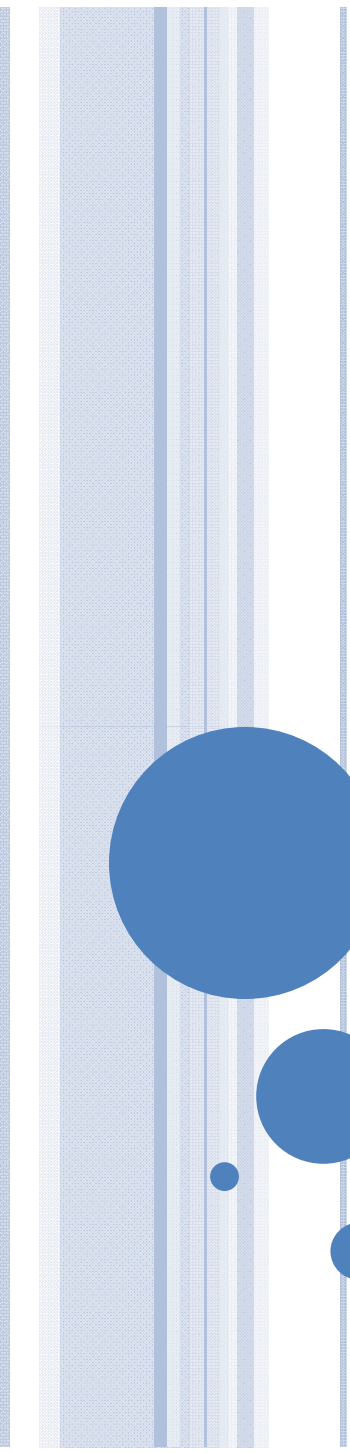




MEIOS DE TRANSMISSÃO

Com Cabeamento

CABEAMENTO

- 
1. Cabo Coaxial
 2. Par Trançado
 3. Fibra Ótica

CABO COAXIAL

- Fundamentação
- O cabo coaxial
- Vantagens
Desvantagens
- Ruído
- Atenuação
- Tipos de Transmissão
- Tipos de Cabo Coaxial
- Placa de Rede



FUNDAMENTAÇÃO

- Tipos de Transmissão:

Baseband e Broadband

- Traduzindo os termos:

Unicanal e multi-canal.



BASEBAND (UNICANAL)

- Em transmissões uni-canal, o meio é usado para transmitir apenas um canal de dados e a transmissão é feita com sinal digital.
- É a forma mais usada em redes locais.
- É Unidirecional.
- Logo, só permite transmissões half-duplex.



BROADBAND (MUTI-CANAL)

- O meio de transmissão é utilizado para transmitir simultaneamente vários canais de dados, e a transmissão é feita por sinalização analógica.
- As transmissões multi-canais são unidirecionais.



BROADBAND

- Para transmitir em **duas direções**:
 - **usar dois cabos**, um para transmitir e outro para recepção.
 - ou **subdividindo cada canal em dois outros subcanais**, com a metade da velocidade máxima em cada subcanal. Usar um para transmitir e o outro para recepção.



RUÍDOS E ATENUAÇÃO

- A malha existente no cabo coaxial o protege contra interferências que podem causar ruídos.
- Na atenuação, o sinal, a medida que que percorre o cabo, vai ficando mais fraco
- Limite de segmento de cabo coaxial fino: 185 metros.
- O sinal é amplificado com o uso de um dispositivo chamado **repetidor**.



O CABO COAXIAL

- Um dos primeiros meios de transmissão usados em redes locais.
- Possui dois fios, sendo um desses fios, uma malha que envolve o cabo.
- Essa malha funciona como blindagem contra interferências eletromagnéticas.



O CABO COAXIAL

- Utiliza em suas extremidades, conectores.
- Possui uma impedância medida em ohms.
- Redes Ethernet usam cabos de 50 ohms.
- Parecem com o cabo coaxial usado para antenas de TV, mas o de TV tem 75 ohms de impedância.



VANTAGENS

- Sua blindagem.
- Redes multi-canal.
- Mais barato que o par trançado blindado.
- Melhor imunidade a ruídos e a atenuação que o par trançado sem blindagem.
- Baixo custo.
- Adequado para pequenas redes.
- Usado em transmissões de sinal de áudio e vídeo.



DESVANTAGENS

- Não é flexível o suficiente ...
- Mais difícil de instalar.
- Usado em topologia de barramento.
- Mais caro que o par trançado sem blindagem.
- Cada tipo de rede exige um cabo com impedância diferente.
- Baixa taxa de transmissão para os dias de hoje: 10 Mbps.



TIPOS DE CABO COAXIAL

- Cabo Coaxial Fino – 10Base2
- Cabo Coaxial Grosso – 10Base5

- A diferença é a espessura do cabo.
- O cabo mais grosso resiste mais a interferências e minimiza a atenuação, mas seu comprimento máximo é maior.



10BASE2

- Significa que a taxa máxima de transmissão é 10 Mbps, a transmissão é do tipo baseband e o comprimento máximo do cabo em um segmento é de 200 metros.
- Se refere ao cabo coaxial fino (185 metros).



10BASE2

- Outros nomes: Thinnet, Cheapernet.
- Existem vários tipos, mas o usado em redes Ethernet é o RG-58, com a impedância de 50 ohms.
- No máximo 185 metros por segmento.
- No máximo 30 máquinas conectadas por segmento.
- Usado em topologia em barramento Todos os computadores estão conectados no mesmo cabo.



10BASE2

- A conexão dos micros com o cabo de rede é feita com conectores BNC em forma de T, que vem junto com a placa de rede quando a compramos.
- Ver transparência de conectores BNC.



10BASE2

- Nas duas extremidades do cabo são usados, em cada uma delas, um terminador resistivo de 50 ohms, para garantir a correta impedância do cabo.
- Ver transparência do terminador.



EXEMPLO DE UMA REDE

- Usando cabo coaxial fino, a distância mínima entre duas máquinas é de 0,5 metro.
- Ver transparência.



SEGMENTAÇÃO DE UMA REDE

- Ver transparência, usando um repetidor.



10BASE5

- Significa que a taxa máxima de transmissão é 10 Mbps, a transmissão é do tipo baseband e o comprimento máximo do cabo em um segmento é de 500 metros.
- Se refere ao cabo coaxial grosso.



10BASE5

- Também conhecido como Ticknet.
- Tem blindagem dupla (o fino só tem uma).
- A conexão de cada máquina ao cabo é feita por um conector chamado *vampiro*, que estabelece contato com o núcleo e com a malha do cabo.



10BASE5

- Esse conector é ligado a um transceptor (um adaptador entre a placa de rede e o cabo).
- Ver transparência de conexão para cabo coaxial grosso.



10BASE5

- O conector usado no transceptor tem 15 pinos.
- Para conectar à palca de rede, precisa-se de um placa de rede com uma porta AUI (Attachment Unit Interface). Essa porta é um conector de 15 pinos, fêmea, mas nem todas as placas de rede possuem essa porta.
- Ver transparência de uma placa de rede com porta AUI.



10BASE5

- A distância de cada transceptor instalado no cabo coaxial grosso deve ser, no mínimo, de 2,5 metros.
- A terminação resistiva de cabo grosso é feita por conectores N.
- A instalação de transceptores pode ser feita com a rede ativa, isto é, sem desligar a rede.



PAR TRANÇADO

- Fundamentação
- Sem Blindagem
- Pinagem
- Com Blindagem
- Cabeamento Estruturado
- Gigabit Ethernet



PAR TRANÇADO

- Tipo de cabo de rede mais usado.
- Dois tipos:
 - sem blindagem (UTP)
(Unshielded Twisted Pair)
 - com blindagem (STP)
(Shielded Twisted Pair)
contém uma malha-envólucro, que
protege-o contra interferências
eletromagnéticas.



PAR TRANÇADO SEM BLINDAGEM

- É o mais popular.
- Utiliza um conector RJ-45.
- Possui ótima proteção contra ruídos, através da técnica de cancelamento.
e não através de blindagem.
- As informações trafegam repetidas em dois fios, com as polaridades invertidas.



CAMPO ELETROMAGNÉTICO

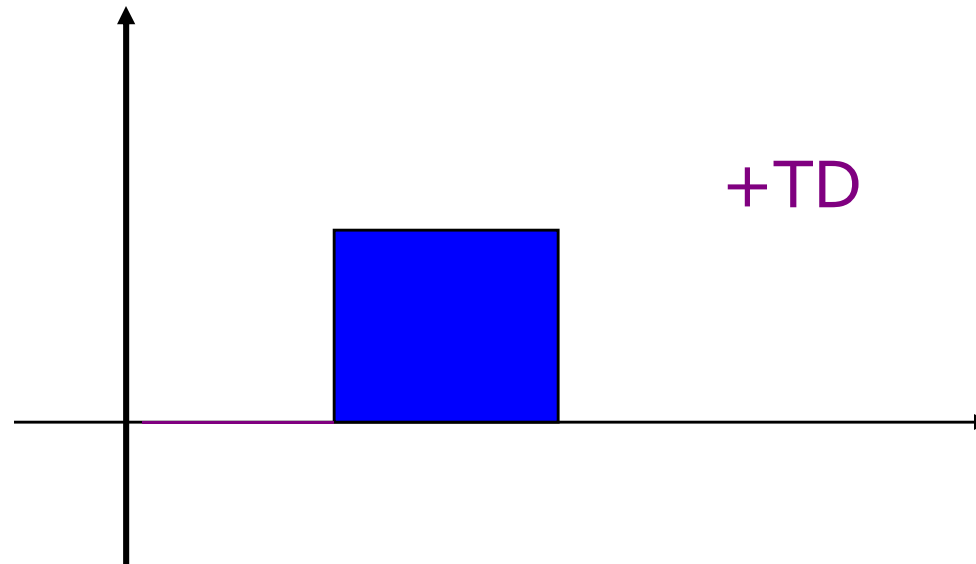
- Princípio:

Todo fio produz um campo eletromagnético ao seu redor quando uma corrente elétrica é transmitida.

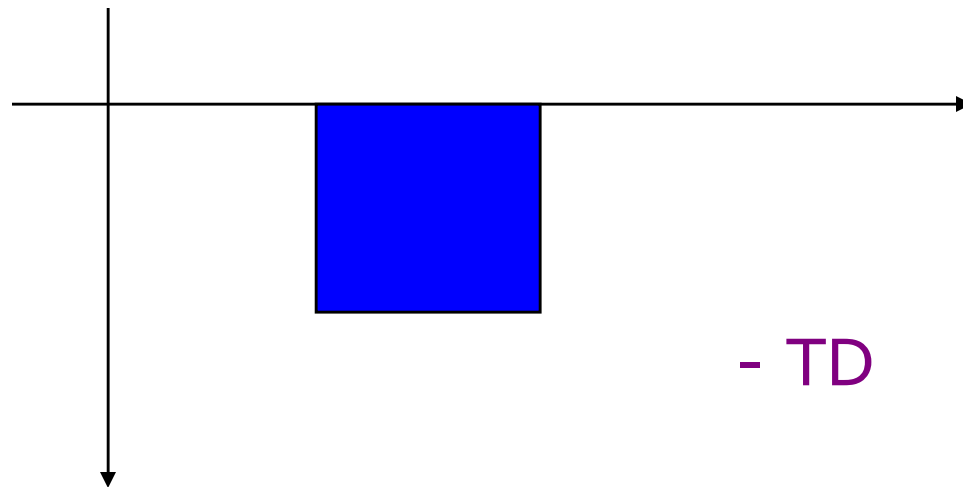
- Se esse campo eletromagnético é muito intenso, ele corromperá a informação transmitida num fio ao lado (Cross-Talk).



POLARIDADE INVERTIDA +TD



POLARIDADE INVERTIDA -TD



DIREÇÃO DOS CAMPOS ELETROMAGNÉTICOS

- A direção desse campo eletromagnético depende se a corrente é positiva (polaridade +), ou se é negativa (polaridade -).
- No par trançado, cada par transmite a mesma informação, mas com a polaridade invertida, o que ocasiona campos eletromagnéticos de mesma intensidade, mas em sentido contrário.



PROTEÇÃO CONTRA RUÍDOS

- O campo eletromagnético gerado por um fio é anulado pelo campo do outro fio.
- Os dois fios são enrolados um ao outro, o que aumenta a proteção eletromagnética.
- Os fios são agrupados de dois em dois e enrolados.



DUPLICAÇÃO DA INFORMAÇÃO

- A informação é transmitida duplicada.
- Tudo o que existir num dos fios deve existir no outro, com a intensidade igual, mas com a polaridade invertida.



VERIFICAÇÃO DA INFORMAÇÃO

- O receptor pode verificar se a informação chegou ou corrompida.
- O que for diferente nos dois sinais é ruído e o receptor tem como identificar e eliminar.



PAR TRANÇADO TRADICIONAL

- Utiliza dois pares, um para transmissão de informação e outro para recepção.
- Cada par é um canal separado.
- Comunicação Full-Duplex.
- Existem quatro pares de fio.
- Utiliza-se somente dois.
- Par trançado de telefonia, não serve para redes locais.



VANTAGENS

- Preço
- Flexibilidade de instalação.
- Cabeamento Estruturado
 - Tomadas de rede,
 - racks,
 - armários,
 - par trançado.



DESVANTAGENS

- Limite do comprimento do cabo.
- 100 metros por trecho.
- Baixa imunidade contra interferências eletromagnéticas, no cabo sem blindagem.
- Na maioria dos casos, esses fatores não são importantes.
- Em ambiente industrial é preocupante aí a fibra ótica é recomendada.



TAXAS DE TRANSFERÊNCIA

- Máxima padrão: 10 Mbps
(a mesma do cabo coaxial)
- Par trançado a 10 Mbps, transmissão unicanal (bandbase), é chamado 10BaseT.
- Atualmente, o par trançado opera a 100 Mbps e é chamado 100BaseT.
- Par trançado a 1000 Mbps, chama-se 1000BaseT (Gigabit Ethernet).
- Possui um limite de dois dispositivos por cabo.



PADRONIZAÇÃO

- EIA / TIA
(Electronic Industries Alliance /
Telecommunication Industry
Association)
- Norma 568
- Classificação em categorias de
1 a 5.



CATEGORIAS DE CABO

- 1 e 2 : Sistemas de Telefonia
- 3 : permite até 16Mbps, 10BaseT, redes Token Ring.
- 4 : permite até 20 Mbps.
- 5 : permite até 100Mbps
(mais usado), impedância de 100 ohms,
utilizado em redes 100BaseT e 1000Mbps
com outros mecanismos.



PINAGEM

- Por ter um limite de dois dispositivos, por cabo, um par trançado é sempre usado com dois plugues (conectores) RJ-45, cada um conectado em uma extremidade do cabo.
- Ver figura em transparência convencional.



PINAGEM

- Para identificação dos pares dentro do cabo, os pares são coloridos:
verde, laranja, marrom e azul.
- Utilizam um esquema de ligação pino-a-pino (1-1, 2-2, ...)
- Existem diversas maneiras de se colocar os fios em ordem no conector RJ-45.
- Falta padronização.
- O sistema de cabeamento 10BaseT
(ver transparência)



PINAGEM

- Padrão T568A do TIA/EIA é o padrão preferido na ligação dos fios no plugue RJ-45.
- Ver transparência do plugue RJ-45.
- As indicações T e R significam:
T = Tip (ponta) R = Ring (anel)



GIGABIT ETHERNET

- 1000BaseT
- Cabo categoria 5, possui uma taxa de transmissão máxima de 100 Mbps.
- Como as redes 1000BaseT funcionam usando esse tipos de cabo de 100 Mbps ?



GIGABIT ETHERNET

- Utiliza os quatro pares de fios, simultaneamente.
- Os quatro pares são usados para transmitir partes da mesma informação.
- Cada par é bi-direcional e full-duplex.
- Usa a modulação 4D-PAM5), o que permite que vários bits sejam transmitidos por vez.
- No Ethernet padrão, apenas um bit é transmitido por vez.



CABO PAR TRANÇADO CROSS-OVER

- Dentro de um Hub, os sinais que estão saindo das máquinas (TD) são conectados às entradas de sinais das máquinas que estão recebendo os sinais (RD) e vice-versa.
- Ver transparência.



LIGAÇÃO DE DOIS HUBS

- Ver transparências:
 - Cabo Pino-a-Pino, não funciona.
 - Usando Cabo Cross-Over.



CABO PAR TRANÇADO CROSS-OVER LIGANDO MICRO-A-MICRO

- Interliga a saída do primeiro micro à entrada do segundo micro e vice-versa.
- Ver transparência:
Pinagem Cross-Over para redes 10BaseT e 100BaseT.



CROSS-OVER

- Ver transparências:

- Cabo Pino-a-Pino ligando Micro-Hub e Cross-Over interno no Hub.

- Cabo Cross-Over ligando Micro-Hub



PINAGEM GIGABIT ETHERNET

- 1000Base T (1000 Mbps)
- A pinagem do cabo cross-over é a que segue:
- Ver quadro na transparência:



MONTAGEM DE CABO

- Par Trançado sem blindagem.
- Precisa-se de um conector RJ-45 para cada extremidade do cabo e de um alicate apropriado, chamado alicate de *crimp*.
- Cabo para rede local.
- Cabo para ligação micro-a-micro.
- Rede pequena sem cabeamento estruturado.
- Com cabeamento estruturado é diferente.



PAR TRANÇADO COM BINDAGEM – (STP)

- Uma proteção a mais contra interferências eletromagnéticas.
- Shielded Twister Pair
- Dois tipos:
 - Simples
 - Blindagem Individual



PAR TRANÇADO BLINDADO

- Ver transparência sobre tipos de cabos.
- Blindagem Individual é o tipo usado em redes Token Ring.
- Cabos STP devem ser aterrados, nos dois pontos de conexão do cabo.
- A blindagem pode funcionar como uma antena que capta ondas de rádio e gera interferência eletromagnética.



PAR TRANÇADO BLINDADO

- STP de 100 ohms é usado em redes Ethernet.
- Pode substituir o par trançado sem blindagem, diretamente.
- STP de 150 ohms só se usa em redes Token Ring, podendo atingir até 100 Mbps. Cabo tipo1.
- Existe STP do tipo 1A que pode operar até 300 Mbps.



STP EM REDES TOKEN RING

- Utilizam plugue diferente do RJ-45.
- Ver transparência. Conector Token Ring.
- Os cabos são vendidos prontos.



CABEAMENTO ESTRUTURADO

- Em redes pequenas, não é necessário.
- Usa-se em redes médias e grandes, onde a quantidade de cabos e o gerenciamento dessas conexões é problema.
- Fornece ao ambiente de trabalho técnico, um sistema de cabeamento que facilita a instalação e remoção de equipamentos, sem muita perda de tempo.



CABEAMENTO ESTRUTURADO

- O sistema mais simples:
 - provê tomadas RJ-45 (pontos de rede) para os micros da rede, invés de se ligar os micros no Hub diretamente.
- Diversos tipos de tomadas (externa, interna, com conector de telefone).



CABEAMENTO ESTRUTURADO

- Ver transparências:
 - Sistema simples
 - Modelos de tomadas RJ-45.
 - Sistema simples usando o concentrador de cabos, chamado *Path Panel (concentra tomadas)*.



CABEAMENTO ESTRUTURADO

- Path Panel

- é um sistema passivo, não possui nenhum circuito eletrônico;
- é um painel contendo conectores;
- tamanho padrão para *racks*.



CABEAMENTO ESTRUTURADO

- Racks (ver transparência)

- concentram a instalação de dispositivos em um só local.
- suportam path panels, hubs, switches e roteadores, num mesmo rack.



CABEAMENTO ESTRUTURADO

- Ver transparências:
 - Exemplo de ligação entre Path Panels;
 - Ligação de Path Panels e Hubs



CABEAMENTO ESTRUTURADO

- A essência do cabeamento estruturado é o projeto de cabeamento da rede.
- O cabeamento deve prever a futura expansão da rede.
- O cabeamento não é algo que se torna obsoleto logo, como micros e software.
- Investir no cabeamento estruturado !



TIPO DE TRANSMISSÃO

- Baseband (Banda Base)
- Em transmissões *baseband*, o meio de transmissão (o par trançado) é usado para transmitir apenas em um único canal de dados (**uni-canal**), de forma digital.
- Modulação Manchester.
- Sistema mais usado em redes locais.





FIBRA ÓTICA

Fundamentação

Tipos de Fibra

Largura de Banda

Perda

Redes de Fibra Ótica

Padrões

Conectores

FUNDAMENTAÇÃO

- Fibra Ótica transmite informações através de **sinais luminosos**, ao invés de elétricos.
- Idéia: uma determinada sequência de variações de um sinal luminoso, “aceso e apagado” indica o valor “0” e outra sequência indica o valor “1”.



FUNDAMENTAÇÃO

- O processo usa **modulação**, como ocorre na transmissão de dados usando cabos convencionais.
- Um “0” ou um “1” não equivalem diretamente a uma tensão elétrica, mas sim a uma sequência de variações de um sinal elétrico.



VANTAGENS DAS FIBRAS ÓTICAS

- Duas vantagens significantes em relação aos cabos convencionais:
- **Interferência eletromagnética** não ocorre no tráfego da luz. Assim é imune a ruídos.
- Comunicação mais rápidas (não é necessário retransmissões ...)
- O sinal sofre **menos efeito da atenuação**: cabo de fibra ótica mais longo do que os cabos convencionais.



VANTAGENS ...

- Distância máxima de um **segmento de fibra ótica** é de 2km.
- 100 metros para o **par trançado**.
- 185 metros para o **cabo coaxial fino**.

- Existem **tipos de fibra** que permitem um segmento maior, enquanto outros alcançam um limite menor de distância.



OUTRA VANTAGEM ...

- Fibra Ótica não conduz corrente elétrica. Assim não existe problema de atrair raios.
- Nem a qualquer outro problema elétrico.
- A luz só pode ser transmitida em uma direção por vez. Assim, o cabo de fibra possui duas fibras: uma para transmitir dados e outra para recepção de dados, permitindo comunicações full-duplex.



MAIS VANTAGENS ...

- A fibra é bastante fina e flexível.
- Dutos, racks e outros dispositivos usados no cabeamento estruturado também podem ser usados pela fibra ótica.
- Ver transparência do cabo de fibra ótica.



CABO DE FIBRA

- Ver transparência:

Cabo de Fibra Ótica usado em redes locais.



CARACTERÍSTICAS ...

- Não se pode olhar diretamente para um fibra ótica.
- Como a fibra transmite luz concentrada, olhar para uma fibra irá nos queimar a retina dos olhos, deixando-nos literalmente cego.



CARACTERÍSTICAS ...

- A luz transmitida na fibra possui um comprimento de onda invisível ao olho humano, portanto não veremos a fibra “acesa”. Haverá a ilusão de que a fibra não está transmitindo luz.



FIBRAS X CABOS CONVENCIONAIS

- O **preço** é o fator determinante para se utilizar cabos convencionais de cobre.
- O **custo da fibra** vem diminuindo ...
- Mas o **custo de instalação** ainda é alto.
- Solução: **redes mistas**.



REDES MISTAS

- Se utiliza **fibras óticas** nas comunicações que exijam alto desempenho (no **backbone**).
- **Par trançado sem blindagem (UTP)**, nas conexões dos micros com os dispositivos concentradores.



REDES MISTAS

- Ver transparência:

Exemplo de uma rede usando fibra ótica e par trançado.



TIPOS DE FIBRA ÓTICA

- Esta classificação está relacionada ao modo como a luz é transmitida dentro da fibra.
- Modo Múltiplo
- Modo Único



MODOS MÚLTIPLOS

- São mais grossas que as de modo único.
- A luz reflete mais de uma vez nas paredes da fibra. A mesma informação chega repetida várias vezes ao receptor.
- As repetições são defasagens da informação original.
- O receptor detecta a informação correta e elimina a informação duplicada.
- Quanto maior o cabo de fibra, maior será esse problema.



MODOS MÚLTIPLOS

- Ver transparência:

Fibra de modo múltiplo.



MODOS ÚNICOS

- São mais finas.
- A luz não reflete nas paredes da fibra, chegando diretamente ao receptor.
- O cabo dessa fibra alcança um comprimento e um desempenho maior que no modo múltiplo.
- É muito mais difícil fazer a ligação da placa de rede com a fibra.



MODOS ÚNICOS

- Ver transparência:

Fibra de modo único.



ESPESSURAS DAS FIBRAS

- 1 Micron = 0,000001 m
- = 1E(-6)
- Fibra de Modo Único: 10 microns
= 0,00001 m
= 1E(-5) microns.
- Fibra de Modo Múltiplo:
= 62,5 microns
- Um fio de cabelo humano: 100 microns



FIBRAS MAIS USADAS ...

- Fibras no modo único são mais caras que as de modo múltiplo.
- Assim, as de modo múltiplo são mais usadas.
- Dois tipos de modo múltiplo:
 - 62,5 microns (mais usadas)
 - 100 microns (mais usadas em redes Token Ring)



OUTRA CLASSIFICAÇÃO

- Fibras óticas são também classificadas pela espessura de seu revestimento externo:
- Fibras de 62,5 microns possuem um revestimento externos de 125 microns e são conhecidas por 62,5/125.



LARGURA DE BANDA

- Taxa de transferência máxima da fibra.
- Unidades:
MHz-Km, MHz.Km, MHz*Km
- 200 MHz.Km significa poder transmitir dados a 200 MHz a até 1 Km de distância.



ATENUAÇÃO DO SINAL NA FIBRA

- A fibra ótica sofre uma atenuação no sinal que está sendo transmitido.
- Sob a influência da distância a ser percorrida pelo sinal.
- A atenuação é medida em dB/Km (decibéis por quilômetro)



REDES DE FIBRA ÓTICA

- FDDI (Fiber Distributed Data Interface)
- Limite de 2 Km.
- Operam a 100 Mbps ou a 200 Mbps (padrão FDDI-2)..



10BASEFL

- FL = Fiber Link
- Primeiro padrão de redes Ethernet usando fibra ótica.
- Taxa de transferência máxima: 10 Mbps.
- Limite de segmento: 2Km
- Fibra no modo múltiplo.
- Comprimento de onda da luz: 850 nm.



100BASEFX

- FX = Fiber eXtended.
- Padrão para Redes Ethernet.
- Fibras em modo múltiplo.
- 100 Mbps.
- Comprimento de onda da luz = 1350 nm.
- Limite de segmento: 412 metros.
- Half-Duplex (um único cabo usado para transmitir e receber).



CONT... 100BASEFX

- Operando em full-duplex (dois cabos).
terá um limite de segmento = 2 Km.
- **Fibra de modo único** = segmentos de comprimento maior que 2 Km.
- Podendo ter segmentos de 20 Km ou mais.



1000BASESX

- Padrão Ethernet Gigabit mais usado.
- Limite de segmento: 220 metros.
- Comprimento de onda da luz: 850 nm.
- Taxa de Transmissão: **1 Gbps**
- O “S” de SX vem de *Short*, usado para indicar o uso de **comprimento de onda curto** na transmissão.



1000BASELX

- Segundo padrão Ethernet Gigabit usando fibra ótica.
- Limite do segmento superior ao 1000Base SX.
- Comprimento de onda da luz: 1300 nm.
- Fibra em modo Múltiplo, limite do comprimento de segmento é de 550 metros.
- Com Fibra modo Único, o limite de segmento é 5 Km.
- O “L” de LX vem de *Long*, comprimento de onda longo.



1000BASEX

- Nome genérico dos padrões Ethernet, usando fibra ótica, englobando os padrões:
- 1000BaseSX e 1000BaseLX.



REDES ATM

- Podem operar a duas velocidades:

155 Mbps ou 622 Mbps.

- Utilizam fibras óticas como no padrão 1000BaseX (SX ou LX).



CONECTORES DE REDE

- O conector mais usado por redes de fibra ótica é o:

ST (Straight Tip – ponta reta)

- Ver transparência do conector de fibra ótica.



CONT ...

- Desvantagem:

A fibra possui dois conectores iguais, e precisa-se cuidar para não instalar um plugue no lugar do outro, na placa de rede ou dispositivo concentrador.



OUTROS CONECTORES

- MIC (Medium Interface Connector).
- Usado em redes FDDI.

- Traz as duas fibras presas ao mesmo conector. Evita o erro como no conector ST.

- Conector VF-45: um conector para fibra ótica do tamanho do RJ-45. Evita também o possível erro de instalação do conector ST

