



Topologias de Redes
Tipos de Transmissão
Tipos, Sentidos e Forma das Mensagens
Introdução a Organização dos Protocolo de
Comunicação.

Professor
Wagner Gadêa Lorenz
wagnerglorenz@gmail.com

Disciplina: Redes de Computadores I
Curso de Sistemas de Informação

Introdução

As redes de computadores são **estruturas físicas (equipamentos)** e **lógicas (programas, protocolos, etc.)** que permitem que dois ou mais computadores possam compartilhar suas informações entre si, fazendo uso de um **sistema de comunicação**.



Introdução

Um sistema de comunicação é um **arranjo topológico** interligando os diversos módulos processadores por meio de um meio de transmissão e de um conjunto de regras para organizar a comunicação ou protocolos.

Por exemplo, se duas pessoas de nacionalidades diferentes precisam de uma linguagem comum para se comunicar, ou seja, um mesmo **protocolo**.

Introdução

Arranjo topológico: descreve como é o leiaute da rede por meio da qual trafegam informações e, também, como os dispositivos estão conectados a ela.

Protocolo: é uma convenção ou padrão que controla e possibilita uma conexão, comunicação ou transferência de dados entre dois sistemas computacionais.

Importância das Redes de Comunicação

Compartilhamento de recursos: tornar acessíveis a cada computador da rede os dados e dispositivos que existem dentro da organização. Assim, impressoras, unidades de DVD-ROM, discos, conexões a outras redes podem ser utilizadas por todos os computadores da rede.

Importância das Redes de Comunicação

Aumento da confiabilidade: pode-se, por exemplo, ter multiplicados os arquivos em duas ou mais máquinas para que, em caso de defeito de uma delas, cópias dos arquivos continuem acessíveis em outras máquinas. Além disso o sistema pode continuar operando em caso de defeito em um computador, pois uma máquina pode assumir a sua tarefa. A continuidade do funcionamento de um sistema é ponto importante para um grande número de aplicações, como aplicações militares, bancárias, etc.

Importância das Redes de Comunicação

Redução de custos: computadores de pequeno porte apresentam uma menor relação preço/desempenho que os grandes. Com isso, sistemas que utilizam apenas um máquina de grande porte e de custo muito elevado podem ser concebidos à base da utilização de um grande número de microcomputadores (ou estações de trabalho), manipulando dados presentes em um ou mais servidores de arquivos.

Importância das Redes de Comunicação

Redução da redundância dos dados: havendo o compartilhamento de recursos, evita-se a existência da mesma informação replicada em vários computadores. Por exemplo, evitaria que uma planilha para controle de estoque, utilizada por vários funcionários, estivesse com versões diferentes, em máquinas diferentes.

Classificação das Redes

Quanto a sua extensão, as redes podem ser classificadas como **Redes Locais** ou **LANs** (Local Area Network) e **Redes de Longa Distância** ou **WANs** (Wide Area Network) e redes Metropolitanas.

Classificação das Redes

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

Tipos de Ligações

Quanto aos tipos de ligações, as redes podem ser classificadas em:

- **redes ponto-a-ponto;**
- **redes multiponto ou de difusão.**

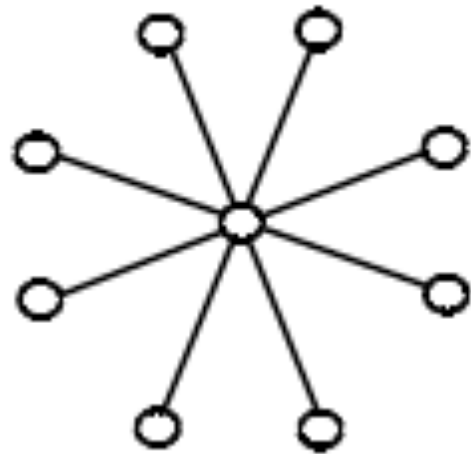
Tipos de Ligações

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 a mensagem por meio de uma terceira estação.

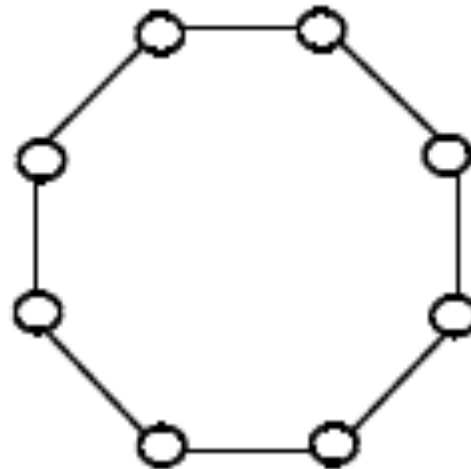
A mensagem é recebida integralmente pelas estações intermediárias e, depois, retransmitida à próxima estação.

Entre os diferentes tipos de topologias de redes ponto-a-ponto temos **estrela, anel, malha regular, malha irregular e árvore.**

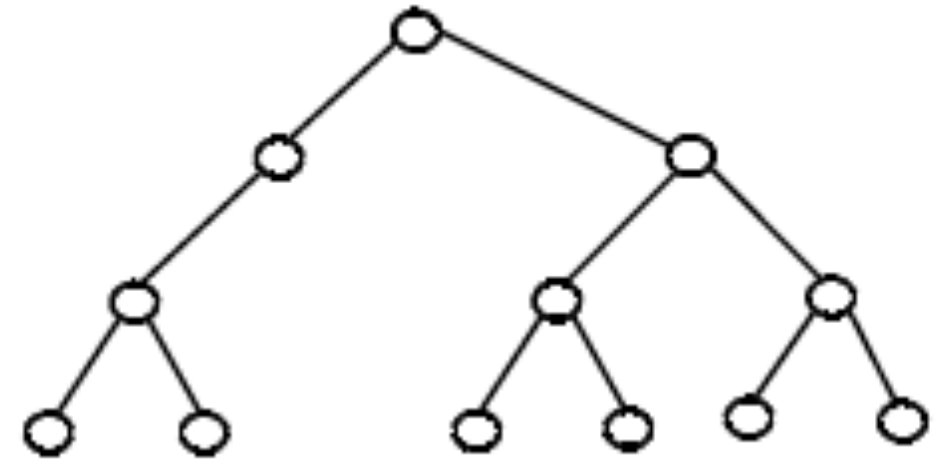
Tipos de Ligações



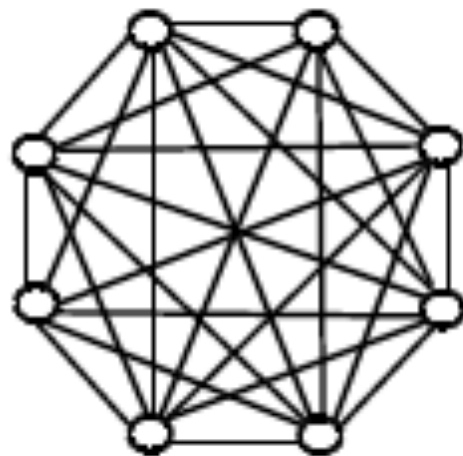
(a) **Estrela**



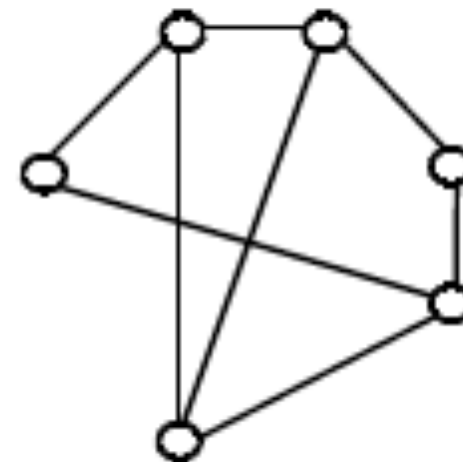
(b) **Anel**



(c) **Arvore**



(d) **Malha Regular**



(e) **Malha Irregular**

Topologias Ponto-a-Ponto

Tipos de Ligações

Redes multiponto ou de **difusão**: compartilhamento, 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.

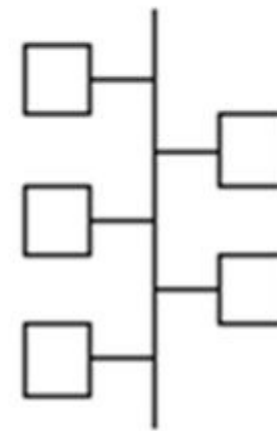
As redes locais pertencem geralmente a esse tipo de redes. **Alguns tipos de topologias de redes de difusão são o barramento, o satélite e o anel.**

Tipos de Ligações

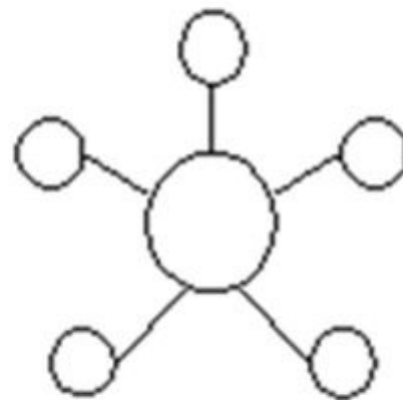
Modelos de redes Multiponto



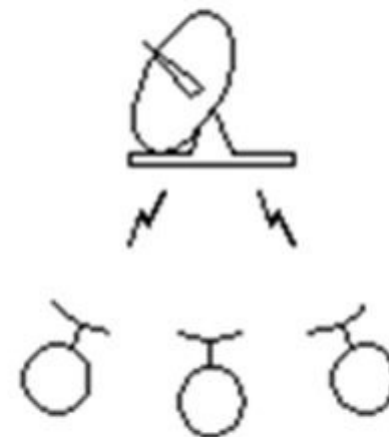
BARRAMENTO COM
CONTROLE CENTRAL



BARRAMENTO
DESCENTRALIZADO



ANEL



SATÉLITE

Topologias

As topologias de rede definem a maneira segundo a qual os dispositivos de rede são organizados. Entre as principais topologias de rede estão o **barramento**, o **anel** e a **estrela**.

Essas topologias podem ser ordenadas fisicamente (ligação física entre os seus diversos componentes) ou logicamente.

Topologias

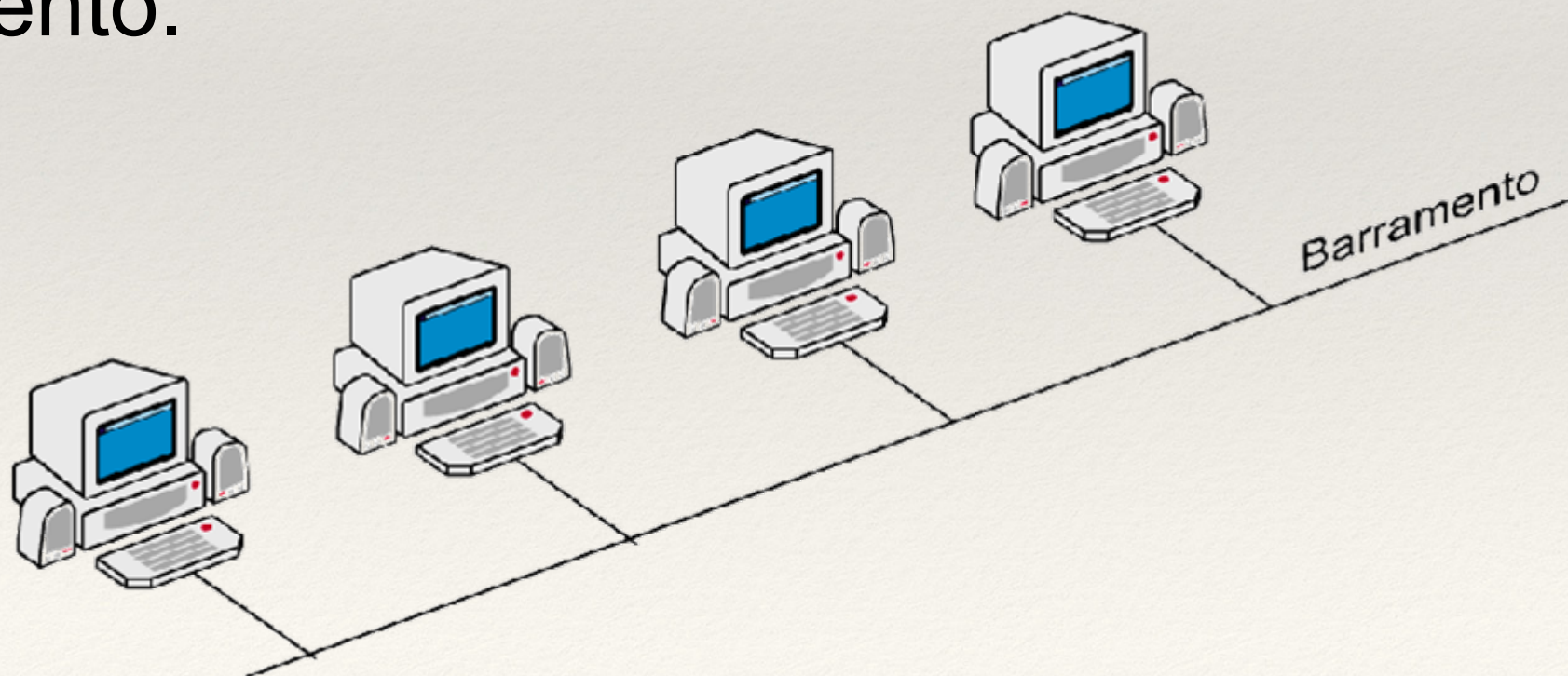
A topologia física define a forma como os equipamentos compartilham o meio físico comum. Os dispositivos nem sempre precisam ser organizados física e logicamente segundo a mesma topologia.

Por exemplo, atualmente as topologias de barramento e anel são organizadas, de modo geral, fisicamente como uma estrela.

Topologias

Barramento: uma topologia de barramento é uma arquitetura de rede linear na qual as transmissões de estações de rede se propagam dentro do comprimento do meio e são recebidas por todas as outras estações.

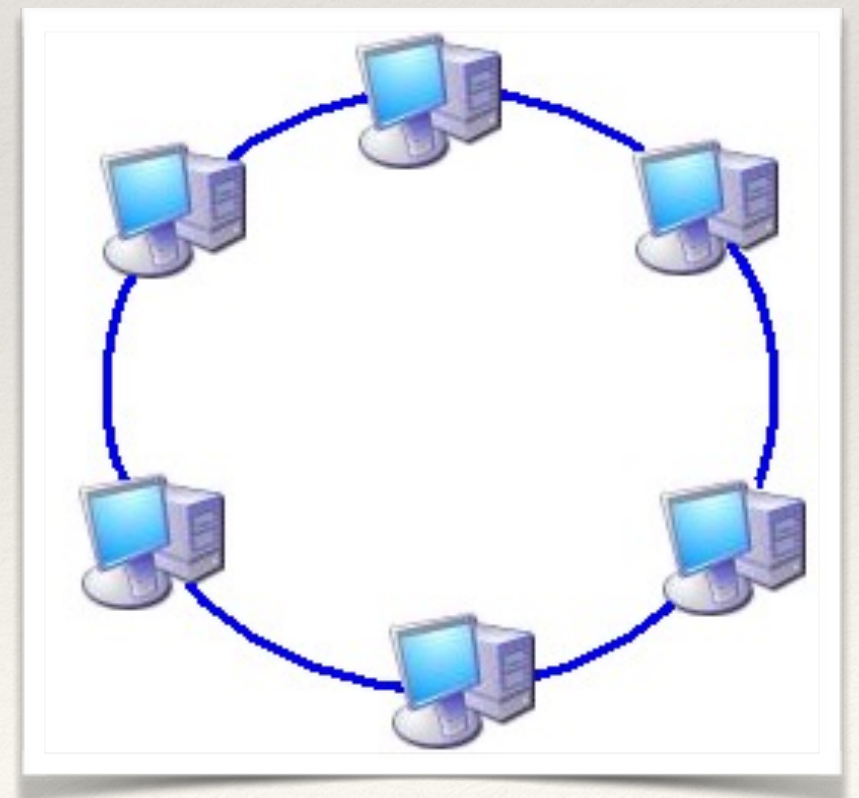
As redes Ethernet/IEEE 802.3 implementam uma topologia de barramento.



Topologias

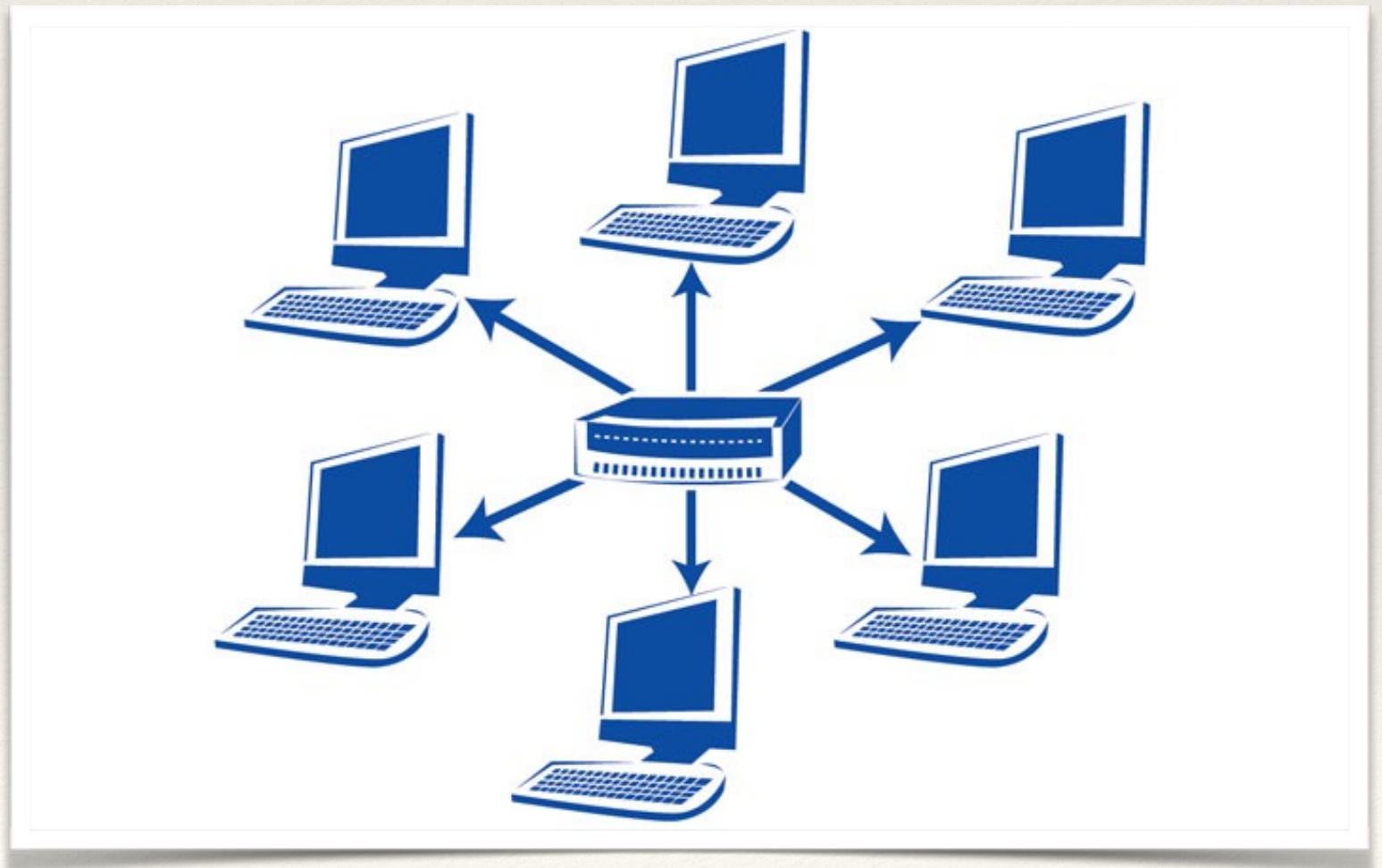
Anel: uma topologia de anel é um arquitetura de rede que consistem uma série de dispositivos conectados um ao outro por meio de conexões unidirecionais de transmissão para formar um único laço fechado.

As redes Token Ring/IEEE 802.5 e FDDI implementam a topologia de anel.



Topologias

Estrela: uma topologia de estrela é uma arquitetura de rede na qual os pontos finais em uma rede são conectados a um elemento central comum por meio de conexões dedicadas.



Meios de Transmissão

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

Por exemplo, a voz humana, na forma de ondas sonoras, utiliza como meio de transmissão o ar (por isso, no espaço o som não se propaga).

Meios de Transmissão

Os meios de transmissão utilizados atualmente:

- **Par trançado;**
- **Fibra Óptica;**
- **Redes sem fio (Wireless Networks).**

Par Trançado

O **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.

Entretanto há componentes adicionais que devem ser adquiridos para tornar uma rede de par trançado ativa.

Essas peças adicionais (hubs, concentradores, etc.) tornando a instalação mais cara.

Par Trançado

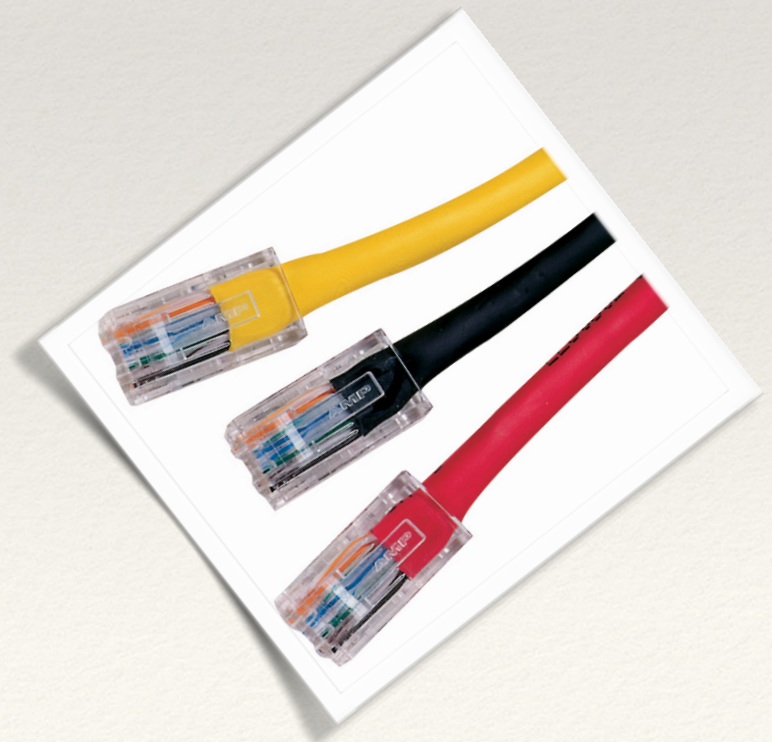
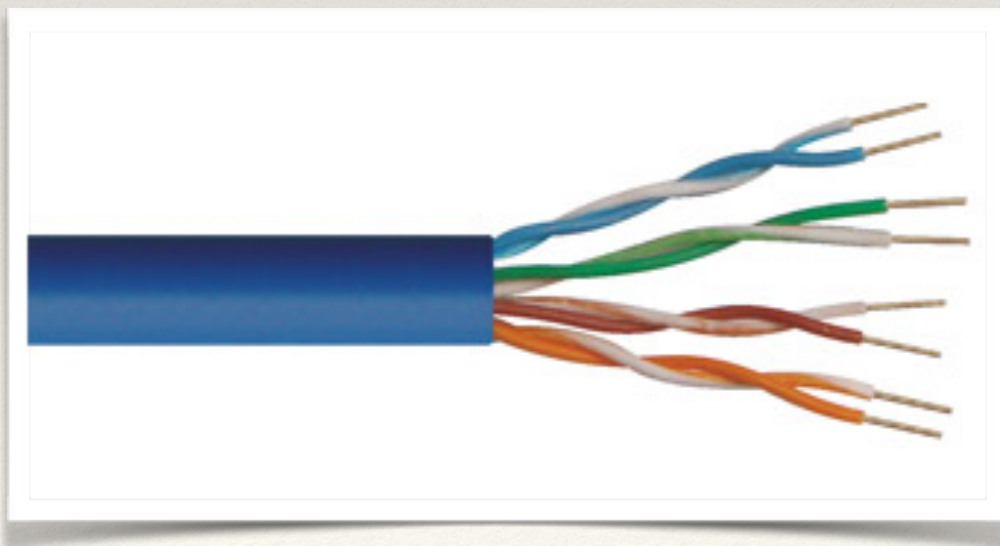
Vantagens:

- Tecnologia bem difundida com vários fornecedores para cada componente adicional.
- Falha localizada – uma falha afeta somente os computadores conectados ao componente que falhou. Exemplo: uma falha no cabo entre o hub e o computador afeta somente o computador.
- Meio barato – o par trançado e os conectores são de baixo custo.
- Habilidade para construir redes hierárquicas no nível médio para isolar tráfego e falhas.

Par Trançado

Vantagens:

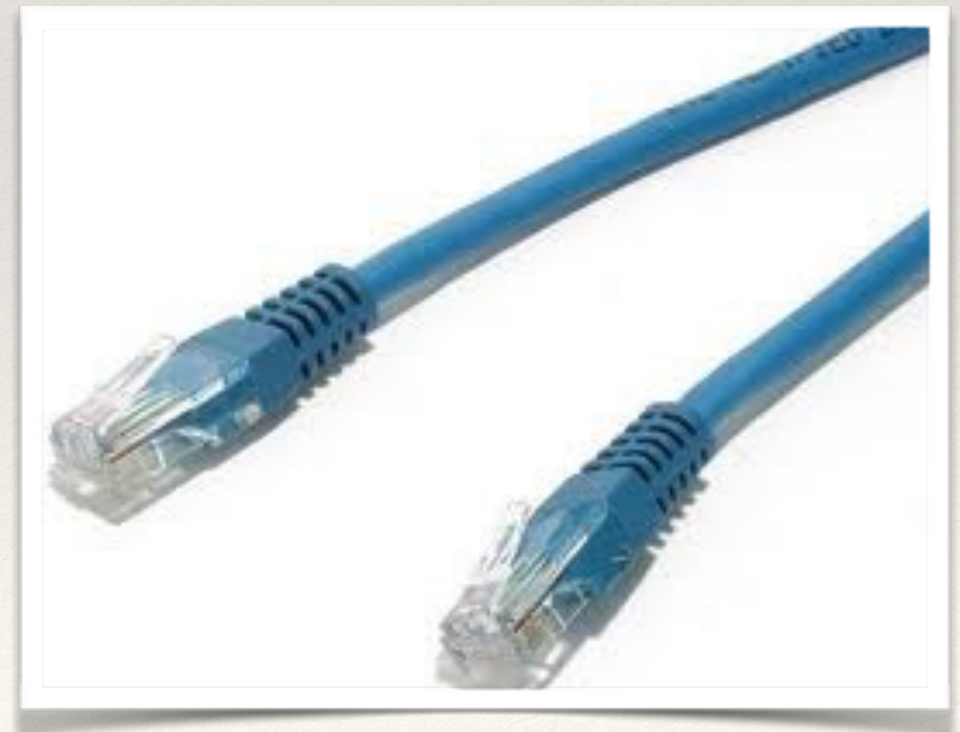
- Escalável para ambientes de redes maiores, ou seja, é possível conectar novos hubs/switchs à rede existente.
- Fácil para adicionar um novo computador – basta simplesmente conectá-lo no hub mais próximo.



Par Trançado

Desvantagens:

- Componentes adicionais como hub e/ou switches são necessários.
- Componentes adicionais, os quais devem ter manutenção e ser monitorado periodicamente são necessários.
- O meio é muito susceptível a ruídos de interferência.
- Limitado a curtas distâncias.



Fibra Óptica

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

O cabo consiste de um filamento de **sílica ou plástico**, por onde é feita a **transmissão de luz**.

Ao redor do filamento existe outra substância de **baixo índice de refração**, que faz com que os raios sejam refletidos internamente, minimizando, assim, as perdas de transmissão.

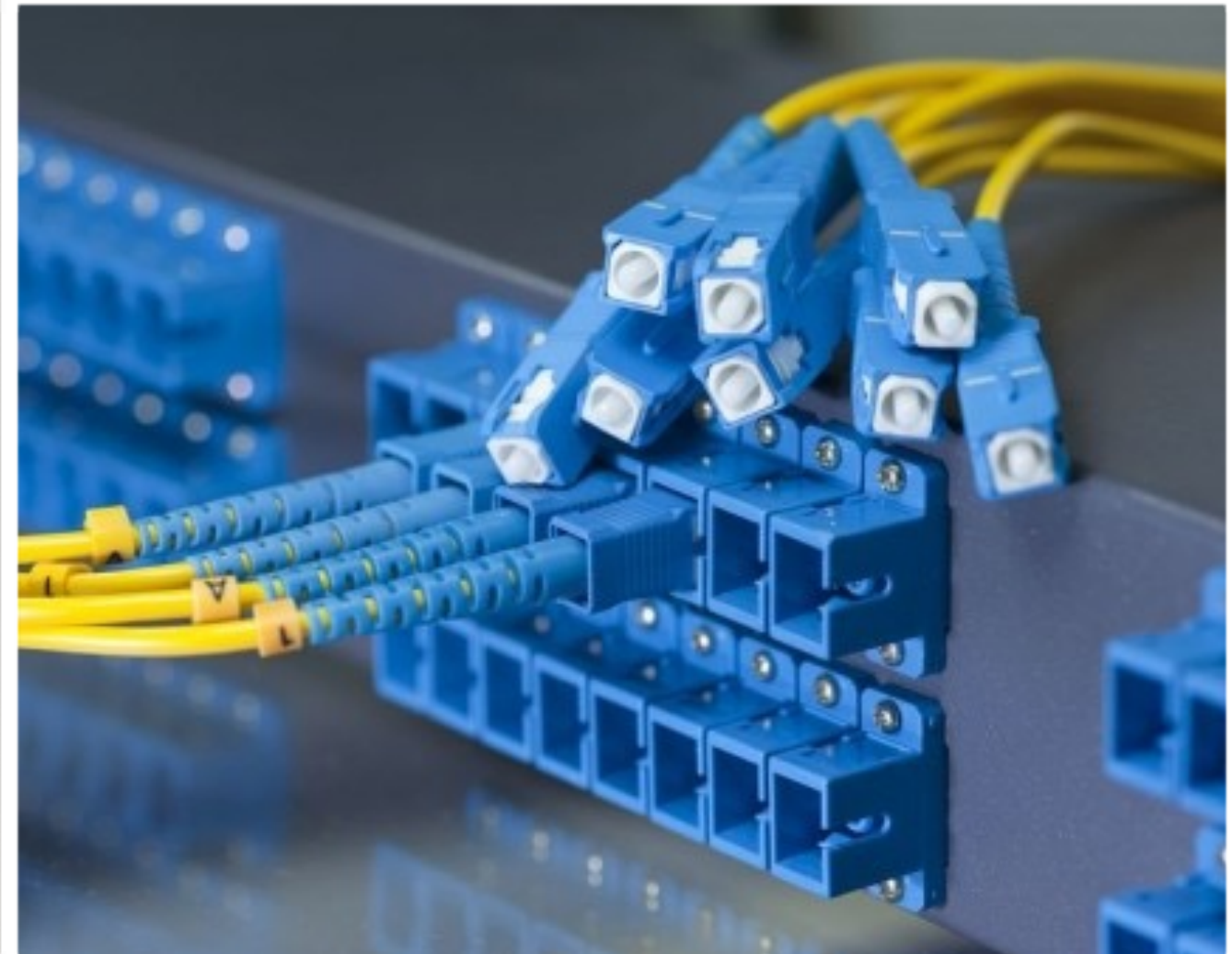
Fibra Óptica

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**.

Fibra Óptica

As transmissões em fibra óptica são extremamente rápidas e podem ocorrer a vários quilômetros.



Fibra Óptica

Vantagens:

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

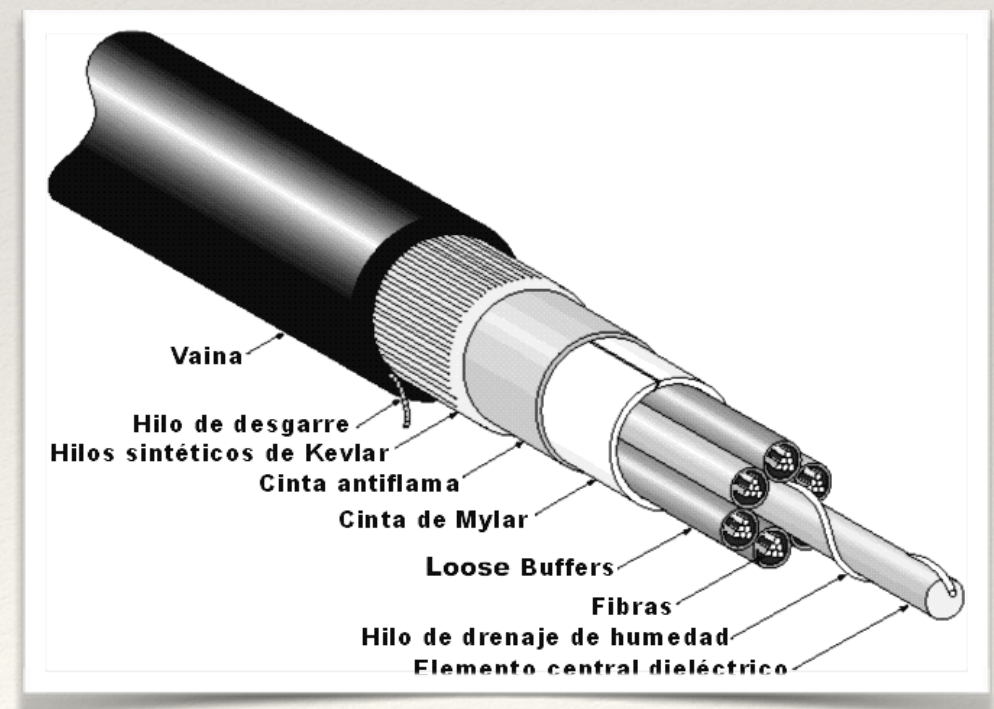
Desvantagens:

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

Fibra Óptica

A **fibra óptica** apresenta as seguintes **vantagens** em relação à **mídias de cobre (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 (potencial de processamento) do que o cobre.
- Permite maiores distâncias de transmissão.



Fibra Óptica

As fibras podem ser classificadas em **monomodo** e **multimodo**.

A **fibra monomodo** permite um **único modo de luz** se propagando por ela. Um modo é um raio de luz que entra na fibra em um ângulo particular.

A **fibra multimodo** permite que **múltiplos modos de luz** se propaguem.

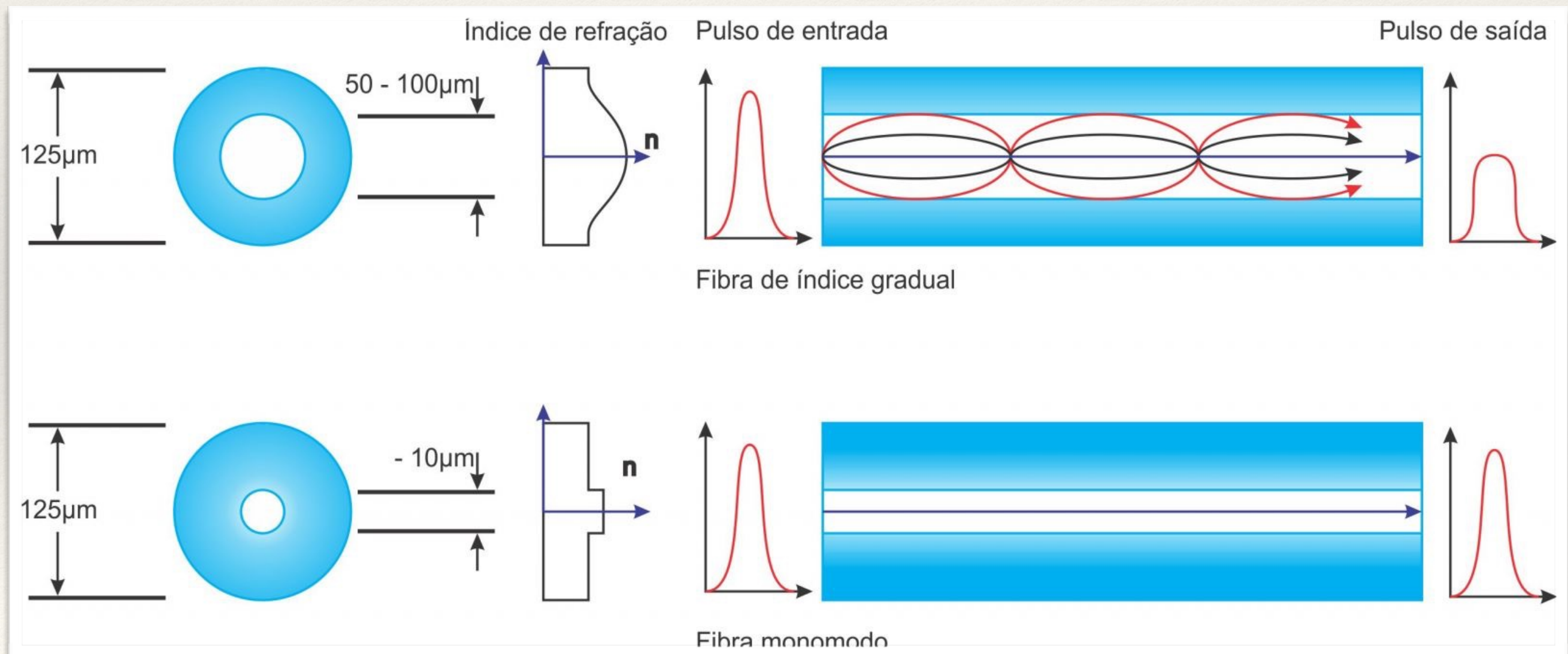
Fibra Óptica

Uma **fibra monomodo** possui **largura de banda maior e alcança maiores distâncias de cabo do que a multimodo**, porque os múltiplos modos da luz se propagando pela fibra multimodo podem viajar distâncias diferentes (dependendo dos ângulos de entrada), levando-os a chegar ao destino em momentos diferentes.

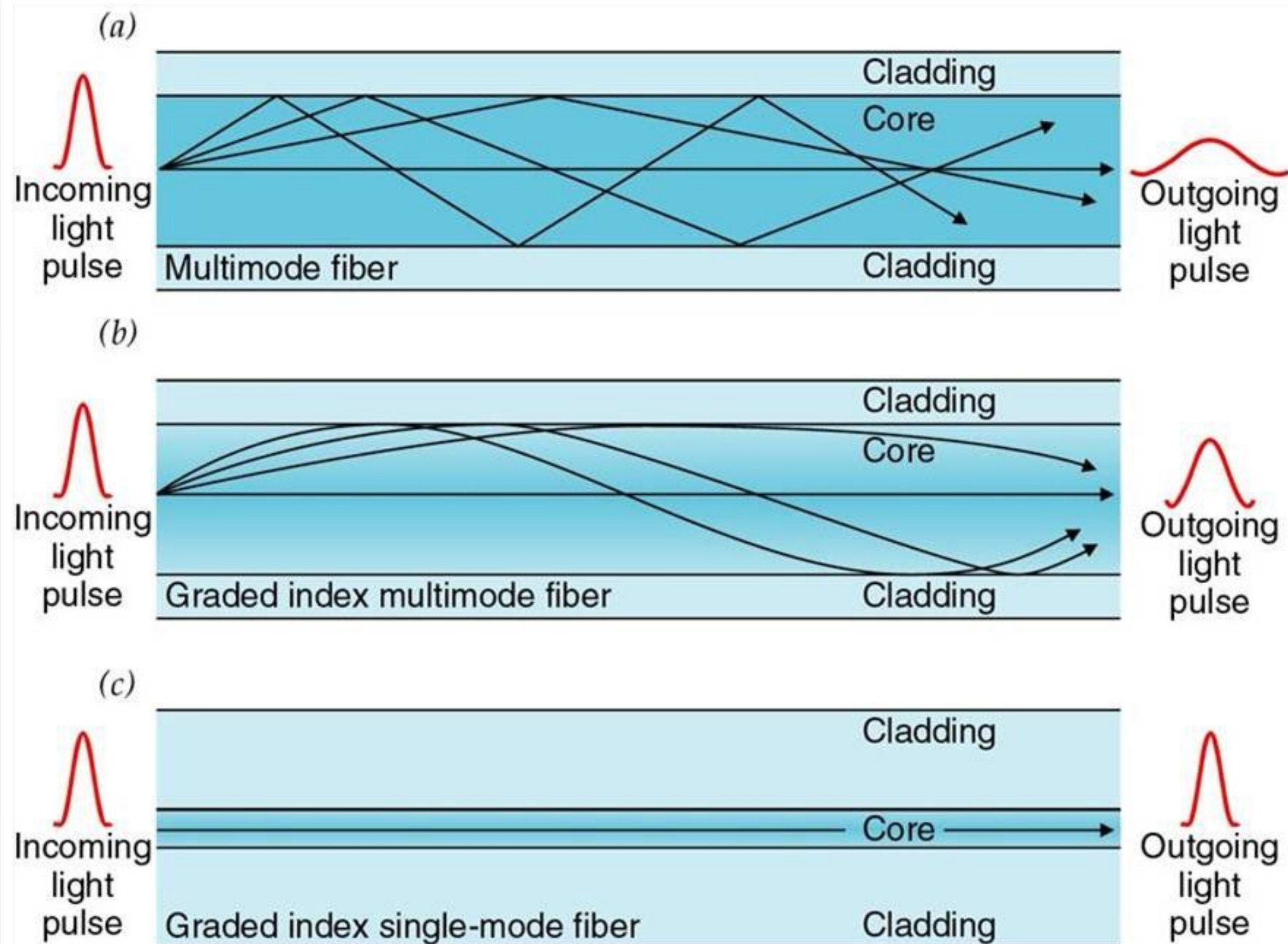
Com isso, a **fibra monomodo** é frequentemente usada para **conexão entre prédios**, enquanto a **fibra multimodo** é frequentemente usada para **conexões internas**.

Fibra Óptica

A fibra multimodo usa diodos como dispositivos geradores de luz, enquanto a fibra monomodo geralmente usa laser.



Fibra Óptica



Fibra Óptica

Como é feito a fibra óptica:

<https://www.youtube.com/watch?v=CH1KTWXqcSE>

Entenda os conceitos de fibra óptica:

<https://www.youtube.com/watch?v=VpfYeYSmfPY>

Redes sem fio (Wireless Networks)

As redes sem fio utilizam quatro tipos de transmissão de dados, cada um com sua particularidade. São eles a **radiodifusão**, as **micro-ondas**, o **infravermelho** e o **laser**.



Redes sem fio (Wireless Networks)

Radiodifusão: as ondas são largamente utilizadas para transmissão, devido a sua facilidade de percorrerem longas distâncias em diversos tipos de ambientes.

Como não existem limites para um sinal de rádio, para garantir a sua privacidade e integridade, é indispensável a utilização de algum mecanismo de criptografia ao transmitir os sinais.

Redes sem fio (Wireless Networks)

O **bluetooth** (especificação industrial para áreas de redes pessoais sem fio) é uma maneira de conectar e trocar informações entre dispositivos como telefones celulares, notebook, computadores, impressoras, câmeras digitais e consoles de videogames digitais por meio de uma frequência de rádio de curto alcance.

Redes sem fio (Wireless Networks)

Micro-ondas: grande parte das telecomunicações modernas depende essencialmente das micro-ondas: por meio delas os satélites retransmitem sinais de televisão, ligações telefônicas e dados de computadores de um lugar a outro do mundo.

As micro-ondas comportam-se praticamente como ondas de luz, propagando-se em linha reta.

A comunicação por micro-ondas é bastante utilizada em telefones celulares e na distribuição por televisão.

Redes sem fio (Wireless Networks)

O aspecto atraente desse tipo de comunicação é seu custo.

Por exemplo, a instalação de duas torres simples e de antenas em cada uma delas é relativamente mais barata do que interligações com fibra óptica.

O único cuidado nesse tipo de transmissão é garantir que não haja barreiras físicas entre as torres, também conhecidas como visada direta.

Redes sem fio (Wireless Networks)

Infravermelho: todas as redes sem fio que utilizam a tecnologia infravermelho como meio de transmissão usam um feixe de luz infravermelho para transportar os dados entre os dispositivos.

Esses sistemas geram sinais muito fortes. Os controles remotos para televisões e videocassetes empregam a comunicação infravermelho.

Esses métodos pode transmitir sinais a altas taxas, devido à alta largura de banda da luz.

Redes sem fio (Wireless Networks)

Laser: a tecnologia laser é semelhante a do infravermelho. Qualquer objeto que interrompa o feixe de laser bloqueará a transmissão. Uma das desvantagens dessa tecnologia é a sua incapacidade de penetração em ambientes com chuva ou neblina.

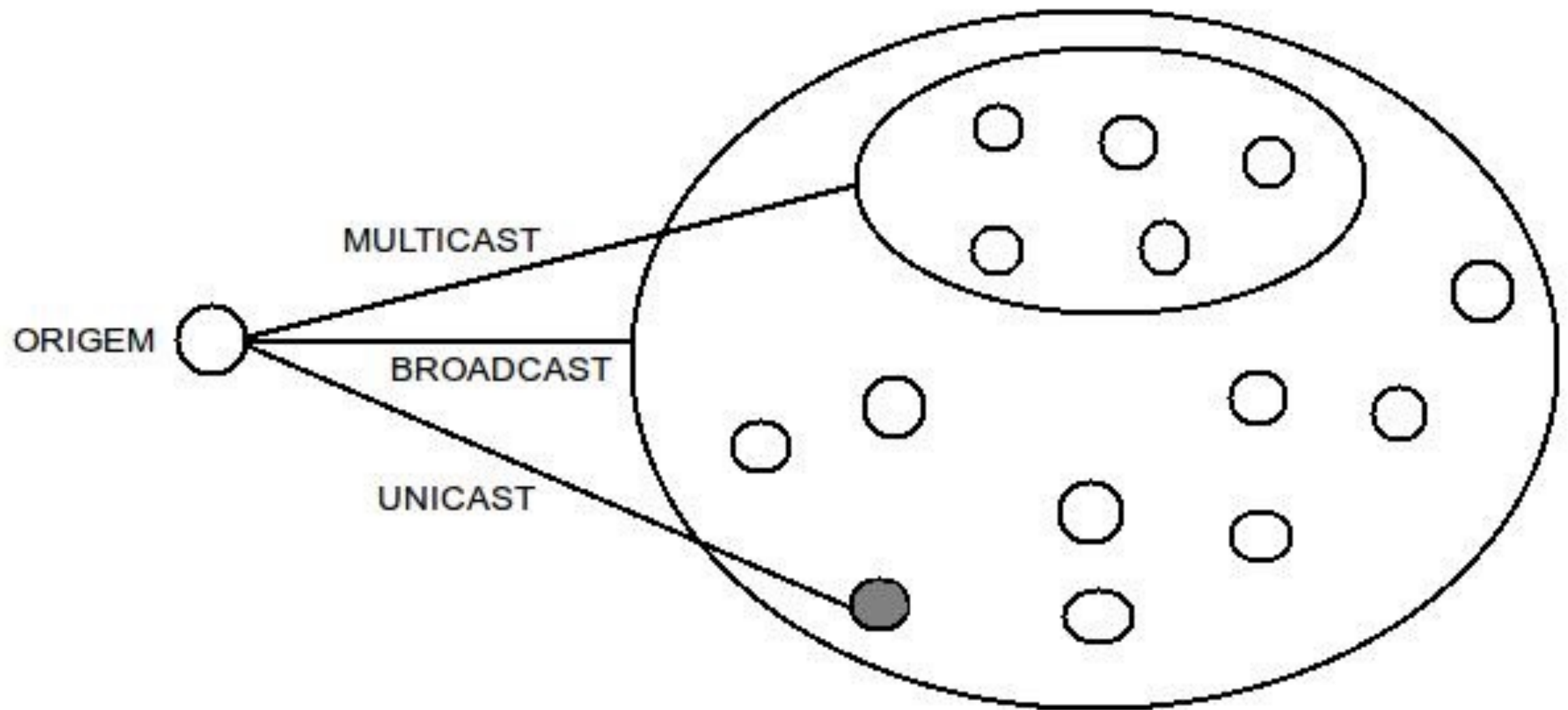
Mas ao contrário da de micro-ondas, não necessita de licenças. Exemplos de utilização: leitora de código de barras, aparelhos de som, transmissão de som por laser.

Tipos, Sentidos e formas 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



Sentidos

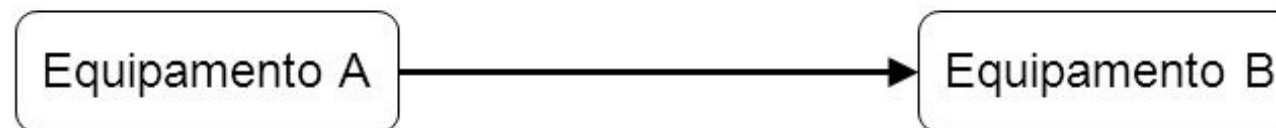
O **sentido** (direção) das mensagens pode ser classificados em:

- **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.

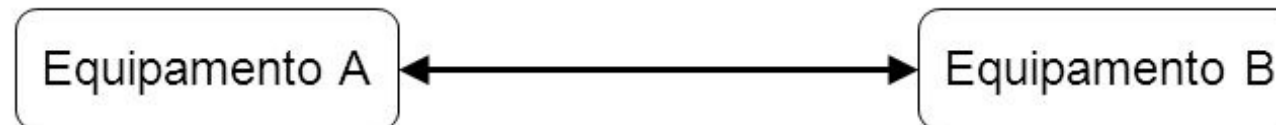
Sentidos

Comunicação de Dados

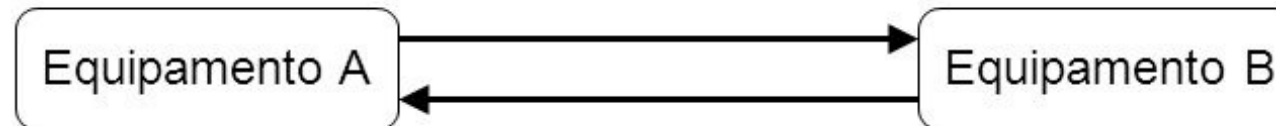
- Simplex (unidirecional)



- Half-duplex (bidirecional – alternada)



- Full-duplex (bidirecional – simultânea)

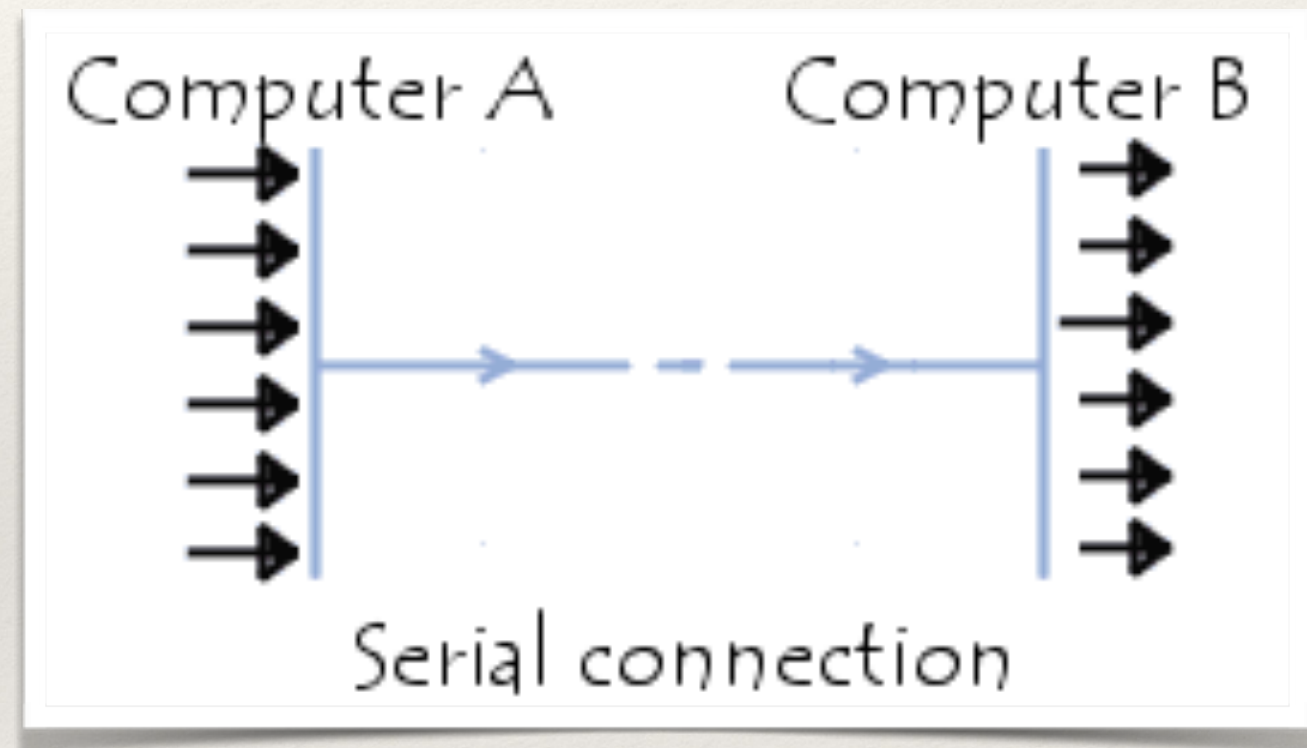
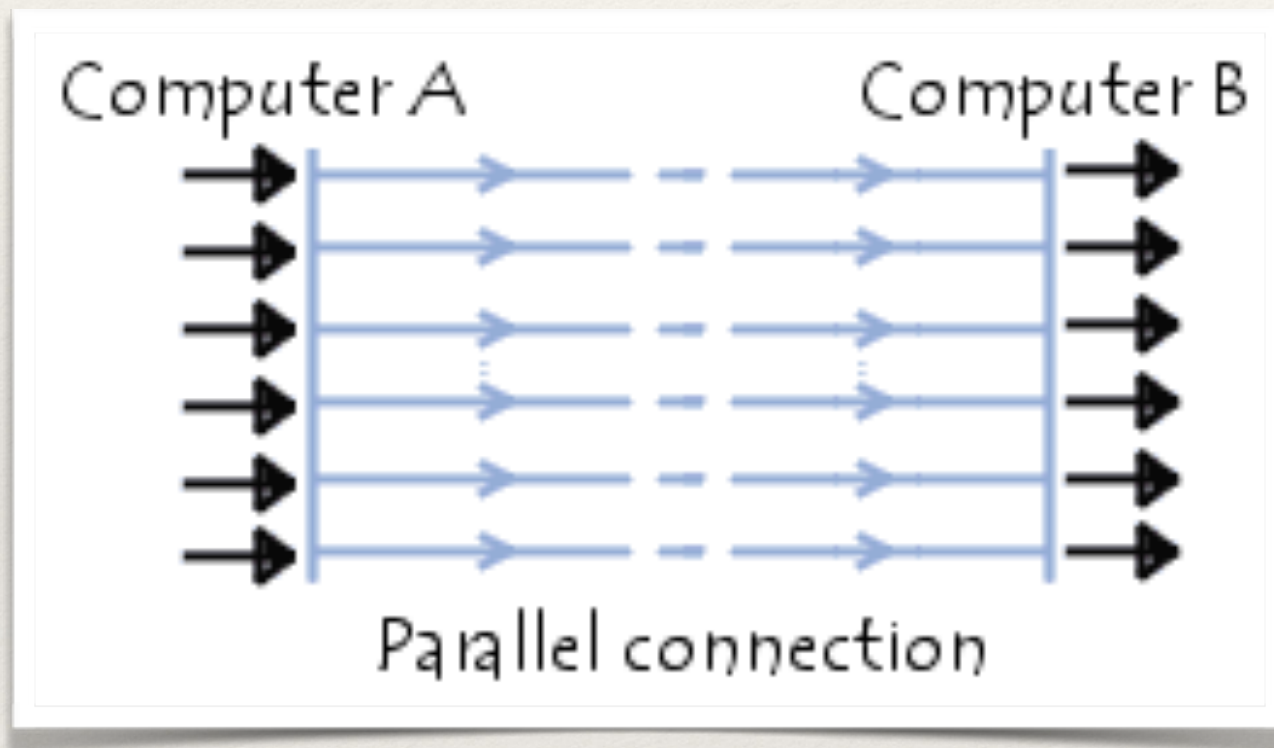


Forma de mensagens

A forma como a mensagem é transmitida pode ser classificada em:

- **Transmissão Paralela:** na transmissão paralela, os bits que compõem um caracter são transportados de forma simultânea, cada um possuindo seu próprio canal de transmissão.
- **Transmissão Serial:** na transmissão serial, os bits que compõem um caracter são transportados um após o outro, utilizando apenas um canal.

Forma de mensagens



Organização dos Protocolos de Comunicação

Os **protocolos** de **comunicação** em redes de computadores são organizados de forma **hierárquica** (**divisão em camadas**).

Cada camada tem sua responsabilidade, isso simplifica as funções.

Pode-se fazer uma analogia com uma grande organização, em que o gerente dita um texto para sua secretária, a secretária o digita, imprime e o entrega ao mensageiro que, por sua vez, entrega-o ao destinatário.

Organização dos Protocolos de Comunicação

As **camadas de protocolos** em uma rede de computadores são normalmente divididas em:

- aplicações;
- transporte;
- rede;
- enlace; e
- físico.

As camadas mais baixas oferecem serviços para as camadas mais altas.

Geralmente, essas camadas definem os recursos de comunicação necessários para que ocorra a comunicação entre dois dispositivos quaisquer.

Organização dos Protocolos de Comunicação

Funcionamento (meio)	Camada	Responsabilidades
Software	Aplicação (5): trata dos serviços e procedimentos relativos a aplicações de usuários. Estrutura os dados em um formato de acordo mútuo; trata de codificação e formatação dos dados; inclui criptografia. Controla comunicações entre processos; responsável pela segmentação, sincronização e armazenamento intermediário dos	Camadas orientadas a aplicações ou serviços ao usuário final.
	Transporte (4): trata do controle ponto-a-ponto; responsável por quebrar e reestruturar	Serviços de verificação e entrega.
Software/Hardware	Rede (3): trata de serviços de rotas para transferir dados pela rede; cuida do gerenciamento da rede e formatação de pacotes.	Camadas orientadas a rede ou comunicações.
Hardware	Enlace de dados (2): organiza os dados em quadros; trata da inicialização e controle de fluxo, encerramento de ligações e controle de erros	
	Física (1): transfere bits através de ligações, define características físicas dos meios.	

Próxima Aula

- Modulação digital e Multiplexação.
- Multiplexação por tempo, por frequência e código.



Dúvidas

- Conteúdo
 - Moodle
 - (<http://wagnerglorenz.com.br/moodle/>)
- Dúvidas
 - wagnerglorenz@gmail.com



Referências Bibliográficas

- Tanenbaum, A. S. Redes de Computadores, Tradução da 4ª Edição. Rio de Janeiro: Campus, 2003.
- Tanenbaum, A. S. Redes de Computadores, Tradução da 5ª Edição. Rio de Janeiro: Pearson, 2011. <http://ulbra.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788576059240/pages/-18>