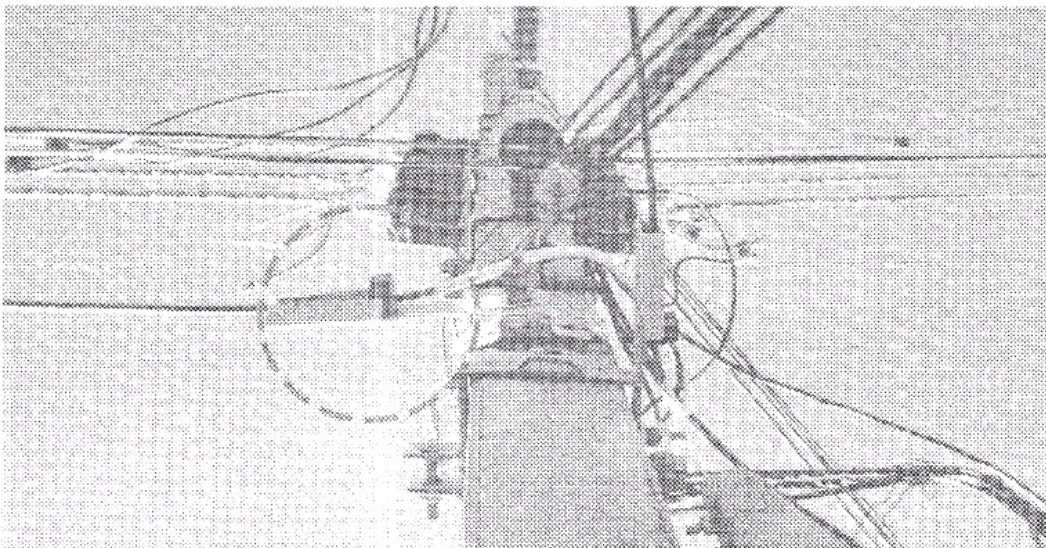


Fig 2. Detalhe de grampo de ancoragem em poste

2.3 Redes Internas (Prédios e Barracões)

São considerados nas redes internas os caminhos e condutos para lançamento de cabos metálicos e óticos. Estes são considerados críticos e, portanto, **estão terminantemente proibidos**, tendo em vista sua implicação direta na qualidade da rede a ser instalada. Dos maiores problemas encontrados podemos citar:

- Estrangulamento dos condutos, que significa a perda de capacidade de receber o cabeamento, lembrando que a capacidade dos condutos é medida pelo pior;
- Rebarbas metálicas e plásticas que acabam por romper ou danificar o cabeamento quando do lançamento;
- Curvas em 90°, o que provoca perda significativa na capacidade de trafego tanto para fibra ótica como cabos metálicos;
- Utilização de dutos de PVC hidráulico (esgoto, água potável e pluvial) em prumadas das caixas que acessam à entrada dos prédios, ao invés de eletrodutos com curvas longas e medidas adequadas.

2.3.1 Canaletas

Para o ambiente de uma universidade podemos considerar que o uso de canaletas plásticas, embora com prejuízo estético é a melhor alternativa de instalação, tendo em vista as freqüentes alterações de lay-out.

2.3.2 Eletrocalhas e Eletrocalhas Aramadas

Eletrocalhas são produtos que se adaptam perfeitamente para abrigar o cabeamento estruturado desde que observadas as características técnicas do produto, bem como sua correta instalação. Proporcionam o encaminhamento de cabeamento estruturado de alta capacidade, podendo ser utilizada de forma aparente ou em entre-forros.

A melhor dimensão de secção é a de 100 x 50mm, podendo ser do modelo perfurado ou liso. Não necessariamente precisam ter tampa. As eletrocalhas devem ter bordas vincadas, que evitam danos ao cabeamento quando do lançamento. Estas são as mais recomendadas para instalações de cabeamento lógico estruturado. Para a secção da canaleta recomendada (100 x 50mm), a quantidade recomendada de cabos é de 96 unidades.

2.4 Instalações Elétricas

As instalações elétricas para informática deverão obedecer aos padrões da NBR5410, que são suficientes para uma rede elétrica de qualidade. Algumas recomendações são necessárias:

- Adquirir materiais elétricos de boa qualidade e certificados pelo INMETRO;
- Utilizar cabos ao invés de fios elétricos;
- Para cada circuito elétrico de 16A utilizar cabo de 2,5mm² e, ligar em cada circuito até 5 microcomputadores pessoais;
- No caso de servidores é necessário verificar a demanda dos equipamentos para dimensionar os circuitos;
- Certificar a utilização correta de terra e neutro;
- Caso haja necessidade, utilizar estabilizadores de tensão de boa qualidade;
- Caso haja falta freqüente de energia elétrica por curtos períodos de tempo onde seja importante manter continuamente em funcionamento o equipamento, utilizar no-break de boa qualidade;
- Observar a polaridade das tomadas elétricas conforme desenho abaixo, não permitir que exista a menor possibilidade de inversão durante a instalação;
- As tomadas elétricas deverão possuir identificação de tensão, circuito e quadro de comando a que pertencem;
- Garantir a equipotencialidade do sistema de aterramento;
- Utilizar as cores corretas dos cabos (ou fios) conforme ABNT;
 - Fase = Preto, Vermelho ou Branco (RST)
 - Neutro = Azul Claro
 - Terra = Verde ou Verde/Amarelo
- Utilizar circuitos com terra, neutro e fase independentes, ou seja, todos os fios do circuito devem chegar ao quadro de distribuição e alimentar apenas o respectivo circuito de forma clara e simples, facilitando a localização de problemas, alterações de circuitos e identificação;
- Sempre que possível utilizar um quadro de distribuição específico para alimentação de informática, mesmo que não seja estabilizado ou ininterrupto (ligado a um no-break), preferir ter um disjuntor referencial (DR) de 25 a 40Amp para cada grupo de circuitos ao invés de ter um de 100Amp para vários circuitos, se não tiver finalidade de proteção contra choques elétricos preferir os de corrente nominal de fuga de 300mAmp.

2.4.1 Normas Aplicáveis

- NBR5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- Novo Padrão Brasileiro de Tomadas de acordo com a norma NBR 14136
- EIA/TIA 568-A – Cabeamento de telecomunicações “Cat 5e” para edifícios comerciais;
- EIA/TIA 569-A – Caminhos e espaços de telecomunicações para rede interna estruturada;
- EIA/TIA 606-A – Administração de infra-estrutura de telecomunicações;

- NBR 14565 – Procedimentos básicos para elaboração de projetos de cabeamento de telecomunicações para rede interna estruturada;
- NBR 5413 e NR 17 - Ergonomia e iluminação

3. Considerações finais

- Todos os produtos fornecidos devem ser novos e de primeiro uso;
- Não será aceito equipamento que não atenda fielmente às especificações técnicas solicitadas, exceto com configurações superiores;
- Será emitido pelo NTI um parecer sobre a verificação dos equipamentos objetos do projeto de rede respectivo.
- Os locais de instalação dos pontos e equipamentos deverão ser entregues limpos e sem entulhos.
- Ficará sob responsabilidade do fornecedor dos serviços o fornecimento de todo o material, ferramental, maquinaria e aparelhamento adequado a mais perfeita execução dos serviços, excetuando-se os equipamentos ativos de rede.

CAPÍTULO II

Especificação detalhada

1. CABEAMENTO PRIMARIO/CABEAMENTO DE INTERLIGAÇÃO EXTERNA (Campus Backbone)

1.1 Fornecimento com Instalação de Cabo óptico com 06 fibras monomodo auto-sustentável

Sistemas de Cabeamento Estruturado para tráfego de voz, dados e imagens, com distribuição em campus, entre prédios, que exijam interligações ópticas externas aéreas auto-sustentáveis.

Características mínimas:

- Este cabo óptico adotado para uso externo deverá ser do tipo “loose”, composto por fibras ópticas monomodo com revestimento primário em acrilato, protegidas por tubo de material termoplástico. O interior deste tubo deverá ser preenchido por gel;

- Tubo e o elemento de tração (dielétrico) deverão ser revestidos por um material termoplástico;
- Fabricante deste cabo óptico deverá possuir certificação ISO 9001.
- O Cabo deverá atender a norma NBR 14160:2005 – Cabo óptico dielétrico aéreo auto-sustentado.
- Suportar ser tracionado e lançado a distâncias de até 120 metros;
- As fibras ópticas deverão atender a norma NBR 13488:2005 – Fibras ópticas tipo monomodo de dispersão normal;
- Cabo devera ser entregue devidamente instalado e lançado nos postes existentes no Campus da UFAL;



2. GABINETE OUTDOOR (SALA DE EQUIPAMENTOS (SEQ))

2.1 *Fornecimento e instalação de Gabinete Outdoor 19” em alumínio – 8U com instalação*

Armário “padrão 19” para atuar como abrigo para equipamentos de comutação de voz/dados confeccionados em materiais resistentes para aplicações de uso externo com Ventilação, Sistema de fechamento das portas anti-vandalismo e grau de proteção IP 55.

Características mínimas:

- Padrão 19” com mínimo de 08U livres;
- Profundidade mínima útil de 500mm;
- Possuir paredes duplas em alumínio para possibilitar uma melhor isolamento térmica dos equipamentos instalados permitindo uma utilização mais eficiente dos sistemas de controle de temperatura;
- Paredes dos gabinetes construídos em alumínio;
- Os armários devem possuir duas portas, sendo uma frontal e a outra traseira, com chave de alarme para detecção de abertura das portas e diversos sistemas anti-vandalismo que dificultem o acesso aos equipamentos, atendendo norma ETSI EM 60439-5;
- Possuir dois planos de fixação padrão 19”, sendo um frontal e o outro traseiro;
- Possuir isolamento contra chuvas e pó, com grau de proteção IP 55 (norma DIN 40050);
- Possuir conjunto de ventilação interna com termostato e dissipação térmica com filtro de membrana dimensionados para no mínimo 300W de dissipação térmica;
- Peso líquido do gabinete não superior a 50Kg.
- Capacidade de carregamento de no mínimo 60Kg com estrutura e acessórios para fixação em parede.
- Possuir barra de aterramento com no mínimo 5 parafusos M5 para conexão.
- Apresentar duas entradas de cabos para eletrodutos de 2½” e uma entrada de 1”.
- O fabricante deste Gabinete deverá possuir certificação ISO 9001.
- Apresentar Catálogos e desenhos do gabinete.



2.2 Fornecimento e instalação de Gabinete Outdoor 19” em alumínio – 12U com instalação

Armário “padrão 19” para atuar como abrigo para equipamentos de comutação de voz/dados confeccionados em materiais resistentes para aplicações de uso externo com Ventilação, Sistema de fechamento das portas anti-vandalismo e grau de proteção IP 55.

Características mínimas:

- Padrão 19” com mínimo de 12U livres;
- Profundidade mínima útil de 600mm;
- Possuir paredes duplas em alumínio para possibilitar uma melhor isolamento térmica dos equipamentos instalados permitindo uma utilização mais eficiente dos sistemas de controle de temperatura;
- Paredes dos gabinetes construídos em alumínio;
- Os armários devem possuir duas portas, sendo uma frontal e a outra traseira, com chave de alarme para detecção de abertura das portas e diversos sistemas anti-vandalismo que dificultem o acesso aos equipamentos, atendendo norma ETSI EM 60439-5;
- Possuir dois planos de fixação padrão 19”, sendo um frontal e o outro traseiro;
- Possuir isolamento contra chuvas e pó, com grau de proteção IP 55 (norma DIN 40050);
- Possuir conjunto de ventilação interna com termostato e dissipação térmica com filtro de membrana dimensionados para no mínimo 300W de dissipação térmica;
- Peso líquido do gabinete não superior a 50Kg.
- Capacidade de carregamento de no mínimo 60Kg com estrutura e acessórios para fixação em parede.
- Possuir barra de aterramento com no mínimo 5 parafusos M5 para conexão.
- Apresentar duas entradas de cabos para eletrodutos de 2½” e uma entrada de 1”.
- O fabricante deste Gabinete deverá possuir certificação ISO 9001.
- Apresentar Catálogos e desenhos do gabinete.

2.3 Fornecimento e instalação de Rack padrão 19” 42U

Rack “padrão 19” para atuar como abrigo para equipamentos de comutação de voz/dados.

Características mínimas:

- Padrão 19” com mínimo de 42U livres;
- Profundidade mínima útil de 600mm;
- Deve possuir posições de “U” numeradas para fácil identificação;

- Deve possuir previsão para aterramento de proteção;
- Deve possuir acesso de cabos via teto ou base,
- Deve possuir portas reversíveis e traseiras divididas – abertura central;
- Possuir dois planos de fixação padrão 19”, sendo um frontal e o outro traseiro;
- Deve possuir estabilidade estrutural para instalar No-breaks de Rack;
- Deve permitir montagem de profundidade ajustável;
- Deve possuir trilhos para Instalação Vertical com orifícios quadrados;
- Deve vir configurado com pelo menos 02 (duas) “régua de energia” com 8 tomadas e com capacidade de montagem horizontal (1U) e Capacidade de montagem vertical.
- Apresentar Catálogos e desenhos do gabinete.



Frontal do Rack

Traseira do Rack

2.4 Fornecimento e instalação de Cordão Óptico monomodo LC-SC 1,5 metros

Sistemas de Cabeamento Estruturado para tráfego de voz, dados e imagens, segundo requisitos da norma ANSI EIA/TIA-568B.3 uso interno para cabeamento vertical ou primário em salas ou armários de distribuição principal, ou para cabeamento horizontal ou secundário em salas de telecomunicações (cross-connect) na função de interligação de distribuidores e bloqueios ópticos com os equipamentos de rede.

Características mínimas:

- Este cordão deverá ser constituído por um par de fibras ópticas monomodo 9/125µm (cor azul), tipo “tight” no comprimento mínimo de 1,5 metros;
- Utilizar padrão “zip-cord” de reunião das fibras para diâmetro de 2mm óptico;
- Ser aplicável em conectores da série SFF (Small Form Factor), seguindo a ANSI EIA/TIA 568B.3;
- A fibra óptica deste cordão deverá possuir revestimento primário em acrilato e revestimento secundário em PVC;
- Sobre o revestimento secundário deverão existir elementos de tração e capa em PVC não propagante à chama;
- As extremidades deste cordão óptico duplo devem vir devidamente conectorizadas e testadas de fábrica;
- Raio mínimo de curvatura aceitável para este cordão óptico duplo é de 50mm.
- O fabricante deverá apresentar certificados ISO 9001;
- Possuir impresso na capa externa nome do fabricante, marca do produto e data de fabricação;
- Ser disponibilizado nas opções de terminações com conectores SC e LC.



2.5 Fornecimento e instalação de DIO para 24 fibras óticas padrão 19"

Este distribuidor geral óptico deverá ter a função de acomodar e proteger as emendas de transição entre o cabo óptico e as extensões ópticas;

Características mínimas:

- Ter flexibilidade quanto à substituição do suporte dos adaptadores óticos (SC e LC Duplex);
- Ser modular permitindo expansão do sistema;
- Suporte a até dois Kit bandeja de emenda para 12 fibras;
- A espessura das chapas utilizadas para a confecção dos DIOs deve possuir espessura de 1,5mm para melhor proteção mecânica do sistema;
- Altura máxima de 1U e ser compatível com o padrão 19";
- Áreas de armazenamento de excesso de fibras, acomodação, emenda devem ficar internos à estrutura (conferindo maior segurança ao sistema);
- Possuir resistência e /ou proteção contra a corrosão;
- Possuir gaveta deslizante (facilitar manutenção/instalação e trabalhos posteriores sem retirá-los do rack);
- Possibilitar configuração com diferentes tipos de terminações ópticas;
- Possuir identificação na parte frontal;
- Possuir painel frontal articulável, permitindo o acesso aos cordões sem expor as fibras conectorizadas internamente;
- Possuir acesso para cabos ópticos pela parte traseira e lateral;
- Acompanhar porcas e parafusos para fixação no gabinete Outdoor;
- O fabricante deverá apresentar certificação ISO 9001;
- Deverá estar incluso no fornecimento a instalação e montagem do DIO no Gabinete Outdoor (itens 2.1 ou 2.2) e a aplicação das fusões na bandeja de emenda entre os extensores ópticos e o cabo de 6 fibras do item 1.1;

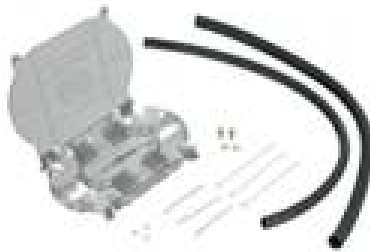


2.6 Fornecimento e instalação de Kit bandeja de emenda para 12 fibras

Bandeja para emenda das fibras para atender inicialmente a chegada de um cabo com 6 fibras ópticas monomodo descrito no item 1.1.1, totalizando um configuração inicial para 6 fibras e capacidade de expansão para receber um segundo cabo de 6 fibras.

Características mínimas:

- As bandejas de acomodação de emendas devem ser em material plástico;
- Acompanhar porcas e parafusos para fixação no DIO;



2.7 Fornecimento e instalação de Kit conexão óptica para 2 fibras com fusão e certificação

Extensão óptica para emenda por fusão a cabo óptico.

Características mínimas:

- Vir configurado com todos os acessórios como acopladores SC, cordões de extensão SC;



2.8 Fornecimento e instalação de Painel Modular - Patch Panel - Categoria 5

Sistemas de Cabeamento Estruturado para tráfego de voz, dados e imagens, segundo requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2, uso interno, para cabeamento horizontal ou secundário, em salas de telecomunicações (crossconnect) para distribuição de serviços em sistemas horizontais e em sistemas que requeiram grande margem de segurança sobre as especificações normalizadas para garantia de suporte às aplicações como Fast Ethernet (100 Base Tx) e Gigabit Ethernet 1000 Mbps (em modo full-duplex).

Características mínimas:

- Ter flexibilidade quanto à substituição do suporte dos adaptadores óticos (SC e LC Duplex);
- Possuir Certificação UL LISTED e UL VERIFIED, tendo o selo das mesmas impressas no produto;
- O produto deve cumprir com os requisitos quanto a taxa máxima de compostos que não agridam ao meio ambiente conforme a norma RoHS;
- Possuir certificação de canal para 4 conexões por laboratório de 3a. Parte UL ou ETL;
- Painel frontal em material termoplástico de alto impacto, não propagante chama que atenda a norma UL 94 V-0 (flamabilidade), com porta etiquetas de identificação em acrílico para proteção. Altura (1U) e ser compatíveis com o padrão 19";
- Ser disponibilizado em 24 portas com conectores RJ-45 fêmea na parte frontal, estes devem ser fixados a circuitos impressos (para proporcionar melhor performance elétrica);
- Exceder a ANSI/TIA/EIA-568-B.2 Categoria 5e, ter corpo em termoplástico de alto impacto não propagante a chama que atenda a norma UL 94 V-0 (flamabilidade), possuir vias de contato produzidas em bronze fosforoso com camadas de 2,54 µm de níquel e 1,27 µm de ouro, possuir terminação do tipo 110 IDC (conexão traseira) estanhados para a proteção contra oxidação e permitir inserção de condutores de 22 AWG a 26 AWGAs bandejas de acomodação de emendas devem ser em material plástico;
- Possuir resistência e /ou proteção contra a corrosão;
- Identificação do fabricante no corpo do produto;
- Possuir local para aplicação de ícones de identificação (para codificação), conforme requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-606-A;
- Possuir identificação na parte frontal;
- Fornecido de fábrica com ícones de identificação (nas cores azul e vermelha);

- Ser fornecido com guia traseiro perfurado, em material termoplástico de alto impacto, não propagante a chama que atenda a norma UL 94 V-0 (flamabilidade) com possibilidade fixação individual dos cabos, proporcionando segurança, flexibilidade e rapidez na montagem;
- Ser fornecido com acessórios para fixação dos cabos (velcros e cintas de amarração);
- Suportar ciclos de inserção, na parte frontal, igual ou superior a 750 (setecentas e cinquenta) vezes com conectores RJ-45;
- Suportar ciclos de inserção, igual ou superior a 200 (duzentas) vezes com terminações 110 IDC;
- Ser fornecido em módulos de 8 posições;
- Compatível com as terminações T568A e T568B, segundo a ANSI/TIA/EIA- 568-B.2, sem a necessidade de trocas de etiqueta;
- O fabricante preferencialmente deverá apresentar certificação ISO 9001 e ISO 14001.
- Deverá ser fornecido instalado no Gabinete Outdoor ou rack com as devidas porcas gaiolas e parafusos.



2.9 Fornecimento e instalação de Guia de cabos

Sua função é realizar o encaminhamento dos cabos do rack, entre os patch panels, e também entre switches.

Características mínimas:

- Guia de cabos metálico para fixação na parte inferior do rack;
- Largura padrão 19”, ocupa 1Us da altura útil do rack;
- Acabamento em pintura epóxi de alta resistência a riscos na cor preta;
- Produto resistente e protegido contra corrosão, para as condições especificadas de uso em ambientes internos.
- Deverá ser fornecido instalado no Gabinete Outdoor ou Rack com as devidas porcas gaiolas e parafusos.

2.10 Fornecimento e instalação de Cordão de Conexão - Azul - Categoria 5e - 1,5m

Sistemas de Cabeamento Estruturado para tráfego de voz, dados e imagens, segundo requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2. Previsto para cabeamento horizontal ou secundário, uso interno, em ponto de acesso à área de trabalho para interligação do hardware de comunicação do usuário às tomadas de conexão da rede e também nas salas de telecomunicações, para manobras entre os painéis de distribuição (patch panel) e os equipamentos ativos da rede (hub, switch, etc.).

Características mínimas:

- Patch Cord para interligação entre a “tomada lógica” e a “estação de trabalho” ou para manobra na Sala de Telecomunicações, no comprimento de 1,5 metros;
- Deve ter duas certificações Anatel conforme regulamento da entidade: a do cabo flexível e do cordão de manobra;
- O cabo deverá atender às diretivas ROHS;

- Possuir certificação de canal para 4 conexões por laboratório de 3a. Parte UL ou ETL;
- Deverão ser montados e testados em fábrica, com garantia de performance;
- Deve possuir capa protetora (bota) do mesmo dimensional do RJ-45 plug e proteção à lingüeta de travamento. Esta capa protetora deve ajudar a evitar a curvatura excessiva do cabo em movimentos na conexão bem como proteger o pino de destravamento dos conectores contra enroscamentos e quebras;
- Deve ser disponibilizado pelo fabricante em pelo menos 8 cores;
- O acessório deve ser confeccionado em cabo par trançado, U/UTP (Unshielded Twisted Pair), 24 AWG x 4 pares, composto por condutores de cobre flexível, multifilar, isolamento em poliolefina e capa externa em PVC não propagante a chama, conectorizados à RJ-45 macho Categoria 5e - com capa termoplástica (boot) envolvendo os conectores nas duas extremidades, estes conectores (RJ-45 macho), deve atender às especificações contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2 Categoria 5e, ter corpo em material termoplástico de alto impacto não propagante a chama que atenda a norma UL 94 V-0 (flamabilidade), possuir vias de contato produzidas em bronze fosforoso com camadas de 2,54 mm de níquel e 1,27 mm de ouro, para a proteção contra oxidação, garras duplas para garantia de vinculação elétrica com as veias do cabo;
- Possuir classe de flamabilidade no mínimo CM;
- Exceder as características elétricas contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2 Categoria 5e;
- O Cabo utilizado deve apresentar resistência elétrica máxima do condutor igual a 93,8 Ohms/km;
- O Cabo utilizado deve apresentar capacitância mútua máxima de 56pF/m;
- NEXT mínimo de 35,2dB a 100MHz;
- PS-NEXT mínimo de 32,2dB a 100MHz;
- O fabricante preferencialmente deverá apresentar certificação ISO 9001.
- O Cabo deve ter a cor azul.



2.11 Fornecimento e instalação de Nobreak rack padrão 19"

Sistemas de condicionamento de energia com suporte a gerenciamento SNMP para ser instalado em Gabinete Outdoor/rack padrão 19".

Indicado para uso em Racks padrão 19" ocupando apenas uma unidade de Altura (1U) e com possibilidade de monitoramento remoto através de rede Ethernet e protocolo SNMP.

Características mínimas:

- Modelo para instalação em rack padrão 19";
- Altura máxima de 1U (4,4cm) e profundidade máxima de 50cm (compatível com dimensões do Gabinete Outdoor);
- Potência de mínima de 500VA;
- Tecnologia Linha Interativa;
- Autonomia mínima de 20 minutos quando ligada carga de 110W (Consumo de 2 Switches Extreme Networks);
- Compatível com o gabinete Outdoor descrito no item 1;
- Tensão de entrada 220VAC;
- Tensão de saída de 220VAC;
- Suportar no mínimo 25% de variação da tensão nominal de entrada sem entrar em modo de bateria e sem afetar a estabilidade da tensão de saída;
- Variação máxima na tensão de saída de 10% .

- Variação máxima na frequência de saída de 1%.
- Substituição de bateria hot-swap sem a necessidade de desligamento do sistema;
- Substituição de bateria pela parte frontal do equipamento;
- Possuir slot para interface de comunicação Ethernet/SNMP;
- Suportar gerenciamento SNMP, através de modulo adicional com integração a ambiente de gerenciamento HP OpenView, IBM Tivoli Netview entre outros;
- Possuir entrada de parada emergencial POR (Remote Power Off);
- Possibilidade de acionamento mesmo sem energia da rede (DC start);
- Proteção contra sobrecarga e curto-circuito na saída (proteção do inversor);
- Alarme visual e auditivo para queda de rede e fim de autonomia e quaisquer outras anomalias;
- Temperatura de operação entre 0 e 35° e Umidade entre 20 e 90% sem condensação;
- Painel com indicadores para presença de rede AC, potência consumida na saída e carga das baterias.



2.12 Fornecimento e instalação de Modulo de Gerenciamento SNMP para Nobreak padrão 19"

Sistemas de gerenciamento SNMP para ser instalado em No-Break definido no item 18. Indicado para possibilitar o monitoramento remoto do No-Break através de rede Ethernet e protocolo SNMP. Características mínimas:

- Possuir interface de comunicação Ethernet/SNMP;
- Suportar gerenciamento SNMP, com integração a ambiente de gerenciamento do NTI;
- Possuir entrada de parada emergencial RPO (Remote Power Off);
- Permitir acesso WEB de no mínimo 3 usuários simultâneos;
- Enviar alarms através de email, SNMP TRAPs e Página WEB;
- Possuir log de eventos para no mínimo 200 mensagens;
- Suportar SSL e HTTPS;

3. CABEAMENTO SECUNDARIO/CABEAMENTO DE INTERLIGAÇÃO INTERNA (Building Backbone)

3.1 Fornecimento e instalação de Cabo UTP 4 pares Cat. 5e - azul com lançamento

Sistemas de Cabeamento Estruturado para tráfego de voz, dados e imagens, segundo requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2, para cabeamento primário e secundário entre os painéis de distribuição (Patch Panel) ou conectores nas áreas de trabalho, em sistemas que requeiram grande margem de segurança sobre as especificações normalizadas para garantia de suporte às aplicações futuras.

Características mínimas:

- Cabo U/UTP Categoria 5e;
- O cabo utilizado deverá possuir certificação Anatel, conforme definido no Ato Anatel número 45.472 de 20 de julho de 2004, impressa na capa externa;
- Possuir certificado de performance elétrica (VERIFIED) pela UL ou ETL, conforme especificações da norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2 Categoria 5e, bem como certificado para flamabilidade (UL LISTED ou ETL) CM ou CMR impressos na capa externa;
- O cabo deverá atender às diretivas ROHS;
- Possuir certificação de canal para 4 conexões por laboratório de 3a. Parte;
- Possuir impresso na capa externa nome do fabricante, marca do produto, e sistema de rastreabilidade que permita identificar a data de fabricação dos cabos

- Deverá possuir também na capa externa gravação seqüencial métrica decrescente a partir de 305m que permita o reconhecimento imediato pela capa, do comprimento de cabo residual dentro da caixa;
- Ser composto por condutores de cobre sólido; capa externa em PVC não propagante à chama, com possibilidade de fornecimento nas cores azul, amarelo, branco, verde, marrom, preto, vermelho, laranja, bege e cinza;
- Ser certificado através do Teste de POWER SUM, comprovado através de catálogo e/ou folder do fabricante;
- Deverá ser apresentado através de catálogos, testes das principais características elétricas em transmissões de altas velocidades (valores típicos) de ATENUAÇÃO (dB/100m), NEXT (dB), PSNEXT(dB), RL(dB), ACR(dB), para frequências de 100, 200 e 350 MHz;
- O fabricante deverá possuir Certificado ISO 9001;
- O cabo deverá ser entregue instalado devidamente entre os Patch panels descritos no Item 05 e instalados nos Gabinetes Outdoor e as tomadas de parede com conectores RJ-45 descritos no item 14;
- A infra-estrutura de dutos para lançamento dos cabos será disponibilizada pela UFAL em suas edificações.



4. AREA DE TRABALHO (ATR)

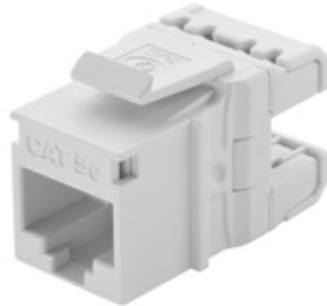
4.1 Fornecimento e instalação de Conector RJ-45 Fêmea com certificação

Sistemas de Cabeamento Estruturado para tráfego de voz, dados e imagens, segundo requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2, uso interno, para cabeamento horizontal ou secundário, em salas de telecomunicações (cross-connect) para distribuição de serviços em sistemas horizontais e em sistemas que requeiram grande margem de segurança sobre as especificações normalizadas para garantia de suporte às aplicações como Fast Ethernet (100 Base Tx) e Gigabit Ethernet 1000 Mbps (em modo full-duplex).

Características mínimas:

- Possuir Certificação UL LISTED e UL VERIFIED;
- O produto deve cumprir com os requisitos quanto a taxa máxima de compostos que não agridam ao meio ambiente conforme a norma RoHS;
- Possuir certificação de canal para 4 conexões por laboratório de 3a. Parte UL ou ETL;
- Ter corpo em material termoplástico de alto impacto, não propagante a chama que atenda a norma UL 94 V-0 (flamabilidade);
- Possuir protetores traseiros para as conexões e tampa de proteção frontal (dust cover) removível e articulada com local para inserção, (na própria tampa), de ícones de identificação;
- Possuir vias de contato RJ45 produzidas em bronze fosforoso com camadas de 2,54 mm de níquel e 1,27 mm de ouro;
- O keystone deve ser compatível para as terminações T-568A e T-568B, segundo a ANSI/TIA/EIA-568-B.2;
- Exceder as características elétricas contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2 Categoria 5e;

- Suportar ciclos de inserção, na parte frontal, igual ou superior a 750 (setecentas e cinquenta) vezes com conectores RJ-45;
- Possuir local para aplicação de ícones de identificação (para codificação), conforme requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-606-A;
- Suportar ciclos de inserção, igual ou superior a 200 (duzentas) vezes com terminações 110 IDC;
- Compatível com as terminações T568A e T568B, segundo a ANSI/TIA/EIA- 568-B.2, sem a necessidade de trocas de etiqueta;
- O fabricante preferencialmente deverá apresentar certificação ISO 9001 e ISO 14001.
- Os conectores devem ser entregues instalados devidamente crimpados aos cabos UTP descritos no item 13;



4.2 Fornecimento e instalação de Caixa 4x2 aparente com Espelho 4x2 p/ 2 tomadas RJ-45

Sistemas de Cabeamento Estruturado, para cabeamento horizontal ou secundário, uso interno, em ponto de acesso na área de trabalho, para acomodação de conectores e/ou adaptadores para espelhos. Indicado para uso em locais que possuam infra-estrutura para instalações embutidas ou aparentes, em parede ou piso, instalados em espelhos modulares, padrão 4" x 2".

Características mínimas:

- Encaixe para 2 Conectores RJ-45 Fêmea;
- Corpo em termoplástico de alto impacto não propagante à chama;
- Compatível com os conectores descritos no item 14;



4.3 Fornecimento e instalação de Cordão de Conexão - Azul - Categoria 5e - 2,5m

Sistemas de Cabeamento Estruturado para tráfego de voz, dados e imagens, segundo requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2. Previsto para cabeamento horizontal ou secundário, uso interno, em ponto de acesso à área de trabalho para interligação do hardware de comunicação do usuário às tomadas de conexão da rede e também nas salas de telecomunicações, para manobras entre os painéis de distribuição (patch panel) e os equipamentos ativos da rede (hub, switch, etc.).

Características Mínimas

- Patch Cord para interligação entre a “tomada lógica” e a “estação de trabalho” ou para manobra na Sala de Telecomunicações, no comprimento de 2,5 metros;
- Deve ter duas certificações Anatel conforme regulamento da entidade: a do cabo flexível e do cordão de manobra;
- O cabo deverá atender às diretivas ROHS;
- Possuir certificação de canal para 4 conexões por laboratório de 3a. Parte UL ou ETL;
- Deverão ser montados e testados em fábrica, com garantia de performance;
- Deve possuir capa protetora (bota) do mesmo dimensional do RJ-45 plug e proteção à lingüeta de travamento. Esta capa protetora deve ajudar a evitar a curvatura excessiva do cabo em movimentos na conexão bem como proteger o pino de destravamento dos conectores contra enroscamentos e quebras;
- Deve ser disponibilizado pelo fabricante em pelo menos 8 cores;

- O acessório deve ser confeccionado em cabo par trançado, U/UTP (Unshielded Twisted Pair), 24 AWG x 4 pares, composto por condutores de cobre flexível, multifilar, isolamento em poliolefina e capa externa em PVC não propagante a chama, conectorizados à RJ-45 macho Categoria 5e - com capa termoplástica (boot) envolvendo os conectores nas duas extremidades, estes conectores (RJ-45 macho), deve atender às especificações contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2 Categoria 5e, ter corpo em material termoplástico de alto impacto não propagante a chama que atenda a norma UL 94 V-0 (flamabilidade), possuir vias de contato produzidas em bronze fosforoso com camadas de 2,54 mm de níquel e 1,27 mm de ouro, para a proteção contra oxidação, garras duplas para garantia de vinculação elétrica com as veias do cabo;
- Possuir classe de flamabilidade no mínimo CM;
- Exceder as características elétricas contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2 Categoria 5e;
- O Cabo utilizado deve apresentar resistência elétrica máxima do condutor igual a 93,8 Ohms/km;
- O Cabo utilizado deve apresentar capacitância mútua máxima de 56pF/m;
- NEXT mínimo de 35,2dB a 100MHz;
- PS-NEXT mínimo de 32,2dB a 100MHz;
- O fabricante preferencialmente deverá apresentar certificação ISO 9001 e ISO 14001.
- O Cabo deve ter a cor azul.



5. INFRA-ESTRUTURA PARA CABEAMENTO SECUNDARIO

5.1 Fornecimento e Instalação de Eletrocalha Aramada 100x50 mm x 3m e acessórios

Infraestrutura para encaminhamento dos cabos de dados e de energia nos ambientes de corredores.

Características mínimas - Os caminhos de cabos em fio de aço soldados (eletrocalhas aramadas) devem estar em conformidade com a descrição e os desempenhos descritos em baixo.

- A eletrocalha Aramada deve ser fabricada a partir de fios de aço soldados em conjunto e, em seguida, dobrados nas respectivas formas finais;
- Todos os caminhos de cabos serão fabricados com uma borda de segurança longitudinal soldada em T;
- As dimensões internas do caminho de cabos serão as seguintes:
 - Alturas úteis de 50 mm a 55 mm.
 - Largura útil de 100 mm.
- A Eletrocalha aramada deverá ter tratamento de toda sua superfície e acessórios associados através de Eletrozincagem após a fabricação de acordo com a norma NF EN 12 329 ou equivalente ou através de Galvanização a fogo após a fabricação de acordo com a norma EN ISO 14 61 ou equivalente.
- Utilizar Aço inoxidável 304L ou aço inoxidável 316L;
- Todas as formas, curvas, Tes, devem ser moldadas diretamente no local, de acordo com as indicações do fabricante;
- Para unir as diversas seções da Eletrocalha aramada, apenas devem ser utilizados os sistemas de junção rápida ou os sistemas de parafusos recomendados pelo fabricante;
- A confiabilidade do caminho de cabos utilizando a eletrocalha aramada para os cabos de comunicação de categoria 5e e 6 deverá ser demonstrada através de testes realizados por um laboratório;
- Apenas deverão ser utilizados suportes, concebidos, testados mecanicamente e fornecidos pelo fabricante da eletrocalha aramada. As capacidades de cargas dos suportes devem ser testados de acordo com a norma IEC 61537 ou equivalente;
- O elementos de união da eletrocalha aramada devem ser concebidos, testados mecanicamente e fornecidos pelo fabricante;

- A resistência elétrica das junções não deve ser superior a 50 mΩ e deve ser testada de acordo com o procedimento descrito na norma IEC 61537 ou equivalente;
- Na implementação dos cabos é essencial para assegurar o desempenho da instalação: é indispensável respeitar os raios de curvatura e colocar cuidadosamente os cabos.
- Especial atenção deve ser dada para a ligação do sistema de eletrocalha aramada para o aterramento da instalação;
- Quando o comprimento da eletrocalha aramada for superior a 20 metros, convém realizar ligações equipotenciais;
- Para um comprimento inferior a 20 metros, será preciso ligar a eletrocalha aramada ao aterramento em cada extremidade;
- Quando utilizando sistemas paralelos de eletrocalhas aramadas para cabos de dados e de energia, os mesmos deverão respeitar uma distancia mínima de 20cm de separação entre as eletrocalhas;



5.2 Fornecimento e Instalação de acessórios Eletrocalha Aramada 100x50 mm (Fixação, suporte, aterramento)

Características mínimas:

- Para unir as diversas seções da Eletrocalha aramada, apenas devem ser utilizados os sistemas de junção rápida ou os sistemas de parafusos recomendados pelo fabricante;
- Apenas deverão ser utilizados suportes, concebidos, testados mecanicamente e fornecidos pelo fabricante da eletrocalha aramada. As capacidades de cargas dos suportes devem ser testados de acordo com a norma IEC 61537 ou equivalente;
- O elementos de união da eletrocalha aramada devem ser concebidos, testados mecanicamente e fornecidos pelo fabricante;
- Especial atenção deve ser dada para a ligação do sistema de eletrocalha aramada para o aterramento da instalação;

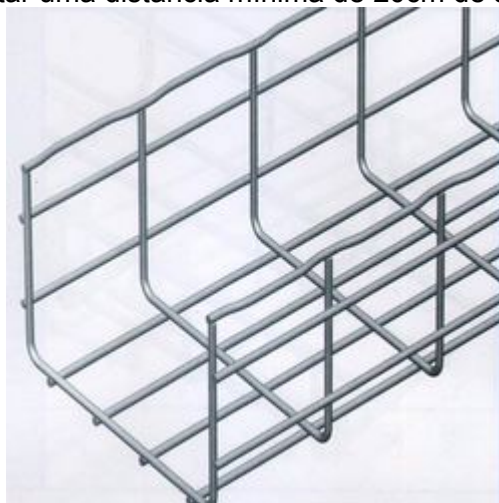
5.3 Fornecimento e instalação de Eletrocalha Aramada 50 x 50 mm x 3m

Infraestrutura para encaminhamento dos cabos de dados e de energia nos ambientes de corredores.

Características mínimas - Os caminhos de cabos em fio de aço soldados (eletrocalhas aramadas) devem estar em conformidade com a descrição e os desempenhos descritos em baixo.

- A eletrocalha Aramada deve ser fabricada a partir de fios de aço soldados em conjunto e, em seguida, dobrados nas respectivas formas finais;
- Todos os caminhos de cabos serão fabricados com uma borda de segurança longitudinal soldada em T;
- As dimensões internas do caminho de cabos serão as seguintes:
 - Alturas úteis de 50 mm a 55 mm.
 - Larguras úteis de 50 mm.
- A Eletrocalha aramada deverá ter tratamento de toda sua superfície e acessórios associados através de Eletrozincagem após a fabricação de acordo com a norma NF EN 12 329 ou equivalente ou através de Galvanização a fogo após a fabricação de acordo com a norma EN ISO 14 61 ou equivalente.

- Utilizar Aço inoxidável 304L ou aço inoxidável 316L;
- Todas as formas, curvas, Tes, devem ser moldadas diretamente no local, de acordo com as indicações do fabricante;
- Para unir as diversas seções da Eletrocalha aramada, apenas devem ser utilizados os sistemas de junção rápida ou os sistemas de parafusos recomendados pelo fabricante;
- A confiabilidade do caminho de cabos utilizando a eletrocalha aramada para os cabos de comunicação de categoria 5e e 6 deverá ser demonstrada através de testes realizados por um laboratório;
- Apenas deverão ser utilizados suportes, concebidos, testados mecanicamente e fornecidos pelo fabricante da eletrocalha aramada. As capacidades de cargas dos suportes devem ser testados de acordo com a norma IEC 61537 ou equivalente;
- O elementos de união da eletrocalha aramada devem ser concebidos, testados mecanicamente e fornecidos pelo fabricante;
- A resistência elétrica das junções não deve ser superior a 50 mΩ e deve ser testada de acordo com o procedimento descrito na norma IEC 61537 ou equivalente;
- Na implementação dos cabos é essencial para assegurar o desempenho da instalação: é indispensável respeitar os raios de curvatura e colocar cuidadosamente os cabos.
- Especial atenção deve ser dada para a ligação do sistema de eletrocalha aramada para o aterramento da instalação;
- Quando o comprimento da eletrocalha aramada for superior a 20 metros, convém realizar ligações equipotenciais;
- Para um comprimento inferior a 20 metros, será preciso ligar a eletrocalha aramada ao aterramento em cada extremidade;
- Quando utilizando sistemas paralelos de eletrocalhas aramadas para cabos de dados e de energia, os mesmos deverão respeitar uma distancia mínima de 20cm de separação entre as eletrocalhas;



5.4 Fornecimento e instalação de acessórios Eletrocalha Aramada 50x50 mm (Fixação, suporte, aterramento)

Características Mínimas

- Para unir as diversas seções da Eletrocalha aramada, apenas devem ser utilizados os sistemas de junção rápida ou os sistemas de parafusos recomendados pelo fabricante;
- Apenas deverão ser utilizados suportes, concebidos, testados mecanicamente e fornecidos pelo fabricante da eletrocalha aramada. As capacidades de cargas dos suportes devem ser testados de acordo com a norma IEC 61537 ou equivalente;
- O elementos de união da eletrocalha aramada devem ser concebidos, testados mecanicamente e fornecidos pelo fabricante;
- Especial atenção deve ser dada para a ligação do sistema de eletrocalha aramada para o aterramento da instalação;

5.5 Fornecimento e instalação de canaleta 80x35

Infraestrutura para encaminhamento dos cabos de dados e de energia nos ambientes internos das salas.
Características mínimas:

- O sistema de distribuição de circuitos deve permitir efetuar diversas composições adaptadas às necessidades dos utilizadores, combinando canaleta em rodapé para a distribuição mural com passagem de chão para a distribuição pelo chão e canaleta triangular para a distribuição pelo canto ou em roda-teto;
- A canaleta plástica deve ser em PVC branco para distribuição de circuitos em montagem aparente de secção de no mínimo 80x35mm, com capacidade para no mínimo 10 cabos 15 cabos UTP cat 5 e 9 cabos de energia de 2,5mm² considerando taxa de ocupação de 40% e deve permitir efetuar múltiplas composições com no mínimo 2 compartimentos utilizando tampas de no mínimo 80mm,
- Possibilidade de efetuar outros compartimentos suplementares utilizando o divisória interna.
- Os cotovelos internos e externos devem permitir o encaminhamento dos circuitos através do percurso escolhido contornando todo o tipo de obstáculos arquitetônicos e assegurar sempre a separação de circuitos e com acessibilidade separada aos diferentes compartimentos.
- Para o encaminhamento dos condutores de Voz, Dados e Imagem (VDI) deve ser utilizado o acessório complementar de cotovelos interno, externo, plano e derivação plana que permita respeitar os raios de curvatura estabelecidos pela norma EIA/TIA 568B e 569^a
- A alimentação a partir do quadro elétrico e/ou a distribuição de circuitos até ao teto falso deve efetuar-se utilizando uma derivação plana, derivação de cotovelo ou derivação de cotovelo.
- A montagem dos mecanismos do a canaleta em postos simples e duplos deve ser feita com os acessórios específicos equipados com função prensa-cabos, nas canaletas equipadas com tampa.
- A montagem de dispositivos modulares DIN (disjuntores) deve ser feita com os acessórios específicos de 1 ou 2 módulos, nas canaletas equipadas com tampa.
- Devem equipar-se os postos de trabalho com tomadas de energia 2P+T simples ou duplas e de tomadas para VDI RJ45 simples ou duplas, conforme indicado nas plantas;
- Durante o processo de instalação, as canaletas devem estar protegidas por película aderente.
- As canaletas e respectivos acessórios devem respeitar as normas aplicáveis e possuir marca de qualidade;
- Todos os produtos devem satisfazer os requisitos especificados nos regulamentos e normas brasileiras em vigor;
- Toda a instalação deve ser realizada satisfazendo os requisitos especificados nos regulamentos e normas brasileiras em vigor.



5.6 Fornecimento e instalação de acessórios 80x35

Características mínimas:

- Todos os acessórios devem ser recomendados pelo fabricante e aplicados conforme instruções dos mesmo.

6. Instalações Elétricas

6.1 Fornecimento com Instalação de ponto elétrico duplo

Deve ser fornecida a instalação de ponto elétrico duplo.