

**INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**
RIO GRANDE DO NORTE



REDE FEDERAL
DE EDUCAÇÃO
PROFISSIONAL
E TECNOLÓGICA

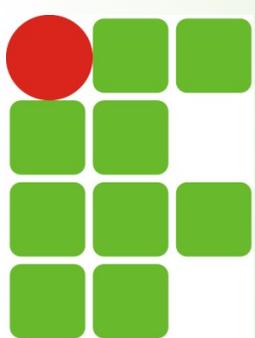
1909-2009

Curso Técnico Integrado em Manutenção e Suporte em Informática

Disciplina: Infraestrutura de Redes de Computadores

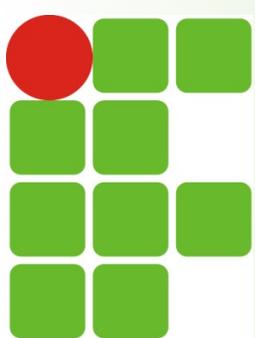
04. Meios Físicos de Transmissão

Prof. Ronaldo <ronaldo.maia@ifrn.edu.br>



Introdução

- Para haver comunicação de dados, é necessário que exista um meio de transmissão (mídia física)
- Temos os meios guiados ou com fio (*wired*); e os meios não-guiados ou sem fio (*wireless*)
- Os meios com fio podem ser metálicos ou óticos
- Vale salientar que é muito comum um sistema combinado (misto) com diferentes tipos de mídia



Principais Meios de Transmissão

■ **Par trançado**

■ **Cabo coaxial**

■ **Fibra ótica**

■ Radiodifusão

■ Infravermelho

■ Microondas

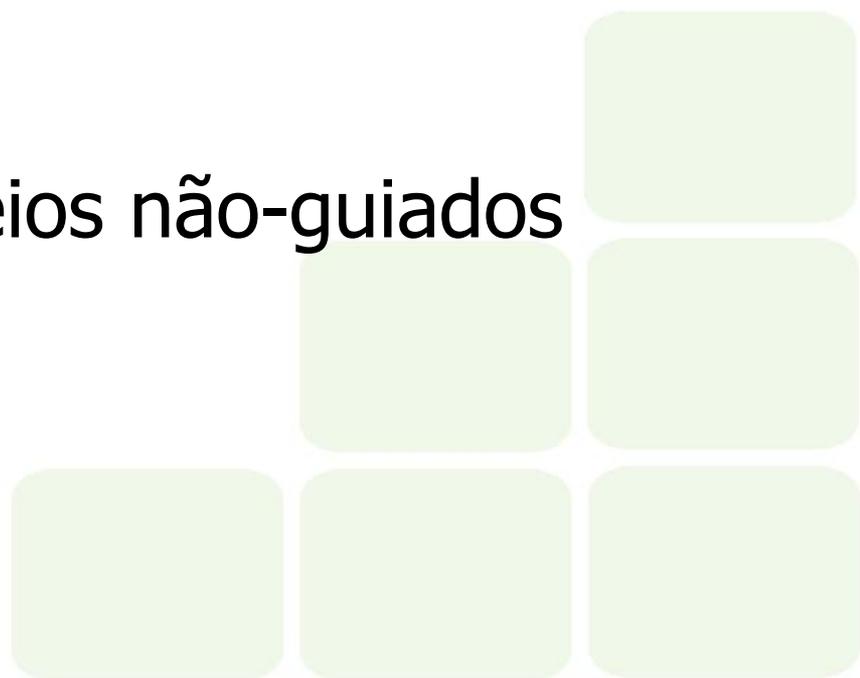
■ Ondas de luz

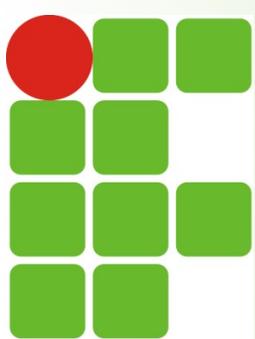


Meios guiados



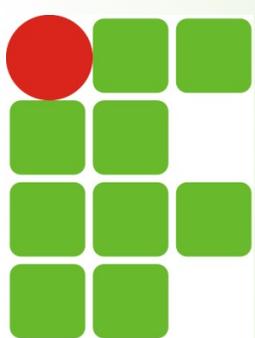
Meios não-guiados





Características próprias do meio

- Banda passante
- Atenuação do sinal
- Distância geográfica
- Imunidade a ruído
- Confiabilidade
- Facilidade de instalação e manutenção
- **Custo** (além do meio, custo de interfaces com a rede, e estrutura adequada)



Meios Metálicos

■ Condutores Elétricos

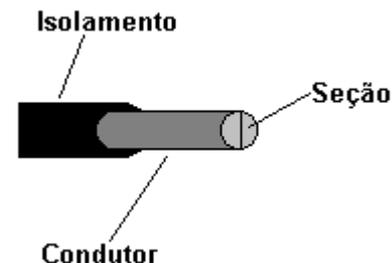
■ Condutibilidade

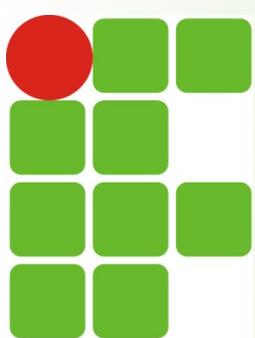
- Materiais condutores apresentam baixa resistência a passagem elétrica, enquanto que os isolantes apresentam alta resistência

■ Seção transversal dos condutores (bitola)

- Diâmetro do fio (sem contar a capa de isolamento)
- Maior bitola \Rightarrow menor resistência a passagem do sinal, porém implica também em menor flexibilidade
- Medida em mm ou AWG (*American Wire Gauge*)

- <http://www.novacon.com.br/audiotabawg.htm>





Meios Metálicos

■ Condutores Elétricos

■ Condutor sólido (rígido) e retorcido (flexível)

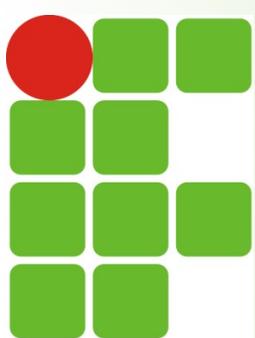
■ O rígido é composto por apenas um fio, o que implica em uma menor resistência ao sinal

■ O flexível é composto por vários fios, o que implica em uma maior flexibilidade (bom para manobras)



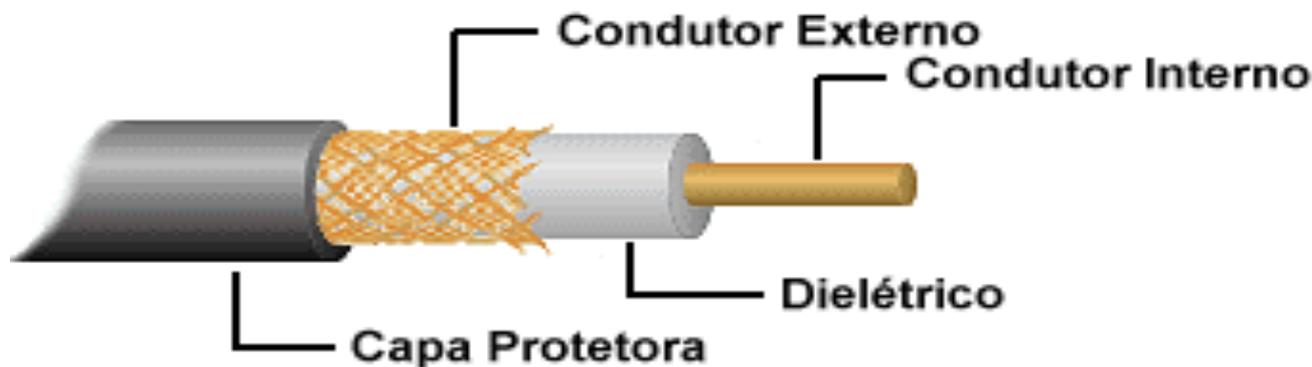
■ Principais meios metálicos

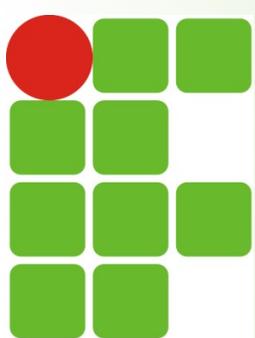
■ Par trançado e coaxial



Cabo coaxial

- Já foi muito usado redes locais, em especial, com o ethernet na topologia em barra
 - 10Base2 e 10Base5
- Uso atual:
 - Em circuitos fechados de TV (CFTV)
 - CATV e Internet via Cabo
- Núcleo de cobre circundado por um condutor externo em malha, separados por plástico flexível

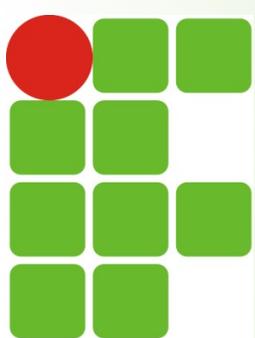




Cabo Coaxial

■ Vantagens

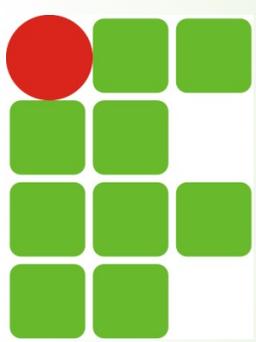
- Melhor blindagem do que o par trançado
- Alta largura de banda
- Atinge maiores distâncias que o par trançado
- Mais barato que o par trançado blindado
- Melhor imunidade contra ruídos e contra atenuação do sinal que o par trançado sem blindagem



Cabo Coaxial

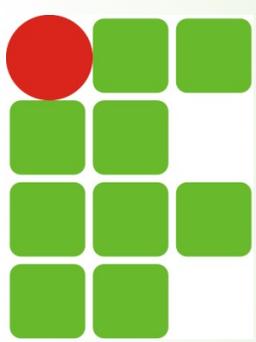
■ Desvantagens

- Mais caro que o par trançado sem blindagem
- A ligação ao cabo também é mais cara
- Por não ser flexível o suficiente, quebra e apresenta mau contato com facilidade
 - Dificulta a instalação
- Dependendo da topologia, caso o cabo quebre ou apresente mau contato, o segmento inteiro da rede deixa de funcionar (redes em barra)



Cabo Coaxial





Cabo coaxial

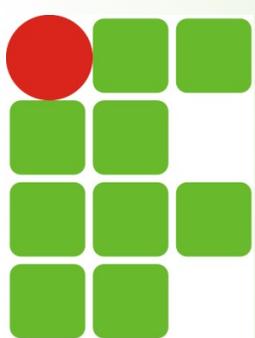
Analizador de Cabo Coaxial



Conector Emenda F

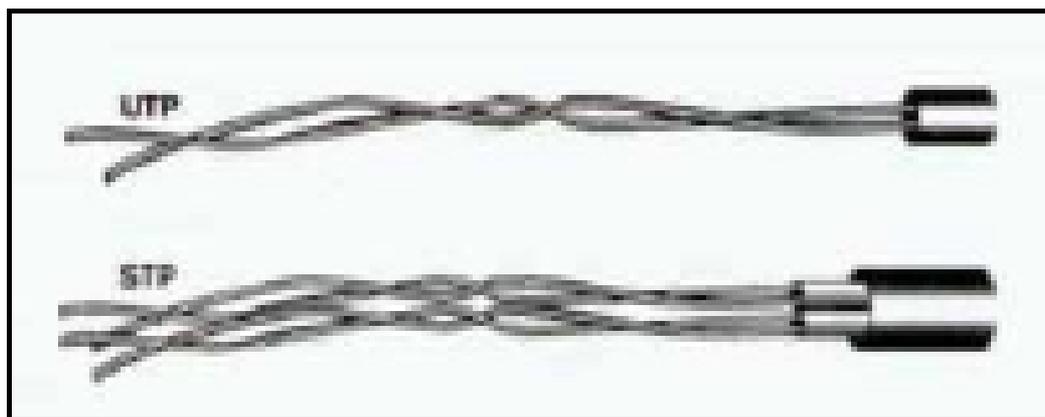


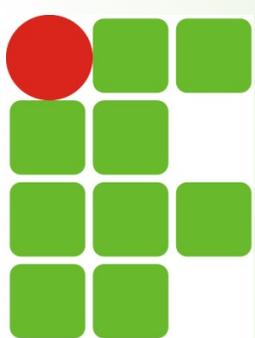
Alicate descascador Cabo Coaxial Rg59 e Rg6



Par Trançado (Twisted Pair)

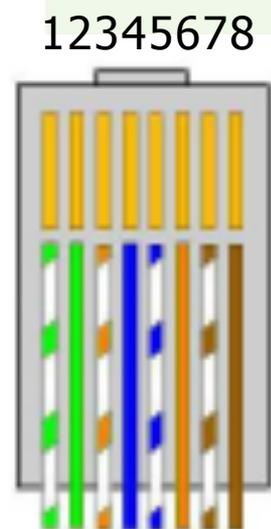
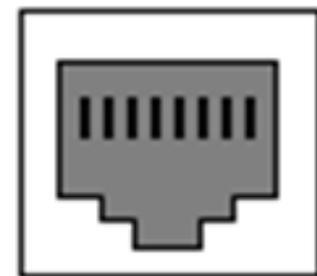
- Pares de fios entrelaçados por toda a extensão do cabo
 - Evita interferências externas ou entre os próprios condutores do cabo
 - Pelo efeito de cancelamento, reduz o ruído e mantém constantes as propriedades elétricas do meio em seu comprimento

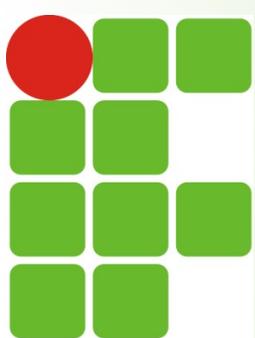




Par Trançado

- Utilizado inicialmente na telefonia
 - Central de telefonia à casa do cliente
- Bastante utilizado em LANs
 - Muito usado com transmissão em banda básica
 - Atinge distâncias típicas de 100 metros
 - Atualmente suporta taxas de até 10Gbps
 - Utilizado em conexões ponto-a-ponto
 - Conector RJ-45
 - Conectorização padrão: T568A ou T568B
 - Comunicação duplex (geralmente *full*)

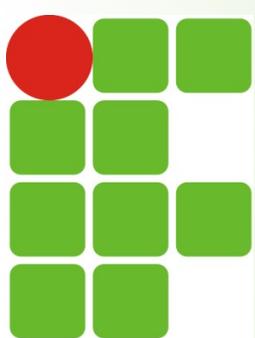




Par Trançado

- O cabo de par-trançado pode ser:
 - Blindado (**STP** - *Shielded* TP)
 - Proteção contra interferências eletromagnéticas (ex: motores, ar condicionado, etc)
 - Não-blindado (**UTP** - *Unshielded* TP)
 - Mais susceptíveis a interferências eletromagnéticas





Par Trançado

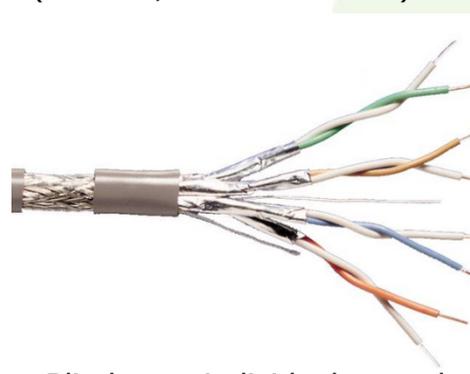
- Cabos blindados (STP - *Shielded* TP)
 - Oferece uma proteção a mais contra interferências eletromagnéticas
 - Classificados em diversos tipos que apresentam diferentes características
 - Diâmetro do condutor
 - Material utilizado na blindagem

F/UTP
(*Foiled/Unshielded Twisted-Pair*)

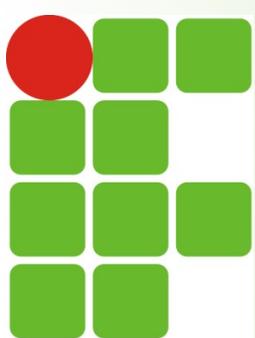


Apenas blindagem geral

S/FTP
(*Screened/Foiled Twisted-Pair*)

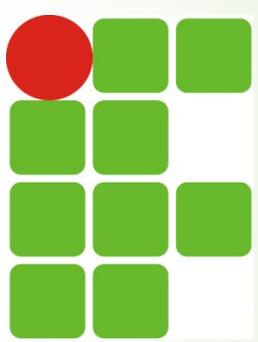


Blindagem individual e geral



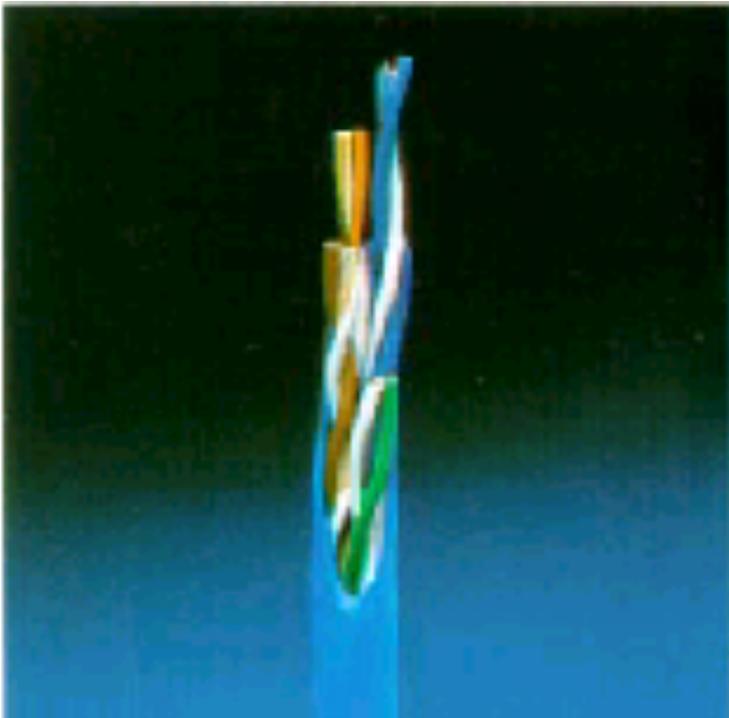
Par Trançado

- Cabos não-blindados (UTP - *Unshielded* TP)
 - Custo menor do que o STP
 - Flexibilidade e espessura do cabo
 - Classificação EIA/TIA:
 - Categorias 1 (1MHz) e 2 (4MHz): telefonia
 - Categoria 3 (16 MHz): até 10 Mbps
 - Categoria 4 (20 MHz): até 16 Mbps
 - Categoria 5 (100 MHz): até 100 Mbps
 - Categoria 5e (100 MHz): até 1 Gbps
 - Categoria 6 (250 MHz): até 1 Gbps
 - Categoria 6a (500 MHz): até 10 Gbps
 - Categoria 7 (600 MHz): até 10 Gbps

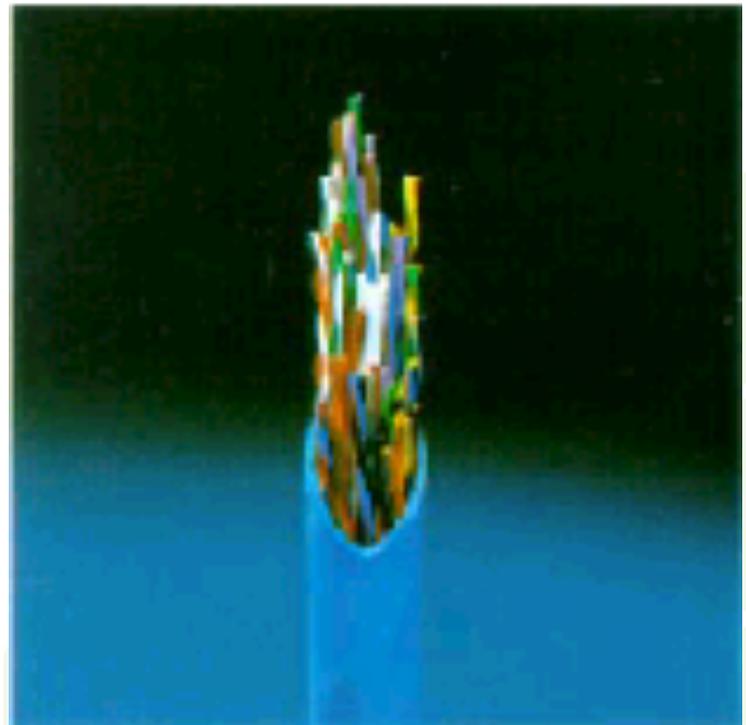


Par Trançado

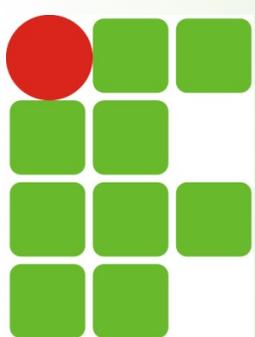
- Cabos não-blindados (UTP)



4 Pares



25 Pares



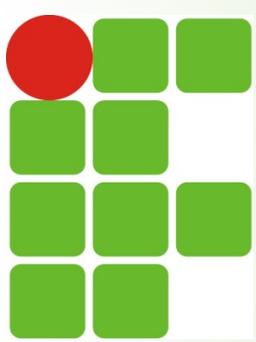
Par Trançado

■ Vantagens

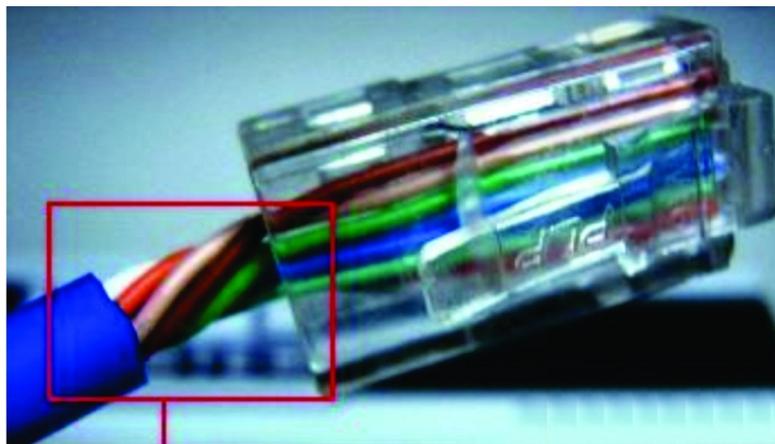
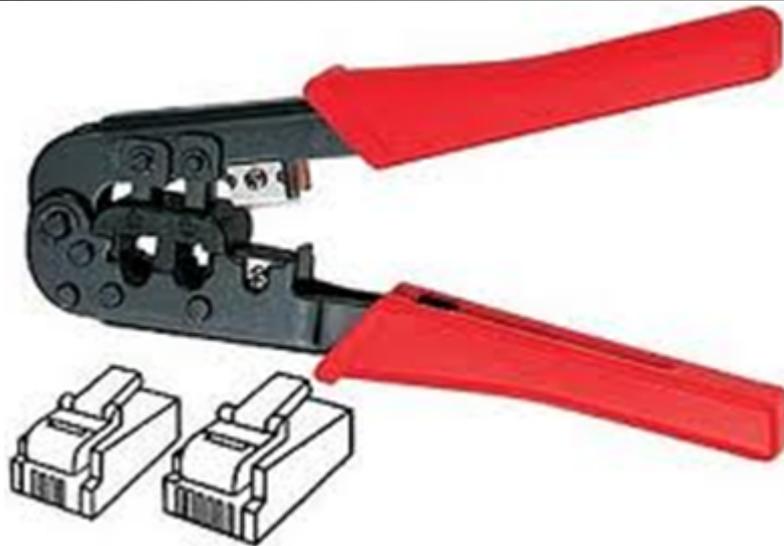
- Simplicidade
- Baixo custo do cabo e dos conectores
- Facilidade de manutenção

■ Desvantagens

- Necessidade de outros equipamentos como hubs ou switches, com distâncias limites de 100 metros
- Susceptibilidade à interferência externas provocando ruídos e perda de informação (UTP)
- Problemas de atenuação

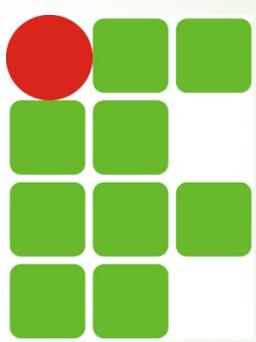


Par Trançado

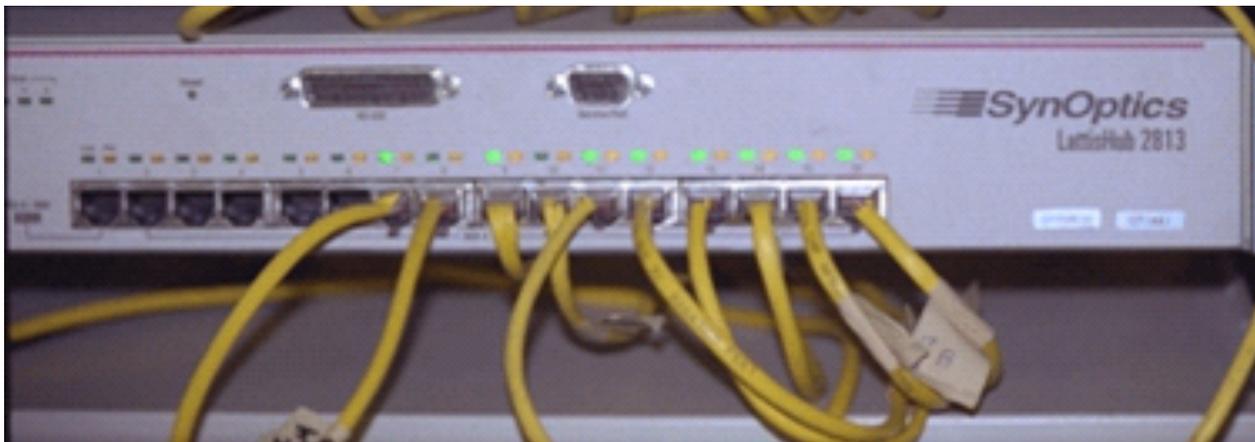
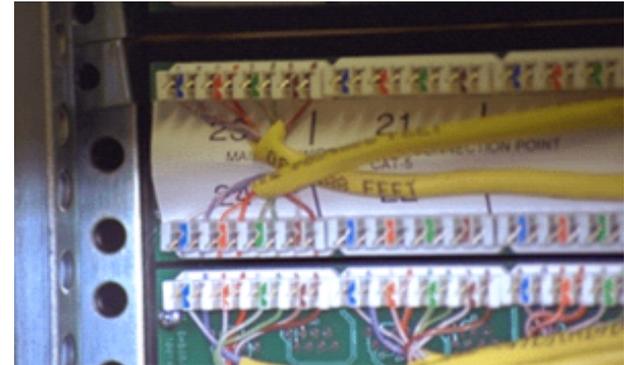
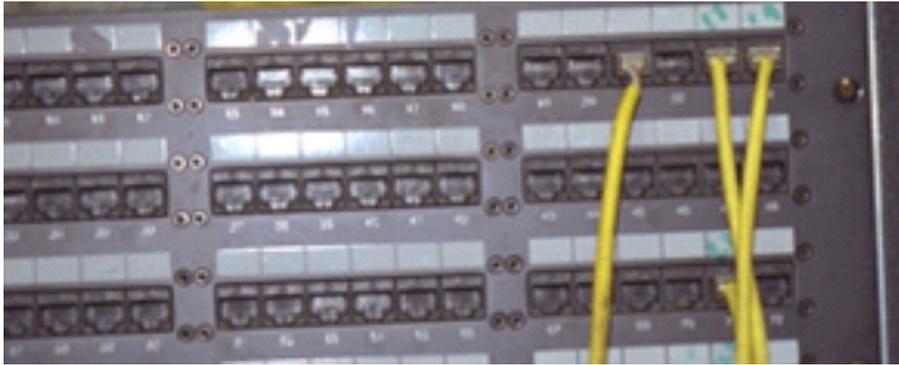


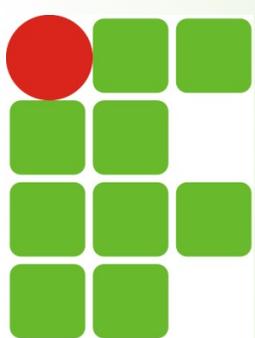
Incorreto!





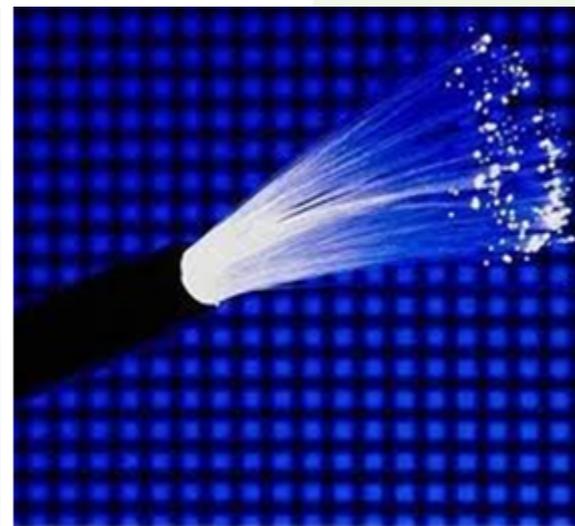
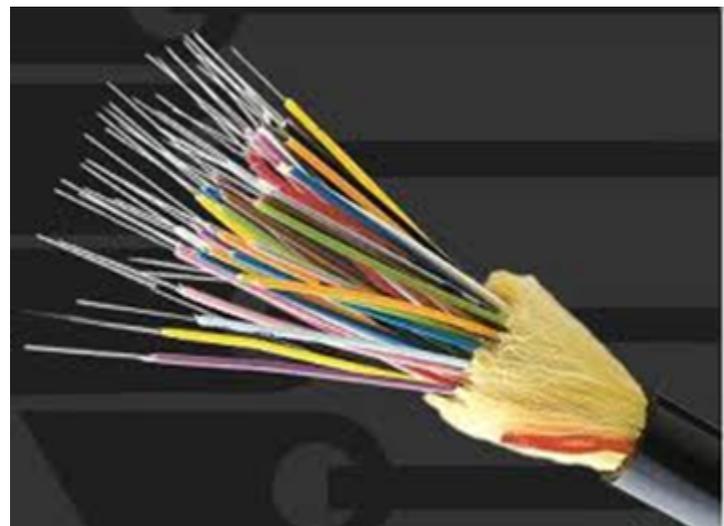
Par Trançado

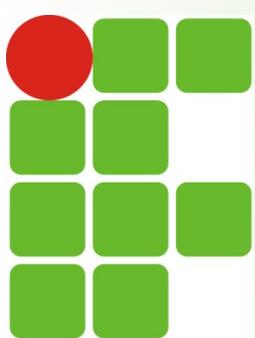




Meios ópticos

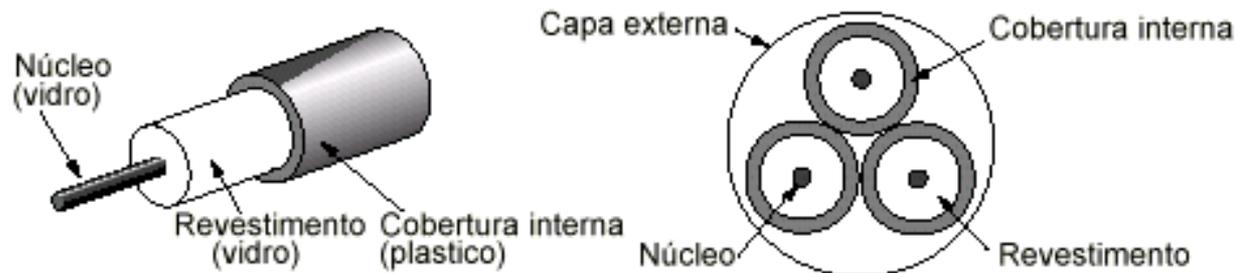
- São meios por onde trafegam informações na forma de raios de luz
- **Fibra óptica:** filamento de sílica ou plástico por onde é realizada a transmissão de um sinal de luz
 - Sinal codificado dentro do domínio de frequência do infravermelho (10^{12} a 10^{14} Hz)

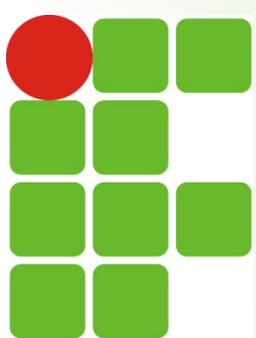




Fibra óptica

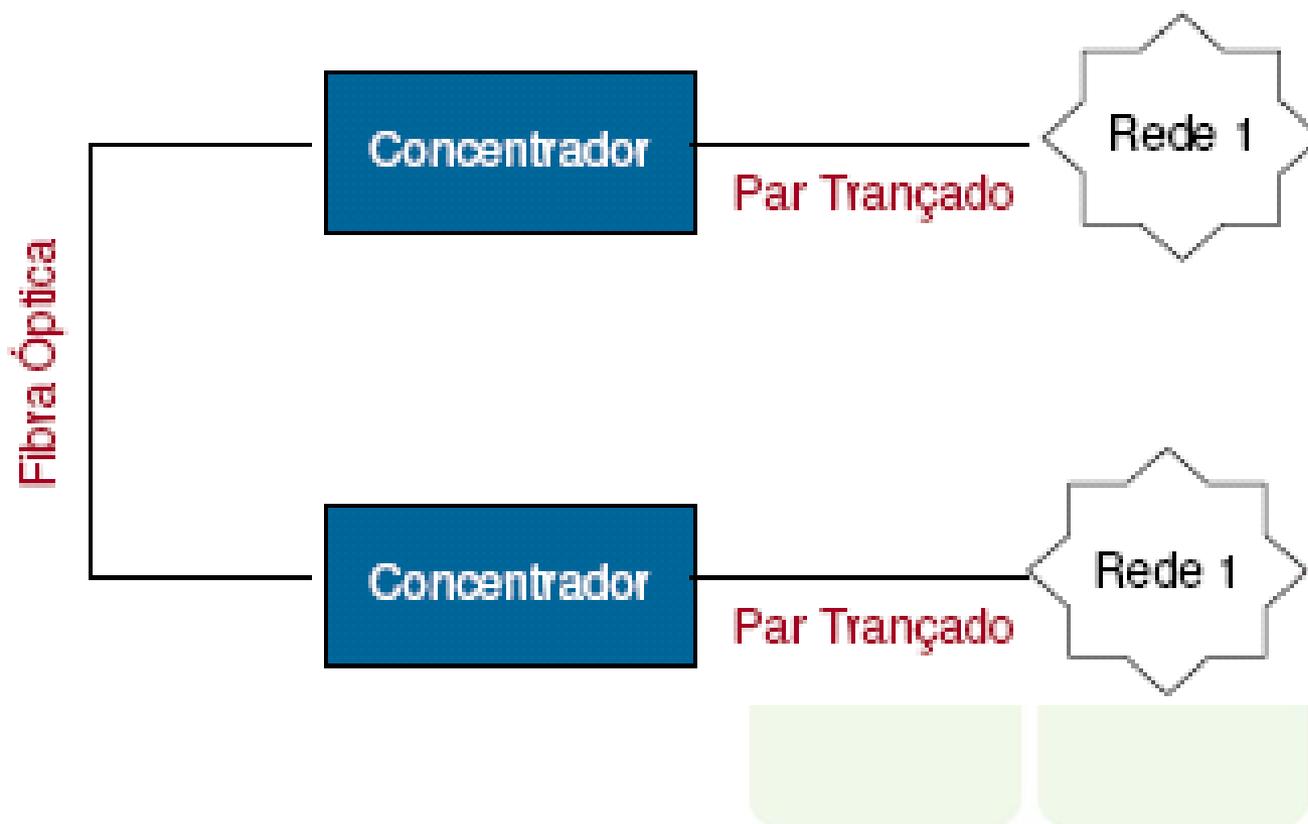
- Imune a interferências eletromagnéticas e ruídos
- Alcançam enormes distâncias (dezenas de Km)
- Suporta taxas de transmissão de terabytes
- Facilita a instalação pois são finas e flexíveis
 - A junção de fibras (fusão) ainda é tarefa bastante delicada
- Custo ainda é relativamente alto (cabo, infra estrutura, interfaces, fusão)
- Utilizada em conexões ponto-a-ponto e multipontos

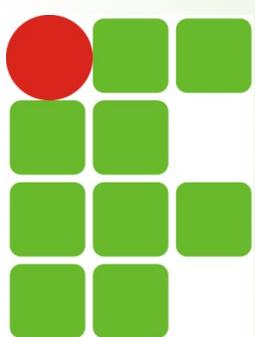




Fibra óptica

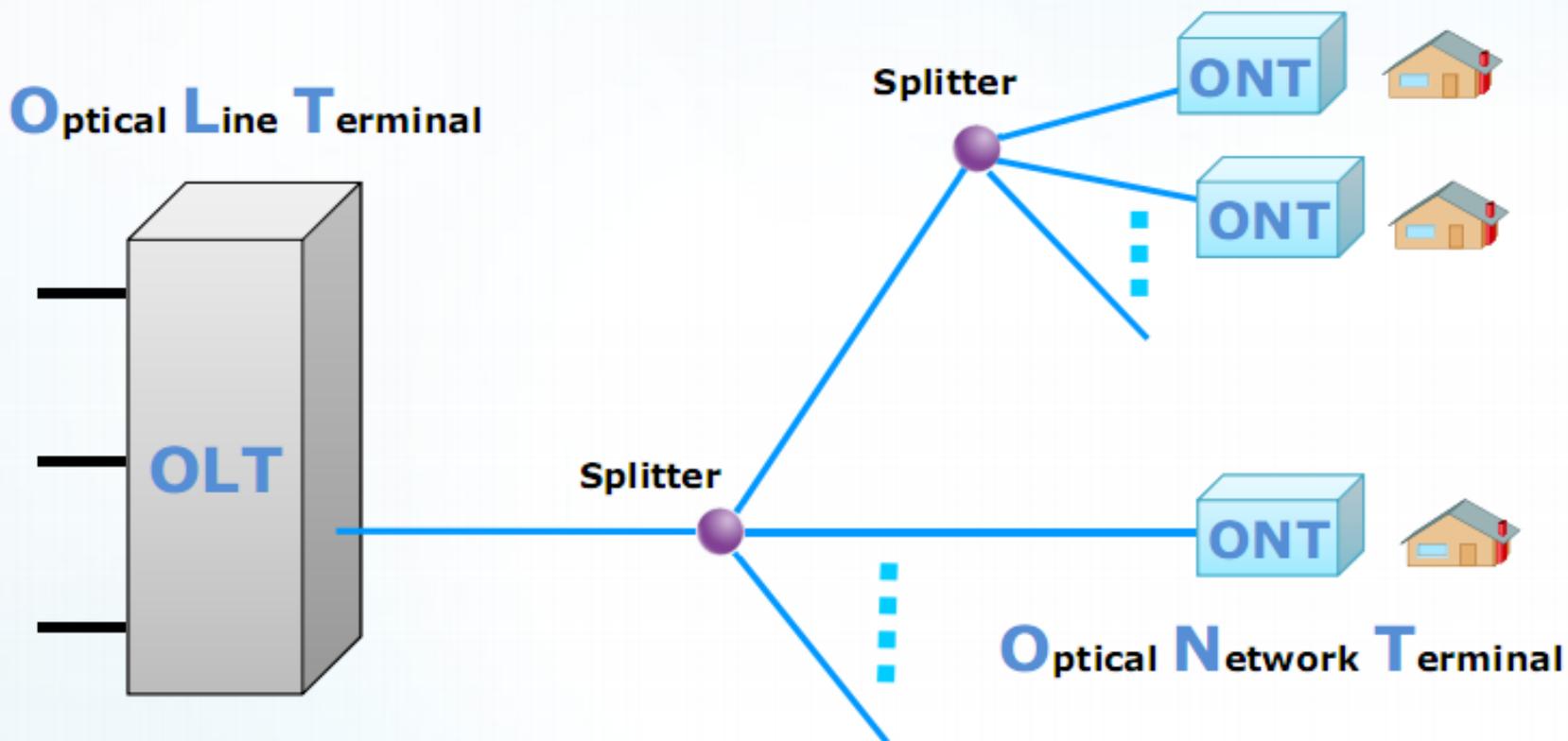
- Implementação de Redes Mistas



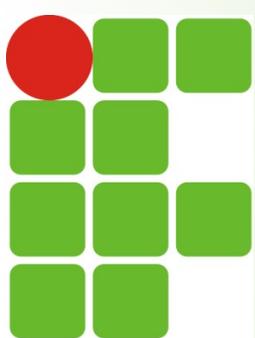


Fibra óptica

Passive Optical Network

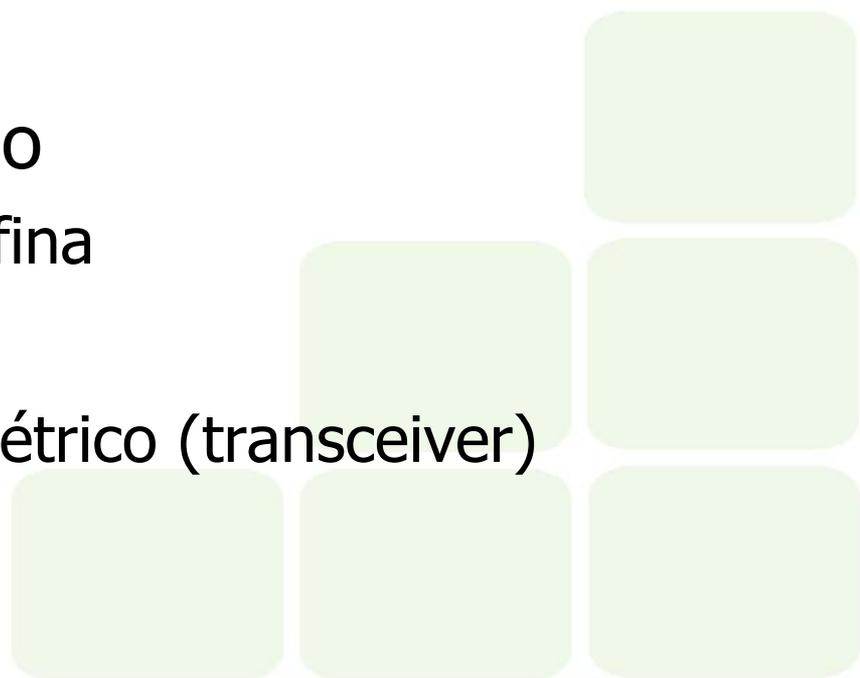


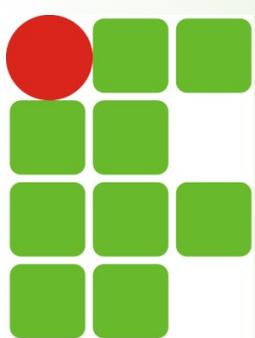
Fonte: Algar Telecom – Apresentação feita na 33ª Reunião do GTER (05/2012)
Disponível em <ftp.registro.br/pub/gter/gter33/01-AnatomiaRedeBandaLargaPI.pdf>



Fibra óptica

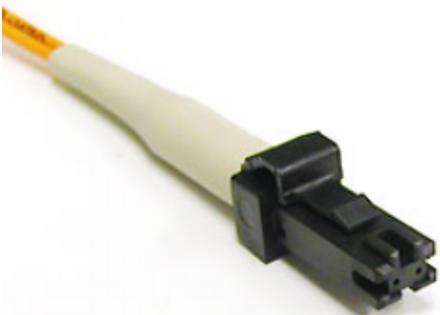
- Componentes de um sistema óptico
 - Fontes de luz
 - Diodo emissor de luz (LED)
 - Laser
 - Meio de transmissão
 - Fibra de vidro ultrafina
 - Detector
 - Conversor óptico/elétrico (transceiver)





Fibra óptica

- A transmissão de luz é unidirecional, por isso, normalmente o uso de duas fibras
 - Transmissão (Tx)
 - Recepção (Rx)
- Porém, o uso da multiplexação por comprimento de onda (WDM), permite uma ligação full-duplex com o uso de apenas uma fibra
- Conectores mais comuns: MTRJ, ST, SC, LC



MTRJ



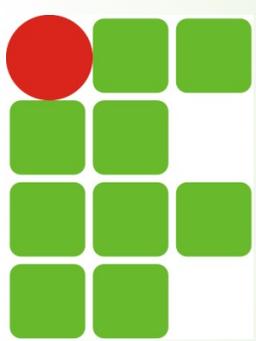
ST



SC



LC



Fibra óptica

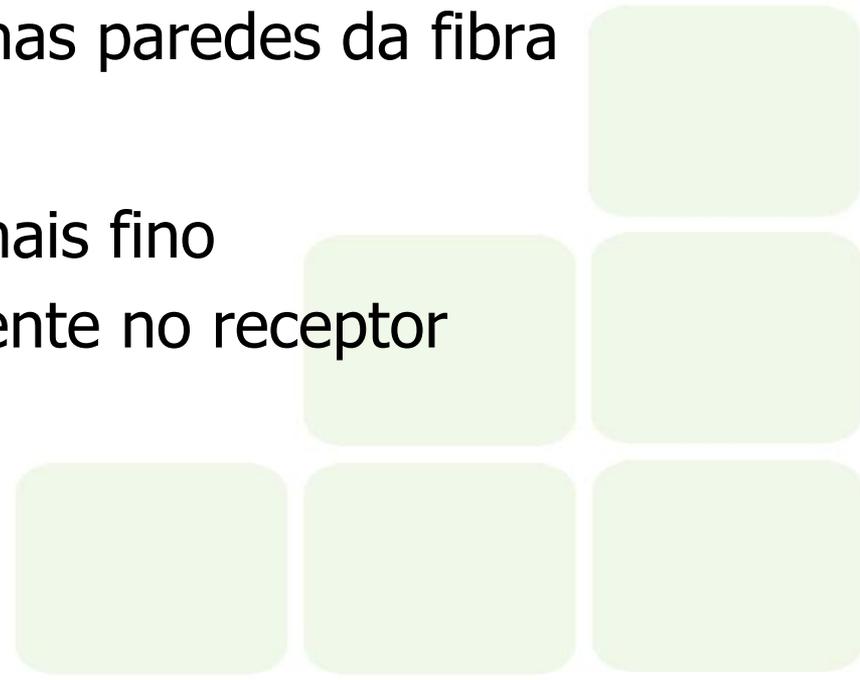
■ Tipos de fibra

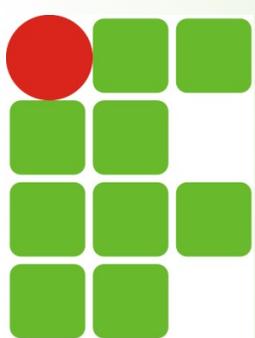
■ Multimodo

- Fibra com núcleo mais grosso
- Luz sofre reflexão nas paredes da fibra

■ Monomodo

- Fibra com núcleo mais fino
- Luz chega diretamente no receptor



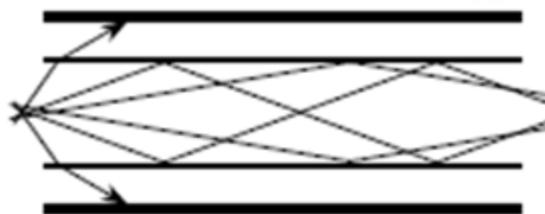


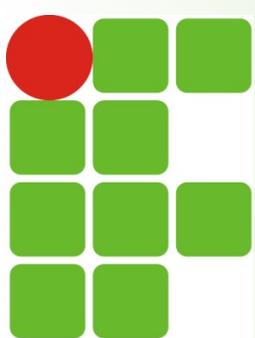
Fibra óptica

■ Multimodo

- Composta por um núcleo e uma casca com índices de refração diferentes
- Baseado na reflexão total dos feixes de luz
- Multimodo refere-se a existência de feixes que se propagam em diferentes ângulos
- Dispersão Modal: pulsos de luz seguem diferente trajetórias na fibra
 - Limitante na taxa de transmissão e distâncias

50/125 μm
62,5/125 μm

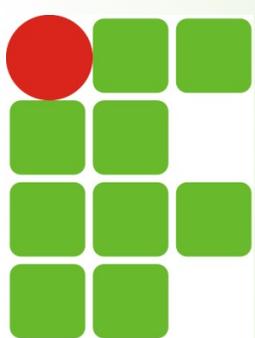




Fibra óptica

- Monomodo
 - Composta por um núcleo de diâmetro tão pequeno que apenas feixes de luz paralelos podem ser transmitidos
- Comprimento e desempenho maior do que as fibras multimodo
- Custos mais elevados





Referências Bibliográficas

- PINHEIRO. José Maurício dos. Guia Completo de Cabeamento de Redes. RJ: Campus, 2003.
- LACERDA, Ivan Max Freire de. *Cabeamento Estruturado: Implantação, projeto e certificação*. Natal/RN, 2002.
- MARIN, Paulo Sérgio. *Cabeamento Estruturado - Desvendando cada passo: do projeto à instalação*. São Paulo: Érica, 2010.
- TANENBAUM, Andrew S. Redes de Computadores. 4ª Ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003.