



# Fundamentos de Redes de Computadores

Prof.: MSc. Alex Junior Nunes

[alex.nunes@unicesumar.edu.br](mailto:alex.nunes@unicesumar.edu.br)



# Equipamentos

# Equipamentos - GateWay

- O GateWay é um nó de rede utilizado para unir redes que utilizam protocolos de comunicação diferentes
- Ele pode conter dispositivos para traduzir protocolos, sinais de dados, converter taxas de impedância e outros fatores que bloqueariam a troca de informações entre dois computadores
- Para que o seu funcionamento ocorra com alta qualidade, é necessário que ambas as infraestruturas sigam alguns padrões em comum, tornando o trabalho desse equipamento mais simples
- Os GateWays também são chamados de conversores de protocolo

# Equipamentos - GateWay

- A sua atuação é feita em várias camadas de uma infraestrutura e, em geral, possui um grande impacto na forma como os equipamentos se comunicam
- Além de ser conhecido como proxy de rede, esse dispositivo pode estar presente em roteadores, realizando o correto mapeamento de IPs da rede



# Equipamentos - Firewall

- O firewall é um equipamento básico de segurança que tem como principal função controlar todos os dados que são enviados e recebidos em uma rede de computadores
- Ele efetua o bloqueio de uma conexão, caso nela seja detectada algum tipo de ameaça
- Desse modo ele impede que um usuário tenha acesso à páginas ou conteúdo de baixa segurança
- Se tratando de um firewall corporativo, ele deve dar ao profissional de T.I. responsável da empresa a possibilidade de personalizar os controles aos acessos a sites e recursos web

# Equipamentos - Firewall

- De forma semelhante, a visualização de relatórios e gráficos com registros de bloqueios e alertas deve ser simples, para tornar mais ágil o trabalho do gestor de rede





# Equipamentos - Patch Panel

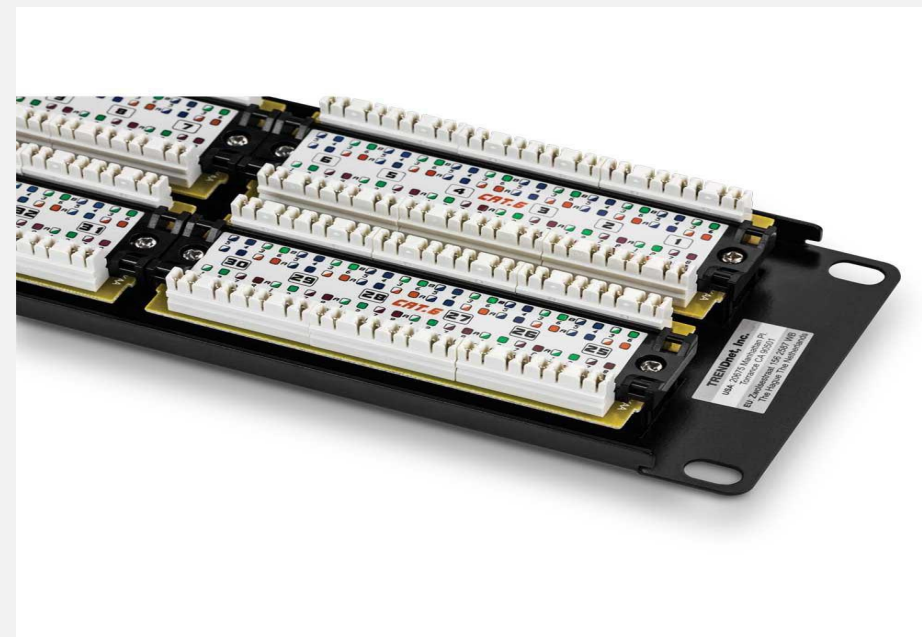
- Os patch panels são utilizados para organizar os cabos, e possibilitam uma fácil identificação dos pontos de rede no rack
- Eles são utilizados para fazer a conexão entre o cabeamento que sai do rack e chegam às tomadas (cabeamento horizontal) ou em outro patch panel interligando outro rack (cabeamento vertical)
- Isso permite que a mudança de um determinado usuário seja feita fisicamente no Rack sem a necessidade de alterar o cabeamento horizontal
- Nos patch panels todas as terminações são conectadas na parte traseira, de forma que nenhum cabo fique solto ou dependurado

# Equipamentos - Patch Panel

- Os controles das portas em utilização ficam na parte frontal do equipamento, por meio dos patch cords — cordões de manobra



# Equipamentos - Patch Panel



# Visão mais sofisticada quanto a equipamentos



# Equipamentos

- A chave para entender esses dispositivos é observar que eles operam em **camadas diferentes**, como ilustra a figura a seguir
- A camada é importante, porque diferentes dispositivos utilizam fragmentos de informações diferentes para decidir como realizar a comutação

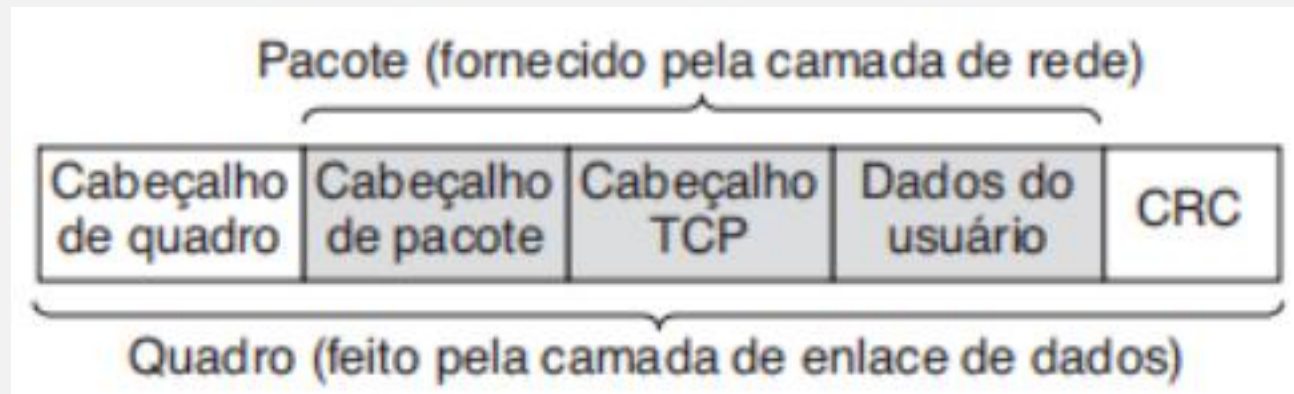
# Equipamentos

Camada de aplicação	Gateway de aplicação
Camada de transporte	Gateway de transporte
Camada de rede	Roteador
Camada de enlace de dados	Bridge, switch
Camada física	Repetidor, hub

# Equipamentos

- Em um cenário típico, o usuário gera alguns dados a ser enviados para uma máquina remota
- Esses dados são repassados à camada de transporte, que então acrescenta um cabeçalho (por exemplo, um cabeçalho TCP) e repassa o pacote resultante à camada de rede situada abaixo dela
- Essa camada adiciona seu próprio cabeçalho para formar um pacote da camada de rede (por exemplo, um pacote IP)
- Na figura a seguir, vemos o pacote IP sombreado na cor cinza

# Equipamentos





# Equipamentos

- Em seguida, o pacote vai para a camada de enlace de dados, que adiciona seu próprio cabeçalho e seu checksum (CRC) e entrega o quadro resultante à camada física para transmissão, digamos, por uma LAN

# Equipamentos

- Agora, vamos examinar os dispositivos de comutação e ver como eles se relacionam aos pacotes e quadros
- Na parte inferior, na camada física, encontramos os repetidores
  - Estes são dispositivos analógicos que trabalham com sinais nos cabos aos quais estão conectados
  - Um sinal que aparece em um deles é limpo, amplificado e colocado em outro cabo
  - Os repetidores não reconhecem quadros, pacotes ou cabeçalhos
  - Eles entendem os símbolos codificados em bits

# Equipamentos

- Em seguida, temos os hubs
- Um hub tem várias interfaces de entrada que ele conecta eletricamente
- Os quadros que chegam a quaisquer dessas interfaces são enviados a todas as outras
- Se dois quadros chegarem ao mesmo tempo, eles colidirão, exatamente como ocorre em um cabo coaxial
- Todas as linhas que chegam a um hub devem operar na mesma velocidade

# Equipamentos

- Os hubs diferem dos repetidores pelo fato de (normalmente) não amplificarem os sinais de entrada e ser projetados para conter várias linhas de entrada, mas as diferenças são pequenas
- Assim como os repetidores, os hubs são dispositivos da camada física que não examinam os endereços da camada de enlace nem os utilizam de maneira alguma



# Equipamentos

- Agora, vamos subir até a camada de enlace de dados, em que encontramos bridges e switches
- Acabamos de estudar as bridges com certa profundidade
- Uma bridge conecta duas ou mais LANs
- Como um hub, uma bridge moderna tem várias portas, normalmente o suficiente para 4 a 48 linhas de entrada de um certo tipo
- Diferentemente de um hub, cada porta é isolada para ser seu próprio domínio de colisão; se a porta tem uma linha ponto a ponto full-duplex, o algoritmo CSMA/CD não é necessário

# Equipamentos

- Quando um quadro chega, a ponte extrai o endereço de destino do cabeçalho de quadro e examina uma tabela, a fim de verificar para onde deve enviá-lo
- No caso de uma rede Ethernet, esse endereço é o endereço de destino de 48 bits mostrado na figura a seguir
- A bridge só envia o quadro à porta onde ele é necessário, e pode encaminhar vários quadros ao mesmo tempo

# Equipamentos



Formato dos quadros. (a) Ethernet (DIX). (b) IEEE 802.3.

# Equipamentos

- Quando um quadro chega, a ponte extrai o endereço de destino do cabeçalho de quadro e examina uma tabela, a fim de verificar para onde deve enviá-lo
- No caso de uma rede Ethernet, esse endereço é o endereço de destino de 48 bits mostrado na figura a seguir
- A bridge só envia o quadro à porta onde ele é necessário, e pode encaminhar vários quadros ao mesmo tempo



# Cabeamentos

# Cabeamento

- O objetivo da camada física é transmitir um fluxo bruto de bits de uma máquina para outra
- Vários meios físicos podem ser usados para realizar a transmissão real
- Cada um tem seu próprio nicho em termos de largura de banda, atraso, custo e facilidade de instalação e manutenção
- Os meios físicos são agrupados em: meios guiados
  - como fios de cobre e fibras ópticas;
- Meios não guiados
  - como as redes terrestres sem fios, satélite e os raios laser transmitidos pelo ar

# Cabeamento

- O objetivo da camada física é transmitir um fluxo bruto de bits de uma máquina para outra
- Vários meios físicos podem ser usados para realizar a transmissão real
- Cada um tem seu próprio nicho em termos de largura de banda, atraso, custo e facilidade de instalação e manutenção
- Os meios físicos são agrupados em: meios guiados
  - como fios de cobre e fibras ópticas;
- Meios não guiados
  - como as redes terrestres sem fios, satélite e os raios laser transmitidos pelo ar

# Cabeamento - Par Trançado

- Um dos meios de transmissão mais antigos e ainda mais comuns é o par trançado
- Um par trançado consiste em dois fios de cobre encapados, que em geral tem cerca de 1 mm de espessura
- Os fios são enrolados de forma helicoidal, assim como uma molécula de DNA
- O trançado dos fios é feito porque dois fios paralelos formam uma antena simples

# Cabeamento - Par Trançado

- Quando os fios são trançados, as ondas de diferentes partes dos fios se cancelam, o que significa menor interferência
- Um sinal normalmente é transportado a partir da diferença das tensões terminais (diferença de potencial – ddp) entre os dois fios no par
- Isso oferece melhor imunidade ao ruído externo, pois o ruído tende a afetar os dois fios da mesma forma, mantendo a ddp inalterada
- Os pares trançados podem se estender por diversos quilômetros sem amplificação, mas, quando se trata de distâncias mais longas, o sinal é atenuado e existe a necessidade de repetidores

# Cabeamento - Par Trançado

- Quando muitos pares trançados percorrem paralelamente uma distância muito grande, como acontece na ligação entre um prédio e a estação central da companhia telefônica, eles são envolvidos por uma capa protetora
- Se não estivessem trançados, esses pares provocariam muitas interferências
- Em locais onde as linhas telefônicas são instaladas em postes, é comum vermos cabos de pares trançados com vários centímetros de diâmetro

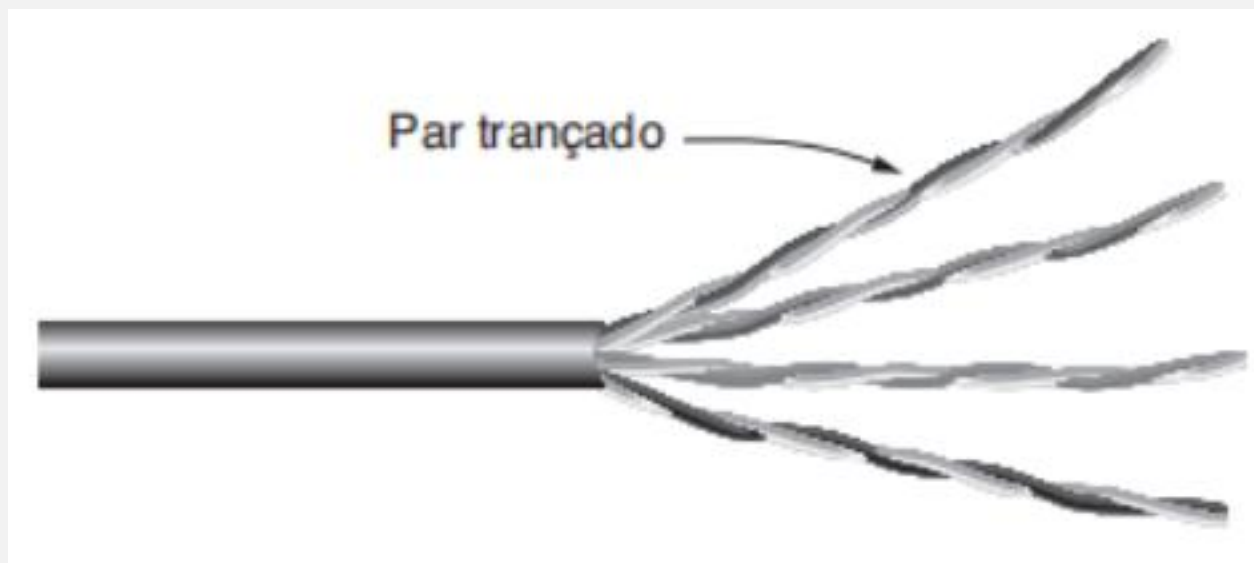


# Cabeamento - Par Trançado

- Os pares trançados podem ser usados na transmissão de sinais analógicos ou digitais
- A largura de banda depende da espessura do fio e da distância percorrida, mas, em muitos casos, é possível alcançar diversos megabits/s por alguns quilômetros
- Em virtude do custo e do desempenho obtidos, os pares trançados são usados em larga escala e é provável que permaneçam assim nos próximos anos

# Cabeamento - Par Trançado

- O cabeamento de par trançado pode ser de vários tipos
- A variedade mais comum empregada em muitos prédios de escritórios é chamada cabeamento de Categoria 5, ou 'Cat 5'
- Um par trançado de categoria 5 consiste em dois fios isolados e levemente trançados
- Quatro pares desse tipo normalmente são agrupados em uma capa plástica para proteger os fios e mantê-los juntos
- Esse arranjo pode ser visto na figura a seguir



# Cabeamento - Categoria de Par Trançado

- Ao procurar um cabo de rede no mercado, você notará que existe uma variedade de modelos, sendo a principal característica a ser levada em consideração a **categoria** dele, já que é ela quem determinará a velocidade e desempenho da sua rede
- Os tipos de cabo de rede que temos hoje são CAT5, CAT5e, CAT6, CAT6a, CAT7 e CAT8
- Vamos conhecer as particularidades de cada um

# Cabeamento - CAT5

- O nome CAT vem de “Categoria 5”
- Em questão de velocidade, ele é o mais lento, conseguindo atingir taxas de transferência de no máximo 100 Mbps
- Assim como os demais, ele pode ser usado em redes de no máximo 100 metros (mas pode apresentar interferências quando a instalação chega perto desse limite)
- Por ser mais antigo, esse modelo é mais difícil de ser encontrado no mercado, sendo substituído pelo CAT5e

# Cabeamento - CAT5e

- A letra “e” vem do inglês enhanced (aprimorado, em português), já que nessa versão, o cabo ganhou novos padrões de certificação para causar menos interferência e perda de sinal
- Por isso, o CAT5e consegue um desempenho melhor em instalações próximas ao limite de 100 metros quando comparado ao anterior e sua velocidade também foi melhorada, alcançando até 1000Mbps
- Esse modelo é o mais comumente utilizado entre todos os demais por apresentar a melhor relação de custo-benefício.



# Cabeamento - CAT6

- No cabo “Categoria 6”, a principal mudança foi na taxa de transferência de dados, podendo atingir velocidades de até 1Gbps em distâncias de até 100m
- Com essa capacidade de transmissão maior, ele acaba sendo mais grosso e menos flexível do que o CAT5e, além de contar com uma blindagem melhor para reduzir interferência
- Por conta disso, esse modelo é indicado para empresas ou ambientes que necessitem de alta velocidade de transmissão e tenham cabeamento de mais de 10 metros, sendo uma boa alternativa da fibra óptica por ser economicamente mais viável

# Cabeamento - CAT6a

- O “a” vem de augmented (aumentada, em português) que indica o aumento no alcance oferecido pelo modelo anterior, permitindo realizar transferências de até 10Gbps por segundo em instalações de até 100 metros
- Ele é indicado para quem quer necessita de altas velocidade, mas seu custo pode acabar não compensando

# Cabeamento - CAT7

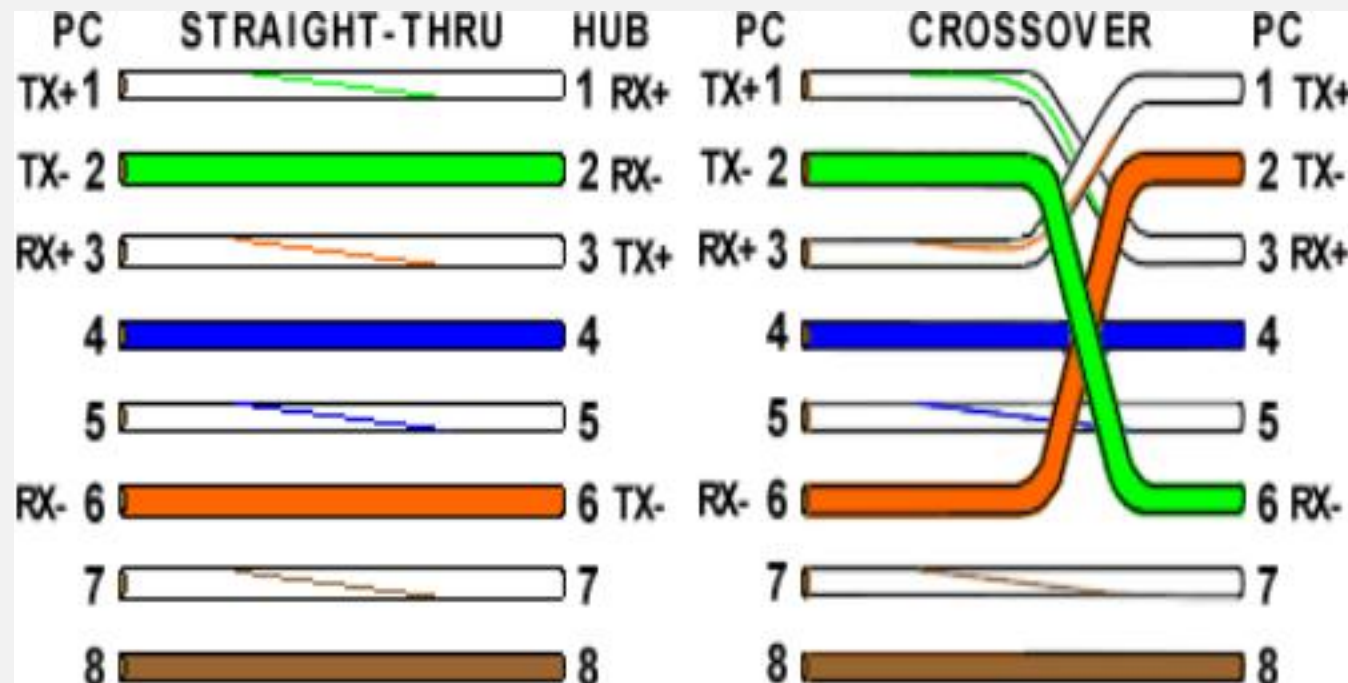
- Na categoria 7, os cabos ethernet chegam a suportar transferências em velocidade de até 10Gbps em distâncias de 100 metros
- Entretanto, por ser ainda mais espesso e rígido que os anteriores, dependendo do local não será possível fazer a instalação, pois seu diâmetro impede uma torção muito grande
- Nesse modelo, a blindagem precisa ser aterrada, por isso, os cabos dessa categoria possuem conectores de metal
- O CAT7 é indicado para casos em que o cabeamento passe perto de fios condutores de eletricidade, pois o cabo dificilmente será afetado, permitindo obter um sinal de internet consistente, sem oscilações e com boa velocidade

# Cabeamento - CAT8

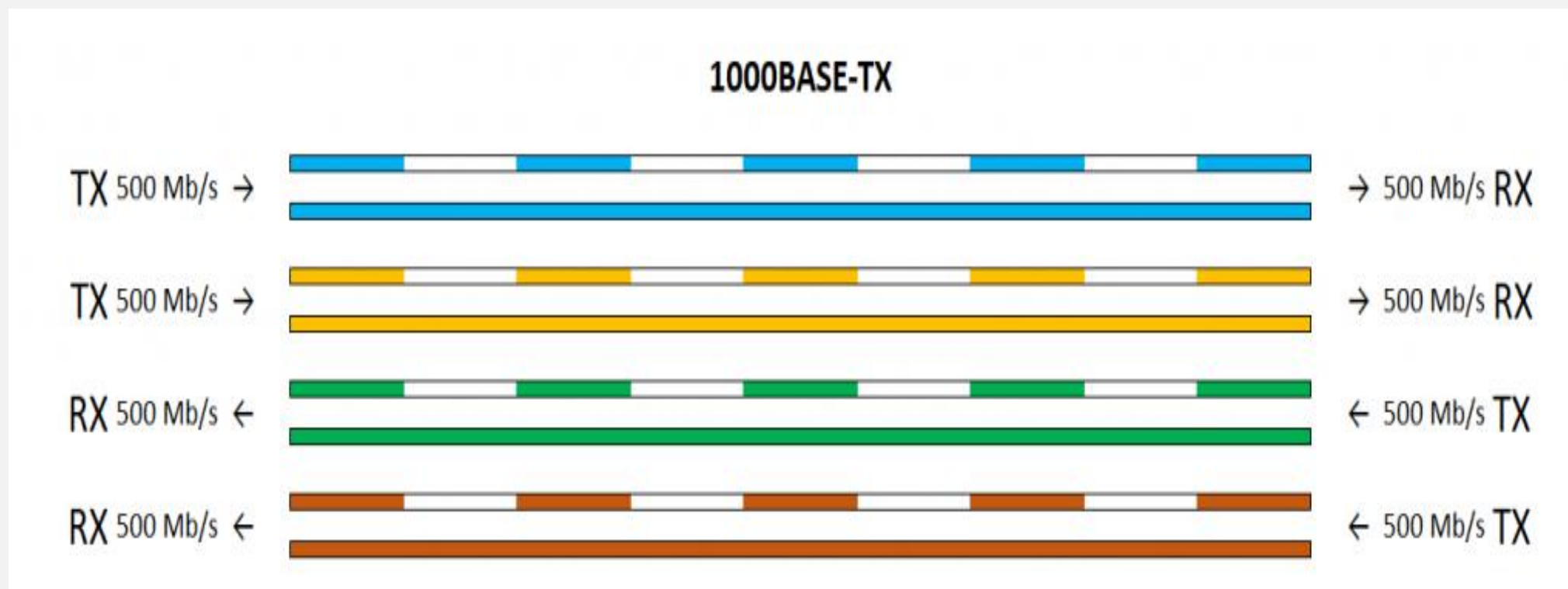
- Os cabos de categoria 8 conseguem chegar perto do nível da fibra óptica em termos de velocidade de transmissão, conseguindo atingir até 40Gbps em distâncias de até 30 metros, ou seja, se você tiver uma distância maior do que essa para cobrir, apesar da alta velocidade, é mais indicado ficar com os cabos CAT7

# Cabeamento - Normal e Crossover

- Existem basicamente 2 tipos de cabos: os diretos (straight-thru) onde as 2 pontas (RJ45) possuem as mesmas conexões; e os crossovers onde as pontas 1 e 3, e 2 e 6 são invertidas



# Cabeamento - Diferença entre 10/100 e 10/1000

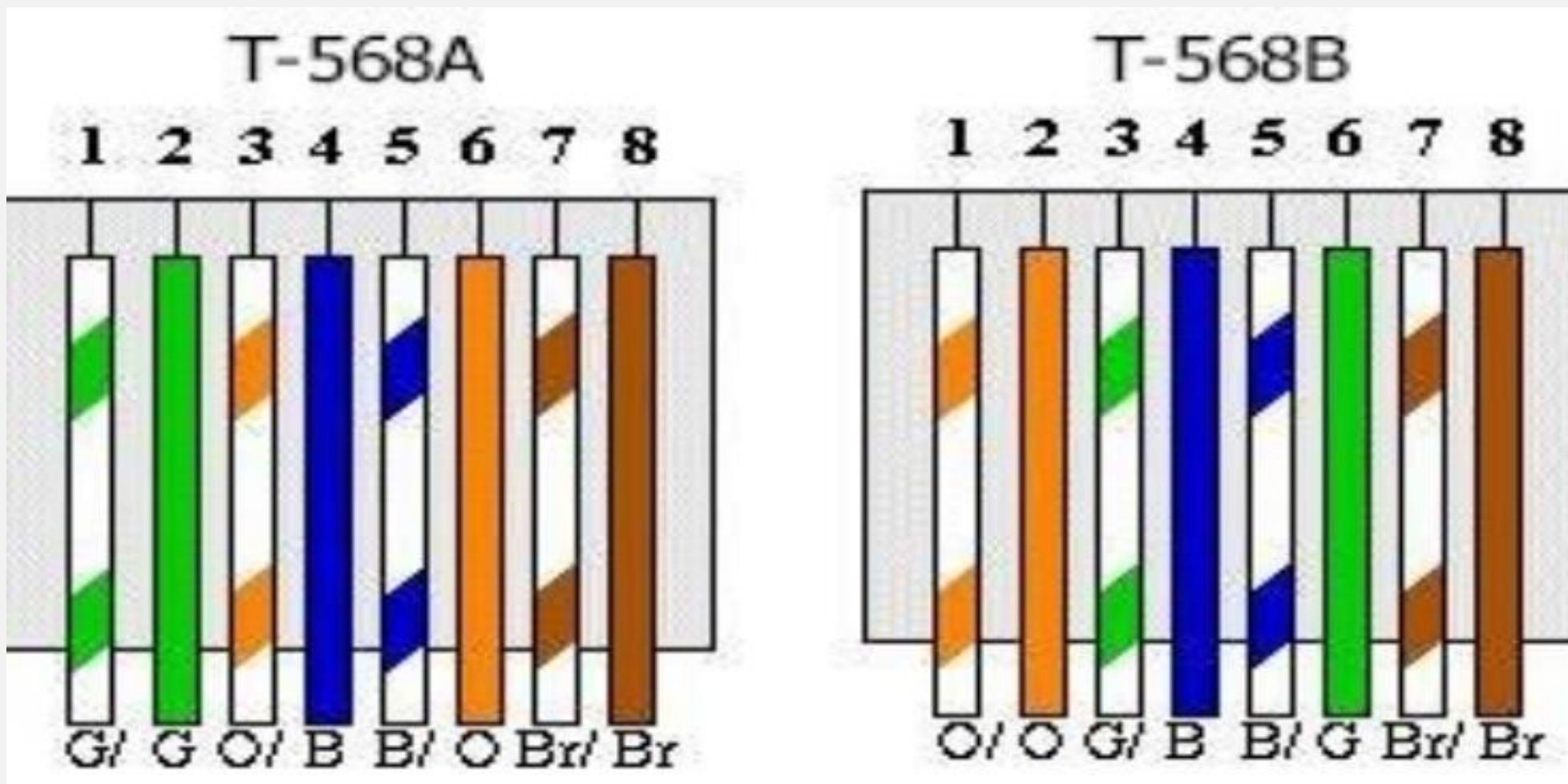


# Cabeamento - Padrão T568

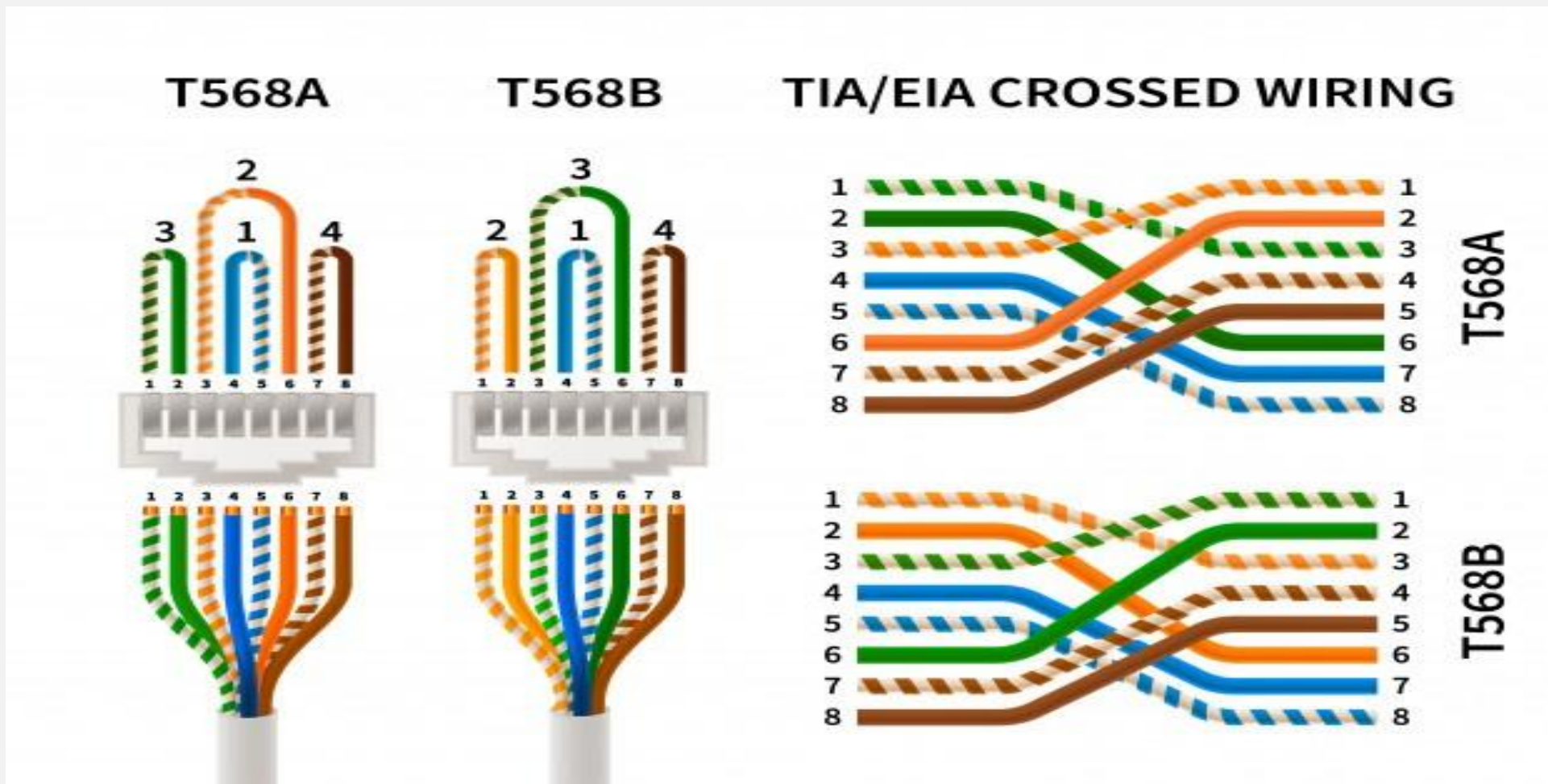
- 2 tipos de pinagens
- T568A e T568B
- O que difere entre eles é a ordem em que os cabos são dispostos nos conectores (RJ45, Keystone, etc)
- Não existe diferenças em velocidade ou em performance em cada um dos padrões
- O que difere é apenas o padrão que está sendo utilizado por aquela rede











# Cabeamento - Padrão T568











# Cabeamento - Padrão T568



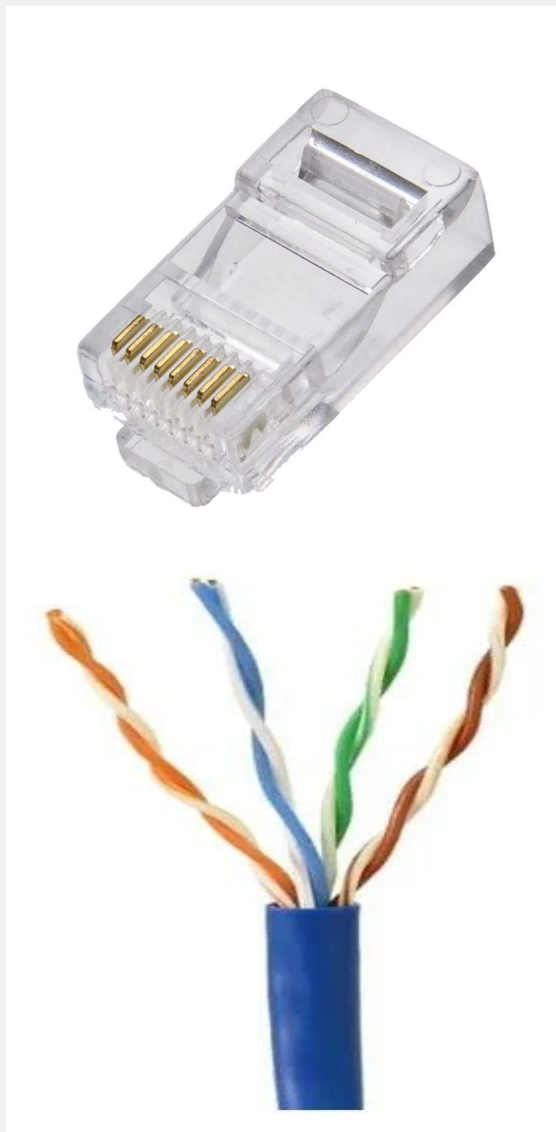
RJ45 Pin #	Wire Color (T568A)	Wire Diagram (T568A)	10Base-T Signal 100Base-TX Signal	1000Base-T Signal
1	White/Green		Transmit+	BI_DA+
2	Green		Transmit-	BI_DA-
3	White/Orange		Receive+	BI_DB+
4	Blue		Unused	BI_DC+
5	White/Blue		Unused	BI_DC-
6	Orange		Receive-	BI_DB-
7	White/Brown		Unused	BI_DD+
8	Brown		Unused	BI_DD-

Straight-Through Cable Pin Out for T568A

RJ45 Pin #	Wire Color (T568B)	Wire Diagram (T568B)	10Base-T Signal 100Base-TX Signal	1000Base-T Signal
1	White/Orange		Transmit+	BI_DA+
2	Orange		Transmit-	BI_DA-
3	White/Green		Receive+	BI_DB+
4	Blue		Unused	BI_DC+
5	White/Blue		Unused	BI_DC-
6	Green		Receive-	BI_DB-
7	White/Brown		Unused	BI_DD+
8	Brown		Unused	BI_DD-

Straight-Through Cable Pin Out for T568B

# Cabeamento - Par Trançado





# Cabeamento - Coaxial

- Também conhecido como “coax”
- Ele tem melhor blindagem que os pares trançados e, assim, pode se estender por distâncias mais longas em velocidades mais altas
- Dois tipos de cabo coaxial são amplamente utilizados:
  - Cabo de 50 ohms, é comumente empregado nas transmissões digitais
  - O cabo de 75 ohms, é usado com frequência nas transmissões analógicas e de televisão a cabo

# Cabeamento - Coaxial

- Um cabo coaxial consiste em um fio de cobre esticado na parte central, protegido por um material isolante
- O isolante é envolvido por um condutor cilíndrico, geralmente como uma malha sólida entrelaçada
- O condutor externo é coberto por uma camada plástica protetora
- A construção e a blindagem do cabo coaxial proporcionam a ele uma boa combinação de alta largura de banda e excelente imunidade ao ruído
- A largura de banda possível depende da qualidade e do tamanho do cabo

# Cabeamento - Coaxial

- Os cabos modernos têm uma largura de banda de até alguns GHz
- Os cabos coaxiais eram muito usados no sistema telefônico para linhas de longa distância, mas agora estão sendo substituídos por fibras ópticas nas rotas de longa distância
- Porém, os cabos coaxiais ainda são usados em larga escala pelas redes de televisão a cabo e em redes metropolitana
- A figura a seguir mostra um exemplo de cabo coaxial



# Cabeamento - Coaxial

