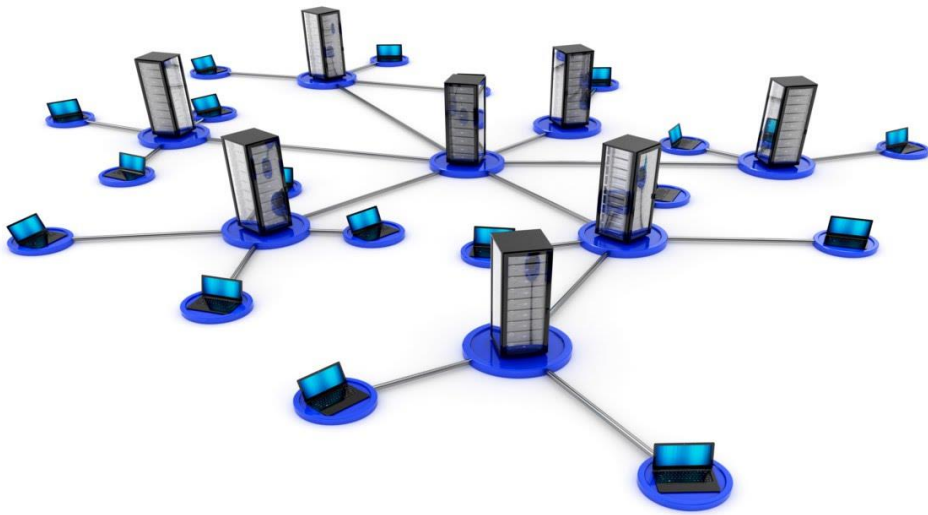


Redes Locais: Arquitetura de Redes

Elementos de Rede



- Para entender melhor como ocorre a comunicação nessas redes é preciso conhecer os requisitos necessários para que ocorra a transmissão de informações entre origem e destino, que são:
- Regras;
- Mensagem;
- **Dispositivos;**
- **Meio físico.**



Dispositivos - Repetidor



- O repetidor é um dispositivo que atua na camada física e tem como função regenerar o sinal elétrico recebido. Ele é composto de duas interfaces.
- Os meios físicos de transmissão possuem limitações de comprimento, pois quanto maior a distância, maior será a atenuação do sinal.
- Há casos nos quais é necessário manipular o sinal recebido, de forma que ele volte a ter as mesmas características de quando foi enviado na origem. Em situações como estas, é necessário inserir um repetidor para conectar segmentos de uma mesma rede, que por questões de distância, necessitam ter o sinal regenerado.

Dispositivos - Repetidor



- É importante notar que regenerar significa melhorar, restaurar ou corrigir. Essa situação se difere do caso de amplificar, pois amplificar é dar mais força ao sinal, o que não é desejável, pois pode acabar amplificando ruídos da rede, além dos sinais de dados que foram efetivamente enviados.
- Como o repetidor é um dispositivo que atua na camada de rede, ele não reconhece as informações de quadro como endereçamento ou verificação de erros. Este reconhecimento fica a cargo dos dispositivos que atuam na camada de enlace ou superiores.
- Além disso, não podemos adicionar repetidores indefinidamente para aumentar o alcance da nossa rede. Há uma limitação de quatro repetidores devido ao modo como foi projetado o padrão de rede para garantir o funcionamento da comunicação. Atualmente, os repetidores são utilizados também para aumentar o alcance de ondas de rádios e fibras ópticas.

Dispositivos – Hub



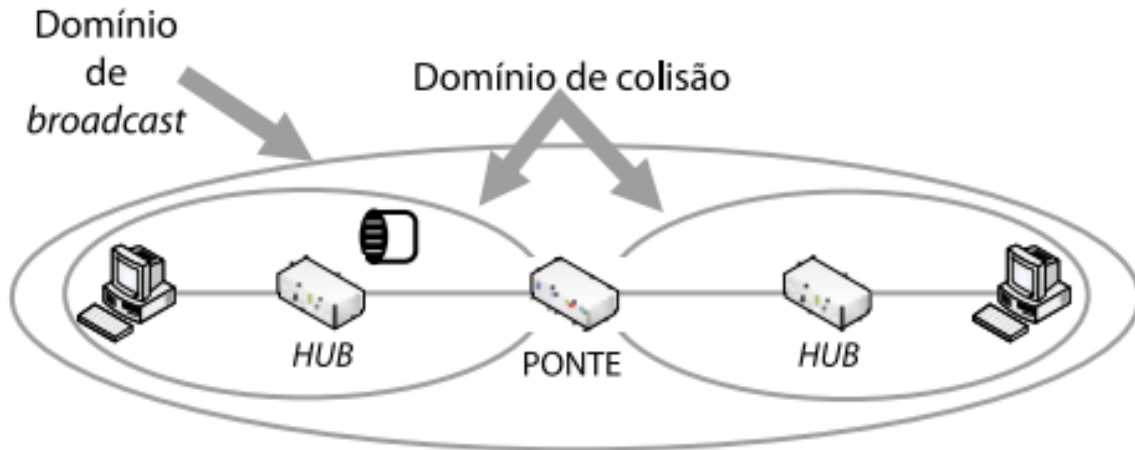
- Assim como o repetidor, o hub ou concentrador é um dispositivo que atua na camada física. No entanto, possui múltiplas portas permitindo a interconexão de diversos dispositivos através dele.
- Os quadros são encaminhados para todas as portas com objetivo de atingir o destino correto. O hub oferece um meio físico compartilhado, fazendo com que todos os dispositivos conectados a ele consigam trocar informações. Uma característica fundamental do hub é que os sinais inseridos em uma porta são replicados para todas as outras portas, além de serem regenerados.
- Apesar da vantagem de permitir que vários dispositivos se conectem, o hub tem a grande desvantagem de compartilhar o meio físico. Os sinais de máquinas inseridos ao mesmo tempo no meio físico, mesmo que em diferentes portas, interferem uns nos outros.
- O uso do meio compartilhado leva ao conceito de domínio de colisão onde os sinais compartilham o mesmo meio e podem interferir uns nos outros, deturpando a qualidade da transmissão.

Dispositivos – Hub



- Essa interferência é conhecida como colisão e afeta o desempenho da rede, pois o sinal não é recebido corretamente pelo destino.
- Os hubs reconhecem e tratam as colisões, notificando todas as portas por meio de um sinal conhecido como Jam. Ao receber o sinal de Jam os dispositivos conectados no hub reconhecerão que o sinal por eles enviado foi danificado por uma colisão e tomarão providências para retransmiti-lo. Nas redes Ethernet esse processo é chamado de Backoff.
- Diversos fabricantes colocaram hubs no mercado, principalmente para o uso corporativo. Hubs incluíam até mesmo funções de gerenciamento com SNMP.
- Atualmente, pode ser encontrado à venda, mas o foco é voltado para uso em redes domésticas. O uso de hubs gerava uma limitação no tamanho da rede devido às colisões.

Dispositivos – Bridge



- Bridge (ponte) é um dispositivo que atua na camada de enlace. Diferentemente do hub, a ponte possui duas portas para conexão.
- Com o uso de pontes, é possível interconectar duas redes com tecnologias diferentes, ou redes de mesma tecnologia, mas de forma segmentada. O hub forma um único domínio de colisão, já a ponte divide a rede em dois segmentos ou dois domínios de colisão.
- Essa divisão é feita por meio da filtragem dos quadros de camada de enlace de dados que passam por ela.
- Somente podem transitar para o outro lado da ponte quadros que estão endereçados para dispositivos conectados naquele lado, quadros que ainda não foram mapeados (desconhecidos) ou quadros broadcast.



Dispositivos – Bridge



- Esse mapeamento é feito por meio de uma tabela de endereço MAC que registra os endereços conectados em cada porta. Baseado nas informações desta tabela, a ponte irá ou não encaminhar os quadros, que são mapeados baseados no seu endereço de origem.
- Quando o quadro entra em uma porta, a ponte imediatamente adiciona na tabela o endereço de origem do quadro e vincula a porta de entrada ao endereço.
- A vantagem da utilização de pontes está na redução do domínio de colisão e do tráfego em cada segmento. A redução do domínio de colisão melhora o desempenho da rede. Além disso, as pontes verificam a integridade do quadro antes de encaminhá-los para o outro segmento. No entanto, para os hosts conectados, a rede é uma só.

Dispositivos – Switch

- O switch ou comutador é o dispositivo principal para prover a interconexão de hosts em uma rede local. Ele atua na camada de enlace, assim como a bridge. Há referências ao switch como sendo uma bridge multiporta.
- A principal função do switch é encaminhar quadros de uma porta para outra.
- Considerando essa função podemos questionar qual a verdadeira necessidade de um switch se o hub já encaminhava os quadros para as demais portas? O switch possui funcionalidades de uma bridge, mas com diversas portas, ou seja, além de encaminhar quadros, ele realiza a filtragem de pacotes utilizando o endereço MAC.
- Do mesmo modo que a bridge, o switch possui uma tabela de endereços MAC que relaciona endereços com portas.
- Quando o switch recebe um quadro em uma determinada porta, ele analisa o endereço de origem e atualiza a tabela MAC para constar em qual porta aquele endereço está conectado. Dessa forma, o switch é capaz de enviar os quadros para a porta de destino correta, sem poluir as demais portas com quadros que não interessam aos outros dispositivos.
- Quando o mapeamento não existe, por exemplo, o host que possui o MAC de destino ainda não participou de uma comunicação na rede, o switch encaminha o quadro para todas as portas, exceto a porta de origem.



Dispositivos – Switch



- Atualmente, a capacidade de transmissão das portas de switches está em torno de 10 Mbps a 10 Gbps, sendo que, quanto maior a velocidade e número de portas, maior o custo.
- Existem switches fixos, comprados com um determinado número de portas, e que não permitem adicionar mais portas, e switches modulares, que permitem adicionar portas de acordo com a necessidade. Esses switches modulares possuem limitação de número de portas, mas dependendo da marca e modelo esse número passa de 500 portas.
- Além do encaminhamento de quadros entre portas, os switches atuais permitem realizar diversas outras tarefas na rede, desde o gerenciamento até funções relacionadas à segurança, divisão em redes virtuais, alimentação de energia (PoE) para dispositivos como telefones IP e pontos de acesso, priorização de tráfego (QoS - qualidade de serviço), entre outros.

Dispositivos – Access Point



- Os pontos de acesso à rede sem fio são dispositivos que atuam na camada de enlace e possuem rádios que operam em frequências padronizadas. Apesar de ser um dispositivo de camada 2, é importante lembrar que as ondas de rádio compartilham o mesmo meio (camada física) e há a ocorrência de colisões assim como em um hub.
- O dispositivo de rede sem fio consegue escutar todo o tráfego que está na sua frequência de operação como se fosse replicado em todas as portas.
- Uma grande vantagem da rede sem fio é a possibilidade de mobilidade dos usuários pelo ambiente de trabalho sem perda da conexão.
- Além da mobilidade, o uso de access point gera economia por não necessitar de cabos para cada cliente e, consequentemente, isso agiliza a implantação, pois as obras necessárias para cabeamento serão menores.
- No caso das redes locais sem fio, os pontos de acesso operam nas frequências de 2.4 GHz e 5 GHz, oferecendo velocidades de conexão de 1 Mbps até 600 Mbps.

Dispositivos – Access Point



- Assim como switches, é possível gerenciar os pontos de acesso e realizar alterações de configuração. A principal atividade de gerenciamento e configuração relacionada aos pontos de acesso está relacionada à segurança.
- As frequências de rádio não se limitam ao espaço físico de uma empresa ou escritório. Ou seja, qualquer um com uma antena consegue receber o sinal se este estiver ao alcance. Portanto, é importante conhecer o funcionamento das redes sem fio e utilizar princípios de configuração segura, dessa forma não há problemas no uso de redes sem fio.
- Geralmente o ponto de acesso sem fio vai estar conectado a uma rede cabeada para permitir o acesso a serviço de rede.

Dispositivos – Roteador



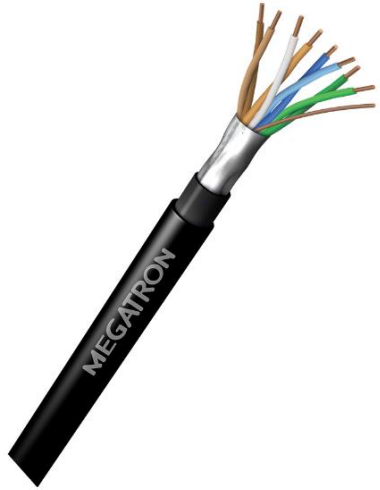
- Os roteadores são dispositivos que atuam na camada de rede, ou seja, são capazes de realizar o encaminhamento de pacotes. Diferentemente de pontes e switches que realizam o encaminhamento baseado no endereço MAC, os roteadores usam o endereço IP.
- A principal função do roteador é interconectar diferentes redes. Para possibilitar a comunicação entre as diferentes redes, o roteador precisa determinar qual o melhor caminho para o destino do pacote e encaminhá-lo para o destino. Para definir o melhor caminho, ao invés de tabelas MAC, o roteador possui tabelas de roteamento.
- Essas tabelas possuem informações que indicam a interface que deve ser utilizada para o encaminhamento de um pacote com base no endereço IP de destino. O roteador também tem a capacidade de realizar conexões de longa distância, ou seja, estabelecer a comunicação com pontos remotos distantes.

Dispositivos – Roteador



- Essas conexões de longa distância geralmente são estabelecidas com uso da infraestrutura de operadores de telecomunicações.
- Os roteadores, além de portas para acesso à rede local, possuem portas para acesso a diferentes tecnologias, como interfaces seriais síncronas/assíncronas para redes de longa distância em fio metálico e interfaces de fibra óptica.
- Uma característica interessante dos roteadores é que eles não encaminham quadros de broadcast. Esses quadros somente são necessários em uma mesma rede, ou seja, dentro de um domínio de broadcast, portanto não há necessidade do roteador encaminhá-los, sendo muitas vezes conhecido como filtro de broadcast.
- Diversas configurações de gerenciamento podem ser feitas em roteadores, tais como:
 - **Configuração de rotas,**
 - **Protocolos de roteamento,**
 - **Configuração de interfaces,**
 - **Qualidade de serviço para priorização de tráfego,**
 - **Controle de acesso,** entre outras.

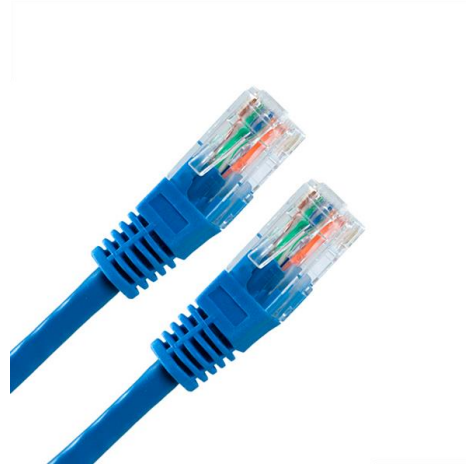
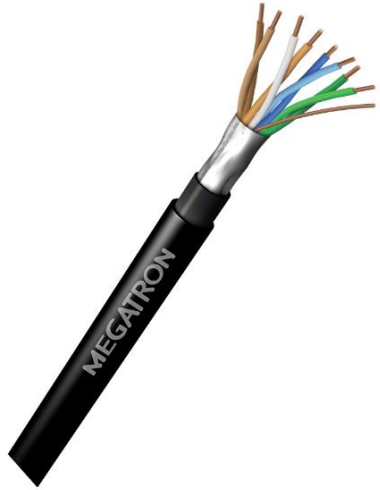
Meio Físico de Transmissão



Cabo de cobre

- O cabo de cobre é o meio físico mais utilizado, nos dias de hoje, para a transmissão em redes. Consiste em uma série de fios de cobre agrupados e dedicados às funções estabelecidas pela sinalização.
- Os meios de cobre também utilizam conectores e tomadas que fornecem fácil conexão e desconexão, além de serem construídos de acordo com uma série de recomendações que auxiliarão no processo de transmissão dos dados.
- A transmissão ocorre no cobre por meio da transmissão de impulsos elétricos, que são codificados e decodificados pelas interfaces conectadas a estes cabos.

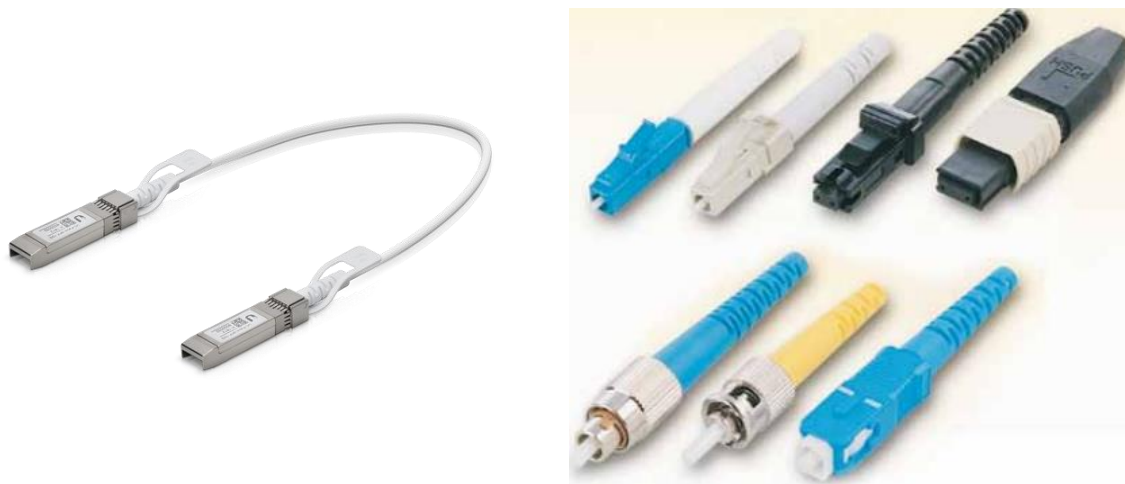
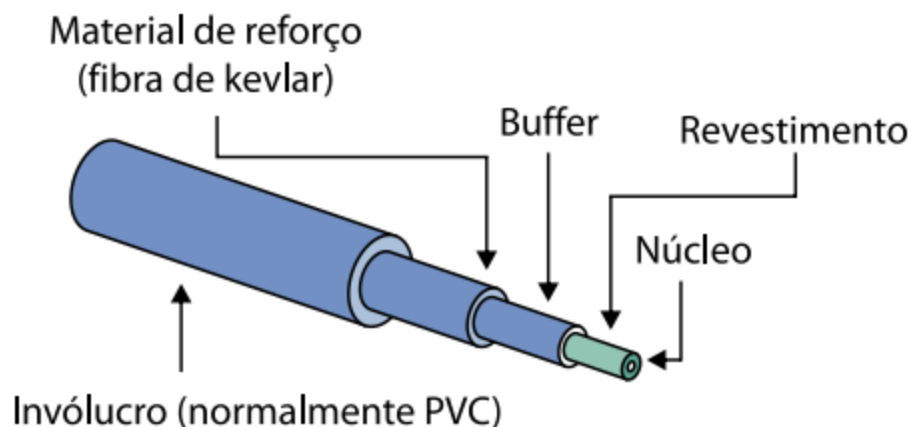
Meio Físico de Transmissão



Cabo de cobre

- O grande problema na utilização de cabos de cobre diz respeito a:
 - **Atenuação do sinal** (cabos muito longos, fora do padrão, fazem com que o sinal elétrico perca a força, não sendo corretamente interpretado no destino);
 - **Interferência ou ruído** (cabos passando muito próximos a redes elétricas, ou incorretamente conectados podem ser suscetíveis a interferências externas que fazem com que o sinal não seja corretamente interpretado no destino).
- Em função destes problemas, faz-se necessário, no momento da aquisição do cabo a ser utilizado, estar atento a:
 - **Seleção do cabo** – é preciso selecionar o tipo de cabo mais coerente para a transmissão desejada;
 - **Projeto de rede** – um bom projeto de rede respeita a infraestrutura, evitando interferências externas que podem ser geradas;
 - **Técnicas de cabeamento** – é preciso utilizar as corretas técnicas de cabeamento;
 - **Utilização de equipamentos** e ferramentas condizentes com o cabeamento desejado.

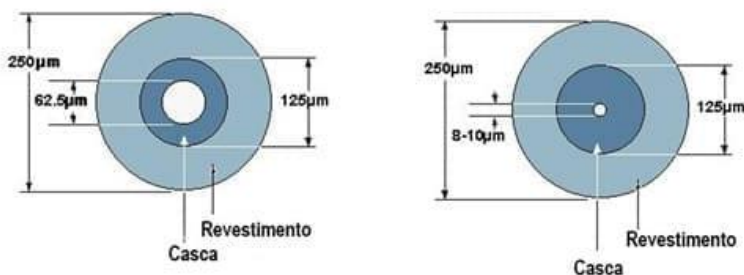
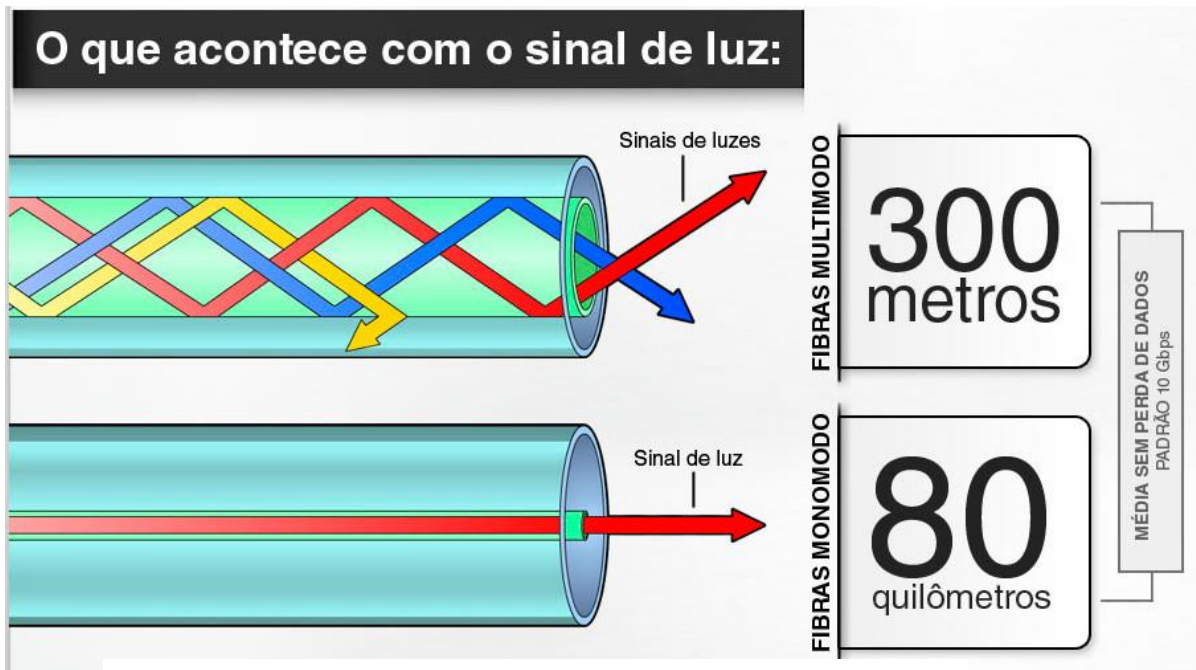
Meio Físico de Transmissão



Fibra Óptica

- Consiste na utilização de cabeamento composto por fibras feitas de vidro ou plástico, por onde são transportados sinais de luz. Os bits são codificados na fibra, em forma de pulsos de luz.
- A fibra tem algumas vantagens em relação ao fio de cobre:
 - a) **não é condutor elétrico**, por isto, está imune às interferências eletromagnéticas;
 - b) **utiliza a luz como meio**, tendo uma perda de sinal muito menor que o sinal elétrico, cobrando distâncias maiores;
- Como desvantagens, as fibras apresentam as seguintes:
 - a) custo maior do que os fios de cobre;
 - b) a manipulação da fibra exige um maior cuidado do que a manipulação com o cobre.

Meio Físico de Transmissão



Multimodo

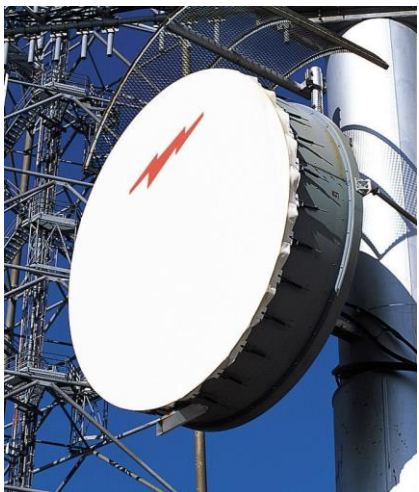
Monomodo

Fibra Óptica

- O grande segredo da solução de fibra não é apenas a fibra, mas também os lasers ou os diodos responsáveis pela emissão e recepção dos sinais de luz. Estes equipamentos detectam o sinal de luz e, de acordo com a sinalização e codificação utilizada, transformam-no em sinais digitais.
- Hoje em dia, as fibras são divididas em dois tipos principais:
 - Monomodo** – fibra que transporta um único sinal de luz, geralmente emitido por um laser. Um único feixe de luz, concentrado no meio da fibra, é transmitido. Estes pulsos normalmente podem ser transmitidos por longas distâncias.
 - Multimodo** – fibra que transporta múltiplos sinais de luz, geralmente emitidos por LEDs e que, devido às características da transmissão, não permite comprimentos longos.

Sugestão de vídeo: <https://youtu.be/tKKZGvZiR8A>

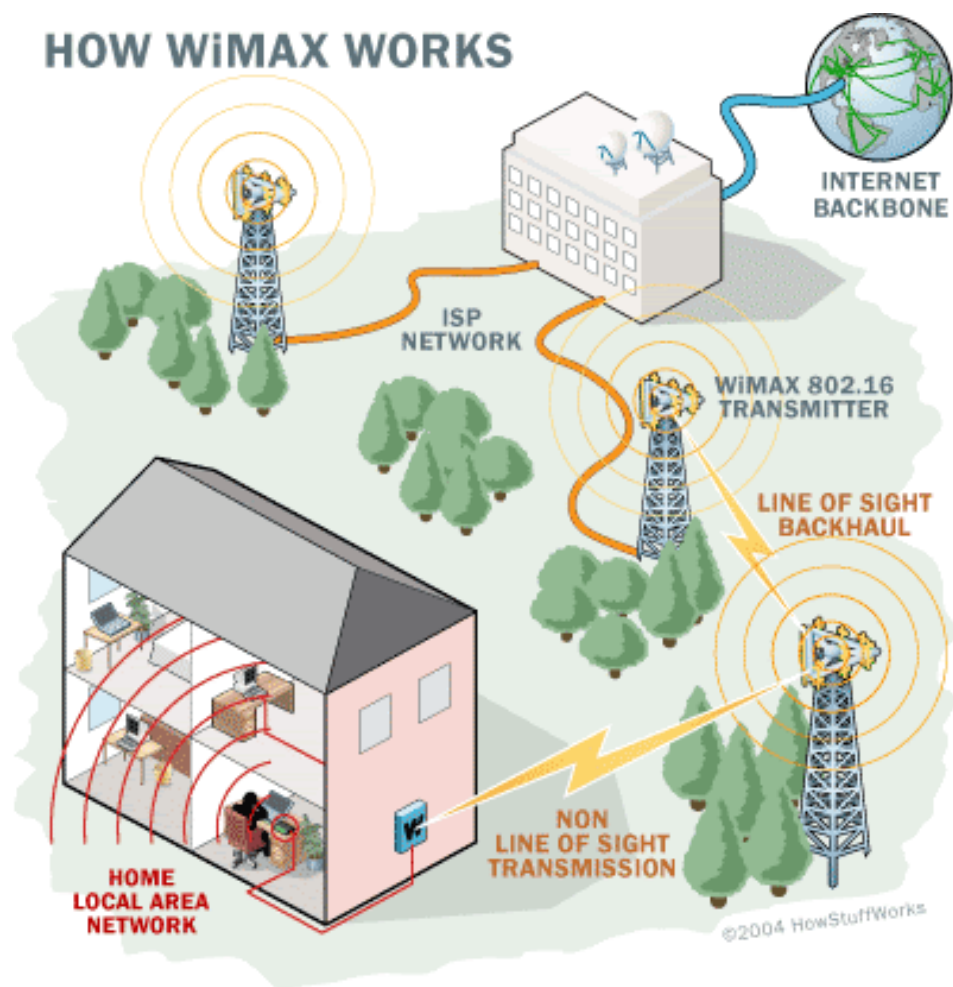
Meio Físico de Transmissão



Sem fio

- O meio físico sem fio consiste na transmissão de dígitos binários utilizando sinais eletromagnéticos nas frequências de rádio e de micro-ondas.
- Uma grande característica da utilização do meio sem fio é que a transferência utilizando este meio não está restrita ao meio condutor que está utilizando, como no caso do cobre e fibra.
- Mas, isto também pode ser considerado um problema, pois o gerenciamento e as questões de segurança merecem atenção em projetos com esta tecnologia.
- Devido a evoluções na tecnologia, já existem diversos tipos de redes sem fio, com diferentes características específicas e áreas de cobertura. Todos esses diferentes tipos estão regulamentados pela IEEE.

Meio Físico de Transmissão



- Alguns tipos de redes sem fio existentes hoje:
 - a) **Padrão 802.11** – também conhecido como WI-FI, muito utilizado e responsável pela difusão da utilização deste tipo de meio em redes locais. Transmite nas frequências de 2,4 e 5,8 GHz e permite velocidades de 11 Mbps até 300 Mbps.
 - b) **Padrão 802.15** – conhecido como WPAN ou bluetooth, muito utilizado nas chamadas redes pessoais. Trabalha na faixa de 2,45 GHz, e tem alcance de até 100 m.
 - c) **Padrão 802.16** – conhecido com WIMAX, utiliza uma topologia mais avançada, que permite acesso à banda larga sem fio em uma rede WMAN. Tem alcance em torno de 50 km. Alternativa de ultima milha. Transmite nas frequências de 10 a 66 GHz.

Meio Físico de Transmissão - Fibra



Vídeo: Por onde vem a internet? Seguimos a fibra até sua casa! - Manual do Mundo
<https://youtu.be/fYJl-7jRzuw>

Exercícios

- 1. Compare os dispositivos Hub e Switch apontando suas características, e defina qual deles seria mais adequado para utilizar numa rede corporativa.**
- 2. Descreva os tipos principais de fibra óptica.**