

CWDM - DWDM

**tecnologias para alta
capacidade**

www.padtec.com.br

- Visão de rede
- WDM
- Sistemas CWDM
- Sistemas DWDM
- Comparação de custos
- Conclusão

Transporte de informação diretamente sobre a camada óptica

- *SDH*
- *Escon*
- *Fast Ethernet*
- *ATM*
- *Ficon*
- *Gigabit Ethernet*
- *FC*
- *IP*

**Sobre
Lambda"
"camada
óptica"**



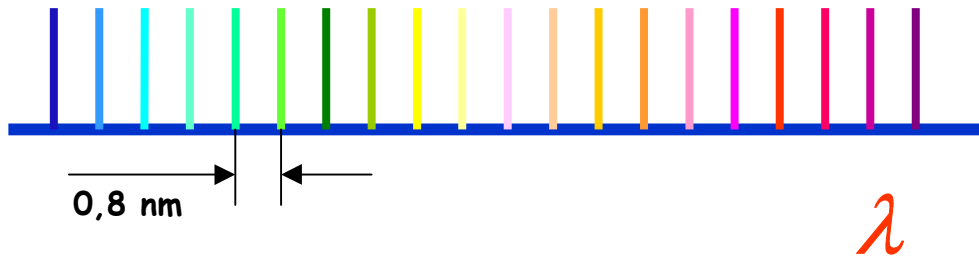
Baixa latência

Otimização do uso das fibra

Elevada Capacidade

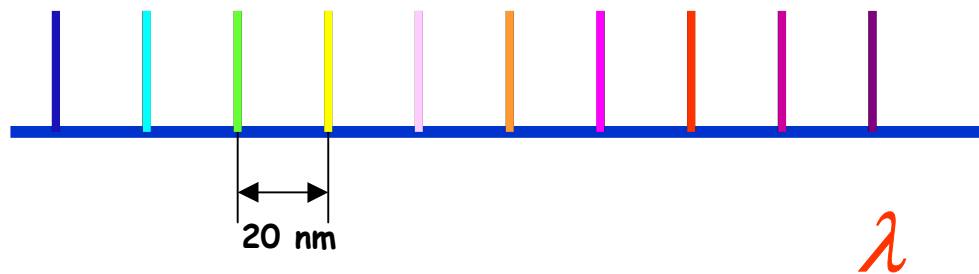
Camada óptica \equiv
Camada Física

Ausência de protocolos
de camada física - FEC



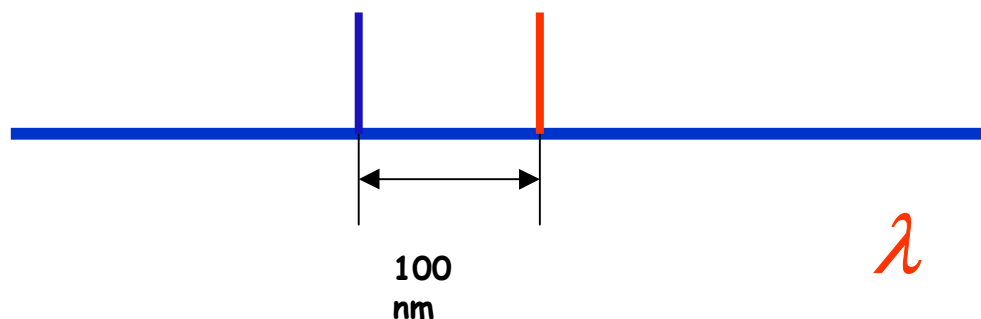
DWDM - Dense Wavelength Division Multiplexing

Espaçamento entre canais de 0,8 nm



CWDM - Coarse Wavelength Division Multiplexing

20 nm



WWDM - Wide Wavelength Division Multiplexing

100 nm

- CWDM : Coarse WDM

Baixa densidade : canais
espaçados de 20 nm entre 1270
nm e 1610 nm

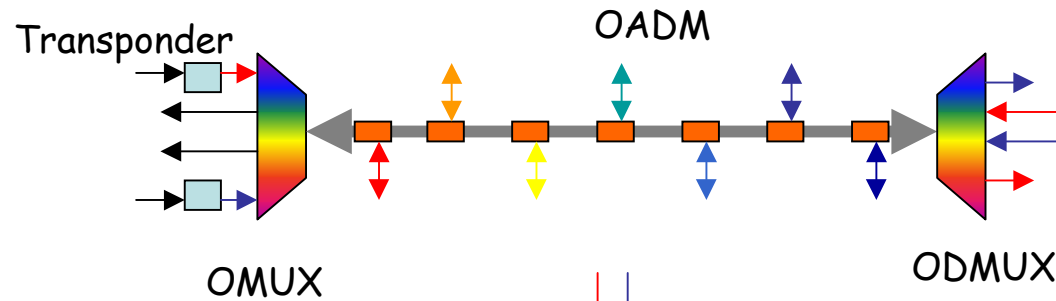
WDM

DWDM - Alta densidade - 200 GHz (1.6 nm)
or 100 GHz (0,8 nm) or 50 GHz (0,4 nm)
channel spacing

Amplificação óptica disponível nas bandas C e L

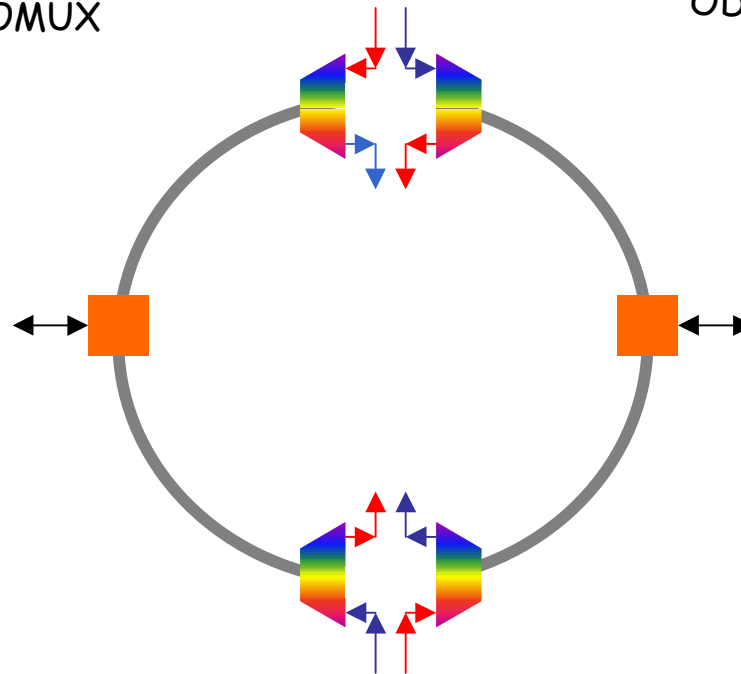
Ponto a ponto

- 16/40 canais
- Uni ou bi-direcionais
- OADM



Anel

- 16 /40 canais
- Uni ou bi-direcionais
- OADM



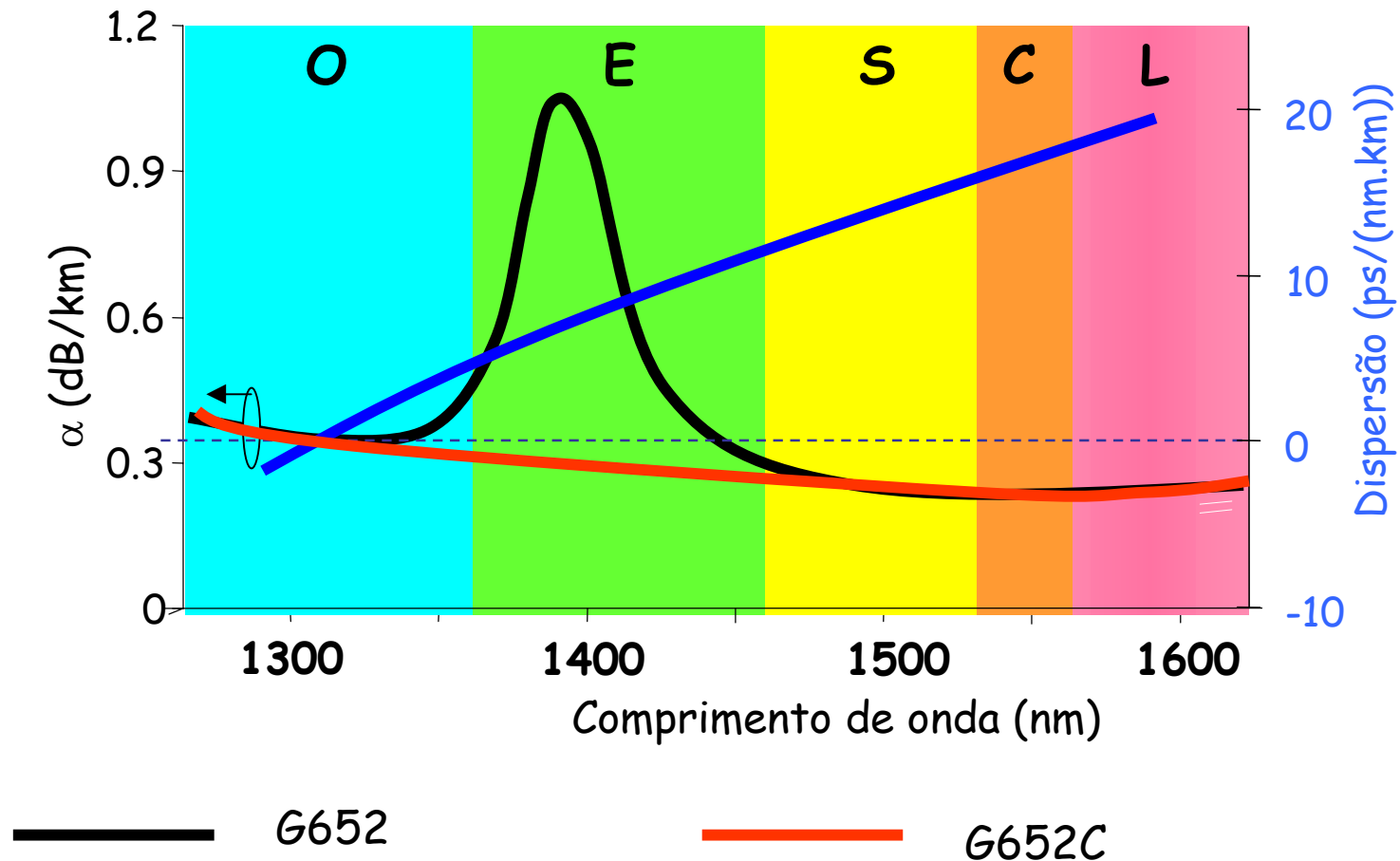
CWDM

Características Básicas

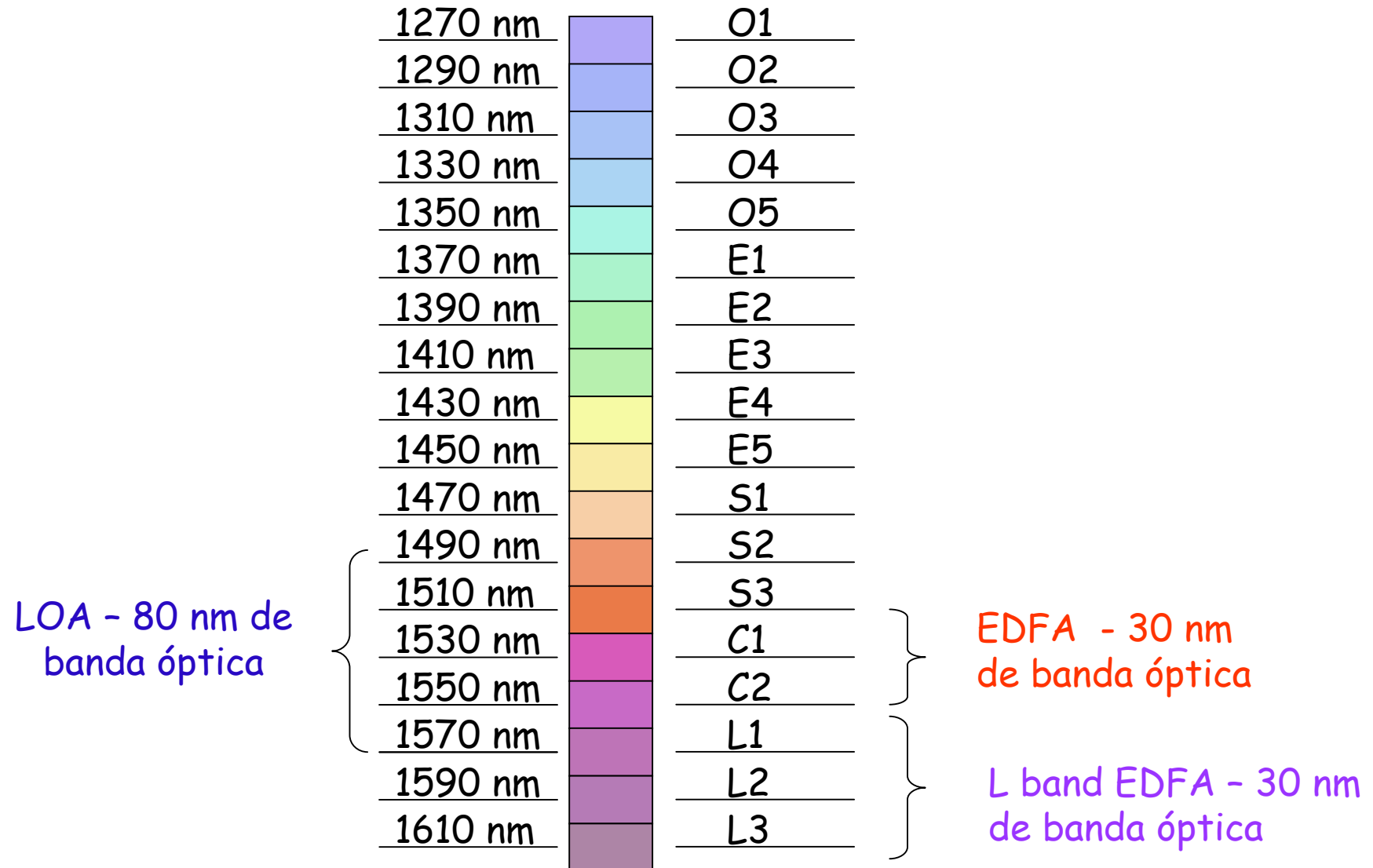
- Sistema WDM de baixa densidade
- Canais espaçados de 20 nm
- Componentes ópticos e opto-eletrônicos de baixo custo
- Não exige controle do comprimento de onda
- Banda óptica = 1310 nm até 1610 nm com G652C
- Elevada qualidade de serviço
- Aplicações Metropolitanas

Fibras G652

Características



ITU G694.2 CWDM



Amplificadores Ópticos

Amplificadores a Fibra Dopada

- Amplificadores de Linha
- Boosters
- Pré Amplificadores

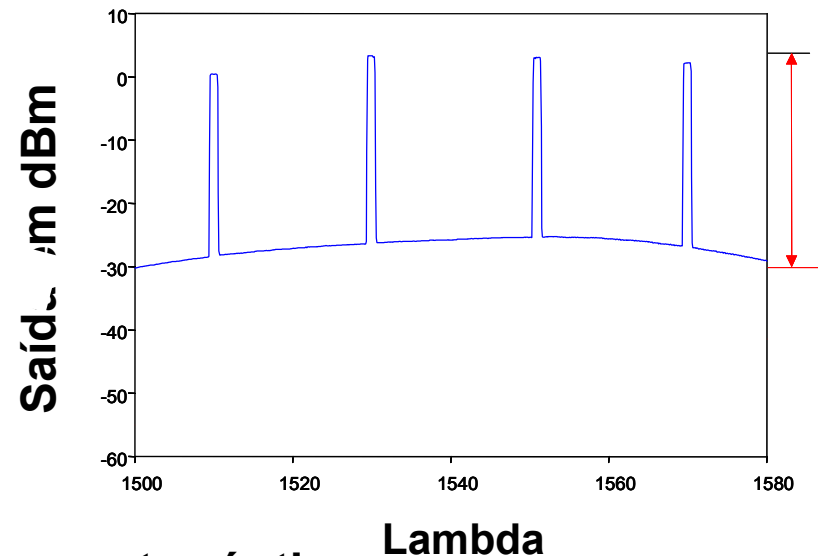
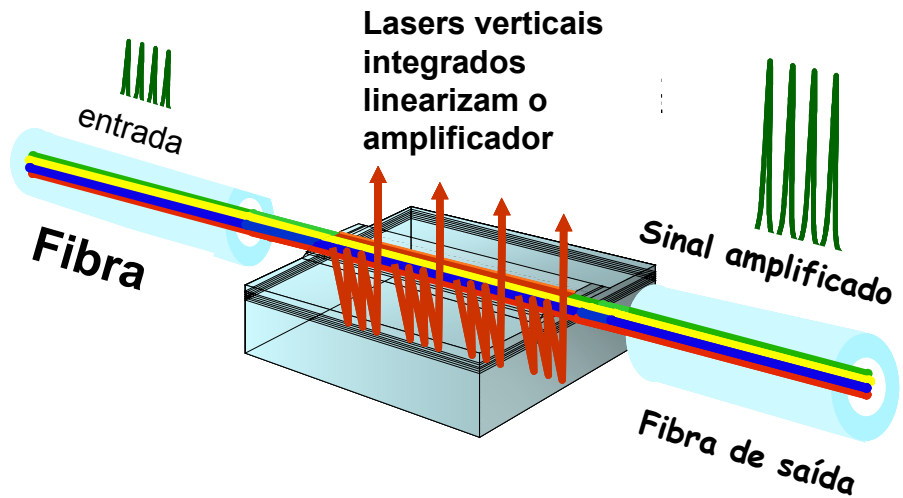
Banda C/L

Amplificadores Semicondutores

Amplificadores Lineares
Amplificadores Semicondutores

80 nm largura de banda
Banda S

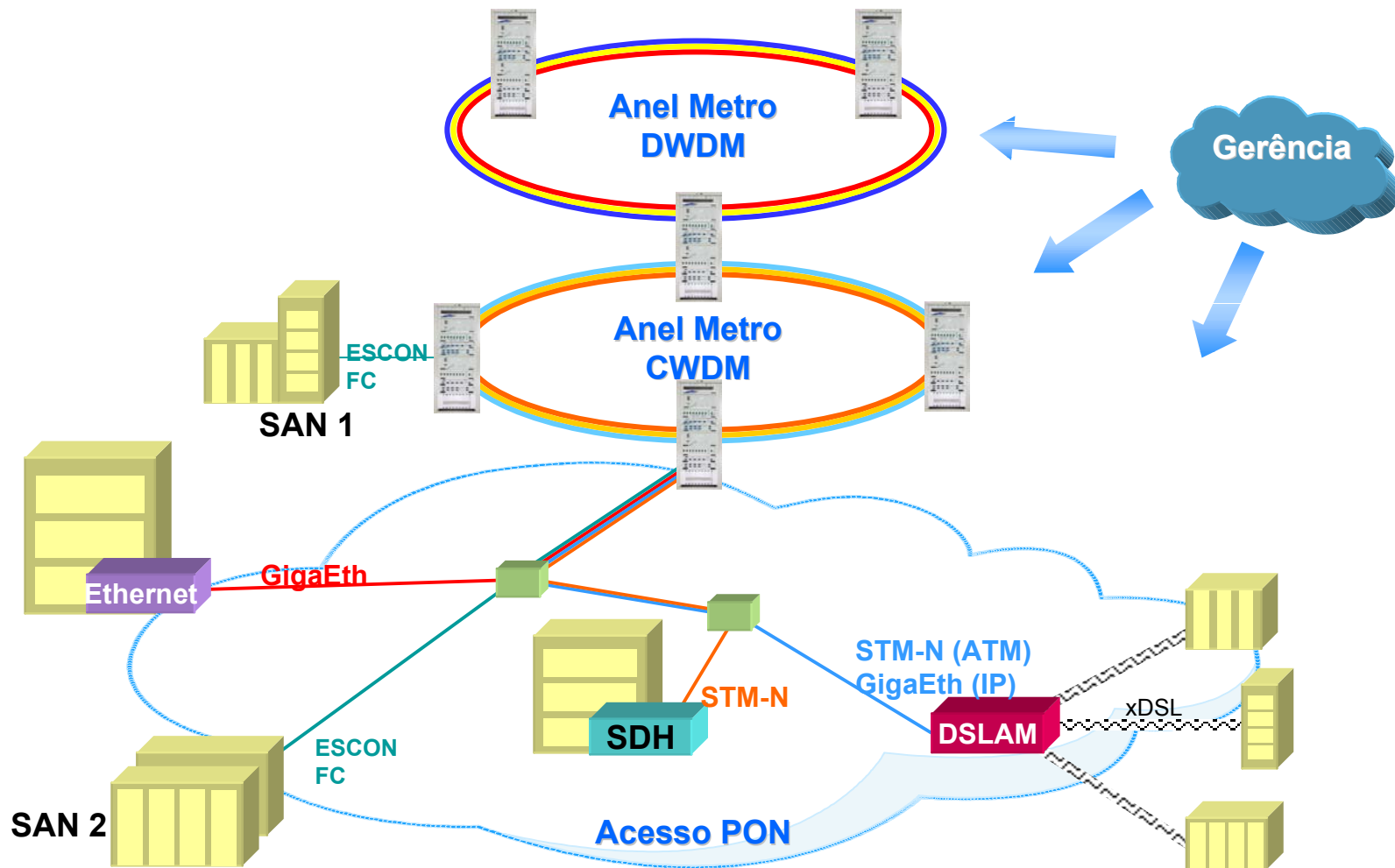
CWDM com amplificação óptica linear



- 80 nm de banda óptica
- Ganho pode ser deslocado no espectro óptico
- Linear
 - Qualquer taxa sem diafonia
 - Múltiplos lambdas sem diafonia
 - Opera sem transiente de ganho
- Pequeno
- Baixo custo

- Espaçamento entre canais de 100 GHz, podendo chegar a 50 GHz
- Alta capacidade de transmissão por canal, 10 Gb/s ou 40 Gb/s
- Componentes sofisticados e de custos significativos
- Aplicações em entrocamentos, redes de longa distância, redes metropolitanas, e redes especializadas
- Funcionalidades de redes como inserção-derivação; conexão transversal, alocação dinâmica de capacidade
- Transmissão comercial nas bandas C e L, excelente potencial na banda S
- C e DWDM tem o mesmo princípio de funcionamento

Arquitetura da Rede



Proteção de rota óptica :

- em caso de ruptura ou degradação da fibra o sistema deverá prover a comutação automática da rota

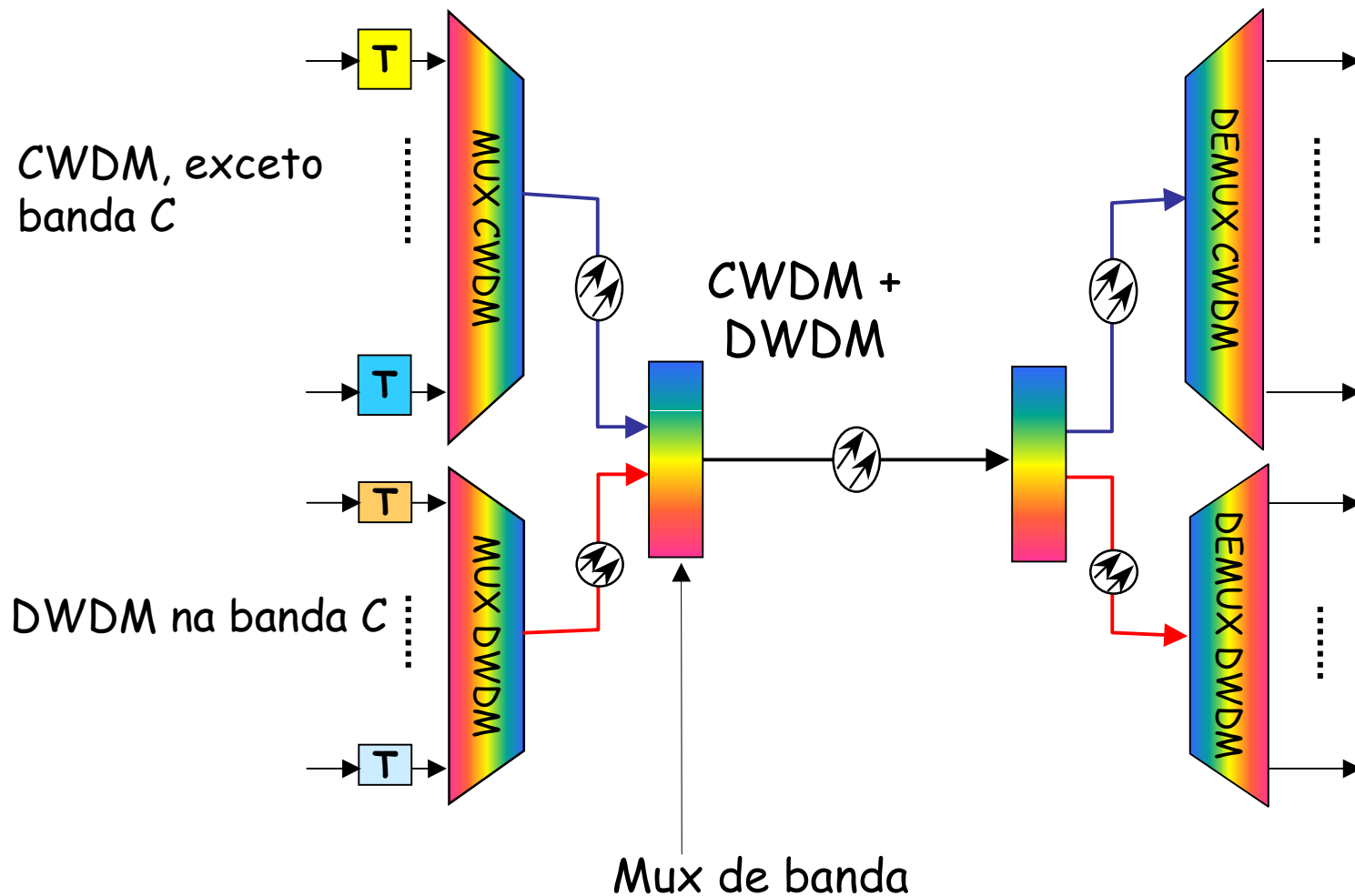
Proteção de conexão de subrede:

- em caso de falha em uma subrede, lambda, o sistema deverá prover a comutação para uma subrede alternativa

Proteção de equipamento:

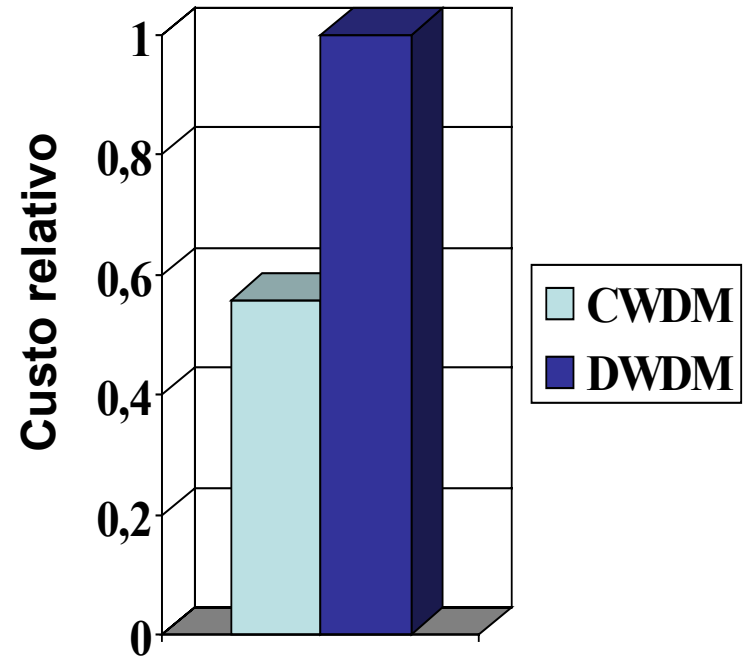
- em caso de falha em um, por exemplo, transponder, o sistema deverá prover a comutação automática

Integração CWDM-DWDM



Custos Relativos CWDM vs DWDM

- Arquitetura do sistema:
 - bidirecional
 - 8 lambdas em cada direção
- Custo do sistema incluye
 - Transponder
 - Mux e Demux
 - Gerência
- Economia de 45% com CWDM



Integração

CWDM - DWDM

- Redes devem ser transparentes a informação
- Não deve haver limite para o destino da informação
 - Integração dos equipamentos Metro com longa distância
 - Integração dos sistemas CWDM e DWDM - plataforma única
 - Otimização da rede, dos recursos operacionais e da ocupação da rede
 - CWDM e DWDM integrados em uma mesma plataforma deve prover mecanismos de segurança equivalentes, de modo a assegurar a qualidade do sinal

- Comunicações ópticas permitem novas abordagens para o projeto das redes de telecomunicações a medida que a camada 3 pode ser transportada diretamente sobre a camada óptica
- Tecnologias C e DWDM podem estar integradas em uma mesma plataforma
- CWDM é atraente pelo menor custo e pode ser empregada, de forma vantajosa, em redes metropolitanas
- DWDM multiplica capacidade e implementa funcionalidades de rede em sistemas tanto de longa distância quanto de curta distância
- Redes devem suportar serviços diversificados em situações de múltiplos caminhos