



# Revisão Redes II

Professor

Wagner Gadêa Lorenz

[wagnerlorenz@gmail.com](mailto:wagnerlorenz@gmail.com)

Disciplina: Redes de Computadores II  
Curso de Sistemas de Informação



---

# Classificação das Redes

---

**Podemos classificar as redes por:**

- Extensão;
- Tipos de Ligação; e
- Topologia.



# Classificação por Extensão:

| Redes Locais   | Redes de Longa Distância   | Redes Metropolitanas   |
|--|--|--|
| Pequena extensão geográfica;<br>Meio físico proprietário (não compartilhado com outras organizações);<br>Menores taxas de erros;<br>Taxas constantes de transmissão. | Grande extensão geográfica;<br>Serviços públicos de comunicação;<br>Meio físico não proprietário (compartilhamento com várias organizações);<br>Maiores taxas de erros na transmissão;<br>Taxas variáveis de transmissão (variando de alguns Kbytes/s até Gbytes/s). | Média extensão geográfica.<br>Normalmente, utilizadas por empresas com várias sedes em uma mesma cidade;<br>Utilizam-se de links de rádio ou fibras ópticas;<br>Normalmente ligam as diversas redes locais;<br>Meio físico proprietário ou compartilhado;<br>Taxas de transmissão variáveis (dependendo do meio físico). |



---

# Classificação - Tipos de Ligação

---

**Redes ponto-a-ponto:** presença de apenas dois pontos de comunicação, um em cada extremidade do enlace. Quando duas estações que não estão diretamente ligadas desejam se comunicar, elas o fazem de modo indireto, enviando por meio de uma terceira estação.

**Redes multipontos ou de difusão:** compartilhado, por todas as estações, de um único canal de comunicação. Uma mensagem é enviada por uma estação e recebida por todas as demais, sendo usado um endereço na mensagem para identificar o destinatário.



---

# Classificação - Topologia

---

As topologias de rede definem a maneira segundo a qual os dispositivos de rede são organizados.

Entre as principais topologias de rede estão:

- Barramento;
- Anel;
- Estrela;
- Malha; e
- Árvore.



---

# Classificação - Topologia

---

**Topologia física:** define a forma como os equipamentos estão interligados fisicamente.

**Topologia lógica:** trata da forma como os equipamentos compartilham o meio físico comum.



---

# Meios de Transmissão

---

A rede de transmissão ou rede de transporte de informações é composta dos sistemas de transmissão, ou seja, os meios físicos por meio dos quais são realizadas as interconexões entre redes de computadores.

Os meios de transmissão utilizados atualmente são:

- Cabeados:
  - Par trançado;
  - Fibra Óptica.
- Redes sem fio (Wireless Network);
  - Radiodifusão;
  - Micro-ondas;
  - Infravermelho; e
  - Laser.



# Meios de Transmissão - Par Trançado

Também chamado de **UTP** (*Unshielded Twisted Pair*) é uma tecnologia bem difundida, uma vez que ela é baseada na tecnologia de cabos comuns de telefone.





---

# Meios de Transmissão – Par Trançado

---

## **Vantagens:**

- Tecnologia bem difundida com vários fornecedores para cada componente adicional.
- Falha localizada – uma falha afeta somente os computadores conectados ao componente que falhou.
- Meio barato – o par trançado e os conectores são de baixo custo.
- Escalável para ambientes de rede maiores, ou seja, é possível conectar novos switches à rede existente.
- Fácil para adicionar um novo computador – basta simplesmente conectá-lo no switch mais próximo.

## **Desvantagens:**

- Componentes adicionais como switch são necessários.
- O meio é muito susceptível a ruídos de interferência.
- Limitado a curtas distâncias.



---

# Meios de Transmissão - Fibra Óptica

---

A transmissão em fibra óptica é realizada pelo envio de um sinal de luz modulado, através de um cabo óptico.

Cada fibra transmite apenas em um sentido, sendo necessário sempre um par de fibras, uma para **transmissão (TX)** e outra para **recepção (RX)** dos sinais.

A fibra óptica é imune à interferência eletromagnética e a ruídos, e por não irradiar luz para fora do cabo ela permite um isolamento completo entre o transmissor e o receptor.



---

# Meios de Transmissão – Fibra Óptica

---

## **Vantagens:**

- Capacidade de suportar altíssimas taxa de transmissão.
- Não sobre interferência eletromagnética.
- Possibilidade de ser usada para ligar longas distâncias.

## **Desvantagens:**

- Custo elevado.
- Necessidade de conhecimento elevado para instalação e conexão dos dispositivos.
- Necessidade de equipamentos especiais para interconexão.



---

# Meios de Transmissão - Fibra Óptica

---

## **Vantagens em relação ao Par Trançado:**

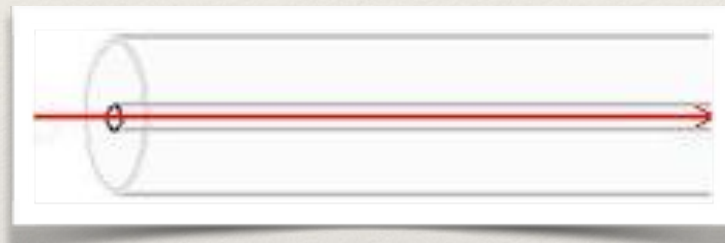
- É mais confiável, pois é imune à interferência elétrica de frequência de rádio e eletromagnética.
- É mais veloz, pois suporta uma largura de banda mais alta do que o cobre.
- Permite maiores distâncias de transmissão.



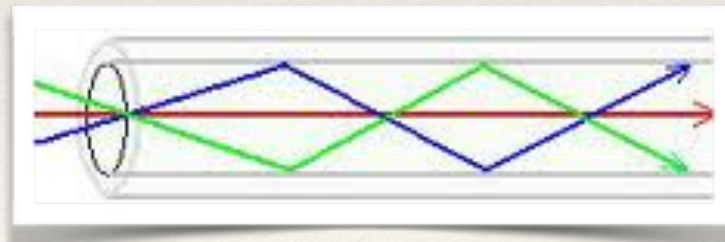
# Meios de Transmissão - Fibra Óptica

Podem ser classificadas em:

**Monomodo:** único modo de luz se propagando por ela.



**Multimodo:** permite múltiplos modos de luz se propaguem.





---

# Tipos de Mensagens

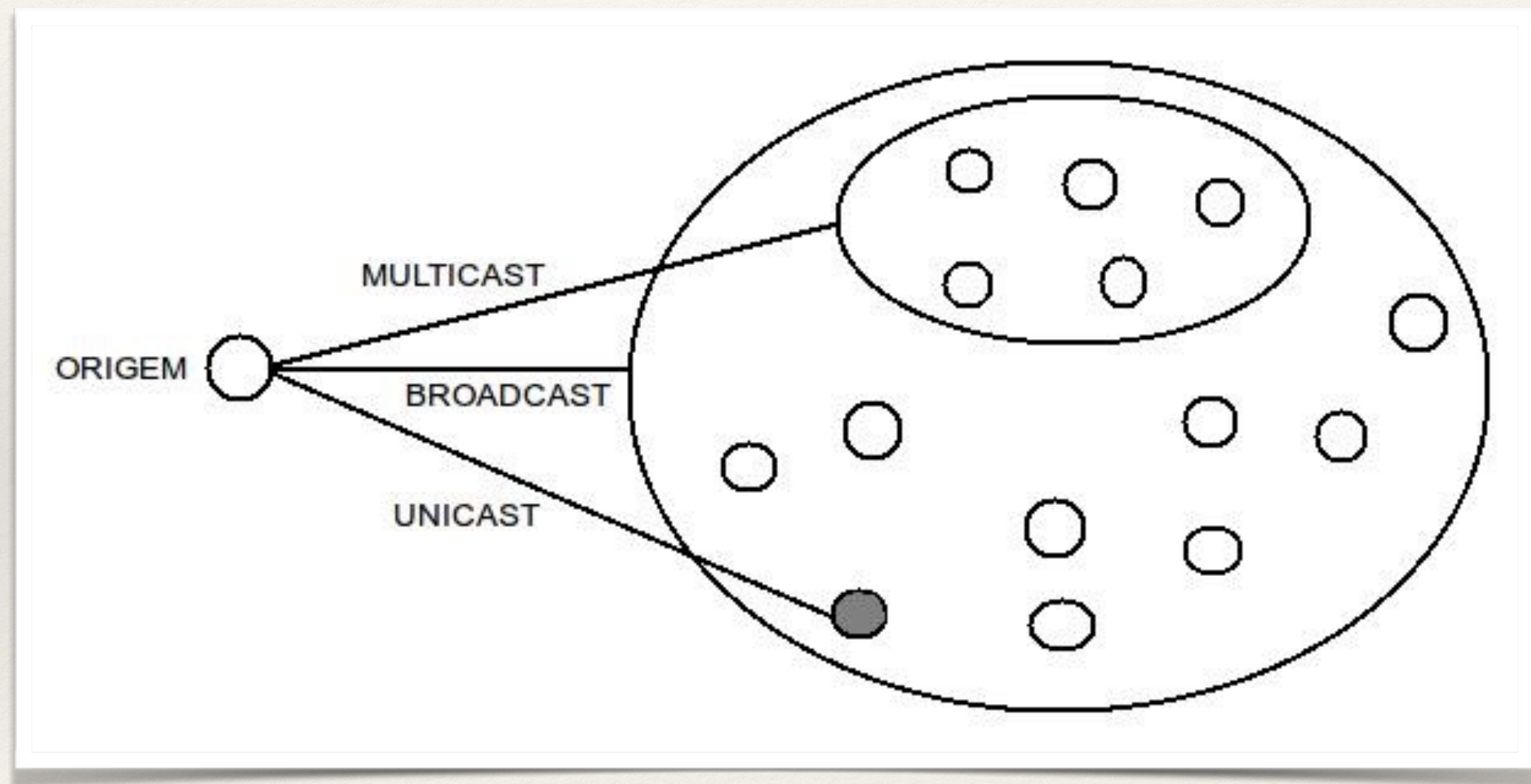
---

Os tipos de mensagens podem ser classificadas em:

- **Broadcast:** todos na rede recebem a mensagem (um emissor e vários receptores).
- **Multicast:** mensagem direcionada para apenas um grupo de receptores.
- **Unicast:** comunicação entre apenas dois pontos (um emissor e um receptor).
- **Anycast:** mensagem para o primeiro que receber ( o primeiro receptor necessariamente não é o mais próximo do emissor).



# Tipos de Mensagens





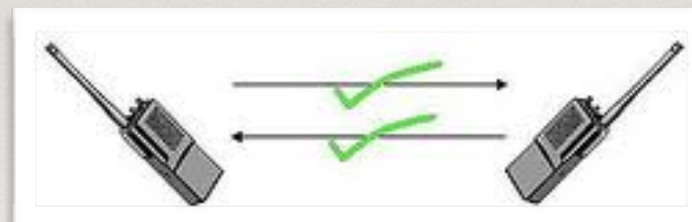
# Sentidos

O **sentido** (direção) das mensagens pode ser classificados em:

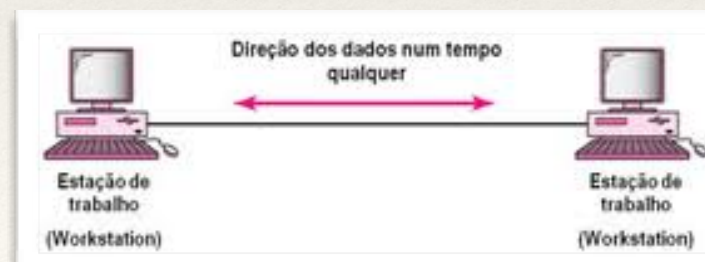
- **Comunicação Unidirecional (*Simplex*)**: há fluxo de informações em um único sentido.



- **Comunicação Bidirecional Alternada (*Half-duplex*)**: há um fluxo de comunicação em ambos os sentidos, mas não ao mesmo tempo.



- **Comunicação Bidirecional Simultânea (*Full-Duplex*)**: há um fluxo de informação em ambos os sentidos simultaneamente.







# Cabeamento Estruturado



---

# Cabeamento estruturado - conceitos

---

Cabeamento estruturado é um sistema que envolve cabos e hardware de conexão, capaz de atender às necessidades de telecomunicações e TI dos usuários de edifícios comerciais.

Um sistema de cabeamento estruturado deve ser projetado de modo que em cada área de trabalho qualquer serviço de telecomunicações ou TI possa ser entregue a qualquer usuário da rede em todo o edifício.

Cada tomada instalada em uma área de trabalho é uma tomada de telecomunicações e pode ser usada para qualquer aplicação disponível na rede indistintamente.



---

# Normas que regulamentam o Cabeamento Estruturado

---

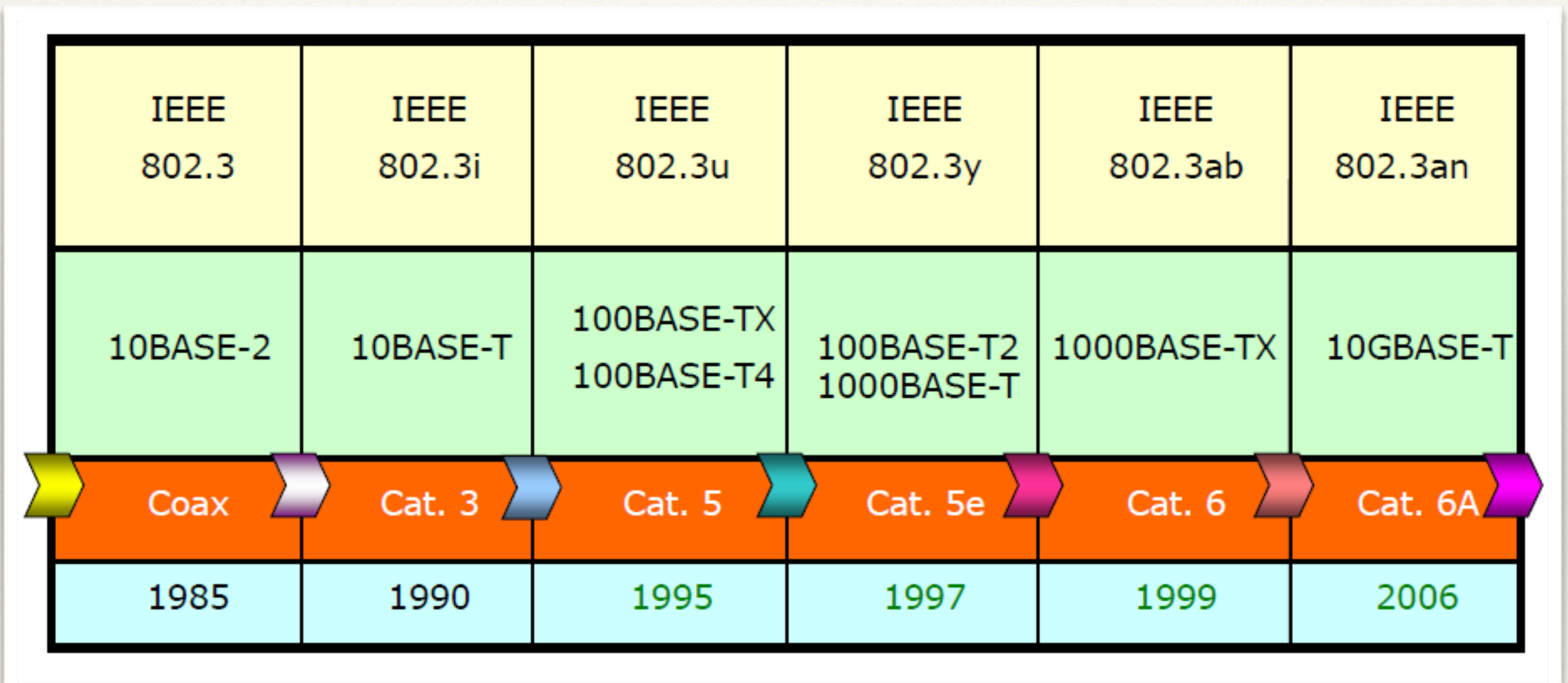
ANSI/TIA-568-C.0 – Cabeamento de telecomunicações genérico para as dependências do cliente

ANSI/TIA-568-C.1 – Cabeamento de telecomunicações para edifícios comerciais  
ANSI/TIA-568-C.2 – Cabeamento de telecomunicações em par balanceado e componentes

ANSI/TIA-568-C.3 – Componentes de cabeamento em fibra óptica



# Cabos Metálicos - Evolução dos protocolos de transmissão



**PARA VELOCIDADES DE 40GBPS E 100GBPS DEVE-SE USAR REDES ÓPTICAS COM FIBRA MMF OM3 E OM4.**



---

# Cabos eletrônicos

---

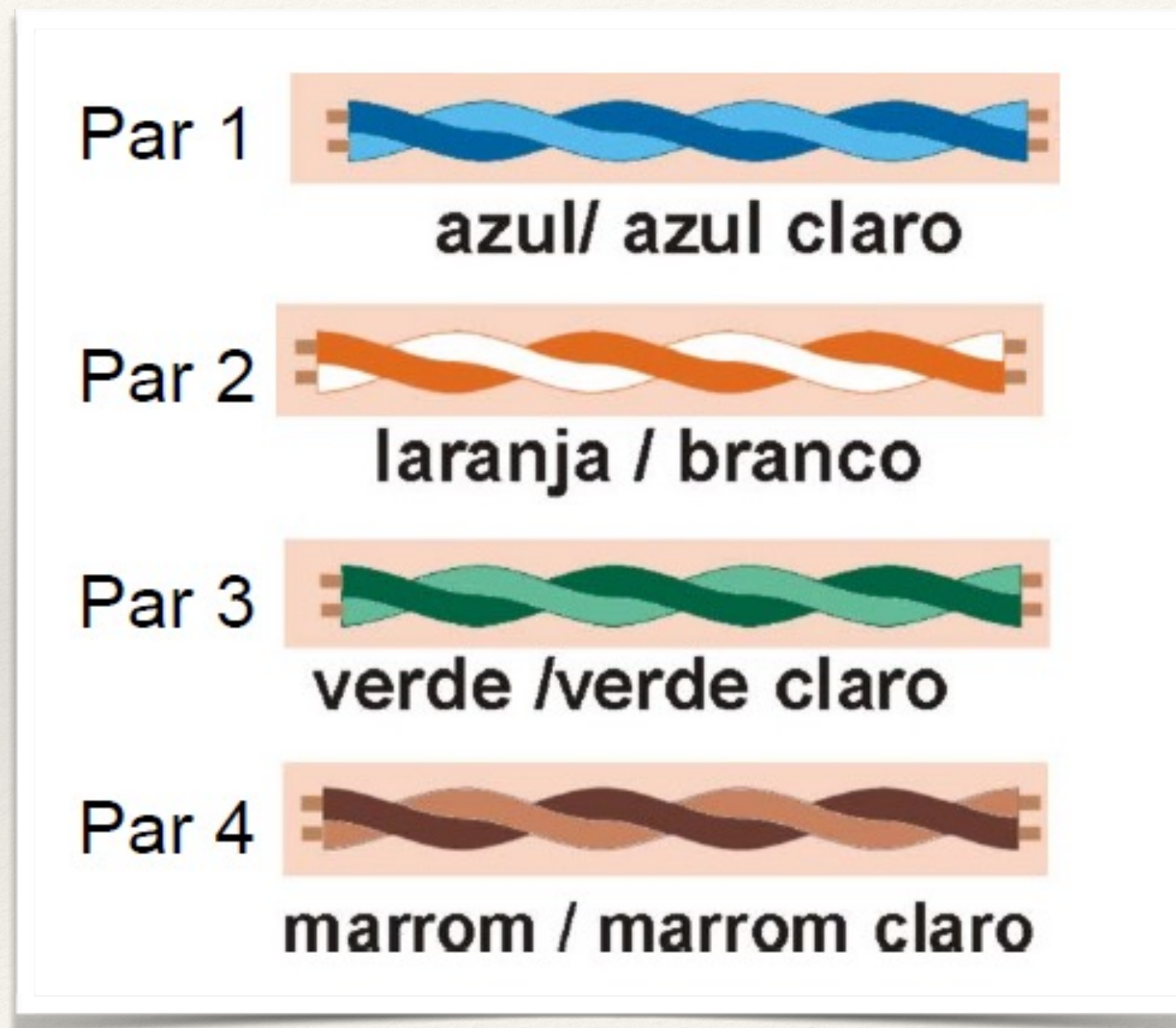
Um cabo de par-trançado é formado por 4 pares de condutores rígidos de cobre, muito semelhante aos cabos telefônicos.

Quanto maior o número de torções (binagem) por centímetro de cada par, melhor a qualidade do cabo.

O diâmetro do condutor de cobre é especificado em AWG (American Wire Gauge), e representa quantas vezes o fio deve ser processado para atingir a sua bitola (diâmetro) final.



# Código de cores para cabos de 4 pares



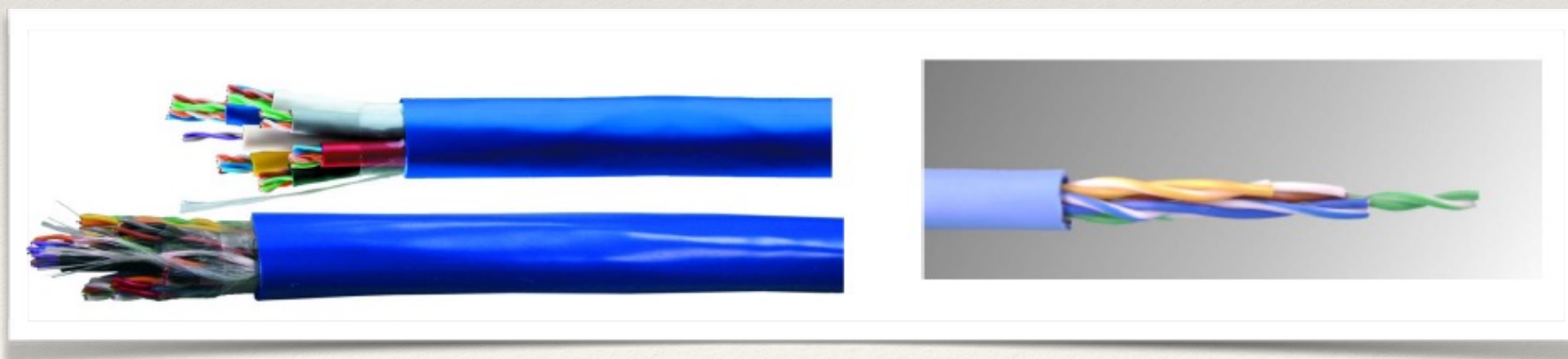


# Categoria 5e

Até 100 Mbps (Fast-ethernet)

Até 1 Gbps (Gigabit ethernet)

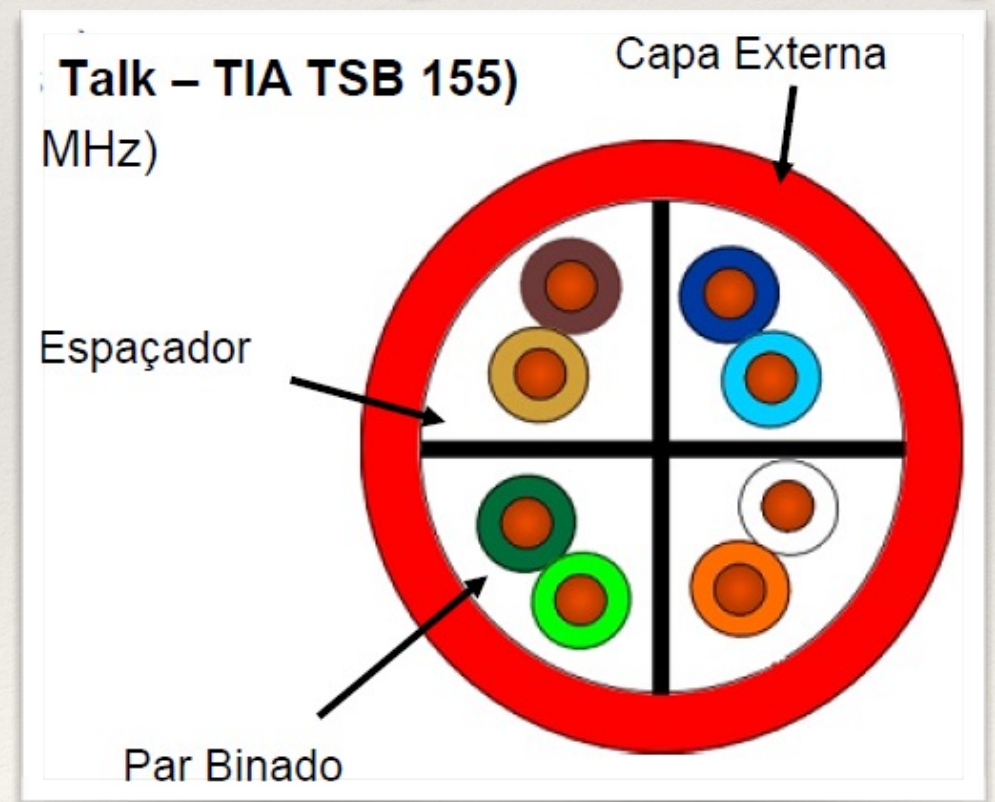
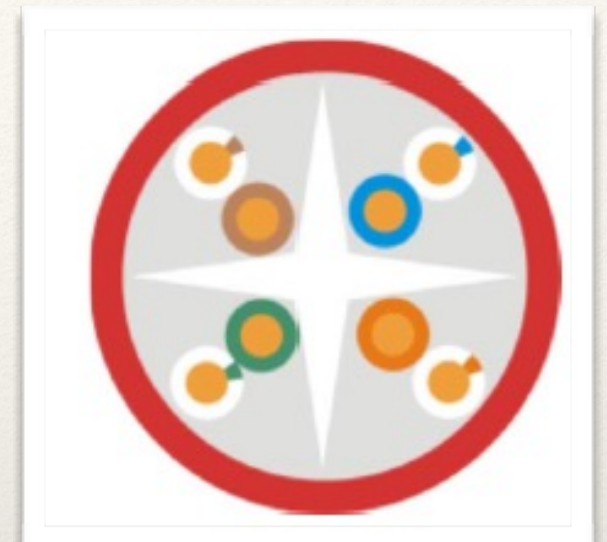
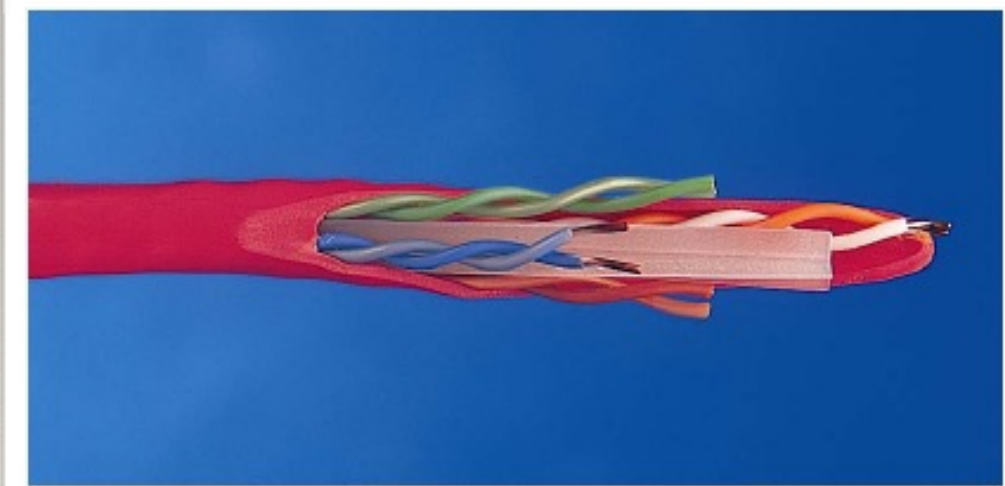
Até 100 MHz





# Categoria 6

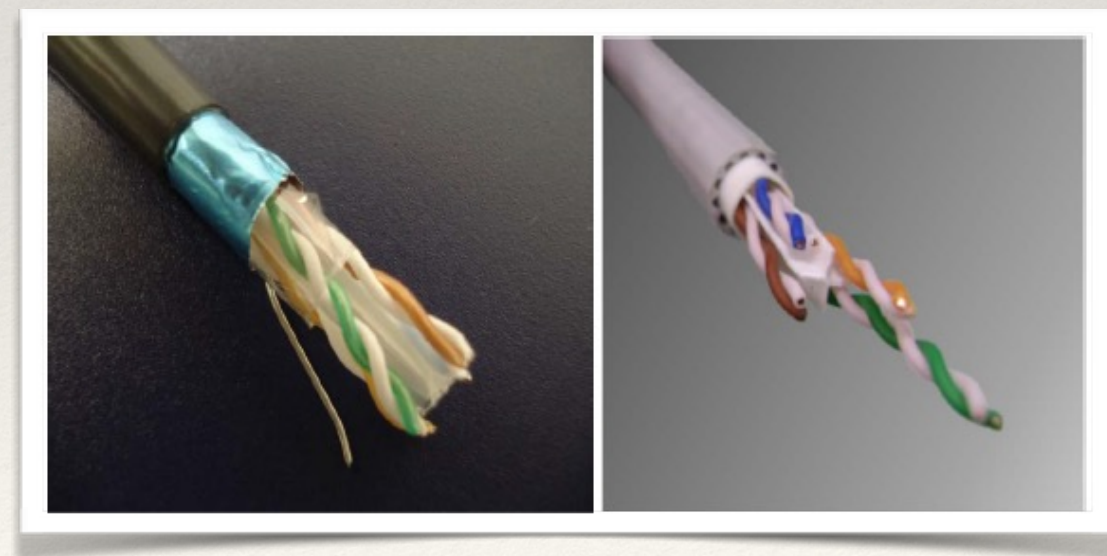
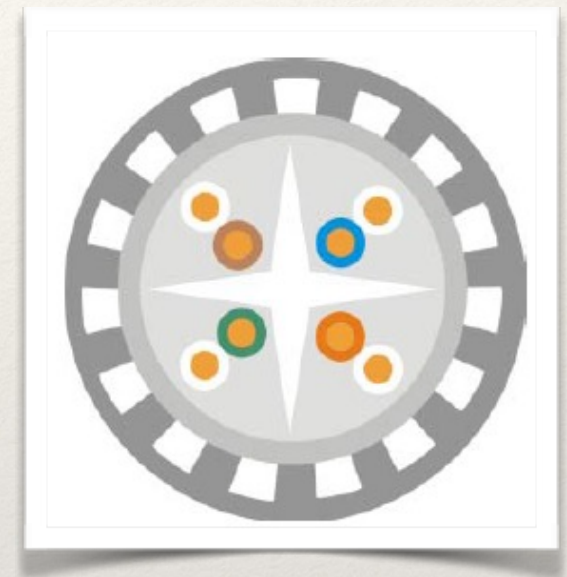
Até 10Gbps para 37 metros  
1 Gbps 100 metros (250 MHz)





# Categoria 6A

10 Gbps até 100 metros (500 MHz)





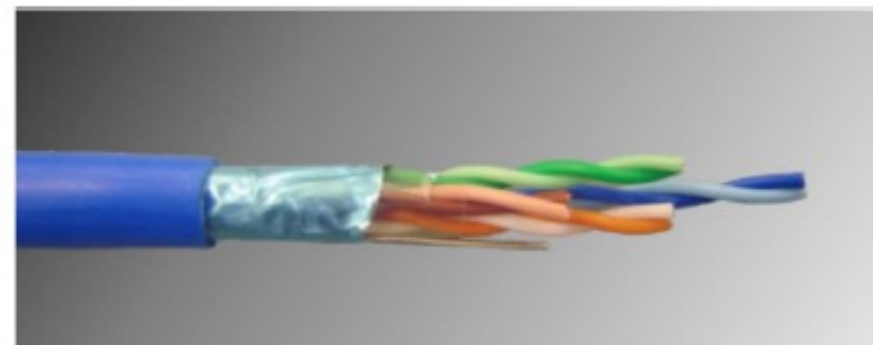
# Cabos metálicos - nomenclatura

U/UTP

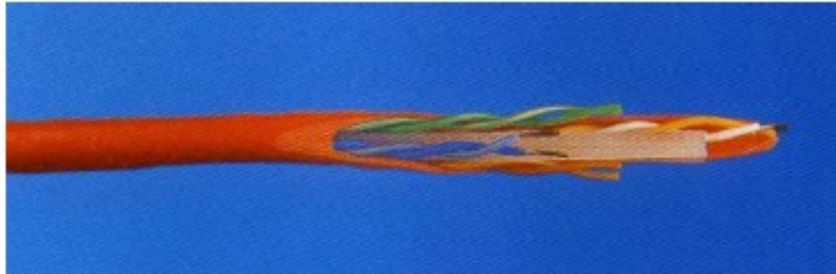
Cat-5e



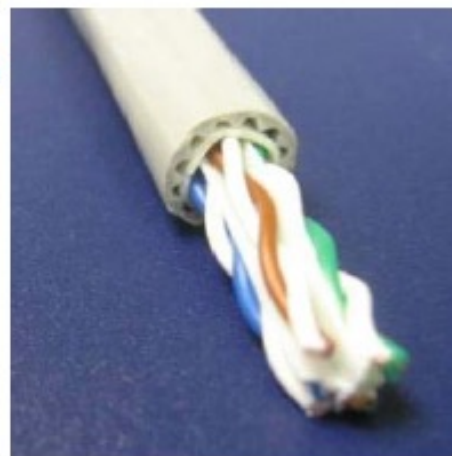
F/UTP



Cat-6



Cat - 6A



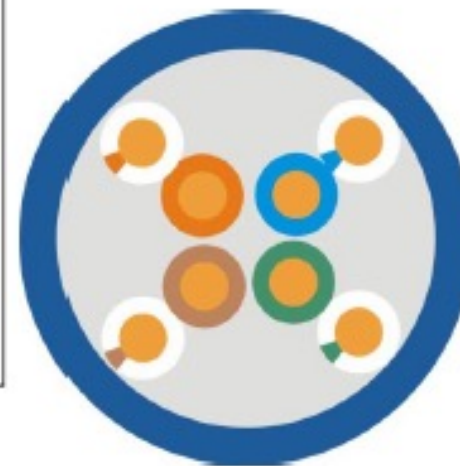


# Cabos metálicos - nomenclatura

**X / XTP**

Blindagem dos Pares  
Blindagem Global

U/UTP



F/UTP



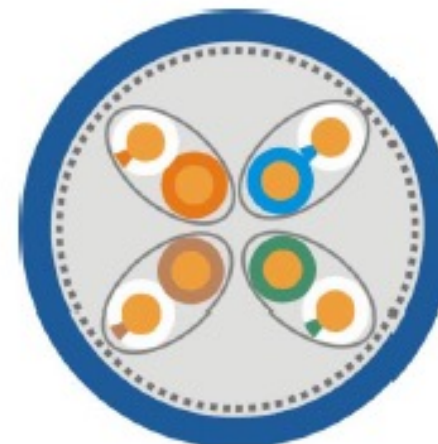
S/UTP



U/FTP



S/FTP

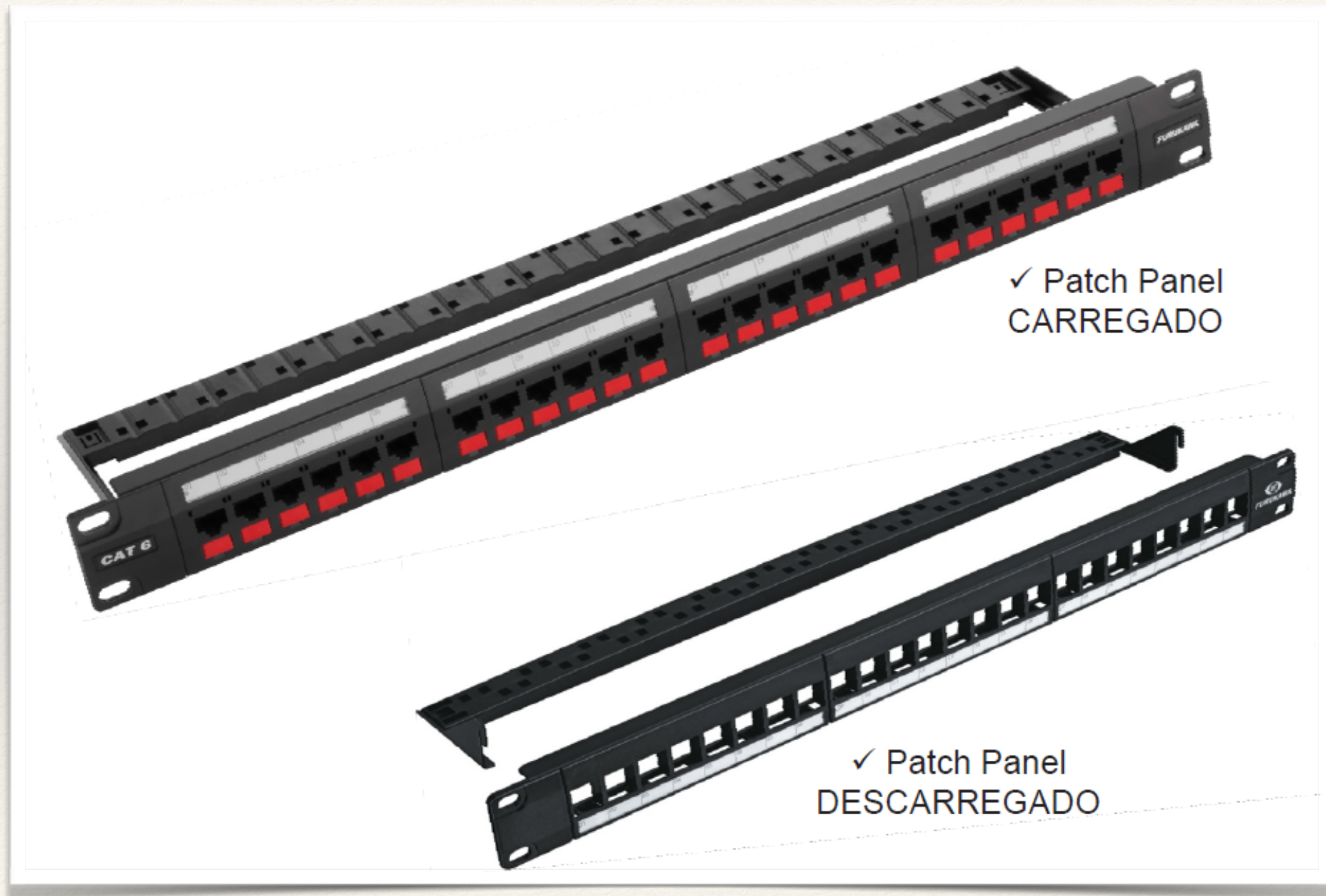


SF/UTP



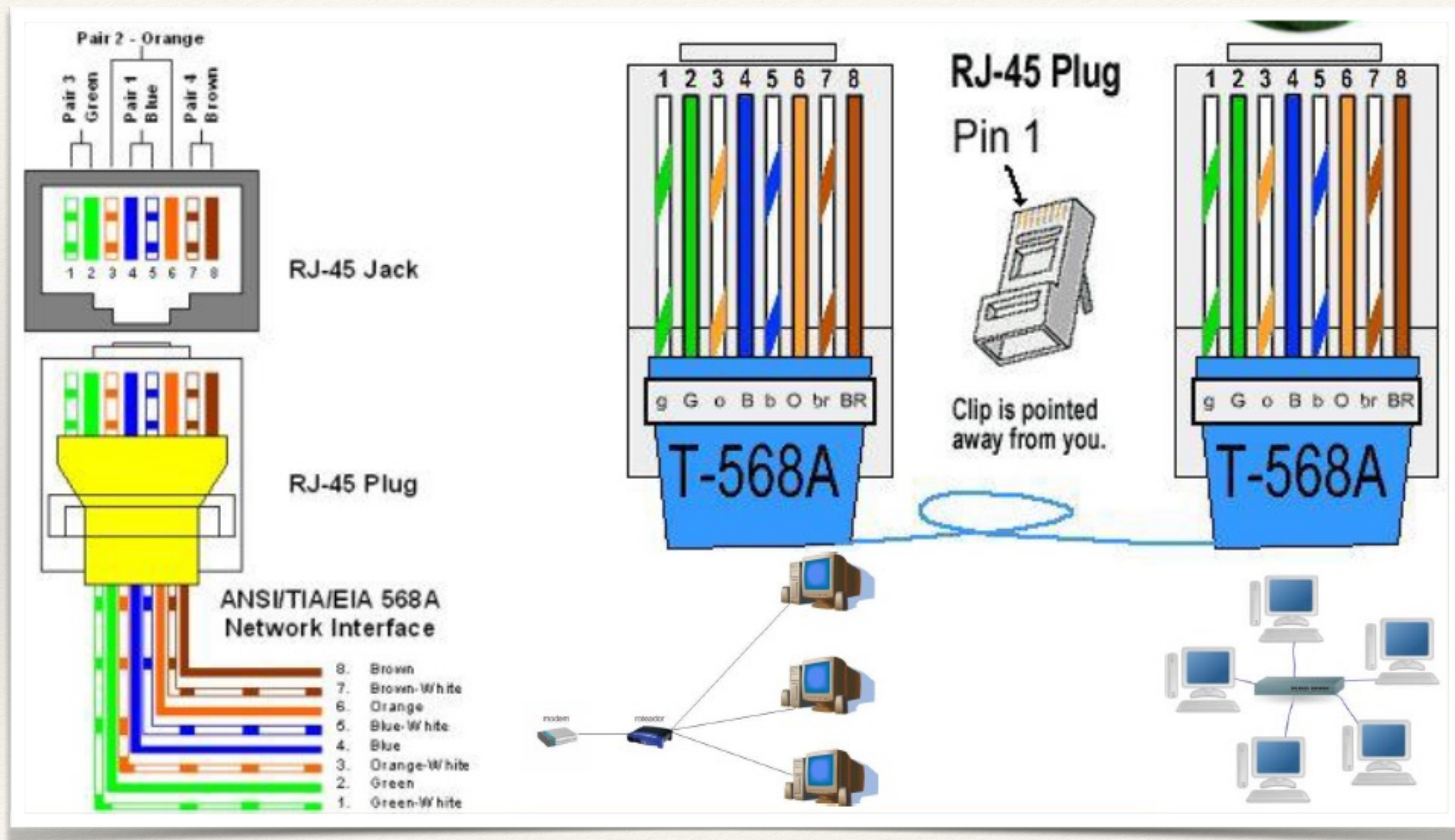


# Patch Panel carregado e descarregado



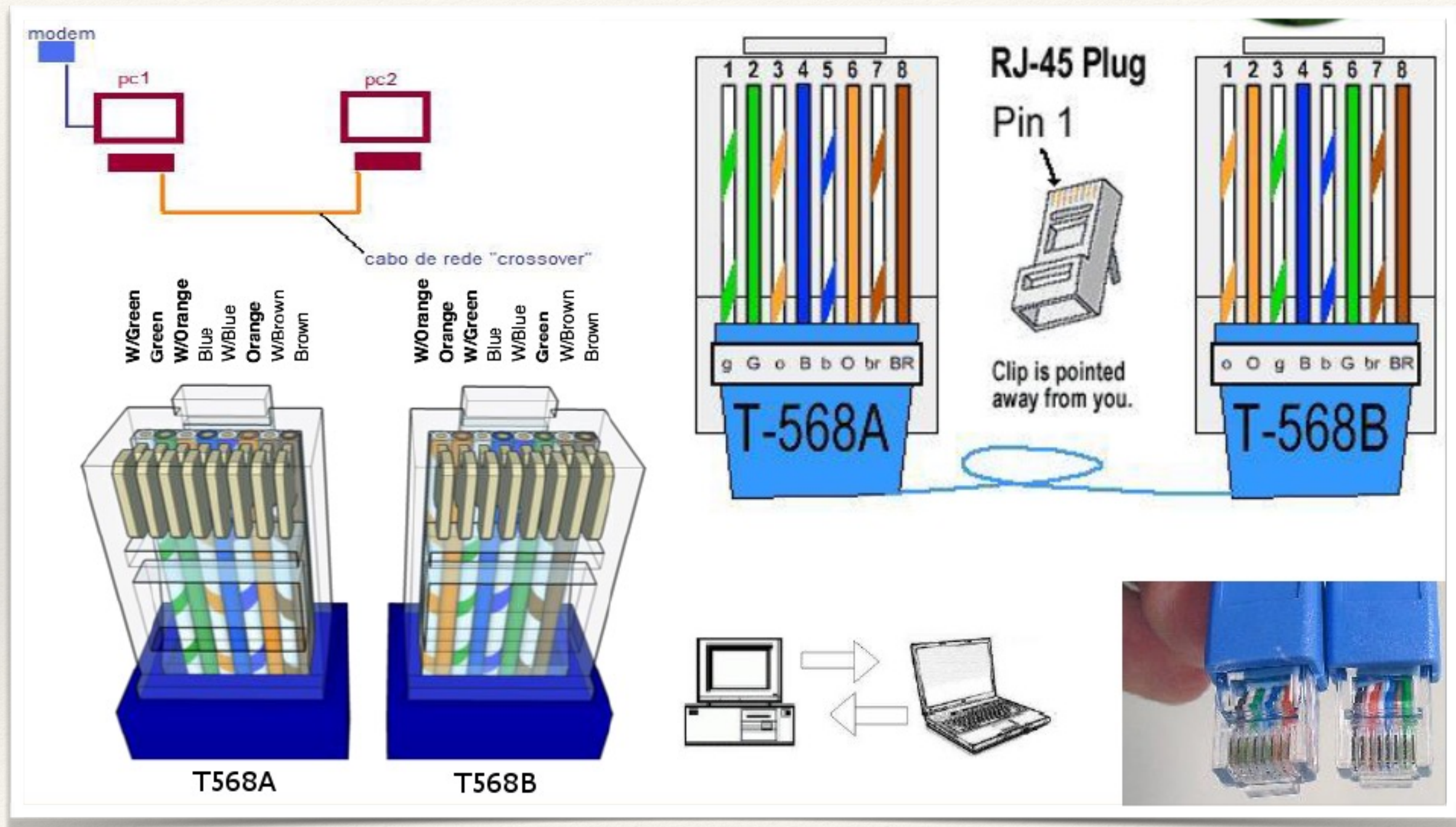


# Cabo Paralelo (Micro x Switch)





# Cabo crossover (Micro x Micro)





---

# Recomendação de instalação - Cabling

---

Os cabos devem ser lançados obedecendo-se o raio de curvatura mínimo de **4 vezes o diâmetro do seu cabo**.

Os cabos devem ser lançados ao mesmo tempo em que são retirados das caixas ou bobinas.

Os cabos devem ser lançados obedecendo-se à carga de tracionamento máximo, que não deverá ultrapassar o valor de 11,3 kgf.

No canteiro de obras não perder o cabo de vista e protegê-lo da ação de terceiros que possam danificá-lo.



---

# Recomendação de instalação - Cabling

---

A temperatura máxima de operação permissível ao cabo é de 60° C;

Jamais poderão ser feitas emendas nos cabos UTP, com o risco de provocar um ponto de oxidação e provocar falhar na comunicação;

Não lançar cabos UTP no interior de dutos que contenham umidade excessiva.

Não instalar cabos para aplicação indoor (rede interna) expostos a intempéries;

Evitar a reutilização de cabos UTP de outras instalações.



---

# Lembrar

---

CAT 3 - (Classe C), Dados de até 16 MHz , incluindo 10Base-T e 100Base-T, velocidade máxima (10 Mbps)

CAT 5 - (Classe D), Dados de até 100 Mhz, incluindo 100Base-T4 e 100Base-TX, velocidade máxima (100 Mbps) (CAT5 não é mais recomendado pela TIA/EIA)

CAT 5e - Dados de até 100 Mhz, incluindo 1000Base-T e 1000Base-TX, velocidade máxima (1 Gbps)

CAT 6 - (Classe E), Dados de até 200/250 MHz, incluindo 100Base-T e 100Base-TX, velocidade máxima (10 Gbps)



---

# Lembrar

---

Já para saber a distância máxima aceita, deve-se analisar os nomes do cabeamento - Ethernet:

Velocidade Max. - nome do cabo - tipo de cabo - tamanho máximo de um segmento

10 Mbps - (10BaseT- Ethernet) - CAT 3 - 100m

100 Mbps - (10BaseT- Ethernet) - CAT 5 - 100m

100 Mbps - Fast Ethernet - CAT 3,4,5 - 100m

1.000 Mbps - Gigabit Ethernet - CAT5 - 100m

10.000 Mbps - 10Gigabit Ethernet - X - X



---

# Lembrar

---

UTP (Unshielded Twisted Pair) - Não blindado e é o mais comum.

STP (Shielded Twisted Pair) - Blindado e utilizado para aplicações específicas.

FTP (Foiled Twisted Pair) - Utilizam blindagem mais simples.

SSTP (Screened Shielded Twisted Pair) - Conjugam a blindagem individual dos pares a uma segunda blindagem externa.



---

# Lembrar

---

**A instalação de um sistema de cabeamento estruturado envolve cinco áreas básicas:**

- **Sala de equipamentos:** Onde se localizam os equipamentos ativos do sistema, bem como as interligações com sistemas externos, por exemplo, central telefônica, servidor de rede, central de alarme, etc. Recomenda-se que seja um ambiente especialmente reservado para este fim, com as dimensões recomendadas na norma, conforme as necessidades de cada edificação;
- **Painéis de Distribuição:** Também conhecidos como Salas de Telecomunicações. Estão localizados em diversos pontos da edificação, recebendo, de um lado o cabeamento primário vindo dos equipamentos, e do outro, o cabeamento horizontal, fixo, que se conecta as áreas de trabalho;
- **Cabeamento Vertical:** Todo o conjunto permanente de cabos primários, que interliga a sala de equipamentos até os painéis distribuidores localizados nos diversos pontos da edificação;
- **Cabeamento Horizontal:** É o conjunto permanente de cabos secundários, ou seja, que liga o painel de distribuição até o ponto final do cabeamento;
- **Área de trabalho:** É o ponto final do cabeamento, onde uma tomada fixa (outlet) atende uma estação de trabalho, um telefone, um sensor, etc.





# Ativos de Rede



---

# Placas de Rede

---

- Preparação dos quadros para que possam ser enviados pelos cabos. A placa de rede gera os bits de um quadro no sentido de enviá-lo para o meio físico, quando eles passam do computador para o cabo.
- Converte os bits de um quadro quando eles chegam do meio físico para a máquina.
- **Endereçamento dos dados:** cada placa de rede tem seu próprio e único endereço que ela fornece quando os quadros são postos na rede.
- **Controle de fluxo:** a placa dispõe de uma memória RAM para controlar os fluxo de dados.
- **Conexão com outro computador:** antes de enviar alguma informação, cada placa inicia primeiramente um diálogo com cada uma das outras placas. Algumas informações são trocadas sobre o protocolo da camada física.



---

# Repetidores

---

- Em **redes Ethernet** que operavam com cabo coaxial, tínhamos a opção de utilizar um elemento de rede, chamado **repetidor** que atuava no **nível físico** para **amplificar o sinal elétrico** (restaurar o sinal atenuado) e **estender o alcance do barramento** da rede limitado a 185 metros.
- Com o advento do cabeamento com par trançado, esse tipo de equipamento deixou de ser utilizado, já que os hubs são capazes de realizar essa função.
- Existem hoje, hubs que possuem internamente, a função do repetidor, sendo esses hubs chamados de hubs ativos.
- Ligando segmento de rede em barramento.



---

# Hubs

---

- O termo Hub é um termo genérico usado para definir qualquer tipo de dispositivo concentrador.
- Um dispositivo concentrador de conexões, responsáveis por centralizar a distribuição dos quadros de dados em redes estrela.
- Todo Hub é um repetidor, mas nem todo repetidor é um Hub.
- Replica em todas as suas portas as mensagens recebidas das máquinas da rede.
- Se uma máquina envia um quadro de dados para outra, todas as demais máquinas recebem esse quadro ao mesmo tempo.



---

# Hubs

---

- Por ser um repetidor um **Hub** opera na **camada física**.
- **Não tem como interpretar os quadros de dados que recebe e envia e, por isso, não sabe os endereços das placas de rede das máquinas ligadas a ele.**
- **Um Hub não possui a capacidade de aumentar o desempenho da rede, como ocorre com o switches.**



---

# Pontes (Bridges)

---

- Com um repetidor, se ampliava a rede, resolvendo-se apenas o problema da atenuação do sinal.
- Diversos segmentos poderiam ser montados, mas a rede era considerada uma só.
- São equipamentos usados para interconectar duas redes (dois segmentos), mas isolando o tráfego de ambas.
- Supondo que tenhamos uma rede local com muitas estações ligadas a um mesmo barramento e desejamos dividi-la em duas partes para aliviar o tráfego no barramento.
- Neste caso, colocávamos uma ponte entre os dois segmentos.



---

# Pontes (Bridges)

---

- Atualmente, se usa hubs para substituir logicamente a rede local física em barramento, assim a segmentação é melhor feita através de switches.
- A função da ponte é deixar passar para o outro segmento somente as mensagens endereçadas a ele.
- Com isto, temos o tráfego menor no barramento, pois as mensagens de ambos os segmentos não concorrem mais juntos no mesmo barramento.
- Isolam o tráfego de cada rede, evitando o compartilhamento total do barramento por ambas, evitando colisões e aumentando a performance.
- É mais simples que um roteador. Uma ponte trabalha na camada de enlace ao passo que um roteador trabalha na camada de rede.



---

# Pontes (Bridges)

---

- Detectam automaticamente os endereços MAC das estações (que vem na placa de rede das mesmas) que existem nas duas redes.
- Esses endereços são colocados em uma tabela por meio de um algoritmo, chamado “*spanning-tree*” e é por meio dessa tabela que a ponte deixa passar para o outro segmento somente os quadros Ethernet que possuem endereços MAC das estações desse segmento.
- A ponte é independente de protocolo, pois lê apenas o endereço do quadro de enlace, sem ler o conteúdo desse quadro.
- Pode-se usar pontes para se interligar duas redes distantes por meio de modems.



---

# Switches

---

- É um equipamento que tem por finalidade fazer a interligação de hubs.
- Se uma rede, antes composta de micros e hubs, cresceu, há a necessidade de um switch para segmentar a rede e melhorar a performance como um todo.
- Atua na camada de enlace.
- O switch toma a mensagem da camada de enlace, lê o endereço de destino, e envia a mensagem para a porta do segmento de rede no qual o endereço de destino, existente na mensagem, está alocado.



---

# Switches

---

- O switch trabalha de forma diferente de um hub. O hub **compartilha** a velocidade entre todas as estações de forma idêntica (como o barramento é compartilhado de forma idêntica)
- O Switch **dedica** a mesma velocidade para todas as estações, mas a **velocidade não é compartilhada, é dedicada.**
- O switch funciona como uma matriz de comutação de alta velocidade, feita em nível de hardware (o que é mais rápido que por software).
- Essa comutação é baseada no endereço MAC (Medium Access Control – subcamada da camada de enlace, de acesso ao meio físico), e é controlada por meio de endereços das suas portas, por um algoritmo especializado.



---

# Roteadores

---

- São pontes que atuam na camada de rede.
- É um equipamento que trabalha com um protocolo da camada de rede, convertendo o protocolo de uma rede para outra de protocolo distinto.
- A diferença entre uma ponte e um roteador é que o endereçamento que a ponte utiliza é o da camada de enlace (MAC) das placas de rede, que é um endereçamento físico.
- O roteador, por operar na camada de rede, usa o endereçamento dessa camada, que é um endereçamento lógico.
- No caso TCP/IP, esse endereçamento é o endereço IP.



---

# Roteadores

---

- Impossibilidade de endereços MAC na Internet.
- A conversão do endereço lógico (IP) para o endereço físico (MAC) é feita somente quando o pacote chega à rede de destino.
- Endereços lógicos são mais fáceis de serem organizados.
- São capazes de fragmentar os pacotes recebidos, e isto faz com que possa interligar duas redes com arquiteturas distintas.
- Ao receber um *frame* de dados que vai ser transmitido, verifica o seu endereçamento em nível de rede, fazendo a conversão de protocolo, se necessário. Um pacote de dados é transmitido para o endereço de destino, escolhendo o melhor caminho (rota na WAN).



---

# Roteadores

---

- **Tolerância a Falhas:** através deste recurso, o roteador continua operando mesmo quando ele se danifica.
- **Redundância:** significa que o roteador tem na realidade dois roteadores dentro dele. Caso o primeiro falhe, o segundo entra em ação.
- **Balanceamento de Carga:** existem roteadores que podem gerenciar duas ou mais conexões entre ele e outros roteadores, otimizando as conexões. Essa característica é utilizada em conexões entre filiais de empresas.





# Gerenciamento de Redes



---

# Gerenciamento de Redes - Conceito

---

O gerenciamento de redes pode ser entendido como o processo de controlar uma rede de computadores de tal modo que seja possível maximizar sua eficiência e produtividade.

Tal processo compreende um conjunto de funções integradas que podem estar em uma máquina ou espalhados por milhares de quilômetros, em diferentes organizações e residindo em máquinas distintas.

Aqui, é importante observar que com estas funções pode-se controlar uma rede de computadores e seus serviços, provendo mecanismos de monitoração, análise e controle dos dispositivos e recursos da rede.



---

# Gerenciamento de Redes - Metas

---

As principais metas do gerenciamento de redes são:

- Redução dos custos operacionais da rede;
- Redução do congestionamento da rede;
- Aumento da flexibilidade de operação e integração;
- Maior eficiência;
- Facilidade de uso;
- etc.



---

# Gerenciamento de Redes - Atividades

---

A **gerência** de **redes**, como já citado na sua definição, não pode ser vista como uma atividade única, ou seja, deve ser observada como uma atividade que pode, além da operação da rede, envolver inúmeras **tarefas**, como por exemplo:

- Controle de acesso à rede;
- Disponibilidade e desempenho;
- Documentação de configuração;
- Gerência de mudanças;
- Planejamento de capacidades;
- Auxílio ao usuário;
- Gerência de problemas;
- Controle de inventário;
- etc.



---

# Gerenciamento de Redes - Conceitos

---

## Polling e Comunicação de Eventos

A informação que é útil para o monitoramento da rede é coletada e armazenada pelos agentes, e disponibilizada para um ou muitos sistemas de gerenciamento.

Duas técnicas são usadas para disponibilizar a informação do agente, que servirá para o gerenciamento: **polling** e **comunicação de eventos**.

**Polling** é uma interação de solicitações/respostas entre gerente e agente. O gerente pode questionar qualquer agente ( para o qual ele tem autorização ) e requisitar os valores de vários elementos de informação; os agentes respondem com informações de sua MIB.



---

# Gerenciamento de Redes - Conceitos

---

## MIB

A base de informação gerencial (**MIB** - *Management Information Base*) é o nome conceitual para a informação de gerenciamento, incluindo os objetos gerenciados e seus atributos, operações e notificações.

Pode-se também considerar as informações para a configuração do sistema como também pertencentes à MIB.



---

# Gerenciamento de Redes - Conceitos

---

## **Objeto Gerenciado**

Um objeto gerenciado representa um recurso sujeito ao gerenciamento, isto é, que pode ser gerenciado.

Ele é definido em termos de seus atributos, das operações a que pode ser submetido, das notificações que pode emitir e de seus relacionamentos com outros objetos gerenciados.

O conjunto de objetos gerenciados, juntamente com seus atributos, operações e notificações, constituem a MIB.



---

# Gerenciamento de Redes - Conceitos

---

## **Agentes**

Os agentes são entidades que fazem a interface com os dispositivos a serem gerenciados.

Eles incluem sistemas finais que suportam aplicações de usuários bem como os nós que oferecem um serviço de comunicação, tais como processadores de front-end, controladores de clusters, bridges e roteadores.



---

# Gerenciamento de Redes - Conceitos

---

## Gerente

O gerente é um agente que possui o **NMA** (*network-managment application*).

O NMA pode ser entendido como uma aplicação que inclui uma interface de operador para permitir a um usuário autorizado gerenciar a rede.



---

# Gerenciamento de Redes - Conceitos

---

## ASN1

A *Abstract Syntax Notation One* é uma linguagem formal desenvolvida e padronizada pelo CCITT (*International Consultative Committee on Telegraphy and Telephony*; X.208) e pela ISO (*International Organization for Standardization*; ISO 8824).

### ASN.1 é importante por diversas razões:

- Primeiro, pode ser usada para definir sintaxes abstratas de aplicações de dados.
- Além disso é usada para definir estruturas de aplicação e protocolo de apresentação de unidades de dados (PDUs).
- E finalmente é usada para definir a base de informação de gerência (MIB) tanto para sistemas de gerenciamento SNMP (*simple network management protocol*) como OSI (*open systems interconnection*).



---

# Gerenciamento de Redes - Conceitos

---

## Sistema de gerenciamento de Redes

Um sistema de gerenciamento de redes é uma coleção de ferramentas de monitoração e controle que é integrado no sentido de possuir:

- Uma única interface de operação com um conjunto de comandos potente, mas amigável, para realizar a maioria das tarefas de gerenciamento de rede.
- Uma quantidade mínima de equipamentos separados. Isto é, a maioria dos elementos de hardwares e softwares requeridos para o gerenciamento de rede está incorporado dentro do equipamento do usuário.
- De forma simplificada, pode-se dizer que um sistema de gerenciamento de redes contém dois elementos: um gerente e vários agentes.



---

# Modelos de Gerenciamento

---

Os modelos de gerenciamento diferenciam-se nos aspectos organizacionais no que se refere à disposição dos gerentes na rede, bem como no grau da distribuição das funções de gerência.

Existem dois modelos adotados para gerência de redes: o **Modelo Internet** e o **Modelo OSI**.



---

# Modelos de Gerenciamento - Modelo Internet

---

O **modelo de gerenciamento Internet** adota uma abordagem **gerente/agente** onde os **agentes mantêm informações sobre recursos** e os **gerentes requisitam essas informações aos agentes**.

O padrão Internet SMI (*Structure of Management Information*) especifica uma metodologia para definição da informação de gerenciamento contida na MIB (*Management Information Base*).

O SMI usa um subconjunto de tipos de dados ASN.1. A MIB define os elementos de gerenciamento de informação como variáveis e tabelas de variáveis.



---

# Modelos de Gerenciamento - Modelo OSI

---

O gerenciamento no **modelo OSI** da ISO baseia-se na teoria da orientação a objetos.

Com isso, o sistema representa os recursos gerenciados através de entidades lógicas, as quais recebem a denominação de objetos gerenciados.

O modelo OSI permite a delegação das funções de monitoração aos agentes.



---

# Modelos de Gerenciamento - Modelo OSI

---

Contudo, as funções de controle ainda ficam relegadas ao gerente, pois o conhecimento relativo à tomada de decisões gerenciais não se adapta para ser codificado em classes de objeto, ao contrário do conhecimento referente à monitoração, que é mais simples, geralmente estático e periódico.



---

# Modelos de Gerenciamento - Modelo OSI

---

Existem **cinco** área funcionais no **gerenciamento** num ambiente **OSI**:

- Gerência de configuração (estado da rede);
- Gerência de desempenho (vazão e taxa de erros);
- Gerência de falhas (comportamento anormal);
- Gerência de contabilidade (consumo de recursos);
- Gerência de segurança (acesso).



---

# Modelos de Gerenciamento - Modelo OSI

---

Um dos aspectos a serem considerados no gerenciamento OSI é o fato de que tal modelo **gera agentes mais complexos de serem desenvolvidos**, consumindo mais recursos dos elementos de rede, enquanto economiza o uso da rede, devido a minimização dos pedidos de informações (*pollings*) necessários para obter dados sobre objetos gerenciados, livrando o gerente para tarefas mais "inteligentes".



---

# Protocolos e Padrões de Gerenciamento

---

Os **protocolos de gerenciamento de rede** têm sido tradicionalmente implementados como protocolos do nível de aplicação.

E até recentemente, cada vendedor costumava ter um método proprietário pelo qual seus agentes podiam se comunicar, o que levava a existência de incompatibilidades entre os diversos "padrões".



---

# Protocolos e Padrões de Gerenciamento

---

A necessidade de uma representação padronizada foi sentida tanto pelo IAB (*Internet Activities Board*) quanto pela ISO.

Enquanto a ISO trabalhou lentamente na especificação do seu padrão, o IAB saiu na frente com a proposta do SNMP em 1989, como uma solução temporária para gerenciamento de redes TCP/IP.

A ISO só lançou seu padrão, chamado CMIP (*Common Management Information Protocol*), muito tempo depois.

Devido a sua aceitação, o SNMP tornou-se um padrão de "facto" na indústria.

Como consequência desse sucesso, o SNMPv2 (SNMP versão 2) foi proposto em 1993.

Em 1996, foi proposto o SNMPv3 que está em fase de aprovação.



---

# Protocolos e Padrões de Gerenciamento - SNMP

---

O protocolo SNMP (descrito nos RFCs 1155, 1157, 1212, 1213) foi projetado, em meados dos anos 80, como uma resposta aos problemas de comunicação entre diversos tipos de redes.

A ideia básica por trás do SNMP era oferecer uma maneira facilmente implementável e com baixo overhead para o gerenciamento de roteadores, servidores, workstation e outros recursos de redes heterogêneas.

No momento de sua concepção, a meta era que ele fosse apenas uma solução provisória até que surgisse um melhor projeto de protocolo para gerência de redes.

Entretanto, nenhuma solução melhor tornou-se disponível.



---

# Protocolos e Padrões de Gerenciamento - SNMP

---

O SNMP é um protocolo do nível de aplicação da Arquitetura TCP/IP, operando tipicamente sobre o **UDP** (*User Datagram Protocol*).

Ele é considerado "simples" porque os agentes requerem um software mínimo.

Muito do poder de processamento de armazenamento de dados reside no sistema de gerenciamento, enquanto um subconjunto complementar dessas funções reside no sistema gerenciado.



---

# Protocolos e Padrões de Gerenciamento – SNMP

---

O **modelo de gerenciamento** de rede usado pelo **SNMP** inclui os seguintes elementos-chave:

- **Estação de gerenciamento;**
- **Agentes;**
- **MIB;**
- **Protocolo de gerenciamento da rede**, com as seguintes capacidades:
  - Habilitar a estação de gerenciamento a requisitar os valores dos objetos no agente;
  - Habilitar a estação de gerenciamento a configurar os valores dos objetos no agente;
  - Habilitar um agente a notificar a estação de gerenciamento sobre eventos significativos.



---

# Protocolos e Padrões de Gerenciamento - SNMP

---

Como consequência da exigência de simplicidade adotada no seu desenvolvimento, o SNMP acabou deixando de tratar algumas características, o que fez com que ele tivesse algumas deficiências.

Dentre essas **características**, destacam-se:

- Suporte para a transferência eficiente de grandes blocos de dados;
- Estratégias de gerenciamento de rede centralizado;
- Segurança.



---

# Protocolos e Padrões de Gerenciamento - SNMP

---

## SNMPv2

O **SNMPv2** foi desenvolvido com base nas especificações do **Secure SNMP** e do **SMP** (*Simple Management Protocol*).

Seu propósito era remover muitas das deficiências do SNMP e aumentar sua aplicabilidade para incluir redes baseadas no modelo OSI bem como no modelo TCP/IP.

Contudo, só as duas primeiras deficiências citadas acima foram solucionadas por esta versão.



---

# Protocolos e Padrões de Gerenciamento – SNMP

---

## **SNMPv3**

É uma versão do **SNMP** que apresenta uma proposta de solução para o problema de segurança encontrado nas versões anteriores do protocolo. As propriedades de segurança abordadas são:

- **Autenticação:**

- Permite a um agente verificar se uma solicitação está vindo de um gerente autorizado e a integridade do seu conteúdo.

- **Criptografar:**

- Permite gerentes e agentes a criptografarem mensagens para evitar invasão de terceiros

- **Controle de Acesso:**

- Torna possível configurar agentes para oferecerem diferentes níveis de acesso a diferentes gerentes.



---

# Protocolos e Padrões de Gerenciamento - RMON

---

O **protocolo SNMP** não é adequado para ambientes de redes corporativas e constituídas de diversas redes locais conectadas através de outra de longa distância.

Esses enlaces de rede de longa distância, por operarem a taxas de transmissão inferiores às LANs que a interconectam, passam a ter grande parte da sua banda de transmissão ocupada para informações de gerenciamento.

Uma solução encontrada para dirimir este problema foi o **Remote MONitoring (RMON)**.



---

# Protocolos e Padrões de Gerenciamento - RMON

---

**RMON é uma capacidade de gerenciamento remoto do SNMP.**

A especificação RMON é uma definição de uma MIB.

Seu objetivo, contudo, é definir padrões de monitoração e interfaces para a comunicação entre agentes/gerentes SNMP.

RMON dá ao gerente da rede a habilidade para monitorar sub-redes como um todo ao invés de apenas dispositivos individuais na sub-rede.



---

# Protocolos e Padrões de Gerenciamento - RMON

---

**O protocolo RMON oferece suporte à implementação de um sistema de gerenciamento distribuído.**

Nele fica atribuída aos diferentes elementos, tais como estações de trabalho, hubs, switches ou roteadores, das redes locais remotas a função de monitorar remotamente.

Cada elemento RMON tem, então, como tarefas, coletar, analisar, tratar e filtrar informações de gerenciamento da rede e apenas notificar à estação gerente os eventos significativos e situações de erro.



---

# Protocolos e Padrões de Gerenciamento - RMON

---

No caso de existirem múltiplos gerentes, cada elemento RMON deve determinar quais informações de gerenciamento devem ser encaminhados para cada gerente.

Sendo assim, os **objetivos** do **protocolo RMON** são:

- Reduzir a quantidade de informações trocadas entre a rede local gerenciada e a estação gerente conectada a uma rede local remota.
- Possibilitar o gerenciamento contínuo de segmentos de redes locais, mesmo quando a comunicação entre o elemento RMON e a estação gerente estiver, temporariamente, interrompida.
- Permitir o gerenciamento pró-ativo da rede, diagnosticando e registrando eventos que possibilitem detectar o mau funcionamento e prever falhas que interrompam sua operação.
- Detectar, registrar e informar à estação gerente condições de erro e eventos significativos da rede.
- Enviar informações de gerenciamento para múltiplas estações gerentes, permitindo, no caso de situações críticas de operação da rede gerenciada, que a causa da falha ou mau funcionamento da rede possa ser diagnosticada a partir de mais de uma estação gerente.



---

# Protocolos e Padrões de Gerenciamento - Proxies

---

O uso de **SNMP** requer que **todos** os **agentes**, bem como as estações de gerência, suportem UDP e IP, o que limita o gerenciamento direto de dispositivos e exclui outros, tais como bridges e modems, que não suportam nenhuma parte da pilha de protocolos do TCP/IP.

Além disso, existem inúmeros pequenos sistemas (PCs, workstations, controladores programáveis ) que implementam TCP/IP para suportar suas aplicações, mas para os quais não é desejável adicionar o peso do SNMP.

Para acomodar dispositivos que **não implementam SNMP**, foi desenvolvido um **conceito** de **proxy**.

**Neste esquema, um agente SNMP atua como um proxy para um ou mais dispositivos, isto é o agente SNMP atua a favor dos dispositivos sob o proxy.**



---

# Protocolos e Padrões de Gerenciamento - CMIP

---

O **CMIP** é o protocolo para gerenciamento de redes definido pelo modelo OSI.

O CMIP especifica os elementos de protocolo que são usados para prover os serviços de operação e notificação definidos pelo CMIS.

É implementado num modelo orientado a objetos e baseado em eventos.

Destina-se ao gerenciamento de diferentes níveis do modelo OSI, inclusive o de aplicações.

Devido à sua complexidade, tem uso restrito.



---

# Protocolos e Padrões de Gerenciamento - CMIS

---

Define os serviços providos para o sistema de gerenciamento OSI.

Estes serviços são invocados pelos processos de gerenciamento para comunicação remota.

É uma interface de serviços de gerenciamento de redes OSI que monitora e controla redes heterogêneas.



---

# Protocolos e Padrões de Gerenciamento - CMOT

---

Criado com objetivo de viabilizar a convivência da arquitetura Internet e do protocolo de gerenciamento OSI, o **CMOT** se baseia na estrutura de gerenciamento OSI e nos modelos, serviços e protocolos desenvolvidos pela ISO para gerenciamento de redes.

O CMOT permite que a estrutura de gerenciamento OSI possa ser aplicada sobre os objetos gerenciados de uma rede TCP/IP.



---

# Protocolos e Padrões de Gerenciamento - CORBA

---

**CORBA** (*Common Object Request Broker Architecture*) é um padrão atualmente em desenvolvimento pelo OMG (Object Management Group) para fornecer mecanismos pelos quais objetos podem, de forma transparente, fazer solicitações e receber respostas.

O CORBA ORB é uma estrutura que fornece interoperabilidade entre objetos, construída em (possivelmente) linguagens diferentes, executando em (possivelmente) máquinas diferentes em ambientes heterogêneos distribuídos.



---

# Protocolos e Padrões de Gerenciamento - SNMP x CMIP

---

## **Comparação: SNMP versus CMIP**



---

# Protocolos e Padrões de Gerenciamento - SNMP x CMIP

---

No gerenciamento OSI, objetos gerenciados são vistos como entidades sofisticadas com atributos, procedimentos associados e capacidades de notificação, e outras características complexas associadas com a tecnologia orientada a objetos.

Para manter o **SNMP** simples, ele **não foi projetado para trabalhar com tais conceitos sofisticados.**

Na verdade, os objetos no SNMP não são objetos propriamente ditos do ponto de vista da orientação a objetos; ao invés disso, **objetos no SNMP são simplesmente variáveis com poucas características, tais como tipo de dados e permissões de leitura e/ou escrita.**



---

# Protocolos e Padrões de Gerenciamento - SNMP x CMIP

---

Em relação à **MIB**, as duas arquiteturas adotaram a abordagem orientada a objetos para descrever e especificar as informações nela armazenadas.

No caso Internet, são definidos os objetos a serem armazenados na MIB.

A ISO, por sua vez, especifica algumas classes de objetos a serem empregadas pelos sistemas de gerenciamento e fornece um guia de definição dos objetos gerenciados.)



---

# Protocolos e Padrões de Gerenciamento - SNMP x CMIP

---

**A partir dos diversos aspectos apresentados sobre as arquiteturas de gerenciamento OSI e Internet, pode-se concluir que:**

- As duas arquiteturas apresentam modelos de gerenciamento similares envolvendo elementos agentes e gerentes da rede, uma MIB e um protocolo de aplicação responsável pelo transporte de operações e informações de gerenciamento entre tais elementos agentes e gerente.



---

# Protocolos e Padrões de Gerenciamento - SNMP x CMIP

---

**A partir dos diversos aspectos apresentados sobre as arquiteturas de gerenciamento OSI e Internet, pode-se concluir que:**

- No caso da arquitetura Internet, o elemento agente é muito mais simples. A sua função básica é responder às operações de gerenciamento emitidas pelo gerente. No caso OSI, o agente tanto responde às operações como também emite notificações quaisquer de gerenciamento. Tais operações são mais complexas do que as definidas para sistemas Internet. Vale salientar também que, tanto no OSI como no SNMPv2 um elemento de rede pode exercer os papéis de agente e de gerente simultaneamente, o que não acontece no SNMP.



---

# Protocolos e Padrões de Gerenciamento - SNMP x CMIP

---

**A partir dos diversos aspectos apresentados sobre as arquiteturas de gerenciamento OSI e Internet, pode-se concluir que:**

- No que diz respeito aos protocolos de gerenciamento, o SNMP é um protocolo não orientado à conexão que normalmente utiliza os serviços prestados pelo UDP. O CMIP é um protocolo orientado à conexão executado sobre toda pilha de protocolos OSI de gerenciamento. Dentro deste contexto, pode-se afirmar que o sistema de gerenciamento OSI apresenta um nível de confiabilidade maior em relação ao da Internet. Contudo, em determinadas situações de falhas, a simplicidade do SNMP pode representar uma eficiência maior na solução do problema ocorrido.