

# Meios Físicos e Transmissão

## Redess WAN de Banda Larga

Amaury Kruel Budri<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CECS  
UFABC

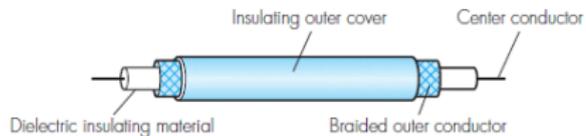
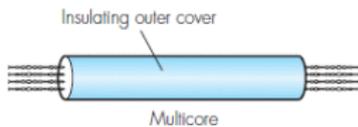
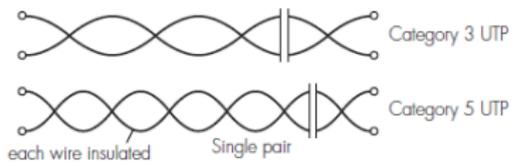
**REDES WAN DE BANDA LARGA**

## 1 Meios Físicos

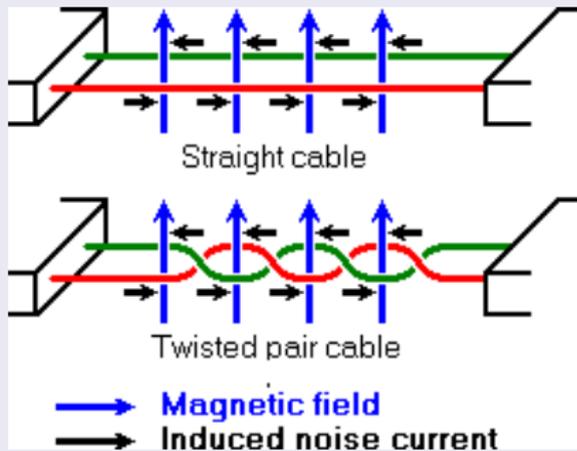
- Cabos de cobre
- Transmissão Síncrona e Assíncrona
- Códigos

## 2 Fibras Ópticas

- Tipos de Fibras
- Bending
- Caracterização
- Regeneração



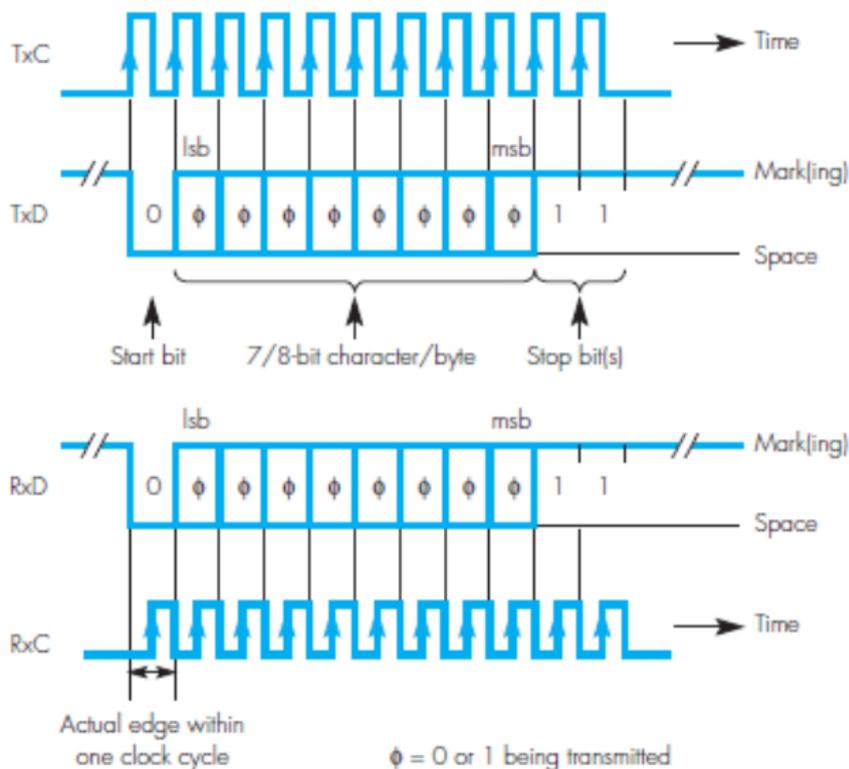
# Par Trançado - Interferência



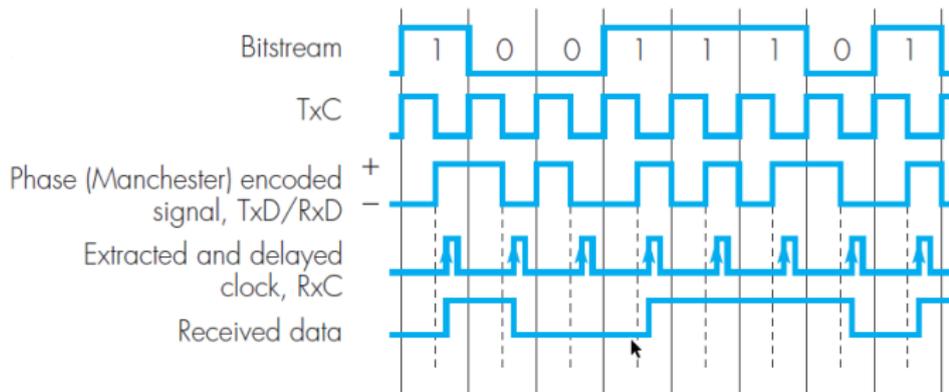
# Coaxial x Par trançado

- Par trançado
  - Mais fino e fácil de instalar
  - Limitado em distância e banda 10Gbps x 100m - 4mbps 2km
  - Menor custo
- Coaxial
  - Instalação mais difícil
  - Limitado em distância e banda 12Gbps x 100m - 500Mbps x 5km
  - Maior custo

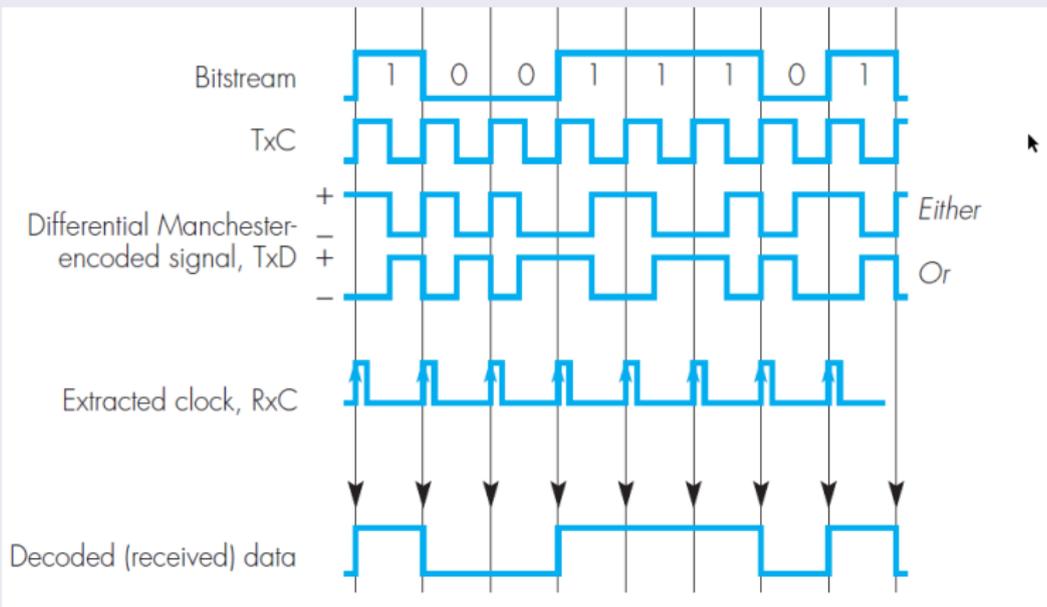
# Transmissão Assíncrona



# Transmissão Síncrona



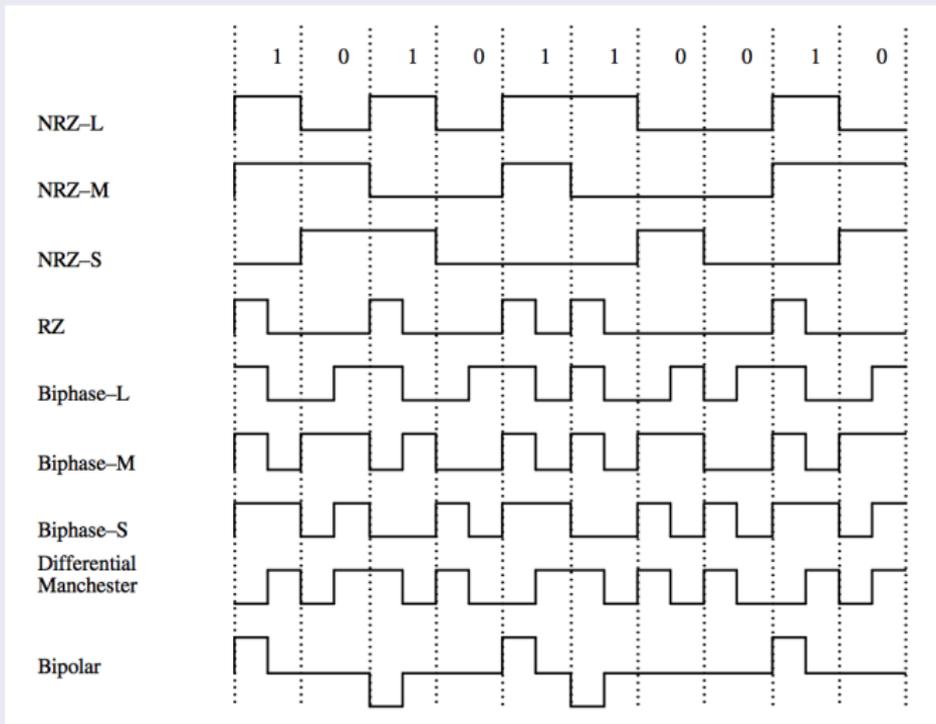
# Transmissão Síncrona



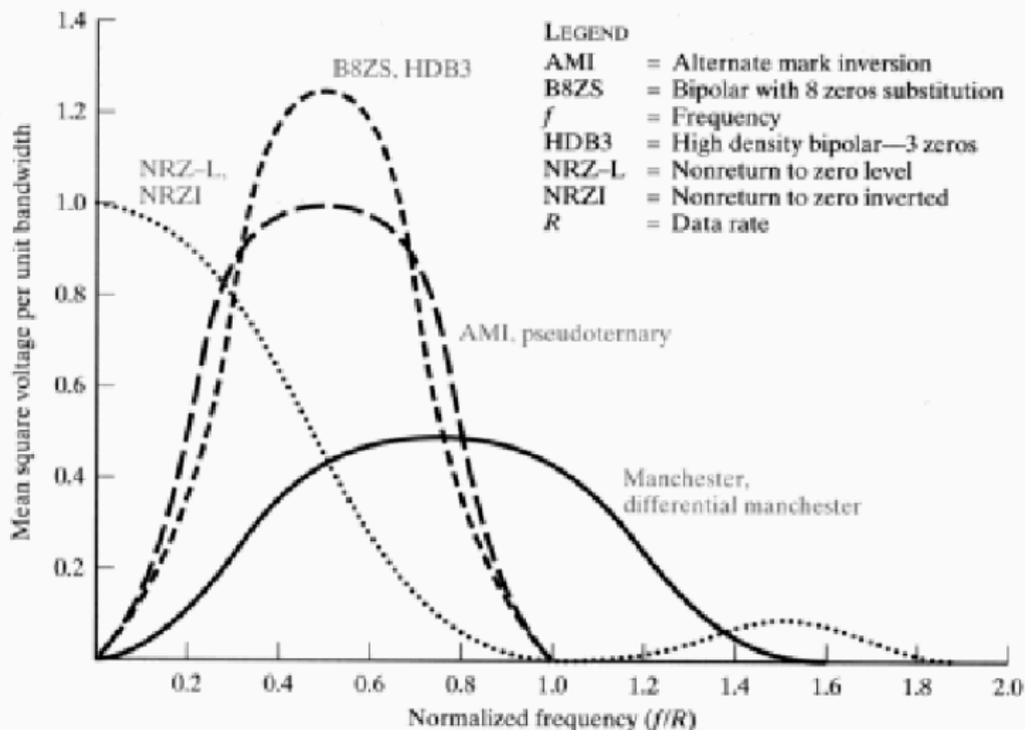
# Códigos de linha

- NRZ-L Non return to zero level.
- NRZ-M Non return to zero mark 1 => transição 0 => sem transição
- NRZ-S Non return to zero space 0 => transição 1 => sem transição
- RZ Return to zero 1 => Pulso que retorna para 0
- Biphas-L Manchester. 1 => transição negativa no meio, 0 => transição positiva no meio, 2 bits iguais => transição
- Biphas-M Variant of Differential Manchester. 1 => transição no meio do bit, 0 => sem transição
- Biphas-S Differential Manchester 0 => transição no meio do bit, 1 => sem transição
- Bipolar pulsos positivos e negativos alternados. 1 => transição 0 => sem transição

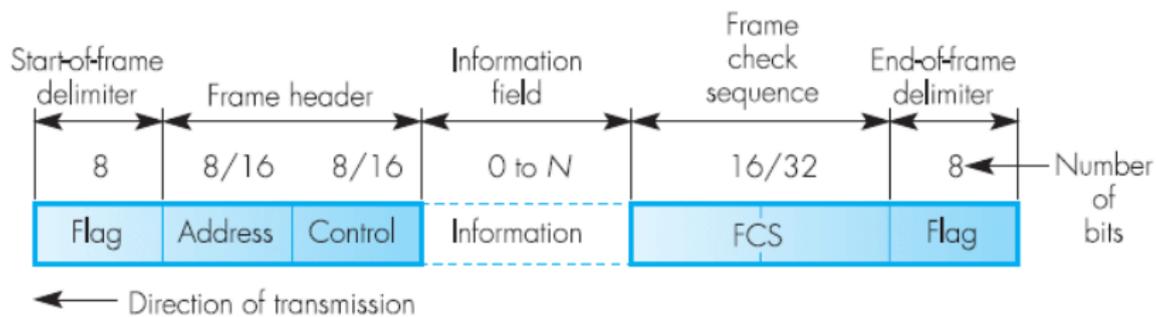
# Códigos de Linha



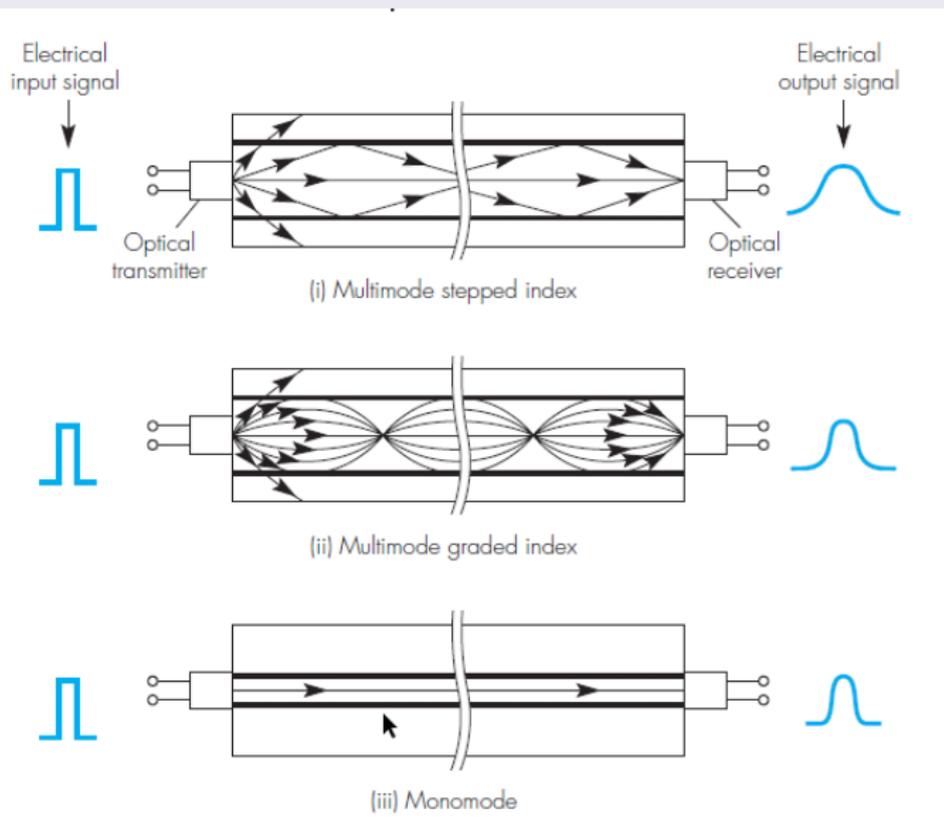
## Spectral density of various signal encoding schemes



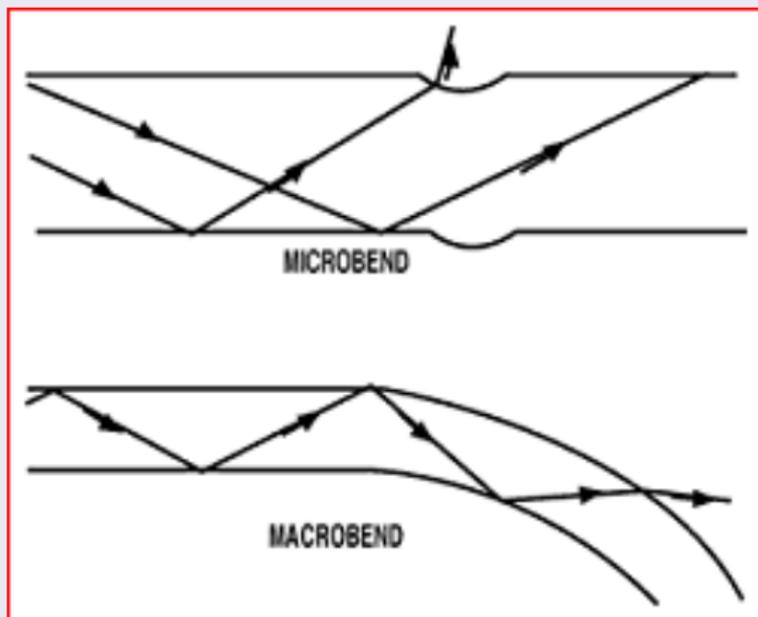
# HDLC



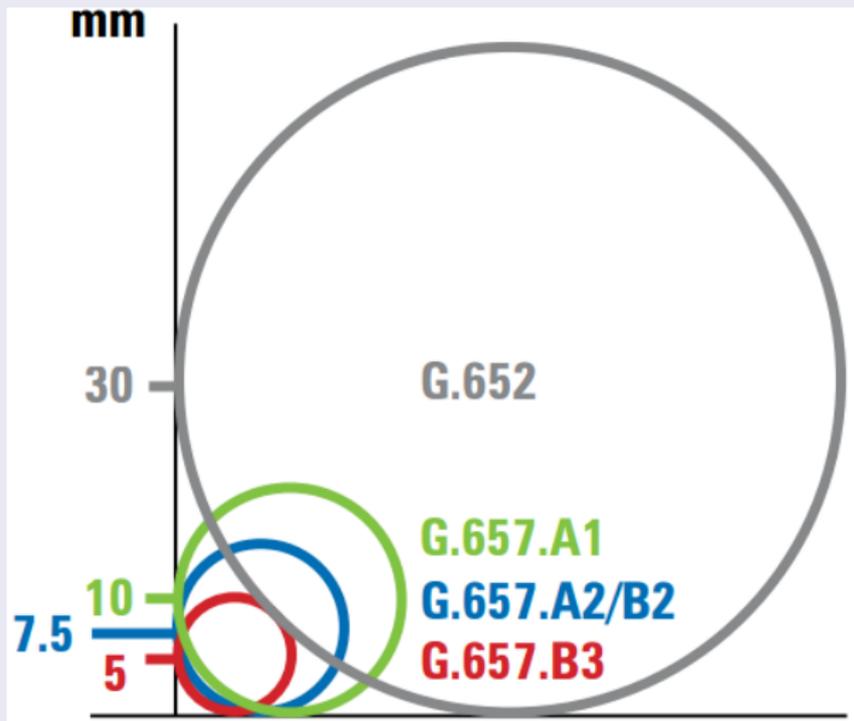
# Tipos de Fibras



## Micro e macro curvatura

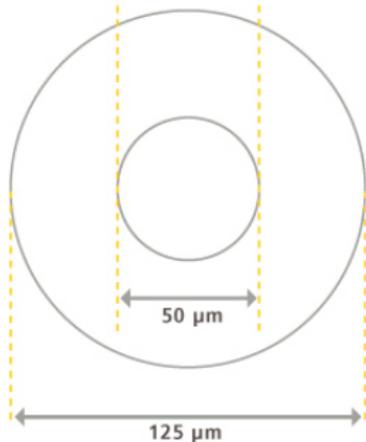
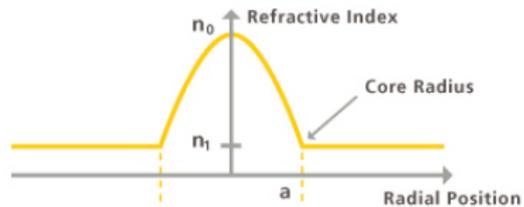


## Padrões de fibras

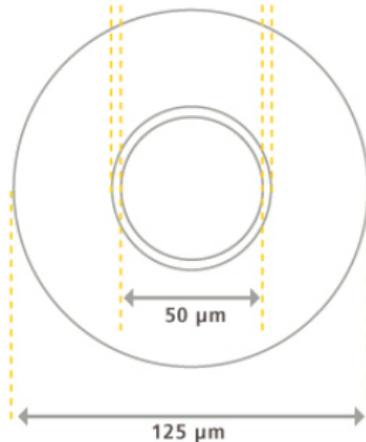
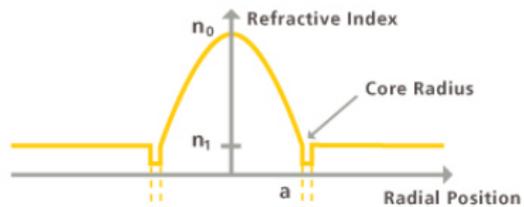


# Bending Insensitive

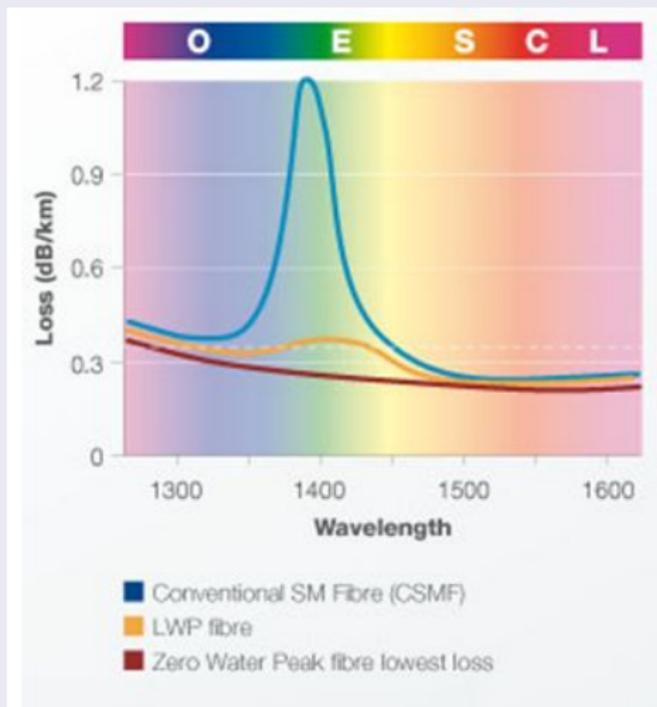
Standard MM Fiber



BIMMF

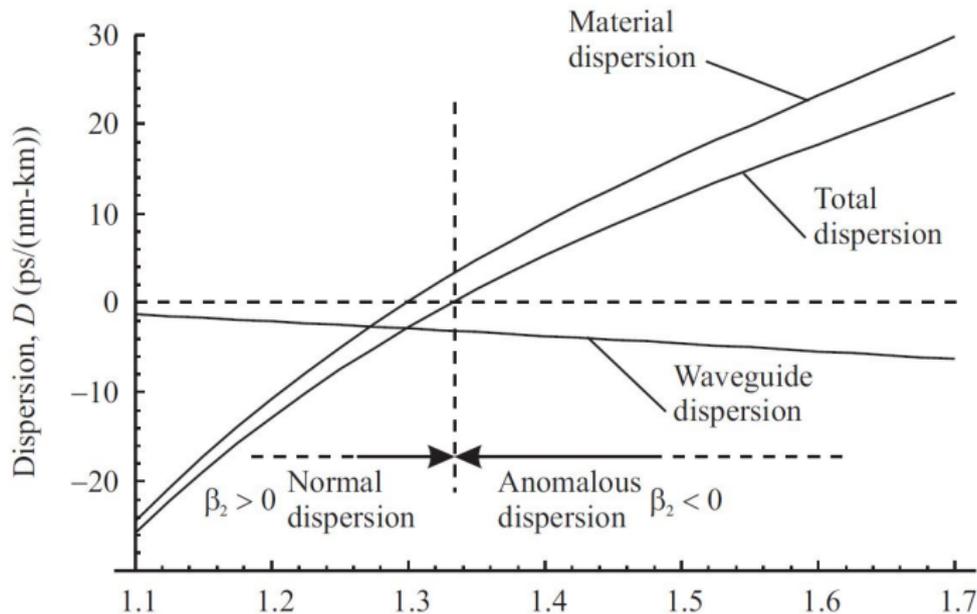


# Atenuação ao Longo da Fibra

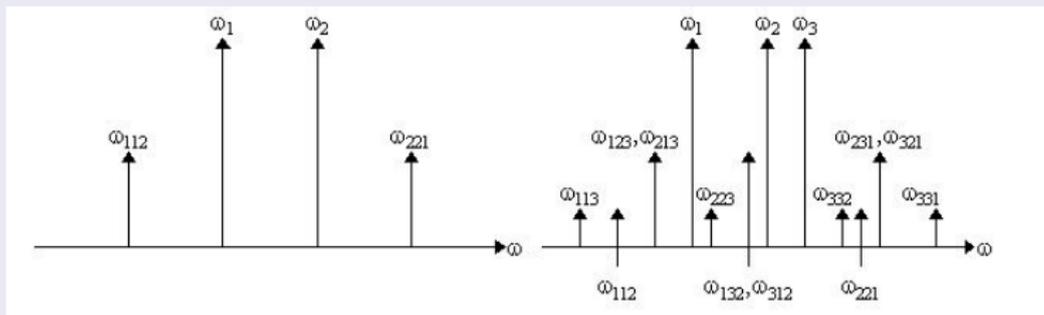


# Deformação do Pulso pela Dispersão

- Dispersão intermodal (fibra multimodo)
- Dispersão cromática (Velocidade na fibra)
- Dispersão por polarização (formato irregular)



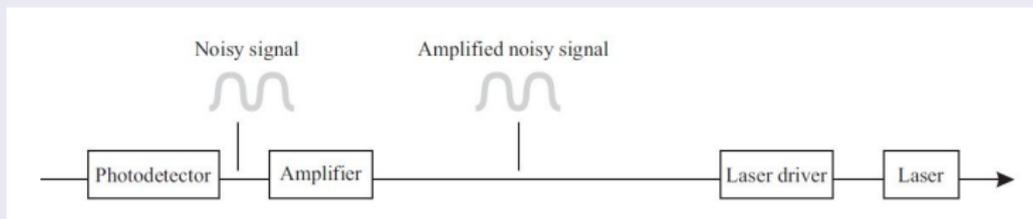
# Efeitos não lineares



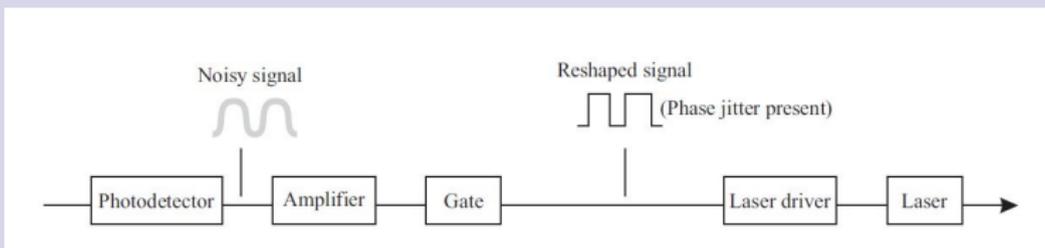
# Tipos de Fibra

- Standard single-mode fiber (SSMF): Dispersão zero em 1310 nm.
- Non-zero dispersion fiber (NZDF): Dispersão zero em 1450 nm.
- Negative dispersion fiber (NDF): Dispersão negativa entre 1300 to 1600 nm.
- Low water peak fiber (LWPF)

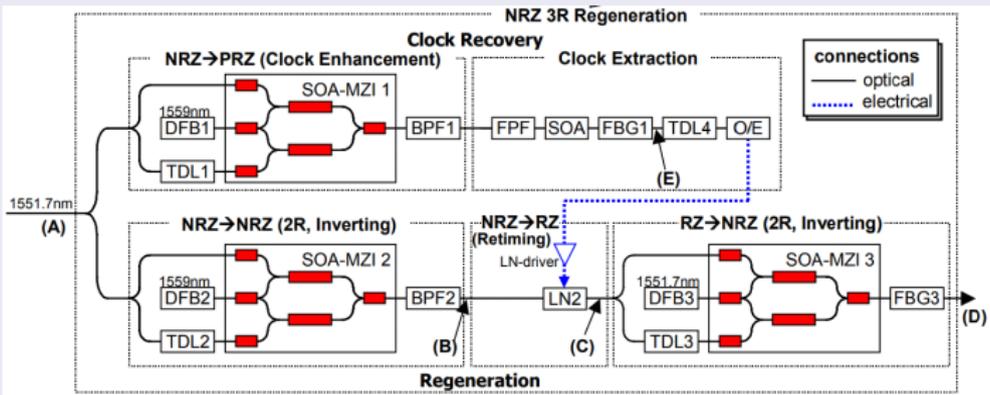
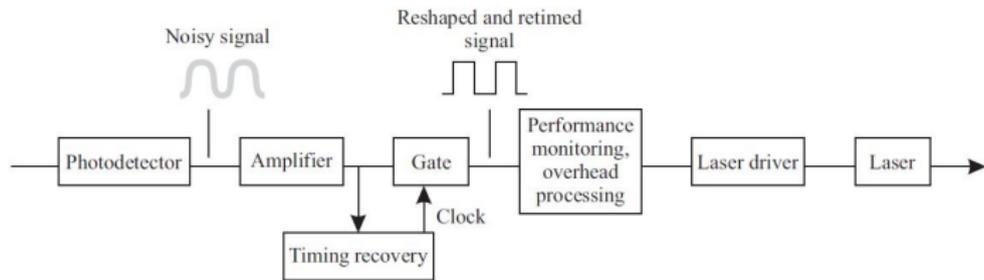
# 1R - Regeneração Amplitude



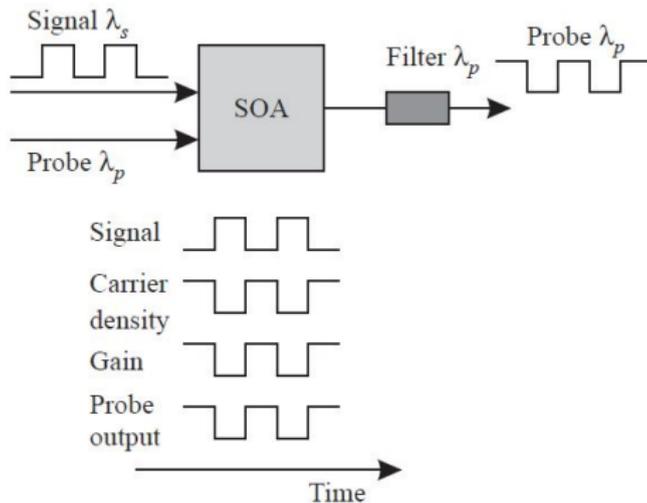
# 2R Regeneração Forma



# 3R - Regeneração Sincronismo



# Semiconductor Optical Amplifier e $\lambda$ Switching



# Amplificador de Fibra Dopada

