

Disciplina:

Redes

Aula 09 – Cabeamentos



## Modos de Transmissão



- **Simplex:**

- Nesse tipo de transmissão de dados um dispositivo é transmissor (também chamado de Tx) e o outro dispositivo é o receptor (também chamado de Rx), sendo que esse papel não se inverte. A transmissão de dados simplex é, portanto, unidirecional. Ex: teclados e monitores tradicionais.

- **Half-Duplex:**

- Esse tipo de transmissão de dados é bidirecional, mas por compartilharem um mesmo canal de comunicação, não é possível transmitir e receber dados simultaneamente. Ex: walkie-talkie.

- **Full-Duplex:**

- É a verdadeira comunicação bidirecional. Neste modo, sinais indo em uma direção compartilham a capacidade do link com sinais indo na outra direção. Ex: rede telefônica.
- Pode ocorrer de duas maneiras:
  - O link contem dois caminhos de transmissão separados fisicamente
  - Capacidade do canal é dividida entre os sinais que trafegam em ambas as direções.

- **Difusão**

- Neste tipo de transmissão existe um único meio de distribuição (físico) compartilhado e as unidades de transmissão de dados contém endereçamento de quem envia e endereçamento de quem deve receber.
- Os equipamentos devem “escutar” a rede constantemente, capturar cada unidade de dado enviada e verificar se é o destinatário do dado enviado. Caso não seja, ele deve desprezar o pacote.

# Tipos de Transmissão

- Os modos de transmissão por difusão são:
  - Broadcast (ou difusão):
    - Um endereçamento específico identifica que todos os nós conectados à rede são destinatários
  - Multicast (ou multidifusão):
    - Um endereçamento específico identifica um conjunto de nós da rede como destinatários, portanto a mensagem é enviada a somente um grupo.
  - Unicast:
    - Um endereçamento específico identifica um único nó na rede que recebe e processa essa mensagem.

# Tipos de Transmissão

- Ponto-a-Ponto
  - O meio físico conecta exclusivamente dois nós na rede e cada nó mantém uma ou várias linhas de comunicação.
  - Os nós ao receberem a mensagem, verificam o destinatário. Se o nó for o destino da mensagem, os dados são processados, caso contrário, verifica-se quem é o destino real e determina por qual saída a mensagem deve ser retransmitida.



## Componentes Para Redes



- Meios de transmissão
  - Meios físicos para transmissão de dados através da rede (cabos, fibras ópticas, ondas de rádio...)
- Equipamentos de interconexão
  - Permitem a ligação de vários outros equipamentos (hub, switches, roteadores...)



## Meios de transmissão Guiados



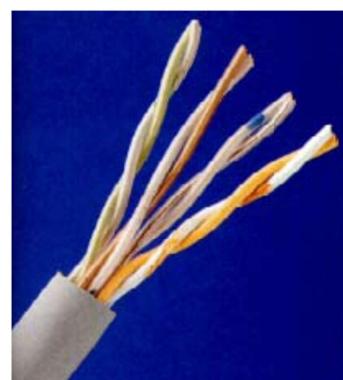
- São aqueles que requerem um condutor físico para interligar um dispositivo a outro:
  - Cabos de par trançado
  - Cabo coaxial
  - Cabo de fibra óptica
- Um sinal trafegando por qualquer um desses meios é direcionado e contido por limites físicos do meio.

## Par Trançado

- É formado por dois condutores (normalmente cobre), cada qual revestido por um material isolante plástico, trançados juntos;
- Os tipos de par trançado são:
  - UTP (Unshielded Twisted Pair): que é o cabo de par trançado não blindado;
  - FTP (Foiled Twisted Pair): que é o cabo de par trançado blindado simples;
  - STP (Shielded Twisted Pair): que é o cabo de par trançado blindado individual;
  - SSTP (Screened Shielded Twisted Pair): que é o cabo de par trançado blindado individual e geral;

## Par Trançado

- Cabo UTP (Unshielded Twisted Pair - Par trançado sem blindagem):
  - Mais suscetível à interferências eletromagnéticas
  - Menor taxa de transferência
  - Boa flexibilidade



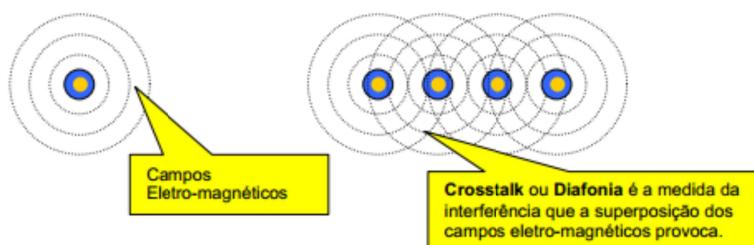
## Par Trançado

- Cabo FTP (Foiled Twisted Pair – par traçado com blindagem simples): são os que utilizam a blindagem mais simples. Neles, uma fina folha de aço ou de liga de alumínio envolve todos os pares do cabo, protegendo-os contra interferências externas, mas sem fazer nada com relação ao **crosstalk (diafonia)**



## Diafonia

- Diafonia: a interferência entre os pares de cabos.



## Par Trançado

- Cabo STP (Shielded Twisted Pair - Par trançado com blindagem ): usam uma blindagem individual para cada par de cabos. Isso reduz o crosstalk e melhora a tolerância do cabo com relação à distância, o que pode ser usado em situações onde for necessário crimpá cabos fora do padrão, com mais de 100 metros;



## Par Trançado

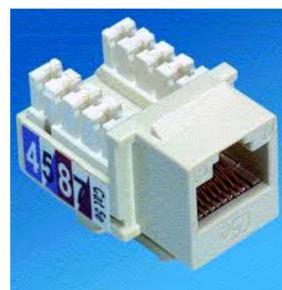
- Cabo SFTP (Screened Foiled Twisted Pair) ou SSTP (Screened Shielded Twisted Pair), que combinam a blindagem individual para cada par de cabos com uma segunda blindagem externa, envolvendo todos os cabos, o que torna os cabos especialmente resistentes a interferências externas.
- Eles são mais adequados a ambientes com fortes fontes de interferências.



- Conectores: conector do par trançado é o RJ-45



Macho



Fêmea

- Para melhores resultados, os cabos blindados devem ser combinados com conectores RJ-45 blindados. Eles incluem uma proteção metálica que protege a parte destrançada do cabo que vai dentro do conector, evitando que ela se torne o elo mais fraco.



- Há uma pequena diferença entre os conectores para cat 5 e cat 6. A principal delas é que no conector cat 5 os 8 fios do cabo ficam lado a lado, formando uma linha reta enquanto no conector cat 6 eles são dispostos em zig-zag, uma medida para reduzir o cross-talk e a perda de sinal.

## Diferenças entre conectores RJ-45



Cat 5



Cat 6

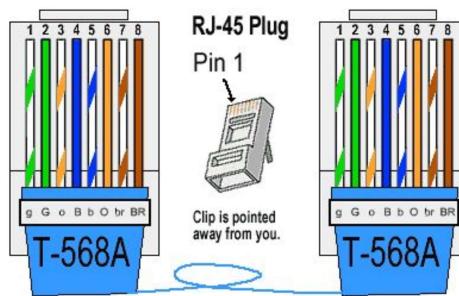
## Crimpador

- Para fazer a conexão do cabo de par trançado e o conector RJ45 usamos um descascador e um crimpador de cabos.



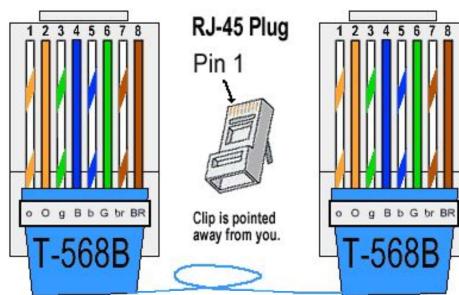
# Crimpagem

- **Padrão de Montagem do Cabo 568a:** este padrão é destinado a tráfego de DADOS pela rede
  - BRANCO/VERDE
  - VERDE
  - BRANCO/LARANJA
  - AZUL
  - BRANCO/AZUL
  - LARANJA
  - BRANCO/MARROM
  - MARROM



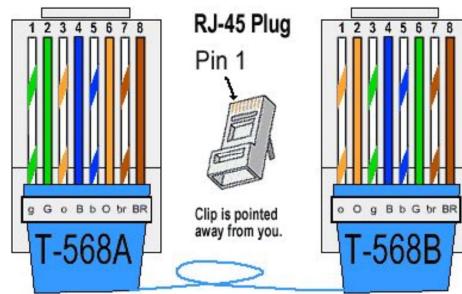
# Crimpagem

- **Padrão de Montagem do Cabo 568b:** este padrão de cabo é destinado a tráfego de DADOS e VOZ pela rede.
  - BRANCO/LARANJA
  - LARANJA
  - BRANCO/VERDE
  - AZUL
  - BRANCO/AZUL
  - VERDE
  - BRANCO/MARROM
  - MARROM



# Crimpagem

- **Padrão de Montagem do Cabo Crossover:** a finalidade do Cabo Crossover é a ligação de micros de forma direta, dispensando o uso do Hub/Swtich. Com o uso de 2 placas de rede pode-se colocar o micro se comunicando com outro de forma direta.
- Em uma das pontas do cabo você deve utilizar o padrão **568a** - enquanto a outra ponta do cabo deve ser montada no padrão**568b**.



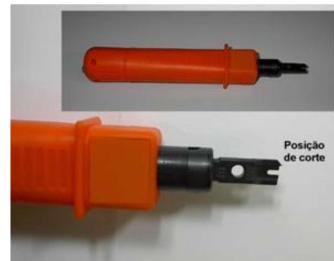
# Testador de cabo

- Para verificar se a crimpagem está correta usamos um testador de cabos.



## Crimpagem conector fêmea

- Para fixação do cabo no conector fêmea usamos a ferramenta da figura abaixo. Trata-se de uma ferramenta de impacto.
- Uma peça chamada blade (lâmina) faz simultaneamente o corte do excesso de fio e a fixação no conector



## Co-axial

- Transporta sinais de faixas de frequência mais altas que as do cabo de par trançado



## Co-axial



- Tipos de cabos co-axiais
  - Co-axial fino
    - 10base2
      - 10 é a taxa de transferência
      - 2 é o tipo de mídia (malha + núcleo de cobre)
    - Também conhecido como “thin ethernet” ou “thinnet”
    - Extensão máxima de 200 metros (teórico)



## Co-axial Fino



- Principais características:
  - Utiliza a especificação RG-58 A/U
  - Cada segmento da rede pode ter, no máximo, 185 metros (~200 metros)
  - Cada segmento pode ter, no máximo, 30 nós
  - Distância mínima de 0,5 m entre cada nó da rede

## Co-axial Fino



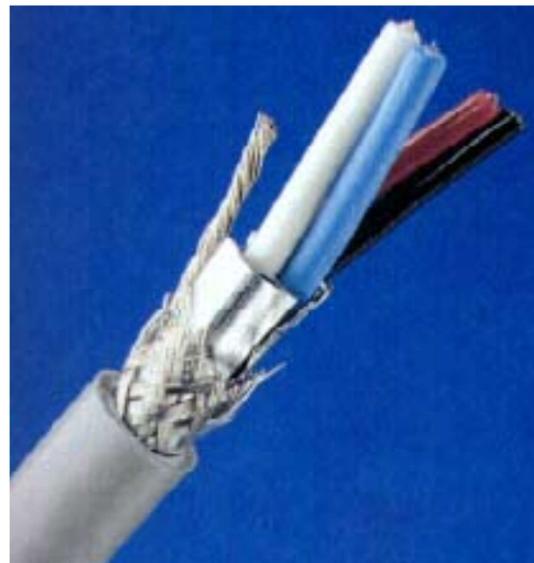
## Co-axial Grosso

- Tipos de cabos co-axiais
  - Co-axial grosso
    - 10base5
      - 10 é a taxa de transferência
      - 5 é o tipo de mídia (malha + 4 fios de cobre)
    - Também conhecido como “*thick ethernet*” ou “*thicknet*”
    - Extensão máxima de 500 metros (teórico)

## Co-axial Grosso

- Principais características:
  - Especificação RG-213 A/U
  - Cada segmento de rede pode ter, no máximo, 500 metros
  - Cada segmento de rede pode ter, no máximo, 100 nós
  - Distância mínima de 2,5 m entre cada nós da rede
  - Utilizado com transceiver

## Co-axial Grosso



# Cabo Co-axial

- Tanto o thinnet como o thicknet utilizam o componente de conexão conhecido como conector naval britânico (BNC, British Naval Connector).
- Há vários componentes importantes na família BNC:
  - Cabo com conector BNC: O cabo com conector BNC é soldado ou ajustado à extremidade do cabo.
  - Conector T BNC: Este conector une a placa de interface de rede do computador ao cabo de rede.
  - Conector Barrel BNC: Este conector é utilizado para unir dois cabos thinnet para formar um cabo de tamanho maior.
  - Terminador BNC: Em cada extremidade do cabo de barramento, é colocado um terminador BNC para absorver sinais ambientes.

# Co-axial

- Problemas mais comuns:



Rede com cabo co-axial rompido



Rede com cabo co-axial sem terminadores

## Co-axial hoje



## Co-Axial hoje

- Os cabos são classificados em categorias de acordo com os seus índices RG (radio government)
- Cada índice RG representa um conjunto exclusivo de especificações físicas:
  - Bitola do fio condutor interno
  - Espessura e tipo do isolante interno
  - Construção da blindagem
  - Tamanho e tipo do revestimento externo



## Co-axial hoje



Categoria	Impedância	Uso
RG-59	$75 \Omega$	TV a cabo
RG-58	$50 \Omega$	Ethernet fina
RG-11	$50 \Omega$	Ethernet grossa



## Co-axial



- Conectorização de cabos co-axiais
  - Apesar de o cabo poder ser soldado aos conectores BNC isso não é indicado
  - Indica-se “crimpar” (fixação por pressão) os conectores.
  - Recomenda-se também utilizar um descascador próprio e não facas ou estiletes.
  - Há uso dos terminadores e de conectores T-BNC

# Conektorização

- Co-axial



Conector RJ-58 T



Conector RJ-58



02. Adaptador de redes para cabo coaxial



04. Terminador para redes em barramento

## Co-axial



Descascador

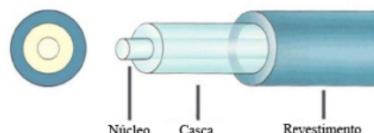


NEW

Alicate para  
“crimpagem”

- Surgimento na década de 70.
- As primeiras fibras foram fabricadas em 1977 no Instituto de Física Gleb Wataghin da UNICAMP.
- Aplicações difundidas de forma relativamente recente.

- Sob a visão da construção:
  - Similar aos cabos co-axiais
    - Núcleo que é o condutor;
    - Porção externa “isolante”;
  - É construído sobre uma estrutura de vidro ou plástico
  - Transmite sinais na forma de luz
  - Isolante externo para proteger de ações mecânicas como ataque de pragas, torções, amassamentos, calor e etc.



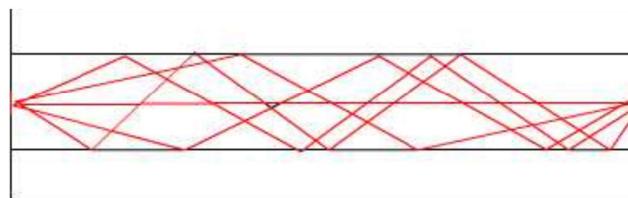
# Fibras Óticas

- O núcleo que conduz o sinal luminoso
  - O sinal pode ser gerado por LED (Light Emissor Diode) ou laser
- A casca que confina a luz dentro do núcleo
- Existem dois tipos de fibras:
  - Multimodo
  - Monomodo

## Tipos de Fibra - Multimodo

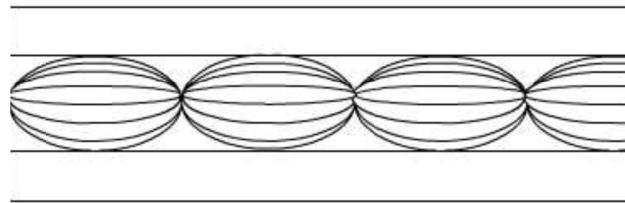
- MMF—*multi mode fiber* (multimodo)
  - Nas fibras multimodo (MM) a luz é conduzida em vários modos de propagação, ou seja, mais de um sinal pode transitar o filamento.
  - Alcance máximo de 300m
  - São divididas em:
    - Fibra multimodo com índice degrau
    - Fibra multimodo com índice gradual

- Fibra multimodo com índice degrau:
  - O índice de refração do núcleo é uniforme e completamente diferente do da casca.
  - A refração, nesse caso, ocorre como ilustrado abaixo, isto é, somente na interface entre o núcleo e a casca.



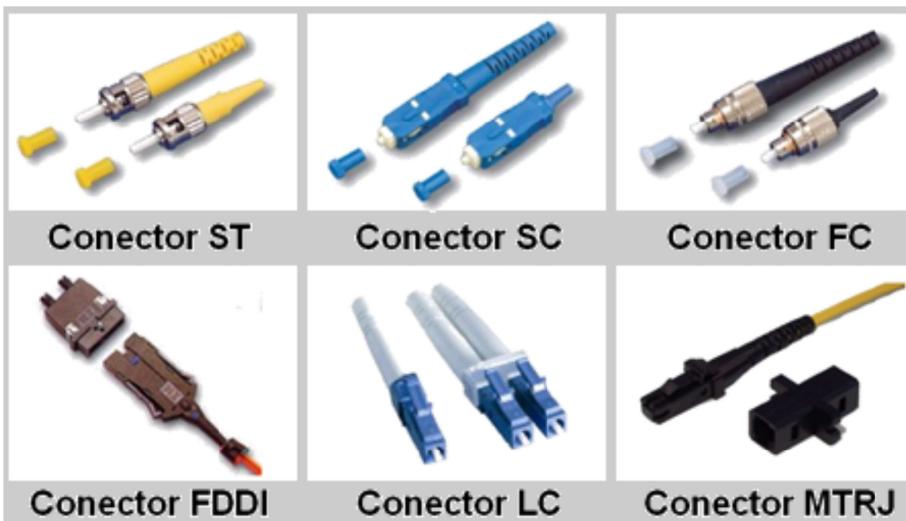
- Características:
  - É o mais econômico e o mais fácil de ser construído.
  - Sua grande capacidade de captar energia luminosa, que advém da relativamente alta abertura numérica desse tipo de fibra, permite a utilização de emissores mais baratos (LEDs).
  - Por outro lado, o número de modos elevado causa o fenômeno da **dispersão modal**, o que reduz significantemente a banda das fibras multimodo de índice degrau e obriga esse tipo de fibra a ser utilizado somente em pequenas distâncias.

- Fibra multimodo com índice gradual:
  - O núcleo não possui índice de refração constante, mas este aumenta progressivamente do eixo central até as bordas.
  - Foi projetada para adequar-se às aplicações em sistemas de telecomunicações.



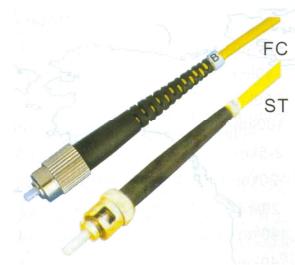
- Características:
  - São menores do que as fibras multimodo de índice degrau e possuem aberturas numéricas menores, que diminuem a quantidade de modos possíveis e aumentam a banda passante e a distância que essa banda pode atingir.
  - Possui complexidade média de fabricação, mas que ainda mantém uma certa facilidade de conexão e tem uma capacidade de transmissão adequada às aplicações que se propõe, mas ainda não pode ser usada em longas distâncias.

- SMF—*single mode fiber* (Monomodo)
  - Diâmetro de núcleo muito menor que a da fibra multimodo
  - Índice de refração menor (praticamente na horizontal)
  - Largura da banda utilizada é maior
  - Há menor dispersão da luz laser emitida
  - Retardos são desprezíveis
  - Laser
  - Transmissão a grandes distâncias – até 80Km



# Conectores

- Conector ST (ponta reta):
  - É empregado para conectar o cabo de fibra óptica aos dispositivos de rede.
  - Muito popular para uso com fibras multimodo
  - Ele usa o sistema de travamento baioneta



# Conectores

- Conector SC (canal de assinante):
  - É usado em TV a cabo
  - Utiliza um sistema de travamento empurra/puxa



# Conectores

- Conector FC:

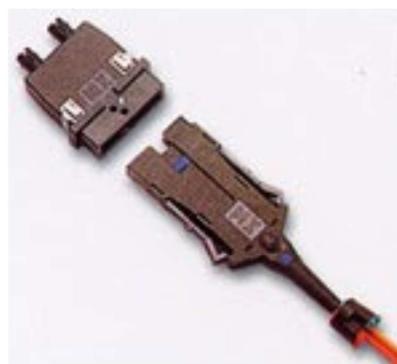
- Conector para fibras monomodo (FC/APC-SM) e multimodo (FC/PC-MM);
- Utiliza o sistema tipo rosca;



# Conectores

- Conector FDDI:

- Traz as duas fibras presas em um mesmo conector



# Conectores

- Conector LC:

- Conector para fibras monomodo (LC/APC-SM) e multimodo (LC/PC-MM);
- LC-PC-MM-Duplex



# Conectores

- Conector MT-RJ

- É um conector que é do mesmo tamanho do RJ-45
- Basicamente usado em Switches



## Vantagens

- Largura de banda mais ampla
- Menor atenuação do sinal
  - Pode percorrer 80 km sem precisar de regeneração, já o par trançado e o cabo coaxial precisam de regeneração a cada 5 km.
- Imunidade à interferência eletromagnética
- Resistência a materiais corrosivos
- Peso leve
- Maior imunidade à interceptação

## Desvantagens

- Instalação e manutenção
- Propagação unidirecional da luz
- Custo



# Fibras Óticas



- Vídeo: Corning
  - Fabricante de Fibras Óticas
  - Etapas de fabricação
  - Composição das fibras óticas
  - Tipos de fibras
  - Aplicações
  - Etc.
- Duração: 10,5 minutos

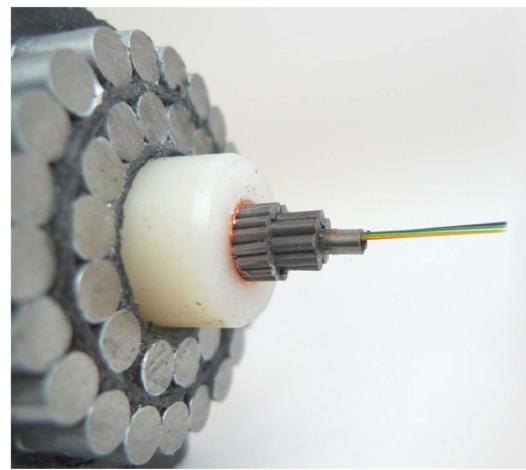


# Fusão de Fibra Ótica



# Fibra Ótica

- Cabo de fibra óptica utilizado nas transmissões de dados de um continente para outro.





## Exercícios (2 aulas)



1. Quando o crossover é utilizado? Por quê? (1,0 ponto)
2. Quais problemas seriam apresentados caso computador funcionasse com sinal analógico? Por quê? Qual foi a solução para este problema? (1,0 ponto)
3. Qual a diferença entre modo de transmissão half duplex e full duplex? (1,0 ponto)
4. Monte um quadro comparativo entre os cabos de par trançado e co-axial. (2,0 pontos)



## Exercícios



5. Como o par trançado faz para anular a interferência eletromagnética? (1,0 ponto)
6. Por que apesar da fibra ótica não utilizar o mesmo tipo de sinal que o par trançado, o sinal enfraquece? Se isso ocorrer o que deve ser feito? (1,0 pontos)
7. Comente em que situações você utilizaria par trançado e em quais situações usaria fibra ótica. (1,0 pontos)
8. Pesquise cinco fibras óticas, destaque as diferenças entre elas e informe o valor do metro de cada uma delas. (2,0 pontos)