**ANEXO XI - Norma Rede CAN LAN e Cabeamento Estruturado UFVJM**

**NORMA TÉCNICA**

**REDE CAN (CAMPUS AREA NETWORK)**

**CABEAMENTO ESTRUTURADO**

**NORMA DTI/DT 1.02**

**Dezembro-2014**

**Revisão 1.02**

**Sumário**

[**1. INTRODUÇÃO 5**](#_gjdgxs)

[**1.1. Objetivo 5**](#_30j0zll)

[**1.2. Apresentação 6**](#_3znysh7)

[1.2.1. Situação Atual 6](#_2et92p0)

[1.2.2. Requisitos do Documento 6](#_tyjcwt)

[1.2.3. Especificações Gerais 6](#_3dy6vkm)

[1.2.4. Conceituação Técnica 6](#_1t3h5sf)

[Rede Local (LAN) 6](#_4d34og8)

[Rede Campus (CAN) 7](#_2s8eyo1)

[Sistema de Cabeamento 7](#_17dp8vu)

[Subsistema de Backbone de Campus 8](#_3rdcrjn)

[Subsistema de Backbone de Edifício 9](#_26in1rg)

[Subsistema de Cabeamento Horizontal 10](#_lnxbz9)

[Subsistema da Área de Trabalho (WA) 12](#_35nkun2)

[Subsistema Sala de Telecomunicação 13](#_1ksv4uv)

[Subsistema de Sala de Equipamentos 14](#_44sinio)

[Subsistema de Infraestrutura de Entrada 15](#_2jxsxqh)

[Localização dos elementos funcionais 16](#_z337ya)

[**1.3. Identificação do Projeto 16**](#_3j2qqm3)

[1.3.1. Sala de Telecomunicação 17](#_1y810tw)

[1.3.2. Armário de Telecomunicação 17](#_4i7ojhp)

[1.3.3. Caixas de Passagem 17](#_2xcytpi)

[1.3.4. Caixas de Passagem Subterrâneas 17](#_1ci93xb)

[1.3.5. Caixas de Tomadas 18](#_3whwml4)

[1.3.6. Eletrocalhas 18](#_2bn6wsx)

[1.3.7. Eletrodutos 18](#_qsh70q)

[1.3.8. Painéis de Interconexão 18](#_1pxezwc)

[1.3.9. Tubulação de Interligação 18](#_49x2ik5)

[1.3.10. Pontos de Telecomunicações 18](#_2p2csry)

[1.3.11. Identificação do Ponto de Telecomunicação na Área de Trabalho 18](#_147n2zr)

[**1.4. Descrição dos Materiais 19**](#_3o7alnk)

[1.4.1 Conectividade 19](#_23ckvvd)

[Cabos UTP 4 P CAT. 5E 19](#_ihv636)

[Cabos UTP 25 P CAT. 5E 20](#_32hioqz)

[Cabos UTP 4 P CAT. 6 20](#_1hmsyys)

[Cabos UTP 4 P CAT. 6A 20](#_41mghml)

[Patch Cord UTP 4 P RJ/RJ CAT. 5E 21](#_2grqrue)

[Patch Cord UTP 4 P RJ/RJ CAT. 6 21](#_vx1227)

[Patch Cord UTP 4 Pares CAT. 6A 22](#_3fwokq0)

[Patch Panel 24 Portas CAT. 5E 22](#_1v1yuxt)

[Patch Panel 24 Portas CAT. 6 22](#_4f1mdlm)

[Patch Panel Descarregado de Alta Densidade 48 Portas 23](#_19c6y18)

[Tomada de Telecomunicações CAT. 5E 23](#_3tbugp1)

[Tomada de Telecomunicações CAT.6 24](#_28h4qwu)

[Tomada de Telecomunicações CAT.6A 24](#_nmf14n)

[Bloco 110 24](#_37m2jsg)

[Cabos Ópticos Externos Subterrâneos e Espinados 24](#_1mrcu09)

[Cabos Ópticos Internos e Externos 25](#_46r0co2)

[Fibra Óptica Multimodo 25](#_2lwamvv)

[Fibra Óptica Monomodo 25](#_111kx3o)

[Distribuidor Interno Óptico para 24 Fibras 25](#_3l18frh)

[Distribuidor Interno Óptico Modular 26](#_206ipza)

[Distribuidor Interno Óptico tipo MPO 26](#_4k668n3)

[Cassete MPO 27](#_2zbgiuw)

[Cabo Óptico Pré Conectorizado MPO 27](#_1egqt2p)

[Terminador Óptico 27](#_3ygebqi)

[Cordões e Extensões Ópticas 27](#_2dlolyb)

[1.4.2. Gerenciamento de Cabos e Acessórios 28](#_sqyw64)

[Rack Fechado Padrão 19” 12U com Acessórios 28](#_3cqmetx)

[Rack Fechado Padrão 19” 24U com Acessórios 28](#_1rvwp1q)

[Rack Fechado Padrão 19” 36U com Acessórios 28](#_4bvk7pj)

[Rack Fechado Padrão 19” 44U com Acessórios 29](#_2r0uhxc)

[Rack Fechado 43U Modelo para DATA CENTER 29](#_1664s55)

[Rack Aberto 30](#_3q5sasy)

[Guia de Cabos Fechado Vertical de Alta Densidade 30](#_25b2l0r)

[Guia de Cabos entre Racks de Alta Densidade 30](#_kgcv8k)

[Kit de Fixação para Rack de Ativos 31](#_34g0dwd)

[Ponto de Consolidação ZDA 31](#_1jlao46)

[Organizador de Cabos Horizontal 31](#_43ky6rz)

[Organizador de Cabos Horizontal para Alta Densidade 31](#_2iq8gzs)

[Guia Inferior para Racks de Alta Densidade 32](#_xvir7l)

[Guia Superior para Racks de Alta Densidade 32](#_3hv69ve)

[Régua de Tomadas 32](#_1x0gk37)

[1.4.3. Encaminhamento 32](#_4h042r0)

[Eletrocalhas Lisa com Tampa 32](#_2w5ecyt)

[Curva Horizontal de 90° ou 45° para Eletrocalha 33](#_1baon6m)

[Curva Vertical Interna de 90° ou 45° para Eletrocalha 33](#_3vac5uf)

[Curva Vertical Externa de 90° ou 45° para Eletrocalha 34](#_2afmg28)

[Redução para Eletrocalha 34](#_pkwqa1)

[Desvio para Eletrocalha 34](#_1opuj5n)

[“T” Horizontal de 90° para Eletrocalha 35](#_2nusc19)

[“T” Vertical de Subida, Descida e Descida Lateral para Eletrocalha 35](#_3mzq4wv)

[Cruzeta Horizontal de 90° para Eletrocalha 35](#_haapch)

[Curva de Inversão para Eletrocalha 36](#_1gf8i83)

[Terminal, Flange e Gotejador para Eletrocalha 36](#_2fk6b3p)

[Saída Horizontal e Vertical para Eletrocalha 36](#_3ep43zb)

[Suporte Vertical para Eletrocalha 39](#_4du1wux)

[Elementos de Fixação para Eletrocalha, Caixa e Dutos 39](#_184mhaj)

[Caixa de Passagem 40](#_279ka65)

[Conduletes Metálicos 40](#_meukdy)

[Eletroduto Galvanizado 41](#_36ei31r)

[União Reta para Eletrocalha 41](#_1ljsd9k)

[Caixas Subterrâneas 41](#_45jfvxd)

[Dutos para Caixas Subterrâneas 43](#_2koq656)

[**1.5. Relatório de encaminhamento e rotas 44**](#_zu0gcz)

[1.5.1. Malha de Distribuição Principal 44](#_3jtnz0s)

[1.5.2. Rotas de encaminhamento às Caixas de Passagem Subterrâneas 44](#_1yyy98l)

[1.5.3. Rotas de encaminhamento aos Pontos de Telecomunicações 44](#_4iylrwe)

[**1.6. Legenda 45**](#_1d96cc0)

[1.6.1. Simbologia 45](#_3x8tuzt)

[1.6.2. Terminologia 45](#_2ce457m)

[**2. FIBRAS ÓPTICAS 46**](#_rjefff)

[**2.1. Identificação do Cabeamento de Fibras 46**](#_4anzqyu)

**[3. PLANTAS / DESENHOS 46](#_2pta16n)**

1. **INTRODUÇÃO**

**1.1. Objetivo**

Este documento tem como objetivo definir os padrões mínimos para a Rede Local e Campus da Universidade dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM em todos as edificações que terão recursos computacionais instalados (estação de trabalho, microcomputadores, impressoras, telefonia VOIP, CFTV, rádios para redes wireless, sistema de aquisição de dados, servidores etc.). Este documento também deverá ser utilizado caso a edificação não seja propriamente da UFVJM como por exemplo prédios construídos com recursos da FINEP.

Este documento foi redigido com a intenção de servir como referência durante a implantação das redes locais administrativas e acadêmicas. A motivação para o desenvolvimento deste documento é o PDI que solicita em sua Metodologia de Elaboração a obtenção de dados e expectativas de expansão de Infraestrutura de TI.

Para garantir atualizações futuras deste documento, ele terá o nome Norma DTI/DT 1.01. Com isso novas versões deverão ser distribuídas pois as normas se alteram com o tempo.

Os objetivos principais para elaboração deste documento são:

* A disponibilidade de alta performance no acesso a dados em 1 Gigabps na UFVJM;
* Todas as Áreas de Trabalho (WA) terão um mínimo de requisitos necessários para funcionarem (pontos de dados e telefonia) podendo ser utilizados conforme melhor atendimento do usuário;
* Utilização de recursos de última geração para instalação e execução do projeto;
* Infraestrutura com capacidade de crescimento de 50% nos próximos cinco anos;
* Atender a comunidade acadêmica dentro das normas técnicas utilizando-se de criatividade e bom senso;
* Manter relação custo x benefício dos sistemas UTP, com facilidade de instalação e operação.

**1.2. Apresentação**

**1.2.1. Situação Atual**

Do ponto de vista estrutural, a UFVJM possui 4 Campi e vários prédios que atendem a comunidade acadêmica, além de edifícios que dão suporte administrativo. Os prédios são de até três pavimentos sendo construídos de alvenaria. Uma infraestrutura de cabeamento já foi construída em vários edifícios e a padronização desta estrutura é necessária.

**1.2.2. Requisitos do Documento**

Este documento deverá conter todos os elementos de uma Rede LAN, CAN e uma solução de Cabeamento Estruturado, determinando os componentes requeridos para os subsistemas, tais como: Cabeamento Horizontal, Backbone de Campus, Backbone de Edifício, Área de Trabalho (WA); Sala de Telecomunicação (TR); Sala de Equipamento (ER) e Infraestrutura de Entrada (EF).

**1.2.3. Especificações Gerais**

Os requisitos considerados no desenvolvimento dos elementos de uma Rede CAN e do sistema de cabeamento são aqueles estabelecidos pelas norma NBR 14565 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e pelas seguintes normas da Associação Industrial de Telecomunicações (TIA) e Associação de Indústrias Eletrônicas (EIA): TIA/EIA 568-C.0, TIA/EIA 568-C.1, TIA/EIA 568-C.2, TIA/EIA 568-C.3, TIA/EIA 568-C.4, TIA/EIA 569, TIA/EIA 606, TIA/EIA 607, TIA/EIA 758, TIA/EIA 862, TIA/EIA 1005, TIA/EIA 1179, TIA/EIA 4966, TIA/EIA 942 e TIA/EIA 570. Em caso de duvidas, ou informações adicionais poderá ser consultado o site [www.abnt.org.br](http://www.abnt.org.br/) , [www.tiaonline.org](http://www.tiaonline.org/), [www.eia.org](http://www.eia.org/) .

**1.2.4. Conceituação Técnica**

* + - 1. **Rede Local (LAN)**

Uma rede local, também denominada LAN (Local Area Network) é definida como uma rede de dados em região não maior que 1 Km (um quilômetro). As redes locais são divididas em dois componentes: o passivo e o ativo. Os componentes passivos são todos os materiais e equipamentos responsáveis pelo transporte dos dados da área de trabalho até o comutador. Os materiais e equipamentos passivos são os elementos físicos e é composto pelos cabos, tomadas, acessórios de cabeamento e encaminhamento que pode ser tubos, calhas, canaletas, etc. Os componentes ativos são equipamentos eletrônicos que transmitem os dados entre as estações, através de sua sub-rede ou para o Backbone da UFVJM. Os ativos utilizam de tecnologias de rede capazes de dar prioridade, marcar pacotes, estabelecer rotas, segmentar redes, enfim, dependendo da topologia e tecnologia envolvida, entregar e solicitar dados no menor tempo e com a melhor eficiência possível.

* + - 1. **Rede Campus (CAN)**

Uma rede Campus, também denominada CAN (Campus Area Network) é definida como uma rede de dados que abrange uma área mais ampla, onde pode-se conter várias edificações dentro de um espaço contínuo ligados em rede.

* + - 1. **Sistema de Cabeamento**

Um Sistema de Cabeamento Estruturado pode ser visualizado como um conjunto de 07 (sete) subsistemas, ou seja: Backbone de Campus, Backbone de Edifício, Cabeamento Horizontal, Área de Trabalho (WA); Sala de Telecomunicação (TR); Sala de Equipamento (ER) e Infraestrutura de Entrada (EF). A figura a seguir, mostra de forma esquemática os subsistemas.

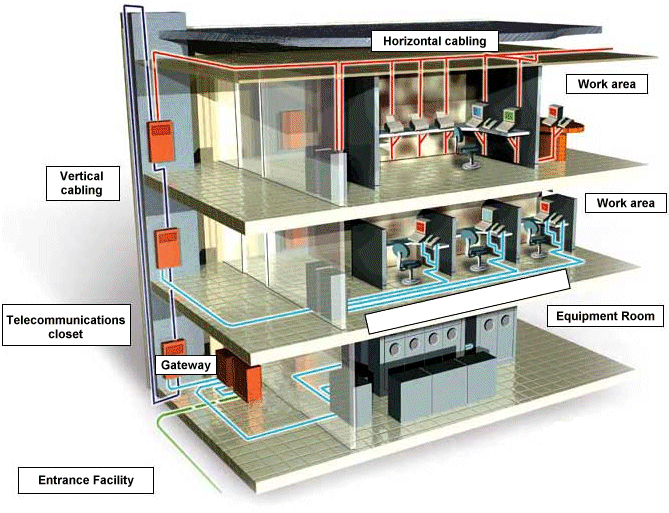


Figura 1 – Subsistemas de Cabeamento Estruturado

* + - 1. **Subsistema de Backbone de Campus**

Este subsistema, que apresenta uma topologia em estrela, se estende do distribuidor de campus até os distribuidores de edifício. Este subsistema é formado por hardware de conexão dedicado ao cabeamento de backbone de campus, os cabos, qualquer componente de cabeamento dentro da infraestrutura de entrada como jumpers e patch cords.

O subsistema de Backbone de Campus será constituído por um dos seguintes meios de transmissão:

1. Cabo de fibra óptica com no mínimo 12 fibras multimodo 50/125 micrômetros, em conformidade com o padrão ANSI/TIA 568-C.3;
2. Cabo de fibra óptica com no mínimo 12 fibras monomodo 9/125 micrômetros, em conformidade com o padrão ANSI/TIA 568-C.3;

Como padrão mínimo aceitável deve-se prever, na interligação dos edifícios, a utilização de dois cabos para cada tipo de meio físico utilizado, devendo ser estudada durante o projeto a viabilidade técnica e financeira de um desse cabos passar através de um trajeto alternativo.

A distância máxima do backbone de campus depende do meio de transmissão escolhido e dos comprimentos totais empregados no sistema. Os valores a seguir são adotados para preservar os investimentos e garantir desempenho eficiente:

1. Fibra óptica multimodo:



1. Fibra óptica monomodo 9/125 micrômetros distância máxima de 2.000 metros.

Onde o distribuidor de edifício não existe, o subsistema de backbone de campus estende-se desde o distribuidor de campus até o distribuidor de piso. É possível para o backbone de campus oferecer conexão direta entre distribuidores de edifícios. Quando utilizada, esta conexão deve estar em conformidade com o requerido pela topologia hierárquica básica.

* + - 1. **Subsistema de Backbone de Edifício**

Este subsistema, que apresenta uma topologia em estrela, se estende do distribuidor de edifício até os distribuidores de piso. Este subsistema é formado por hardware de conexão no qual os cabos do backbone de edifício são terminados (distribuidores de piso e de edifício)*, os cabos, qualquer componente de cabeamento dentro da infraestrutura de backbone de edifício como jumpers e patch cords.*

O subsistema de Backbone de Edifício será constituído por um dos seguintes meios de transmissão:

1. Cabo de fibra óptica com no mínimo 4 fibras multimodo 50/125 micrômetros, em conformidade com o padrão ANSI/TIA 568-C.3;
2. Cabo de fibra óptica com no mínimo 4 fibras monomodo 9/125 micrômetros, em conformidade com o padrão ANSI/TIA 568-C.3;
3. Cabo UTP (Unshielded Twisted Pair) – cabo constituído por fios metálicos trançados aos pares, comumente chamado de “cabo de pares trançados”, com 4 pares de fios bitola 23 AWG e impedância de 100 ohms em conformidade com o padrão ANSI/TIA/EIA 568C.2 e ISO/IEC11801, categoria 6.

Como padrão mínimo aceitável deve-se prever, na interligação dos pisos, a utilização de dois cabos para cada tipo de meio físico utilizado, devendo ser estudada durante o projeto a viabilidade técnica e financeira de um desse cabos passar através de um trajeto alternativo.

A distância máxima do backbone de edifício depende do meio de transmissão escolhido e dos comprimentos totais empregados no sistema. Os valores a seguir são adotados para preservar os investimentos e garantir desempenho eficiente:

1. Fibra óptica multimodo 50/125 micrômetros – distância máxima de 550 metros para fibras MM50/OM4; distância máxima de 300 metros para fibras MM50/OM3; distância máxima de 82 metros para fibras MM50/OM2 e distância máxima de 32 metros para fibras MM50/OM1, todas em transmissões de 10 Gbps;
2. Fibra óptica multimodo 50/125 micrômetros – distância máxima de 1000 metros para fibras MM50/OM4; distância máxima de 800 metros para fibras MM50/OM3; distância máxima de 550 metros para fibras MM50/OM2 e distância máxima de 275 metros para fibras MM50/OM1, todas em transmissões de 1 Gbps;
3. Fibra óptica monomodo 9/125 micrômetros – distância máxima de 2.000 metros;
4. Cabo UTP (Unshielded Twisted Pair) categoria 6, distância máxima de 90 metros.

É possível para o cabeamento de backbone de edifício oferecer conexão direta entre distribuidores de piso. Quando utilizada, esta conexão deve estar em conformidade com o requerido pela topologia hierárquica básica.

* + - 1. **Subsistema de Cabeamento Horizontal**

Este subsistema representa a rede horizontal, isto é, o conjunto de cabos horizontais, geralmente lançados pelos tetos, paredes, e/ou no piso de cada pavimento do edifício, possibilitando a conexão entre as tomadas de telecomunicações da área de trabalho ao cross-connect horizontal, localizado na Sala de Telecomunicações ou Armário de Telecomunicações no mesmo andar ou em andar adjacente.

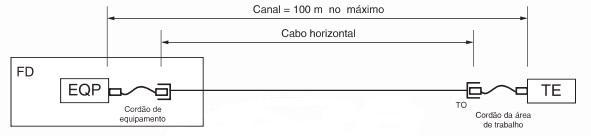
O cabeamento horizontal deve ser projetado para suportar a maior parte das aplicações existentes e emergentes e deve fornecer uma longa vida operacional.

O subsistema cabeamento horizontal será constituído por um dos seguintes meios de transmissão:

1. Cabo UTP (Unshielded Twisted Pair) – cabo constituído por fios metálicos trançados aos pares, comumente chamado de "cabo de pares trançados", com 4 pares de fios bitola 23 AWG e impedância de 100 ohms em conformidade com o padrão ANSI/TIA/EIA 568C.2 e ISO/IEC11801, categoria 6.
2. Cabo UTP (Unshielded Twisted Pair) – cabo constituído por fios metálicos trançados aos pares, comumente chamado de "cabo de pares trançados", com 4 pares de fios bitola 24 AWG e impedância de 100 ohms em conformidade com o padrão ANSI/TIA/EIA 568C.2, categoria 5E.

A distância máxima do cabeamento horizontal desconsiderando os comprimentos totais empregados no sistema de distribuição será de 90 metros e o comprimento do canal de 100 metros.

A técnica de conexão adotada isto é, a maneira como serão interligados os componentes ativos e passivos, será a da interconexão, ou seja, os cabos terminados em um painel de conexão (patch panel) serão interligados diretamente aos equipamentos por um cabo de manobra (patch cord).

Figura 02 – Interconexão – Modelo TO

Como uma segunda opção, também será permitido a interconexão com uso de Ponto de Consolidação (CP), ou seja, os cabos passam pelo ponto de consolidação e são terminados em TO na WA.

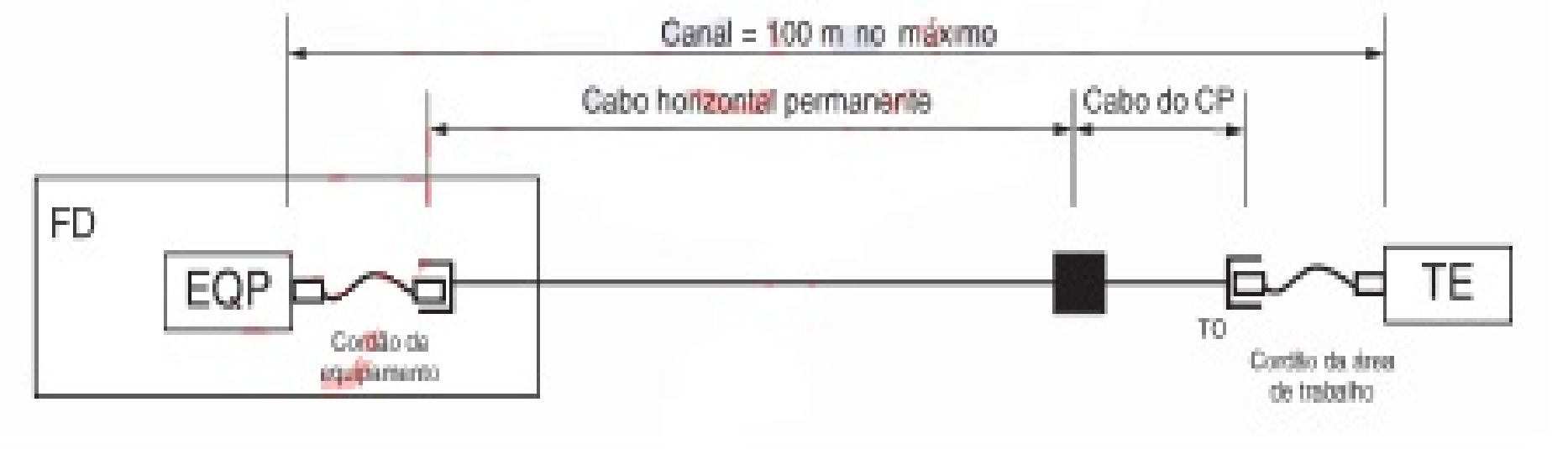


Figura 03 – Interconexão – Modelo CP-TO

* + - 1. **Subsistema da Área de Trabalho (WA)**

A área de trabalho é o espaço utilizado pelo usuário da edificação sendo constituída das tomadas de telecomunicações, *patch cords* e adaptadores, possibilitando a fácil conexão dos terminais de dados, microcomputadores, telefones, fax, servidores, câmeras, entre outros, ao subsistema de cabeamento horizontal.

Em uma implementação geral de um cabeamento horizontal, cada área de trabalho deve ser atendida por um mínimo de duas tomadas de telecomunicações. Conforme as diretrizes sobre a dimensão da área de trabalho, cada 10 (dez) metros quadrados deve ser atendida com um cabo balanceado de quatro pares mais um cabo óptico com no mínimo duas fibras ou cabo de quatro pares balanceados. Na UFVJM, cada área de trabalho terá necessariamente dois cabos balanceados de quatro pares.

A densidade de áreas de trabalho no edifício, conforme as diretrizes da Norma 14565, deveria ser a maior possível e em toda a área utilizável porém, respeitando o princípio da economicidade, todas as áreas de trabalho deverão ser projetadas conforme a necessidade, respeitando o layout do projeto arquitetônico.

As tomadas de telecomunicações poderão ser alternadas para dados ou voz, conforme a necessidade de utilização da aplicação no ambiente.

* + - 2. **Subsistema Sala de Telecomunicação**

As Salas de Telecomunicação possuem as funções básicas de terminação dos cabos do Subsistema de Cabeamento Horizontal e transição dos Subsistemas de Backbone de Campus e Backbone de Edifício. As Salas de Telecomunicação se diferem das Salas de Equipamentos pela quantidade e localização. Enquanto a Sala de Equipamentos é no máximo uma por edificação, as Salas de Telecomunicação podem ser várias por prédios ou até mesmo no mesmo pavimento. Isso acontece pelo fato de que os cabos no Subsistema de Cabeamento Horizontal apresenta restrição na distância máxima conforme descrito no capítulo Subsistema de Cabeamento Horizontal.

Eventualmente, a Sala de Telecomunicação pode ser substituída por um Armário de Telecomunicação. Isso acontece quando a edificação não possui espaço, quando a área de atendimento é menor que 100 m2 ou a reformulação de locais para criação de uma Sala de Telecomunicação se torna onerosa demais. Desta forma, uma alternativa econômica é a modelagem em gabinetes ou racks fechados que aqui chamamos de Armário de Telecomunicação.

A técnica de conexão adotada isto é, a maneira como serão interligados os componentes ativos e passivos, será a da interconexão, ou seja, os cabos terminados em um painel de conexão ( patch panel ) serão interligados diretamente aos equipamentos por um cabo de manobra (patch cord).

Caso seja definido um local para ser Sala de Telecomunicação, esta área deve possuir as seguintes características:

1. Localização central à área potencialmente atendida, respeitando a restrição de distância inferior a 90 metros da área de trabalho;
2. Temperatura: 10 a 35° C e U.R. abaixo de 85% (sem instalação de equipamento ativo) ou 18 a 24° C e U. R. entre 30 - 55 % (com instalação de equipamentos ativos);
3. Mínimo de 3 tomadas elétricas de 220 VAC através de circuitos dedicados;
4. Ambiente com porta e acesso restrito;
5. Iluminação com no mínimo 540 lux;
6. Livre de infiltração de água.

Á área da sala recomendada para instalação da Sala de Telecomunicação é definida pela tabela abaixo.

|  |  |
| --- | --- |
| **Área Servida** | **Área recomendada** |
| Menor que 100 m2 | Armário externo |
| Entre 100 e 500 m2 | 3,00 x 2,20 m |
| Entre 500 e 800 m2 | 3,00 x 2,80 m |
| Maior que 800 m2 | 3,00 x 3,40 m |

Tabela 01 – Área da Sala de Telecomunicação

Preferencialmente, dentro das Salas de Telecomunicação, devem ser instalados racks do tipo aberto (open rack).

Para definir o tipo de Armário de Telecomunicação ou rack aberto deve-se inicialmente estabelecer o quantitativo de cabos do Subsistema de Cabeamento Horizontal, as futuras expansões, os equipamentos eletrônicos instalados considerando as suas evoluções, os serviços agregados como CFTV e Wireless e estrutura de rede básica. Para atendimento mínimo, deverá ser seguida a tabela abaixo.

|  |  |
| --- | --- |
| **Área Servida** | **Armário Recomendado** |
| Menor que 100 m2 | Rack fechado com no mínimo 12 U e profundidade de 560 mm. |
| Entre 100 e 500 m2 | Rack fechado com no mínimo 24 U e profundidade de 560 mm. |
| Entre 500 e 800 m2 | Rack fechado com no mínimo 36 U e profundidade de 560 mm ou rack aberto de 36 U. |
| Maior que 800 m2 | Rack fechado com no mínimo 40 U e profundidade de 560 mm ou rack aberto de 40 U. |

Tabela 02 – Armário de Telecomunicação

* + - 1. **Subsistema de Sala de Equipamentos**

A Sala de Equipamentos é definida como área dentro da edificação onde os equipamentos não comuns aos usuários são instalados. Estes equipamentos geralmente são: Central Telefônica Digital (CPA), controladoras de comunicação, servidores de rede local e outros equipamentos pertencentes à formação das redes de voz e dados, além dos hardwares de conexão do sistema de cabeamento. As funções da Sala de Equipamentos são:

1. Receber a fibra óptica do backbone da UFVJM (Backbone de Campus);
2. Acomodar equipamentos de comunicação das operadoras de Telecomunicações (opcional);
3. Acomodar equipamentos e componentes do Backbone de Edifício (opcional);
4. Acomodar os equipamentos principais e outros componentes da rede local;
5. Permitir acomodação e livre circulação do pessoal de manutenção;
6. Restringir o acesso às pessoas não autorizadas.

As características mínimas necessárias para implantação de uma Sala de Equipamentos são:

1. Localização próxima ao centro geográfico do prédio e de utilização exclusiva;
2. Dimensões mínimas: 3,00 m x 4,00 m ou 12 m2;
3. Livre de infiltração de água;
4. Ambiente com porta e de acesso restrito;
5. Temperatura entre 18 e 24°C com umidade relativa entre 30% e 55%;
6. Iluminação com no mínimo 540 lux com circuito elétrico independente;
7. Piso composto de material antiestático;
8. Alimentação elétrica com circuitos dedicados direto do distribuidor principal com instalação de quadro de proteção no local;
9. Mínimo de 3 tomadas elétricas tripolares (2P+T) de 127 VAC, com aterramento;
10. Proteção da rede elétrica por disjuntor de no mínimo 20A;
11. Dissipação mínima de 9.000 BTU/h.

* + - 1. **Subsistema de Infraestrutura de Entrada**

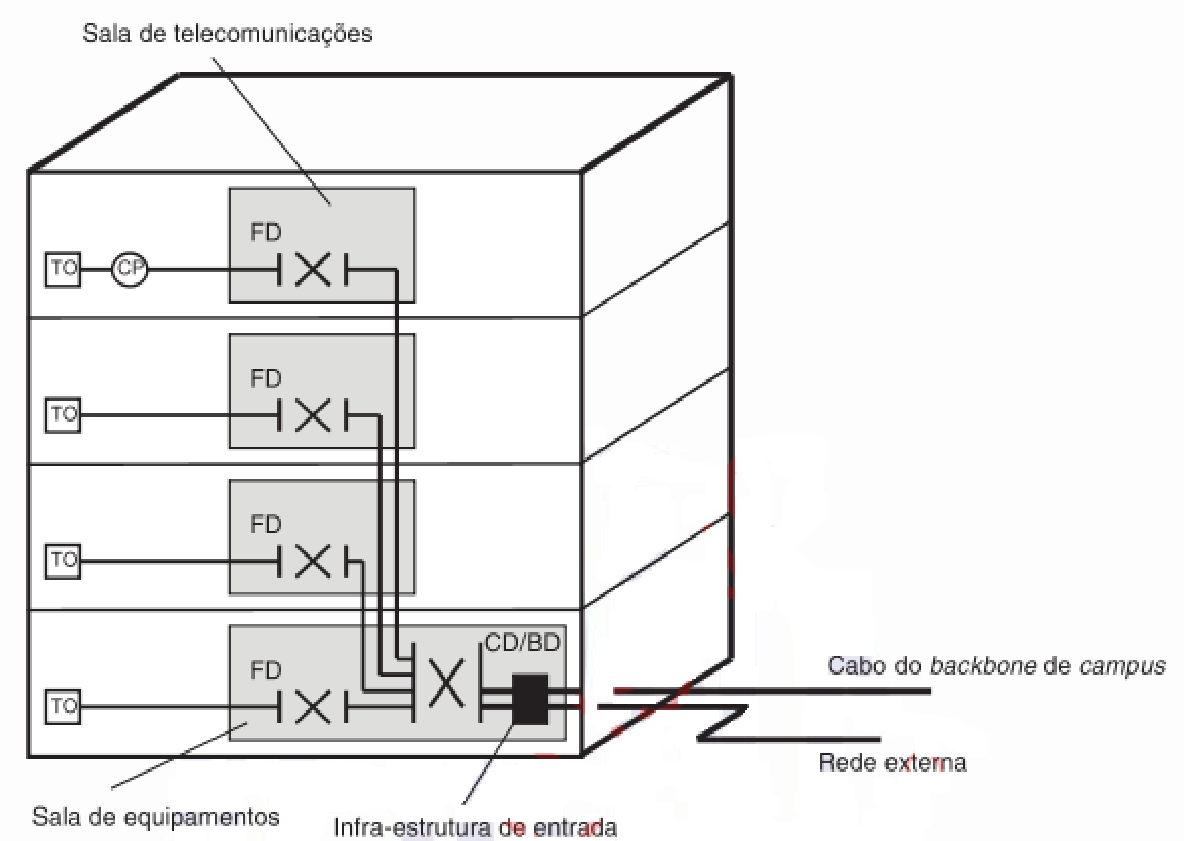
Este subsistema está relacionado com a interface entre os serviços externos e o edifício, complexo de edifícios ou data center. Estes serviços externos podem ser de:

* Dados;
* Voz;
* Sistema de Segurança;
* Redes Corporativas;
* Outros serviços.

Para este subsistema, deve ser destinada uma sala ou área que seja especifica, permitindo um interfaceamento entre os cabos da operadora com o Backbone de Campus.

* + - 1. **Localização dos elementos funcionais**

A figura 4 mostra um exemplo de localização dos elementos funcionais do cabeamento na UFVJM.

Figura 04 – Elementos Funcionais

**1.3. Identificação do Projeto**

A identificação dos elementos que compõem a rede interna da UFVJM foi feita utilizando a codificação padronizada da norma ABNT NBR 14565.

Estes códigos visam um melhor gerenciamento do sistema de cabeamento estruturado a ser implantado, proporcionando as seguintes vantagens:

* facilidade de manutenção do cabeamento;
* na manipulação dos patch cords nos racks
* na configuração da rede local;
* identificação rápida e segura de problemas físicos nos cabos;
* agilidade nas expansões
* remanejamentos de estações de trabalho da rede local.

A seguir serão mostrados como será a identificação dos componentes da rede estruturada.

**1.3.1. Sala de Telecomunicação**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Código** | **Localização** | **Descrição** |
| STA | Sala de Equipamentos | Sala de Telecomunicação para manobras de cabos do prédio de Engenharia |
| STB | Segundo Pavimento | Sala de Telecomunicação para manobras de cabos do segundo pavimento do prédio de Engenharia |

**1.3.2. Armário de Telecomunicação**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Código** | **Localização** | **Descrição** |
| ATA | Primeiro Pavimento | Armário de Telecomunicação para manobras de cabos do primeiro pavimento do prédio Almoxarifado |
| ATB | Segundo Pavimento | Armário de Telecomunicação para manobras de cabos do segundo pavimento do prédio Almoxarifado |

**1.3.3. Caixas de Passagem**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Código** | **Localização** | **Altura em relação ao piso** |
| CP001 | Sala de Equipamentos | 0,30 m |
| CP002 | Suporte | 2,80 m |

**1.3.4. Caixas de Passagem Subterrâneas**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Código** | **Localização** | **Tubos de Interligação conectados** |
| CPS001 | Ao lado da portaria inferior direito da Infraestrutura de entrada | TI01, TI02, TI03, TI04 |
| CPS002 | A frente da entrada do prédio da Administração, ao lado do canto inferior direito do prédio, mais próximo ao jardim. | TI03, TI04, TI05, TI06 |

**1.3.5. Caixas de Tomadas**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Código** | **Localização** | **Altura em relação ao piso** |
| CT001 | Sala de Equipamentos | 0,30 m |
| CT002 | Sala de Equipamentos | 0,30 m |

**1.3.6. Eletrocalhas**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Código** | **Localização e/ou Ligação** | **Tamanho (metros)** |
| EC001 | Sala de Equipamentos | 2,80 |
| EC002 | Liga a Sala de Equipamentos ao Corredor principal | 7,20 |

**1.3.7. Eletrodutos**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Código** | **Localização** | **Ligação** | **Tamanho (metros)** |
| E001 | Sala de Equipamentos | Liga CT001 a CT002 | 1,84 |
| E002 | Sala de Equipamentos | Liga CT001 a C003 | 1,88 |

**1.3.8. Painéis de Interconexão**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Código** | **Localização** | **Descrição** |
| PPA | Sala de Equipamentos | Painel de chegada dos cabos das Áreas de Trabalho |
| PPB | Sala de Equipamentos | Painel de chegada dos cabos das Áreas de Trabalho |

**1.3.9. Tubulação de Interligação**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Código** | **Ligação** | **Tamanho (metros)** |
| TI001 | Liga CPS001 a Entrada de Facilidades | 0,185 |
| TI002 | Liga CPS001 a Entrada de Facilidades | 0,185 |

**1.3.10. Pontos de Telecomunicações**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Código** | **Localização** | **Caixa de Tomada Relacionada** |
| PT01 | Sala de Equipamentos | CT001 |
| PT02 | Sala de Equipamentos | CT001 |

**1.3.11. Identificação do Ponto de Telecomunicação na Área de Trabalho**

Para identificação do Ponto de Telecomunicação foi utilizada a seguinte codificação:

1º campo:Identifica o Armário de Telecomunicações;

2º campo: Identifica o Painel de Interconexão;

3º campo: Identifica o número sequencial do elemento no pavimento.

**Exemplo:**

“RAPPCP018” se refere a ponto de telecomunicação de número 18 (dezoito), localizado no Painel de Interconexão C, vinculado ao RB (Rack B).

**1.4. Descrição dos Materiais**

Nesta seção descreveremos as características básicas desejadas para cada item dos materiais e equipamentos deste documento, organizados em três seções: Conectividade, Gerenciamento de Cabos e Acessórios e Encaminhamento.

**1.4.1 Conectividade**

* + - 1. **Cabos UTP 4 P CAT. 5E**
* Cabo par trançado não blindado (UTP) de 04 pares, categoria 5e, com condutores de cobre rígidos 24 AWG;
* Os condutores devem ser de cobre rígido com isolação de polietileno de alta densidade, com características elétricas e mecânicas que suportem as especificações TIA 568B para categoria 5e;
* A Capa externa do cabo deve ser do tipo CM;
* O cabo a ser utilizado deverá possuir, gravado em seu encapsulamento, de forma indelével e em intervalos regulares, a seguinte sequência de dizeres: (1) Nome do fabricante; (2) Marcações de comprimento; (3) Categoria segundo a EIA/TIA; (4) Quantidade de pares e (5) bitola dos condutores.
* Deverá estar 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.

* + - 1. **Cabos UTP 25 P CAT. 5E**
* Cabo par trançado não blindado (UTP) de 25 pares, categoria 5e, com condutores de cobre rígidos 24 AWG;
* Os condutores devem ser de cobre rígido com isolação de polietileno de alta densidade, com características elétricas e mecânicas que suportem as especificações TIA 568B para categoria 5e;
* A Capa externa do cabo deve ser do tipo CM;
* O cabo a ser utilizado deverá possuir, gravado em seu encapsulamento, de forma indelével e em intervalos regulares, a seguinte sequência de dizeres: (1) Nome do fabricante; (2) Marcações de comprimento; (3) Categoria segundo a EIA/TIA; (4) Quantidade de pares e (5) bitola dos condutores.
  + - 1. **Cabos UTP 4 P CAT. 6**
* Cabo par trançado não blindado (UTP) de 04 pares, categoria 6, com condutores de cobre rígidos 23 AWG;
* Os condutores devem ser de cobre rígido com isolação de polietileno de alta densidade, com características elétricas e mecânicas que suportem as especificações TIA/EIA 568B para categoria 6;
* A Capa externa do cabo deve ser do tipo CM;
* O cabo a ser utilizado deverá possuir, gravado em seu encapsulamento, de forma indelével e em intervalos regulares, a seguinte sequência de dizeres: (1) Nome do fabricante; (2) Marcações de comprimento; (3) Categoria segundo a EIA/TIA; (4) Quantidade de pares e (5) bitola dos condutores.
* 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, 350 e 500Mhz.

* + - 1. **Cabos UTP 4 P CAT. 6A**
* Cabo par trançado não blindado (UTP) de 04 pares, categoria 6A, com condutores de cobre rígidos 23 AWG e diâmetro nominal externo minimo de 8,6mm;
* A Capa externa do cabo deve ser do tipo CM;
* O cabo a ser utilizado deverá possuir, gravado em seu encapsulamento, de forma indelével e em intervalos regulares, a seguinte sequência de dizeres: (1) Nome do fabricante; (2) Marcações de comprimento; (3) Categoria segundo a EIA/TIA; (4) Quantidade de pares e (5) bitola dos condutores.
* 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, 350 e 500Mhz.

* + - 1. **Patch Cord UTP 4 P RJ/RJ CAT. 5E**
* A metragem do produto será especificada na planilha de materiais;
* *Patch cords* de 4 (quatro) pares trançados não blindados (UTP), com conector modular de 08 posições do tipo RJ-45 em ambas as extremidades.
* Condutores de cobre multifilares extra flexíveis de 24 AWG, com isolação de polietileno de alta densidade, com características elétricas e mecânicas que suportem as especificações TIA 568B para categoria 5e.
* Deverá ser fabricado seguindo o padrão de pinagem T568A da norma EIA/TIA 568B
* Deverão possuir banho de ouro de, no mínimo, 50 micropolegadas nos contatos.
* Deverá necessariamente ser conectorizado, testado e certificado em fábrica, não sendo aceitos cordões montados em campo.

* + - 1. **Patch Cord UTP 4 P RJ/RJ CAT. 6**
* A metragem do produto será especificada na planilha de materiais;
* *Patch cord* de 4 (quatro) pares trançados não blindados (UTP), com conector modular de 08 posições do tipo RJ-45 em ambas as extremidades;
* Condutores de cobre multifilares extra flexíveis de 24 AWG, com isolação de polietileno de alta densidade, com características elétricas e mecânicas que suportem as especificações TIA/EIA 568B para categoria 6.
* Deverá ser fabricado seguindo o padrão de pinagem T568A da norma EIA/TIA 568B
* Deverá possuir banho de ouro de, no mínimo, 50 micropolegadas nos contatos.
* Deverá necessariamente ser conectorizado, testado e certificado em fábrica.

* + - 1. **Patch Cord UTP 4 Pares CAT. 6A**
* A metragem do produto será especificada na planilha de materiais;
* *Patch cords* de 4 (quatro) pares trançados blindados (F/UTP), com conector modular de 08 posições do tipo RJ-45 em ambas as extremidades ou RJ-45 em uma extremidade e a outra não terminado, conforme planilha de materiais;
* Deverá possuir diâmetro nominal máximo de 6,3mm com capa construída conforme classificação CM;
* Condutores de cobre multifilares flexíveis, com características elétricas e mecânicas que suportem as especificações TIA suportar as especificações da norma EIA/TIA 568-B.2.10 Categoria 6ª;
* Deverá ser fabricado seguindo o padrão de pinagem T568A da norma EIA/TIA 568B;
* Deverão possuir 8 vias com contatos em bronze fosforoso com no mínimo 100µin (2,54µm) de níquel e 50µin (1,27µm) de ouro;
* O corpo do conector deverá ser em material termoplástico transparente conforme UL 94V-0.
  + - 1. **Patch Panel 24 Portas CAT. 5E**
* *Patch panel* de 24 portas com conectores de 8 vias tipo RJ-45 fêmea na parte frontal e contatos tipo IDC na parte traseira para condutores de 22 a 26 AWG;
* Cada conjunto de conectores frontais e traseiros do *patch panel* deverá ser interconectado através de placa de circuito impresso;
* O produto deverá ser produto em aço, com pintura eletrostática preta, 1U e largura padrão de 19”;
* O produto deverá possuir suporte para fixação dos cabos terminados na parte traseira e possuir local para identificação e fixação de ícones na parte frontal;
* O produto deve permitir a terminação dos cabos no padrão de pinagem TIA 568A e atender à norma ANSI/EIA/TIA-568-B.1 e EIA/TIA-568-B.2 em todos os aspectos (características elétricas, mecânicas, etc.);
* Seus conectores deverão ter contatos revestidos em bronze fosforoso com uma camada de 2,54 µm de níquel e 1,27 µm de ouro;
* O produto deve exceder os requisitos estabelecidos na Norma NBR 14565 para CAT 5e / Classe D.

* + - 1. **Patch Panel 24 Portas CAT. 6**
* *Patch panel* de 24 portas com conectores de 8 vias tipo RJ-45 fêmea na parte frontal e contatos tipo IDC na parte traseira para condutores de 22 a 26 AWG.
* Cada conjunto de conectores frontais e traseiros do *patch panel* deverá ser interconectado através de placa de circuito impresso;
* Corpo em termoplástico de alto impacto não propagante à chama. Painel frontal em plástico comporta etiquetas para identificação;
* O produto deverá possuir suporte para fixação dos cabos terminados na parte traseira e possuir local para identificação e fixação de ícones na parte frontal;
* O produto deve permitir a terminação dos cabos no padrão de pinagem TIA 568A e atender à norma ANSI/EIA/TIA-568-B.1 e EIA/TIA-568-B.2 em todos os aspectos (características elétricas, mecânicas, etc.);
* Terminais de conexão em bronze fosforoso estanhado, padrão 110 IDC, para condutores de 22 a 26 AWG.

* + - 1. **Patch Panel Descarregado de Alta Densidade 48 Portas**
* Deve possuir 48 portas e aceitar conectores do tipo RJ-45, RJ-11, SC e LC.
* Deve possuir altura de 1U e ser projetado para instalação em bastidores padrão 19 polegas;
* Corpo do produto deverá ser fabricado em aço SAE1020 e possuir pintura epóxi na cor preta;
* O produto deverá possuir um guia de cabos para amarração e melhor organização dos cabos terminados em sua parte traseira.

* + - 1. **Tomada de Telecomunicações CAT. 5E**
* A tomada, padrão *keystone*, devem ser constituídos de 8 vias na parte frontal, suportar as especificações TIA/EIA 568B categoria 5e, disponível em pinagem T568A/B, corpo em termoplástico de alto impacto não propagante à chama (UL 94 V-0), vias de contato produzidas em bronze fosforoso com camadas de 2,54μm de níquel e 1,27μm de ouro e excedendo os limites estabelecido na norma NBR 14565 para CAT. 5e / Classe D;
* A tomada deverá ter terminais de conexão em bronze fosforoso estanhado, padrão 110 IDC, para condutores de 22 a 26 AWG;
* As tomadas deverão possuir facilidade de proteção contra poeira, quando da sua não utilização.

* + - 1. **Tomada de Telecomunicações CAT.6**
* A tomada, padrão *keystone*, devem ser constituídos de 8 vias na parte frontal, suportar as especificações TIA/EIA 568B categoria 6, disponível em pinagem T568A/B, corpo em termoplástico de alto impacto não propagante à chama (UL 94 V-0), vias de contato produzidas em bronze fosforoso com camadas de 2,54μm de níquel e 1,27μm de ouro e excedendo os limites estabelecido na norma NBR 14565 para CAT. 6 / Classe E.
* As tomadas deverão possuir facilidade de proteção contra poeira, quando da sua não utilização.

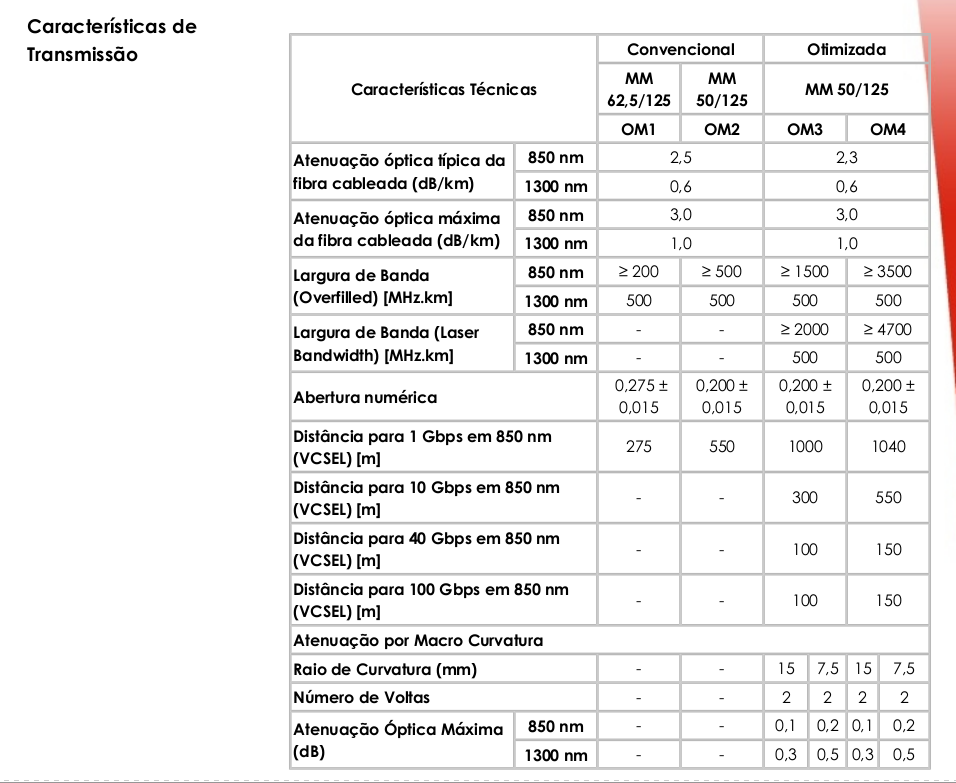
* + - 1. **Tomada de Telecomunicações CAT.6A**
* As tomadas, padrão *keystone*, devem ser constituídos de 8 vias seguindo o padrão de pinagem T568A/B, suportar as especificações da norma EIA/TIA 568-B.2.10 Categoria 6A e deverão ter seus contatos revestidos com uma camada de bronze fosforoso com 50µin (1,27µm) de ouro e 100µin (2,54µm) de níquel;
* Corpo constituído de termoplástico de alto impacto não propagante a chama conforme UL 94V-0;
* O produto deve aceitar condutores de diâmetro de 26 a 22AWG.

* + - 1. **Bloco 110**
* Corpo termoplástico de alto impacto não propagante a chama (UL 94 V-0);
* Constituído por camadas horizontais que atendem condutores de 22 a 26 AWG, identificadas através de marcação a cada 5 pares para facilitar a conexão dos pares do cabo;
* Os conectores IDC possuem terminais de conexão em bronze fósforos estanhado para condutores de 22 a 26 AWG, e possuem sistema de identificação através de código de cores;
* Permitir a instalação diretamente em parede ou sobre qualquer superfície lisa;
* Deve aceitar conectores de 4 a 5 pares.

* + - 1. **Cabos Ópticos Externos Subterrâneos e Espinados**
* Serão do tipo “*loose*”, constituídos por tubo termoplástico preenchido com gel para acomodação das fibras ópticas do tipo Monomodo ou Multimodo, revestidos por fibras dielétricas para suporte mecânico (resistência a tração) e cobertos por uma capa externa em polietileno ou Copolímero na cor preta, retardável à Chama;
* Os cabos devem ser resistentes a intempéries e ação solar (proteção UV).

* + - 1. **Cabos Ópticos Internos e Externos**
* Cabo óptico tipo “*tight*”, constituído por fibras ópticas tipo Monomodo ou Multimodo com revestimento primário em acrilato e revestimento secundário em material polimérico colorido (900μm), reunidas e revestidas por fibras sintéticas dielétricas para suporte mecânico (resistência à tração) e cobertas por uma capa externa em polímero especial para uso interno e externo, na cor preta.

* + - 1. **Fibra Óptica Multimodo**
* Diâmetro do núcleo e casca – 62,5/125 μm ou 50/125 μm;
* Atenuação máxima: 3,5 dB/km em 850 nm e 1,5 dB/km em 1300 nm
* Largura de Banda: 200MHz.km (62,5-OM1), 500MHz.km (50-OM2), 2000MHz.Km (50-OM3) e 4700MHz.Km (50-OM4) em 850 nm e 600MHz.km (62,5) ou 500MHz.Km (50) em 1300nm.



* + - 1. **Fibra Óptica Monomodo**
* Diâmetro do núcleo e casca: 9/125μm;
* Erro de concentricidade campo modal/casca - ≤ 0,8 μm
* Não Circularidade da casca: ≤ 2%
* Atenuação máxima: 1,0 dB/km em 1310 nm e 1,0 dB/km em 1550 nm
* Dispersão Cromática: ≤ 3,5 dB em 1310 nm e ≤ 18 dB em 1550 nm.

* + - 1. **Distribuidor Interno Óptico para 24 Fibras**
* Distribuidor óptico para até 24 fibras para Rack de 19”;
* Deverá ter a função de acomodar e proteger as emendas de transição entre o cabo ótico e as extensões óticas;
* Ser compatível com os adaptadores óticos (ST e SC);
* Ser modular permitindo expansão do sistema;
* Deve possuir altura (1U) e ser compatíveis com o padrão 19”;
* Deve possuir áreas de armazenamento de excesso de fibras;
* Acomodação das emendas devem ficar internos à estrutura (conferindo maior segurança ao sistema);
* As bandejas de acomodação de emendas devem ser em material plástico;
* Deve possuir resistência e /ou proteção contra a corrosão.
* Deve possuir gaveta deslizante (facilitar manutenção/instalação e trabalhos posteriores sem retirá-los do rack);
* Deve possuir painel frontal articulável, permitindo o acesso aos cordões sem expor as fibras conectorizadas internamente;
* Deve possibilitar terminação direta ou fusão, utilizando um mesmo módulo básico;
* Deve possuir bandejas de proteção de emendas ópticas (no máximo 2 por distribuidor óptico e em caso de fusão óptica);
* Deve possuir acessos para cabos ópticos pela parte traseira e lateral.

* + - 1. **Distribuidor Interno Óptico Modular**
* Ser capaz de aceitar placas modulares para até 12 conectores LC e SC;
* Ser padrão 19 polegadas;
* Possuir 1U de altura
* Possuir profundidade máxima de 335mm;
* Possuir bandeja móvel;
* Possuir pintura epóxi na cor preta;
* Ser capaz de aceitar no mínimo 48 fibras LC.

* + - 1. **Distribuidor Interno Óptico tipo MPO**
* Possuir altura de 1U;
* Ser padrão 19 polegadas;
* Possuir profundidade de máximo de 338,8mm;
* Possuir pintura epóxi na cor preta;
* Ser capaz de aceitar no mínimo 3 módulos MPO e ser capaz de suportar módulos que não sejam MPO;
* Possuir capacidade mínima de 72 fibras ópticas utilizando casse MPO;
* Possuir capacidade mínima de 48 fibras utilizando módulos que não sejam MPO para conectores LC.

* + - 1. **Cassete MPO**
* Possuir adaptador traseiro para no mínimo 12 fibras no padrão MPO;
* Possuir pintura epóxi na cor preta;
* Ter opção de utilizar conectores LC duplex ou SC simplex;
* Ter polimento do tipo PC;
* Deverá aceitar fibras multimodo OM3 (50,0/125µm);
* Possuir perda máxima de inserção de 1,00 dB para fibras multimodo OM3;
* Suportar um ciclo mínimo de 500 inserções.

* + - 1. **Cabo Óptico Pré Conectorizado MPO**
* Deverá possuir 12 fibras tipo multimodo OM3 (50/125µm);
* Possuir comprimento mínimo de 25 metros;
* Ser terminado nas duas extremidades em conectores MPO fêmea multimodo de 12 fibras;
* Possuir polimento do tipo PC;
* O cabo obrigatoriamente deverá ser do tipo “tigth buffer”;
* Deverá possuir classe de flamabilidade OFNP – Plenum;
* Deverá apresentar perda máxima de inserção menor ou igual a 0,70 dB;
* Deverá apresentar perda de retorno maior que 0,40 dB;
* Suportar no mínimo 500 ciclos de inserções.

* + - 1. **Terminador Óptico**
* Indicado para uso interno fixado em parede ou sobre bandejas;
* Deve ter capacidade de armazenar até 06 fibras ópticas;
* Ser compatível com os adaptadores óticos (LC, ST e SC);
* Deve possuir no mínimo dois acessos de cabos.

* + - 1. **Cordões e Extensões Ópticas**
* Este cordão deverá ser constituído por um par de fibras ópticas multímodo ou monomodo 50/125 μm, 62,5/125 μm e 9/125 μm, tipo “*tight*“;
* Utilizar padrão “*zip-cord*” de reunião das fibras para diâmetro de 2mm;
* 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.
* Ser disponibilizado nas opções de terminações com conectores LC, SC e ST.

**1.4.2. Gerenciamento de Cabos e Acessórios**

* + - 1. **Rack Fechado Padrão 19” 12U com Acessórios**
* Possuir profundidade mínima de 670 mm;
* Estrutura em chapa de aço SAE 1010/1020 # 20 sendo peça única com furos para fixação na parede, com duas carreiras perfuradas para ventilação e fecho tipo fenda;
* Plano de fixação em chapa de aço SAE 1010/ 1020 # 16 móvel e regulável no sentido da profundidade;
* Possuir porta frontal em aço SAE 1010/ 1020 # 20 com fechadura e visor em acrílico.
* Possuir saída de cabos na parte inferior e superior;
* Acabamento pintura epóxi pó texturizado.

* + - 1. **Rack Fechado Padrão 19” 24U com Acessórios**
* Possuir profundidade mínima de 670 mm;
* Estrutura em chapa de aço SAE 1010/1020 # 16 com pés niveladores.
* Possuir laterais e fundo removíveis, com aletas na parte superior para ventilação e travamento com chave.
* Possuir teto com furação para instalação de ventiladores.
* Possuir porta frontal em aço SAE 1010/1020 # 18 com fecho Yale e visor em acrílico.
* Possuir dois planos de fixação em chapa de aço SAE 1010/ 1020 # 16 móvel e regulável no sentido da profundidade;
* Acabamento pintura epóxi pó texturizado.

* + - 1. **Rack Fechado Padrão 19” 36U com Acessórios**
* Possuir profundidade mínima de 670 mm;
* Estrutura em chapa de aço SAE 1010/1020 # 16 com pés niveladores.
* Possuir laterais e fundo removíveis, com aletas na parte superior para ventilação e travamento com chave.
* Possuir teto com furação para instalação de ventiladores.
* Possuir porta frontal em aço SAE 1010/1020 # 18 com fecho Yale e visor em acrílico.
* Possuir dois planos de fixação em chapa de aço SAE 1010/ 1020 # 16 móvel e regulável no sentido da profundidade;
* Acabamento pintura epóxi pó texturizado.

* + - 1. **Rack Fechado Padrão 19” 44U com Acessórios**
* Possuir profundidade mínima de 670 mm;
* Estrutura em chapa de aço SAE 1010/1020 # 16 com pés niveladores.
* Possuir laterais e fundo removíveis, com aletas na parte superior para ventilação e travamento com chave.
* Possuir teto com furação para instalação de ventiladores.
* Possuir porta frontal em aço SAE 1010/1020 # 18 com fecho Yale e visor em acrílico.
* Possuir dois planos de fixação em chapa de aço SAE 1010/ 1020 # 16 móvel e regulável no sentido da profundidade;
* Acabamento pintura epóxi pó texturizado.

* + - 1. **Rack Fechado 43U Modelo para DATA CENTER**
* Deverá possuir dimensões de 800mm de profundidade, 600mm de largura e 2000mm de altura máxima;
* Largura total de 600mm;
* Estrutura com 4 perfis de alumínio extrudado;
* Pintura eletrostática a pó poliéster cinza claro RAL 7035;
* 1 Tampa traseira removível e perfurada com fecho rápido de ¼ de volta;
* 2 laterais removíveis fechadas com fecho rápido de ¼ de volta
* Porta frontal com dobradiças para abertura de 180° fabricada em chapa de aço 1,5mm de espessura com perfurações múltiplas, diâmetro de 4,7mm e passo de 11/12mm para permitir o fluxo de ar entre a parte frontal e traseira do rack
* Capacidade de cara total de até 400kg de carga estática;
* Atender as seguintes normatizações: IP 20 (NBR60529, DIN 40050, IEC 529).

* + - 1. **Rack Aberto**
* Possuir 44U de altura, largura de 540mm, profundidade da base de 300mm;
* Deve permitir a montagem de organizadores laterais e guias de cabos inferior e superior;
* Deve permitir a montagem de tomadas elétricas 2P+T em sua base;
* Ser construído em aço SAE1020 e pintado na cor preto epóxi;
* Possuir opção de instalação de guias de cabos padronizados;
* Deve ser do mesmo fabricante do material de cabeamento estruturado;
* Estar em conformidade com as normas TIA/EIA 569 B e TIA/EIA 310 E.
* Deve ser do mesmo fabricante dos materiais de cabeamento estruturado.

* + - 1. **Guia de Cabos Fechado Vertical de Alta Densidade**
* Deve ser confeccionado em aço SAE1020;
* Possuir acabamento em pintura epóxi na cor preta, de alta resistência a riscos e a corrosão;
* Possuir guias frontais e traseiros com face dupla;
* Possuir altura de 44U;
* Possuir abertura superior para conexão com calhas e inferior para passagem de cabos para o piso;
* Possuir tampas de fechamento reversíveis com dobradiças e fecho tipo borboleta;
* Possuir largura de 200mm;
* Possuir profundidade de total de 500mm;
* Suportar uma carga minima de 525 cabo cat6 e 264 cabos cat.6A;
* Estar em conformidade com as normas TIA/EIA 569 B e TIA/EIA 310 E.
* Deve ser do mesmo fabricante dos materiais de cabeamento estruturado.

* + - 1. **Guia de Cabos entre Racks de Alta Densidade**
* Deve ser confeccionado em aço SAE1020;
* Possuir acabamento em pintura epóxi na cor preta, de alta resistência a riscos e a corrosão;
* Possuir guias frontais e traseiros com face dupla;
* Possuir altura de 44U;
* Possuir abertura superior para conexão com calhas e inferior para passagem de cabos para o piso;
* Possuir tampas de fechamento reversíveis com dobradiças e fecho tipo borboleta;
* Possuir largura de 315mm;
* Possuir profundidade de total de 500mm;
* Suportar uma carga mínima de 1025 cabos cat6 e 525 cabos cat.6A;
* Estar em conformidade com as normas TIA/EIA 569 B e TIA/EIA 310 E.
* Deve ser do mesmo fabricante dos materiais de cabeamento estruturado.

* + - 1. **Kit de Fixação para Rack de Ativos**
* Kit de fixação com parafusos e porcas para instalação de ativos, patch panel e acessórios.

* + - 1. **Ponto de Consolidação ZDA**
* Produto para ser instalado sob o piso elevado para realizar a área de distribuição por zonas (ZDA). Deverá ter o corpo constituído em alumínio e suportes externos e internos em aço;
* Deverá possuir altura máxima de 180mm, largura máxima de 580mm e profundidade máxima de 580mm;
* Deverá suportar no até 288 portas metálicas ou RJ-45 fêmea conforme norma TIA-942 e até 864 fibras ópticas;
* Deve aceitar patch panels 24 portas, patch panels descarregados e adaptadores para fibra óptica.
* Deve ser do mesmo fabricante dos materiais de cabeamento estruturado.

* + - 1. **Organizador de Cabos Horizontal**
* Organizador horizontal de cabos, fechado, com corpo e tampa de aço com no mínimo bitola 18, com 1U ou 2U de altura, para racks de 19 pol.
* Pintura epóxi pó eletrostática na cor preta RAL 9011.
* Possuir laterais vazadas para passagem de cabos.

* + - 1. **Organizador de Cabos Horizontal para Alta Densidade**
* Organizador horizontal de cabos, aberto, com corpo e tampa de aço SAE1020, com 1U de altura para racks de 19 polegadas;
* Possuir profundidade de 92mm;
* Pintura epóxi pó cor preta.

* + - 1. **Guia Inferior para Racks de Alta Densidade**
* Projetado para ser utilizado em rack padrão 19 polegas;
* Possuir altura de 177mm, largura de 482mm e profundidade de 112mm;
* Ser fabricado em AÇO SAE1020 e possuir pintura epóxi na cor preta;
* Ser do mesmo fabricante dos materiais de cabeamento estruturado.
* Deve ser do mesmo fabricante dos materiais de cabeamento estruturado.

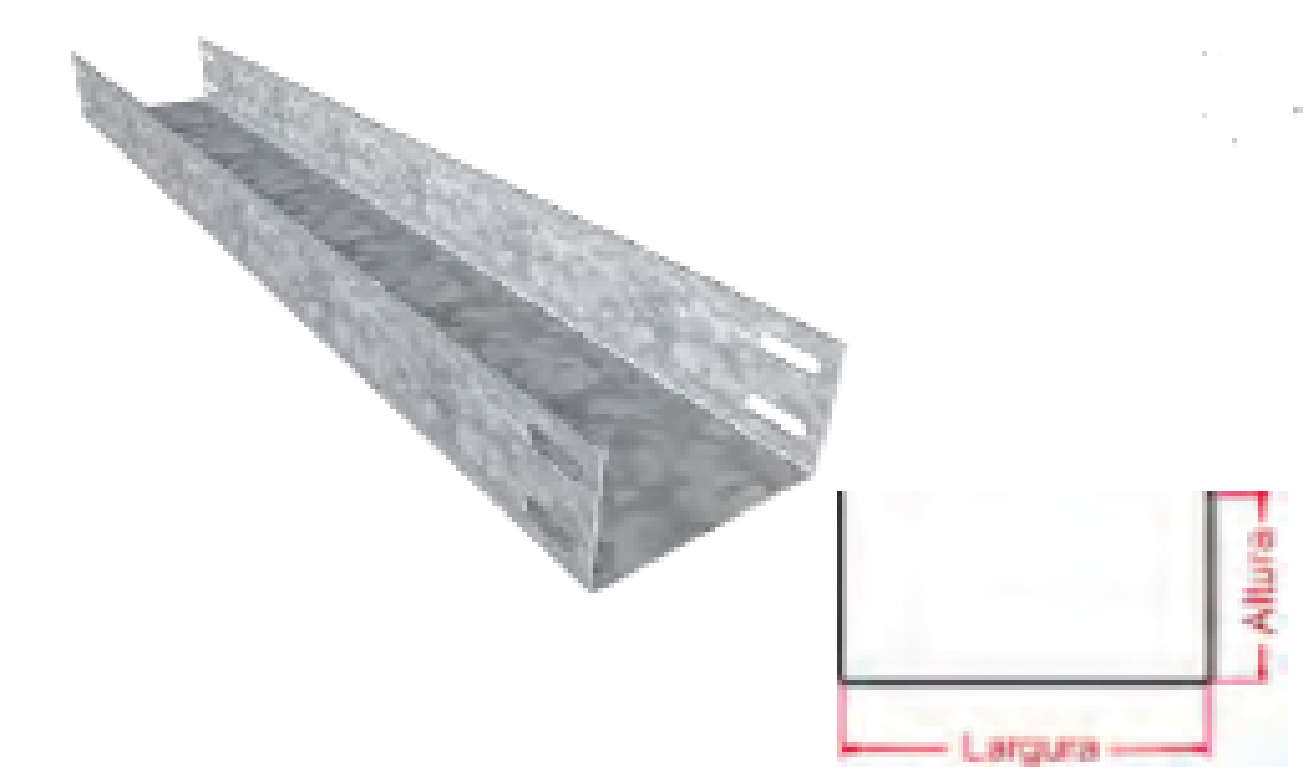
.

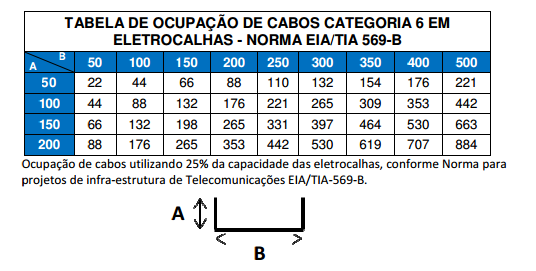
* + - 1. **Guia Superior para Racks de Alta Densidade**
* Projetado para ser utilizado em rack padrão 19 polegas;
* Possuir altura de 105mm, largura de 604,5mm e profundidade de 120mm;
* Ser fabricado em AÇO SAE1020 e possuir pintura epóxi na cor preta;
* Ser do mesmo fabricante dos materiais de cabeamento estruturado.

* + - 1. **Régua de Tomadas**
* Régua com 08 tomadas de força, tipo 2P+T (15A), para instalação interna em racks de 19”;
* Pintura eletrostática epóxi pó texturizado.

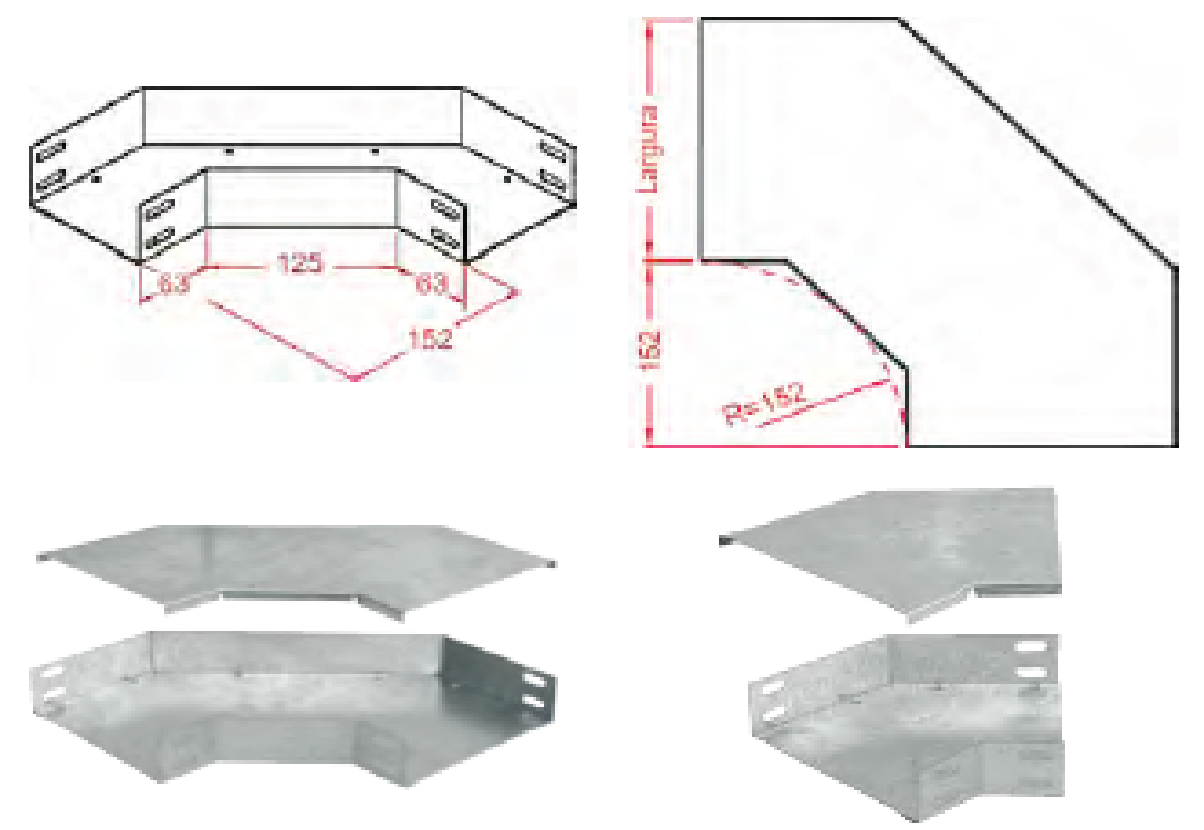
**1.4.3. Encaminhamento**

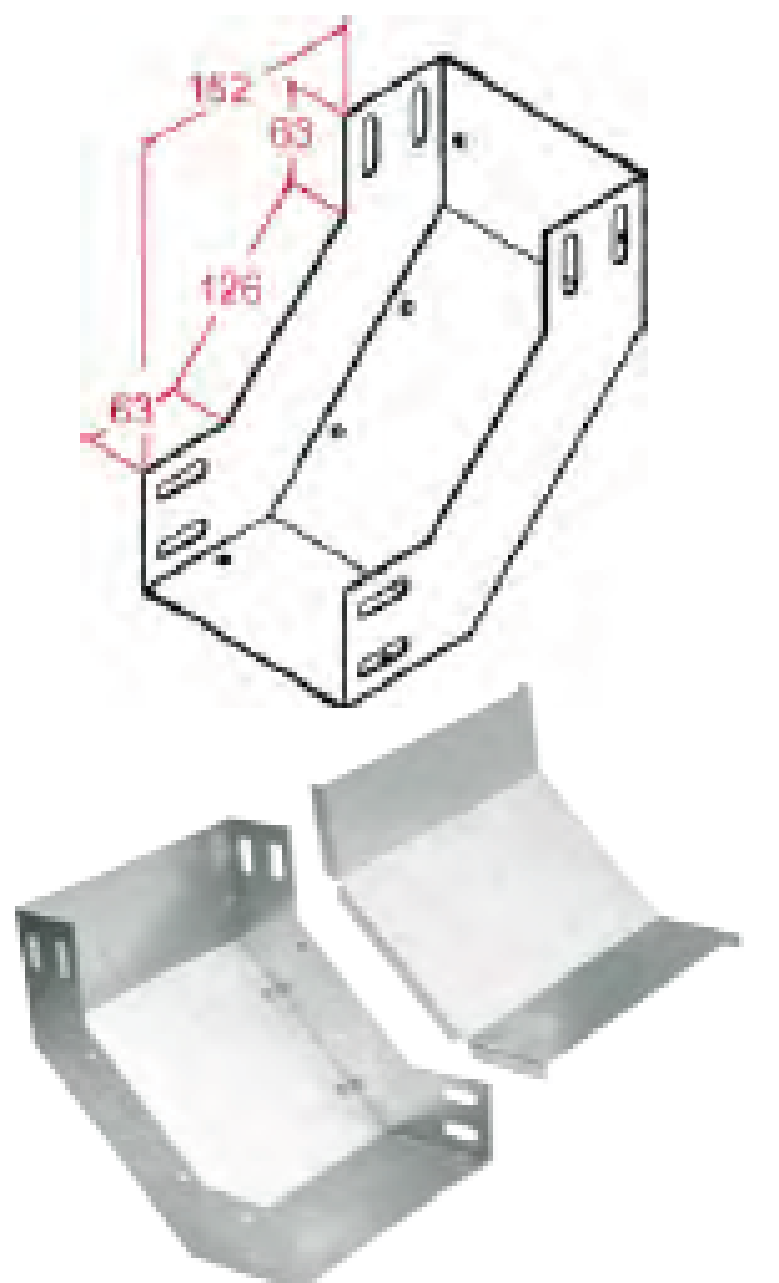
* + - 1. **Eletrocalhas Lisa com Tampa**
* Eletrocalha em chapa de aço galvanizada a fogo segundo norma NBR 6323;
* As dimensões e espessura da chapa da eletrocalha deverão ser especificadas conforme a quantidade de cabos que passarão pela seção.
* Não se deve instalar eletrocalhas acima de aquecedores, linhas de vapor ou incineradores.

Tabela de Capacidade de eletrocalhas:

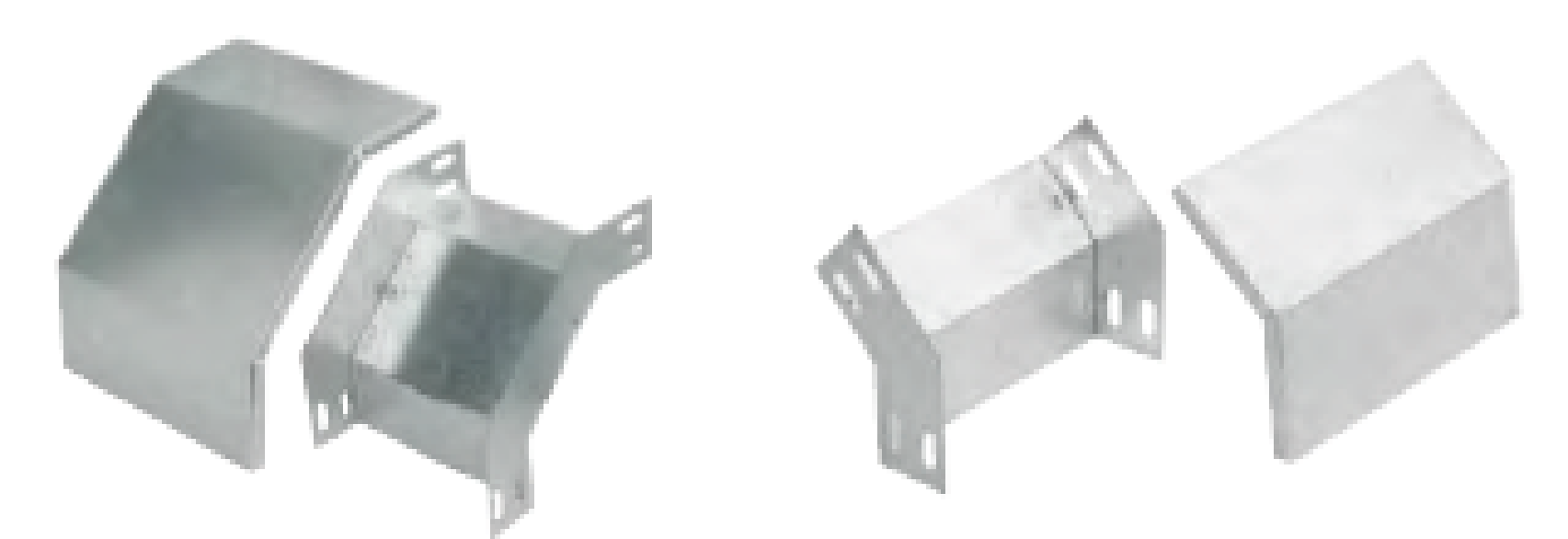




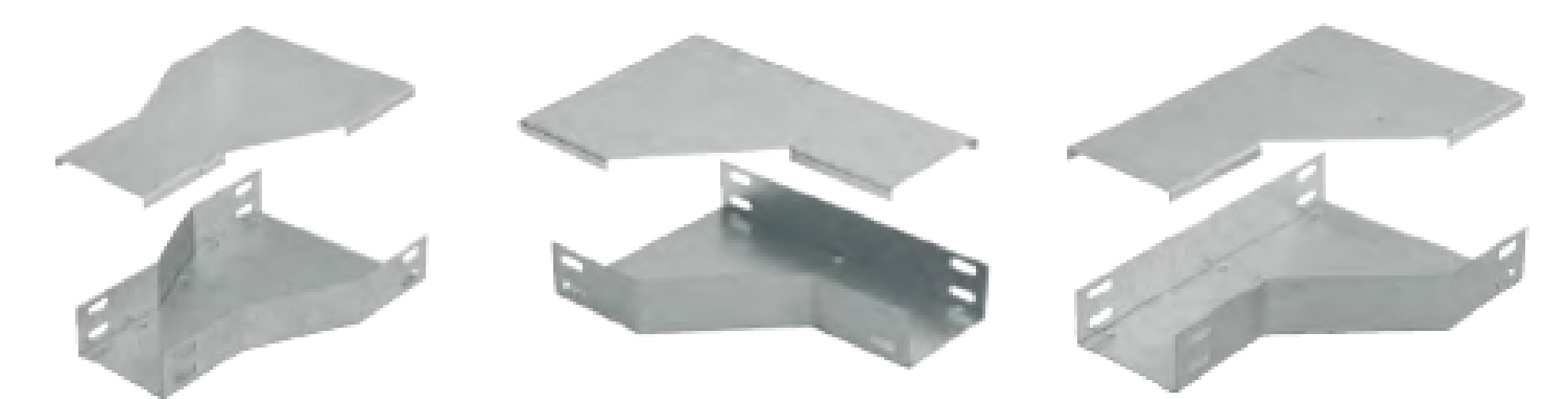
* + - 1. **Curva Horizontal de 90° ou 45° para Eletrocalha**
* Curva Horizontal de 90° ou 45° para eletrocalha em chapa de aço galvanizada a fogo segundo norma NBR 6323;
* As dimensões e espessura da chapa da curva horizontal para eletrocalha deverão ser especificadas conforme a quantidade de cabos que passarão pela seção.
  + - 1. **Curva Vertical Interna de 90° ou 45° para Eletrocalha**
* Curva Vertical Interna de 90° ou 45° para eletrocalha em chapa de aço galvanizada a fogo segundo norma NBR 6323;
* As dimensões e espessura da chapa da curva vertical interna para eletrocalha deverão ser especificadas conforme a quantidade de cabos que passarão pela seção.



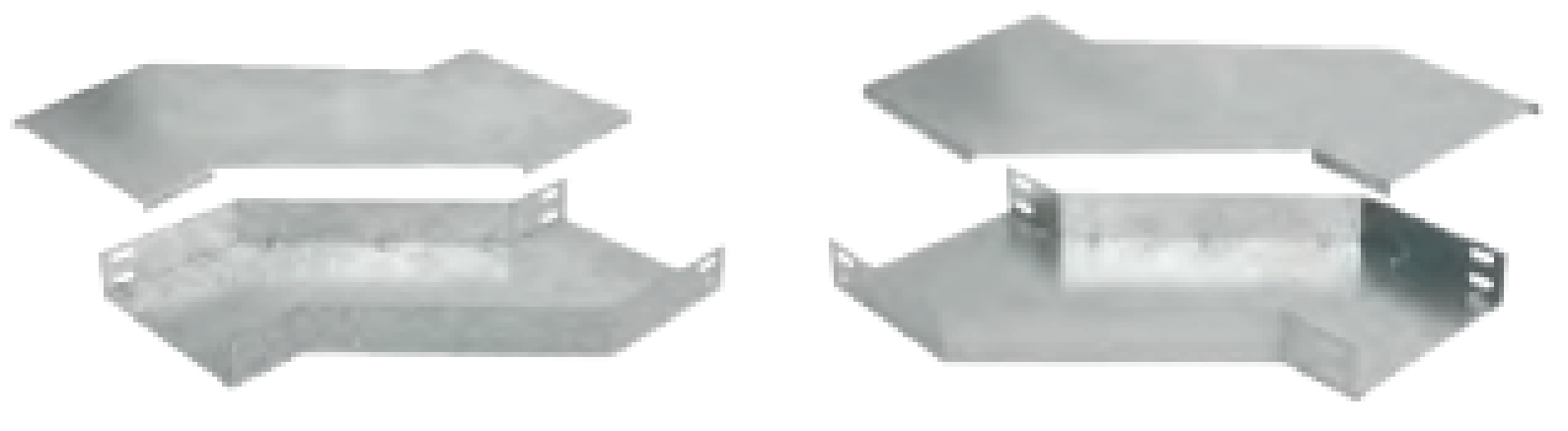
* + - 1. **Curva Vertical Externa de 90° ou 45° para Eletrocalha**
* Curva Vertical Externa de 90° ou 45° para eletrocalha em chapa de aço galvanizada a fogo segundo norma NBR 6323;
* As dimensões e espessura da chapa da curva vertical externa para eletrocalha deverão ser especificadas conforme a quantidade de cabos que passarão pela seção.



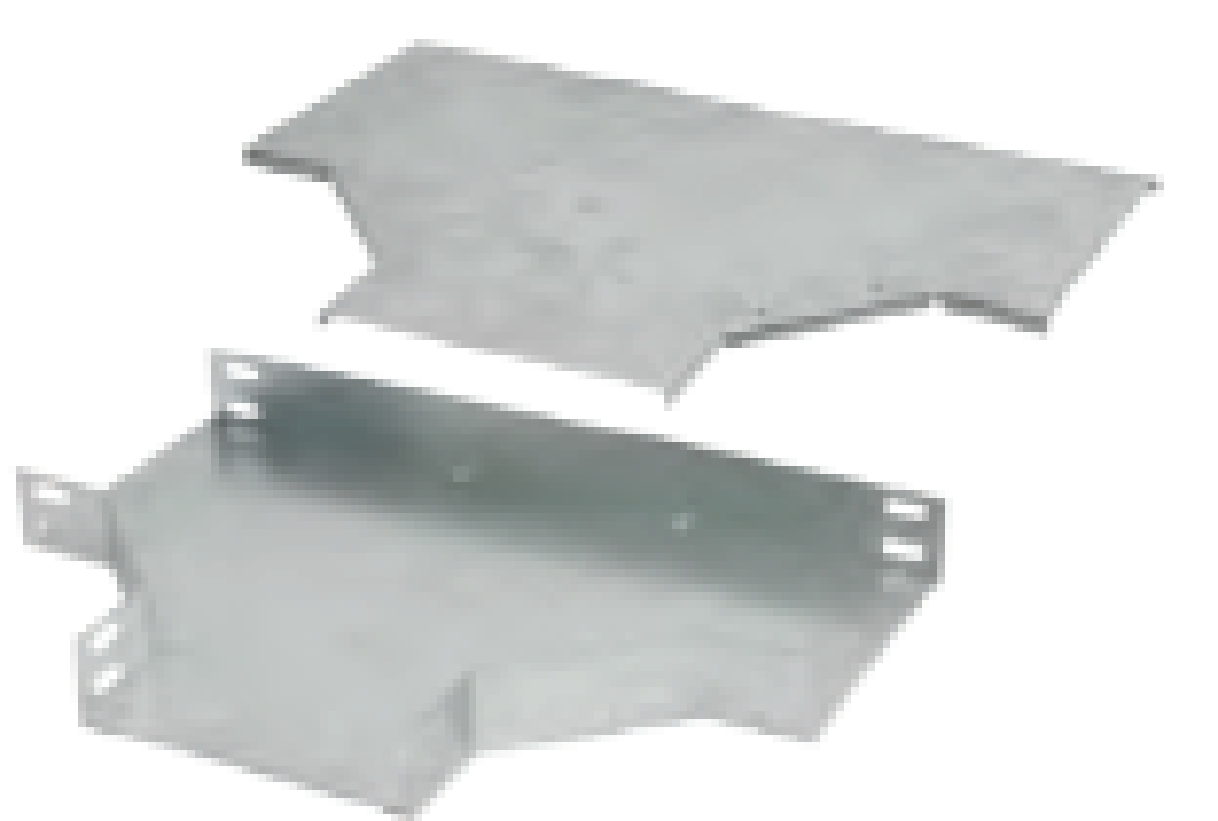
* + - 1. **Redução para Eletrocalha**
* Redução Concêntrica, a Direita e a Esquerda para eletrocalha em chapa de aço galvanizada a fogo segundo norma NBR 6323;
* As dimensões e espessura da chapa da redução para eletrocalha deverão ser especificadas conforme a quantidade de cabos que passarão pelas seções.



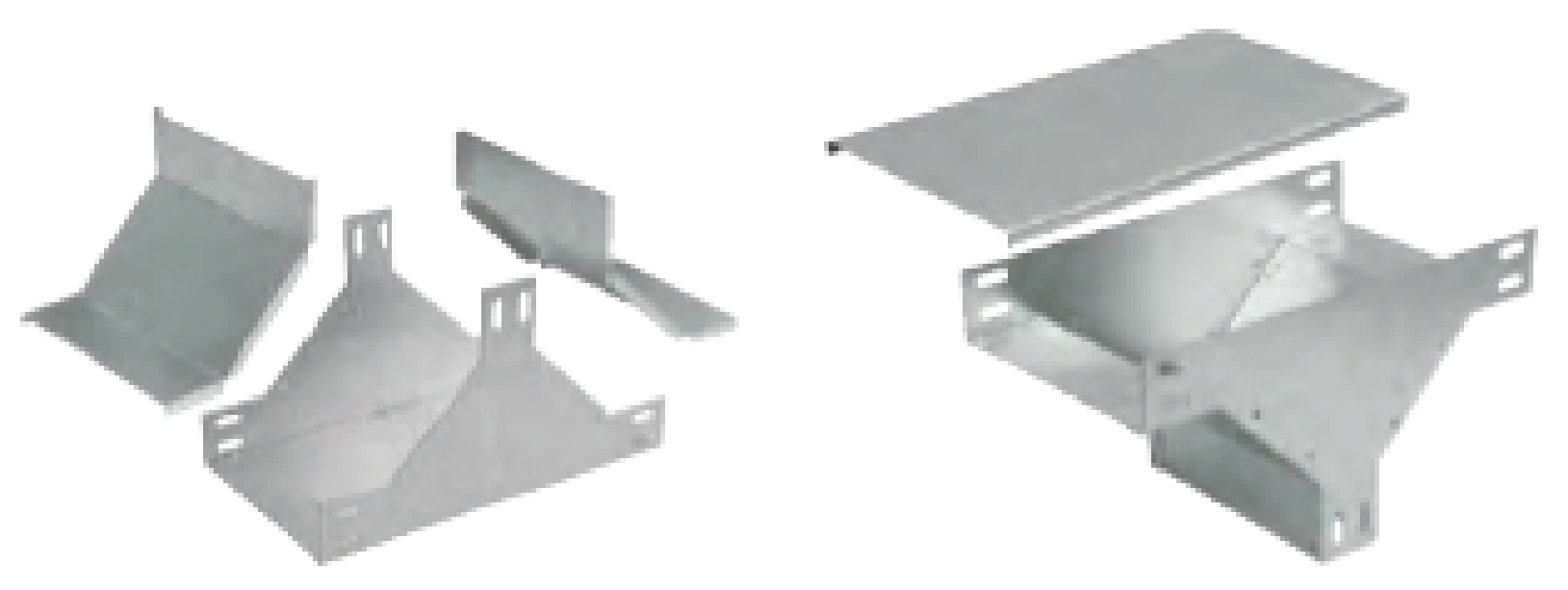
* + - 1. **Desvio para Eletrocalha**
* Desvio a Direita e a Esquerda para eletrocalha em chapa de aço galvanizada a fogo segundo norma NBR 6323;
* As dimensões e espessura da chapa do desvio para eletrocalha deverão ser especificadas conforme a quantidade de cabos que passarão pela seção.



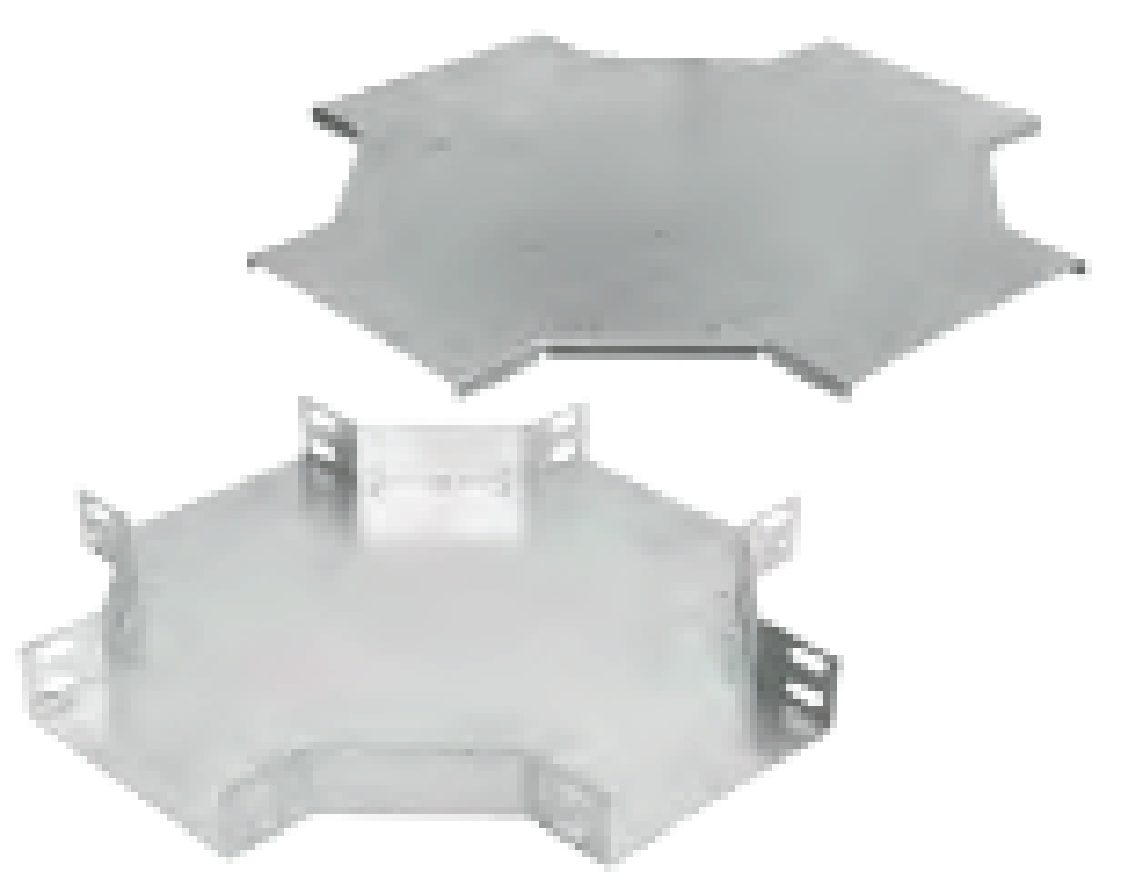
* + - 1. **“T” Horizontal de 90° para Eletrocalha**
* “T” Horizontal de 90° para eletrocalha em chapa de aço galvanizada a fogo segundo norma NBR 6323;
* As dimensões e espessura da chapa do “T” horizontal de 90º para eletrocalha deverão ser especificadas conforme a quantidade de cabos que passarão pela seção.



* + - 1. **“T” Vertical de Subida, Descida e Descida Lateral para Eletrocalha**
* “T” Vertical de Subida, Descida e Descida Lateral para eletrocalha em chapa de aço galvanizada a fogo segundo norma NBR 6323;
* As dimensões e espessura da chapa do “T” Vertical para eletrocalha deverão ser especificadas conforme a quantidade de cabos que passarão pela seção.



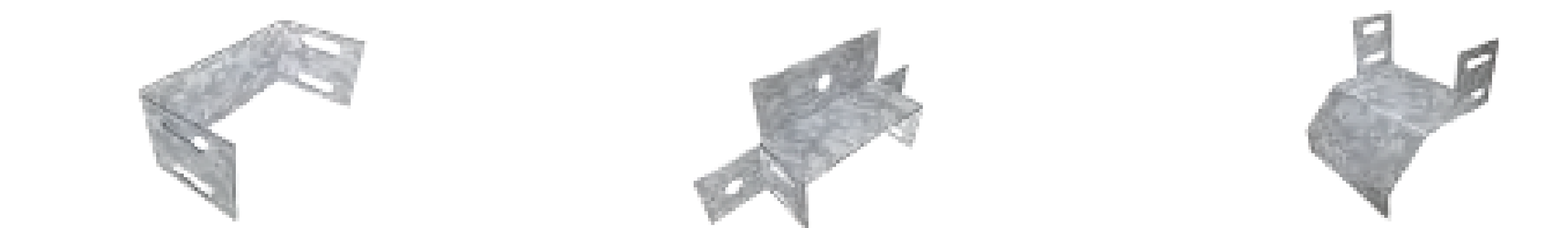
* + - 1. **Cruzeta Horizontal de 90° para Eletrocalha**
* Cruzeta Horizontal de 90° para eletrocalha em chapa de aço galvanizada a fogo segundo norma NBR 6323;
* As dimensões e espessura da chapa da cruzeta horizontal de 90º para eletrocalha deverão ser especificadas conforme a quantidade de cabos que passarão pela seção.



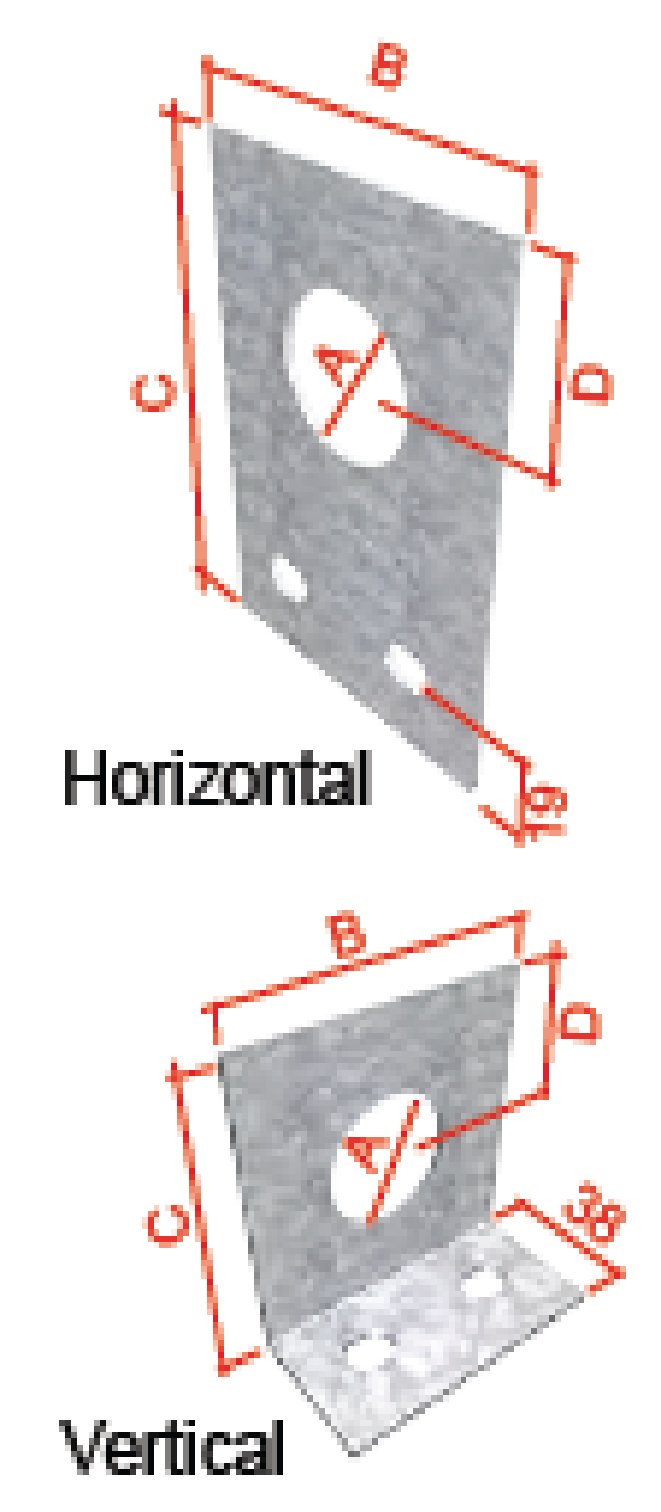
* + - 1. **Curva de Inversão para Eletrocalha**
* Curva de Inversão para eletrocalha em chapa de aço galvanizada a fogo segundo norma NBR 6323;
* As dimensões e espessura da chapa da curva de inversão para eletrocalha deverão ser especificadas conforme a quantidade de cabos que passarão pela seção.



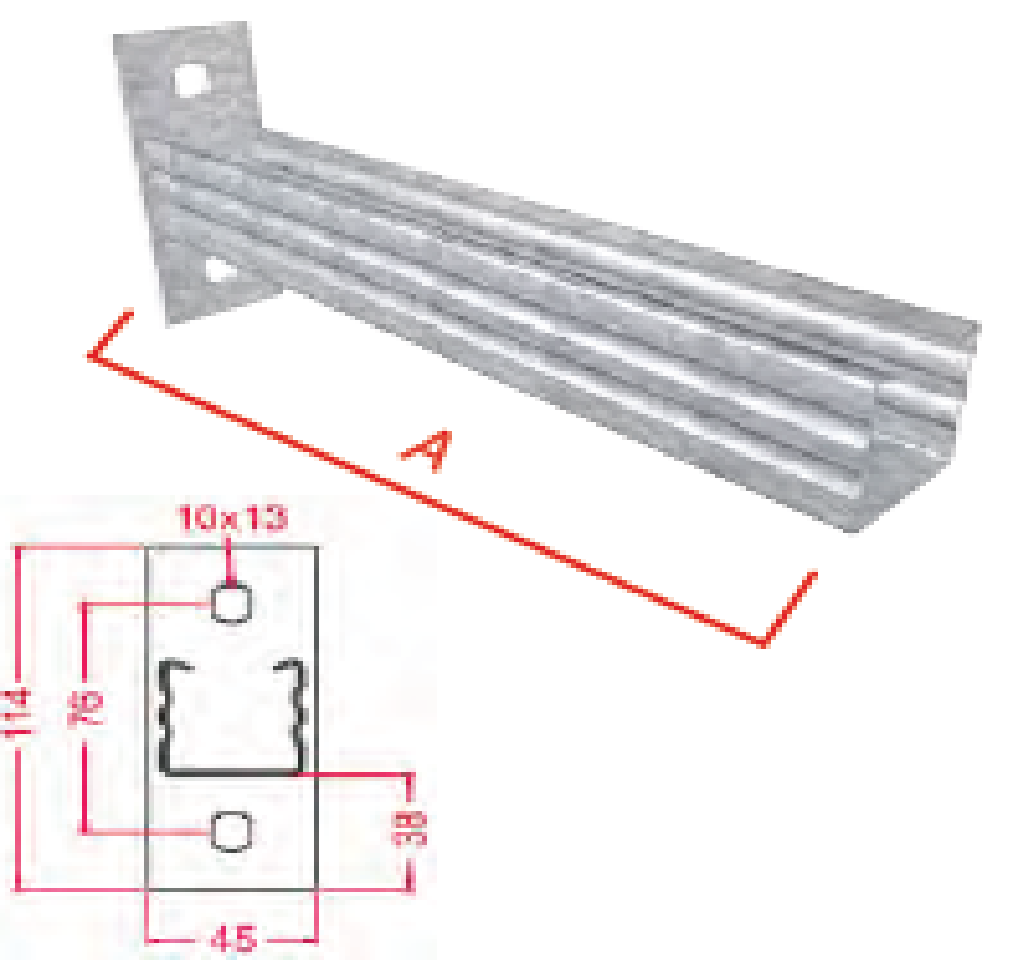
* + - 1. **Terminal, Flange e Gotejador para Eletrocalha**
* Terminal, Flange e Gotejador para eletrocalha em chapa de aço galvanizada a fogo segundo norma NBR 6323;
* As dimensões e espessura da chapa do terminal, flange e gotejador para eletrocalha deverão ser especificadas conforme a quantidade de cabos que passarão pela seção.

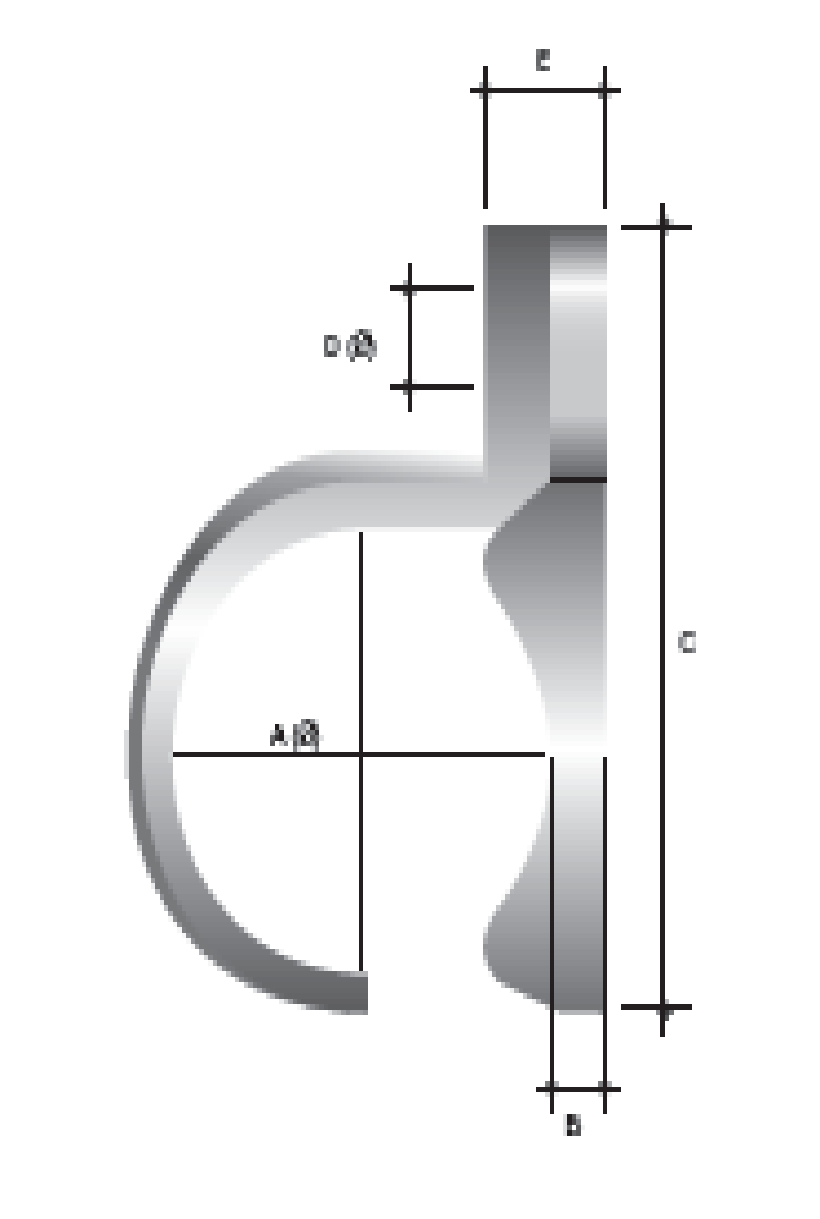
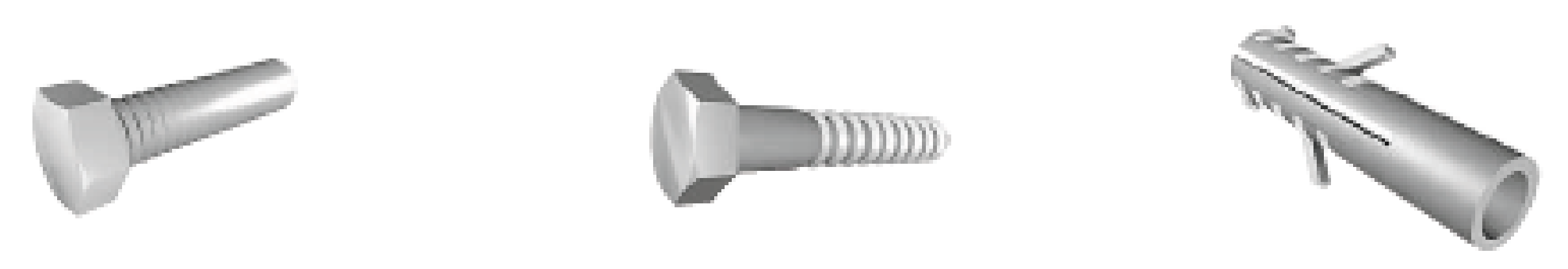
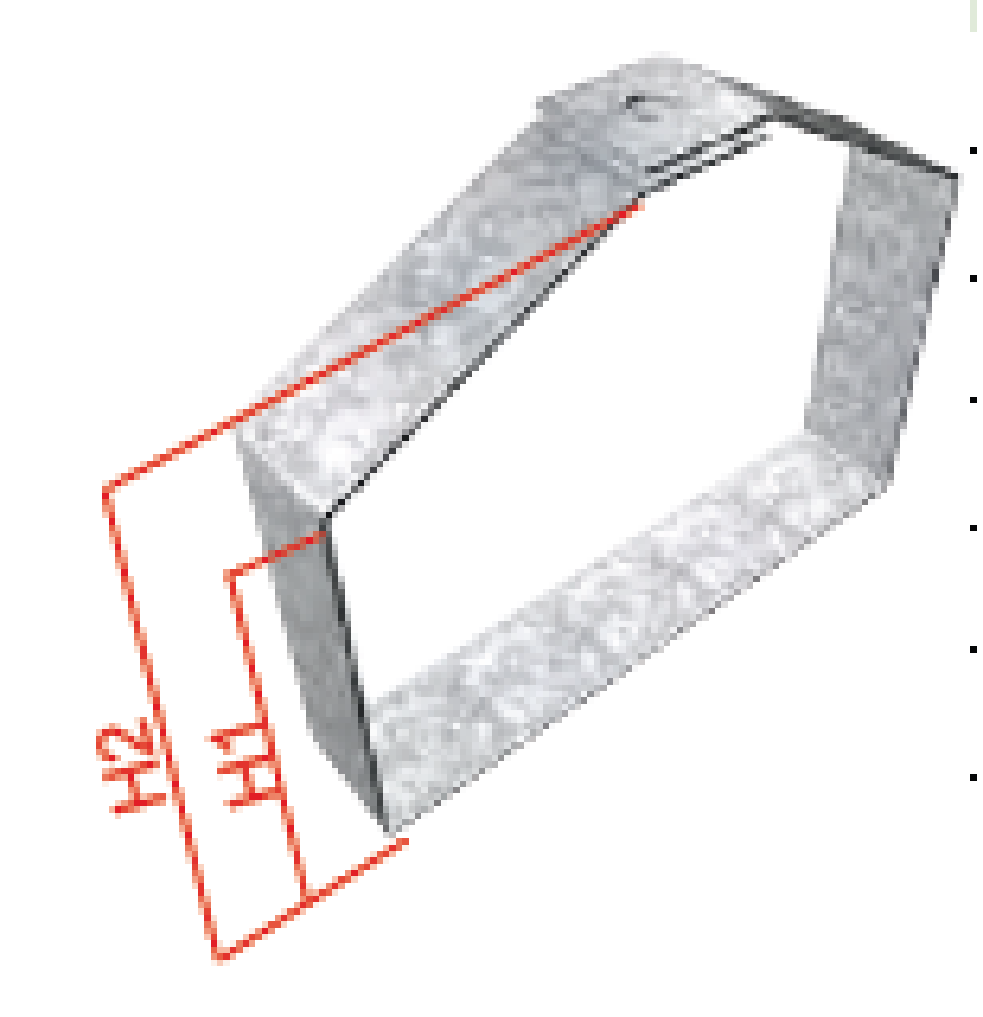


* + - 1. **Saída Horizontal e Vertical para Eletrocalha**
* Saída Horizontal e Vertical para eletrocalha em chapa de aço galvanizada a fogo segundo norma NBR 6323;
* As dimensões e espessura da chapa da saída horizontal e vertical deverão ser especificadas conforme as bitolas dos eletrodutos.



* + - 1. **Suporte Vertical para Eletrocalha**
* Suporte Vertical para eletrocalha em chapa de aço galvanizada a fogo segundo norma NBR 6323;
* As dimensões e espessura da chapa do suporte vertical deverão ser especificadas conforme dimensões das eletrocalhas.

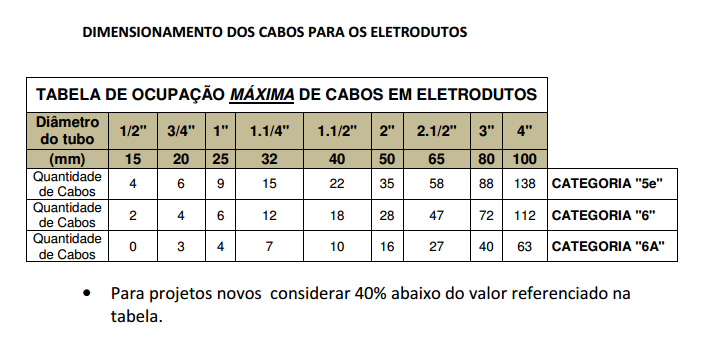


* + - 1. **Elementos de Fixação para Eletrocalha, Caixa e Dutos**
* Elementos de fixação para eletrocalha, caixa e dutos;
* As dimensões dos elementos de fixação deverão ser especificadas de forma a não causar nenhum dano as pessoas e estrutura dos prédios;
* Não serão permitidos elementos de fixação do tipo abraçadeira com cunha ou chaveta.
* Braçadeira unha e base de apoio fabricadas em ferro fundido galvanizada tilizada para fixação de eletrodutos.
  + - 1. 
      2. **Caixa de Passagem**
* A caixa de passagem deverá ser metálica e possuir acabamento para instalação aparente;
* O produto deverá possuir opção para conexão de eletroduto nas partes laterais, superior, inferior e traseira, conjugadas ou não;
* As dimensões da caixa de passagem deverão ser especificadas conforme quantidade de cabos que passarão pela seção.

* + - 1. **Conduletes Metálicos**
* Os conduletes deverão suportar a conexão de eletrodutos galvanizados semipesado;
* O produto deverá possuir predisposição para conexão de eletroduto nas partes laterais, superior, inferior e traseira, conjugadas ou não;
* Deverão acompanhar espelho e todos os acessórios e conexões de fixação dos mesmos.

* + - 1. **Eletroduto Galvanizado**
* O eletroduto deverá ser galvanizado semipesado de seção circular sem custura;
* Os diâmetros dos eletrodutos deverão ser especificados conforme quantidade de cabos que passarão pela seção;
* Devem obedecer as prescrições da NBR respectiva;
* Deverão acompanhar todos os acessórios e conexões necessárias à instalação tais como: luva, curva, entre outros.

Tabela de Capacidade de eletrodutos





NOTAS:

1. Cálculo baseado no diâmetro externo máximo de 6,3 mm para um cabo UTP e capacidade máxima permitida da Tabela 4.4-1 da TIA/EIA 569-A. Nessa tabela, o segmento de eletroduto tem comprimento máximo de 30 metros, duas curvas de 90 graus e taxa de ocupação de 40 %.

2. Consideramos neste documento que os cabos de fibra óptica duplex apresentam o mesmo diâmetro externo de um cabo UTP.

Para a instalação de um sistema de eletrodutos deve-se, obrigatoriamente, utilizar as derivações e seus acessórios tais como curvas, buchas, arruelas, etc. Para a fixação dos eletrodutos junto às paredes deve-se utilizar braçadeiras, sendo recomendável as do tipo "Unha" e manter afastamento máximo de 1 metro entre as mesmas.

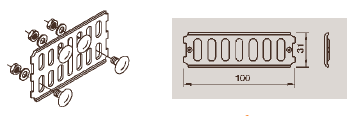
**Coluna de tomadas**

Se a estação de trabalho se encontra em área onde existe circulação ao redor do equipamento, recomenda-se a utilização de poste ou coluna de tomadas, conforme a figura abaixo. O ponto de alimentação é obtido das eletrocalhas instaladas no teto. O travamento mecânico da coluna deve ser executado no piso e no teto. Essa coluna deve ser construída em material metálico e deve possuir canaleta própria para elétrica e telecomunicações.

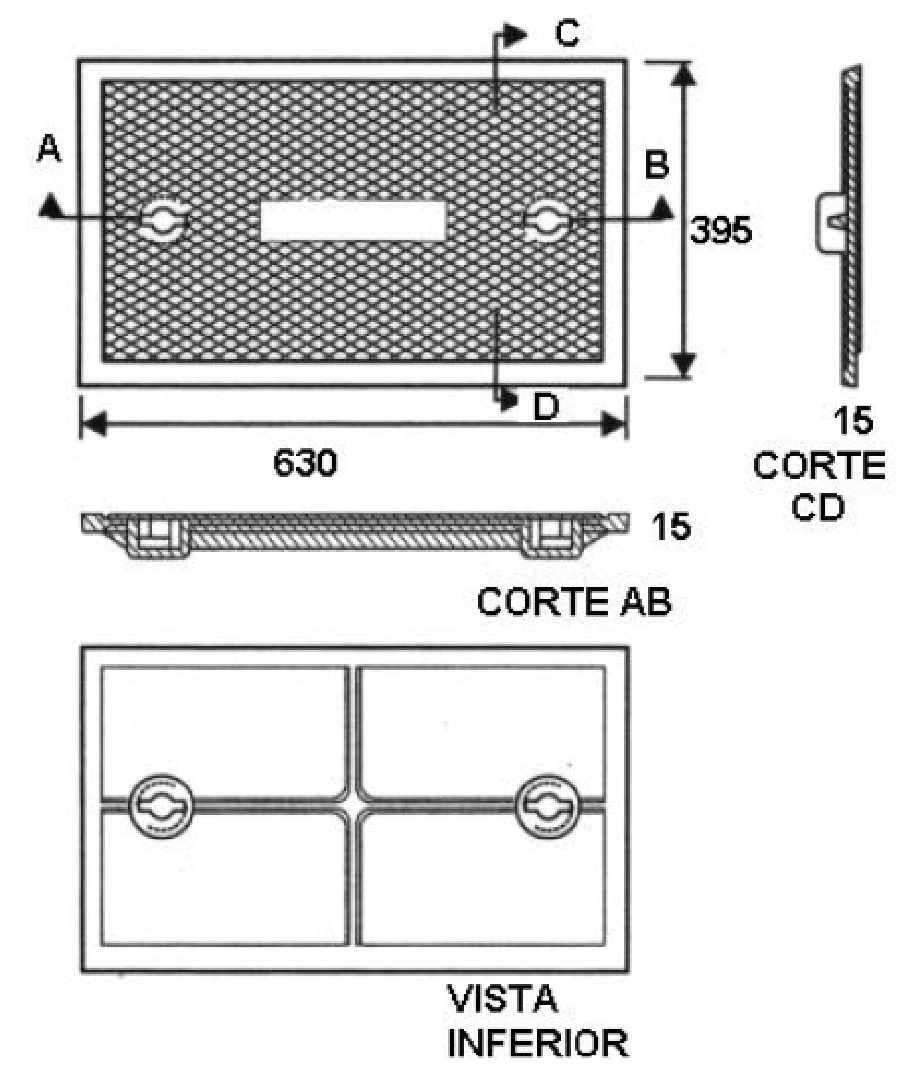
|  |
| --- |
|  |
| Exemplo de aplicação |

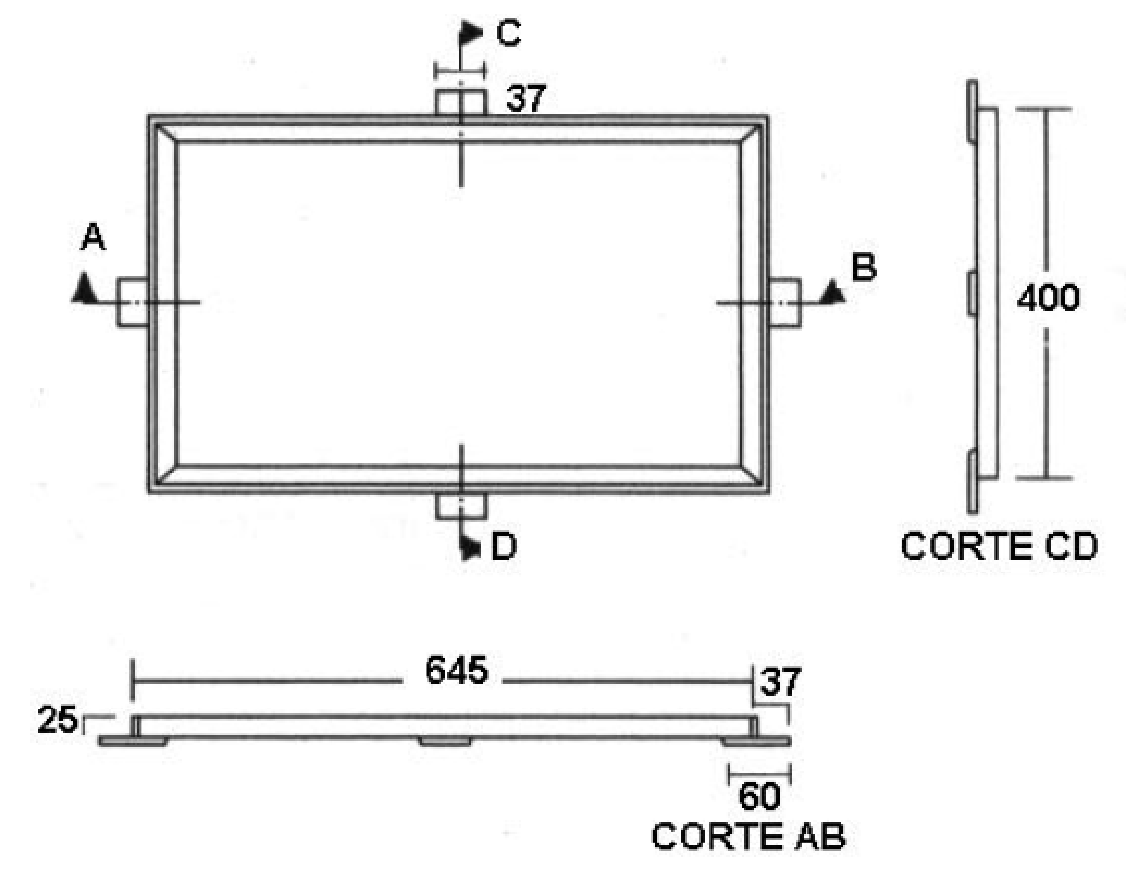
Coluna de Tomadas

* + - 2. **União Reta para Eletrocalha**
* União reta para eletrocalha em chapa de aço galvanizada a fogo segundo norma NBR 6323;
* As dimensões e espessura da chapa da união reta deverão ser especificadas conforme dimensões das eletrocalhas.



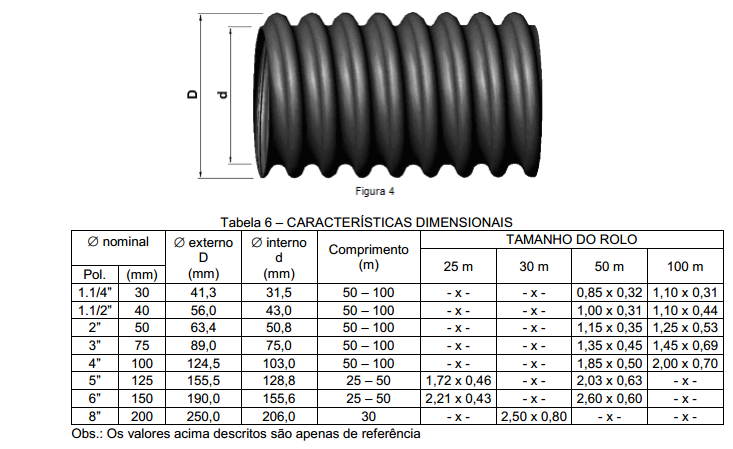
* + - 1. **Caixas Subterrâneas**
* Tampa e caixas subterrâneas para encaminhamento externo.





* + - 1. **Dutos para Caixas Subterrâneas**

**DUTO CORRUGADO que deve ser fabricado em PEAD (Polietileno de Alta Densidade) com diâmetro interno de 4” , que se desenvolve helicoidalmente no sentido do eixo longitudinal e com passo constante. Deve possuir guias de nylon nº 2 ou corda de polietileno nº 2.Os dutos devem ser enterrados em valas com profundidade de 70cm e envelopados com concreto. Deverá ser lançada na vala uma fita de advertência/localização no sentido longitudinal dos monodutos. A construção da vala pode ser feita por meio de escavação ou por outro meio não destrutivo com o auxilio de máquinas.**



**1.5. Relatório de encaminhamento e rotas**

A seguir serão mostrados como será a identificação dos componentes de encaminhamento e rotas da rede estruturada.

**1.5.1. Malha de Distribuição Principal**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Eletrocalha** | **Ligação** | **Tamanho (metros)** |
| EC001 | Interliga o Armário de Telecomunicações ATA com a eletrocalha EC002. | 2,92 |
| EC002 | Interliga a eletrocalha EC001 com as eletrocalhas EC003, EC004 e EC005. | 7,20 |

**1.5.2. Rotas de encaminhamento às Caixas de Passagem Subterrâneas**

As caixas de passagem deverão ser revistas pelo problema de alagamento e ataque de roedores. Sobre o problema do alagamento as caixas deverão conter as seguintes dimensões finais: 52 cm comprimento x 44 cm de largura x 70 cm de altura para melhor acomodação dos cabos. Deverá ser colocada nas caixas de passagem, antes de instalar, a seguinte forma de dreno: camada de brita de 15 cm, areia 15 cm, brita 15 cm. A tubulação deverá escoar caso tenha algum liquido (enxurrada, chuva) para as caixas de passagem visando um escoamento para as mesmas, e melhor drenagem não ficando nada dentro dos tubos.

Para cálculo da distância dos cabos, foi considerada uma reserva técnica de 5m em cada Caixa de Passagem por cabo.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Rota** | **Rota do Cabeamento** | **Distância (metros)** |
| CCP001 | Sai do prédio da Portaria, passa pelo Tubo de Interligação TI  01, entra na Caixa de Passagem Subterrânea CPS01, passa pelo Tubo de Interligação TI03, passa pela Caixa de Passagem Subterrânea CPS02, passa pelo Tubo de Interligação TI05, passa pela Caixa de Passagem Subterrânea CPS03, passa pelo Tubo de Interligação TI07, e entra no prédio da Administração. | 86,59 |

**1.5.3. Rotas de encaminhamento aos Pontos de Telecomunicações**

As rotas de encaminhamento dos cabos foram feitas tomando como ponto inicial as portas do Painel de Interconexão PPA e como ponto final às respectivas Caixas de Tomadas dos Pontos de Telecomunicações.

Para cálculo da distância dos cabos, foi considerada uma reserva técnica de 0,30m em cada Caixa de Tomada e/ou Caixa de Passagem, a altura do pé-direito de 4,00m para rotas verticais, a altura máxima do cabeamento no rack como sendo de 2,0m e uma reserva técnica no rack de 1,5m por cabo.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ponto** | **Rota do Cabeamento** | **Distância (metros)** |
| PT#01 | Sai da porta 01 do Painel de Interconexão PPA do Armário de Telecomunicações ATA, entra na Caixa de Passagem CP001, passa pelo Eletroduto E003, passa pelo Eletroduto E002 e entra na Caixa de Tomada CT001. | 6,76 |
| PT#02 | Sai da porta 02 do Painel de Interconexão PPA do Armário de Telecomunicações ATA, entra na Caixa de Passagem CP001, passa pelo Eletroduto E003, passa pelo Eletroduto E002 e entra na Caixa de Tomada CT001. | 6,76 |

**1.6. Legenda**

**1.6.1. Simbologia**

|  |  |
| --- | --- |
| **Símbolo** | **Descrição** |
|  | Armários de Telecomunicações |
|  | Caixa de Passagem |
|  | Caixa de Tomada |
|  | Extintor |
|  | Ponto de Telecomunicações |

**1.6.2. Terminologia**

* STxxx - Sala de Telecomunicação
* ATxxx - Armário de Telecomunicação
* PPxxx - Painel de Interconexão
* ECxxx - Eletrocalha
* CCPxxx - Caminho para Cabeamento Primário
* CPxxx - Caixa de Passagem
* CPSxxx - Caixa de Passagem Subterrânea
* CTxxx - Caixa de Tomada
* Exxx - Eletroduto
* DExxx - Desenho Esquemático ou Planta
* PTxxx - Ponto de Telecomunicações
* TIxxx - Tubo de Interligação

1. **FIBRAS ÓPTICAS**

**2.1. Identificação do Cabeamento de Fibras**

Todo o cabeamento e fibra Óptica deverão ser identificados por etiquetas autoadesivas. Deverão ser colocadas nas caixas de passagem e caixas de passagem subterrânea, facilitando a identificação dos cabos em caso de manutenção. Como exemplo conterá a seguinte informação: Cabo 01 – FOAT0301, o que facilitaria a localização e entendimento.

1. **PLANTAS / DESENHOS**

As plantas e/ou desenhos esquemáticos dos prédios encontram-se no ANEXO, identificados conforme a relação abaixo:

* DE001 – Pontos de Telecomunicações;
* DE002 – Caixas de Tomadas, Caixas de Passagens e Eletrodutos;
* DE003 – Eletrocalhas;
* DE004 – Localização dos Pontos de Telecomunicações do Sistema de CFTV e Rede Wireless;
* DE005 – Caixa de Passagem Subterrânea e Tubulação Interna.

**Fontes**

<http://www.ctech.com.br/index.php/site/dicas_detalhes/infra-estrutura>

http://www.valemam.com.br/index.php/produtos/list/cat/100