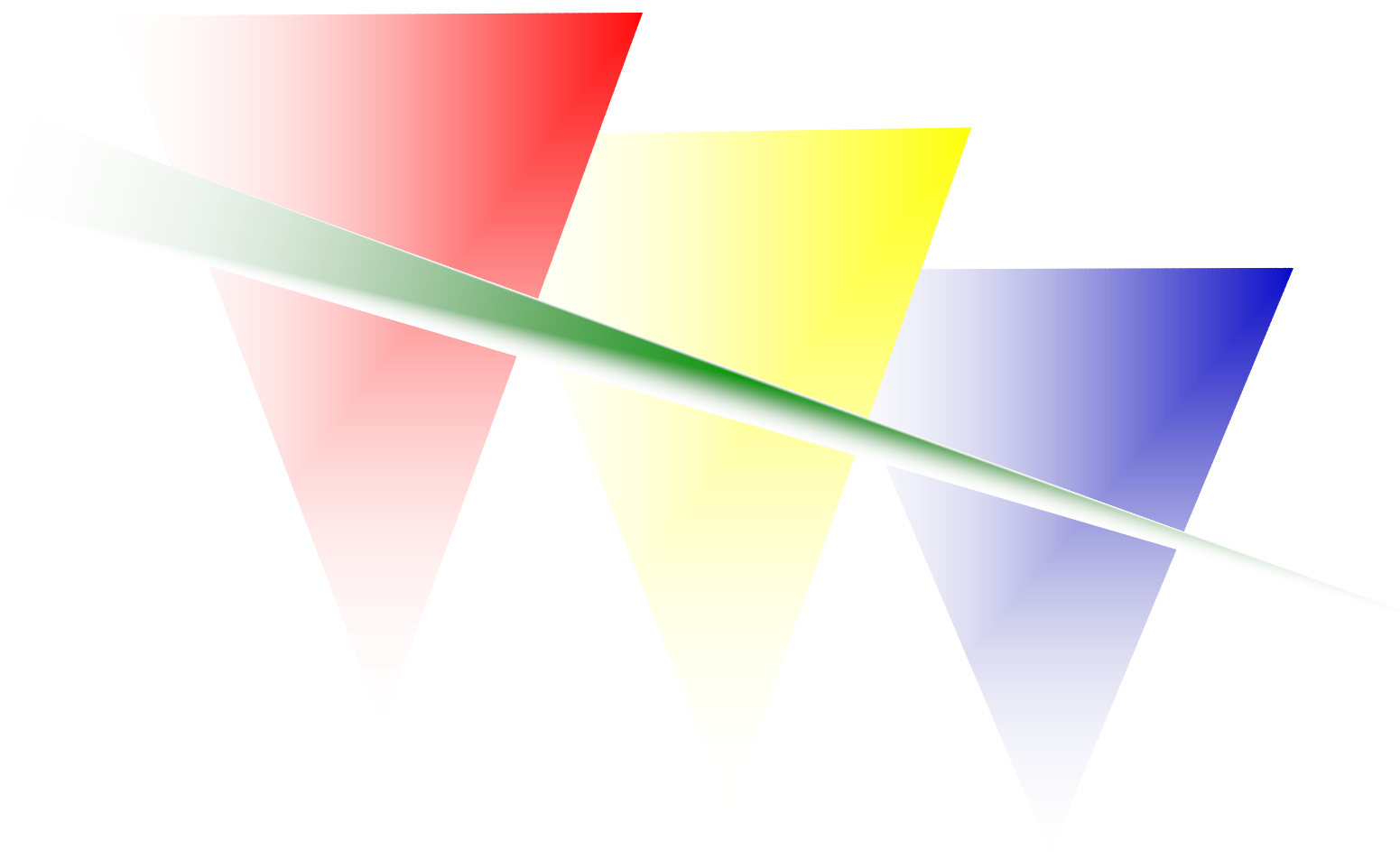


# **Componentes para utilização em cabeamento estruturado**



**José Maurício dos Santos Pinheiro  
MetroRED Telecomunicações LTDA.  
Agosto 2002**

## ÍNDICE

1 - Definindo Cabeamento Estruturado.....	2
2 - Concepção do Projeto de Cabeamento .....	3
3 - Características dos componentes de redes de cabeamento estruturado .....	3
3.1 - Cabo UTP Categoria 5.....	3
3.2 - Acessórios para redes de Cabos UTP .....	6
3.2.1 – Conectores.....	6
3.2.2 - RJ-45 Fêmea (jack).....	8
3.2.3 - Tomadas e Espelhos.....	9
3.2.4 - Tomadas.....	10
3.2.5 - Espelhos .....	11
3.2.6 - Patch Panels .....	12
3.2.7 - Pannel de conexão reduzido (mini patch panel) .....	13
3.2.8 - Blocos com Saída RJ-45 .....	14
3.2.9 - Blocos de Conexão 110 .....	15
3.2.10 - Patch Cables e Adapter Cables .....	18
3.2.11 - Ícones de Identificação .....	19
3.3 - Acessórios para Suporte de Cabos e Equipamentos .....	20
3.3.1 - Gabinete .....	20
3.3.2 - Racks.....	21
3.3.3 - Brackets.....	23
3.3.4 - Prateleiras.....	25
3.3.5 - Pannel de Fechamento .....	25
3.3.6 - Guia de Cabos.....	25
3.3.7 - Organizador horizontal para cabos .....	26
3.3.8 - Régua de Tomadas .....	26

## **1 - Definindo Cabeamento Estruturado**

Pode-se definir o cabeamento estruturado como um sistema baseado na padronização das interfaces e meios de transmissão, de modo a tornar o cabeamento independente da aplicação e do layout. O cabeamento estruturado descreve ainda os sistemas de rede interna e de campus e sua interconexão com a planta externa.

O cabeamento estruturado originou-se nos sistemas de cabeamento telefônico comerciais. Nesses sistemas, como os usuários mudam rotineiramente sua posição física no interior da edificação, existe a necessidade de constantes mudanças na infra-estrutura existente para adequar a rede interna a essas novas situações. Com o crescimento da demanda dos sistemas de telefonia e a crescente necessidade de transmissão de dados, vídeo e outros, as empresas e organizações perceberam que se tornava cada vez mais difícil acompanhar a velocidade dessas mudanças. Passaram então a estabelecer padrões próprios de cabeamento resultando numa vasta diversidade de topologias, tipos de cabos, padrões de ligação, etc.

A fusão de tecnologias tem mudado o modo como os ambientes de trabalho são concebidos. Atualmente existe uma forte tendência de interligação entre as redes de computadores e os diversos sistemas existentes (telefonia, CATV, de segurança, administração predial, etc). A infra-estrutura básica para a aplicação dessas tecnologias é o sistema de cabeamento estruturado, organizando e unificando as instalações de novas redes e novos sistemas de cabeamento em edificações comerciais e residenciais, tornando-se assim um sistema padrão para servir como referência no desenvolvimento de novos produtos e soluções para segmento de redes.

Este sistema é concebido para integrar, no mesmo cabeamento, toda a rede de comunicação de voz, dados e imagem. Suporta ainda, todos os controles lógicos, como alarmes, sensores de temperatura, umidade, fumaça, entre outros.

O Sistema de Cabeamento Estruturado é regido por normas internacionais, utilizando conectores padronizados, permitindo a conexão de qualquer equipamento em qualquer ponto do cabeamento. Esse sistema influencia o funcionamento de toda a rede e sua confiabilidade e, por isso, é um dos métodos mais adequados para uma estrutura de rede local.

O projeto de cabeamento estruturado não é feito apenas para obedecer às normas de hoje, mas, também, para que esteja de conformidade com as tecnologias futuras, além de proporcionar grande flexibilidade de alterações e expansões do sistema.

## 2 - Concepção do Projeto de Cabeamento

O projeto de instalação de uma rede utilizando a técnica de cabeamento estruturado deve seguir uma série de etapas para sua realização:

- Levantamento das necessidades e facilidades de transmissão e cabos existentes;
- Especificação da prumada e da topologia do cabeamento;
- Orçamento para mão de obra, cabos, conectores e equipamentos;
- Plano de migração.

Etapas que antecedem a instalação:

- Estruturação funcional e técnica;
- Descrição do desenho esquemático;
- Preparação dos módulos de hardware;
- Preparação dos cabos utilizados;
- Arquitetura do sistema de distribuição;
- Constituição do backbone físico - Especificações técnicas, equipamentos de proteção, plano de etiquetagem, conexão de equipamentos, opcionais, equipamentos básicos.

## 3 - Características dos componentes de redes de cabeamento estruturado

Serão detalhados à seguir, os diversos componentes utilizados em redes de cabeamento estruturado, mostrando suas características construtivas e técnicas de montagem para o projeto de instalação de uma rede utilizando cabeamento estruturado.

### 3.1 - Cabo UTP Categoria 5

O cabo UTP Cat.5 é um cabo consagrado no mercado, sendo bastante utilizado e indicado no cabeamento de redes locais.

**Aplicações** - Instalação de redes locais de computadores tipo Ethernet 10BaseT, Token-Ring e redes Categoria 5. Uso em redes locais com taxa de transmissão de até 100 Mbps.

**Material** - Condutores de cobre, isolados com composto especial com marcação no isolamento, torcidos em pares e capa externa em PVC não propagante à chama.

**Instalação** - A instalação compreende os vários procedimentos necessários para que o cabo seja instalado convenientemente e, com isto, a rede possa aproveitar ao máximo as vantagens que o cabo apresenta.

Inicialmente, para realizar-se uma instalação adequada dos cabos UTP Cat.5, é imprescindível que a infra-estrutura esteja preparada para proporcionar uma adequada proteção e acomodação. Portanto, é extremamente importante verificar o estado da infra-estrutura onde será instalado o cabo, antes de iniciar-se o lançamento do mesmo. Os cabos UTP Cat.5 são embalados em caixas tipo fastbox com comprimento padrão de 300 metros e são acomodados no interior das caixas de tal forma que não se encontre dificuldade em retirar os mesmos do interior das caixas. Basicamente, a instalação dos cabos UTP Cat.5 envolve as seguintes etapas:

- **Lançamento** - Os cabos UTP Cat.5 devem ser lançados mediante o auxílio de cabos-guia, obedecendo-se os seguintes procedimentos:

1. Os cabos UTP devem ser lançados ao mesmo tempo em que são retirados da embalagem e devem ser lançados de uma só vez, ou seja, nos trechos onde devam ser lançados mais de um cabo em um duto, todos os cabos devem ser lançados juntos, respeitando-se a taxa de ocupação dos dutos.
2. Os cabos UTP devem ser lançados obedecendo-se o raio de curvatura mínimo do cabo que é de 4 vezes o seu diâmetro, ou seja, 21,2 mm.
3. Os cabos não devem ser estrangulados, torcidos e prensados ou mesmo "pisados" com o risco de provocar alterações nas suas características originais.
4. No caso de haver grandes sobras, estas deverão ser armazenadas preferencialmente em bobinas, devendo-se evitar o bobinamento manual que pode provocar torções no cabo.
5. Evitar reutilizar cabos UTP de outras instalações, pois o mesmo foi projetado para suportar somente uma instalação.
6. Cada lance de cabo UTP não deverá, em nenhuma hipótese, ultrapassar o comprimento máximo permitido por norma. Recomendam-se lances de 90m no máximo.
7. Todos os cabos UTP devem ser identificados com materiais identificadores padronizados, resistentes ao lançamento, para que os mesmos possam ser reconhecidos e instalados em seus respectivos pontos.
8. Nunca utilizar produtos químicos como vaselina, sabão, detergentes, etc, para facilitar o lançamento dos cabos UTP no interior de dutos, pois estes produtos podem atacar a capa de proteção dos cabos reduzindo a vida útil dos mesmos. Uma infra-estrutura adequadamente dimensionada não irá requerer a utilização de produtos químicos ou tracionamentos excessivos aos cabos.
9. Jamais lançar os cabos UTP no interior de dutos que contenham umidade excessiva.
10. Jamais permitir que os cabos UTP fiquem expostos a intempéries, pois os mesmos não possuem proteção para tal.
11. Os cabos UTP não devem ser lançados em infra-estruturas que apresentem arestas vivas ou rebarbas, tais que possam provocar danos aos cabos.

12. Evitar que os cabos UTP sejam lançados próximos de fontes de calor, pois a temperatura máxima de operação permissível ao cabo é de 60° C.

13. Os cabos UTP devem ser decapados somente o necessário, isto é, somente nos pontos de conectorização.

14. Jamais poderão ser feitas emendas nos cabos UTP, com o risco de provocar um ponto de oxidação e com isto, provocar falhas na comunicação. Portanto, nos casos em que o lance não tiver um comprimento suficiente, o correto é a substituição deste por outro com comprimento adequado.

15. Jamais instalar os cabos UTP na mesma infra-estrutura com cabos de energia e/ou aterramento.

16. Nunca instalar os cabos UTP em infra-estruturas metálicas que não estejam em concordância com as normas de instalações elétricas. Quando a infra-estrutura for composta de materiais metálicos, nunca instale os cabos UTP próximo a fontes de energia eletromagnética como condutores elétricos, transformadores, motores elétricos, reatores de lâmpadas fluorescentes, estabilizadores de tensão, no-breaks, etc. É aconselhável que se deixe a distância mínima de 127 mm para cargas de até 2 KVA. Em todo caso, em ambientes que apresentem altos níveis de ruídos eletromagnéticos, por exemplo, interior de indústrias, recomenda-se que seja utilizada infra-estrutura metálica e totalmente aterrada para reduzir os riscos de interferências indesejáveis, ou então, a solução mais adequada seria a utilização de fibras ópticas que se apresentam totalmente imunes às interferências eletromagnéticas.

• **Acomodação** - Após o lançamento, os cabos UTP devem ser acomodados adequadamente de forma que os mesmos possam receber acabamentos, isto é, amarrações e conectorizações. A acomodação deverá obedecer aos seguintes cuidados:

1. Os cabos UTP devem ser agrupados em forma de "chicotes", evitando-se trançamentos, estrangulamentos e nós. Devem ser amarrados com abraçadeiras plásticas ou velcro, o suficiente para que possam permanecer fixos sem, contudo, apertar excessivamente os cabos.

2. Manter os cuidados tomados quando do lançamento, como os raios de mínimos de curvatura, torções, prensamento e estrangulamento.

3. Nas caixas de passagem deve ser deixado pelo menos uma volta de cabo UTP contornando as laterais da caixa, para ser utilizado com uma folga estratégica para uma eventual manutenção do cabo.

4. Nos pontos de conectorização devem ser deixadas folgas nos cabos UTP, nas seguintes situações:

- Tomadas: Deve ser deixado folga de, no mínimo, 50cm para conectorização e manobra do cabo.

- Racks e Brackets: Irá depender de cada situação, contudo é aconselhável que se deixe, no mínimo, 4 metros de cabo para conectorizações, acomodações e eventuais manutenções.

5. Nas terminações, isto é, nos racks ou brackets evitar que o cabo fique exposto o menos possível, minimizando os riscos de o mesmo ser danificado acidentalmente.

- **Conectorização** - Os cabos UTP Cat.5 devem ser conectorizados com conectores apropriados, isto é, conectores RJ-45 macho e fêmea e conectores "110 IDC" FCS, com ferramentas apropriadas (punch down tool e alicate de crimpar RJ-45).

Contudo, devem ser tomados os seguintes cuidados:

1. Na conectorização ou qualquer outra situação, os pares trançados dos condutores não deverão ser destrançados mais que a medida de 13 mm. Na medida do possível, os cabos deverão ser destrançados e decapados o mínimo possível.
2. No momento da conectorização, atentar para o padrão de pinagem (EIA/TIA-568 A ou B) dos conectores RJ-45 e patch panels.
3. Após a conectorização, tomar o máximo cuidado para que o cabo não seja prensado, torcido ou estrangulado.

### **3.2 - Acessórios para redes de Cabos UTP**

Para a instalação de uma rede local, além dos cabos, são necessários os acessórios que complementam a instalação. Estes acessórios podem abranger uma lista de materiais que, dependendo do grau de complexidade da rede a ser instalada, poderá ser simples ou bastante complexa.

Em uma rede utilizando cabeamento estruturado é necessário que a mesma apresente características flexíveis, principalmente no que diz respeito às mudanças diversas que ocorrem freqüentemente com qualquer rede local e também suporte as inovações tecnológicas à que as redes locais estão sujeitas.

Em relação à categoria da rede, para que a mesma atenda às exigências das normas EIA/TIA categoria 5, não só os cabos, mas todos os acessórios deverão ser categoria 5. São apresentadas a seguir as principais características dos acessórios abrangidos, aplicáveis na instalação de redes locais.

#### **3.2.1 – Conectores**

Nas redes de cabos UTP, a norma EIA/TIA padronizou o conector RJ-45 para a conectorização de cabos UTP. São conectores que apresentam uma extrema facilidade de manuseio, tempo reduzido na conectorização e confiabilidade, sendo que estes fatores influem diretamente no custo e na qualidade de uma instalação.

Os conectores estão divididos em dois tipos: macho (plug) e fêmea (jack). O conector RJ-45 macho possui um padrão único no mercado, no que diz respeito ao tamanho, formato e em sua maior parte material, pois, existem vários fabricantes deste tipo de conector, portanto todos devem obedecer a um padrão para que qualquer conector RJ-45 macho de qualquer fabricante seja compatível com qualquer conector RJ-45 fêmea de qualquer fabricante. Já o conector RJ-45 fêmea pode sofrer algumas alterações com relação à sua parte externa.

Para a conectorização do cabo UTP, a norma EIA/TIA 568 A/B determina a pinagem e configuração. Esta norma é necessária para que haja uma padronização no mercado. Contudo, existem, no mercado, duas padronizações para a pinagem categoria 5, o padrão 568 A e 568 B, que diferem apenas nas cores de dois pares de condutores do cabo UTP.

## Instalação

Devem ser obedecidos os seguintes procedimentos:

1. Decapar a capa externa do cabo cerca de 20 mm.
2. Posicionar os pares de condutores lado a lado, com cuidado de não misturar os fios entre si. Utilizar um dos padrões de conexão: T568A ou T568B.
1. Destorcer e posicionar os condutores segundo a tabela abaixo.

Tabela - Pinagens do Conector RJ-45 Macho	
EIA/TIA-568A	EIA/TIA-568B
1. Branco-Verde	1. Branco-Laranja
2. Verde	2. Laranja
3. Branco-Laranja	3. Branco-Verde
4. Azul	4. Azul
5. Branco-Azul	5. Branco-Azul
6. Laranja	6. Verde
7. Branco-Marrom	7. Branco-Marrom
8. Marrom	8. Marrom

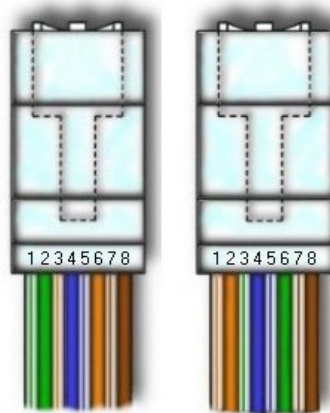


Figura 1 - Padrões 568A e 568B

4. Cortar as pontas dos condutores expostos de forma que os condutores fiquem paralelos entre si.
5. Inserir o cabo no conector com a trava voltada para baixo. Certificar que os condutores estão nas posições corretas e totalmente inseridos no conector nas respectivas cavidades. A capa externa do cabo UTP deve ser inserida até a entrada dos condutores nas cavidades dos contatos.



4. Inserir o conector no alicate de crimpar mantendo-o devidamente posicionado e "crimpar" firmemente.

**OBS:** O conector pode ser crimpado somente uma vez, não permitindo uma segunda tentativa. Após a crimpagem, certifique se os condutores estão bem crimpados e a capa do cabo esteja presa firmemente.

### 3.2.2 - RJ-45 Fêmea (jack)



Figura 2 - RJ45 fêmea

**Aplicação** - Conexões de terminações de cabos UTP de condutores sólidos (solid wire) com bitolas de 22 a 26 AWG.

**Funcionamento** - Conexão com conectores RJ-45 macho através do contato elétrico e de travamento mecânico (trava do conector fêmea).

**Material** - Corpo principal em termoplástico fosco classe UL V-0 com 8 contatos metálicos banhados com uma fina camada em ouro e terminal de contatos para os cabos UTP do tipo 110 IDC.

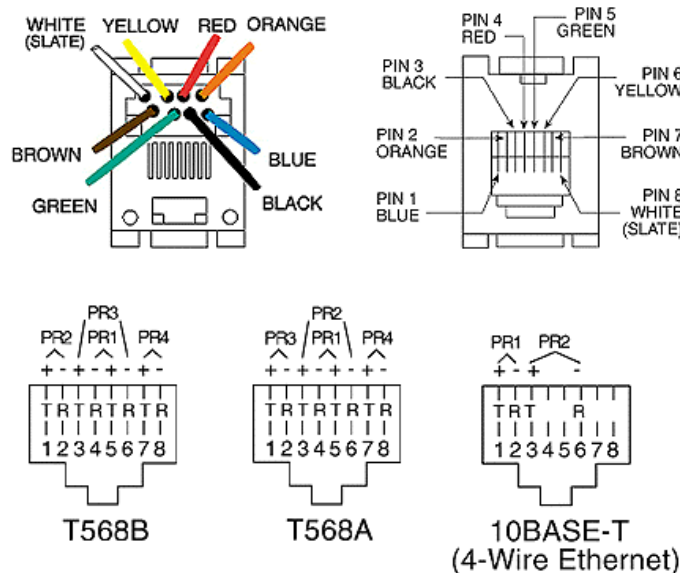


Figura 3 - Pinagens para RJ45 fêmea

## Instalação

Devem ser obedecidos os seguintes procedimentos:

1. Preparação do Cabo: Decapar a capa externa cerca de 50 mm com o cuidados de não danificar os condutores. Observar a posição final do conector na tomada ou espelho, efetuando a acomodação do cabo.
2. Em um dos lados do conector, posicionar os dois pares dos condutores nos terminais ordenadamente segundo a correspondência de cores.
3. Inserir os condutores com a ferramenta "110 Puch Down Tool" na posição de baixo impacto - perpendicular ao conector apoiando-o contra uma base firme e com o auxílio do suporte que acompanha o produto. Com o uso da ferramenta "110 Puch Down Tool" as sobras dos fios são automaticamente cortadas.
4. Repetir os passos 2 e 3 com os outros 2 pares para o lado oposto do conector.
5. Acomodar o cabo convenientemente e encaixar as travas de segurança manualmente sobre os terminais.
6. Encaixar o conector na tomada ou espelho e identificar o ponto com os ícones de identificação.
7. Como o conector inclinado, encaixe a trava fixa na parte inferior da abertura do espelho e empurre até a trava flexível ficar perfeitamente encaixada.
8. Após a instalação do conector RJ-45 fêmea, encaixar a tampa de proteção do conector que acompanha o produto (dust cover).

**OBS:** O raio de curvatura do cabo não deve ser inferior a quatro vezes o diâmetro do mesmo (21,2 mm) e evitar que o comprimento dos pares destorcidos ultrapasse 13 mm.

### 3.2.3 - Tomadas e Espelhos



Figura 4 - Espelhos e tomadas RJ45

Para a acomodação e fixação dos conectores RJ-45 fêmea descritos anteriormente, são necessários os acessórios de terminação que, no caso, são as tomadas e espelhos para redes locais, os quais, fazem parte da lista de acessórios obrigatórios que compõe uma instalação estruturada.

As tomadas são caixas moldadas em plástico e salientes que acomodam e fixam os conectores RJ-45 fêmea que, geralmente, são utilizadas em locais onde as condições oferecidas pelo ambiente não são apropriadas para a instalação de uma

infra-estrutura embutida, por exemplo, locais onde são utilizadas canaletas aparentes para a instalação de cabos, a instalação de tomadas seria a mais apropriada, além de proporcionar um bom acabamento.

Já, com relação aos espelhos, estes possuem a mesma função das tomadas, ou seja, também são utilizados para a acomodação e fixação dos conectores RJ-45 fêmea e, ao contrário das tomadas, estes são utilizados em instalações que ofereçam uma infra-estrutura embutida, onde estes espelhos possam ser fixados em caixas de embutir de tamanho padronizado. Como relação ao tamanho e formato, os espelhos possuem dimensões que atendem aos padrões 4"x2" e 4"x4", hoje muito utilizado no mercado.

Na tomada, é possível instalar-se dois conectores RJ-45 fêmea, proporcionando a interligação de até dois pontos de rede. Quanto aos espelhos, dispõem-se de dois tipos, duas e seis posições, sendo possível interligar-se até seis pontos de rede. Tanto as tomadas como os espelhos, possuem cores e formatos que proporcionam um ótimo acabamento em qualquer ambiente.

#### **3.2.4 - Tomadas**

**Aplicação** - Acomodação e fixação de até dois conectores RJ-45 fêmea.

**Montagem** - Fixação em parafusos ou fitas dupla face que acompanham o produto, e fixação dos conectores através de encaixe.

**Materiais** - Corpo principal em termoplástico classe UL V-0.

**Dimensões** - (AxLxP) = (38,1x82,5x57,1) mm.

#### **Instalação**

Devem ser obedecidos os seguintes procedimentos:

1. A tomada é constituída de duas partes: a base e a tampa. Inicialmente colocar a base na parede ou na superfície onde será instalada a tomada, considerando-se a posição de saída e entrada dos cabos e/ou demais condições para o encaixe em canaletas ou a infra-estrutura que irá acomodar os cabos.
2. Fixar a base da tomada na superfície usando a fita adesiva dupla face que acompanha o produto e/ou os parafusos de fixação fornecidos.
3. Com relação à fixação, recomenda-se que, na medida do possível, sejam utilizados parafusos, pois estes proporcionam uma fixação mais segura e duradoura.
4. Conectar os conectores RJ-45 fêmea deixando uma folga de 50 mm do cabo UTP para permitir a acomodação do conector em sua posição final. Lembrando que o raio de curvatura do cabo UTP não deverá ser inferior à 21,2 mm.
5. Para a fixação dos conectores RJ-45 fêmea na base da tomada, primeiramente encaixe a trava fixa e depois levante a parte traseira da tomada mantendo a trava flexível pressionada até o encaixe.

6. No caso de instalações com canaletas, abrir a entrada dos cabos nas laterais da tampa. Fixar a tampa, assegurando-se de que os conectores fiquem encaixados.
7. Quando apenas um conector for instalado por tomada, utilizar a tampa cega que acompanha o produto para fechar a posição vazia. Para o encaixe da tampa cega na tomada deve-se proceder da mesma forma que o procedimento do conector RJ-45 fêmea.
8. Para a instalação das etiquetas de identificação, acomodar o papel que acompanha o produto no friso localizado na parte superior da tampa.
9. Inserir a extremidade esquerda da capa transparente que acompanha o produto na abertura do lado esquerdo do friso.
10. Usando as ranhuras da capa transparente, pressione e deslize-a para a direita até o perfeito encaixe da capa.
11. Para remover as etiquetas, pressione uma das extremidades da capa transparente e deslize a mesma para o interior da tampa até liberar a extremidade oposta. Verificar sempre se o conector e o cabo estão bem acomodados no interior da tomada, considerando-se o raio de curvatura do cabo, de forma que a tampa da tomada possa ser encaixada convenientemente.

### **3.2.5 - Espelhos**

**Aplicação** - Acomodação e fixação de até seis conectores RJ-45 fêmea.

**Montagem** - Fixação através de parafusos em caixas de embutir.

**Materiais** - Corpo principal em termoplástico classe UL V-0

**Dimensões** - Padrões 4"x2" (2 posições), 4"x4" (6 posições).

### **Instalação**

Devem ser obedecidos os seguintes procedimentos:

1. Com o espelho na mão, incline o conector RJ-45 fêmea encaixando a trava fixa na parte inferior do suporte do espelho e pressione empurrando a trava flexível até o encaixe completo do conector.
2. Quando o número de conectores instalados for inferior ao número de orifícios do espelho, encaixar a tampa cega que acompanha o produto da mesma forma que os conectores, para fechar as posições vazias.
3. Instalar os conectores primeiramente nos orifícios superiores e depois nos inferiores.
4. Encaixar os conectores RJ-45 fêmea já com a folga de 50 mm no cabo UTP para acomodar-se convenientemente o mesmo na caixa de embutir.
5. Fixar o espelho nas caixas de embutir com os parafusos que acompanham o produto.
6. Para identificação, inserir a etiqueta branca básica no friso superior e inferior do espelho. Inserir a extremidade esquerda da capa transparente que acompanha o

produto na abertura do lado esquerdo. Usando as ranhuras da capa transparente, pressione o lado direito da capa deslizando-a para a direita até um perfeito encaixe no espelho. Para remover as etiquetas, pressione a extremidade da capa transparente e deslize a mesma para o interior do espelho até liberar a extremidade oposta.

7. Lembrar sempre sobre o raio de curvatura do cabo UTP que não deve ser inferior à 21,2 mm e tomando-se o cuidado de não prensar o cabo no momento do fechamento do espelho.

### **3.2.6 - Patch Panels**

Patch Panels são painéis de conexão utilizados para a manobra de interligação entre os pontos da rede e os equipamentos concentradores da rede. É constituído de um painel frontal, onde estão localizados os conectores RJ-45 fêmea e de uma parte traseira onde estão localizados os conectores que são do tipo "110 IDC". Os cabos de par trançado que chegam dos pontos da rede são conectorizados nesses conectores e, nos conectores RJ-45 fêmea são ligados os cabos pré conectorizados com conectores RJ-45 macho (patch cables). Os cabos denominados patch cables fazem a ligação entre o concentrador e o painel (Patch Panel).



**Figura 5 - Exemplo de patch panel RJ45**

O Patch Panel tem a função de uma interface flexível, ou seja, através dele é possível alterar-se o layout lógico dos pontos da rede. Além disso, os patch panels, juntamente com as tomadas providas de conectores RJ-45 fêmea, proporcionam à rede uma grande flexibilidade em termos de deslocamento de pontos e eventuais extensões da localização de pontos de rede.

Por exemplo, através dos patch panels e tomadas é possível conectar-se os cabos pré-conectorizados aos equipamentos com o comprimento necessário, isto desde que o comprimento total do lance esteja dentro do permitido pela norma EIA/TIA.

**Aplicação** - Interligação de cabos dos pontos de uma rede local e conexões de terminações de cabos UTP de condutores sólidos (solid wire) com bitolas de 22 a 26 AWG.

**Montagem** - Fixação através de parafusos em racks e conectorização dos cabos dos pontos da rede através dos conectores "110 IDC" e ferramenta 110 Punch Down Tool.

**Materiais** - Corpo do chassi em material metálico e conectores RJ-45 fêmea e "110 IDC".

**Dimensões** - (AxL) - 24 posições (44,45x485) mm; 48 posições (88,90x485) mm

### **Instalação**

1. Decapar a capa externa do cabo UTP aproximadamente 50 mm com o cuidado de não danificar os condutores. Segurar firmemente o cabo na remoção da capa externa e posicionar os pares conforme descrição para cabos UTP;
2. Conectar os condutores individualmente usando a ferramenta 110 Puch Down Tool na posição de baixo impacto, obedecendo a correspondência entre as cores dos condutores e dos terminais. Evitar que o comprimento máximo dos pares destrançados ultrapasse o valor de 13 mm.
3. Os cabos deverão ser instalados e crimpados partindo do centro do painel e distribuídos em direção às duas laterais, dividindo os cabos em duas partes.
4. Os cabos ficarão agrupados ordenadamente e fixados entre si por abraçadeiras plásticas na parte traseira do patch panel. Cuidado para não apertar as abraçadeiras em excesso, além disso, lembrar sempre que o raio de curvatura deverá ser de, no mínimo, de 21,2 mm para o cabo UTP Cat.5.
5. Observar a compatibilidade de pinagem entre o patch panel e o conector RJ-45 macho. A pinagem do conector RJ-45 macho deverá obedecer ao padrão de pinagem do patch panel (568A ou 568B).
6. Após a conectorização dos cabos UTP Cat 5 - quatro pares na parte traseira do Patch Panel, o passo seguinte é a fixação destes nos racks ou brackets através de parafusos M5, utilizando-se de porcas e arruelas no caso da utilização de brackets.
7. No momento da fixação do Patch Panel, tomar cuidado para que os cabos não sejam acidentalmente desconectados dos terminais 110 IDC.

#### **3.2.7 - Painel de conexão reduzido (mini patch panel)**

**Descrição:** Painel de conexão reduzido com capacidade máxima de 12 conectores RJ45, terminação IDC 110 e dimensões para instalação que atendam ao padrão "89D". Compatibilidade total com TIA/EIA 568-A categoria 5e Power Sum Next. Utilizado para a terminação de cabos UTP rígidos ou flexíveis nos armários ou em pontos de baixa concentração.

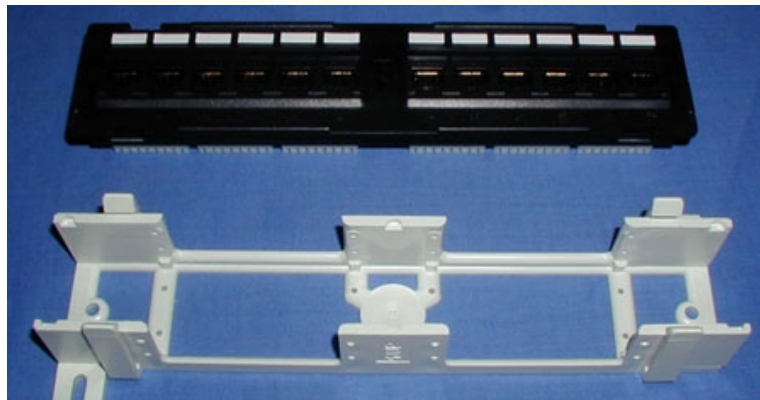


Figura 6 - Exemplo de mini patch

### **Características técnicas:**

Sistema de terminação através de método de inserção rápido, tipo IDC 110, para condutores sólidos de 22 a 26 AWG ou similar;  
Terminação reutilizável para, no mínimo, 50 reconexões;  
Compatibilidade do conjunto: TIA/EIA 568-A categoria 5e e ISO 11801;  
Conformidade com o padrão TIA/EIA 568-A Power Sum Next e desempenho superior na faixa de frequência até 100 MHz, de no mínimo 3 dB, em relação à curva de referência da TIA/EIA 568-A e testado a 350 MHz;  
Conector RJ45 8P/8C com os seguintes índices de desempenho: PSNEXT mínimo de 40 dB, atenuação máxima de 0,4dB, perda de retorno mínima de 18 dB, atraso de propagação máximo de 2,5 ns e delay skew máximo de 1,25 ns;  
Régua ou placa para a identificação individual de cada conector RJ45;  
Suporte ou sistema de fixação traseira dos cabos;  
Identificação dos pares T568-A na parte traseira, para a terminação dos cabos;  
Área para a identificação do painel (à esquerda ou direita);

### **3.2.8 - Blocos com Saída RJ-45**

São acessórios similares ao Patch Panel, funcionalmente e construtivamente, diferenciam-se apenas pelo número menor de portas RJ-45 (12) e por apresentar uma base de apoio que pode ser fixada em qualquer superfície plana. É uma solução direcionada para a instalação de redes de pequeno porte que não necessitam de acessórios com maior capacidade.

**Aplicação** - Interligação de cabos dos pontos de uma rede local e conexões de terminações de casos UTP de condutores sólidos (solid wire) com bitolas de 22 a 26 AWG.

**Montagem** - Fixação da base através de parafusos diretamente em superfícies planas e fixação do chassi à base através de encaixes. Conectorização dos cabos

dos pontos da rede através dos conectores "110 IDC" com a ferramenta 110 Punch Down.

**Materiais** - Corpo do chassi em material metálico, base em material plástico e conectores RJ-45 fêmea e "110 IDC".

**Dimensões** - (AxL) = (255x58) mm.

### **Instalação**

1. Decapar a capa externa do cabo UTP aproximadamente 50 mm com o cuidado de não danificar os condutores. Segurar firmemente o cabo na remoção da capa externa e posicionar os pares seguindo o padrão para os cabos UTP;
2. Antes de iniciar a crimpagem, posicione o bloco sobre uma superfície plana com os terminais voltados para cima. Conectar os condutores individualmente usando a ferramenta 110 IDC Punch Down Tool na posição de baixo impacto, obedecendo a correspondência entre as cores dos condutores e dos terminais. Evitar que o comprimento máximo dos pares destrançados ultrapasse o valor de 13 mm.
3. Os cabos deverão ser instalados e crimpados partindo do centro do bloco e distribuídos em direção às duas laterais, dividindo os cabos em duas partes.
4. Os cabos ficarão agrupados ordenadamente e fixados entre si por abraçadeiras plásticas na parte traseira do bloco. Cuidado para não apertar as abraçadeiras em excesso, além disso, lembrar sempre que o raio de curvatura deverá ser de, no mínimo, 21,2 mm para o cabo UTP.
5. Observar a compatibilidade de pinagem entre o bloco e o conector RJ-45 macho. A pinagem do conector RJ-45 macho deverá obedecer ao padrão de pinagem do bloco (568A ou 568B).
6. Após a conectorização dos cabos UTP na parte traseira do bloco, o passo seguinte é a fixação da base em uma superfície plana, através de parafusos que devem ser de tamanho S6. Em seguida, encaixar o bloco na base 89D.
7. No momento da fixação do bloco, tomar cuidado para que os cabos não sejam acidentalmente desconectados dos terminais 110 IDC.

#### **3.2.9 - Blocos de Conexão 110**

São blocos de distribuição de cabos, ou seja, neste bloco são conectorizados cabos multipar trançados de 25 pares, onde se derivam para as estações e são constituídos de uma base que possui um bloco com terminais para conectores do tipo 110 e dos próprios conectores 110. Os cabos multipar (25 pares) são conectados nos terminais do bloco. Os condutores do cabo são fixados aos conectores 110, que possuem lâminas que fazem a fixação (contato elétrico) dos condutores através do encaixe dos conectores com o bloco e, na outra extremidade dos conectores, são conectorizados os cabos de par trançado de distribuição (2/4 pares).



Os blocos de conexão são muito utilizados quando há a necessidade de interligar-se as estações da rede, cujos cabos são os UTP Cat.5 quatro pares, com equipamentos e/ou acessórios de rede que aceitam interligação apenas com cabos multipares (25 pares). Dependendo de cada situação, os blocos de conexão são acessórios indispensáveis para a instalação de uma rede com cabeamento estruturado.

É um dos tipos de hardware de conexão utilizados para que sejam terminados e administrados tanto o cabeamento horizontal como o do Backbone. Normalmente está alocado nos Armários de Telecomunicações e/ou nas Salas de Equipamentos.

Os Blocos 110 se constituem, ao lado dos Patch Panels, em uma das soluções mais flexíveis para Sistemas de Cabeamento Estruturado. Algumas vezes a performance dos Blocos 110 é questionada quando comparada a Patch Panels. Ambas as soluções são adequadas, porém os Blocos 110 possuem um NEXT (Near End Crosstalk) melhor que o conector modular de oito posições (RJ-45) utilizado nos Patch Panels, pois a distância física entre os pares é maior nos contatos do Bloco 110 atenuando possíveis interferências entre os pares. Lembramos que o ponto mais importante é a performance do Canal (Channel) e não a dos componentes isoladamente.



Figura 7 - Blocos 110

**Aplicações dos Blocos 110** – Normalmente são utilizados para aplicações de telefonia como, por exemplo, o DG de um edifício e em outros casos são utilizados para aplicações de voz e dados. A principal diferença entre os dois tipos é que os Blocos 110 para dados possuem um Organizador Horizontal de Patch Cords, o qual é de extrema importância visto que devemos obrigatoriamente utilizar Patch Cords e conectores modulares (padrão RJ) para aplicações de dados. Em aplicações de telefonia normalmente são utilizados fios jumpers para a conexão e, portanto deve-se utilizar Organizadores de Fios. Os Blocos apresentam outra vantagem em relação aos Patch Panels no que diz respeito à flexibilidade, pois nos mesmos podemos administrar pares, enquanto nos Patch Panels podemos administrar somente pontos, o que limita o uso de Patch Panels em aplicações de telefonia.

**Rack x Parede** - Os Patch Panels são tradicionalmente instalados em racks, enquanto os Blocos 110 são normalmente instalados em uma prancha de madeira (playwood) na parede (podendo ser instalados também em racks). Os racks apresentam vantagens quando o site da obra não possui uma Sala de Equipamentos ou um Armário de Telecomunicações disponível.

**Organização** - Quando utilizamos Blocos 110 devemos usar Organizadores Horizontais e Verticais de Patch Cords, assim como quando utilizamos Patch Panels devemos utilizar Organizadores de Cabos e Patch Cords. Para instalações de grande porte os Blocos 110 permitem uma melhor organização, pois disponibilizam uma quantidade maior de organizadores assim como maior espaço físico para o gerenciamento dos Patch Cords. Para aplicações de interconexão com uma quantidade menor de pontos ou aplicações somente de dados os Patch Panels têm-se mostrado como uma boa alternativa.

**Pontos de Dados** - Normalmente para dados devemos utilizar circuitos de quatro pares, embora aplicações como 10BASE-T utilizem apenas dois pares. Aplicamos novamente o Bloco 110 e como normalmente necessitamos espelhar as portas dos equipamentos (hubs ou switches) nos Blocos devemos utilizar Patch Cords com um Conector Modular de oito posições (RJ-45) em somente uma das extremidades, sendo que a outra extremidade deve ser terminada nos Blocos 110.

**Pontos de Voz** - Normalmente os circuitos de voz utilizam apenas um ou dois pares.

**Identificação** - Devemos utilizar Organizadores Verticais de Patch Cords entre os campos de conexão: dados, Cabeamento Horizontal e voz, cuja finalidade é exatamente organizar e acomodar os Patch Cords. De acordo com a norma ANSI/TIA/EIA-606 devemos identificar o Bloco do Cabeamento Horizontal com etiquetas azuis e os Blocos de equipamentos (voz e dados) com etiquetas violeta de maneira a identificar a instalação adequadamente.

**Montagem** - Fixação do bloco em superfícies planas e firmes (paredes, Backboard, DG's) através de parafusos e conectorização dos condutores dos cabos através de conectores "110 IDC" com a ferramenta 110 IDC Punch Down Tool.

**Materiais** - Corpo principal em plástico e conectores com contatos metálicos.

**Dimensões** - (LxAxP) = Bloco (279x92,1x82,5) mm; Conector (30,5x6,3x23,6) mm.

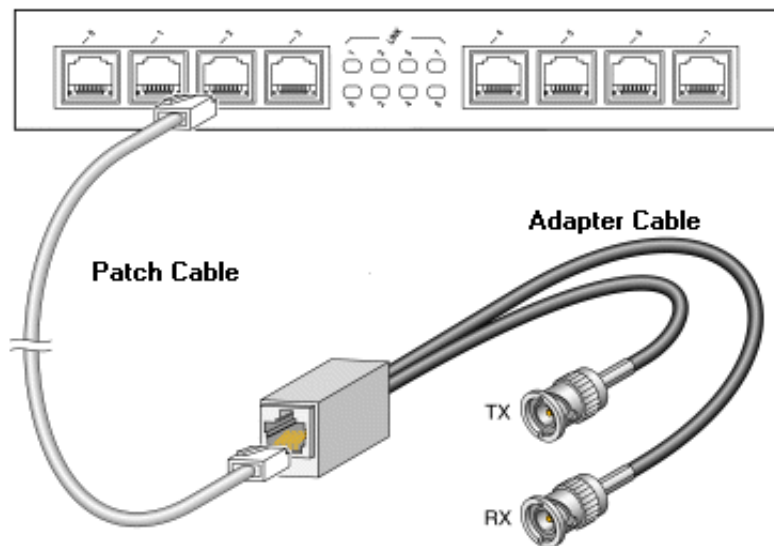
### **Instalação**

1. Fixar o bloco no Backboard através de 4 parafusos (auto atarraxantes) (6 x 20 mm).
2. Decapar cerca de 50 mm da capa externa dos cabos e organizar o acesso dos condutores até os terminais.
3. Inserir ordenadamente os condutores nos terminais (manualmente) observando a codificação de cores e a devida correspondência com o conector 110 IDC.
4. Inserir os conectores observando a ordem das cores.

5. Crimpar os condutores com a ferramenta 110 Punch Down Tool na posição de baixo impacto, com o cuidado de não danificar os conectores.
6. Após a crimpagem, acomodar os cabos e fixá-los com abraçadeiras plásticas ou fio encerado. Lembrar sempre que o raio de curvatura do cabo UTP Cat.5 é de 21,2 mm.

### **3.2.10 - Patch Cables e Adapter Cables**

Utilizados na interligação entre os patch panels, citados anteriormente, e os concentradores de rede. Os patch cables proporcionam uma flexibilidade de alterações lógicas de layout dos pontos de rede. Basicamente são constituídos de um cabo UTP Cat.5 - quatro pares provido de 2 conectores RJ-45 macho conectorizados nas extremidades do cabo. O comprimento dos patch cables dependerá de cada aplicação.



**Figura 8 - Patch cables e adapter cables**

Os adapter cables também são cabos que possuem a mesma constituição física dos patch cables. Contudo, os Adapter Cables são utilizados para interligar as placas de comunicação das estações de trabalho às tomadas com conectores RJ-45 fêmea. O comprimento irá depender da distância entre a estação e a tomada.

A determinação da norma EIA/TIA que proíbe a montagem de patch e adapter cables em campo, dispõe de patch e adapter cables pré-fabricados de fábrica, onde a conectorização é executada por máquinas conectorizadoras que garantem um padrão de qualidade equalizado para todos os patch e adapter cables. Além disso, os patch e adapter cables são constituídos de cabos UTP Cat.5 e conectores RJ-45 macho que garantem uma ótima durabilidade à estes materiais que são submetidos à manobras constantes.

**Aplicação** - Patch Cable - Interligação entre patch panels e equipamentos de rede;  
Adapter Cable - Interligação entre tomadas e estações de trabalho.

**Montagem** - Já vem montado de fábrica.

**Materiais** - Patch Cable - Cabo UTP - quatro pares categoria 5 e 2 conectores RJ-45 macho. Adapter Cable - Cabo UTP - quatro pares categoria 5, 2 conectores RJ-45 macho com capas protetoras de PVC.

**Dimensões** - Comprimentos padrões de 1,5 e 2,5 metros (Patch Cable) e 2,5 metros (Adapter Cable).

**Cuidados:**

1. Ao conectar/desconectar o patch ou adapter cable, segurar sempre o corpo do conector pressionando a trava do mesmo.
2. Jamais tracionar o patch ou adapter cable pelo cabo, pois poderá provocar um mau contato ou mesmo até a desconectorização do cabo.
3. Não permitir que o cabo sofra torções, dobramentos, estrangulamentos ou tracionamentos, para que o mesmo não seja danificado.
4. O raio mínimo de curvatura do cabo é de 21,2 mm.

### **3.2.11 - Ícones de Identificação**

São pequenas plaquetas coloridas de plástico, encaixadas na parte frontal dos conectores RJ-45 fêmea ou no Patch Panel. São utilizadas para identificar pontos de rede, telefonia, interligação de edifícios, etc conforme a norma EIA/TIA 606. Esta norma regulamenta a codificação de cor para identificar a aplicação de cada ponto identificado.

**Aplicação** - Identificação de conectores RJ-45 fêmea ou Patch Panel.

**Montagem** - Fixação no orifício da parte frontal dos conectores RJ-45 fêmea através dos encaixes dos ícones.

**Materiais** - Todo em plástico colorido.

**Dimensões** - (LxAxP) = (14,1x5,8x5,3) mm.

**Instalação**

1. Alinhar o ícone de identificação com os dois orifícios existentes na face do conector RJ-45 fêmea ou patch panel.
2. Pressionar o ícone até que o mesmo esteja encaixado.
3. Observar a codificação de cores dos ícones, regulamentada pela norma EIA/TIA 606.

### **3.3 - Acessórios para Suporte de Cabos e Equipamentos**

Quando em uma rede de comunicação de dados existirem os equipamentos concentradores devem existir também, os cabos de interligação destes equipamentos e normalmente estes equipamentos e os cabos encontram-se instalados em um único local.

Para que se obtenha uma rede com o cabeamento organizado e estruturado, fazem-se necessários componentes para comportar e acomodar esses equipamentos e cabos convenientemente e de forma organizada além de proporcionar uma proteção adequada sem riscos de danos à performance da rede e também uma maior flexibilidade para que os mesmos possam ser manuseados e/ou trocados sem qualquer tipo de problema. Estes componentes compreendem racks, brackets e acessórios de suporte que ofereçam as mínimas condições de acomodação e proteção.

No ambiente de rede local, à medida que a importância da rede cresce, aumenta o volume de informações tornando-se extremamente necessário o uso de acessórios que ofereçam o mínimo de proteção necessária aos equipamentos (servidores, hubs, routers, etc), dispositivos e acessórios (patch panels, blocos de distribuição). Além disso, a outra parte do cabeamento, ou seja, os cabos e acessórios que interligam os pontos de rede, também devem receber uma proteção adequada, ou seja, uma infra-estrutura que ofereça uma proteção aos cabos e acessórios que compõem a rede.

**NOTA:** As especificações a seguir possuem itens identificados pelo símbolo asterisco (\*) que devem ser quantificados com o valor ou característica, previstos no projeto para que possa ser uma especificação válida.

#### **3.3.1 - Gabinete**

**Descrição:** Gabinete fechado composto de quatro colunas verticais, com teto, base, tampos lateral e traseiro removíveis em chapa de aço e porta frontal em acrílico com fecho e chave. Utilizado para instalação de painéis de conexão e equipamentos.

**Características técnicas:** Estrutura soldada composta de quatro colunas verticais com quadro no teto e na base; laterais e tampo traseiro removíveis em chapa de aço e porta frontal em acrílico transparente com fecho e chave em concordância com a norma IEC3-D;

(\*) Profundidade útil mínima de 470mm; colunas laterais em "L" com furação para instalação de porca "gaiola" (primeiro plano de fixação) deslizante, permitindo ajuste de profundidade do plano;

Opção para instalação de segundo plano de fixação;

Largura compatível com padrão IEC de 19 polegadas (482,6 mm);

(\*) Altura útil nominal de 12 a 44 UA (unidade de altura) e furação para fixação de equipamentos e acessórios através de porcas tipo "gaiola" M5;

Tampos laterais com venezianas para ventilação;

- (\*) Quatro pés com niveladores embutidos na opção de instalação no piso;
- (\*) Teto "chapéu" para gabinetes com altura superior a 34 UA;
- (\*) Moldura basculante com dobradiça no caso de instalação em parede;

### **3.3.2 - Racks**

Racks são gabinetes com largura padrão de 19" que poderão ser abertos ou fechados onde serão fixados os equipamentos ativos de rede, patch panels e demais acessórios. São suportes constituídos de peças metálicas que compõem uma estrutura na qual são fixados os equipamentos concentradores e respectivos acessórios de uma rede. O rack aberto é constituído de duas barras metálicas que compõem a sua estrutura. Nestas barras são fixados os equipamentos concentradores de uma rede e seus acessórios. O rack aberto serve também para acomodar e proporcionar um melhor acabamento ao "chicote" de cabos que chegam dos pontos da rede ao patch panel. A vantagem do rack aberto consiste no seu baixo custo e facilidade de manutenção. Para uma maior firmeza, estes racks são fixados no piso.

Os racks são ideais para a fixação de equipamentos e acessórios que necessitam ser acondicionados e organizados adequadamente. Além disso, a configuração física dos racks facilita a fixação dos equipamentos e acessórios e a organização dos cabos que, geralmente são difíceis de ser organizados.

**Características técnicas:** Conjunto composto de duas colunas verticais em "U", com tampo superior e base de sustentação em concordância com a norma IEC - 310-D;

Largura compatível com padrão IEC de 19 polegadas (482,6 mm);

(\*) Altura útil nominal de 40 UA (unidade de altura) e furação para fixação de equipamentos e acessórios através de porcas tipo "gaiola" M5;

Coluna extra instalada na lateral esquerda do rack com espaçadores simetricamente distribuídos na vertical, servindo como passa-cabos verticais;

Base de sustentação com quatro furos para instalação direta no piso acabado;

Fornecimento de quatro parafusos com buchas S8 para instalação da base.

**Aplicação** - Suporte de equipamentos e acessórios de rede.

**Materiais** - Chapas de aço.

**Dimensões** - (LxA) = 44" (485x1336) mm; 66" (485x1830) mm.

**Montagem** - Conforme instruções do fabricante, mas de modo geral deve-se seguir os passos:

1. Unir cada componente com parafusos M8 fornecidos. Lista de Componentes: Colunas Laterais; Bases; Travessas Superiores; Organizador vertical de cabos.
2. Fixar o rack montado no piso por meio de quatro parafusos S12 com buchas e arruelas (não fornecidos) utilizando os furos existentes nas bases. Caso o piso seja

do tipo elevado, utilizar pelo menos duas placas do piso para a fixação do rack, de modo a obter uma maior firmeza à base do rack. Antes de fixar o rack recomenda-se que a parte traseira do mesmo fique afastada cerca de 60cm da parede para facilitar a instalação irá depender fundamentalmente da profundidade dos equipamentos ou acessórios, podendo então ser maior que a distância de 60 cm.

3. Uma vez montado e fixado o rack, fixar os equipamentos, acessórios no rack por meio dos parafusos M5 fornecidos com o produto, nas duas colunas laterais do rack.

4. Os cabos deverão ser fixados nas colunas laterais do rack ou no organizador de cabos, sendo presos com abraçadeiras plásticas.

5. Aterrar o rack por meio de um fio terra parafusando-o em um dos parafusos da base.

6. Não apertar excessivamente os cabos com as abraçadeiras plásticas, evitar trançamentos entre os cabos, evitar torções/nós/estrangulamentos nos cabos e atentar para o raio mínimo de curvatura dos cabos.

### **Características Construtivas**

Podemos considerar dois tipos básicos de rack: o rack aberto que consiste em uma estrutura retangular fixada no piso, indicada para ambientes protegidos, livres de pó e com acesso restrito, ou rack fechado que possui porta com visor de vidro ou acrílico, que em função disto apresenta uma maior segurança e integridade dos equipamentos tendo inclusive a possibilidade de controle de circulação de ar interno, podendo ser fixado em parede ou no piso. Este tipo de rack pode perfeitamente ser usado em áreas de livre acesso, pois sua porta pode ser trancada com chave.



**Figura 9 - Rack aberto**

## **Acessórios**

Foram desenvolvidos vários tipos de acessórios para racks tais como: calha de tomadas com 4, 8 ou 12 tomadas para alimentação elétrica dos equipamentos, régua de fixação dos equipamentos, sistema de teto ventilado com 2 ou 4 ventiladores, gavetas fixas ou móveis, gavetas de ventilação e organizadores de cabos.

### **Como dimensionar a altura um rack**

No rack serão instalados patch panels, hubs, organizadores de cabos, distribuidores ópticos, etc. Estes acessórios tem uma medida padrão de altura, que é **1U (44,45mm)**, assim para se especificar a altura do rack levar em consideração o seguinte:

- 1- O nº de equipamentos que deverão ser instalados.
- 2- O nº de patch panels;
- 3- Instalar um organizador de cabos para cada patch panel.

Deve-se somar todos estes itens (considerando 1U cada) e tem-se a altura mínima necessária do rack. Lembrar sempre de deixar uma folga para futuras ampliações da rede e melhor acomodação dos equipamentos e acessórios. O ideal é planejar a utilização de no máximo 70% da área útil de um rack, permitindo assim a dissipação térmica do calor gerado pelos equipamentos.

**Largura:** 19" (largura padrão para equipamento de dados)

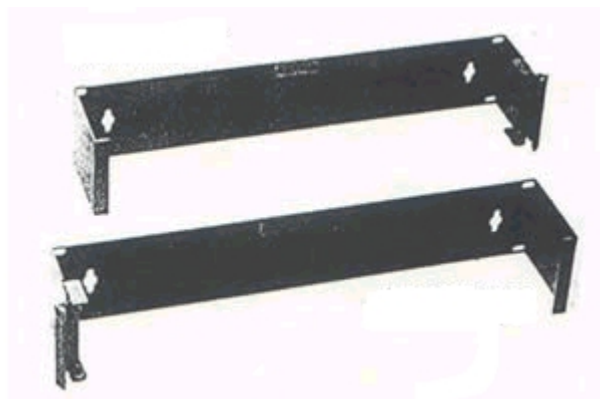
**Altura:** sempre especificada em U's (**1U= 44,45mm**)

**Profundidade:** é sempre dada em mm

### **3.3.3 - Brackets**

São suportes constituídos de peças metálicas onde são fixados os equipamentos como concentradores (Hub's) e os acessórios (patch panels). São de construção mais simples que os racks e adequados para redes de pequeno porte que exijam soluções econômicas. Sua vantagem consiste no baixo custo e na facilidade de manutenção. Os brackets devem ser fixados em superfícies planas, verticais e firmes.





**Figura 10 - Brackets**

O bracket é constituído de uma lateral móvel (articulada) que proporciona grandes facilidades na fixação e manutenção de equipamentos e acessórios, além de proporcionar um bom acabamento em ambientes disponham de pouco espaço físico.

**Características técnicas:** Largura compatível com padrão IEC de 19 polegadas (482,6mm);

Profundidade útil de, no mínimo, 350 mm;

Altura útil mínima de 6 UA e furação para fixação de equipamentos e acessórios através de porcas "gaiola" M5;

Preferencialmente dotado de dobradiça em uma das laterais para facilitar a montagem de painéis;

Furação para parafusos de fixação na parte traseira da estrutura e fornecimento de quatro parafusos com buchas S8.

**Aplicação** - Suporte de equipamentos de pequeno porte.

**Materiais** - Chapa de aço.

**Dimensões** - (LxAxP) = (485x240x300) mm.

### **Montagem**

1. Fixação através de parafusos e buchas S8 em superfícies verticais planas e firmes (paredes de alvenaria e de madeira). Não sendo recomendado a fixação de brackets em divisórias ou similares, pois geralmente não apresentam resistência suficiente para o peso do bracket e os equipamentos e acessórios que estiverem instalados no mesmo.

2. Fixação dos equipamentos ou acessórios ao bracket através de parafusos M5 providos de porcas e arruelas.

Cuidados: Carga máxima permissível: 10 Kg. Fixar os cabos através de abraçadeiras plásticas sem, contudo, apertar excessivamente.

### **3.3.4 - Prateleiras**

São utilizadas como bandejas de sustentação para equipamentos. Podem ser instaladas em racks e brackets através de parafusos de fixação. São dois os modelos de prateleiras: normal e chantelier. A prateleira normal possui pontos de fixação na face central sendo indicado para fixação em racks abertos ou fechados e brackets. A prateleira chantelier possui pontos de fixação próximos ao centro de seu corpo, proporcionando assim, uma melhor distribuição de peso, sendo indicado para fixação em racks abertos.

**Aplicação** - Bandeja de suporte de equipamentos.

**Materiais** - Chapa de aço.

**Dimensões** - (LxAxP) = Normal (485x90x290) mm; Chantelier (485x90x480) mm.

**Montagem** - Fixação através de parafusos M5 em racks ou brackets (com porcas e arruelas). Carga máxima permissível: 10 Kg. Fazer o possível para que o peso do componente a ser suportado pela prateleira seja distribuído uniformemente.

### **3.3.5 - Painel de Fechamento**

Acessório utilizado para o fechamento de "espaços" não preenchidos nos racks. São fixados aos racks através de parafusos.

**Aplicação** - Fechamento de espaços não ocupados em racks.

**Montagem** - Fixação através de parafusos M5 em racks e brackets.

**Materiais** - Chapa de aço.

**Dimensões** - (LxA) = (485x45) mm.

### **3.3.6 - Guia de Cabos**

É um acessório que possui a função de organizar a sobra de cabos de manobra (patch e adapter cables) no rack ou bracket. Um guia de cabos dispõe de uma tampa encaixável que proporciona um bom acabamento além de ser bastante prático.

**Aplicação** - Organização dos cabos UTP Cat.5

**Montagem** - Fixação através de parafusos M5 em racks e brackets.

**Materiais** - Chapa de aço.

**Dimensões** - (LxAxP) = (485x44,45x50) mm.

Cuidados: Ao acomodar as sobras de cabos no interior do guia de cabos, evitar torcer, prensar, estrangular e respeitar o raio mínimo de curvatura dos cabos UTP Cat.5.

### **3.3.7 - Organizador horizontal para cabos**

**Descrição:** Organizador horizontal para cabos de 1 UA.

**Características técnicas:**

Largura compatível com padrão IEC de 19 polegadas (482,6mm);

Altura máxima de 1 UA e furação para fixação de equipamentos e acessórios através de parafusos/porcas "gaiola" M5;

Dotado de no mínimo 5 anéis simetricamente distribuídos ao longo de seu comprimento para passagem dos cabos, com excelente acabamento, de forma a não ocasionar danos aos cabos de manobra;

### **3.3.8 - Régua de Tomadas**

É um acessório que complementa os componentes descritos anteriormente, necessitando de alimentação elétrica. Proporciona uma proteção adequada e uma maior comodidade na alimentação dos equipamentos instalados nos acessórios.

A régua de tomadas proporciona uma grande facilidade em termos de alimentação elétrica dos equipamentos, pois a mesma dispõe de cinco tomadas no padrão 2P + T, adequados para a alimentação de equipamentos de rede. Além disso, a régua é instalada fixando-se a mesma ao rack, dispensando o uso de extensões que não podem ser fixadas ao rack.

**Aplicação** - Alimentação elétrica dos equipamentos.

**Montagem** - Fixação através de parafusos M5 nos racks.

**Materiais** - Carcaça em chapa de aço e cinco tomadas do tipo 2P + T, universal (15A-250V), alimentadas por um cabo elétrico.

**Dimensões** - (LxA) = (485x44,45) mm.

Cuidados: Ao ligar o plug da extensão na tomada verificar sempre a polaridade da tomada. Observar sempre a tensão de alimentação que deverá ser compatível com os equipamentos. Recomenda-se que seja instalado um disjuntor de proteção para a alimentação da régua de tomadas para que se tenha uma segurança. Normalmente, tem-se verificado que nas instalações de redes locais, o tamanho do disjuntor situa-se em torno de 15A. Contudo, o dimensionamento irá depender da demanda de carga dos equipamentos à serem ligados na régua de tomadas.