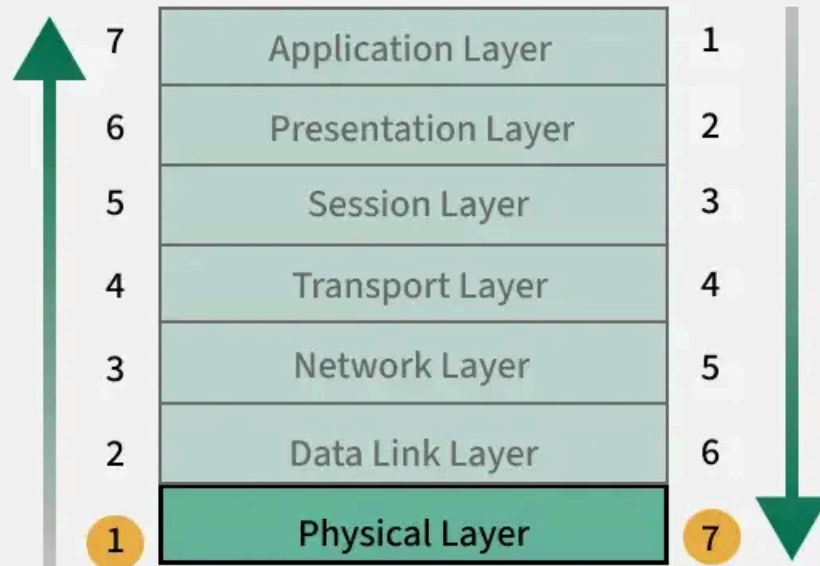


TÓPICO 08 - CAMADA FÍSICA

Fundamentos de Redes de Computadores - Professor Ramon Venson - SATC 2025



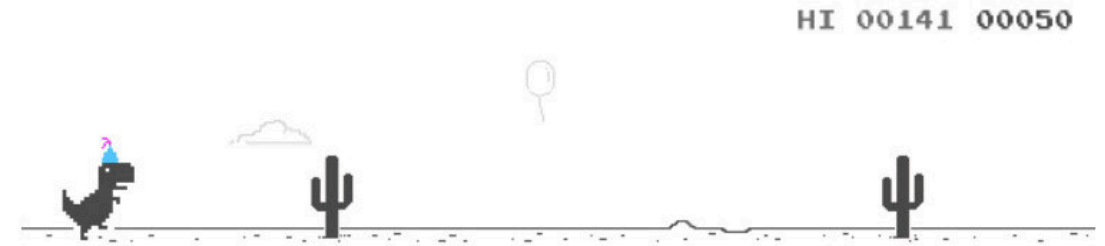
Camada Física

A camada física é responsável por transmitir dados usando um meio físico, como um cabo de cobre ou uma onda de rádio.

A camada física não se preocupa com a estrutura dos dados ou como eles serão interpretados.

Limitações da Camada Física

- Não lida com erros
- Não interpreta nenhum dado
- Susceptível à danos físicos



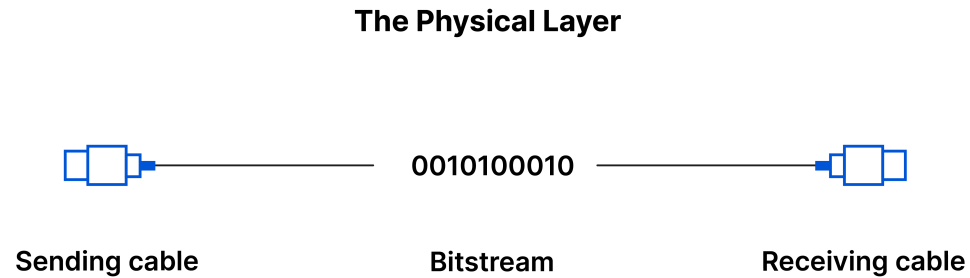
No internet

Try:

- Checking the network cables, modem, and router
- Reconnecting to Wi-Fi
- [Running Windows Network Diagnostics](#)

ERR_INTERNET_DISCONNECTED

Funções da Camada Física



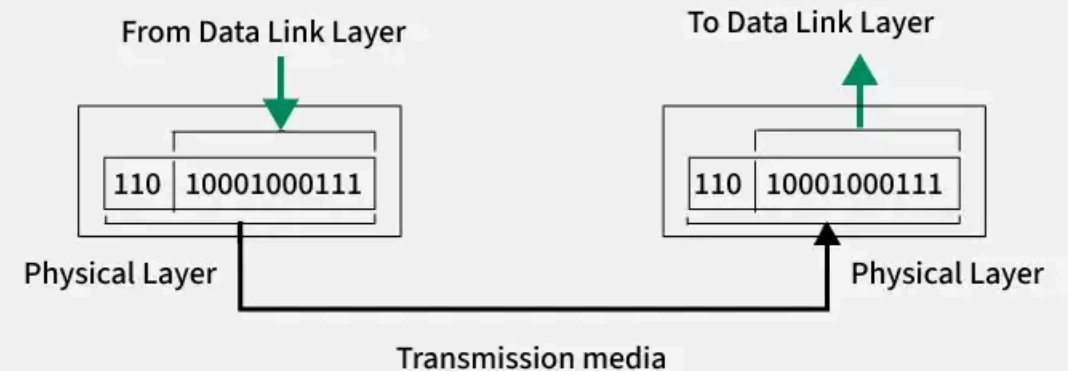
- Transmissão de Bits
- Modulação e Demodulação
- Codificação e Decodificação
- Características Físicas
- Modos de Transmissão
- Topologia

Transmissão de Bits

Transmitir bits um por um através de um meio físico.

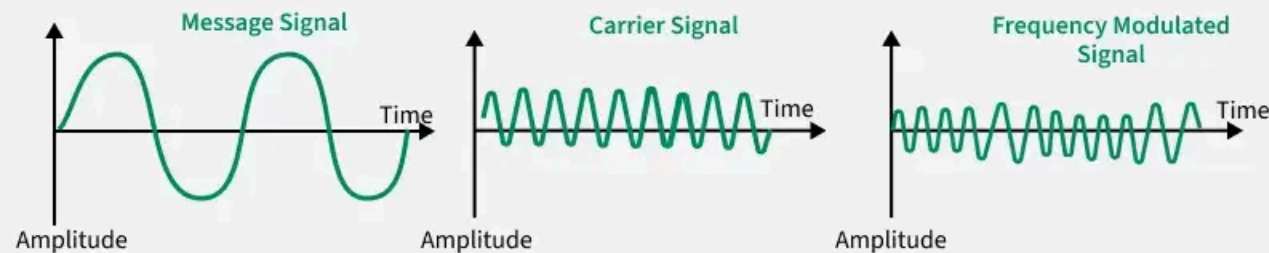
Isso é feito usando sinais elétricos, ópticos ou outros meios físicos.

1. Bit-by-Bit Transmission



4. Modulation and Demodulation

Modulation is the process of modifying a carrier signal's properties (amplitude, frequency, or phase) for transmission over a communication medium.



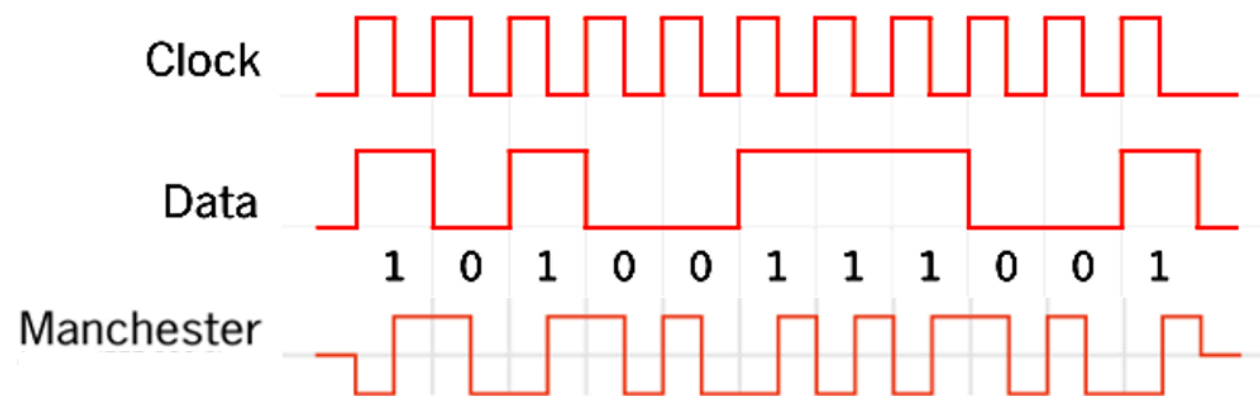
Modulação e Demodulação

A modulação é o processo de converter dados digitais em sinais analógicos e vice-versa.

Codificação e Decodificação

Cada bit devem seguir um padrão para que o receptor interprete cada 0 e 1 corretamente.

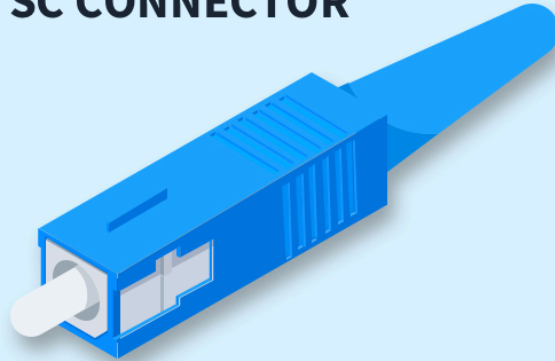
A codificação *Manchester* é um exemplo de codificação usada para garantir a sincronização dos bits.



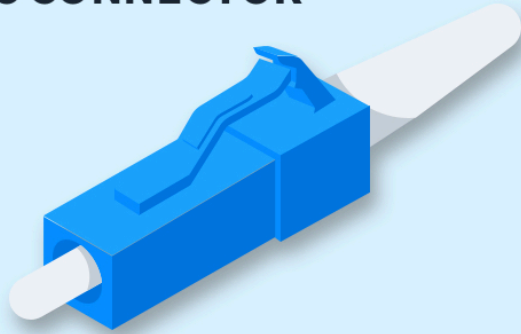
ST CONNECTOR



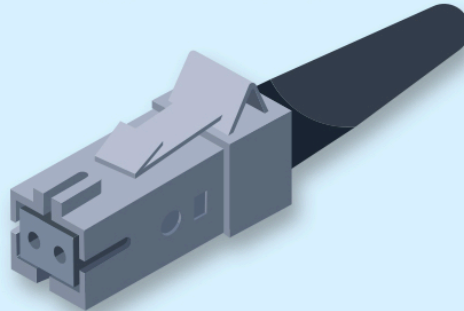
SC CONNECTOR



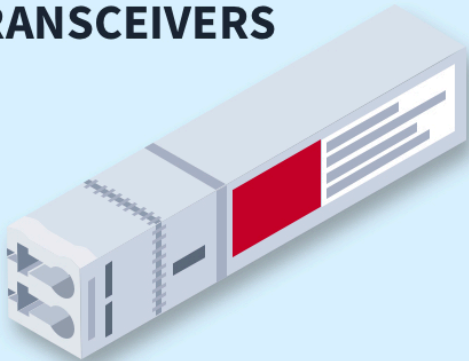
LC CONNECTOR



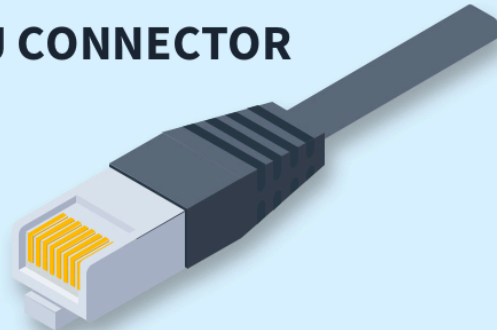
MT CONNECTOR



**SFP, SFP+, XFP
TRANSCEIVERS**



RJ CONNECTOR



Características Físicas

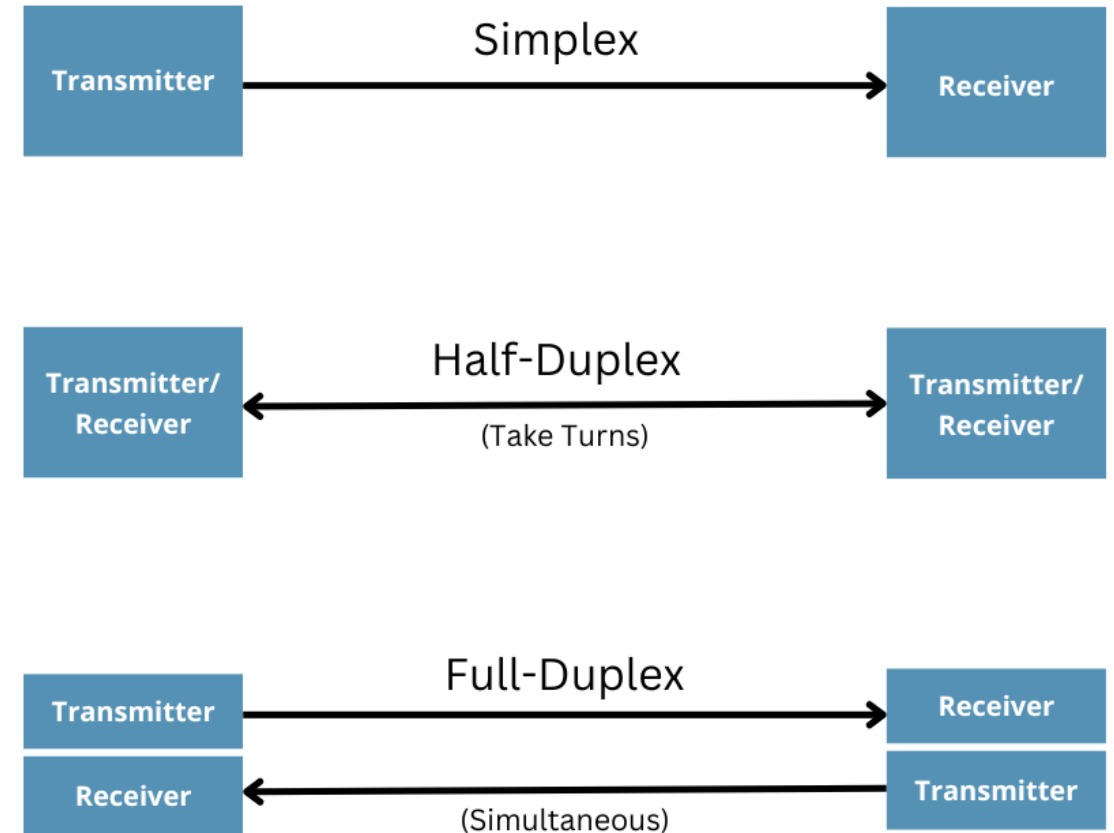
Especificação das características físicas dos conectores, cabos e outros componentes físicos.

Também determina a distância máxima de transmissão, taxa de transmissão, impedância, etc.

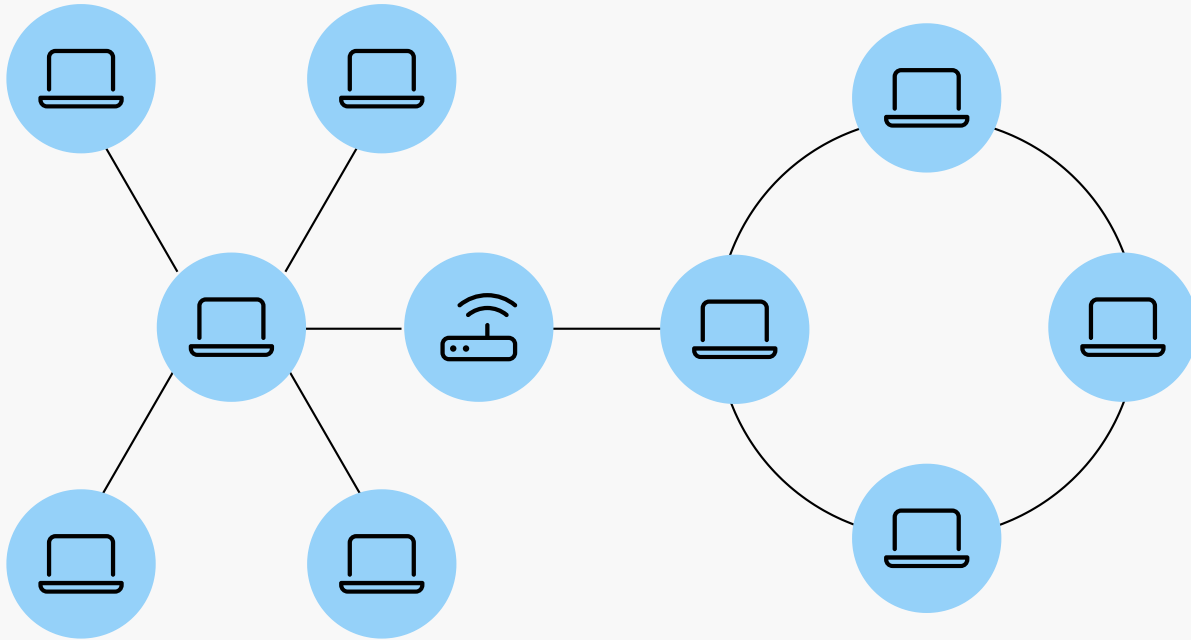
Modos de Transmissão

A camada física define a quantidade de informação que pode ser transmitida simultaneamente.

A transmissão pode ser unidirectional ou bidirecional.



Hybrid topology

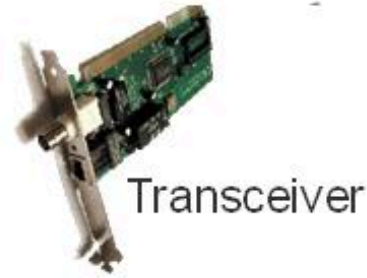


Topologia

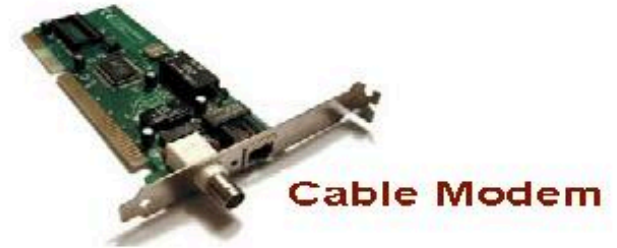
A disposição física dos dispositivos de rede, que pode ser feita de várias maneiras, como em uma estrutura em estrela, em uma estrutura em anel ou em uma estrutura em barramento.

Principais Componentes da Camada Física

Todos os dispositivos físicos de uma rede possuem algum tipo de implementação na camada física. Isso porque a camada física é a única camada que interage diretamente com o hardware.



Transceiver



Cable Modem



Sockets/Connectors



Wired Media Cables



Wireless Media Antennas



Intermediate devices –
Hubs, Repeaters



NIC (Network Interface Card)

A interface de rede é o dispositivo que permite a comunicação entre um computador e a rede.

Hub

Um hub conecta dispositivos em uma rede local.

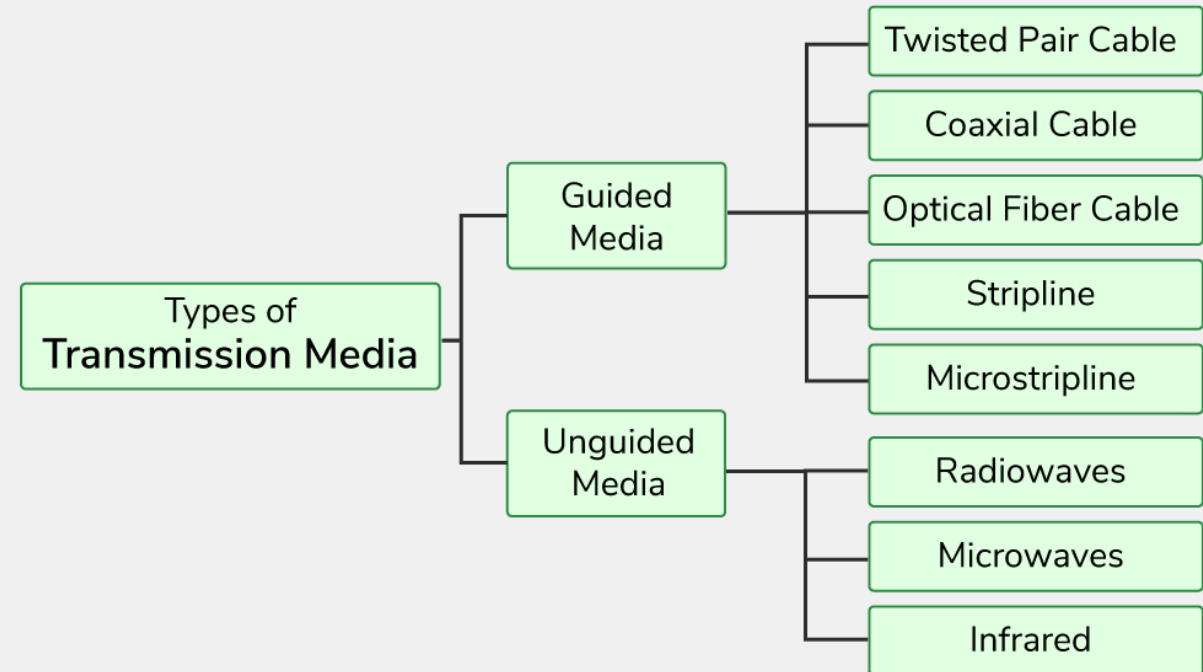
Esse dispositivo é pouco usado pois é usado apenas para **repetir os sinais** de entrada em todas as suas saídas.

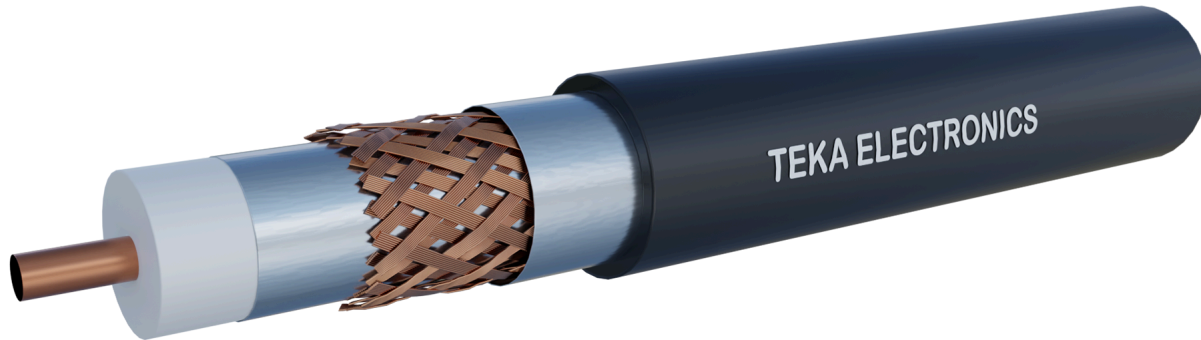


Meios de Transmissão

A conexão entre diferentes dispositivos de rede é realizada pelo que chamamos meios de transmissão. Podemos dividir os principais meios em duas categorias:

- Guiados
- Não-guiados





Cabo Coaxial

O cabo coaxial foi um dos primeiros condutores a ser utilizado para transmissão de dados.

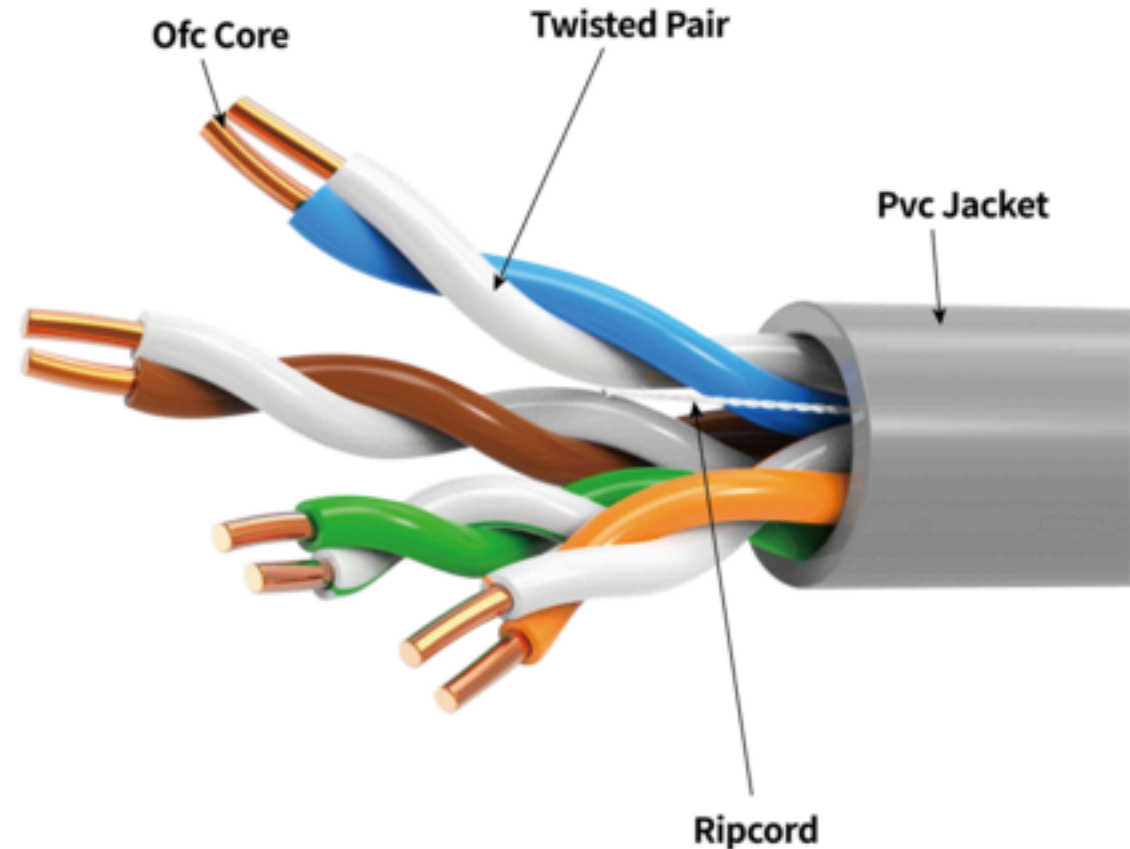
É composto por um fio de cobre central e um condutor externo, que funciona como blindagem.

Padrão	Descrição	Velocidade	Distância
RG6	TV à cabo	até 10Gbps	100m-500m
RG59	CCTV	até 400 Mbps	100m
10BASE-T	Ethernet	10Mbps	100m
DOCSIS	Internet Banda Larga	10Gbps	160km

Cabo de Par Trançado

O cabo de par trançado é composto por duplas de fios de cobre trançados entre si.

Esse cabo é amplamente utilizado em redes locais, por ser barato e fácil de instalar.



Padrão	Descrição	Velocidade	Distância
Cat5	Fast Ethernet	até 100Mbps	até 100m
Cat5e	Gigabit Ethernet	até 1Gbps	até 100m
Cat6	Gigabit Ethernet	até 1Gbps	até 100m
Cat6a	10 Gbps Ethernet	até 10Gbps	até 100m
Cat7	10 Gbps Ethernet	até 10Gbps	até 100m
Cat8	Data Centers	até 25-40Gbps	até 30m

Twisted pair (TP) screening

Blindagem

UTP
Unshielded



FTP
Foiled



STP
Shielded, unfoiled



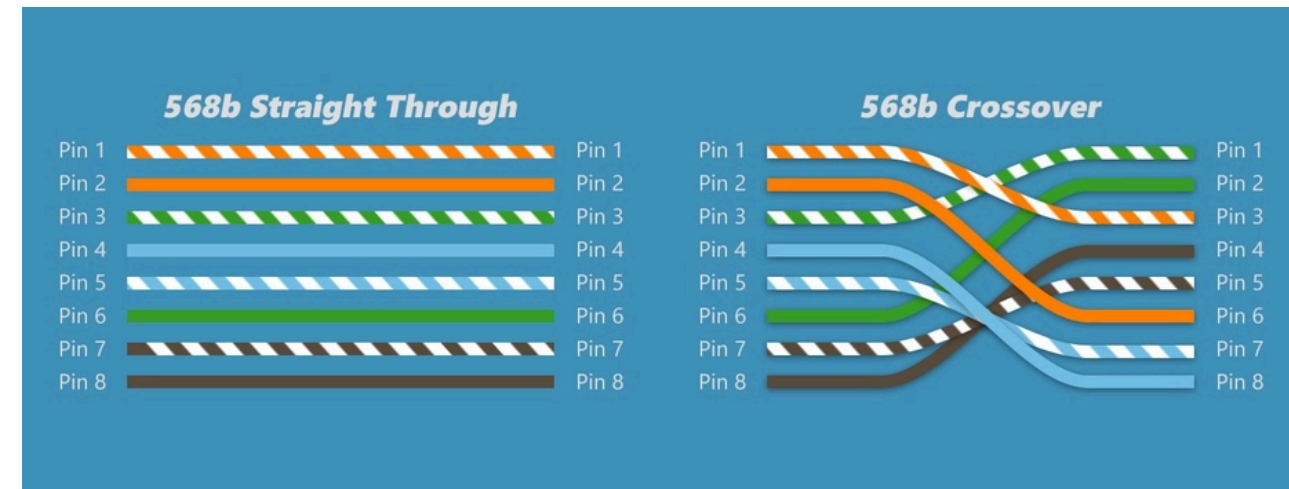
SF/TP
Shielded, foiled



Crossover

O cabo *crossover* é um cabo que possui dois pares de fios invertidos, de forma que possa ser usado para conectar dois dispositivos para troca de dados.

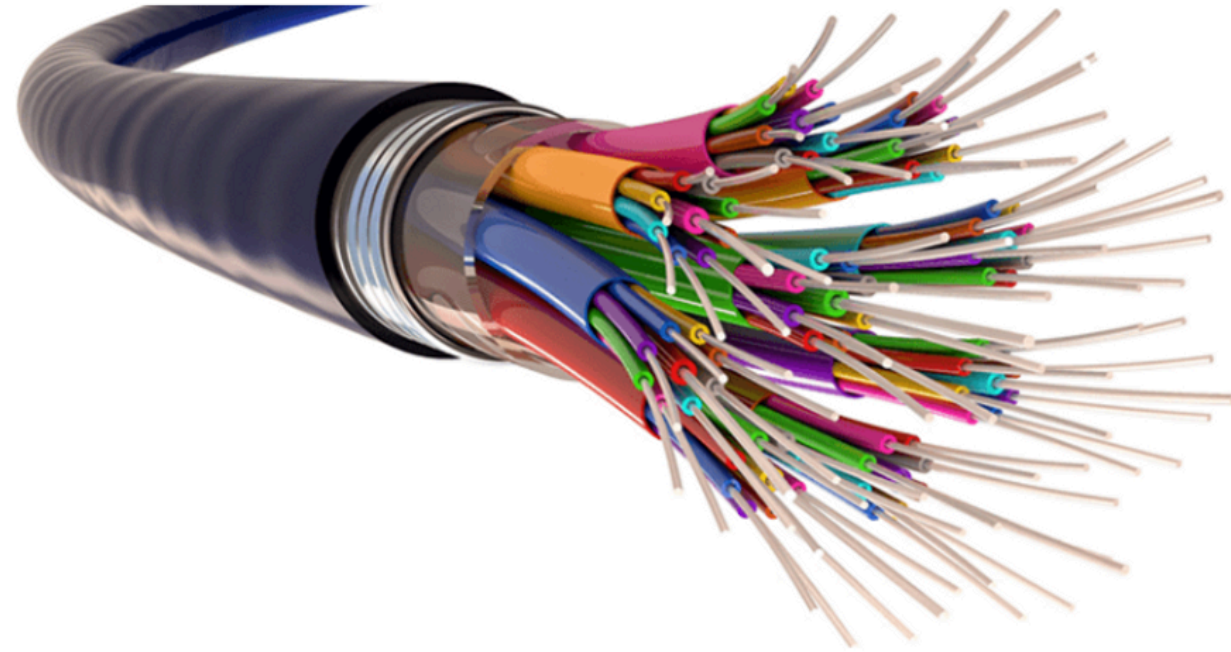
Esse tipo de cabo não é mais comum, pois a maioria dos dispositivos de rede possuem o **Auto-MDIX**, que faz a conversão automática do cabo.



Cabo Fibra Óptica

O cabo de fibra óptica é composto por um núcleo de vidro ou plástico e uma capa de proteção.

A fibra óptica é capaz de transmitir dados a velocidades muito maiores que os cabos de par trançado, porém é mais caro e difícil de instalar.



Padrão	Descrição	Velocidade	Distância
OS1/OS2	Monomodal	até 100Gbps	até 10-80km
OM1	Multimodal	até 1Gbps	até 275m
OM2	Multimodal	até 1Gbps	até 550m
OM3	Multimodal	até 10Gbps	até 300m
OM4	Multimodal	até 10Gbps	até 400m
OM5	Multimodal	até 100Gbps	até 150m



Infravermelho

O infravermelho utiliza ondas eletromagnéticas de **curto alcance** (até alguns metros).

É utilizado em na comunicação de dispositivos portáteis com linha de visão direta (LOS - Line of Sight), como ar-condicionado, TV e projetores.

Padrão	Descrição	Velocidade	Distância
IrDA	Curto alcance	até 4Mbps	até 1-5m
IrDA High Speed	Transferência entre dispositivos	até 16Mbps	até 1-5m
CIR	Controles Remotos	até 1Mbps	até 1-10m

Rádio

A rádio frequência é utilizada para comunicações de **curta, média e longas distâncias**.

Esse tipo de transmissão é usado em redes **omni-direcionais**, como WiFi, Celulares e Bluetooth.





WiFi

O WiFi é um padrão de comunicação sem fio que utiliza a frequência de 2.4GHz e 5GHz.

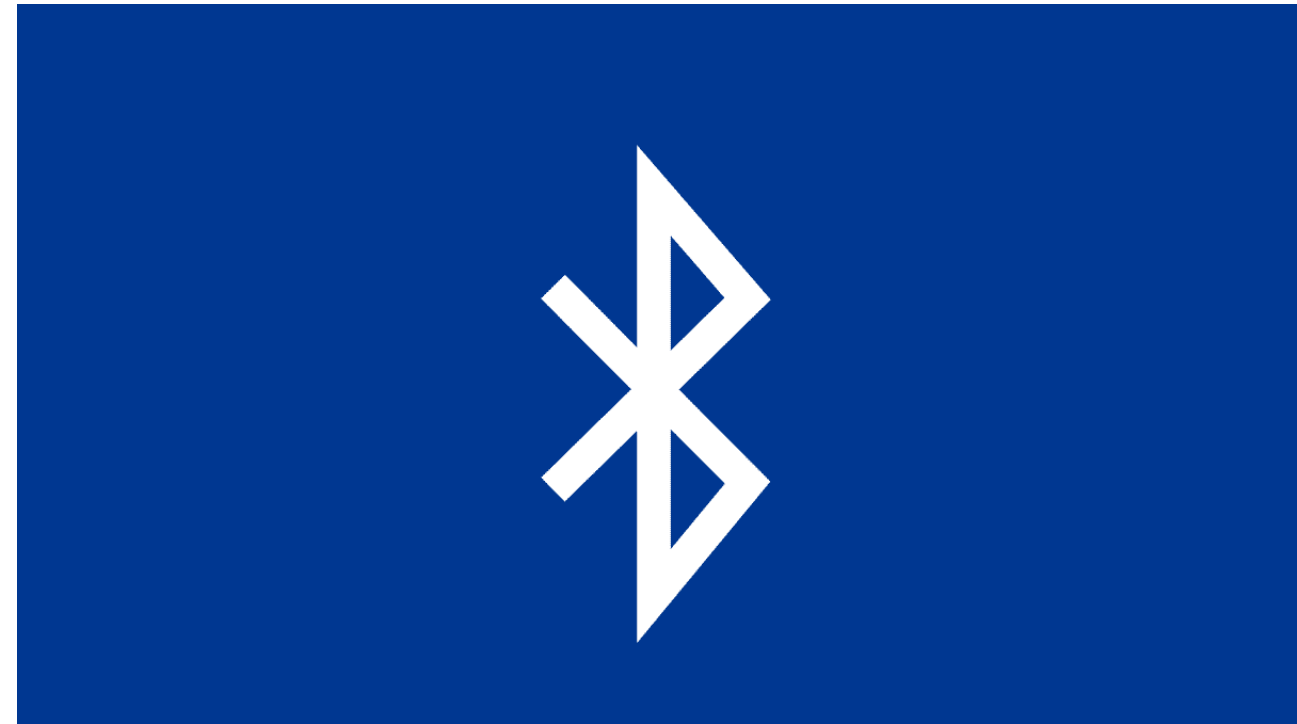
Esse padrão é usado em dispositivos como PC, smartphones, laptops, tablets, smart TVs, etc.

Padrão	Descrição	Velocidade	Banda	Distância
802.11b	WiFi 2	11 Mbps	2.4GHz	até 100m
802.11g	WiFi 3	54Mbps	2.4GHz	até 100m
802.11n	WiFi 4	600Mbps	2.4GHz	até 70m
802.11ac	WiFi 5	1.3 Gbps	5GHz	até 35m
802.11ax	WiFi 6	9.6 Gbps	5GHz	até 35m
802.11be	WiFi 7	46 Gbps	6GHz	até 35m

Bluetooth

O Bluetooth é um padrão de comunicação sem fio geralmente utilizado em dispositivos portáteis e de baixa potência.

Esse padrão é usado em dispositivos como smartphones, fones de ouvido, fones de ouvido sem fio, teclados sem fio, etc.



Padrão	Velocidade	Distância
Bluetooth 1.0-3.0	1Mbps	até 10m
Bluetooth 4.0	24Mbps	até 100m
Bluetooth 5.0	2Mbps	até 100m
Bluetooth 5.1	1Mbps	até 100m
Bluetooth 5.2	2Mbps	até 240m
Bluetooth 5.3	2Mbps	até 240m
Bluetooth 5.4	2Mbps	até 240m



Micro-ondas

A comunicação micro-ondas usa ondas de alta frequência para comunicação de **longa distância**.

É usado principalmente em satélites, como Starlink, VSAT e GPS.

Padrão	Descrição	Velocidade
L-Band	Celulares (Iridium, Global)	até 1-2 Mbps
Ku-Band	Internet e Televisão (Dish, Hughes)	até 100 Mbps
Ka-Band	Internet (Viasat)	até 100 Mbps
LEO	Internet de baixa latência (Starlink, OneWeb)	até 10Gbps

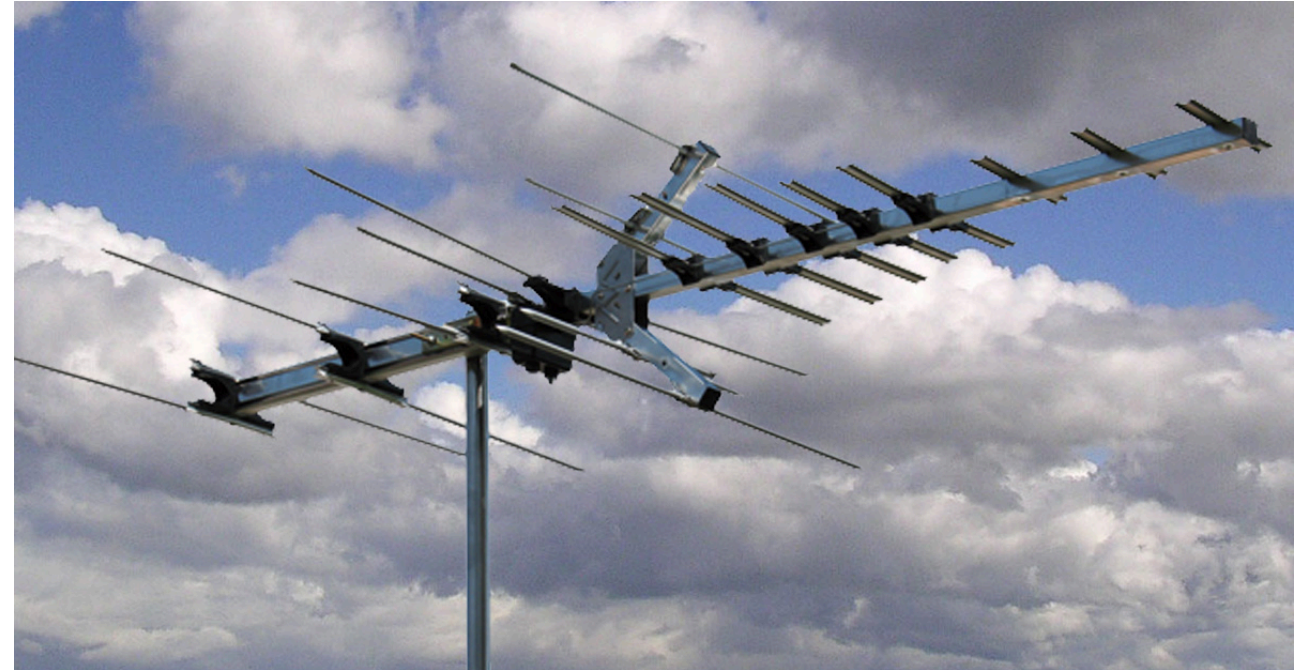
Modos de Transmissão



Simplex

O transmissor envia dados em um único sentido. Não é possível que o receptor envie dados de volta.

Isso é utilizado em sistemas de broadcast, como TV e rádio, onde apenas um canal é utilizado para cada transmissão.





Half-Duplex

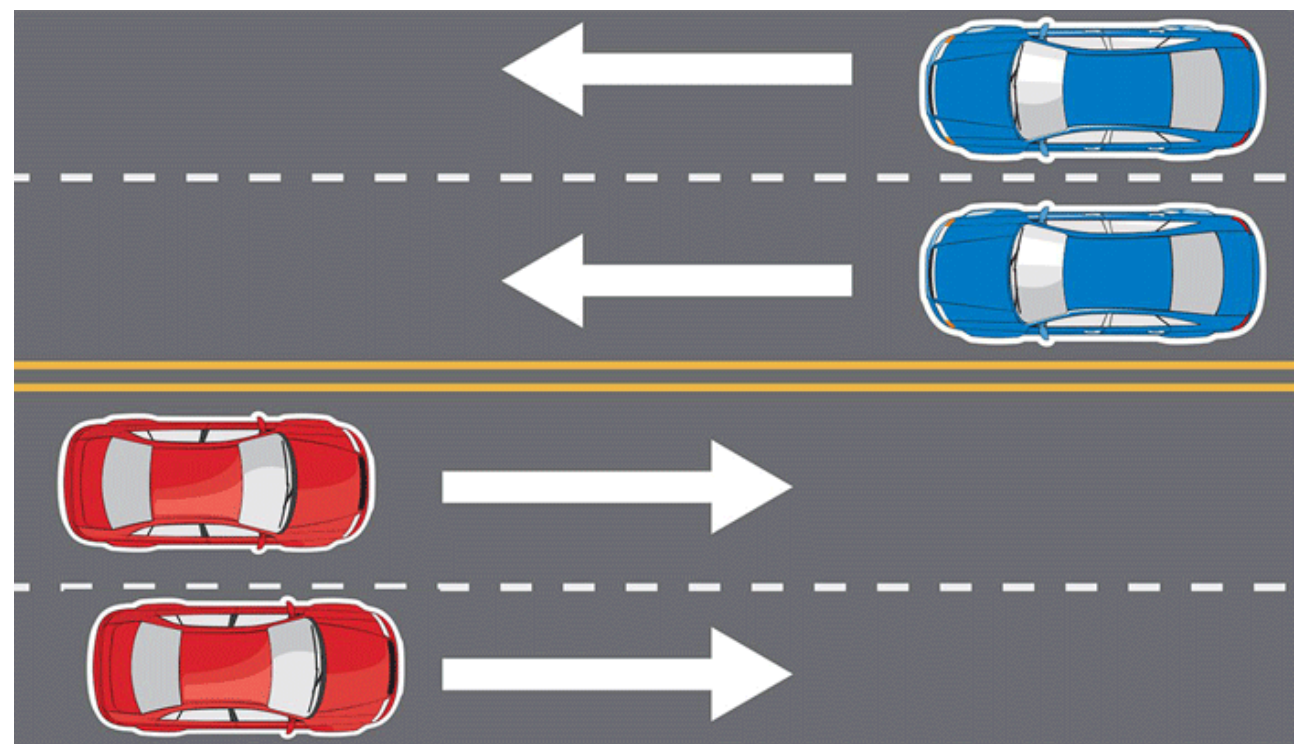
O transmissor e o receptor podem enviar dados em um único sentido, mas não simultaneamente.

A transmissão é feita por um mesmo canal, porém é necessário que a camada de enlace defina um protocolo para evitar colisões.

Full-Duplex

No modo full-duplex, o transmissor e o receptor podem enviar dados em ambos os sentidos simultaneamente.

Isso só pode ser feito usando diferentes canais ou frequências para cada transmissão.

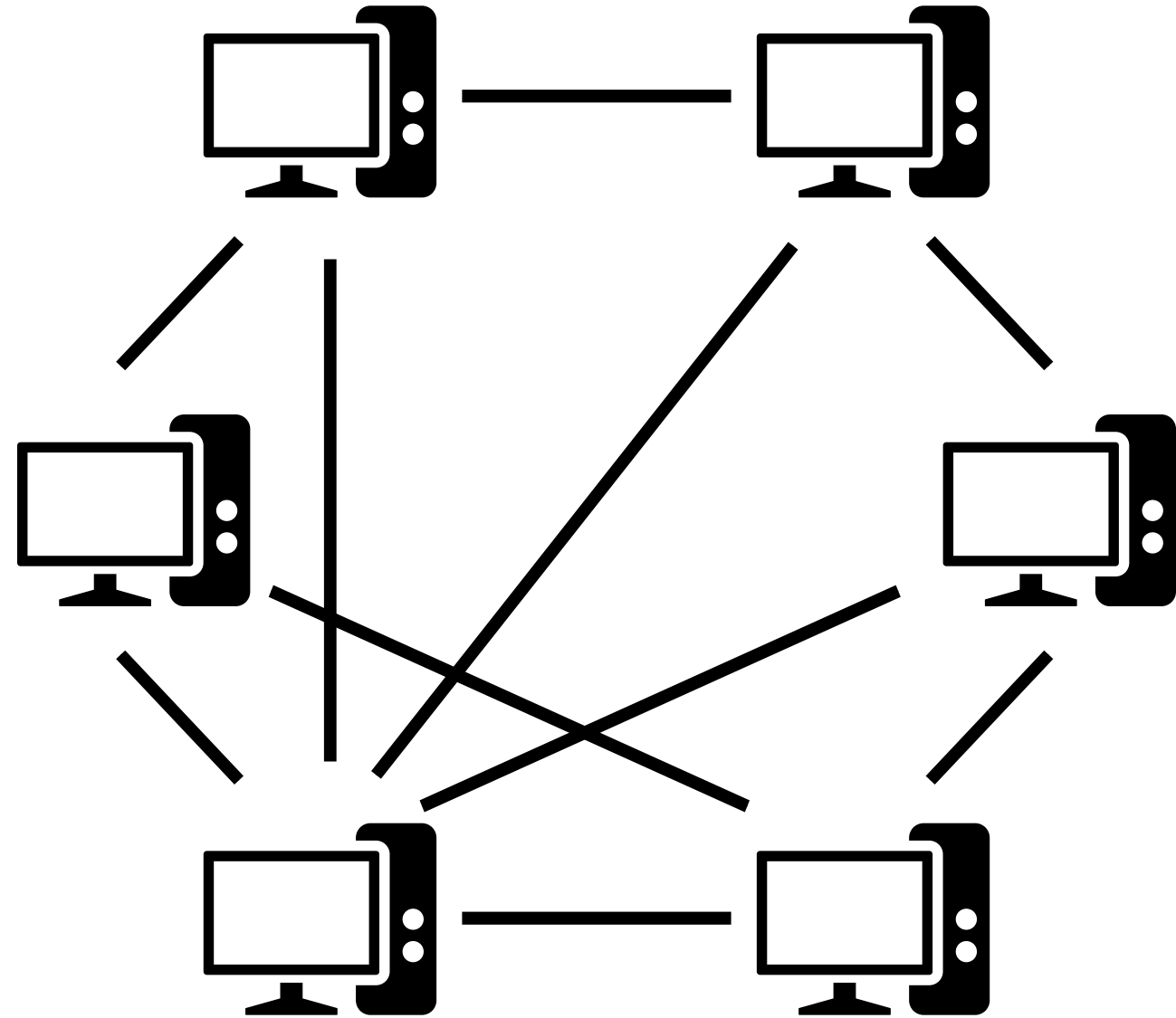


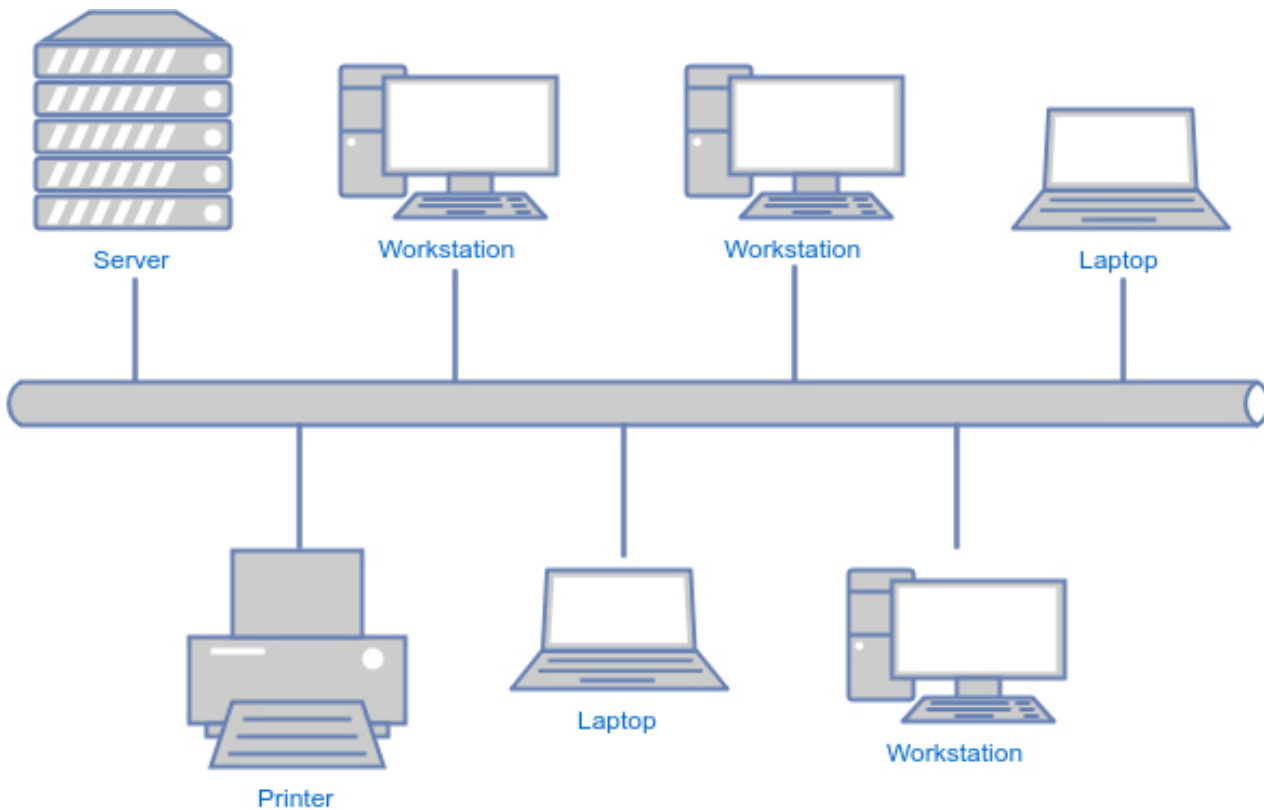
Topologias de Rede

Ponto a Ponto

A topologia ponto a ponto é a mais simples de todas, conectando dois dispositivos diretamente.

A quantidade de conexões cresce exponencialmente com a quantidade de dispositivos, sendo mais comum a conexão simples entre apenas dois dispositivos.





Bus Topology Network

Barramento

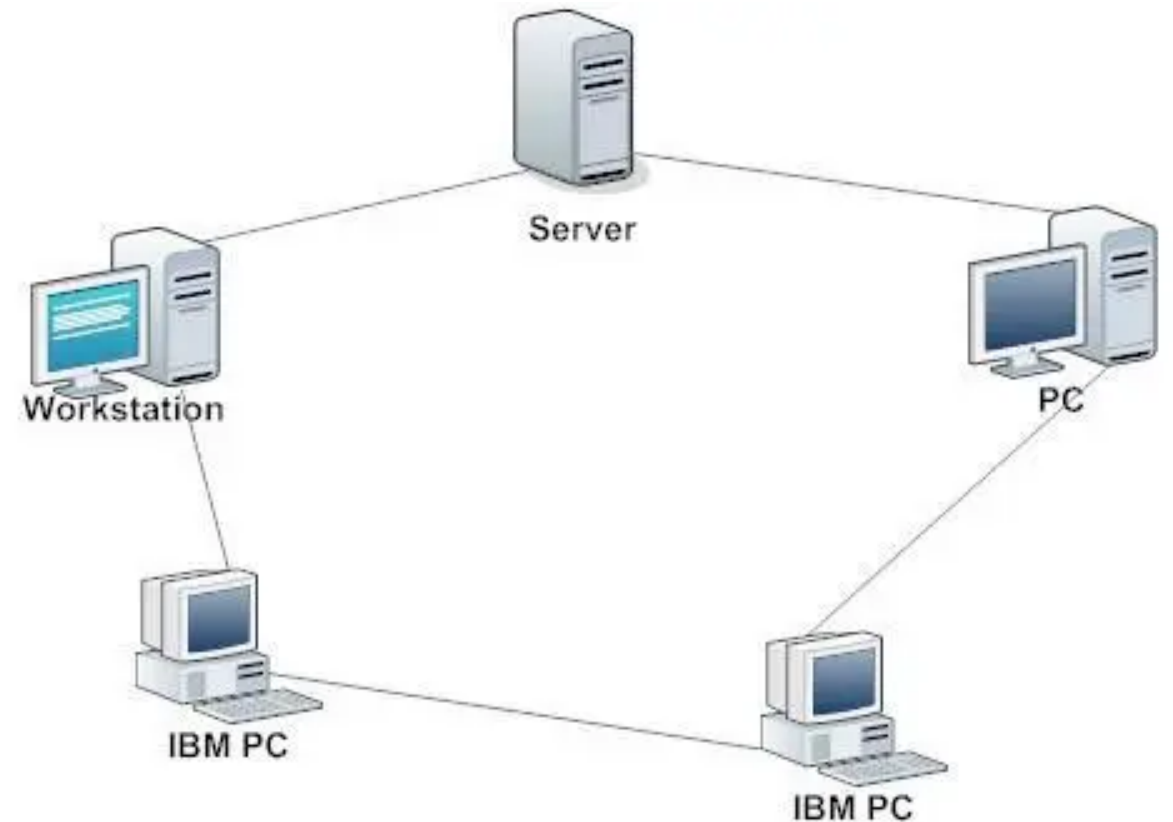
A topologia barramento é composta por um único cabo que conecta todos os dispositivos.

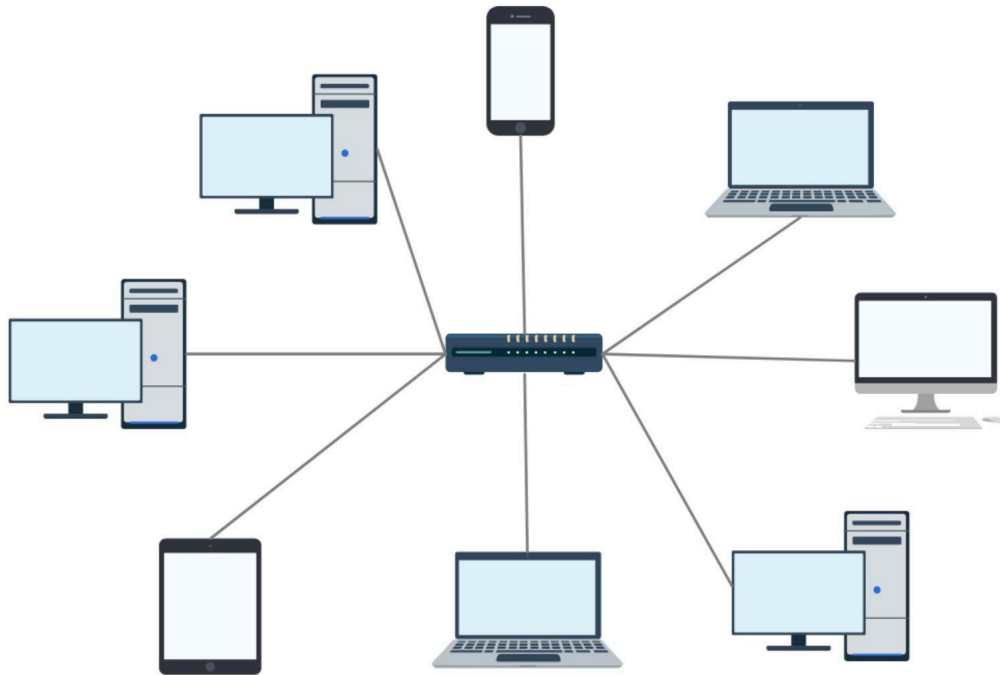
Isso exige que o meio de transmissão seja compartilhado entre todos os dispositivos, o que pode facilitar colisões e interferências.

Anel

A topologia anel é composta por dispositivos ligados em série em um circuito fechado.

Cada dispositivo repassa os dados para o próximo dispositivo até que chegue ao dispositivo de destino.





Estrela

A topologia estrela é composta por um dispositivo central que conecta todos os dispositivos.

Isso faz com que o dispositivo central seja o ponto comum de falha da rede.

Malha

Composta por dispositivos conectados entre si, de forma que seja possível enviar dados de qualquer dispositivo para qualquer outro dispositivo.

Mesmo que nem todo dispositivo possua conexão direta, a rede em malha deve ser capaz de rotear os dados para o dispositivo de destino.

Considerações Importantes

- Largura de Banda
- Atenuação
- Interferência
- Ruído