



Infraestrutura para Sistemas

Meios de transmissão guiados

Quem sou eu



Júlio César Andrade

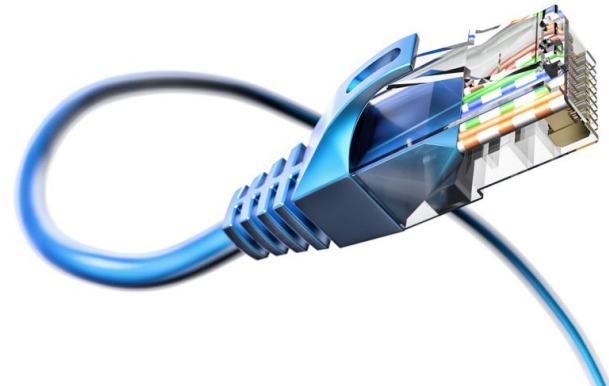
Bacharel em Engenharia de Computação - **UEFS**

Especialista em User Experience - **UNIFACS**

Mestrando em Ciências da Computação - **UEFS**

Introdução

Depois de entender o que são as redes e seus tipos, é hora de conhecer os diferentes meios de transmissão. É por meio deles que acontece a comunicação e a troca de informações em uma rede.



Modos de transmissão de dados

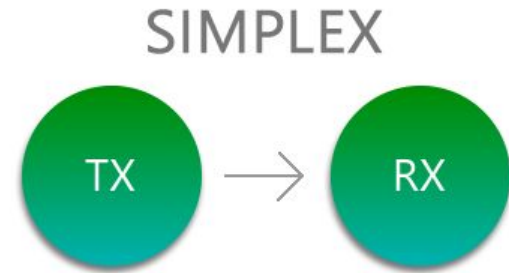
Neste tópico, analisaremos as três formas de transmissão de dados que caracterizam uma rede de computadores:

- Transmissão Simplex
- Transmissão Half-Duplex
- Transmissão Full-Duplex

Simplex

É o modo de transmissão em sentido único ou unidirecional, caracteriza-se em uma ligação na qual os dados circulam num só um sentido, ou seja do emissor para o receptor.

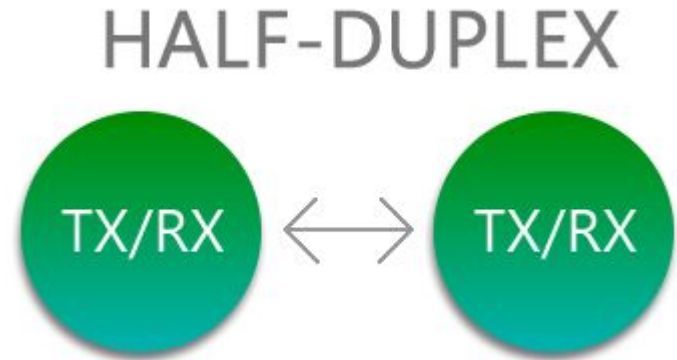
Exemplo: Rádio, TV.



Half-Duplex

É o modo de transmissão em sentido duplo em função do tempo, não simultâneo. Assim, com este tipo de ligação, cada extremidade da ligação emite por sua vez.

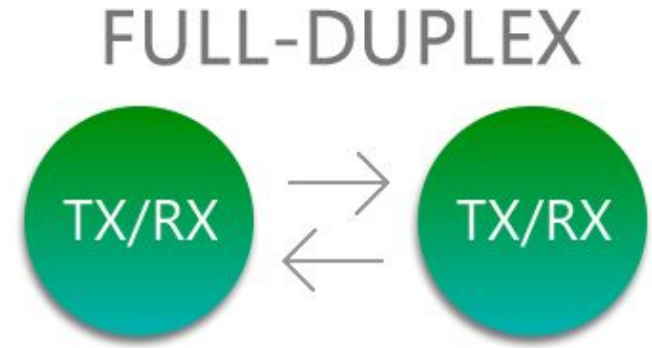
Exemplo: Um rádio de comunicação bidirecional usado por equipes de segurança. Uma pessoa fala por vez, e os outros ouvem, depois alternam.



Full-Duplex

É o modo de transmissão em sentido duplo ou bidirecional simultâneo. Assim, cada extremidade da linha pode emitir e receber ao mesmo tempo.

Exemplo: Uma chamada telefônica tradicional.



Largura de Banda

É a quantidade de dados que pode ser transmitida em uma determinada faixa de frequência.

Uma largura de banda maior permite a transmissão de mais dados simultaneamente, resultando em uma comunicação mais rápida e eficiente



Atenuação do sinal

A atenuação do sinal refere-se à diminuição da intensidade do sinal conforme ele se propaga através de um meio de transmissão, como cabos, fibras ópticas ou ondas de rádio. Esse fenômeno ocorre devido a fatores como resistência do meio, interferência e absorção de energia.

A atenuação pode levar a uma redução na qualidade do sinal, resultando em perda de dados ou degradação da transmissão.

Meios de transmissão guiados

São diversos os meios de transmissão para dados. Vamos focalizar os meios de transmissão mais comuns nas redes locais e apontar algumas características associadas aos meios de transmissão.

- Cabo coaxial
- Par Trançado
- Fibra Óptica
- Linhas de energia elétrica



Cabo coaxial

O cabo coaxial é um tipo de cabo de transmissão composto por um condutor central, geralmente de cobre, envolto por um isolante, uma malha metálica e uma capa externa.



Cabo coaxial: Resumo

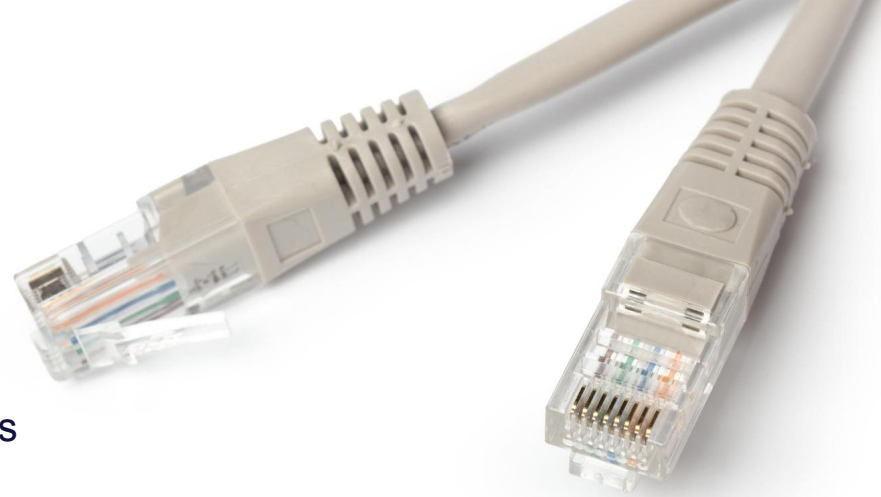
Definição	Aplicações Comuns	Vantagens	Limitações
<p>Um tipo de cabo condutor usado para transmitir sinais elétricos.</p> <p>Estrutura: Núcleo condutor, isolamento, malha metálica e capa externa.</p>	<p>TV a cabo: Transmissão de sinais de televisão.</p> <p>Redes Locais (LAN): Conectividade em ambientes corporativos.</p> <p>Conexões de Internet: Utilizado em alguns tipos de banda larga.</p>	<p>Largura de Banda: Suporta altas taxas de transferência de dados.</p> <p>Imunidade a Interferências: A malha metálica protege contra interferências eletromagnéticas.</p> <p>Distâncias Maiores: Comparado a cabos de par trançado.</p>	<p>Dificuldade de Instalação: Grosso e inflexível.</p> <p>Substituído por Fibra Óptica: Em algumas aplicações de alta performance.</p>

Par Trançado

Os cabos de par trançados vêm substituindo os cabos coaxiais desde o início da década de 90.

Hoje em dia é muito raro alguém ainda utilizar cabos coaxiais em novas instalações de redes.

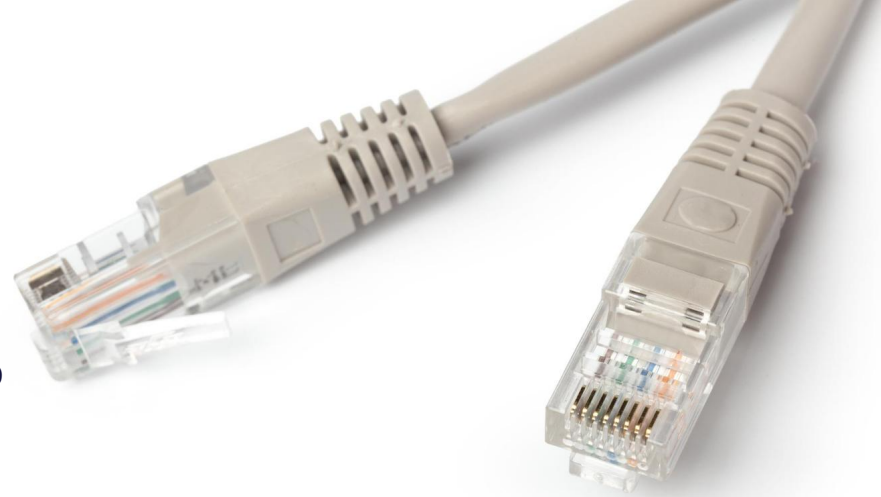
O entrelaçamento dos cabos cria um campo eletromagnético que oferece uma razoável proteção contra interferências entre os pares do cabo.



Par Trançado

Existem dois tipos de par trançado:

- UTP (Unshielded Twisted Pair – Par Trançado não Blindado)
- STP (Shielded Twisted Pair – Par Trançado Blindado).



O STP possui uma cobertura metálica (alumínio) melhorando a proteção contra ruídos, sendo mais recomendado para ambientes com fortes fontes de interferências, como grandes motores elétricos e estações de rádio que estejam muito próximas.

Par Trançado

Os cabos UTP padronizados pela norma EIA/TIA-568-B são classificados em categorias, e a diferença entre elas está na frequência máxima que suportam, conforme mostra a tabela abaixo.

Ethernet é um conjunto de protocolos de comunicação que define as regras para a transmissão de dados em redes locais (LANs).

Tipo	Descrição de uso
Categoria 1	Voz (cabo telefônico)
Categoria 2	Dados a 4 Mbps (Local Talk)
Categoria 3	Transmissão de até 16 MHz, dados até 10 Mbps (Ethernet)
Categoria 4	Transmissão de até 20 MHz, dados até 20 Mbps (16 Mbps Token Ring ou Ethernet)
Categoria 5	Transmissão de até 100 MHz, dados até 100 Mbps (Fast Ethernet)
Categoria 5e	Transmissão de até 100 MHz, dados até 1.000 Mbps (Gigabit Ethernet)
Categoria 6	Transmissão de até 250 MHz, dados até 1.000 Mbps (Gigabit Ethernet) sendo usada atualmente também em redes 10 Gigabit Ethernet.
Categoria 7	Transmissão de até 600 MHz, recomendada para redes 10 Gigabit Ethernet.

Par Trançado

Conectores Utilizados nos Cabos de Par Trançado

Eles seguem o padrão RJ-45. São parecidos com conectores de cabos telefônicos, porém, são maiores pois acomodam mais fios.

O conector RJ-45 possui oito pinos para acomodar os 4 pares trançados do cabo UTP.



Par Trançado

Confeccionando um Cabo de Rede

Para criar um cabo destinado a conectar computadores a equipamentos de rede (hub, switches), a sequência tanto no conector do micro quanto no conector do equipamento de rede será o seguinte:

Pino	Cor do cabo
1	Verde e branco
2	Verde
3	Laranja e branco
4	Azul
5	Azul e branco
6	Laranja
7	Marrom e branco
8	Marrom

Tabela 3 - Padrão T568A Direto

Par Trançado

Confeccionando um Cabo de Rede

É também possível criar um cabo para ligar diretamente dois micros, sem usar um hub, chamado de cabo cruzado (cross-over).

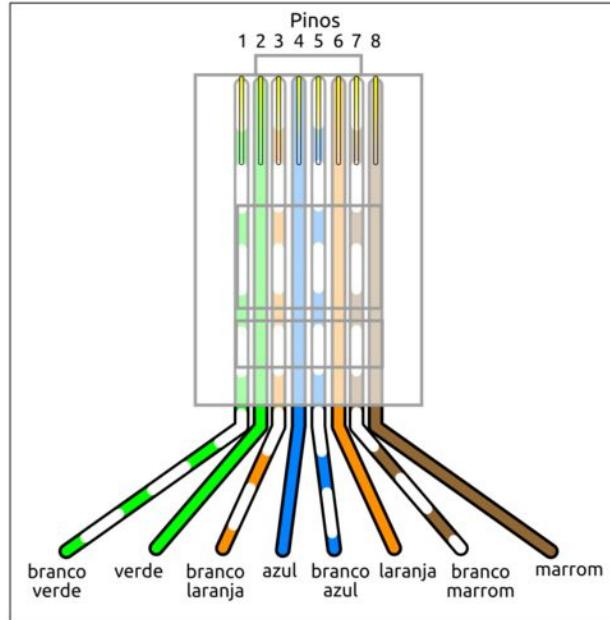
Conector A	
Pino	Cor do cabo
1	Verde e branco
2	Verde
3	Laranja e branco
4	Azul
5	Azul e branco
6	Laranja
7	Marrom e branco
8	Marrom

Tabela 4a - Padrão T568A
Direto (Straight Through)

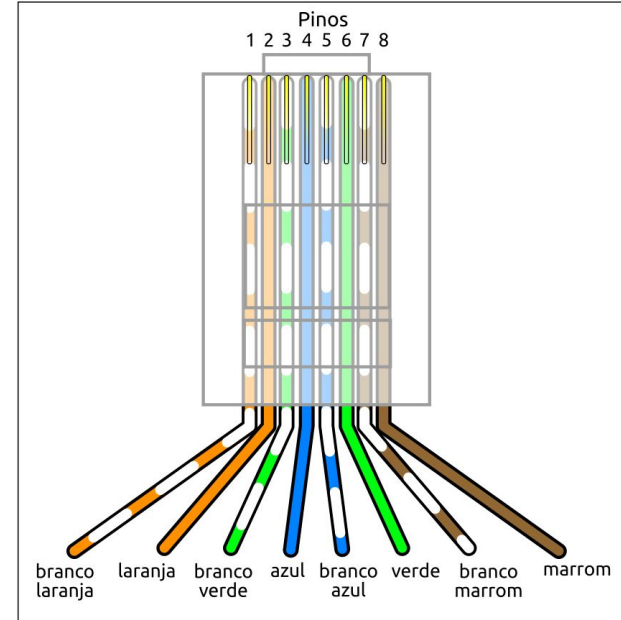
Conector B	
Pino	Cor do cabo
1	Laranja e branco
2	Laranja
3	Verde e branco
4	Azul
5	Azul e branco
6	Verde
7	Marrom e branco
8	Marrom

Tabela 4b - Padrão T568B
Half Cross (cruzamento parcial)

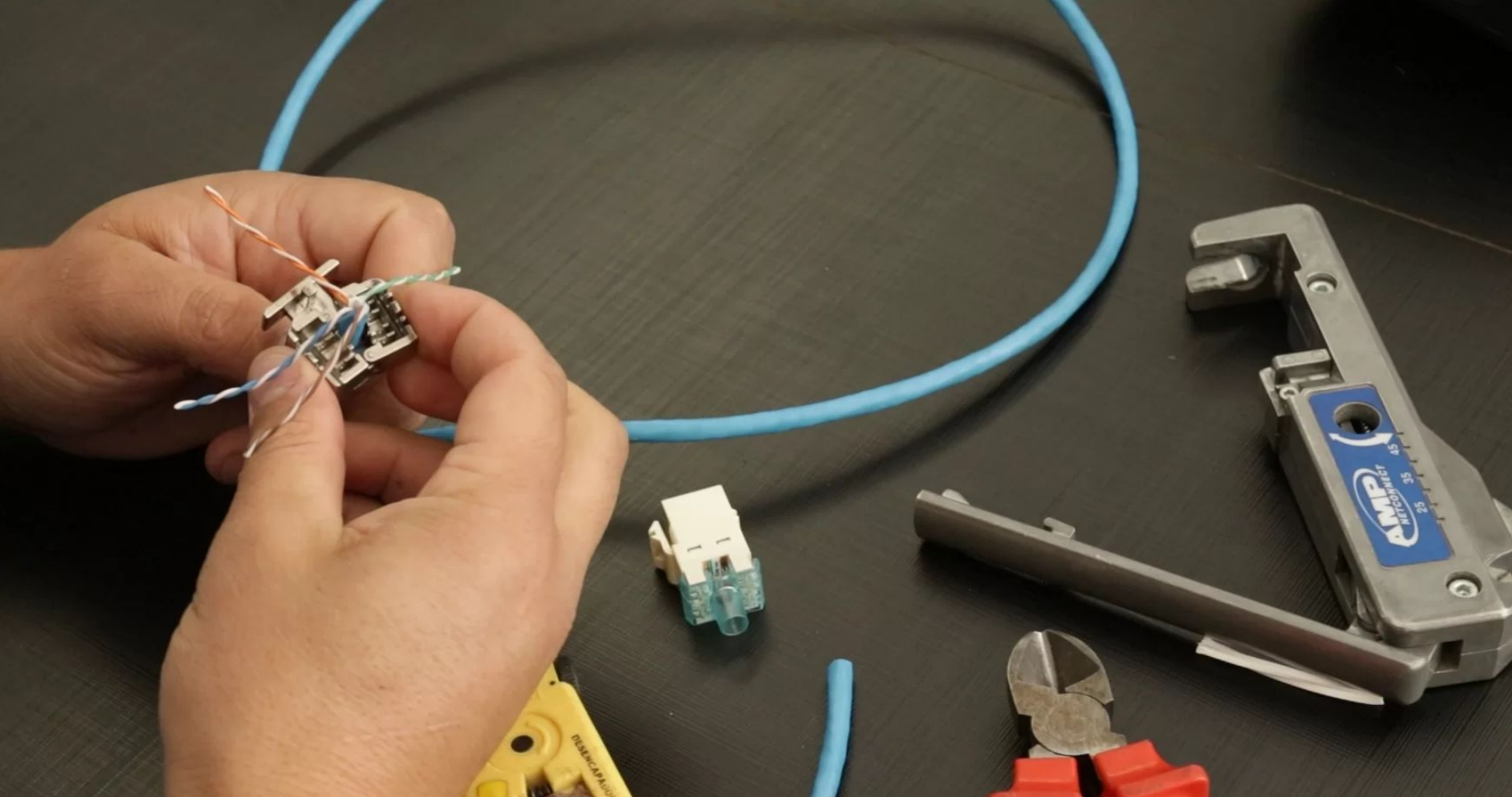
Par Trançado



Conector RJ45 Padrão EIA/TIA 568-A (vista inferior)



Conector RJ45 Padrão EIA/TIA 568-B (vista inferior)



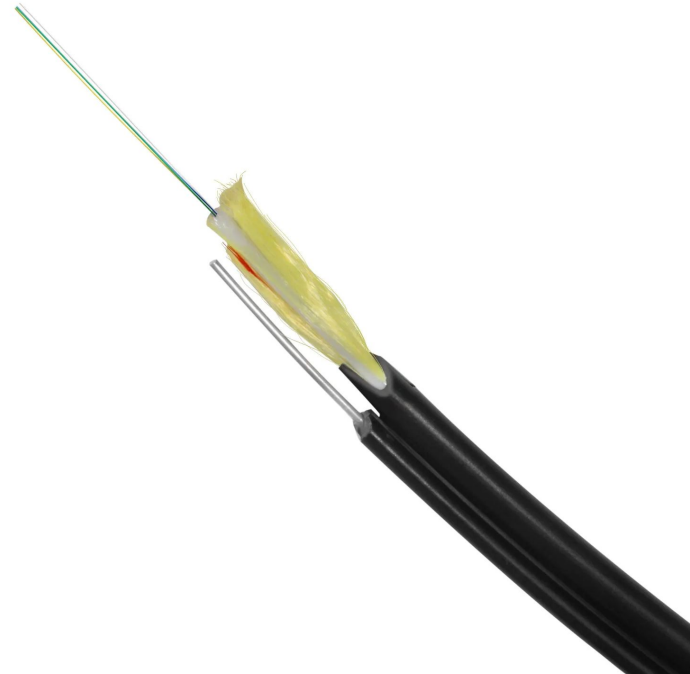
Par Trançado: Resumo

Definição	Aplicações Comuns	Vantagens	Limitações
O Cabo por par trançado é um tipo de cabo que possui pares de fios entrelaçados um ao redor do outro para cancelar as interferências eletromagnéticas.	Redes Ethernet: Amplamente utilizado em redes locais (LANs). Telefonia: Conexões telefônicas convencionais e VoIP. Aplicações Industriais: Em ambientes industriais para comunicação de dados.	Custo: Mais acessível em comparação com algumas alternativas. Flexibilidade: Fácil de manusear e instalar. Variedade: Diversas categorias para diferentes necessidades de largura de banda.	Atenuação: Maior em comparação com a fibra óptica em longas distâncias. Susceptibilidade a Interferências: Vulnerável a interferências eletromagnéticas.

Fibras Ópticas

Nas fibras ópticas apenas a luz é transmitida, e por isso, elas são totalmente imunes a qualquer tipo de interferência eletromagnética.

Como os cabos são feitos de plástico e fibra de vidro (ao invés de metal), eles são mais resistentes à corrosão.

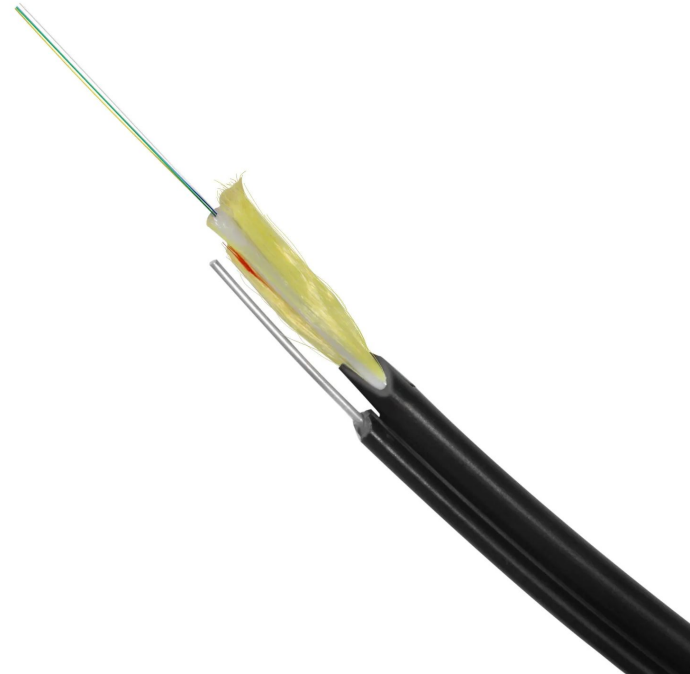


Fibras Ópticas

Monomodo: Transmite luz em um único modo, permitindo altas velocidades e longas distâncias.



Multimodo: Permite vários modos de luz, adequado para curtas distâncias e velocidades moderadas.

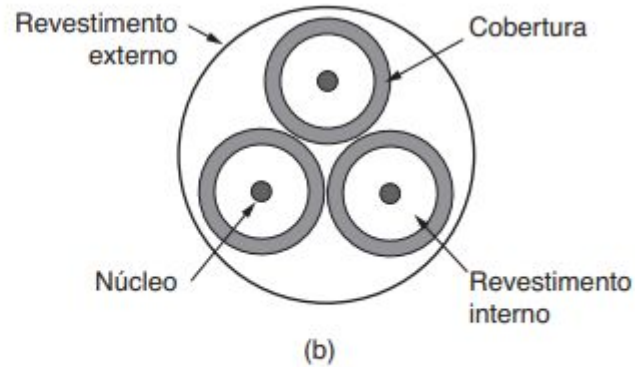
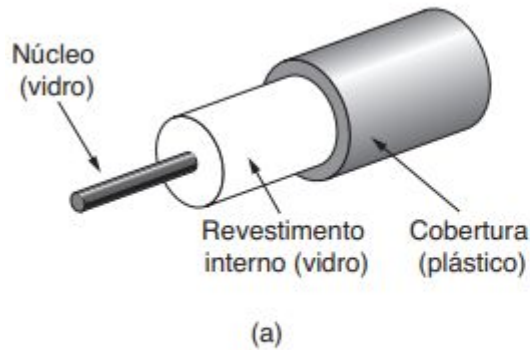


Fibras Ópticas

	Vantagens	Desvantagens
Fibra Multimodo	Custo mais barato, além de maior facilidade para operar, instalar e manter do que os modelos monomodo.	São muito mais limitados em velocidade e distância.
Fibra Monomodo	Velocidade superior ao multimodo, maior alcance de sinal e menor taxa de perda.	Maior dificuldade de alinhamento em caso de emendas e conectores, aplicações limitadas por ser menos versátil e custo alto dos equipamentos que refletem seu processo de fabricação mais caro e sua qualidade superior.

Cabos de Fibras Ópticas

Os cabos de fibra óptica são semelhantes aos cabos coaxiais, exceto por não terem a malha metálica.



(a) Vista lateral de uma única fibra. (b) Vista da extremidade de um cabo com três fibras.

Fibra Óptica: Resumo

Definição	Aplicações Comuns	Vantagens	Limitações
Fibras de vidro ou plástico que transmitem dados por pulsos de luz. Camadas de proteção para garantir a integridade do sinal.	Redes de Comunicação de Dados. Comunicação Telefônica. Transmissão de Dados em Alta Velocidade.	Largura de Banda Elevada. Imunidade a Interferências Eletromagnéticas. Menor Atenuação. Segurança contra interceptações.	Custo mais elevado. Dificuldade de Instalação e Manutenção. Fragilidade. Compatibilidade limitada com dispositivos antigos.

Linha de Energia

PLC (Power Line Communication): Usa a infraestrutura de linhas elétricas para transmitir dados em redes locais ou para acesso à Internet.



Linhas de energia elétrica: Resumo

Definição	Aplicações Comuns	Vantagens	Limitações
Uso de linhas de energia elétrica para transmitir dados.	Smart Grids: Monitoramento e controle remoto de redes elétricas. Comunicação em Áreas Remotas. Controle de Dispositivos: Transmissão de dados para controlar dispositivos conectados à rede elétrica.	Aproveita a infraestrutura existente. Alcance em longas distâncias. Custo reduzido de instalação.	Interferências e Ruídos Limitações de Largura de Banda: Menor capacidade em comparação com tecnologias dedicadas. Segurança: Questões relacionadas à segurança cibernética devido à comunicação sobre a rede elétrica.

Quais as principais características que devem ser pensadas ao escolher um tipo de cabo?



Largura de Banda: Certifique-se de que atende às demandas de largura de banda da aplicação.

Distância de Transmissão: Avalie a adequação do cabo para a distância necessária.

Imunidade a Interferências: Considere a resistência a EMI e RFI, especialmente em ambientes com interferências.

Facilidade de Instalação: Ponderar sobre a flexibilidade e facilidade de instalação do cabo.

Custo: Ajuste à disponibilidade orçamentária, considerando custos variados entre tipos de cabos.

Velocidade de Transmissão: Certifique-se de que a velocidade atende às necessidades da rede.

Normas e Padrões: Verifique a conformidade com normas e padrões da indústria.

**E você sabe por que as
empresas telefônicas
usam a fibra óptica?**



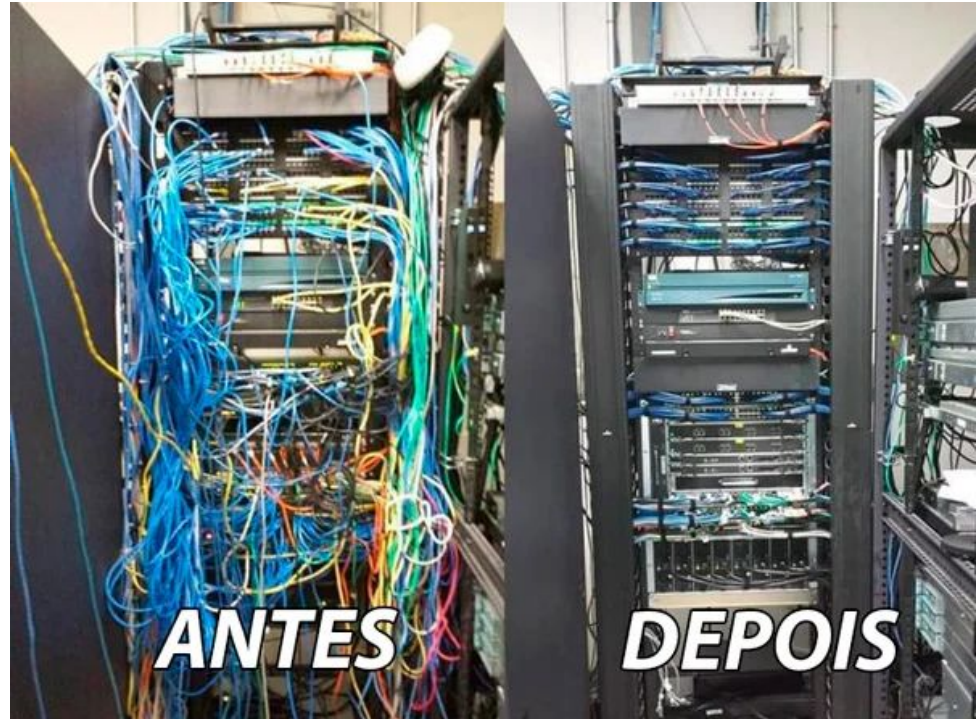
E você sabe por que as empresas telefônicas usam a fibra óptica?

O problema é que muitos dutos de cabos em uso atualmente estão completamente lotados, o que exige cabos mais finos. Assim, usa-se a fibra óptica por ser muito mais leve que o cobre e ocupar bem menos espaço.



Noções de cabeamento estruturado

O cabeamento estruturado tem como objetivo padronizar a organização de cabos de uma rede, considerando as normas de segurança, melhores práticas e maior aproveitamento dos recursos dos equipamentos.



Normas de Cabeamento Estruturado

As Normas de Cabeamento Estruturado desempenham um papel crucial na padronização e garantia da qualidade dos sistemas de redes de comunicação.

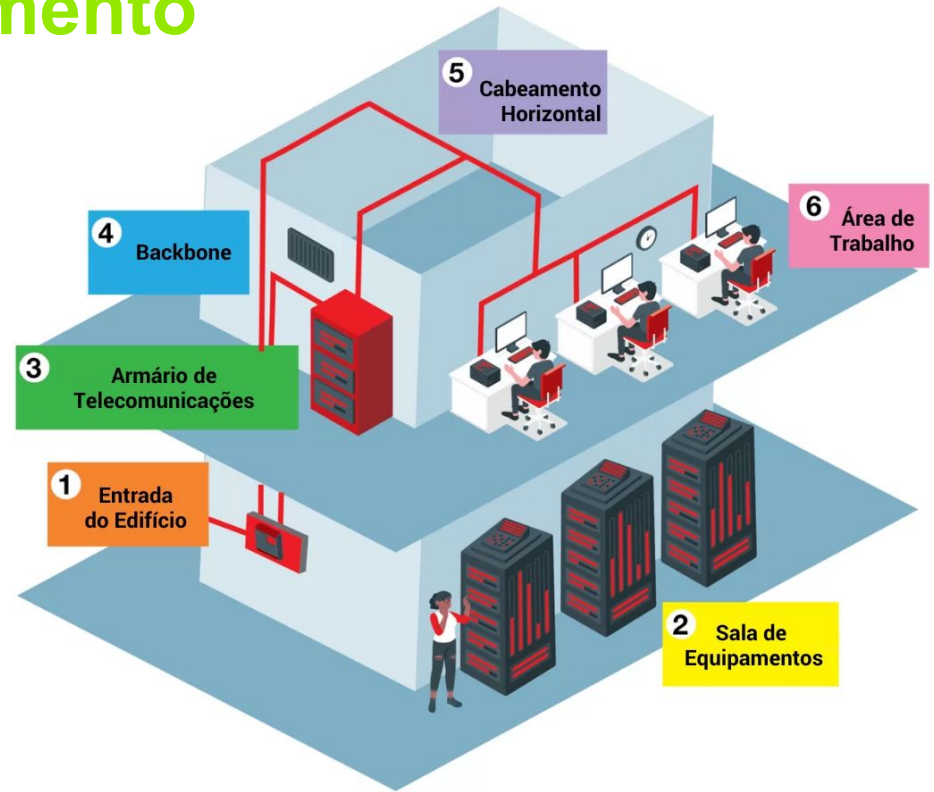
- **ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas)**
- **ISO (International Organization for Standardization)**
- **TIA (Telecommunications Industry Association)**
- **IEEE (Institute of Electrical and Eletronics Engineers)**

Vantagens do Cabeamento Estruturado

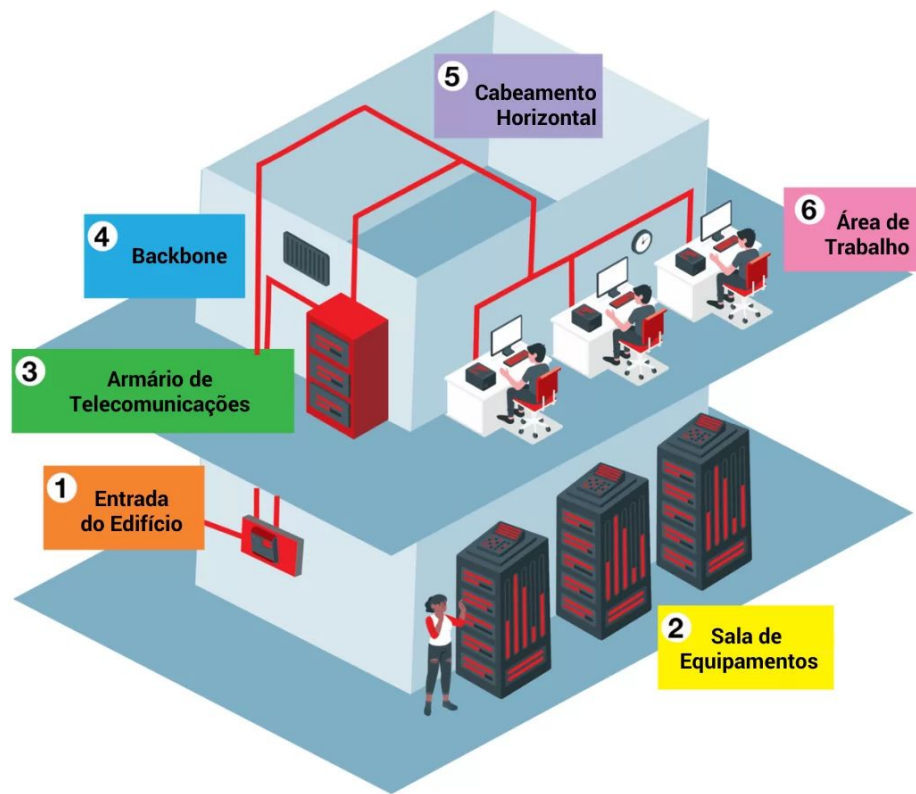
- Flexibilidade: Facilita mudanças e expansões na rede.
- Organização: Estrutura organizada para facilitar a identificação e manutenção.
- Redução de Custos: Menos tempo e custos em alterações na infraestrutura.
- Desempenho Melhorado: Suporta altas taxas de transferência e minimiza interferências.

Subsistemas de Cabeamento Estruturado

Os Subsistemas de Cabeamento Estruturado são as partes constituintes do sistema que, juntas, fornecem uma infraestrutura completa de cabeamento para suportar as necessidades de comunicação de uma rede de dados.



- **Entrada de Edifício:** Ponto de entrada dos serviços externos no edifício, conectando-se ao cabeamento interno.
- **Cabeamento Horizontal:** Conecta pontos de telecomunicação aos painéis nos armários, usando cabos de par trançado.
- **Área de Trabalho:** Conecta dispositivos finais ao sistema, utilizando conectores, tomadas e cabos curtos.
- **Backbone:** responsável pela interligação dos diferentes andares ou áreas de um edifício, permitindo a transmissão de dados entre as salas de equipamentos, salas de telecomunicações e os pontos de distribuição.
- **Armários de Telecomunicação:** Ponto de conexão entre distribuição horizontal e vertical, abrigando equipamentos de interconexão.
- **Sala de Equipamentos:** Centraliza equipamentos ativos de rede, incluindo servidores, roteadores e switches.



Bibliografia

TANENBAUM, Andrew S. **Redes de computadores**. 6. ed. Campus.

ROSS, Keith e KUROSE, JAMES. **Redes de Computadores e a Internet: Uma nova abordagem**, Ed. Addison Wesley.

TORRES, Gabriel. **Redes de Computadores**, Ed. Nova Terra.

