



SENAI

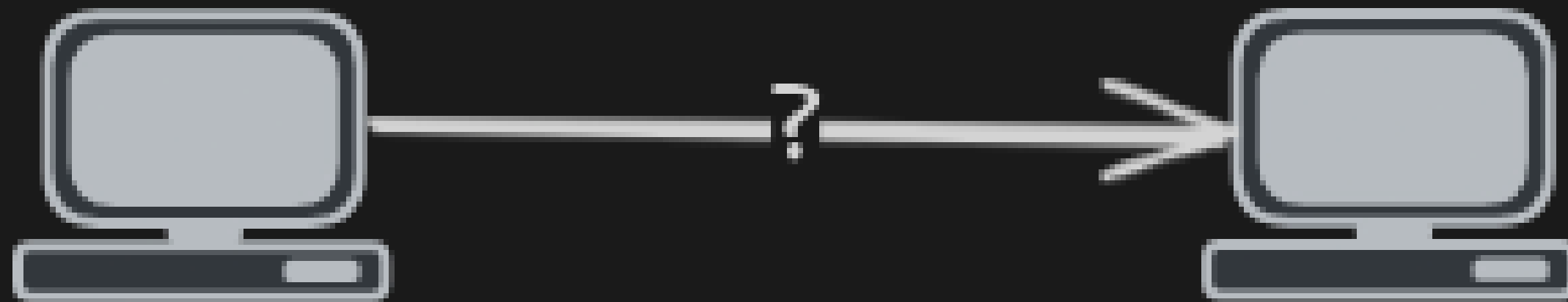
ARQUITETURA DE REDES E IoT



CAMADA FÍSICA



Explique, à sua maneira, como a informação trafega de um dispositivo a outro



CAMADA FÍSICA

RELEMBRANDO O MODELO OSI



- O modelo OSI é uma arquitetura teórica que padroniza as funções da comunicação em sete camadas.
- O endereçamento desempenha um papel fundamental em várias dessas camadas:

MODELO OSI		PROTOCOLOS
APLICAÇÃO	...	HTTP, SMTP, FTP
APRESENTAÇÃO	...	ASCCI, MPEG, JPEG
SESSÃO	...	SSH, SAP, SDP
TRANSPORTE	...	TCP, UDP, SPX
REDE	...	IP, IPX, ICMP
ENLACE	...	ETHERNET, FDDI
FÍSICA	...	MODEM, CABO DE REDE

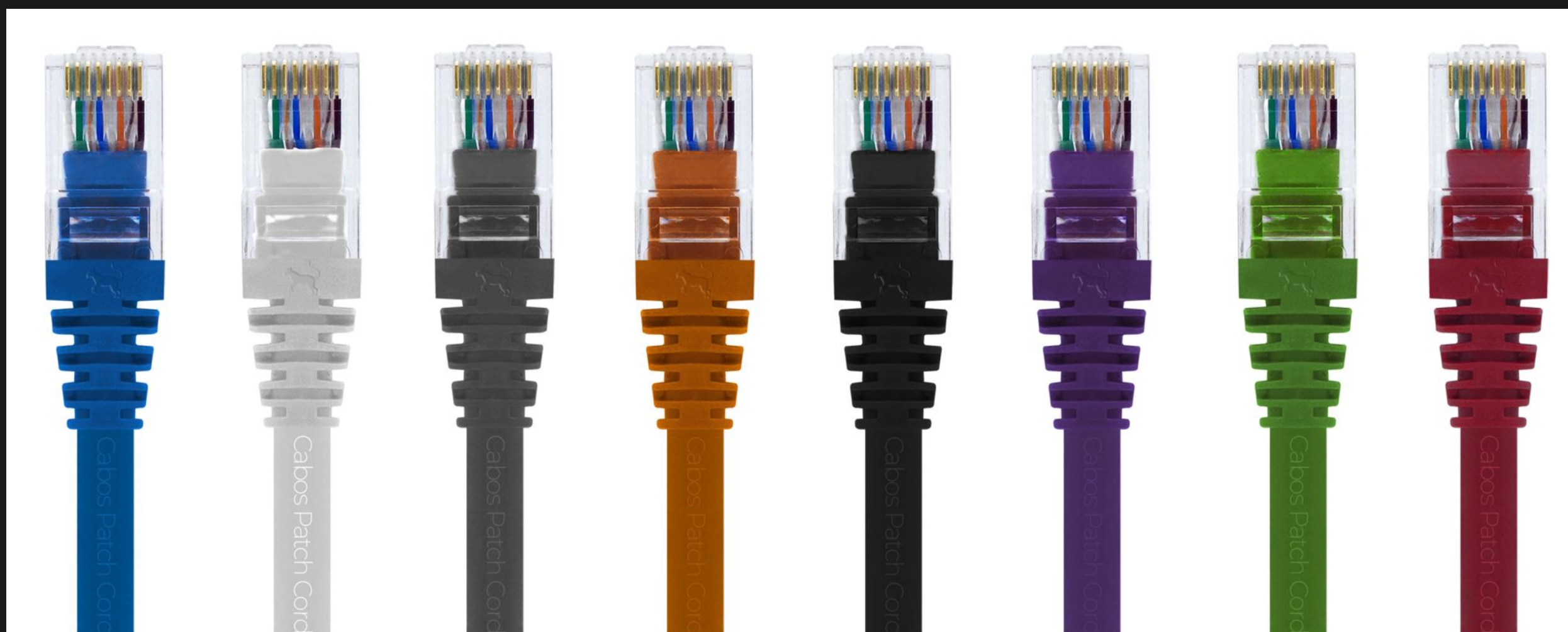
CAMADA FÍSICA

MEIO FÍSICO



Meio físico é o canal utilizado para transportar os sinais que representam os dados entre os dispositivos de rede.

- Conduzir os sinais gerados pela Camada Física de um ponto a outro.



CAMADA FÍSICA

MEIO FÍSICO



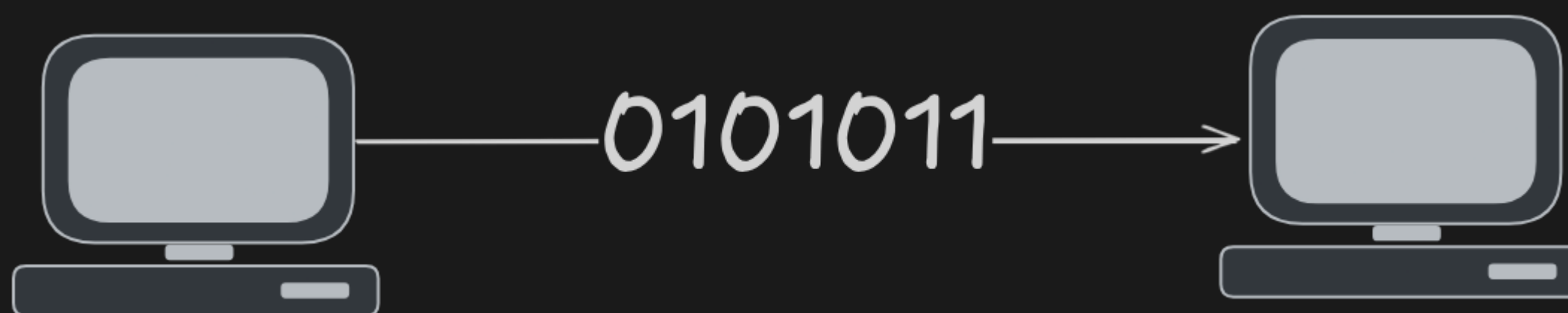
CAMADA FÍSICA

FUNÇÕES E SINAIS



Responsável por converter dados digitais em sinais físicos, e vice-versa.

- É como a “voz” da rede: ela fala e escuta usando sinais físicos para transmitir os dados lógicos.

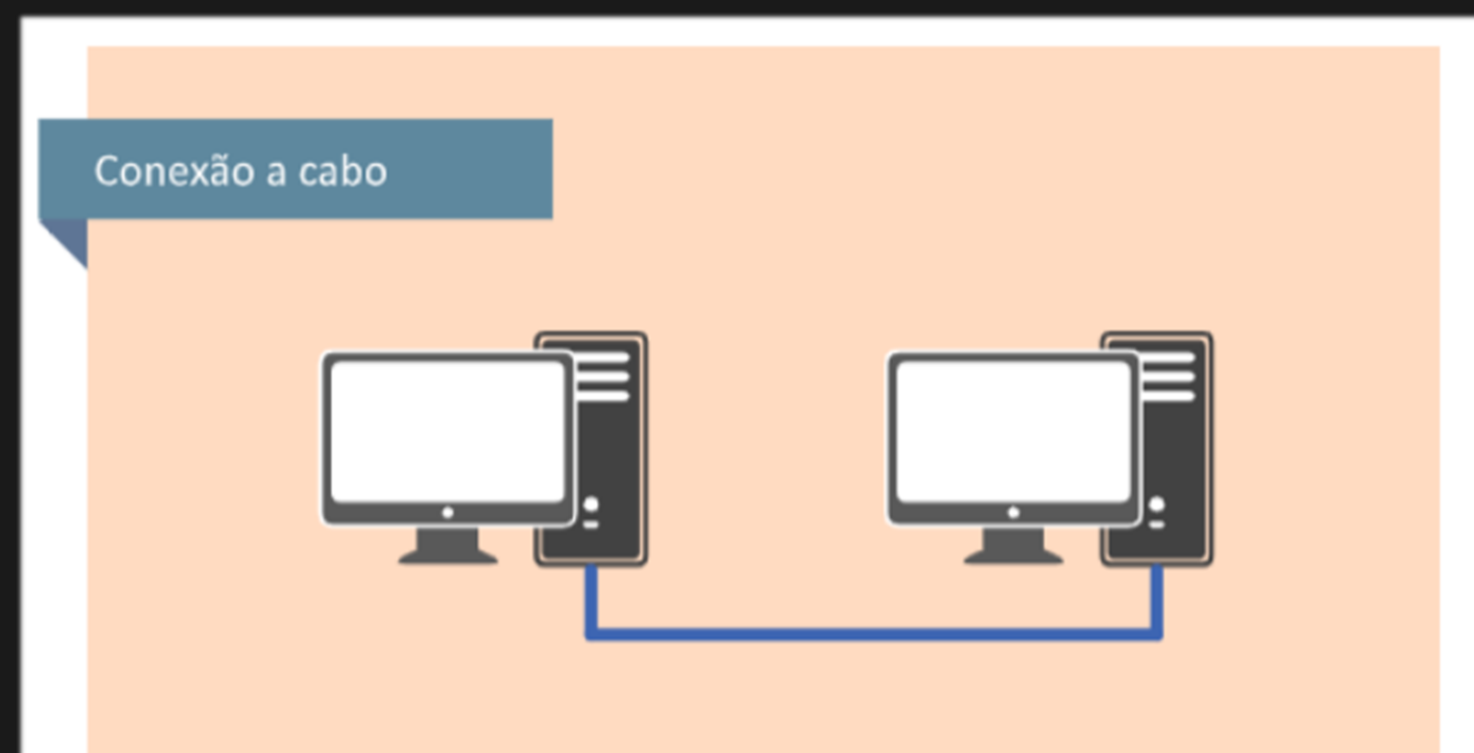


CAMADA FÍSICA

MEIO FÍSICO



Meios de transmissão guiados



Transmissão via fios e cabos
(Estradas)

Meios de transmissão não guiados



Transmissão via ar
(Espaço aéreo)



CAMADA FÍSICA

FUNÇÕES E SINAIS

Queda de Sinal (Atenuação)

- Ocorre quando a força do sinal transmitido diminui à medida que ele percorre o meio físico

Causas:

- Distância do cabo muito grande.
- Conectores mal encaixados.
- Material de baixa qualidade.
- Temperatura ou umidade elevadas.



1011



CAMADA FÍSICA

FUNÇÕES E SINAIS



Interferência

- Interferência ocorre quando sinais externos (como motores elétricos, micro-ondas, antenas de rádio) afetam negativamente a transmissão de dados, corrompendo bits.



MEIOS DE TRANSMISSÃO

SIMPLEX, HALF-DUPLEX E FULL-DUPLEX



Meios de transmissão referem-se aos métodos utilizados para transferir dados entre dispositivos em uma rede.

Temos 3 tipos de transmissão:

- Simplex;
- Half-Duplex;
- Full-Duplex.



MEIOS DE TRANSMISSÃO

SIMPLEX, HALF-DUPLEX E FULL-DUPLEX



Simplex

- Comunicação unidirecional.
- Exemplo: TV aberta ou rádio.
- Limitação: Sem retorno do receptor.



MEIOS DE TRANSMISSÃO SIMPLEX



TX



RX



MEIOS DE TRANSMISSÃO

SIMPLEX, HALF-DUPLEX E FULL-DUPLEX



Half-Duplex

- Comunicação nos dois sentidos, mas não ao mesmo tempo.
- Exemplo: Walkie-talkie.
- Usos: Ambientes onde o custo ou simplicidade são mais importantes que desempenho.

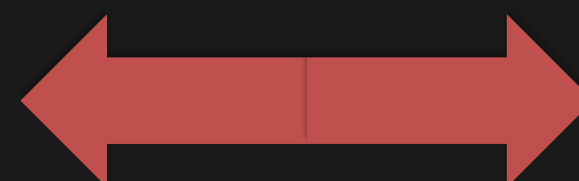


MEIOS DE TRANSMISSÃO

HALF-DUPLEX



TX / RX



TX / RX



MEIOS DE TRANSMISSÃO

SIMPLEX, HALF-DUPLEX E FULL-DUPLEX



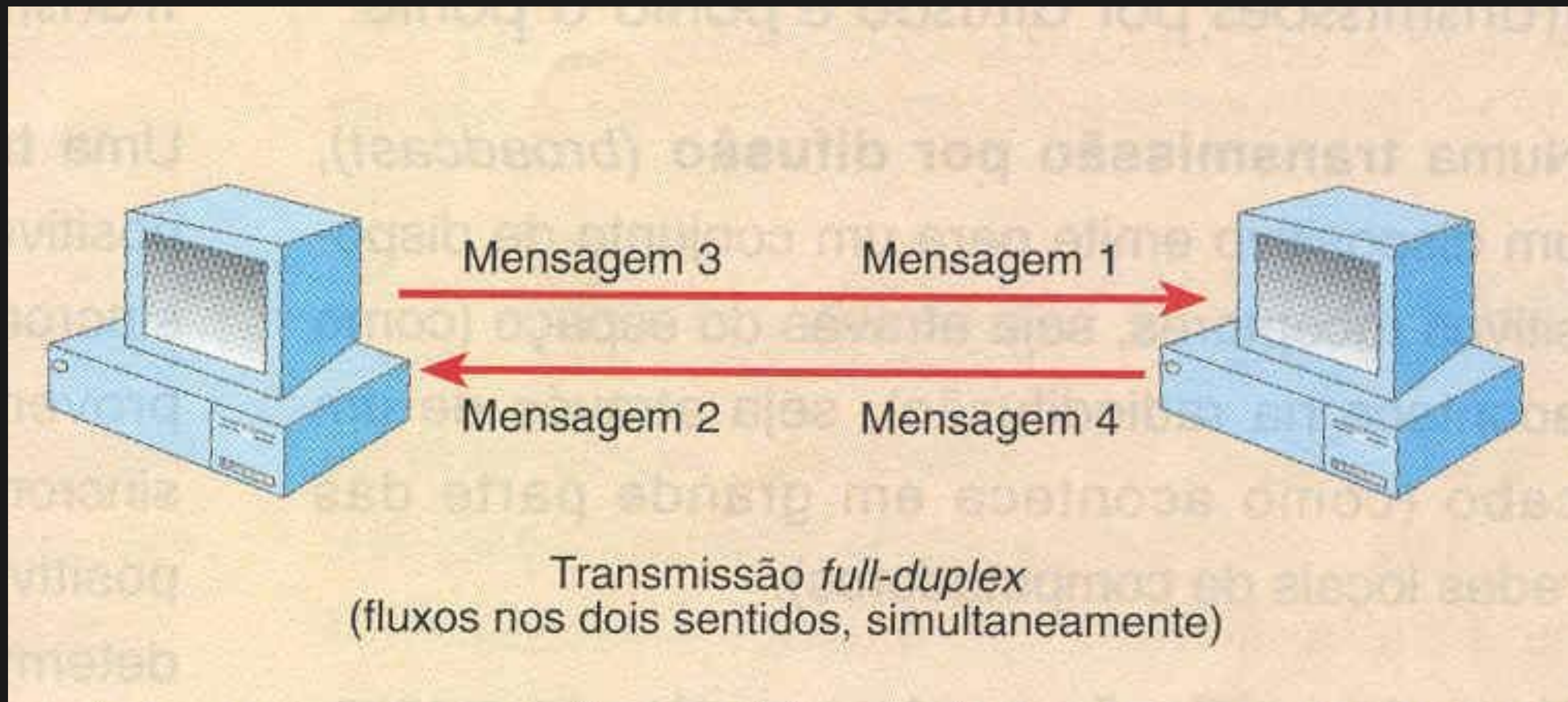
Full-Duplex

- Comunicação simultânea nos dois sentidos.
- Exemplo: Chamadas telefônicas, rede Ethernet full-duplex.
- ✓ Benefício: Velocidade e eficiência de comunicação.



MEIOS DE TRANSMISSÃO

FULL-DUPLEX



MEIOS DE TRANSMISSÃO

UNIDADES DE MEDIDA



1. Bit

- Símbolo: b (letra minúscula)
- Definição: a menor unidade de informação digital. Pode ter apenas dois valores: 0 ou 1 (desligado ou ligado).
- É a linguagem nativa dos computadores: tudo, de fotos a músicas, é convertido para longas sequências de bits.



MEIOS DE TRANSMISSÃO

UNIDADES DE MEDIDA



2. Byte

- Símbolo: B (letra maiúscula)
- Definição: conjunto de 8 bits.
- Por convenção, é a unidade usada para representar um caractere (por exemplo, a letra A ocupa 1 byte na codificação ASCII).



MEIOS DE TRANSMISSÃO

UNIDADES DE MEDIDA



Nome	Símbolo	Base decimal
bit	b	—
byte	B	8 bits
kilobit	kb	1.000 bits
kilobyte	KB	1.000 bytes
megabit	Mb	1.000 kb
megabyte	MB	1.000 KB
gigabit	Gb	1.000 Mb
gigabyte	GB	1.000 MB



MEIOS DE TRANSMISSÃO

UNIDADES DE MEDIDA



Em redes, você vai encontrar especificações como:

- Mbps:
 - megabits por segundo
 - 100 Mbps ou 100 megabits/s
- Gbps
 - gigabits por segundo
 - 1 Gbps, 2.5 Gbps, 10 Gbps, etc.



MEIOS DE TRANSMISSÃO

CABO PAR TRANÇADO



Tipo de cabeamento que consiste em pares de fios trançados entre si.

Aplicações:

- Redes Ethernet, telefonia, transmissão de dados.

Componentes:

- Fios de cobre isolados (4 pares);
- Pares trançados para reduzir interferência eletromagnética.

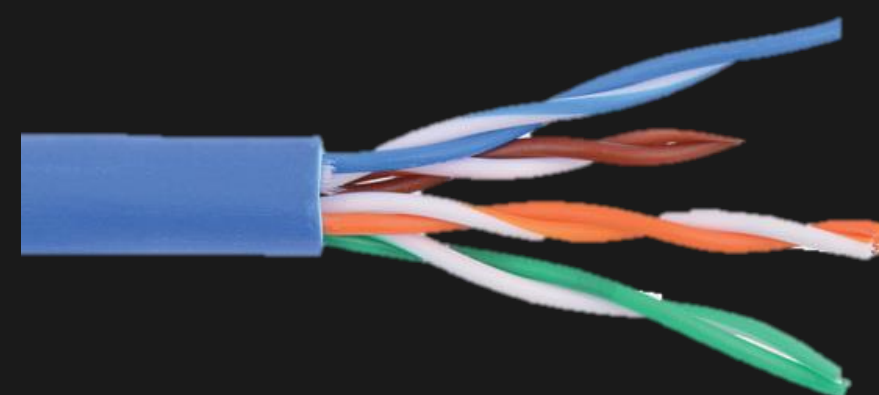
Comprimento Máximo:

- 100 metros para Ethernet.



MEIOS DE TRANSMISSÃO

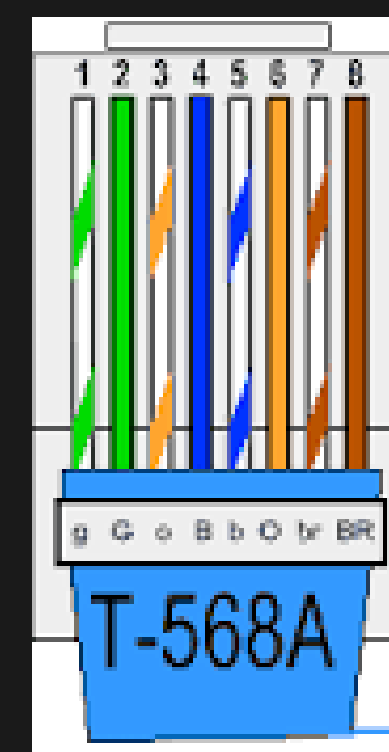
CABO PAR TRANÇADO



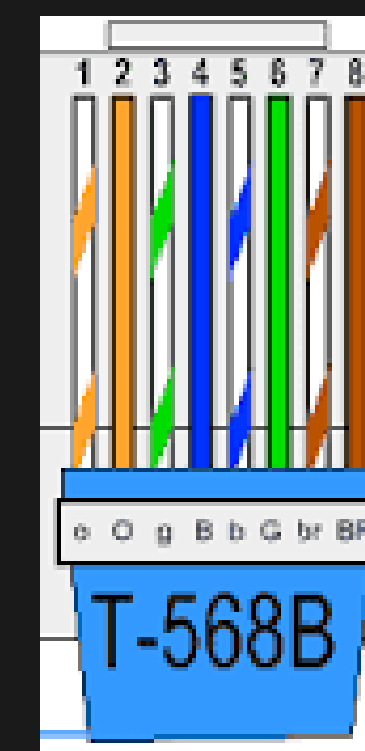
Pino 1



Simplex



Crossover



Vantagens:

- ✓ Custo
- ✓ Fácil instalação, leve e flexível
- ✓ Compatibilidade

Desvantagens:

- Limitação de distância
- Interferência
- Largura de banda












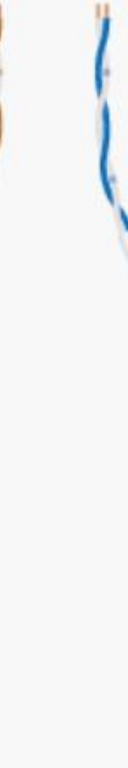
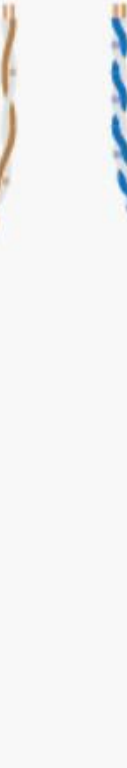
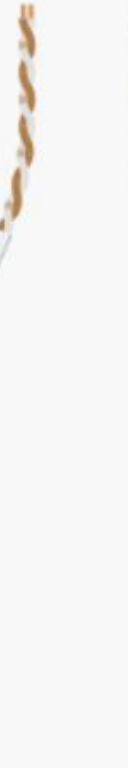
MEIOS DE TRANSMISSÃO

CABO PAR TRANÇADO



A Evolução das categorias dos cabos Ethernet



											
CAT1	CAT2	CAT3	CAT4	CAT5	CAT5e	CAT6	CAT6A	CAT7	CAT7A	CAT8.1	CAT8.2
1 Mbps	4 Mbps	10 Mbps	16 Mbps	100 Mbps	1 Gbps	1 Gbps	10 Gbps	10 Gbps	10 Gbps	25 Gbps	40 Gbps
400 KHz	4 MHz	16 MHz	20 MHz	100 MHz	100 MHz	250 MHz	500 MHz	600 MHz	1000 MHz	2000 MHz	2000 MHz
1983	1987	1991	1993	1995	2001	2002	2008	2010	2013	2016	2018

MEIOS DE TRANSMISSÃO

CABO COAXIAL



Tipo de cabeamento composto por um condutor interno, um isolamento dielétrico, uma blindagem condutora e uma capa externa.

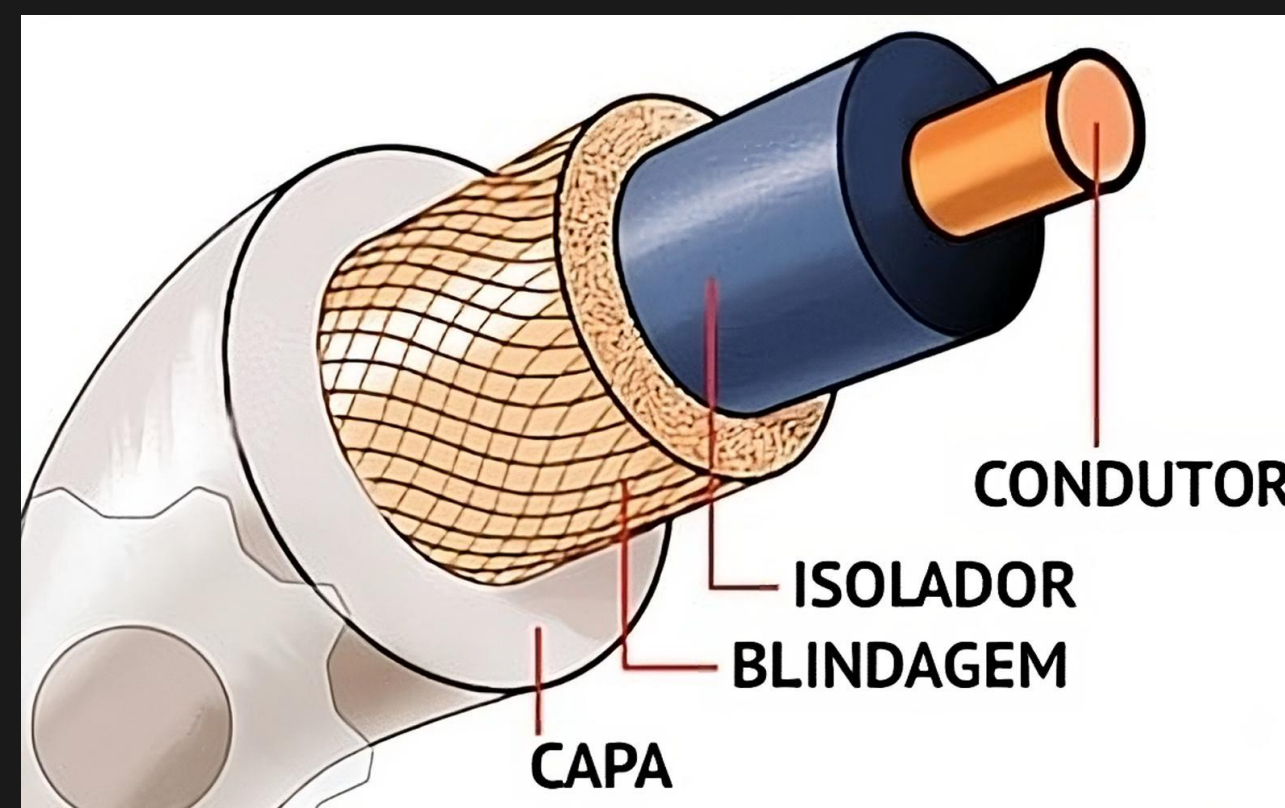
Aplicações:

- TV a cabo, internet de banda larga, sinais de vídeo e internet a rádio



MEIOS DE TRANSMISSÃO

CABO COAXIAL



Vantagens:

- ✓ Alta capacidade de dados
- ✓ Menos interferência
- ✓ Distância até 3,5 km

Desvantagens:

- Custo
- Rigidez
- Opções melhores no mercado



MEIOS DE TRANSMISSÃO

FIBRA ÓPTICA



Nascida na década de 1970, revolucionou a forma como nos comunicamos e acessamos a informação. Mais do que um simples meio de transmissão, ela se tornou a espinha dorsal da era digital, tecendo uma rede global de alta velocidade e infinitas possibilidades.

Imagine um fio de cabelo, só que feito de vidro puríssimo ou plástico especial. Dentro dele, pulsos de luz codificam informações, viajando a velocidades estonteantes. Essa é a essência da fibra ótica: um guia de ondas luminoso que transporta dados com precisão e confiabilidade.



MEIOS DE TRANSMISSÃO

FIBRA ÓPTICA

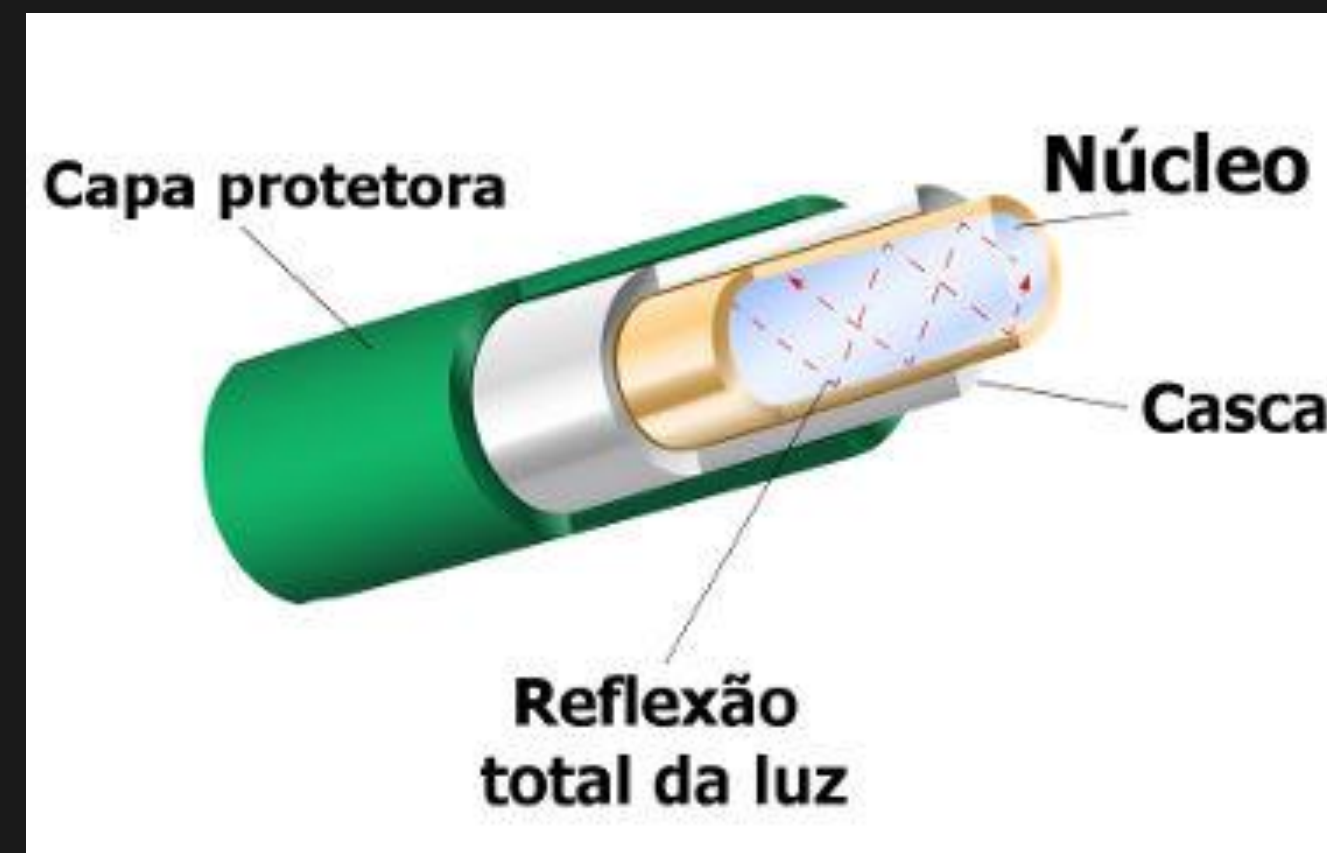


<https://www.youtube.com/watch?v=ot3Lag7LCqY>



MEIOS DE TRANSMISSÃO

FIBRA ÓPTICA



Vantagens:

- ✓ Alta Capacidade.
- ✓ Baixa Atenuação.
- ✓ Imunidade à Interferência.

Desvantagens:

- Custo
- Instalação
- Fragilidade



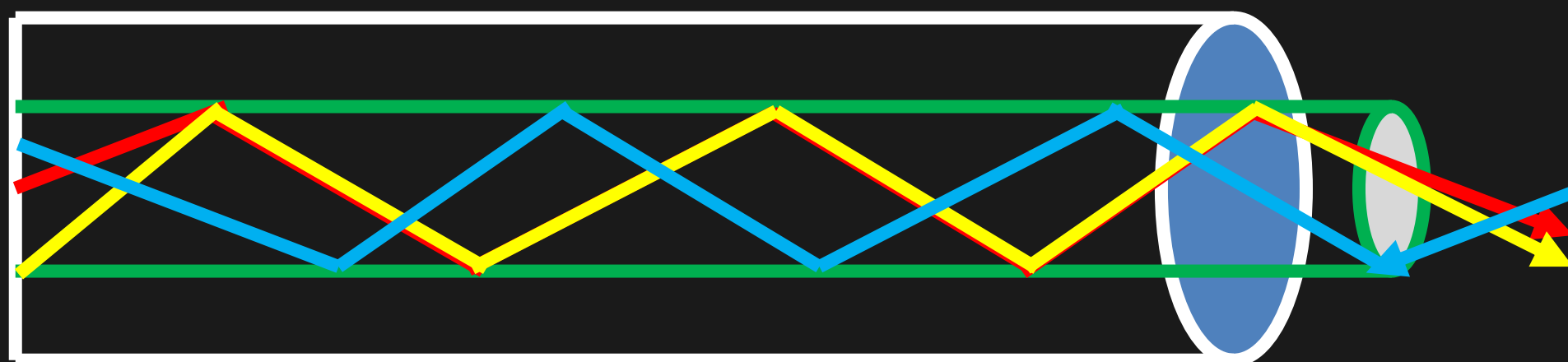
MEIOS DE TRANSMISSÃO

FIBRA ÓPTICA - MODOS



Monomodo

- Um único raio de luz
- Menos dispersão
- Mais caro



Multimodo

- Vários raios de luz
- Dispersão maior
- Mais acessível



MEIOS DE TRANSMISSÃO

FIBRA ÓPTICA - CONECTORES



 <p>SC</p>	 <p>ST</p>	 <p>FC</p>	 <p>SMA</p>
 <p>LC</p>	 <p>E2000</p>	 <p>MU</p>	 <p>DIN</p>
 <p>MTRJ</p>	 <p>MPO</p>	 <p>D4</p>	 <p>Biconic</p>

MEIOS DE TRANSMISSÃO NÃO GUIADOS (SEM FIO)



Wi-Fi (802.11):

- Alta taxa, curto alcance, consumo médio a alto.

Bluetooth (BLE):

- Baixa energia, curto alcance, ideal para wearables.

Zigbee (802.15.4):

- Baixo consumo, topologia em malha.

Outros:

- LoRa (LoRaWAN): longo alcance (até 15 km), baixa taxa de dados, ideal para sensores remotos.
- NB-IoT / LTE-M: operadoras móveis, longo alcance, ideal para dispositivos remotos com necessidade de mobilidade.

LARGURA DE BANDA E LATÊNCIA



Latência:

- Tempo de resposta da internet em (ms) entre um ponto e outro.
- Baixa latência = ações quase instantâneas. Alta latência = atrasos.

Largura de banda

- É a quantidade de dados que podem trafegar simultaneamente.
- Exemplo:
 - Imagine dois aviões que viajam entre o Brasil e Portugal na mesma velocidade
 - Um avião é de grande porte e o outro de pequeno porte
 - Quem irá chegar primeiro e quem poderá carregar mais pessoas?



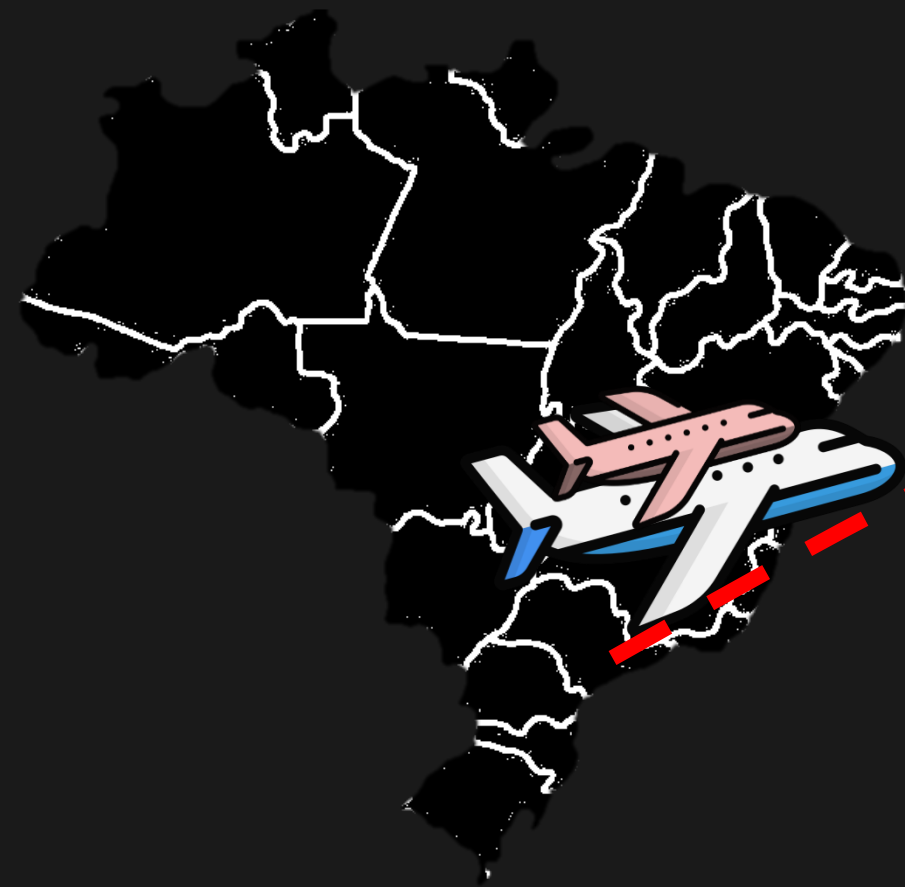
LARGURA DE BANDA E LATÊNCIA



Alta Largura de banda



Baixa Largura de banda



Latência



DISPOSITIVOS DE REDE

PLACA DE REDE



Placa de rede, também conhecida como adaptador de rede, é um componente de hardware que permite que um computador se conecte a uma rede.

- **Facilita** a transmissão e recepção de dados entre computadores e outros dispositivos de rede.
- **Converte** dados digitais em sinais elétricos ou ópticos para transmissão pela rede.
- **Controle de Tráfego:** Gerencia o fluxo de dados para evitar colisões e garantir a integridade da comunicação.



DISPOSITIVOS DE REDE

PLACA DE REDE



Vantagens:

- ✓ Desempenho
- ✓ Confiabilidade
- ✓ Flexibilidade

Desvantagens:

- Compatibilidade
- Custo

DISPOSITIVOS DE REDE

HUB



Um hub é um dispositivo de rede que conecta múltiplos dispositivos em uma rede local (LAN) e facilita a comunicação entre eles.

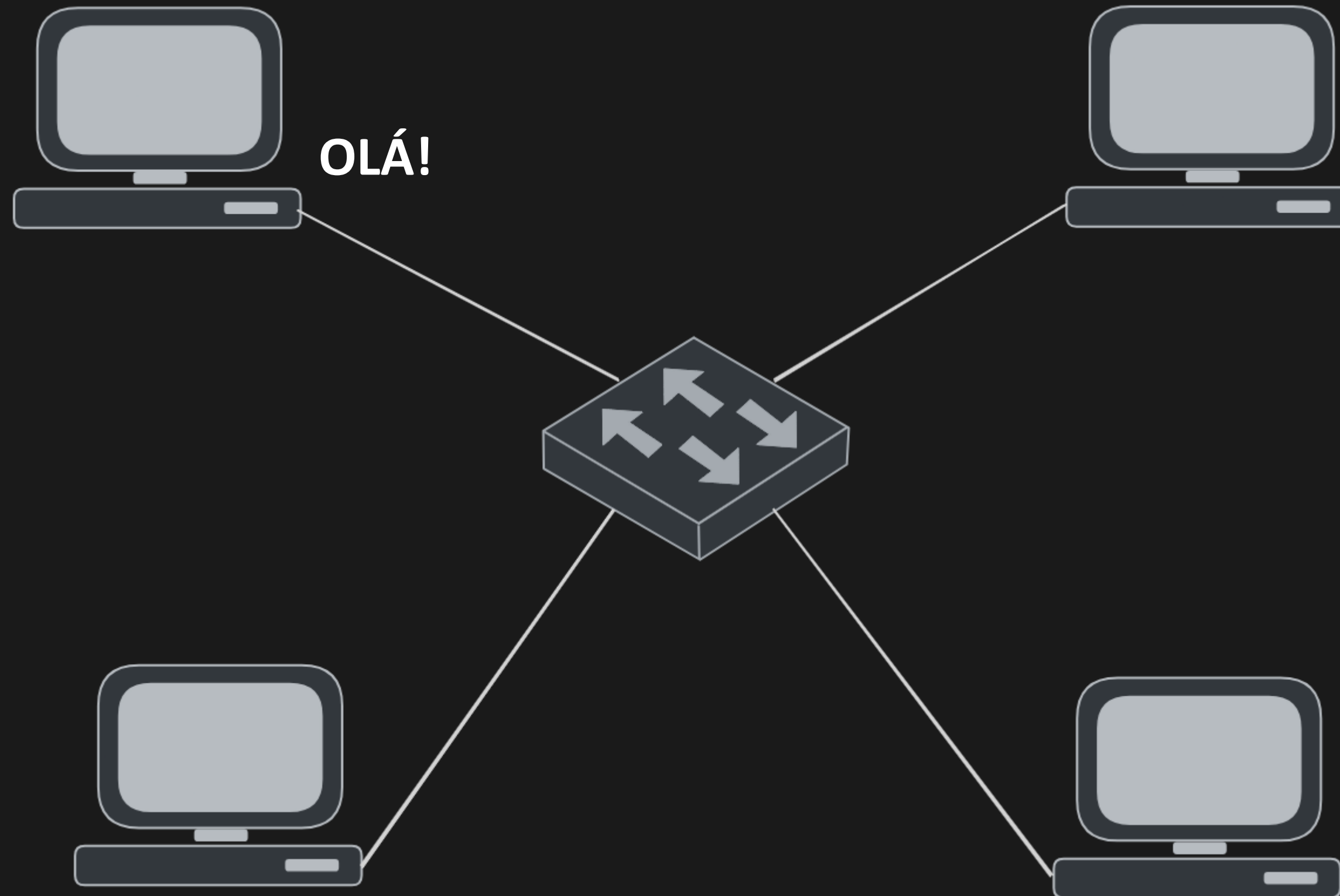
O HUB ele “retransmite” o sinal elétrico para as outras portas ethernet. Tipos:

- **Hubs Passivos:** Não amplificam ou regeneram os sinais recebidos.
- **Hubs Ativos:** Amplificam e regeneram os sinais recebidos para transmitir com mais força.
- **Hubs Inteligentes:** Oferecem funcionalidades adicionais, como gerenciamento e monitoramento da rede.



DISPOSITIVOS DE REDE

HUB



DISPOSITIVOS DE REDE

SWITCH



Um switch é um dispositivo de rede que conecta múltiplos dispositivos em uma rede local (LAN) e facilita a comunicação eficiente entre eles.

Ele aumenta a quantidade de portas ethernet, fazendo o gerenciamento de todos os dispositivos em uma rede a partir de uma tabela.

Funções:

- **Transmissão de Dados:** Envia dados apenas para o dispositivo destinatário, evitando colisões.
- **Segmentação de Rede:** Divide a rede em segmentos para melhorar o desempenho.

DISPOSITIVOS DE REDE

SWITCH - TIPOS



Switches Não Gerenciáveis:

- Plug and play, sem necessidade de configuração.
- Menor custo, menos funcionalidades.

Switches PoE (Power over Ethernet):

- Fornecem energia elétrica através do cabo Ethernet.
- Utilizados para alimentar dispositivos como câmeras IP e pontos de acesso.

Switches Gerenciáveis:

- Permitem configuração e gerenciamento de rede.
- Oferecem recursos avançados como VLANs, QoS, e monitoramento de rede.



DISPOSITIVOS DE REDE

SWITCH



Número de Portas:

- Variam de 4 a 48 portas ou mais.

Velocidade de Porta:

- Fast Ethernet (100 Mbps), Gigabit Ethernet (1 Gbps), 10 Gigabit Ethernet (10 Gbps).

Funções Avançadas:

- VLANs, QoS, STP (Spanning Tree Protocol).



DISPOSITIVOS DE REDE

SWITCH



Vantagens:

- ✓ **Desempenho:** Reduz colisões de dados e aumenta a largura de banda disponível.
- ✓ **Segurança:** Permite segmentar a rede e aplicar políticas de segurança.
- ✓ **Escalabilidade:** Facilmente expansível para acomodar mais dispositivos.

Desvantagens:

- **Custo:** Switches gerenciáveis e de alta performance podem ser caros.
- **Complexidade:** Configuração e gerenciamento podem ser complexos para iniciantes.

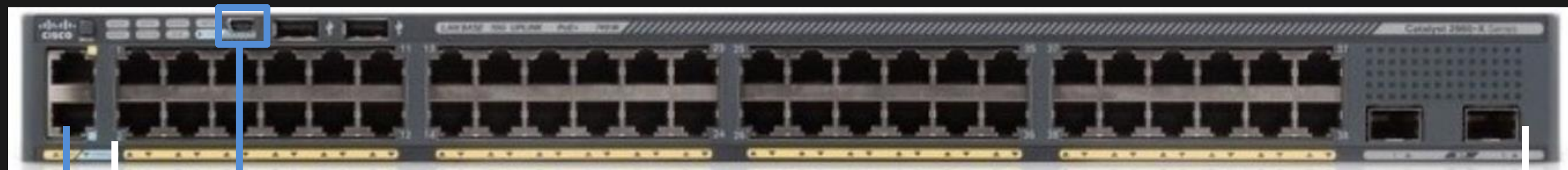


DISPOSITIVOS DE REDE

SWITCH



USB



Portas comuns de Utilização

Porta Console de Gerenciamento e configuração do switch

DISPOSITIVOS DE REDE

ROTEADOR



Um roteador é um dispositivo de rede que encaminha pacotes de dados entre diferentes redes, determinando o melhor caminho para a transmissão de dados. Em outras palavras ele cria ROTAS para outras redes.

- Principal dispositivo para fazer a conexão entre LAN's e a WAN.
- Permite a comunicação entre redes locais e a Internet.
- Otimiza o tráfego de dados para garantir eficiência, desempenho além de determinar a melhor rota.



DISPOSITIVOS DE REDE

IoT



Os dispositivos que formam a espinha dorsal da rede, vamos ver os 'cérebros' dos dispositivos que se conectam a ela:

- os microcontroladores da Internet das Coisas (IoT).



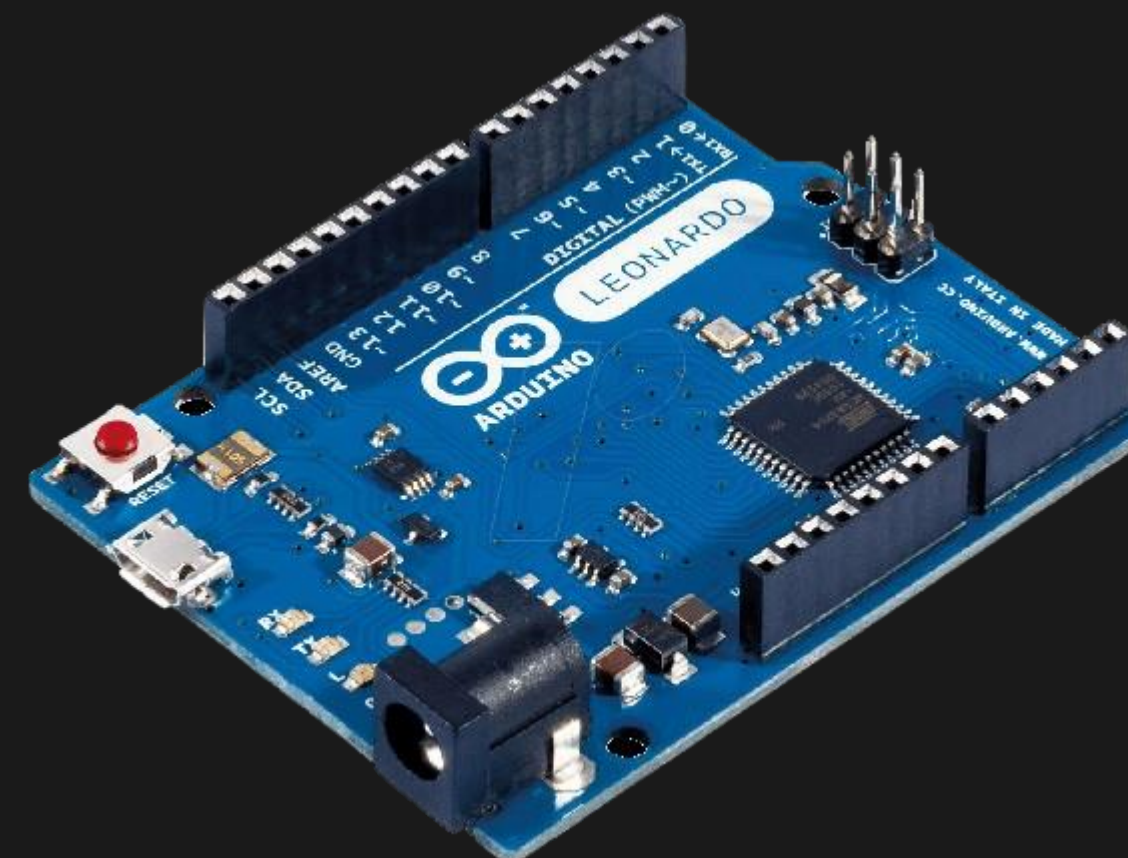
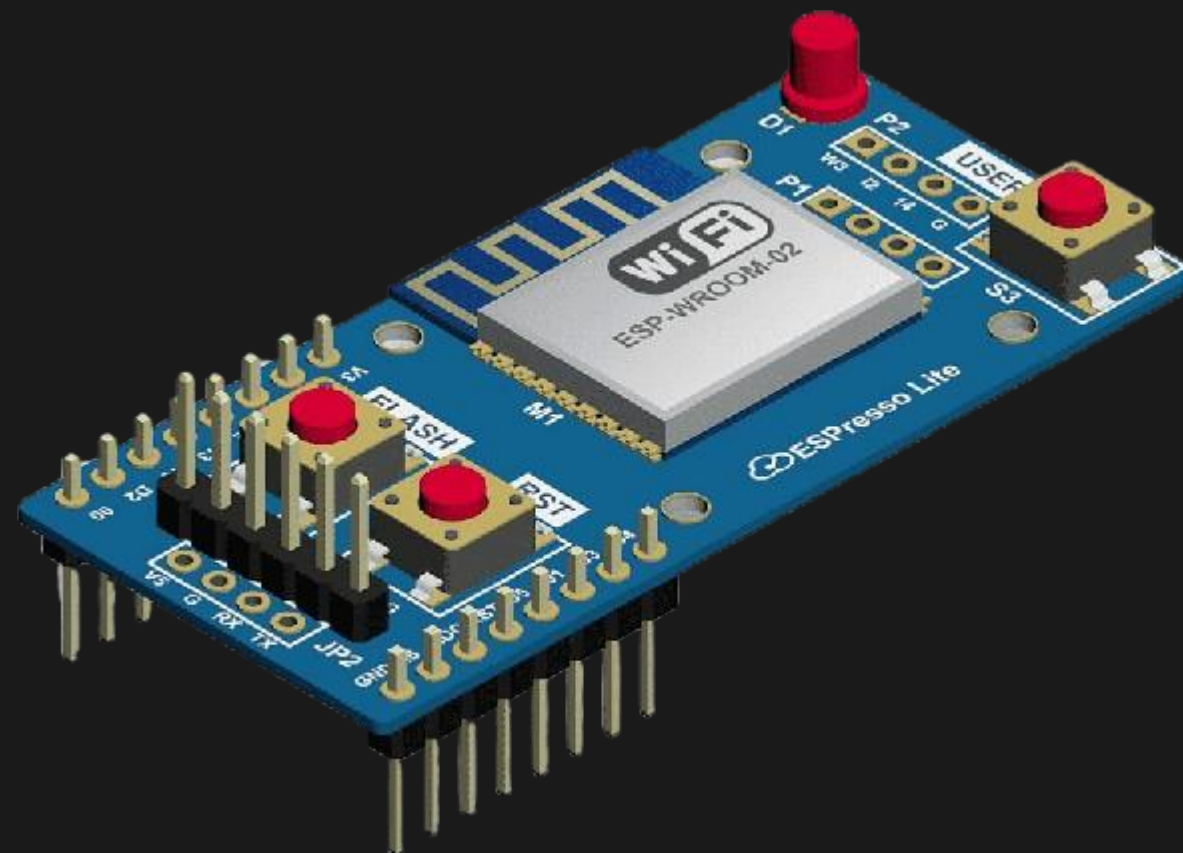
DISPOSITIVOS IoT

Microcontroladores



É um pequeno computador num único circuito integrado o qual contém um núcleo de processador, memória e periféricos programáveis de entrada e saída.

- Muito utilizado em redes de internet das coisas
- Constantemente presente no cotidiano



DESMISTIFICANDO A NUVEM

PROVOCAÇÃO



Com base nos conceitos aprendidos até agora, como podemos definir a nuvem e em quais contextos ele é aplicado no dia a dia?

- O que é?
- Onde encontramos?
- Quais são as vantagens da nuvem?



DESMISTIFICANDO A NUVEM



Apesar do nome "nuvem", tudo na nuvem acontece em equipamentos físicos reais, localizados em data centers (centros de dados) espalhados pelo mundo.

Quando você envia uma foto para o Google Drive ou assiste a um vídeo na Netflix, esses dados:

- São transmitidos por meios físicos (cabos de par trançado, fibra óptica) e sem fio (como links de satélite);
- Passam por roteadores, switches e servidores reais;
- Ficam armazenados em HDs e SSDs em data centers, muitas vezes em outros continentes.



DESMISTIFICANDO A NUVEM

CURIOSIDADES



Data centers usam:

- Links duplos e cabos redundantes
- Dois switches por rack
- Fontes de energia independentes
- Protocolos de balanceamento de carga e failover (ex: BGP, LACP)

Além disso:

- Um único servidor de data center pode ter 4 ou mais interfaces de rede, com conexões de 10 a 400 Gbps cada.
- Grandes provedores (como Google, AWS e Azure) têm seus próprios cabos submarinos.



DESMISTIFICANDO A NUVEM

Mito x Realidade



- “A nuvem está no ar” -
 - Está em servidores físicos em data centers
- “Tudo é sem fio”
 - A maior parte dos dados trafega por cabos (principalmente fibra óptica)
- “A nuvem não tem limites”
 - É limitada por infraestrutura, energia e banda
- “É tudo digital”
 - Os dados digitais dependem de meios físicos



EXERCÍCIOS



Responda o formulário:

- https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfTn9CEhMnGPMaWNty5tsaKAI_AK_yTJnhGYK7wUSHXGpnZdQ/viewform?usp=dialog
- <https://forms.gle/i1hcVuQyLXsGRp9MA>



CAMADA FÍSICA

RESUMO



Geração de Dados

- O software (navegador, app, sistema) gera dados digitais (bits: 0s e 1s).

Empacotamento

- Os dados passam por várias camadas do modelo OSI, dividindo-se em pacotes

Conversão em Sinais

- O bit vira um sinal físico e viaja por um meio físico

Transmissão no Meio Físico

- O sinal percorre a rede

Recepção e Reconstrução

- No dispositivo de destino, o sinal é convertido de volta em bits e decodificado



A nighttime photograph of a city street, likely in São Paulo, featuring tall buildings and light trails from moving vehicles. The image is dark, with the primary light sources being the city lights and the long-exposure light trails. A red banner with the SENAI logo is positioned on the left side of the image.

SENAI

DEPARTAMENTO REGIONAL
DE SÃO PAULO

www.sp.senai.br