

REDES DE COMPUTADORES



Conceitos Gerais

Define-se como **sistema** o conjunto de objetos ou pessoas intrinsecamente **relacionados** entre si para um determinado **fim** ou propósito.

Na atual sociedade, as redes estão presentes na comunicação (TV/Rádio, celular, Internet, telefone, compra com cartão de crédito/débito), nas necessidades básicas (rede de esgoto, rede de energia elétrica, rede de abastecimento de água) e na nossa vida social (relacionamentos, amizades, família).

Histórico

As redes de computadores foram criadas inicialmente para suprir uma necessidade **militar**. A década dos anos 60 foi um período de grande tensão entre as duas maiores potências dessa época, isto é, os Estados Unidos da América e a União Soviética.

No Brasil, as **universidades** foram as primeiras a se beneficiarem com essa estrutura de rede. Somente em 1990, a Fapesp (Fundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo) conectou-se com a Internet. A partir de abril de 1995, o Ministério das Comunicações e o Ministério da Ciência e Tecnologia decidiram lançar um esforço comum de implantação de uma rede integrada entre instituições acadêmicas e comerciais.

Histórico

1968 - Foi desenvolvido pela ARPA (Advanced Research Projects Agency) o primeiro backbone. O objetivo desse projeto era interligar as universidades e também a área militar.

1975 - A DARPA (Defence Advanced Research Projects Agency) que deu lugar a ARPA começou a desenvolver os protocolos TCP/IP.

1979 – Foi formado um comitê para comandar o desenvolvimento desses protocolos. Esse comitê se chamava ICCB - Internet Control and Configuration Board.

1983 - A DARPA concedeu os direitos do código dos protocolos TCP/IP à Universidade da Califórnia para que fosse distribuído em sua versão UNIX. A DARPA pediu a todos os computadores que estavam conectados a ARPANET para que usassem os protocolos TCP/IP. Esses protocolos se difundiram rapidamente, em razão de não ser um aplicativo comercial.

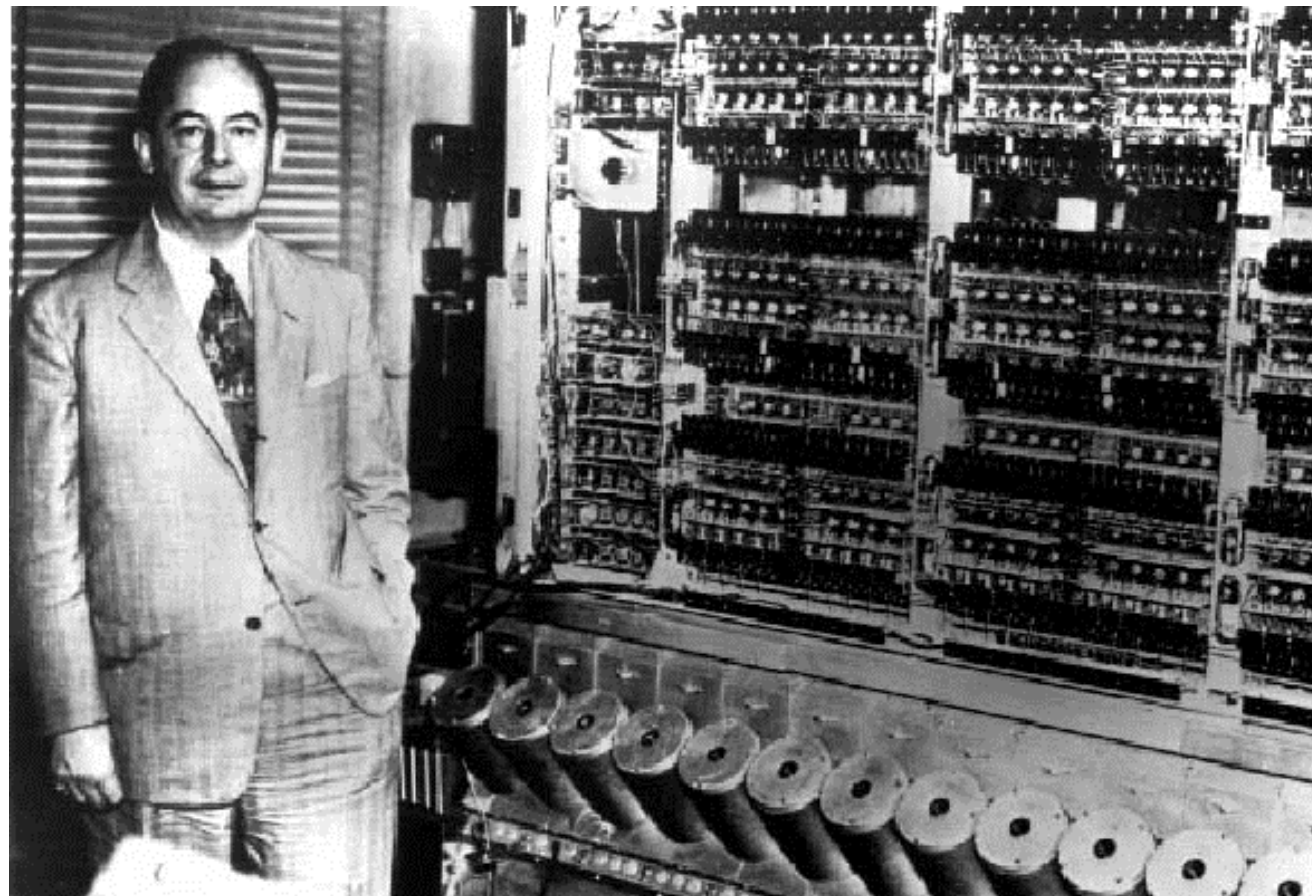
Histórico

1985 - A Fundação Nacional de Ciência dos Estados Unidos (NSF) criou a NSFNET, que era uma rede de alta capacidade destinada a atender, tanto nos EUA como em outros países, as entidades científicas e de pesquisa.

1989 - A ARPANET deu lugar a NSFNET, bem como o ICCB foi substituído pela Internet Advisory Board (IAB). A IAB possuía dois grupos principais: o IRTF (Internet Research Task Force) e o IETF (Internet Engineering Task Force).

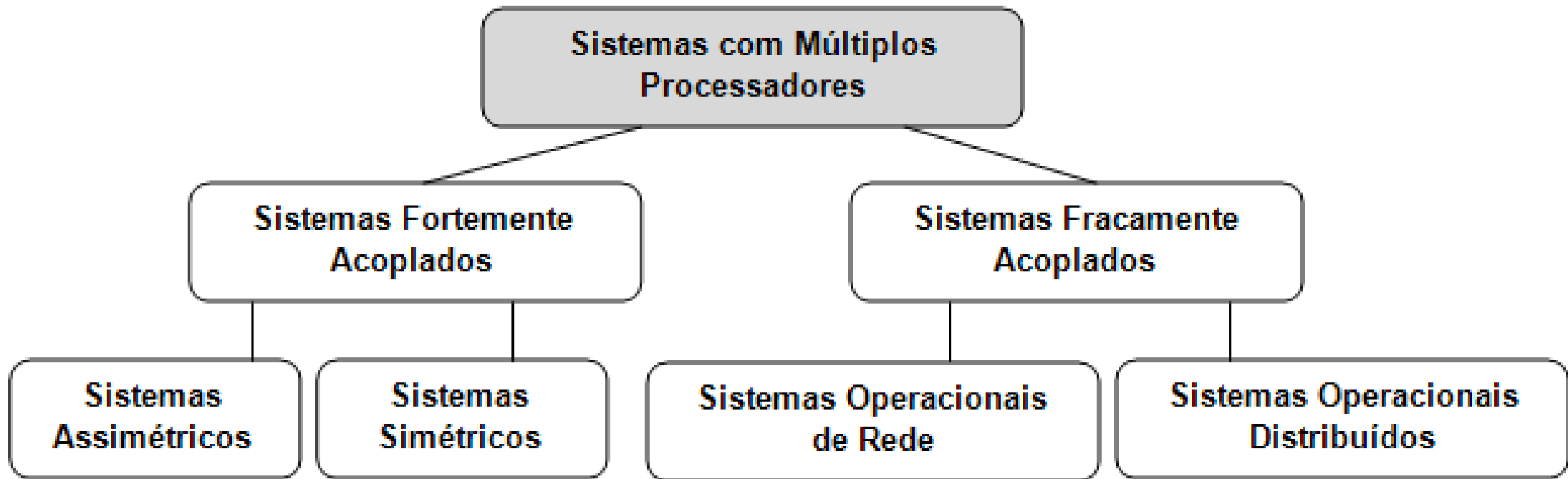
1995 - Muitas redes foram criadas ou desenvolvidas objetivando a melhora do tráfego de informações via Internet. Deu-se ainda nessa década a conexão de muitos setores à Internet, visando prestar e obter serviços pela rede.

Evolução das Arquiteturas de Computação



1951 - John Louis Von Neumann ao lado do EDVAC

Evolução das Arquiteturas de Computação

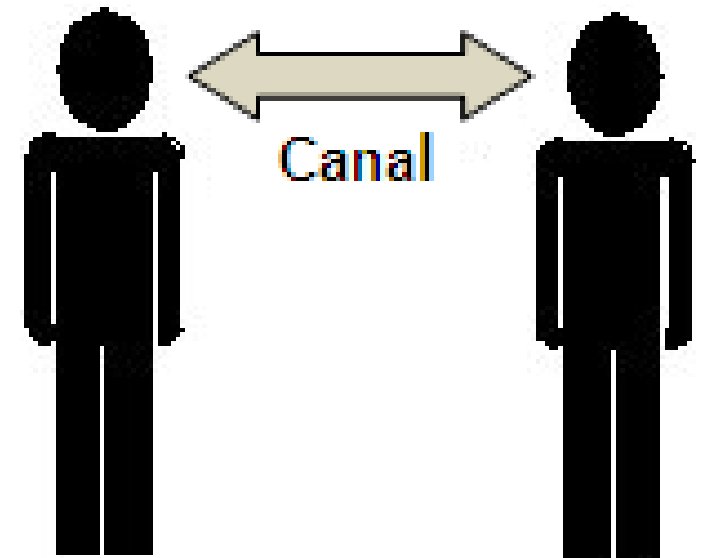


Sistemas Fortemente Acoplados e Fracamente Acoplados

Princípios De Telecomunicações

Qualquer tipo de comunicação ocorre quando a informação é transmitida (ou enviada) entre uma fonte de informação e o usuário que requisitou essa informação. Para que a informação seja transferida de um ponto a outro, deve existir um **meio** ou **canal** de transmissão entre a **fonte** e o **receptor**. As três partes, transmissor, canal e receptor representam assim o sistema de informação completo.

Portanto, essa informação falada deve ser colocada em um formato (**linguagem**) que é compreensível por máquinas, neste caso diz-se que a informação foi convertida em dados. A transmissão de dados ocorre quando estes são transferidos eletronicamente entre as duas pessoas. E assim, a conversação entre elas continuará a existir surgindo então, o conceito de comunicação à distância ou **telecomunicação**.



Comutação Nas Redes De Telecomunicações

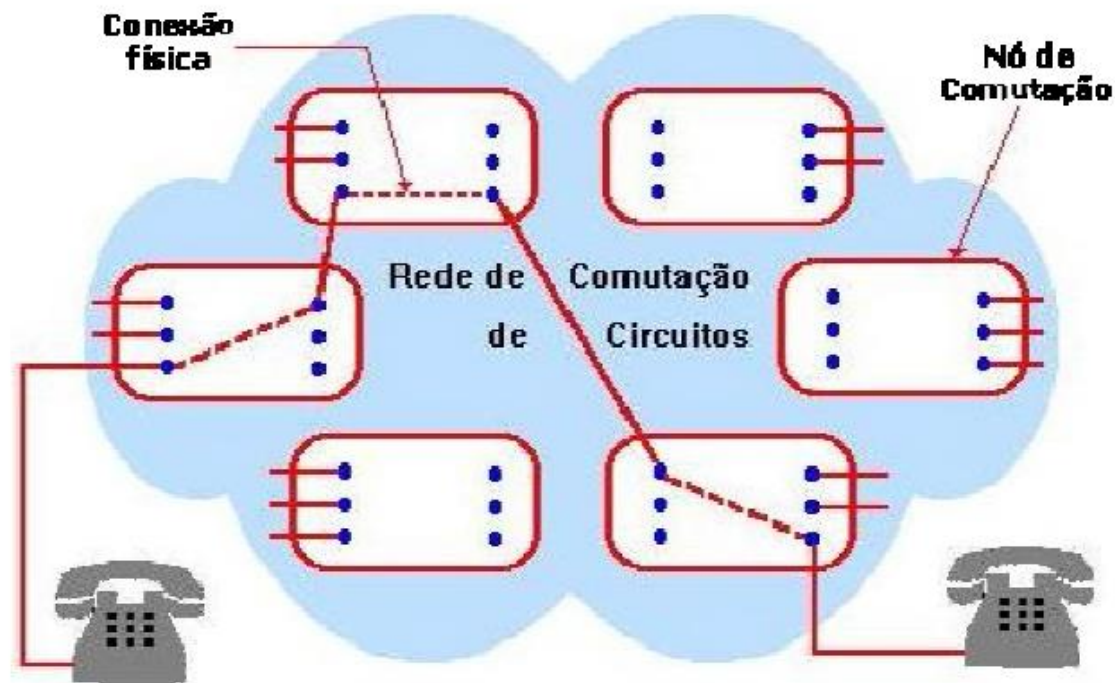
A função de comutação, ou **chaveamento**, em um sistema de comunicações trata da **alocação** dos recursos (meios de transmissão, repetidores, sistemas intermediários, etc.) do sistema para a transmissão de dados pelos diversos dispositivos conectados. Quanto ao tipo de comutação utilizado, poderemos classificar as redes de Telecomunicações em três tipos:

- Comutação de Circuitos
- Comutação de Pacotes
- Comutação de Mensagens

Comutação de Circuitos

A comunicação via comutação de circuitos envolve três etapas:

- 1) Estabelecimento da conexão;
- 2) Transferência da informação;
- 3) Desconexão do circuito.



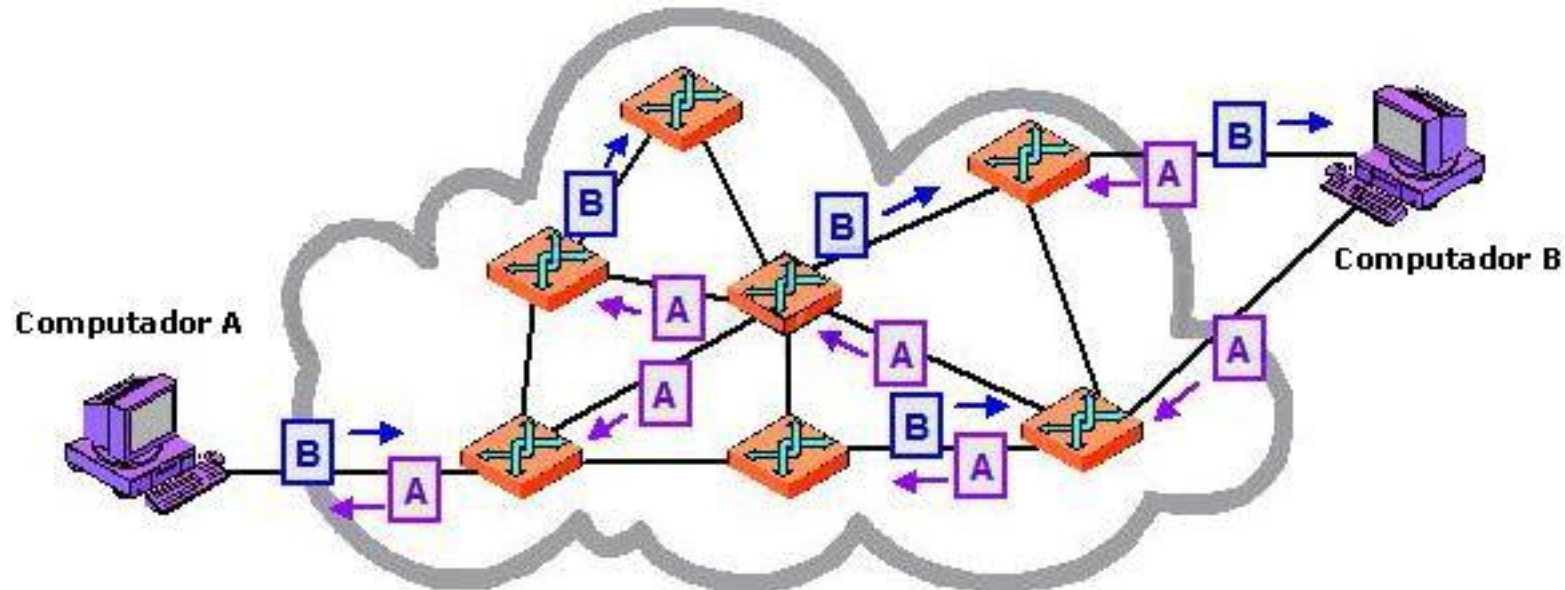
Comutação de Mensagens

A comutação de mensagens é um segundo tipo de comutação possível nas redes de telecomunicações. Nestas redes de comutação de mensagens **não** existe um caminho físico pré-estabelecido entre o emissor e o receptor.

Na comutação de mensagens a estação adiciona o endereço de destino da mensagem e transmite esta mensagem (completa) de nó em nó, em um processo conhecido como **Store-and-Forward**.

Comutação De Pacotes

Nesta técnica a transmissão da informação é dividida em **envelopes** de dados discretos, denominados pacotes. Desse modo, em caso de falha durante a transmissão, a informação perdida afeta uma fração do conteúdo total, em vez de afetar o todo. A estação receptora encarrega-se de montar os pacotes recebidos na sequência correta para reconstruir o arquivo (mensagem) enviado.

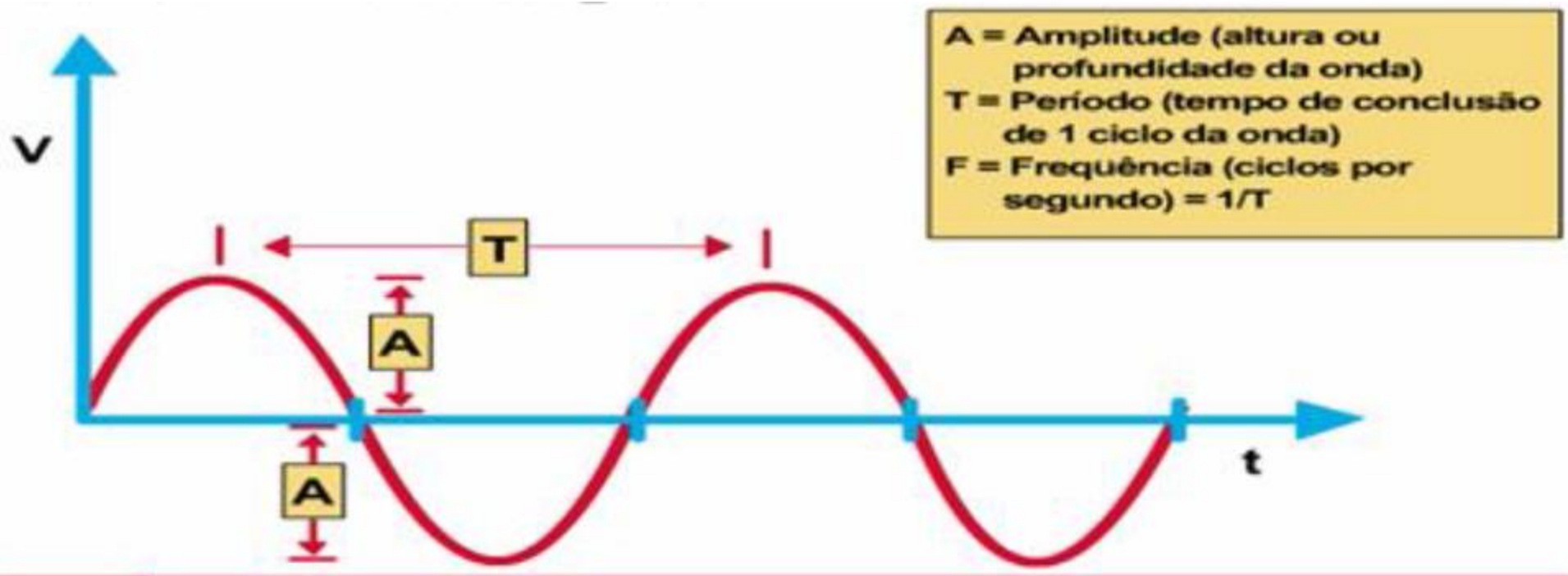


Telecomunicação (*Largura De Banda*)

A largura (ou comprimento) de banda é a característica **física** de um sistema de telecomunicações que indica a **velocidade** na qual a informação pode ser transmitida em um determinado instante de tempo pelo canal de informação (par trançado, radiofrequência, ou fibra óptica). Em sistemas analógicos, mede-se em ciclos por segundo (Hertz) e em sistemas digitais em bits por segundo (bps).

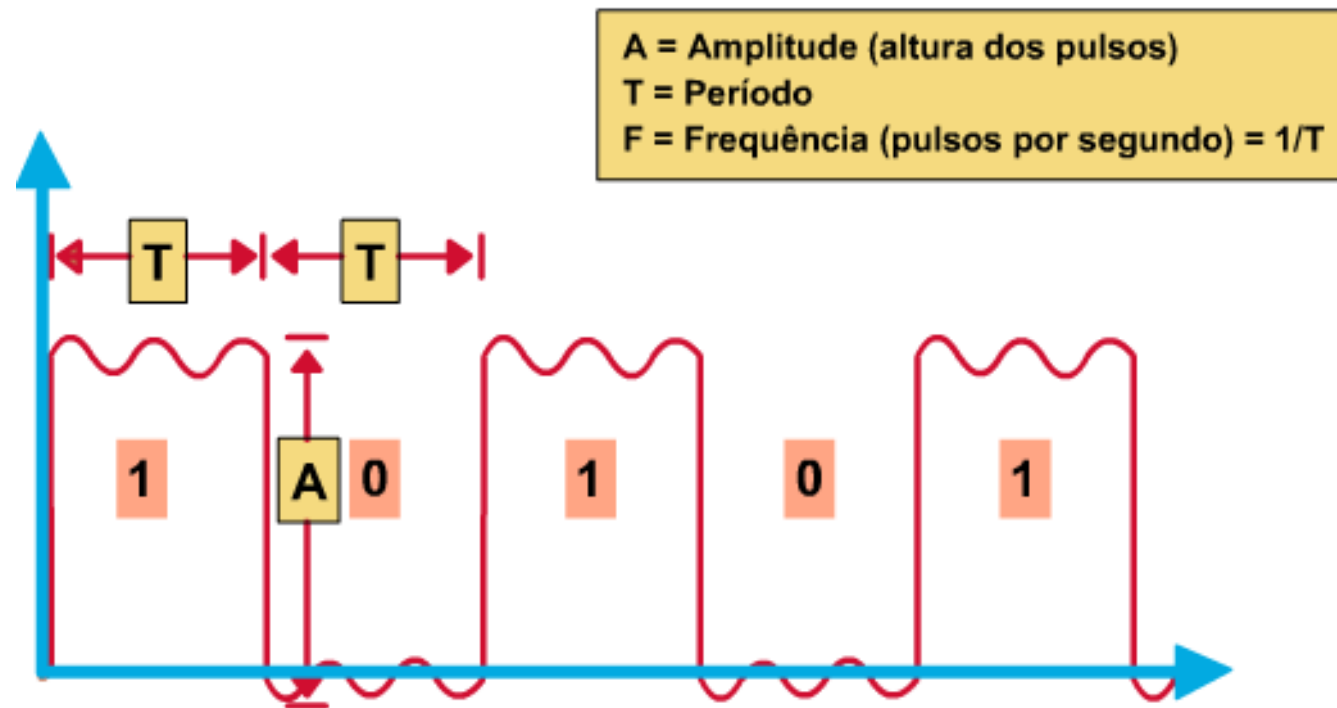
Podemos comparar a largura de banda como uma **estrada**. Esta estrada representa a conexão de rede e os carros são os dados. Quanto maior (mais ampla) for a estrada mais carros circularão por ela e conseqüentemente mais carros chegarão a seus destinos mais rápido. O mesmo princípio pode ser aplicado aos dados transmitidos por um canal, quanto maior a largura de banda deste, maior o volume de dados transmitidos por intervalo de tempo.

Sinais Analógicos



- ◆ Voltagem contínua
- ◆ Pode ter qualquer voltagem
- ◆ Voltagem "Wavy" à medida que o tempo passa
- ◆ Muitas codificações possíveis

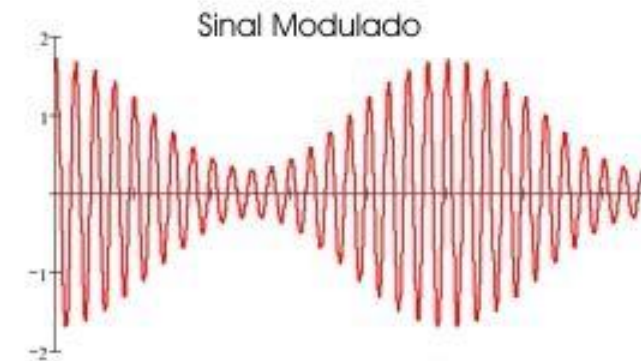
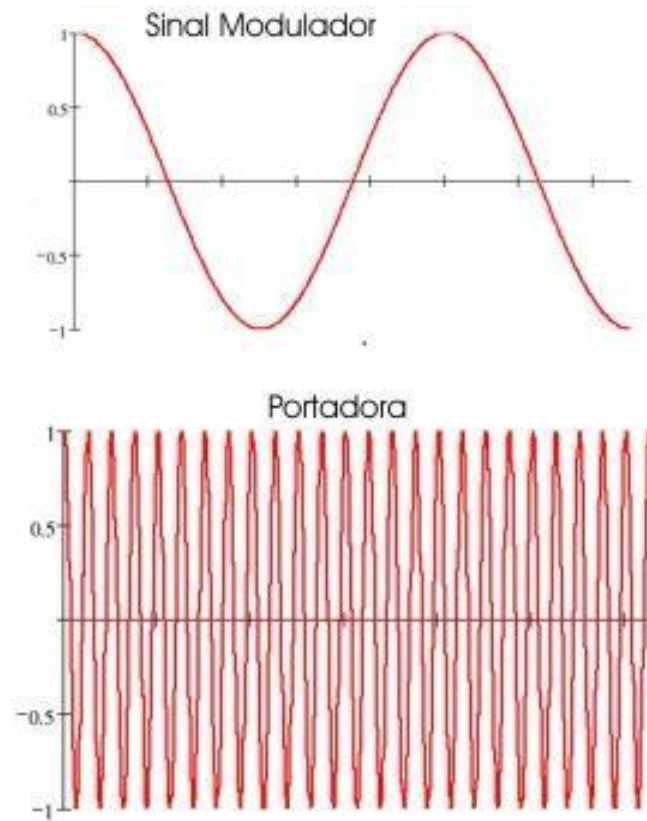
Sinais Digitais



- ◆ Pulsos não contínuos (discretos)
- ◆ Só pode ter um dos dois níveis de voltagem
- ◆ A voltagem salta entre os níveis
- ◆ Formado de muitas ondas senoidais

Telecomunicação (*Modulação*)

É interessante notar que muitas formas não elétricas de comunicação, também envolvem um processo de modulação, como a fala, por exemplo. Quando uma pessoa fala, os movimentos da boca são realizados a taxas de frequências baixas, da ordem de 10 Hertz, não podendo a esta frequência produzir ondas acústicas propagáveis.



Exemplo de um sinal analógico Modulado em Amplitude (AM)

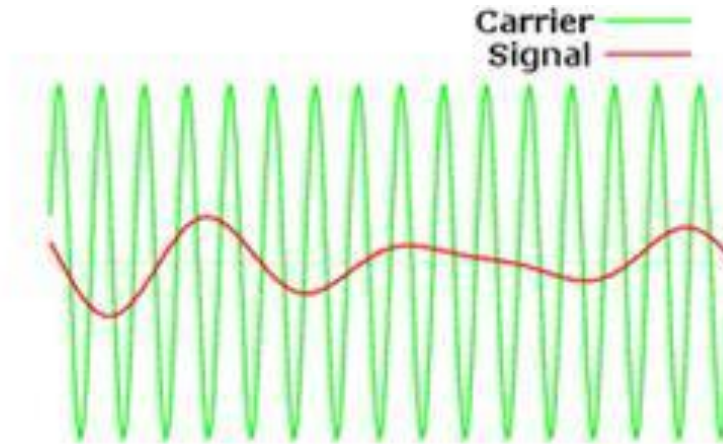
Telecomunicação (*Modulação Analógica*)

Existem três técnicas para a modulação de sinais analógicos, a saber:

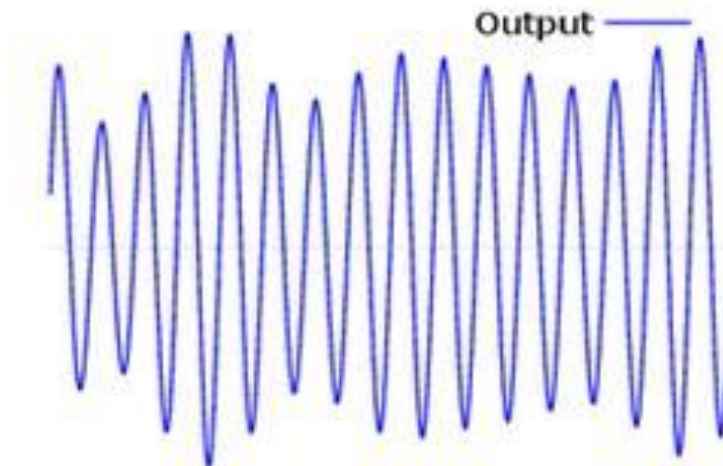
1. Modulação em amplitude (AM),
2. Modulação em frequência (FM) e
3. Modulação em fase (PM).

Modulação Em Amplitude AM (Amplitude Modulation)

Onda portadora (verde)
Mensagem transmitida (vermelho)

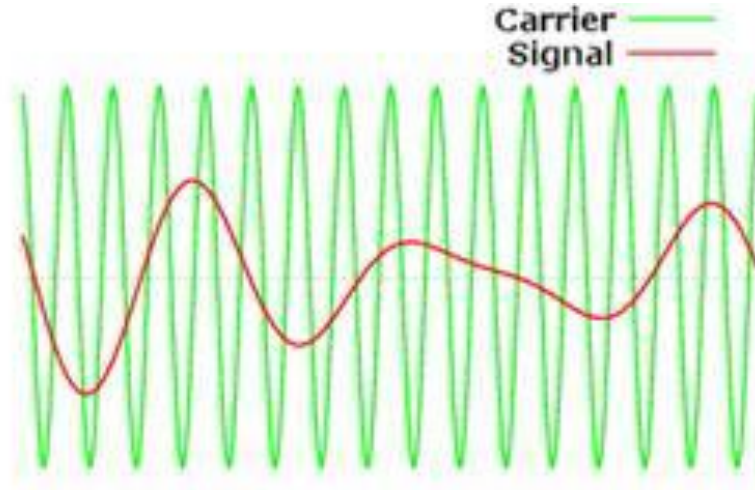


Exemplo de uma onda
portadora modulada em AM

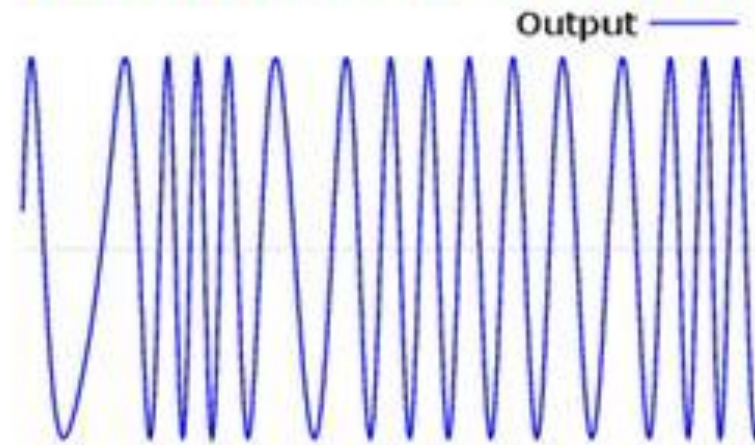


Modulação Em Frequência FM (Frequency Modulation)

Onda portadora (verde)
Mensagem transmitida (vermelho)

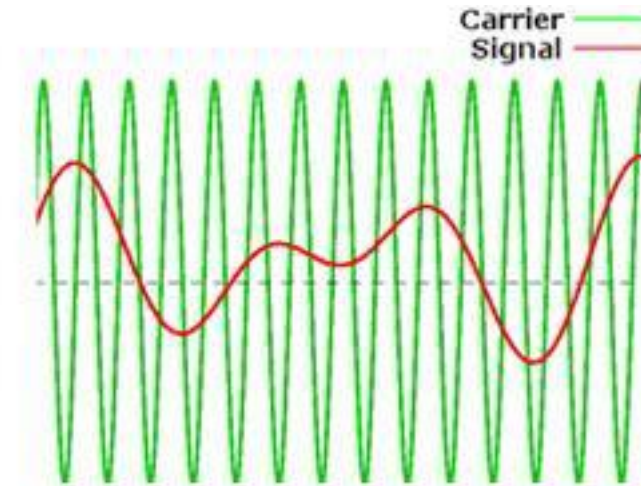


Exemplo de uma onda
portadora modulada em FM

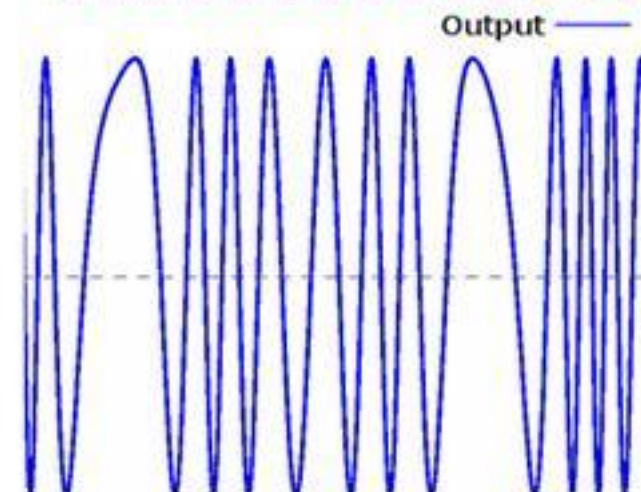


Modulação Em Fase PM (Phase Modulation)

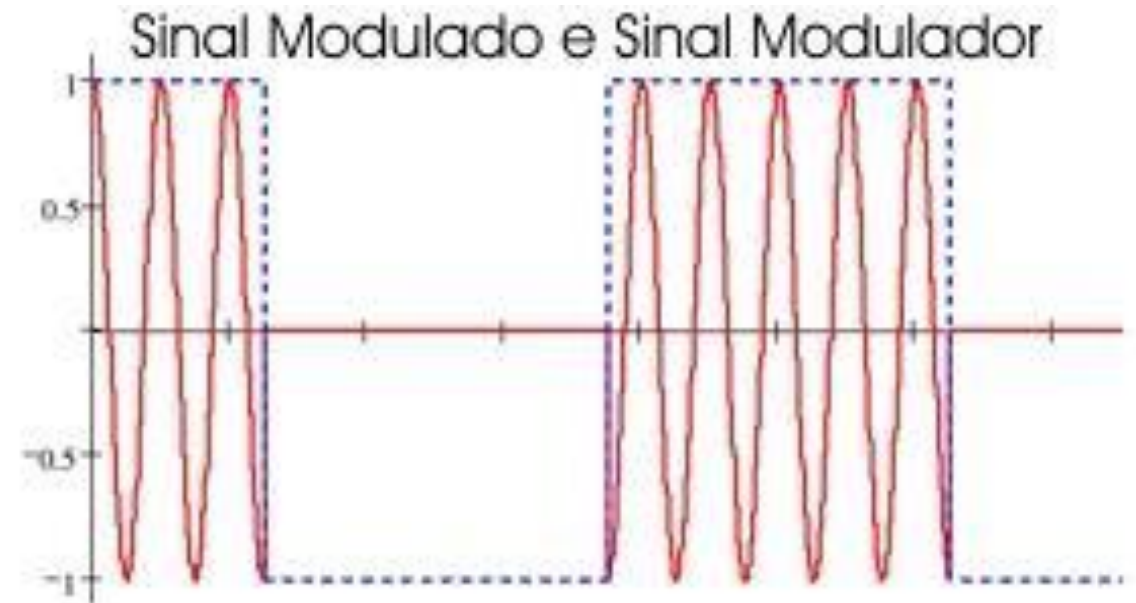
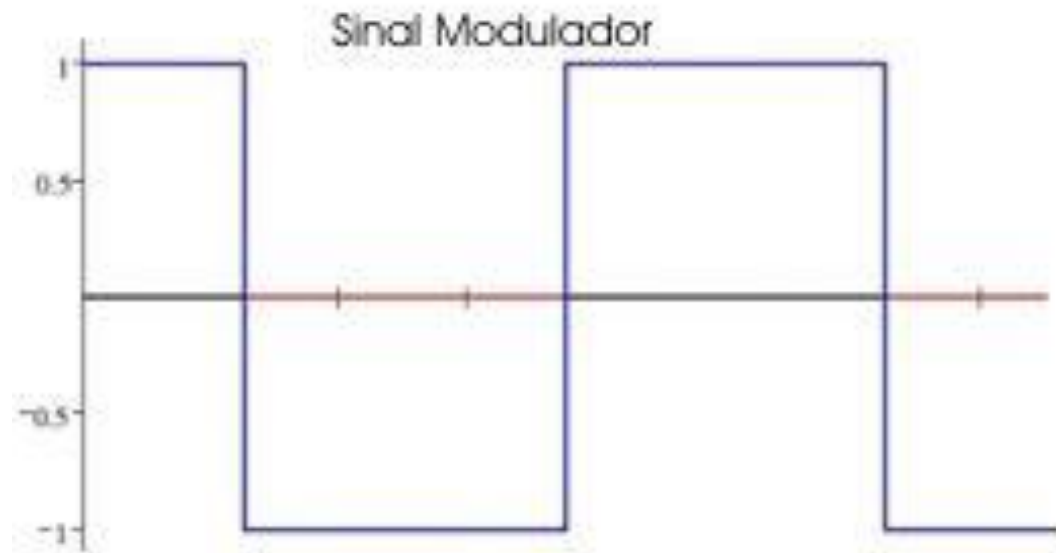
Onda portadora (verde)
Mensagem transmitida (vermelho)



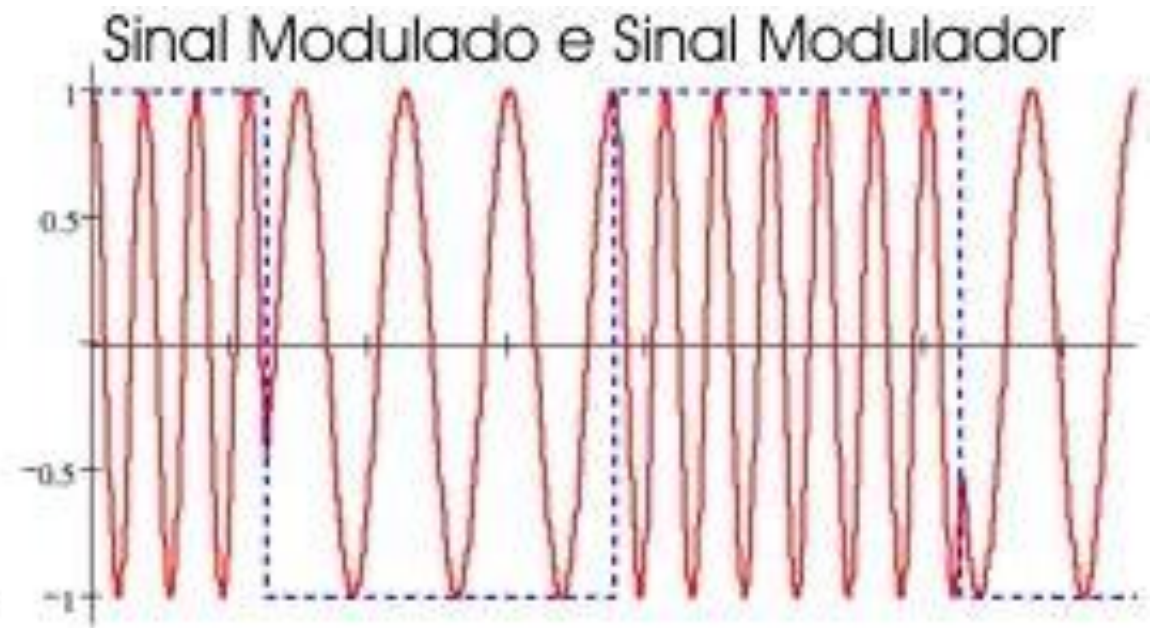
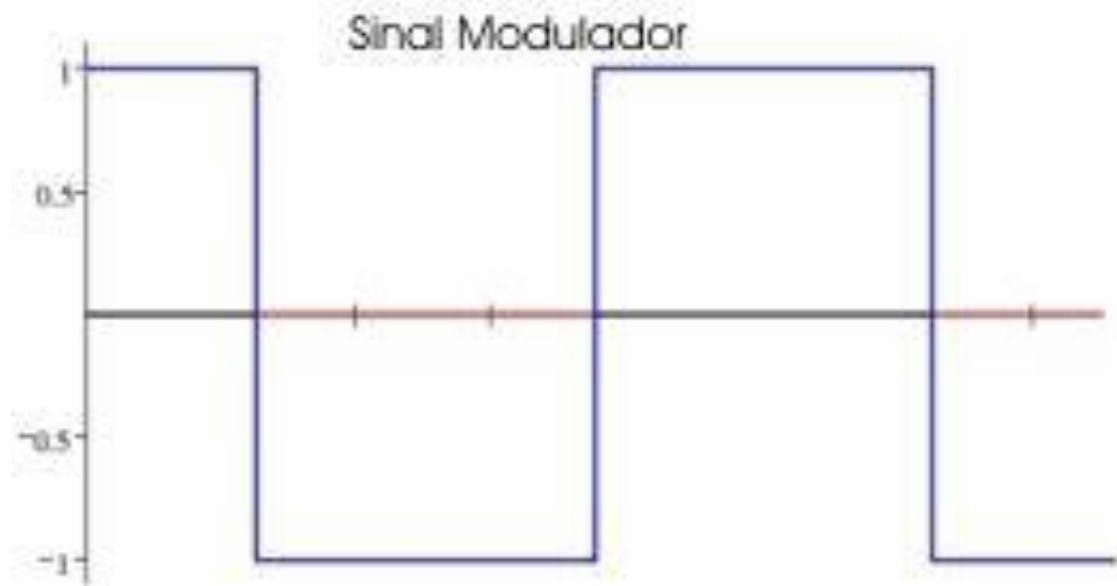
Exemplo de uma onda
portadora modulada em PM



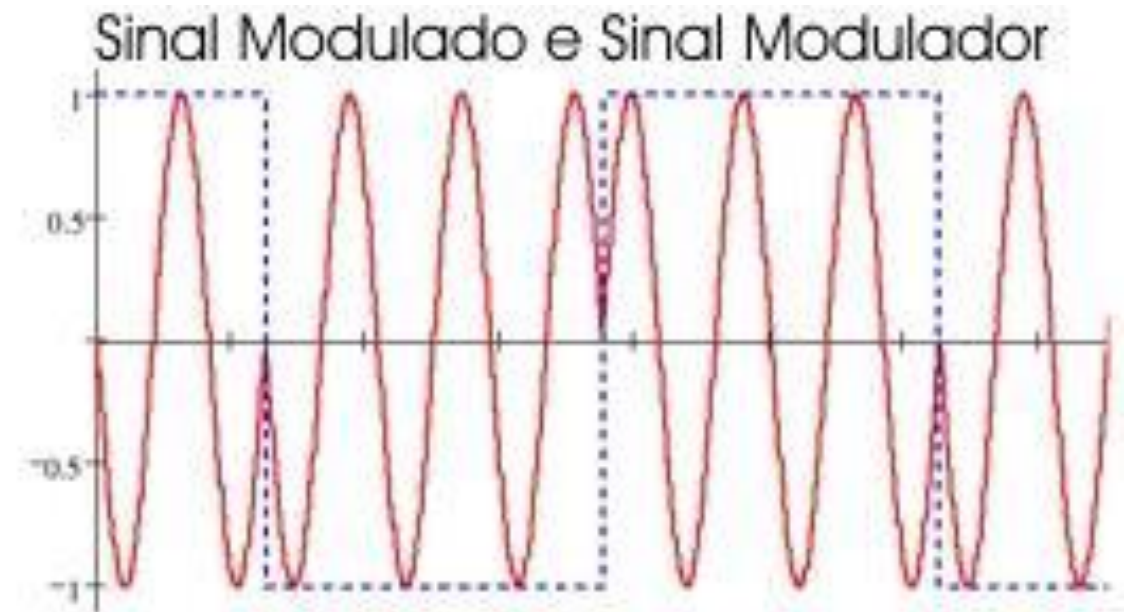
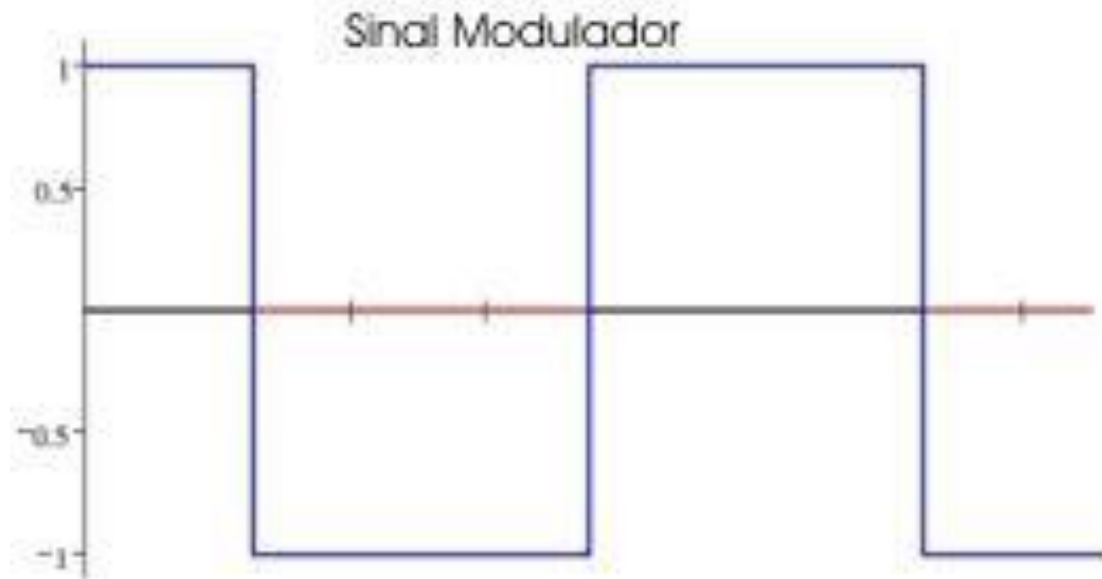
Modulação *Digital ASK* (*Amplitude Shift Keying*)



Modulação FSK (Frequency Shift Keying)

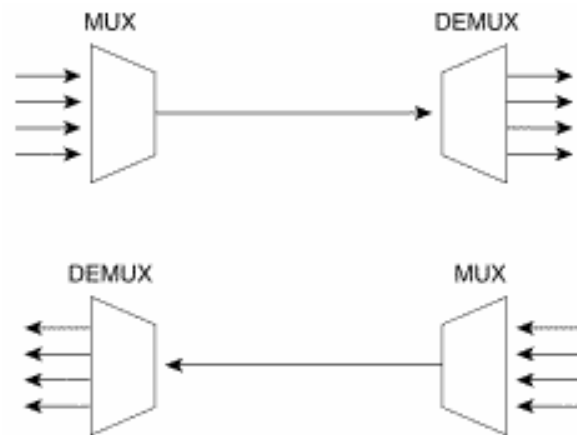


Modulação Digital PSK (Phase Shift Keying)



Multiplexação

Um dos maiores problemas na implementação de uma rede de comunicação de dados é o alto custo das linhas de comunicação. Por isso há a necessidade de **otimizar** estas linhas. Por exemplo, se cada estação de trabalho possuir uma linha direta ao servidor, a atividade média nesta linha será excessivamente baixa, devido a períodos inativos longos com nenhum ou pouquíssimo fluxo de dados. Se existem períodos ativos entre as várias linhas que nunca coincidem, é possível comutar uma única linha para atender os vários terminais.



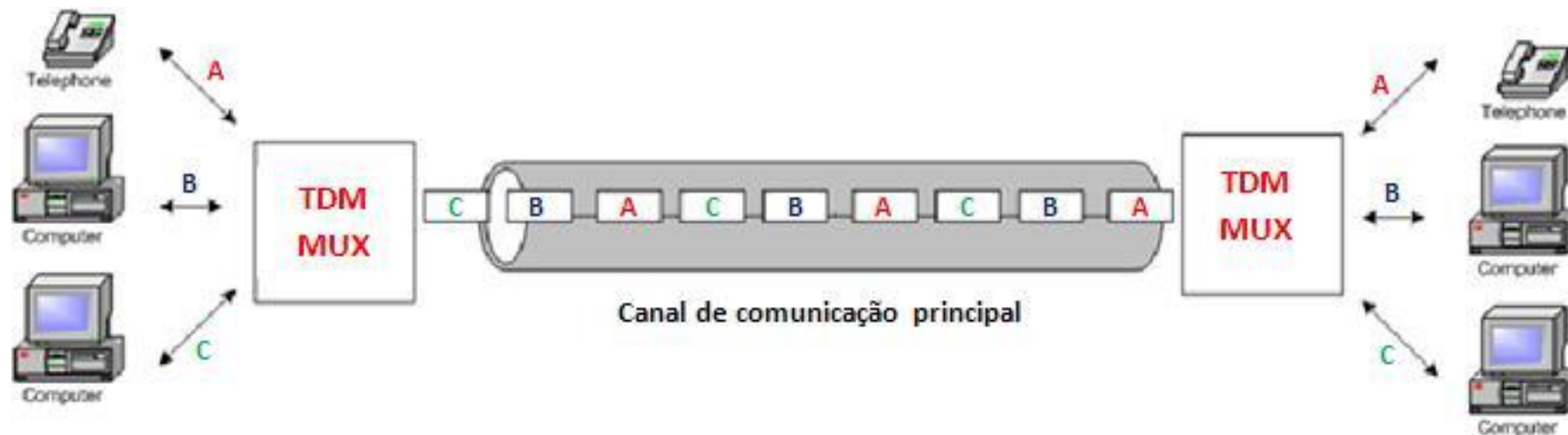
Sistemas MUX/DEMUX unidirecionais



Sistema MUX/DEMUX bidirecional

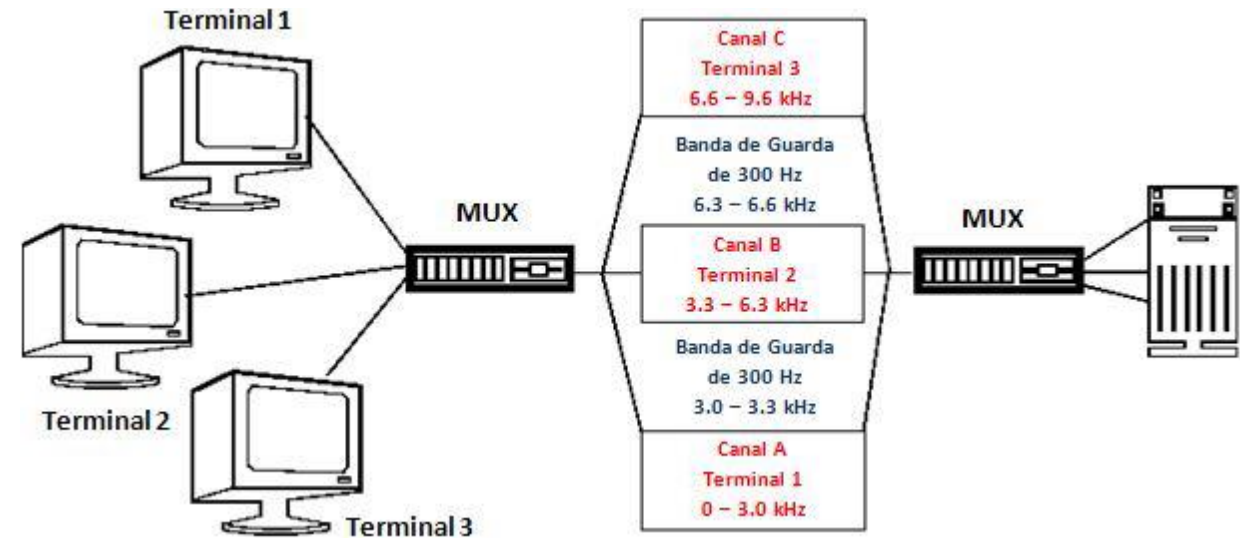
Multiplexação TDM (Time Division Multiplexing)

Esta técnica da multiplexação por divisão de tempo **intercala** os bits, que fluem das linhas de baixa velocidade entrantes para dentro da linha saída de alta velocidade. Em ambos os métodos o resultado é que uma única linha de alta velocidade transmite de forma **serial** um número de sinais (canais) de entrada com velocidades mais baixas.



Multiplexação FDM (Frequency Division Multiplexing)

Na técnica de multiplexação por divisão de frequência, a **largura de banda** da linha principal de comunicações é dividida em várias frequências com isso surgem várias bandas mais estreitas, e cada terminal tem acesso a uma, ou seja, esta técnica permite transmitir simultaneamente vários canais (sinais), através de um único canal físico (meio de transmissão), onde cada sinal de usuário (canal secundário de comunicação) possui uma banda espectral (frequência) própria e bem definida, que, em condições normais de funcionamento é bem menor que a largura de banda total da linha (canal) de comunicação principal.



Modos De Comunicação

O fluxo de dados em uma rede de comunicação pode ser realizado de três formas:

SIMPLEX: O fluxo de dados ocorre em uma única direção. Utilizado pelas emissoras de TV e rádio difusão;

HALF-DUPLEX: O fluxo de dados ocorre em ambas às direções, porém em uma direção de cada vez. Utilizado em sistemas do tipo Walk-talk;

FULL-DUPLEX: O fluxo de dados ocorre em ambas às direções simultaneamente. Caracteriza-se alta vazão e utilização contínua de dados, diminuindo o tempo de resposta.

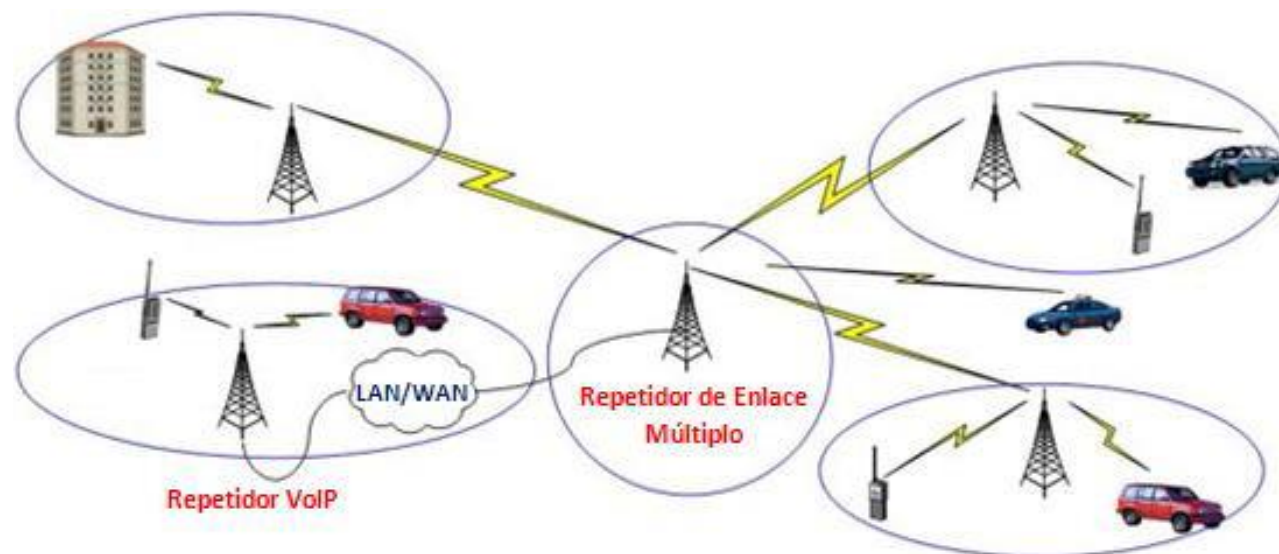
Meios De Transmissão

O meio para a transmissão (da informação, dados) serve para oferecer **suporte ao fluxo** de dados entre dois pontos distantes. Usamos o termo **linha** para designar o meio de transmissão usado entre esses pontos. Essa linha pode ser constituída por um par de fios, um cabo coaxial, fibras ópticas, ou então pode ser um canal de comunicação por radiofrequência ou até mesmo por satélite. Será abordados os meios de transmissão mais comuns utilizados nos sistemas de comunicações.

Sistemas Por Rádio Enlace

Os sistemas de comunicações por radio-enlace fazem uso do espectro **eletromagnético**, isto é, transmitem os dados através de ondas de radiofrequência (RF). Para que a transmissão de dados neste sistema tenha êxito é importante que certos requisitos sejam respeitados, a saber:

- Mínima distorção na propagação do sinal;
- Potência de transmissão;



Sistemas Por Rádio Enlace (cont.)

Por sua natureza, estes sistemas são adequados tanto para ligação **ponto-a-ponto** quanto para ligações **multipontos**. Seu emprego é particularmente importante para comunicações entre computadores e o ambiente de rede local **móvel**. A radiodifusão também é utilizada em aplicações onde a confiabilidade do meio de transmissão é um requisito indispensável.

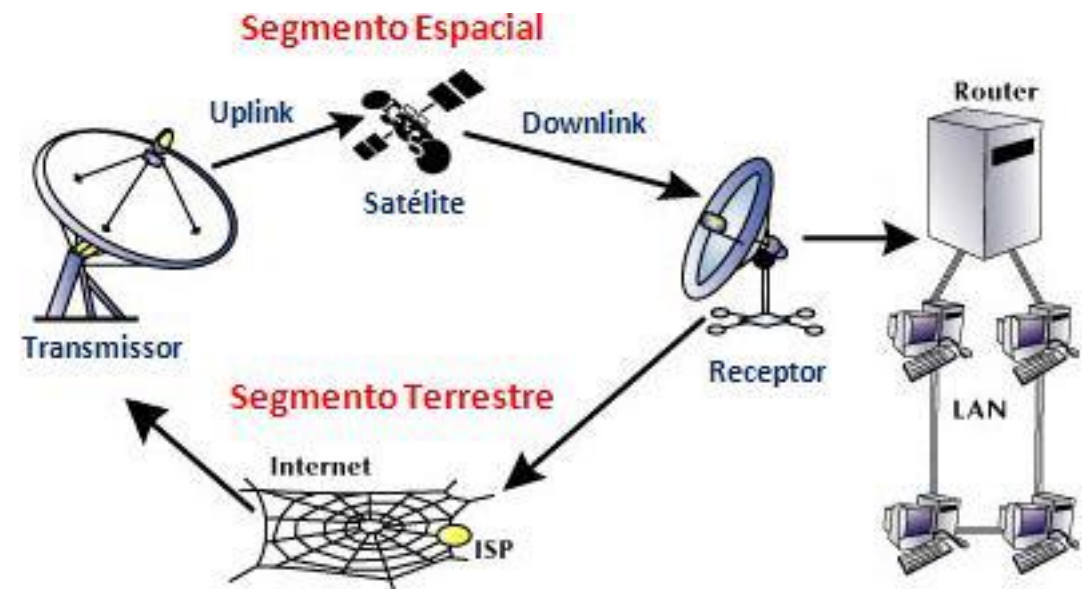
A comunicação de dados utilizando um enlace de rádio com velocidades de 10 Mbps, 11 Mbps, 20 Mbps ou 100 Mbps está sendo uma das opções mais práticas e viáveis financeiramente para interligar redes locais Ethernet cujas distâncias não ultrapassem 30 km por enlace.

Por utilizar a tecnologia por espalhamento espectral (Spread-Spectrum) na frequência de 2.4 Ghz ou 5.8 Ghz, a interligação dos locais onde estão instaladas as LANs dependerá de existir linha de **visada** direta entre as antenas de transmissão e recepção.

Sistemas Por Satélite

O maior fator motivador para a utilização de satélites como meio de transmissão, é a **inexistência** de meios **físicos** entre localidades alvo da comunicação. Como os satélites podem cobrir praticamente quaisquer áreas do globo terrestre chegam a ser a melhor opção para atingir pontos de difícil acesso. Um sistema via satélite está composto de um Segmento Espacial e um Segmento Terrestre.

Neste sistema temos um repetidor ativo que recebe, converte a frequência, amplifica e retransmite para a Terra os sinais recebidos. Os circuitos são denominados **Transponders**. Cada Transponder é responsável pela recepção e retransmissão de uma determinada banda de frequência. Um satélite tem, tipicamente, de 20 a 40 Transponders.



Sistemas Por Satélite (cont.)

As faixas de frequências utilizadas pelos sistemas de satélites são:

Banda L: de 1,5 a 2,5 GHz

Banda C: de 5,850 a 6,425 GHz (Uplink = Terra -> Satélite)

de 3,625 a 4,200 GHz (Downlink = Satélite -> Terra)

Banda Ku: de 14,0 a 14,5 GHz (Uplink = Terra -> Satélite)

de 11,7 a 12,2 GHz (Downlink = Satélite -> Terra)

Banda Ka: de 20,0 a 30,0 GHz

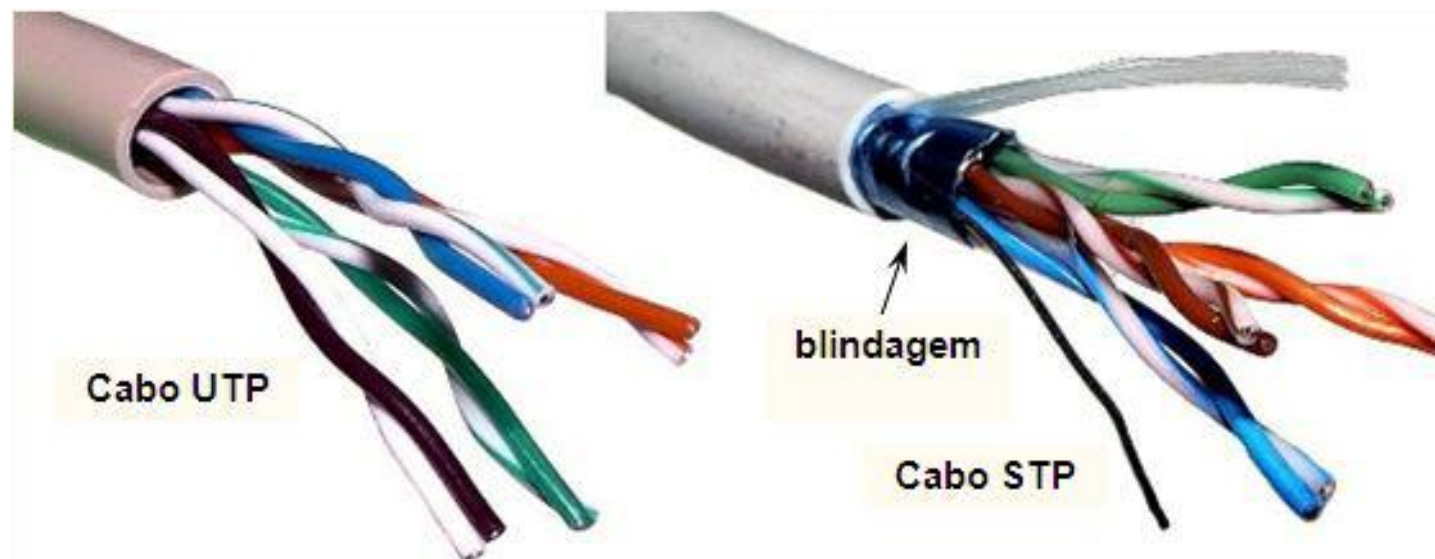
Sistemas Por Cabo - Par Trançado

O par trançado foi um sistema originalmente produzido para transmissão **telefônica** para sinais elétricos analógicos (tal é o caso da voz humana após de uma etapa de transdução). Interessante observar que utilizando o sistema de transmissão por par de fios **aproveita-se** esta tecnologia que já é tradicional por causa do seu tempo de uso e do grande número de linhas instaladas. A taxa de transmissão varia de acordo com as condições das linhas telefônicas utilizadas, podendo variar entre 9600 a 19200 bps. Considerando enlaces ponto a ponto, essas taxas são bem aceitáveis, porém quando se trata de enlaces multiponto, a taxa de transmissão decresce significativamente.

Sistemas Por Cabo - Par Trançado

Par trançado sem blindagem UTP (Unshielded Twisted Par): O cabo de par trançado não blindado (UTP) é constituído por pares de cabos trançados. Cada par de fios é isolado dos outros. Esse cabo usa apenas o efeito de cancelamento, produzido pelos pares de fios trançados para limitar a degradação do sinal causada por interferência eletromagnética e por interferência da frequência de rádio.

Par trançado com blindagem STP (Shielded Twisted Par): O cabo STP combina as técnicas de blindagem, cancelamento e trancamento de fios.



Sistemas Por Cabo - Par Trançado

O cabo UTP oferece algumas vantagens :

1. **Não** tem blindagem, portanto não necessita de Aterramento.
2. Mantém impedância constante de 100 Ohms sem terminadores.
3. Cabo **leve, fino**, de baixo valor por metro e de conectores baratos.
4. No cabeamento estruturado para o cabo UTP, quando há mau contato ou o cabo é interrompido, apenas um micro para de funcionar, enquanto o resto da Rede continua funcionando normalmente.
5. Permite taxas de Transmissão da ordem de 155 Mbps por par.

Há, no entanto, desvantagens no uso de cabeamento de par trançado:

1. O cabo UTP é mais propenso ao **ruído** elétrico e à interferência do que outros tipos de cabos.
2. A distância entre os **repetidores** de sinais é menor para o UTP do que para o cabo coaxial.

Código De Cores Para Sistemas De Cabeamento UTP

Pino 1 – Branco e verde (g)

Pino 2 – Verde (G)

Pino 3 – Branco e laranja (o)

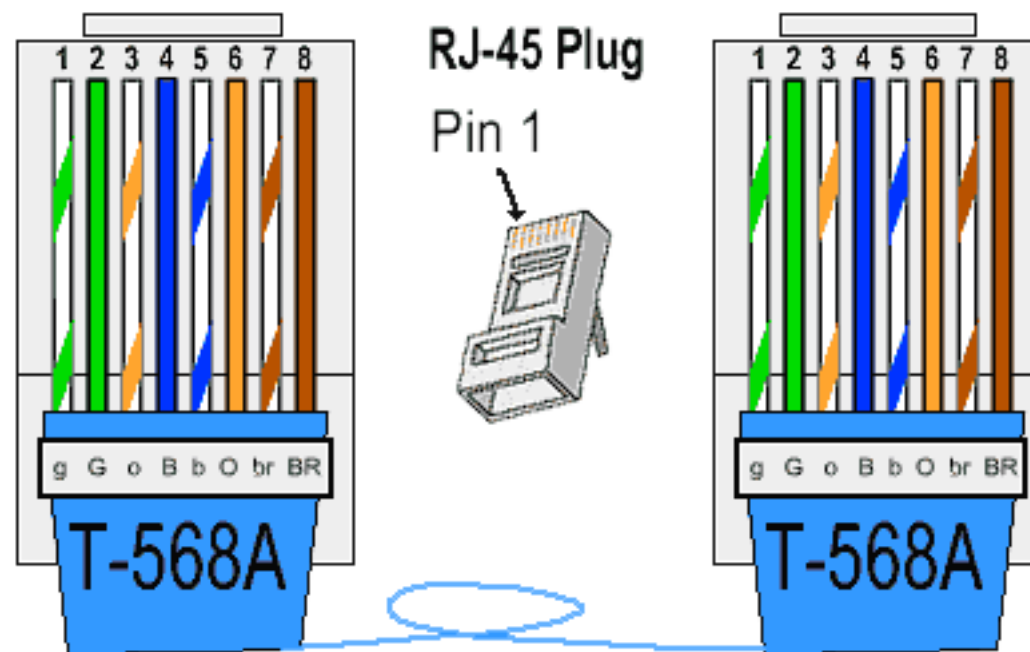
Pino 4 – Azul (B)

Pino 5 – Branco e azul (b)

Pino 6 – Laranja (O)

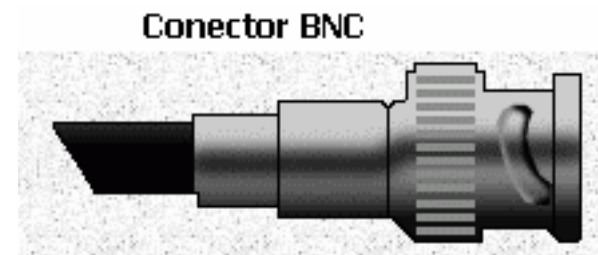
Pino 7 – Branco e marrom (br)

Pino 8 – Marrom (BR)



Sistemas Por Cabo - Cabo Coaxial

O cabo coaxial consiste em um condutor cilíndrico externo que circunda um fio interno feito de dois elementos condutores. Um desses elementos, localizados no centro do cabo, é um condutor de **cobre**. Em volta, há uma camada de **isolamento** flexível. Sobre esse material de isolamento, há uma **malha** de cobre ou uma folha metálica que funciona como o segundo fio no circuito e como uma blindagem para o condutor interno. Essa segunda camada, ou blindagem pode ajudar a reduzir a quantidade de interferência externa



Sistemas Por Cabo - Cabo Coaxial

Possui vantagens em relação aos outros condutores utilizados tradicionalmente em linhas de transmissão por causa de sua **blindagem** adicional, que o protege contra o fenômeno da **indução**, causado por interferências elétricas ou magnéticas externas. Essa blindagem constitui-se de uma malha metálica (condutor externo) que envolve um condutor interno isolado. Os cabos coaxiais são divididos em duas famílias:

1. **Banda Base:** Nesta tecnologia de transmissão, o sinal digital é injetado diretamente no cabo. A capacidade de transmissão dos cabos nesta modalidade varia entre alguns Mbps/Km, no caso dos cabos mais finos, até algumas dezenas de Megabits por segundo no caso de cabos grossos. A impedância utilizada nesta modalidade de transmissão é de 50 Ohms.
2. **Banda Larga:** Nesta tecnologia de transmissão, os cabos coaxiais suportam uma banda passante de até 400Mhz. Devido a esta grande tolerância, esse cabo é muito utilizado para a transmissão do sinal de vídeo em TV a cabo e, na transmissão de vídeo também em computadores, para a integração de imagens transmitidas para várias estações de rede local. A impedância utilizada nesta modalidade de transmissão é de 75 Ohms.

Sistemas Por Cabo - Cabo Coaxial

Algumas desvantagens do cabo coaxial são:

- Necessita **manter** a **impedância** constante ao longo de todo o segmento através de terminadores.
- Se o cabo coaxial **quebrar**, ou o conector "T" de interligação estiver com mau contato, toda a rede **para de funcionar** devido ao desacoplamento de impedâncias do cabo.
- Blindagem feita com a malha do cabo, que deverá estar aterrada em todos os terminais, ocasionando diferentes potenciais elétricos (**DDP**). A blindagem acaba funcionando como uma antena captando ruído de radiofrequência.
- Se esta blindagem for aterrada num ponto do edifício, e em outro ponto a 100 m do 1º ponto, com certeza esta blindagem terá potenciais diferentes, ocasionando correntes elétricas pela malha entre os micros
- É um cabo muito **pesado** e de **difícil** instalação e terminais, cabos e conectores relativamente caros.

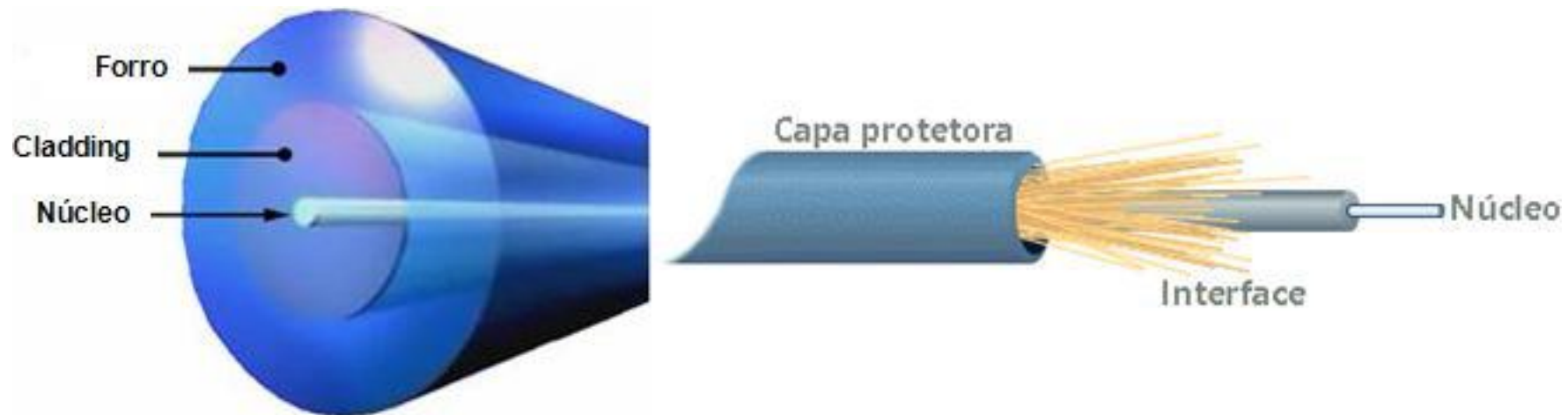
Sistemas Por Cabo - *Fibras Ópticas*

Sem as fibras ópticas, a Internet e até o sistema telefônico que temos atualmente teriam sido quase que inviáveis. O produto começou a ser fabricado em 1978 e passou a **substituir os cabos coaxiais** nos Estados Unidos na segunda metade dos anos 80. Em 1988, o primeiro **cabo submarino** de fibras ópticas mergulhou no oceano, dando início à superestrada da informação. O físico indiano Narinder Singh Kanpany é o inventor da fibra óptica, que passou a ter aplicações práticas na década de 60 com o advento da criação de fontes de luz de estado sólido, como o raio laser e o diodo emissor de luz LED (Light Emitter Diode)

Existem dois tipos de fibras ópticas: As fibras **multímado** e as **monomodo**. A escolha de um desses tipos dependerá da aplicação da fibra. As fibras multímado são mais utilizadas em aplicações de rede locais (LAN), enquanto as monomodo são mais utilizadas para aplicações de rede de longa distância (WAN), estas últimas são mais caras, porém muito mais eficientes que as fibras multímado. Aqui no Brasil, a utilização mais ampla da fibra óptica teve início na segunda metade dos anos 90, impulsionada pela implementação dos Backbones das operadoras de redes metropolitanas.

Sistemas Por Cabo - *Fibras Ópticas*

O cabo de fibra óptica é formado por um **núcleo** extremamente fino de vidro, ou mesmo de um tipo especial de plástico. Uma nova **cobertura** de fibra de vidro, bem mais grossa envolve e protege o núcleo. Em seguida temos uma **camada** de plástico protetora chamada de Cladding (revestimento), uma nova camada de isolamento e finalmente uma capa externa chamada bainha.



Sistemas Por Cabo - *Fibras Ópticas*

O cabo de fibra óptica pode ser utilizado tanto em ligações **ponto-a-ponto** (fibras monomodo) quanto em ligações **multiponto** (fibras multimodo). As fibras multimodo permitem a transmissão de muitos canais de informação de forma simultânea pela mesma fibra. O custo do **metro** de cabo de fibra óptica não é elevado em comparação com os cabos convencionais. Entretanto seus **conectores são bastante caros**, assim como a mão de obra necessária para a sua montagem. A montagem desses conectores, além de um curso de especialização, requer instrumentos especiais, como microscópios, ferramentas especiais para corte e polimento, medidores e outros aparelhos sofisticados.



Conceito de Redes

Uma rede de computadores é um conjunto de **computadores** (locais ou remotos) **interligados** entre si (de forma total ou parcial) de tal maneira de possibilitar a **comunicação** de dados localmente e/ou remotamente, incluindo todos os equipamentos eletrônicos necessários à interconexão de dispositivos, tais como microcomputadores e impressoras. Esses dispositivos que se comunicam entre si são chamados de **nós**, estações de trabalho, **pontos** ou simplesmente dispositivos de rede.

Uso das Redes (Comercial e Doméstico)

As principais finalidades do uso das redes nas organizações são:

1. A **economia e compartilhamento** de recursos
2. A **confiabilidade** das informações

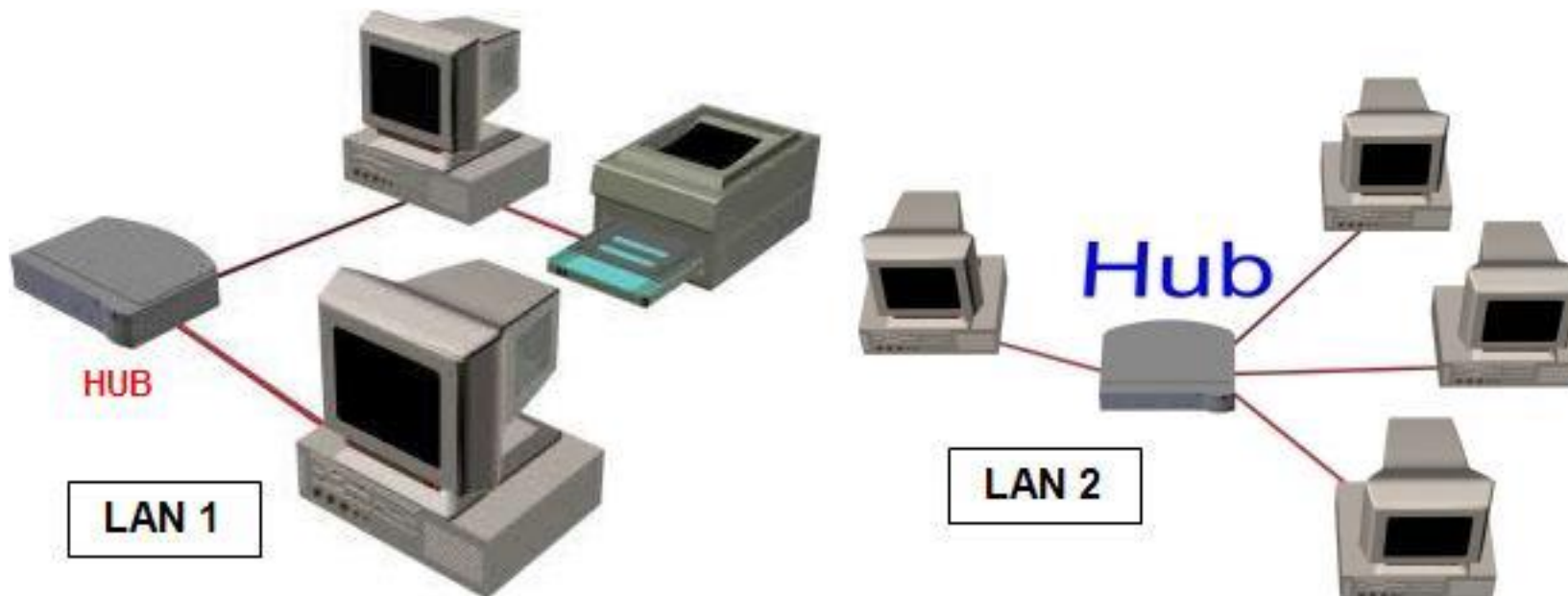
Pois tendo os equipamentos conectados, os sistemas são compartilhados, tornando-os acessíveis para todos os usuários, evitando assim informações duplicadas ou desatualizadas.

Classificação das Redes

No início dos anos 80 houve uma grande expansão no campo das redes, mas logo foram sentidos os problemas desse crescimento acelerado. Muitas das tecnologias de rede criadas eram baseadas em diferentes plataformas de hardware e software que não eram compatíveis, o que dificultou a comunicação entre si, ou seja, o objetivo principal de compartilhar informação e recursos entre redes não era atingido. Foi então que as redes foram **divididas** e a troca de informações passou a variar conforme a classificação que veremos a seguir.

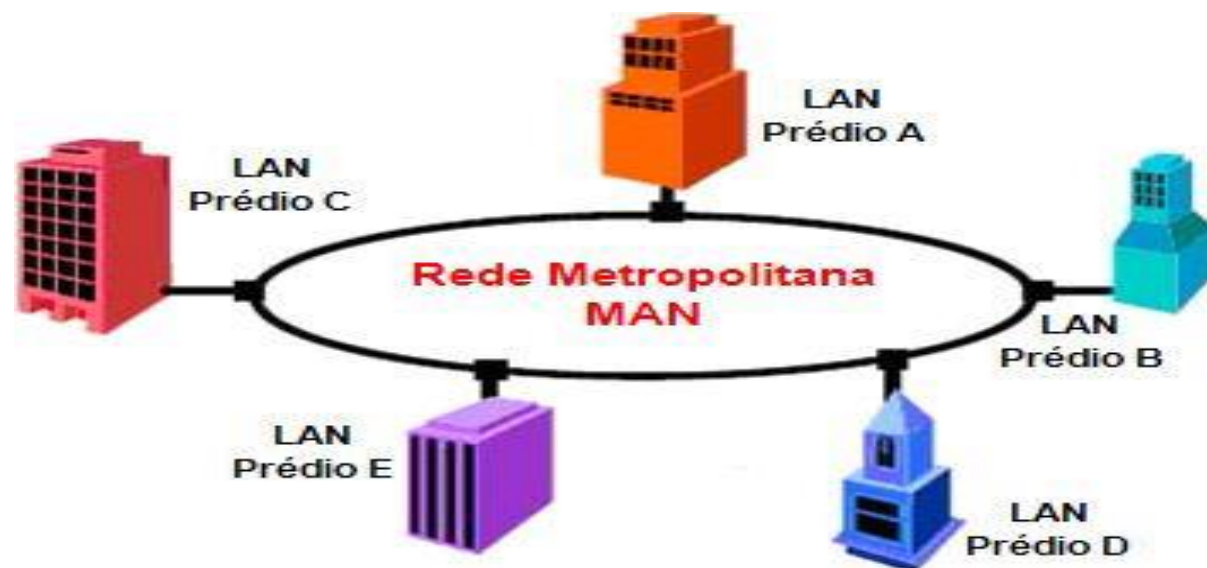
Redes de Área Local, LAN (Local Area Networks)

A rede de área **local** é a responsável pela comunicação entre computadores em uma área restrita, compartilhando recursos de hardware, software e informações. As redes locais são encontradas em escritórios, empresas, universidades e na maioria das organizações onde a comunicação entre diferentes departamentos e compartilhamento de recursos é necessária.



Redes de Área Metropolitana, MAN (Metropolitan Area Networks)

As redes metropolitanas são redes de dimensão média, ocupam aproximadamente o espaço de uma cidade, constituída de uma ou mais redes LANs. Portanto, uma MAN pode abranger um grupo de escritórios vizinhos ou uma cidade inteira e pode ser privada ou pública. Conforme mostra a figura, uma rede metropolitana é uma versão ampliada de uma LAN, pois utilizam tecnologias semelhantes.



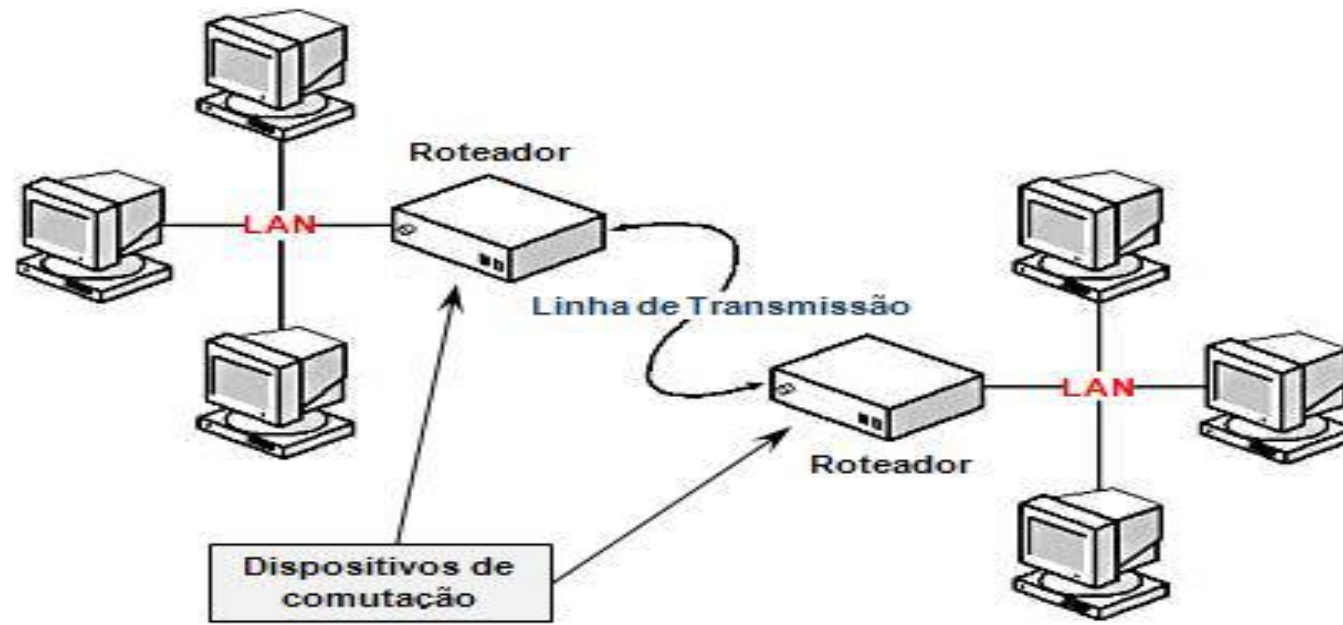
Redes de Área Metropolitana, MAN (Metropolitan Area Networks)

As características mais importantes de uma MAN são:

- **Interligação** de LANs com uma distância que cubra uma cidade ou campus;
- Utilizam tecnologias semelhantes das LANs (Ethernet, Token Ring, etc.);
- Apresentam uma taxa de erro um pouco maior se comparada com as redes LANs por causa do tamanho;
- Otimizam a relação custo/benefício devido à utilização de tecnologias semelhantes às das LANs.

Redes de Área Geograficamente Estendida, WAN (Wide Area Networks)

A história das redes WAN começa em 1965 quando Lawrence Roberts e Thomas Merril **ligaram** dois computadores, um TX-2 em Massachussets a um Q-32 na Califórnia, através de uma linha telefônica de baixa velocidade, criando a primeira rede de área estendida (WAN). A maior WAN que existe atualmente é a própria Internet. Em geral, as redes geograficamente distribuídas contêm conjuntos de servidores, que formam grandes e variadas sub-redes.



Redes Sem Fio ou Wireless

As redes Wireless (redes sem-fio) constituem um segmento de mercado que vem crescendo muito nos últimos anos. Este tipo de redes são soluções normalmente aplicadas onde uma infraestrutura de cabeamento convencional (cobre ou fibra óptica) **“não pode”** ser utilizada.

A instalação de redes Wireless (e vários pontos de acesso à rede) **elimina a necessidade** de se instalar novos cabos, reduzindo o tempo de configuração de novas posições de trabalho e facilitam a construção de estruturas provisórias como quiosques, salas de treinamento, etc.

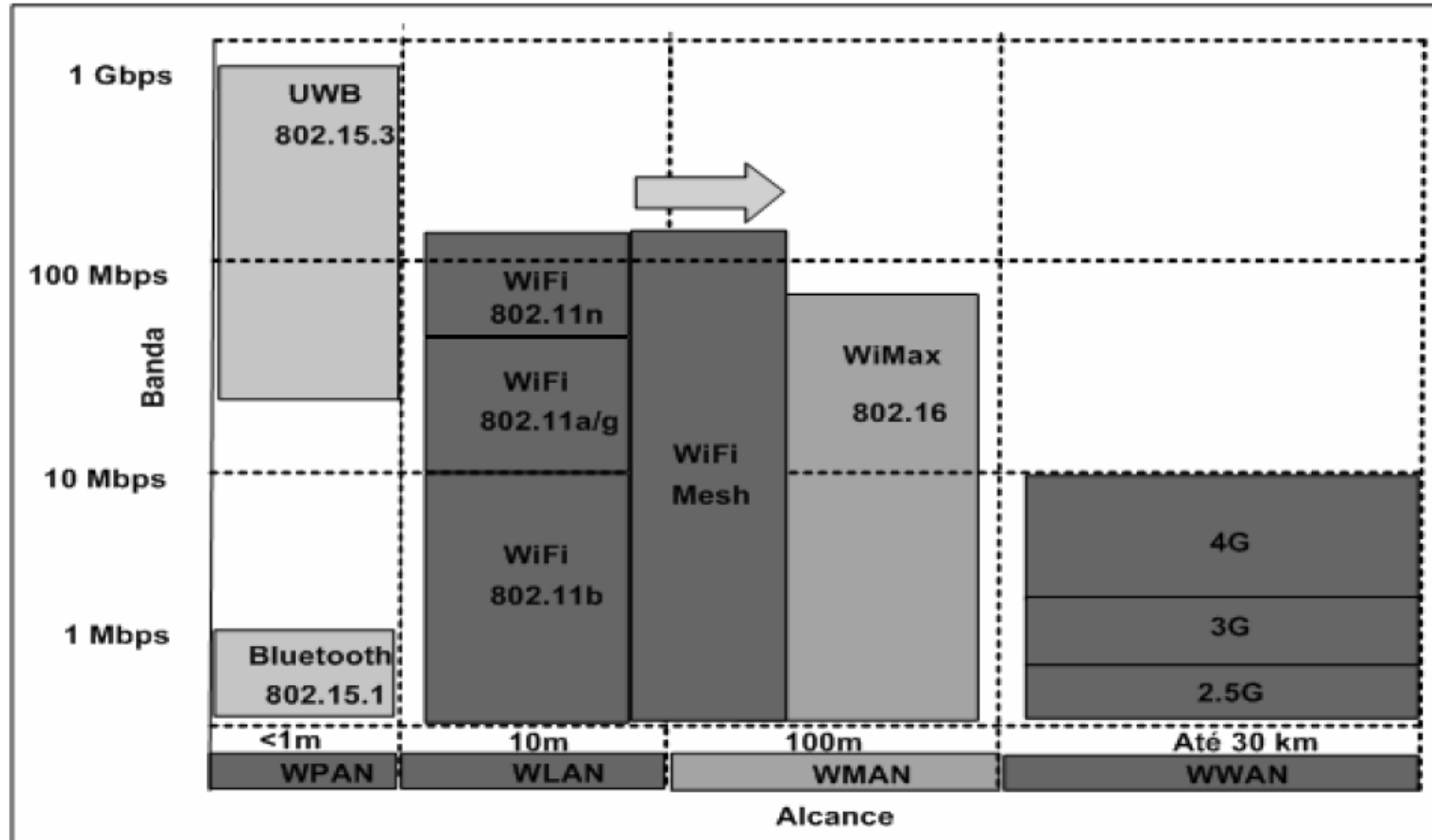


Redes Sem Fio

1. **Modo Ad-hoc (Independent Basic Service Set):** É o conjunto de serviços básicos de comunicações não infra-estruturado (independente). Neste modo de configuração, a comunicação entre as estações de trabalho da WLAN é estabelecida de forma direta, sem a necessidade de um ponto de acesso nem de uma rede física para conectar as estações, ou seja, não se tem uma infraestrutura fisicamente visível. O termo Ad-hoc refere-se justamente à característica não estruturada da rede.
2. **Modo Infraestruturado (Infrastructure Basic Service Set):** É o conjunto de serviços básicos de comunicações infra-estruturado. Neste modo a rede WLAN possui pontos de acessos fixos que permitem a conexão da rede sem-fio à rede convencional e estabelecem a comunicação entre os diversos clientes.



Classificação das redes sem fio



Wireless Personal Area Network (WPAN)

Normalmente utilizada para interligar dispositivos eletrônicos fisicamente **próximos**, os quais não se querem que sejam detectados à distância. Este tipo de rede é ideal para eliminar os cabos usualmente utilizados para interligar teclados, impressoras, telefones móveis, agendas eletrônicas, computadores de mão, câmaras fotográficas digitais, mouses e outros.

Nos equipamentos mais recentes é utilizado o padrão **Bluetooth** para estabelecer esta comunicação, mas também é empregado raio **infravermelho** (semelhante ao utilizado nos controles remotos de televisores).

O padrão **802.15** trabalha na frequência de 2,4 a 2,5 GHz e consegue transferências de até 721 kbps.

Wireless Local Area Network (WLAN)

A rede WLAN é uma rede local que usa ondas de **rádio** para fazer uma conexão Internet.

Inicialmente as WLANs inicialmente foram instaladas nas universidades, nos aeroportos, e em outros lugares **públicos** principais.

Em Nova Iorque começou um programa piloto para cobrir todos os bairros do centro da cidade com a Internet Wireless com planejamento de expansão para os bairros suburbanos.

Originalmente a WLAN era muito cara e foi somente usada como uma alternativa ao LAN-Internet com cabo nos lugares onde instalar cabos era **difícil** ou impossível.



Wireless Local Area Network (WLAN)

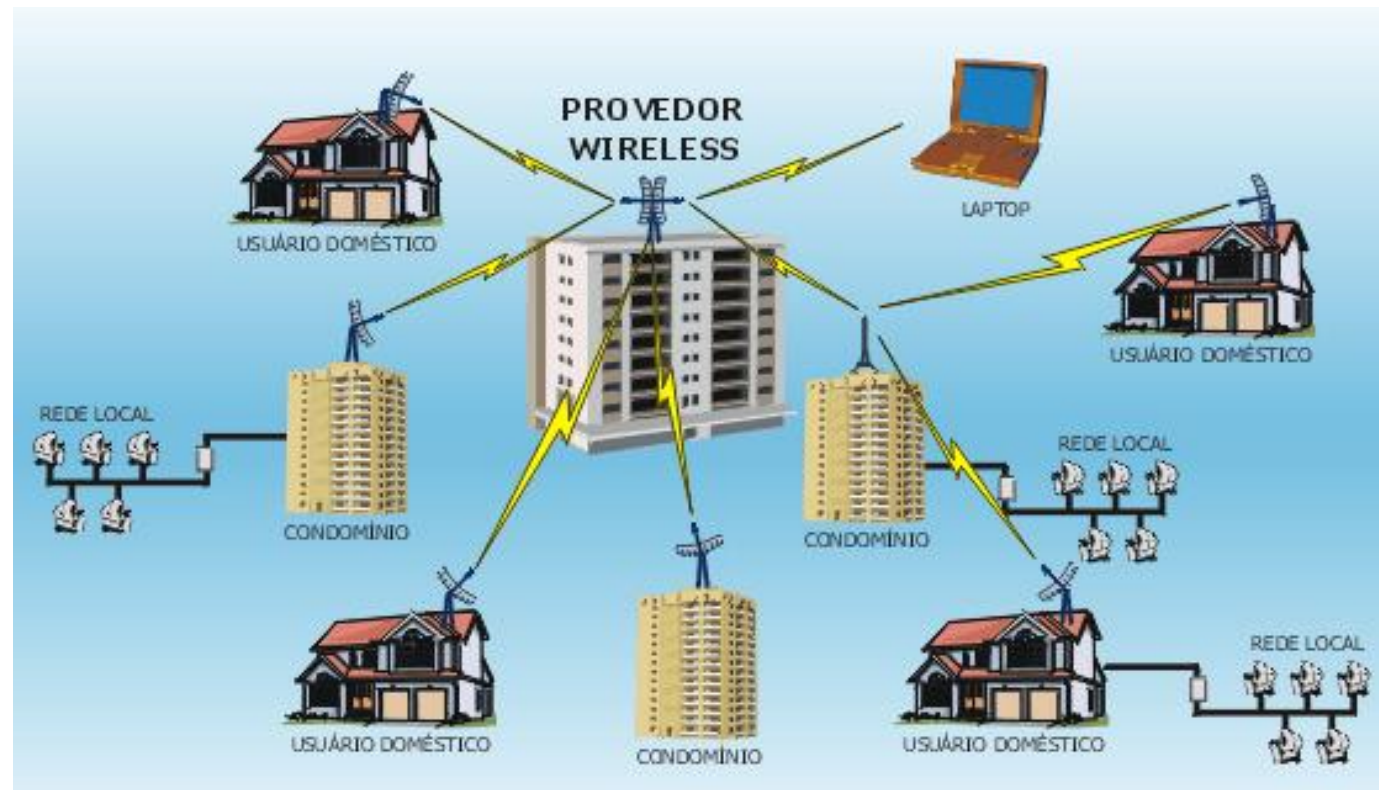
A falta da segurança das conexões Wireless é um ponto fraco, porém muitas (ADSL) conexões Broadband são oferecidas agora junto com um ponto de acesso Wireless com possibilidade de usar protocolos mais seguros como o **WPA**.

O padrão 802.11 é onde se encontra as redes WI-FI e neste existe outros sub-padrões como :

Padrão	Faixa de Frequência	Taxa de Dados	Alcance
802.11a	5.1 – 5.8 GHz	Até 54 Mbps	De 60 a 100 m
802.11b	2.4 – 2.485 GHz	Até 11 Mbps	De 100 a 300 m
802.11g	2.4 – 2.485 GHz	Até 54 Mbps	De 100 a 300 m
802.11n	2.4 – 2.485, 5.1 – 5.8 GHz	Até 104 Mbps	De 100 a 500 m

Wireless Wide Area Network (WWAN)

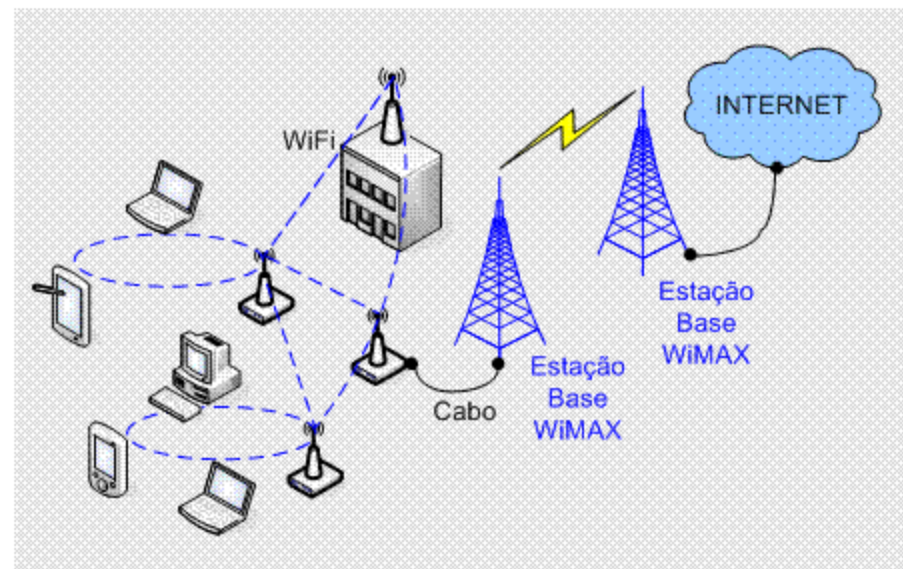
Basicamente o conceito de uma rede WWAN chega a ser o mesmo dado a uma rede WAN, portanto, uma WWAN constitui o **conjunto** (é o agregado, a soma) de redes WMAN e WLAN que estão geograficamente distribuídas. Na prática não é comum ouvir se falar de WWAN, mas sim somente de WLAN e WMAN.



Wireless Wide Area Network (WWAN)

Entre as tecnologias sem fio existe o padrão IEEE 802.16 (WiMax). A Figura ilustra como as tecnologias WiFi e WiMax se enquadram no contexto das tecnologias sem fio atualmente propostas e utilizadas em relação à velocidade e a área de cobertura.

O WiMAX suporta topologias ponto-multiponto e malha (Mesh). Um lado também bastante inovador nesta tecnologia é que ela opera em bandas de frequências não licenciadas (2,4 e 5,8 GHz) e em bandas licenciadas (3,5 e 10,5 GHz).



Wireless Metropolitan Area Network (WMAN)

Padrões e Tecnologias Celulares - Este tipo de redes tem bastante visibilidade atualmente por ser uma alternativa à tecnologia de telefonia móvel vigente temos os padrões IEEE 802.16 e IEEE 802.20:

1G – Primeira Geração

- Utilizava sistemas FDMA utilizados somente para comunicação por voz.

2G – Segunda Geração

- Também criado somente para comunicação por voz
- IS-136 TDMA: FDMA/TDMA combinado (América do Norte)
- GSM (Global System for Mobile communications): FDMA/TDMA combinado

Wireless Metropolitan Area Network (WMAN)

2,5G – Evolução da Segunda Geração

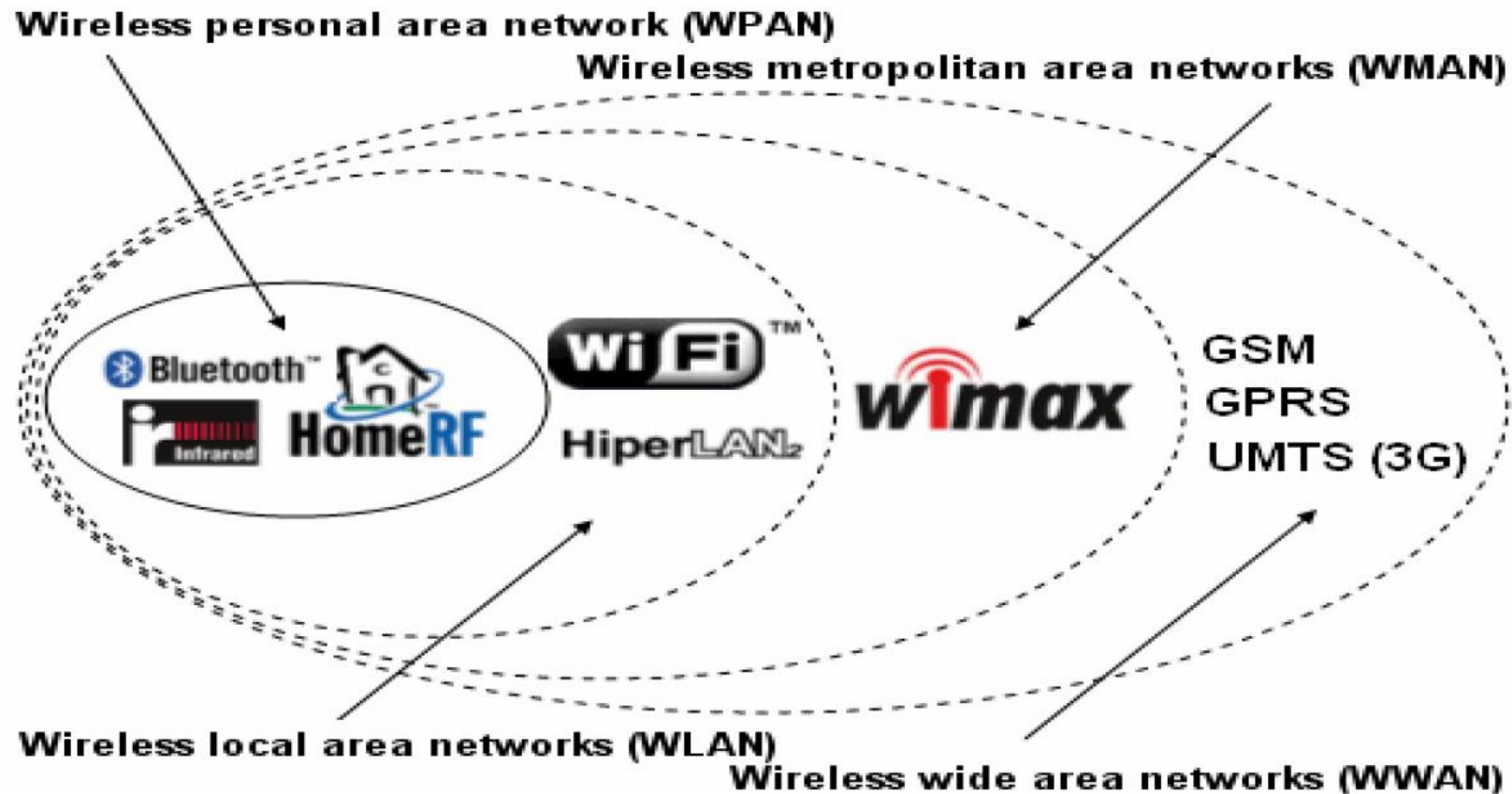
- Extensões 2G para transmissão de dados e voz no sistema 2G existente.
- GPRS (General Packet Radio Service)
 - Evolução do GSM
 - Dados enviados em múltiplos canais (se disponíveis)
- EDGE
 - Evolução do GSM, usa modulação aperfeiçoada com taxa de dados até 384 K
- CDMA-2000, fase 1
 - Taxa de dados até 144 K
 - Evolução do IS-95

Wireless Metropolitan Area Network (WMAN)

3G – Terceira Geração

- UMTS (Universal Mobile Telecommunications Service)
 - Evolução do GSM, mas usando CDMA
 - Utiliza uma técnica CDMA denominada DS-WCDMA (Direct
 - Utilizado amplamente na Europa.
- CDMA-2000
 - Evolução do IS-95 2G e é reversivelmente compatível com IS-95.
 - Utilizado na America do Norte e em partes da Ásia

Resumo



Topologias de Rede

Etimologicamente a palavra topologia deriva do grego, **Topos** = forma e **Logos** = estudo, portanto, concluímos que a palavra (ou termo) topologia significa o estudo das formas, das estruturas e como as partes se relacionam com o todo.

Essa palavra tem muito uso em várias áreas da Ciência, uma delas é a matemática que estuda os espaços topológicos que se subdividem em Topologia Geral, Topologia algébrica e Teoria das variedades. Porém, aqui não será falado a respeito desses conceitos matemáticos, mas sim sobre a definição que se aplica na área das redes de computadores.

A topologia de uma rede descreve como é o **layout** (configuração da forma física) do meio através do qual trafegaram os bits de informação, e também como os dispositivos estão **conectados** um com outros. Há várias formas nas quais se pode organizar as conexões entre cada um dos computadores dentro de uma rede.

Topologia Em Anel

Uma rede em anel consiste de estações conectadas através de um **caminho fechado**. Nesta configuração, muitas das estações remotas ao anel não se comunicam diretamente com o computador central.

Redes em anel são capazes de transmitir e receber dados em qualquer direção, mas as configurações mais usuais são **unidirecionais**, de forma a tornar menos sofisticados os protocolos de comunicação que asseguram a entrega da mensagem corretamente e em sequencia ao destino.

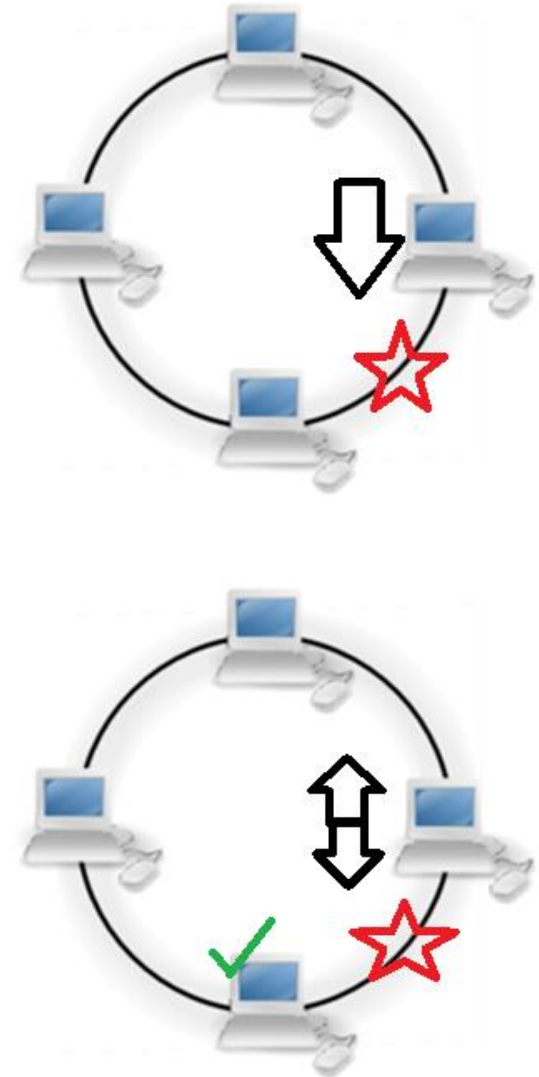
Quando uma mensagem é enviada por um nó, ela entra no anel e **circula** até ser retirado pelo nó destino, ou então até voltar ao nó fonte, dependendo do protocolo empregado. O último procedimento é mais desejável porque permite o envio simultâneo de um pacote para múltiplas estações. Outra vantagem é a de permitir, a determinadas estações, receber pacotes enviados por qualquer outra estação da rede, independentemente de qual seja o nó destino.



Topologia Em Anel

Os maiores **problemas** desta topologia são relativos à sua pouca tolerância a falhas. Qualquer que seja o controle de acesso empregado, ele pode ser perdido por problemas de falha e pode ser difícil determinar com certeza se este controle foi perdido ou decidir qual nó deve recriá-lo. Os erros de transmissão e processamento podem fazer com que uma mensagem continue eternamente trafegando pelo anel.

Esta configuração requer que cada nodo seja capaz de remover seletivamente mensagens da rede ou passá-las adiante para o próximo nó. Nas redes unidirecionais, se uma linha entre dois nodos cair, todo sistema sai do ar até que o problema seja resolvido. Se a rede for bidirecional, nenhum ficará inacessível, já que poderá ser atingido pelo outro lado.



Topologia em Barramento

Nesta configuração todos os nodos (estações) se ligam ao **mesmo meio de transmissão**. A barra é geralmente compartilhada em tempo e frequência, permitindo transmissão de informação. Nas redes em barra comum, cada nó conectado à barra pode ouvir todas as informações transmitidas. Esta característica facilita as aplicações com mensagens do tipo difusão (para múltiplas estações).

Existe uma variedade de mecanismos para o controle de acesso à barra que pode ser centralizado ou descentralizado. A técnica adotada para acesso à rede é a **multiplexação** no tempo. Em controle centralizado, o direito de acesso é determinado por uma estação especial da rede. Em um ambiente de controle descentralizado, a responsabilidade de acesso é distribuída entre todos os nodos.



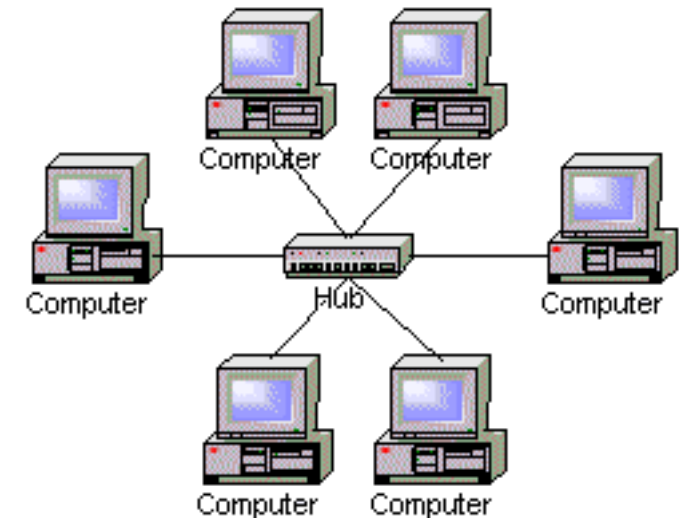
Topologia em Barramento

Nas topologias em barramento, as falhas (por desconexão acidental do cabo coaxial, desacoplamento de algum terminador ou placas de rede em mau funcionamento) **causam a parada total** do sistema. Relógios de prevenção ("watch-dos-timer") em cada transmissor devem detectar e desconectar o nodo que falha no momento da transmissão. O desempenho de um sistema em barra comum é determinado pelo meio de transmissão, número de nodos conectados, controle de acesso, tipo de tráfego entre outros fatores. O tempo de resposta pode ser altamente dependente do protocolo de acesso utilizado.



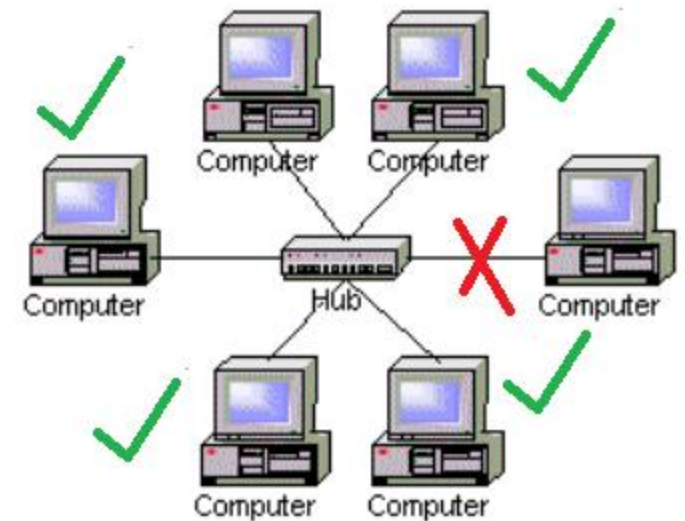
Topologia em Estrela

Neste tipo de rede, todos os usuários se comunicam com um **dispositivo central**, tem o controle supervisor do sistema, chamado "host". Através do host os usuários podem se comunicar entre si e com processadores remotos ou terminais. No segundo caso, o host funciona como um comutador de mensagens para passar os dados entre eles. O arranjo em estrela é a melhor escolha se o padrão de comunicação da rede for de um conjunto de estações secundárias que se comunicam com o nodo central. As situações onde isto mais acontece são aquelas em que o nodo central está restrito às funções de gerente das comunicações e a operações de diagnósticos. O gerenciamento das comunicações por este nó central pode ser por chaveamento de pacotes ou de circuitos.



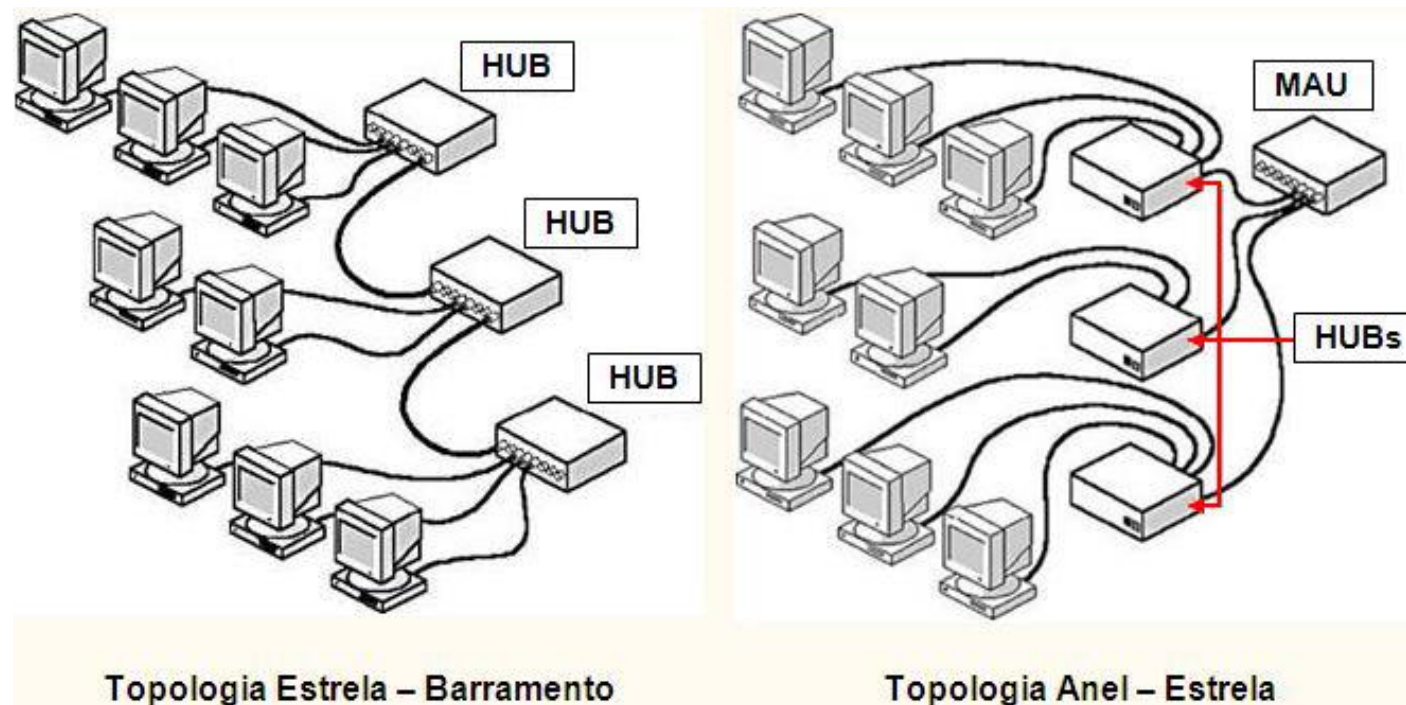
No caso de ocorrer **falha** em uma estação ou na conexão com o nodo central, apenas esta estação fica fora de operação. Entretanto, se uma falha ocorrer no nodo central, todo o sistema pode ficar fora do ar. A solução deste problema seria a redundância, mas isto acarreta um aumento considerável dos custos.

A **expansão** de uma rede deste tipo de rede só pode ser feita até um certo **limite**, imposto pelo nodo central em termos da capacidade de chaveamento, número de circuitos concorrentes que podem ser gerenciados e número de nós que podem ser servidos. O desempenho obtido numa rede em estrela depende da quantidade de tempo requerido pelo nodo central para processar e encaminhar mensagens, e da carga de tráfego de conexão, ou seja, é limitado pela capacidade de processamento do nodo central.



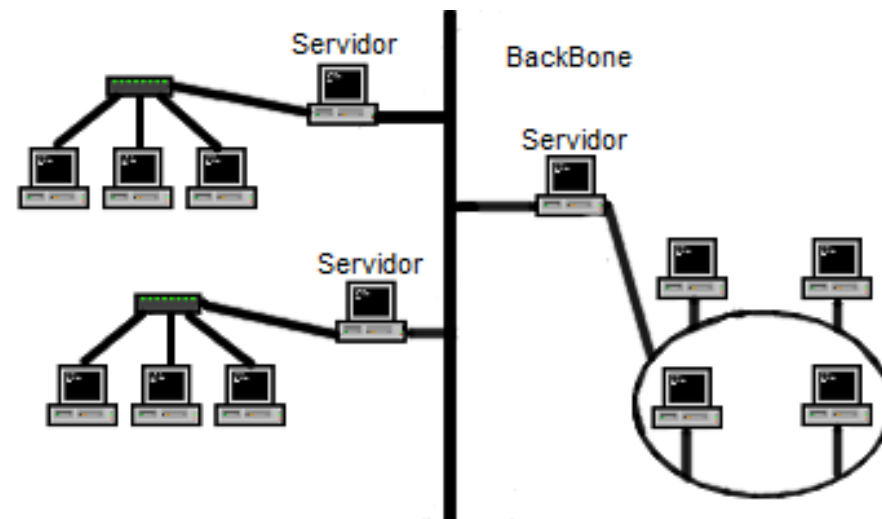
Topologias Mistas

As estruturas mistas são tipos de redes que utilizam características dos dois tipos básicos de redes, a ligação ponto-a-ponto e multiponto, para obter redes mais complexas e com maiores recursos. As estruturas mistas podem ser do tipo Estrela, Barra e Anel.



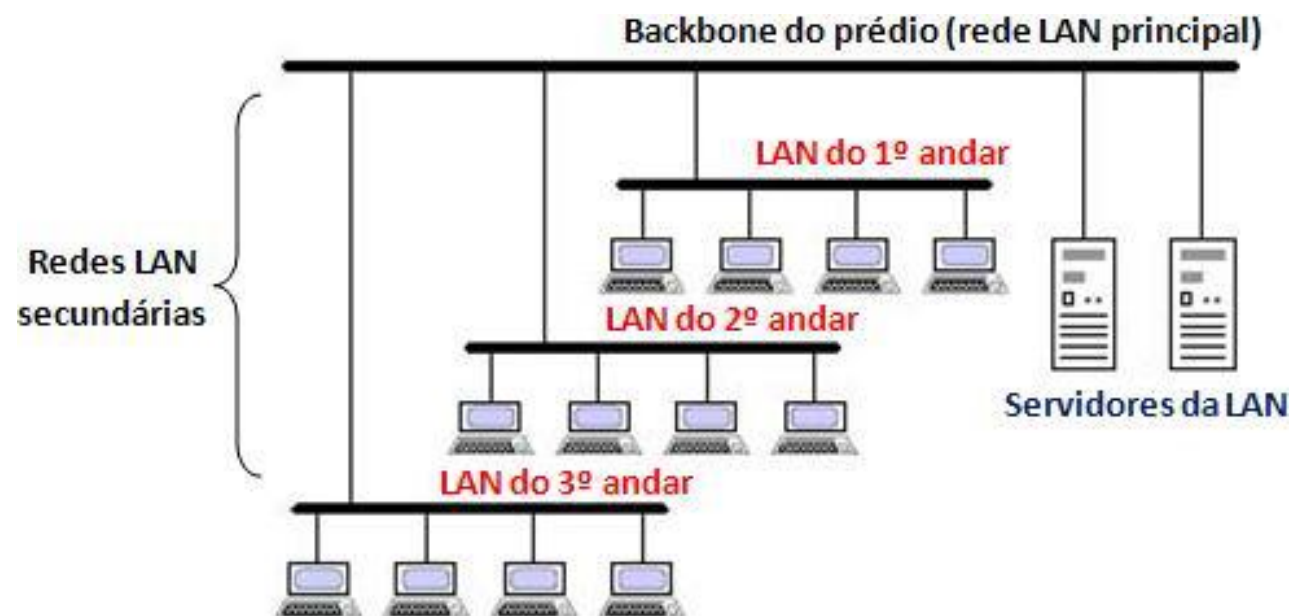
Topologia Hierárquica

Este tipo de topologia também é conhecida como a topologia em **árvore**. Ela se caracteriza por uma série de barras interconectadas com uma barra central. Cada ramificação significa que a informação deverá se conduzir por dois caminhos diferentes. Esta topologia é muito usada atualmente em grandes corporações, tais como Bancos e grandes empresas como algumas de automação industrial. Basicamente uma rede com topologia hierárquica é composta de uma rede principal conhecida como o **Backbone** da empresa, nesse Backbone (normalmente) se encontram conectados os servidores de rede assim como também as redes LAN secundárias da corporação



Topologia Hierárquica

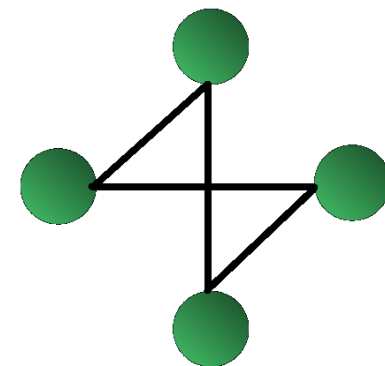
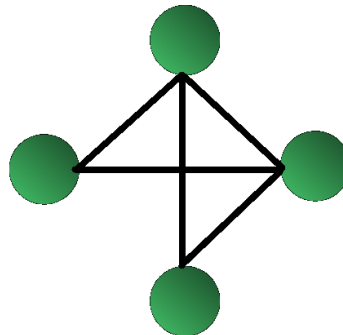
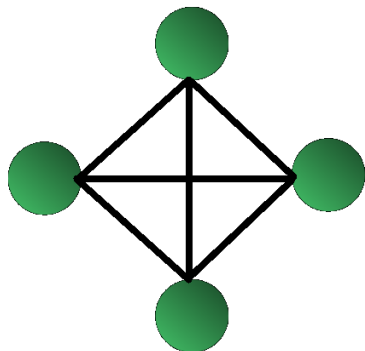
Cuidados adicionais devem ser tomados nas redes em árvores, pois cada ramificação significa que o sinal deverá se propagar por dois caminhos diferentes. A menos que estes caminhos estejam perfeitamente casados, os sinais terão velocidades de propagação diferentes e refletirão os sinais de diferentes maneiras. Por estes motivos as redes em árvore podem trabalhar com taxas de transmissão menor do que as redes em barra comum. Atualmente não se tem quase redes com este tipo de topologia em árvore.



Topologia de Grafos

A topologia mais geral de redes locais é a estrutura de grafos também conhecida como redes **parcialmente ligadas**. Desta derivam as redes **completamente ligadas**, as redes parcialmente ligadas, em estrela e as redes em anel. Redes interligadas ponto-a-ponto crescem em complexidade com o aumento do número de estações conectadas.

Nestes sistemas não é necessário que cada estação esteja ligada a todas as outras (sistemas completamente ligados). Devido ao custo das ligações é mais comum o uso de sistemas parcialmente ligados baseados em chaveamento de circuitos de mensagens ou de pacotes. O arranjo das ligações é baseado normalmente no volume de tráfego



Quadro Comparativo

Características	Simplicidade Funcional	Roteamento	Custo de Conexão	Crescimento Incremental
Estrela	A melhor de todas.	Depende do dispositivo central.	Baixo (incluindo cabos, Hub/Switch e conectores).	Limitado ao número de portas
Anel	Razoável	Alto e confiável. Unidirecional no sentido do Token.	Baixo para médio	Teoricamente infinito
Barramento	Razoável, um pouco melhor do que o anel.	Por difusão.	Baixo para médio	Alto
Grafos	Extremamente complexa.	Bastante complexo	Muito alto	Alto

Quadro Comparativo

Características	Aplicação Adequada	Desempenho	Confiabilidade	Limitação quanto ao Meio de Transmissão
Estrela	Redes LAN de médio e grande porte.	Alto, embora todas as mensagens devam passar pelo Hub/Switch central.	Pouca confiabilidade	Nenhuma. Ligação ponto a ponto
Anel	Sem limitação	Alto, possibilidade de mais de uma mensagem ser transmitida ao mesmo tempo.	Boa, desde que sejam tomados cuidados adicionais	Teoricamente infinito
Barramento	Sem limitação	Médio, mais de uma mensagem pode ser transmitida ao mesmo tempo ocasionando colisões.	A melhor de todas. Interface passiva com o meio.	Limitado. Por ter a ligação multiponto sua ligação ao meio de transmissão é feita por difusão
Grafos	Sem limitação	Alto. Pode se adaptar ao volume de tráfego existente	Boa, devido à existência de caminhos alternativos.	Nenhuma. Ligação ponto a ponto

EMAIL:

jesse.filho@bonfim.ifbaiano.edu.br

MATERIAL

<http://softwarelivre.org/jessener/jesse-nery-filho>