

# Aula 3 – Cabeamento Óptico

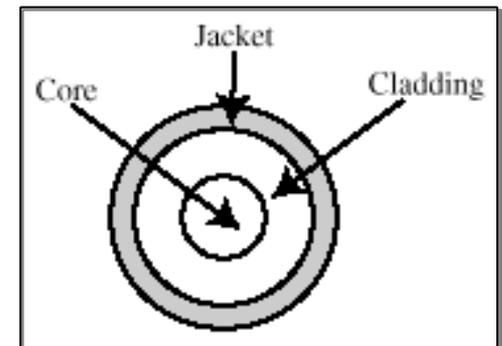
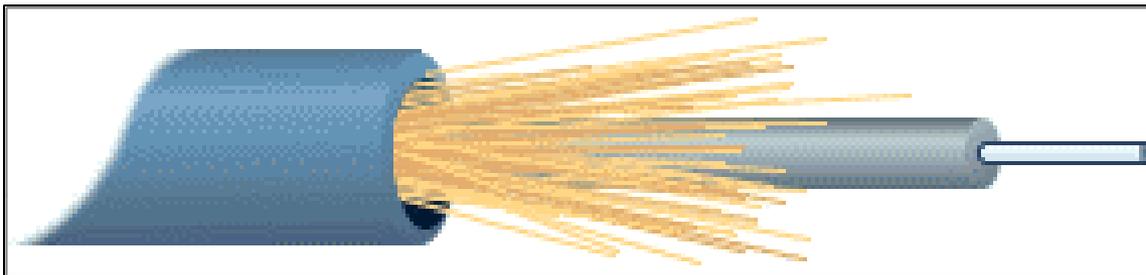
# Cabeamento Óptico

- Difere dos meios metálicos sob vários fatores
  - banda passante
  - potencial para conexão ponto a ponto ou multiponto
  - limitação geográfica
  - imunidade a ruído
  - custo
  - disponibilidade de componentes
  - confiabilidade

# Fibra Óptica

Consiste basicamente de material dielétrico, em geral sílica ou plástico, transparente flexível e de dimensões reduzidas.

Uma fibra óptica é cilíndrica e tem três camadas concêntricas: núcleo, casca e revestimento.



# Vantagens

- **Perdas por Transmissão Baixas e Banda Passante Grande** - Mais dados podem ser enviados para distâncias mais longas, diminuindo-se o número de fibras e reduzindo a complexidade do sistema.
- **Pequeno Tamanho e Peso** - Resolve o problema de espaço e congestionamento de dutos no subsolo das grandes cidades e grandes edifícios comerciais.
- **Imunidade a Interferência** - Não sofre interferências eletromagnéticas, pois é composta de material dielétrico, e assegura imunidade a pulsos eletromagnéticos.

# Vantagens

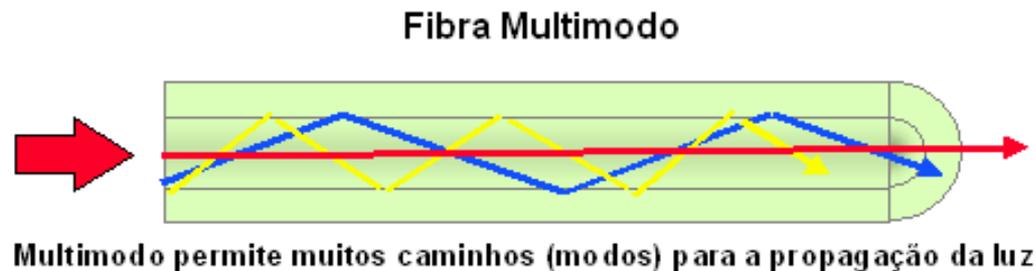
- **Isolação Elétrica** - Não há necessidade de se preocupar com aterramento e problemas de interface de equipamento, uma vez que é constituída por material isolante elétrico.
- **Matéria Prima Abundante** - A sílica é um material abundante e não muito caro. O custo de produção aumenta com o processo para fazer vidros ultra-puros.

# Desvantagens

- **Fragilidade das fibras sem encapsulamento** - As fibras quebram com facilidade.
- **Dificuldade de conexão** - Devido a pequena dimensão, requer dispositivos de alta precisão.
- **Impossibilidade de alimentação remota de repetidores** - Requer alimentação independente para cada repetidor.

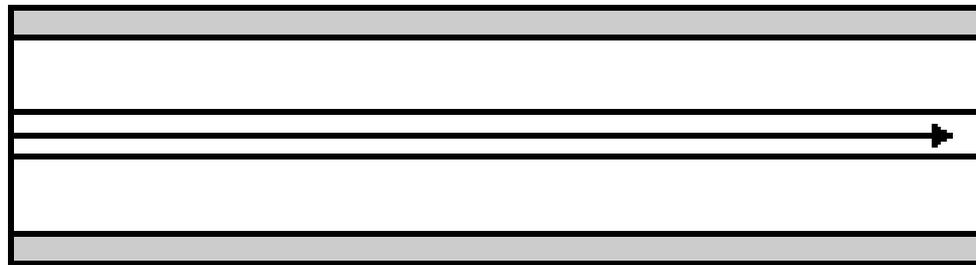
## Dois tipos de fibra: *monomodo* e *multimodo*

**modo:** feixe de raios luminosos entrando na fibra com um determinado ângulo em relação ao seu eixo



## Fibra MONOMODO

- O diâmetro reduzido do núcleo limita a propagação da luz a um único modo, não ocorrendo dispersão modal.
- A fibra atua como um guia de onda, permitindo a propagação de um único modo de luz paralelo ao eixo. Com isso, evita-se a dispersão modal e os sistemas monomodo têm maior capacidade (velocidades mais altas)



## **FIBRA MONOMODO COM DISPERSÃO DESLOCADA**

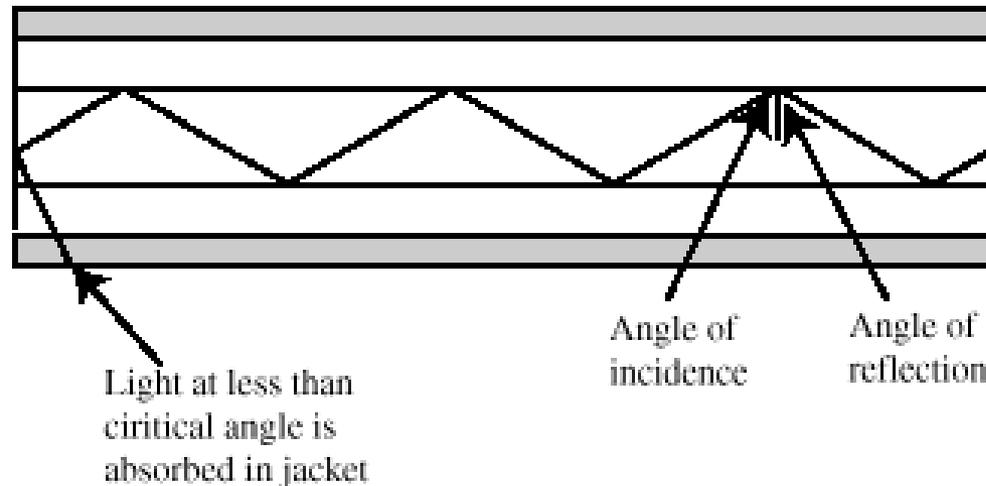
Varia-se as dimensões da fibra monomodo (menor dispersão em 1310nm) para que a dispersão nula ocorra para um comprimento de onda onde as perdas de transmissão são menores, como 1550nm.

## **FIBRA MONOMODO COM DISPERSÃO DESLOCADA NÃO-ZERO**

Foi desenvolvida para apresentar baixa dispersão e ampla área efetiva, possibilitando a transmissão de altas taxas de transmissão.

# Fibra MULTIMODO

- O grande diâmetro do núcleo possibilita a ocorrência de diferentes modos de propagação (ou caminhos) percorridos pelo feixe de luz, criando um atraso (dispersão modal ou espalhamento de pulso).
- A principal vantagem é a maior facilidade de acoplamento.



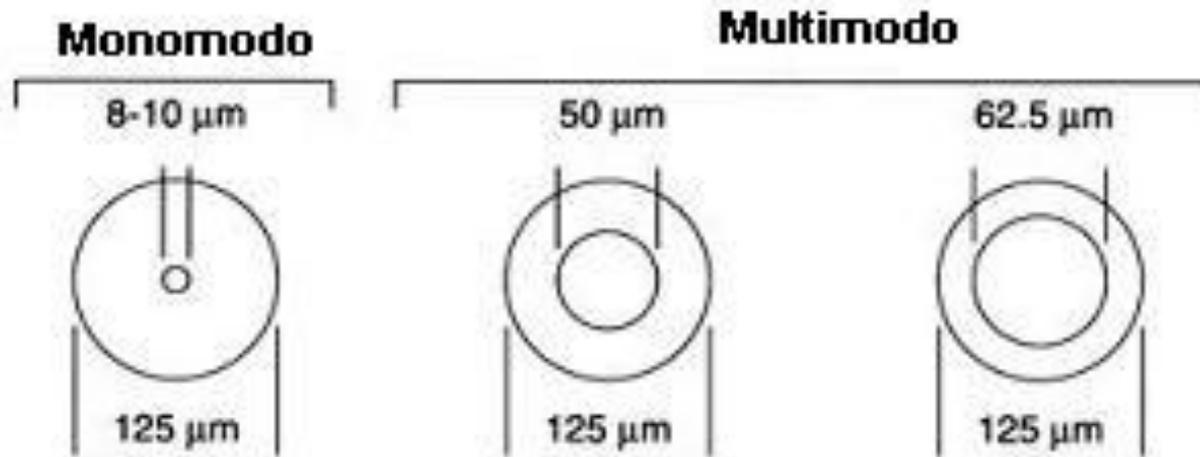
## **FIBRA MULTIMODO DE ÍNDICE DEGRAU**

- Guia os raios de luz mediante a reflexão total na fronteira entre o núcleo e a casca.
- O índice de refração é uniforme em todo o diâmetro do núcleo, ocasionando grande dispersão modal.

## **FIBRA MULTIMODO DE ÍNDICE GRADUAL**

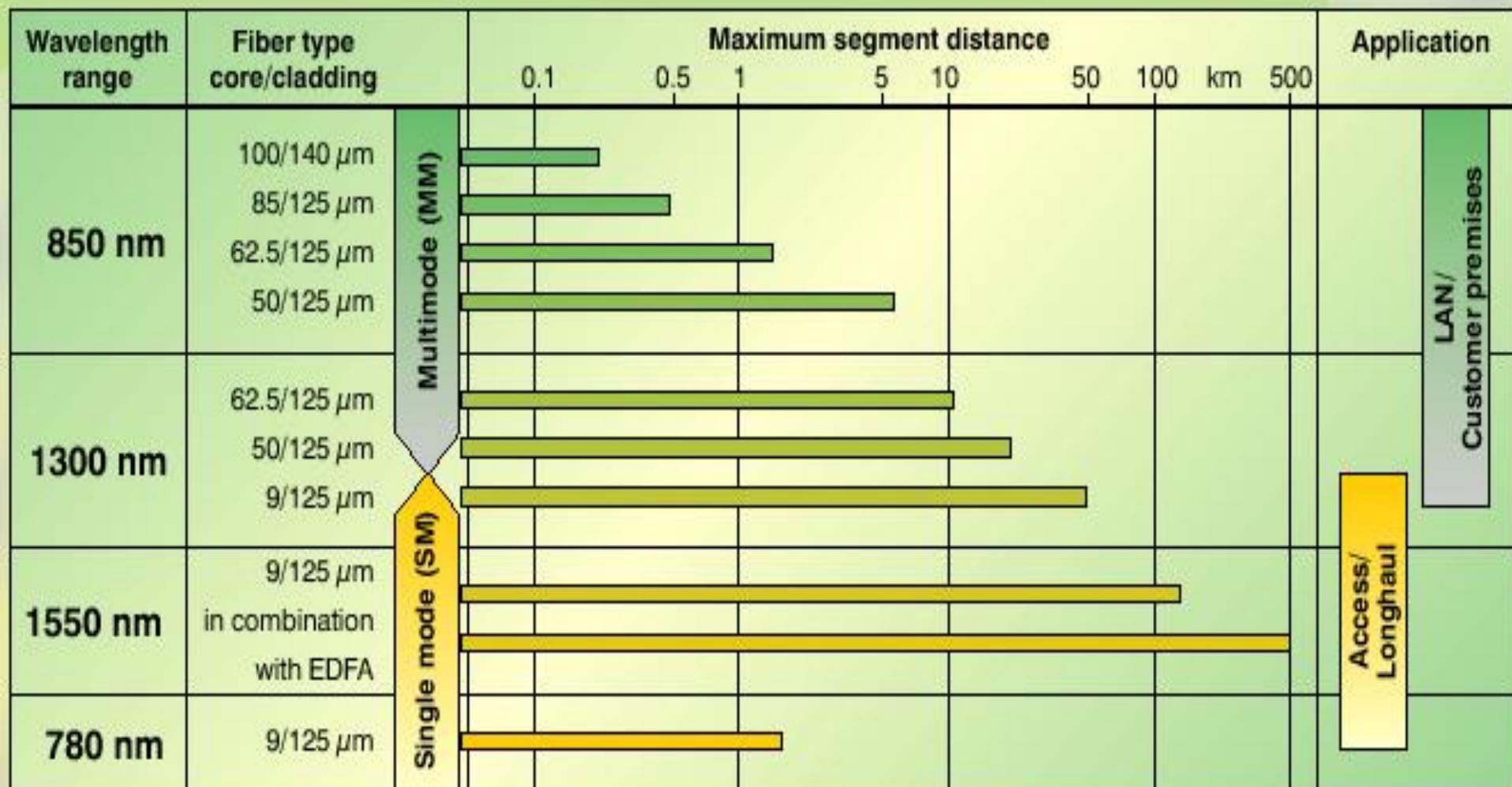
- O índice de refração não é uniforme, diminuindo gradualmente do centro para a fronteira com a casca.
- A diferença entre os tempos de propagação dos modos de mais alta e baixa ordem é menor.

# Comparação do núcleo entre fibras monomodo e multimodo



- Fonte de luz
  - fibras multimodo: LEDS (diodos emissores de luz)
  - fibras monomodo: diodos de injeção a *laser* (altamente direcionais)
- Utilização
  - troncos telefônicos de longa distância
  - troncos metropolitanos
  - na medida em que a rede telefônica evolui para RDSI, a fibra ótica tende a ser mais empregada na linha do assinante
  - redes locais, com velocidades em torno de 100 Mbps

# Application areas for fiber optics technology



Values given are based on typical applications for LAN, access and longhaul networks.

850/1300 nm MM, bit rates around 10 Mbit/s.

1300/1550 nm SM, bit rates up to 10 Gbit/s.

780 nm SM, bit rates around 10 Mbit/s (application in access networks).