

---

# O uso da tecnologia DWDM em redes de provedores de internet

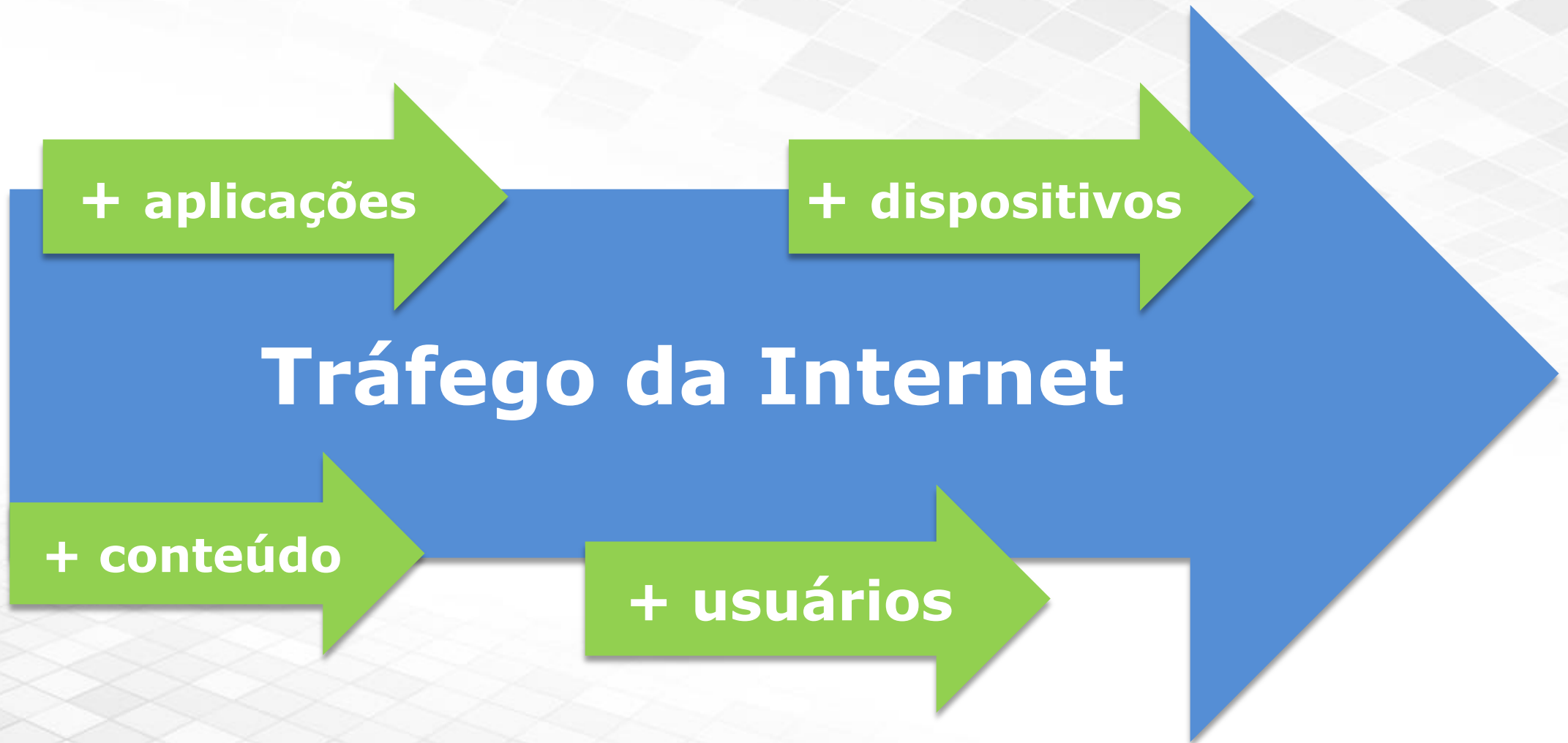
**Fabrício Marchiori**  
**Marketing de Produto**  
mktproduto@padtec.com.br

**Padtec**

---

# Crescimento de Tráfego

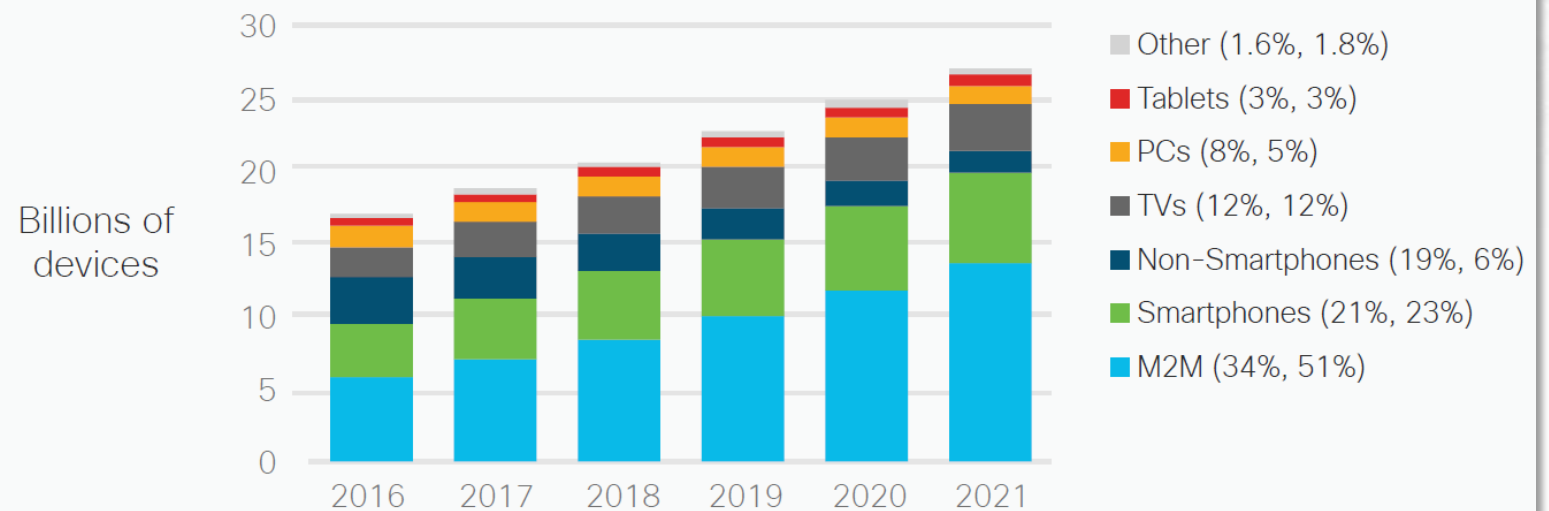
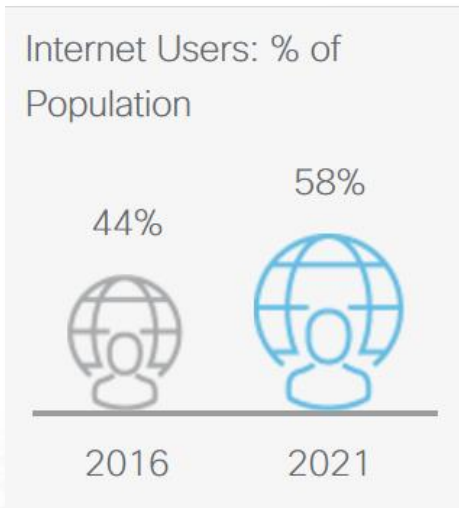
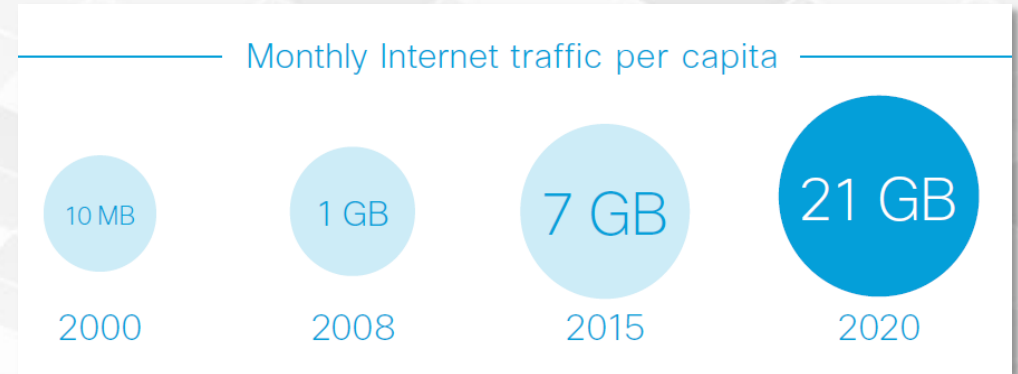
---



# Queremos sempre mais...

## Cenário:

- *IoT*
- *M2M*
- *Big Data*
- *Vídeo (HD, 4k...)*
- *Dispositivos Móveis*
- *Gaming*

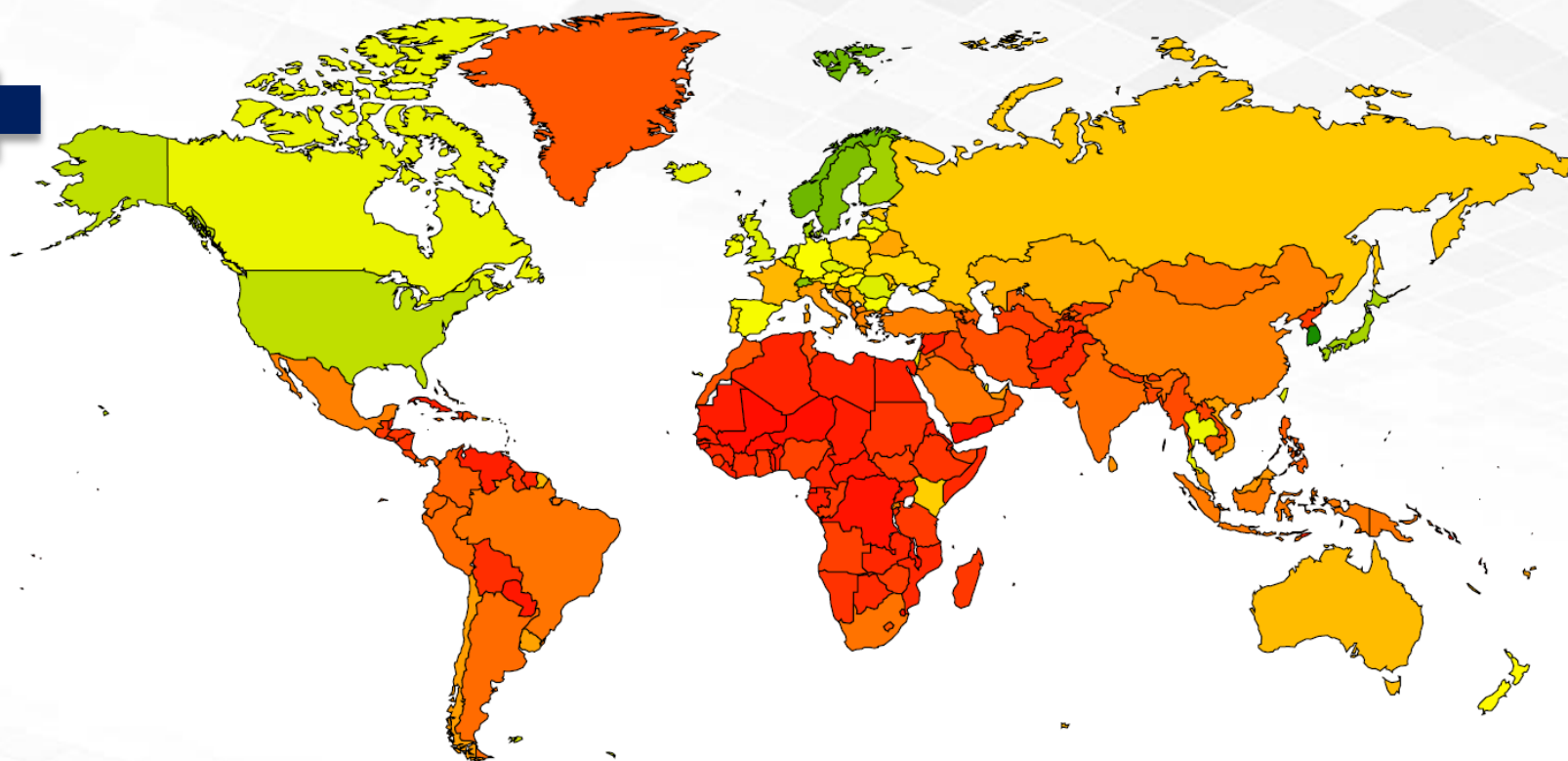


Figures (n) refer to 2016, 2021 device share.  
Source: Cisco VNI Global IP Traffic Forecast, 2016-2021.

# Média da Velocidade de Conexão

Fonte: Akamai | State of The Internet Q1 2017 Report

| Global Rank | Country/Region | Q1 2017 Avg. Mbps |
|-------------|----------------|-------------------|
| 10          | United States  | 18.7              |
| 20          | Canada         | 16.2              |
| 57          | Uruguay        | 9.5               |
| 60          | Chile          | 9.3               |
| 76          | Mexico         | 7.5               |
| 79          | Brazil         | 6.8               |
| 90          | Argentina      | 6.3               |
| 91          | Peru           | 6.2               |
| 92          | Ecuador        | 6.2               |
| 94          | Panama         | 5.9               |
| 99          | Colombia       | 5.5               |
| 112         | Costa Rica     | 4.1               |
| 132         | Bolivia        | 2.7               |
| 144         | Venezuela      | 1.8               |
| 148         | Paraguay       | 1.4               |

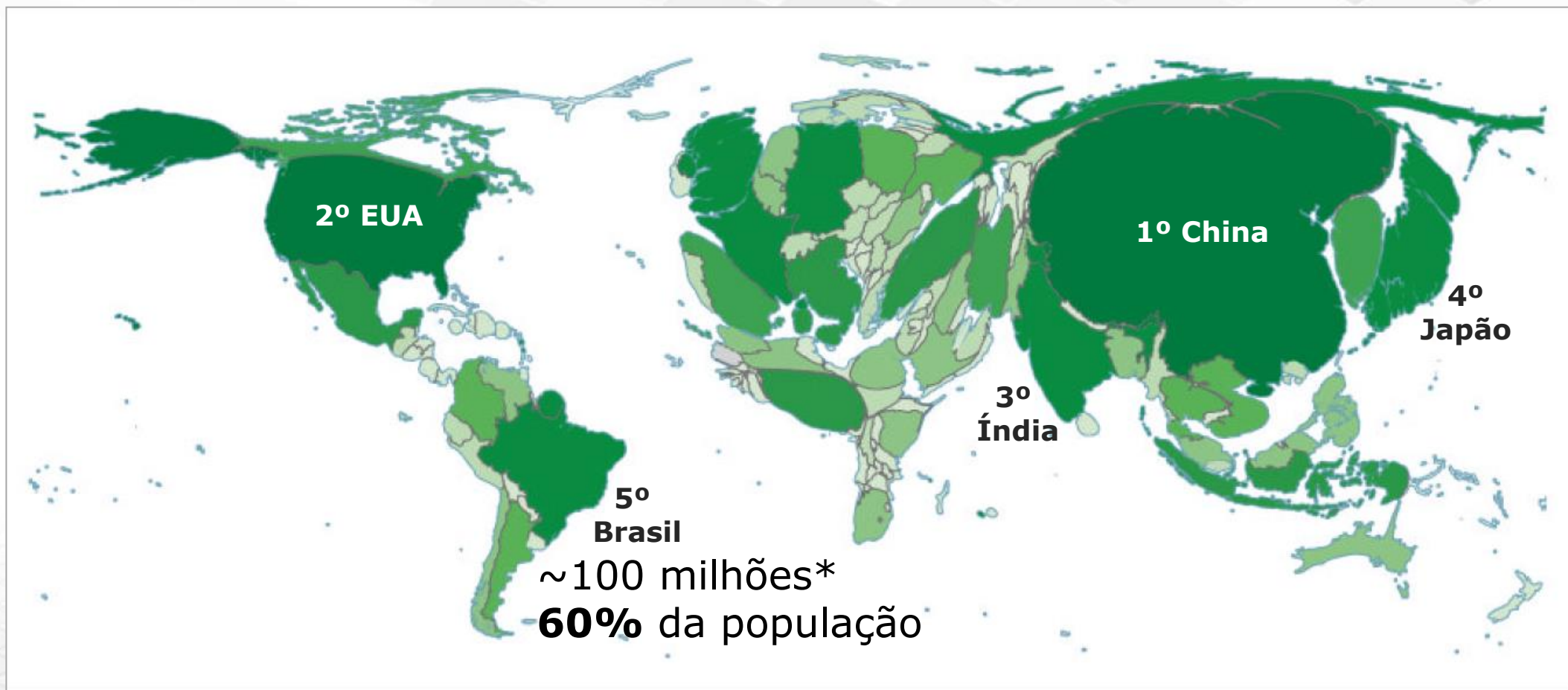


|   | Country/Region | Q1 2017 Avg. Mbps |
|---|----------------|-------------------|
| - | Global         | 7.2               |
| 1 | South Korea    | 28.6              |
| 2 | Norway         | 23.5              |
| 3 | Sweden         | 22.5              |
| 4 | Hong Kong      | 21.9              |
| 5 | Switzerland    | 21.7              |



# Número Absoluto de Usuários de Internet por País

## Como estamos?



\* IBGE 2014

Fonte: World Bank Group  
World Development Report 2016

# Crescimento de Tráfego



Qtd Provedores

**2.138**

Foram identificadas **2.138** empresas atuando nesse mercado no Brasil em 2014. Dos 2.138 provedores de serviços de Internet, 68% estão sediados nas regiões Sul e Sudeste. Já a região Norte é sede para apenas 5% das empresas de provimento de serviço de Internet.

TIC Provedores  
2014 - CGI

Operadoras  
segurando  
investimentos

+ aplicações

+ dispositivos

Acessibilidade  
de tecnologias

## Tráfego da Internet (ISP)

+ conteúdo

Oportunidades  
de parceria e  
swap de redes

+ usuários

Carência  
de Infra

# 2017: DWDM, uma tecnologia mais acessível

## Até ~ 2007

- 25/05 – Google lança o Street View
- 19/06 – Youtube passa a ter versão em português
- 02/12 – Primeira transmissão oficial no Brasil de TV digital

Transponders de 2,5G tinham uma boa saída e eram a alternativa de baixo custo de entrada para canais DWDM:

## Transponders 2,5 Gb/s



## 2017

- Transponders **100G** já são vendidos para provedores e os modelos de **200G** já estão sendo desenvolvidos para 2018

## 100 Gb/s



Interface  
**10 Gb/s (4x mais)**



Custo por bit mais  
de 10x menor

---

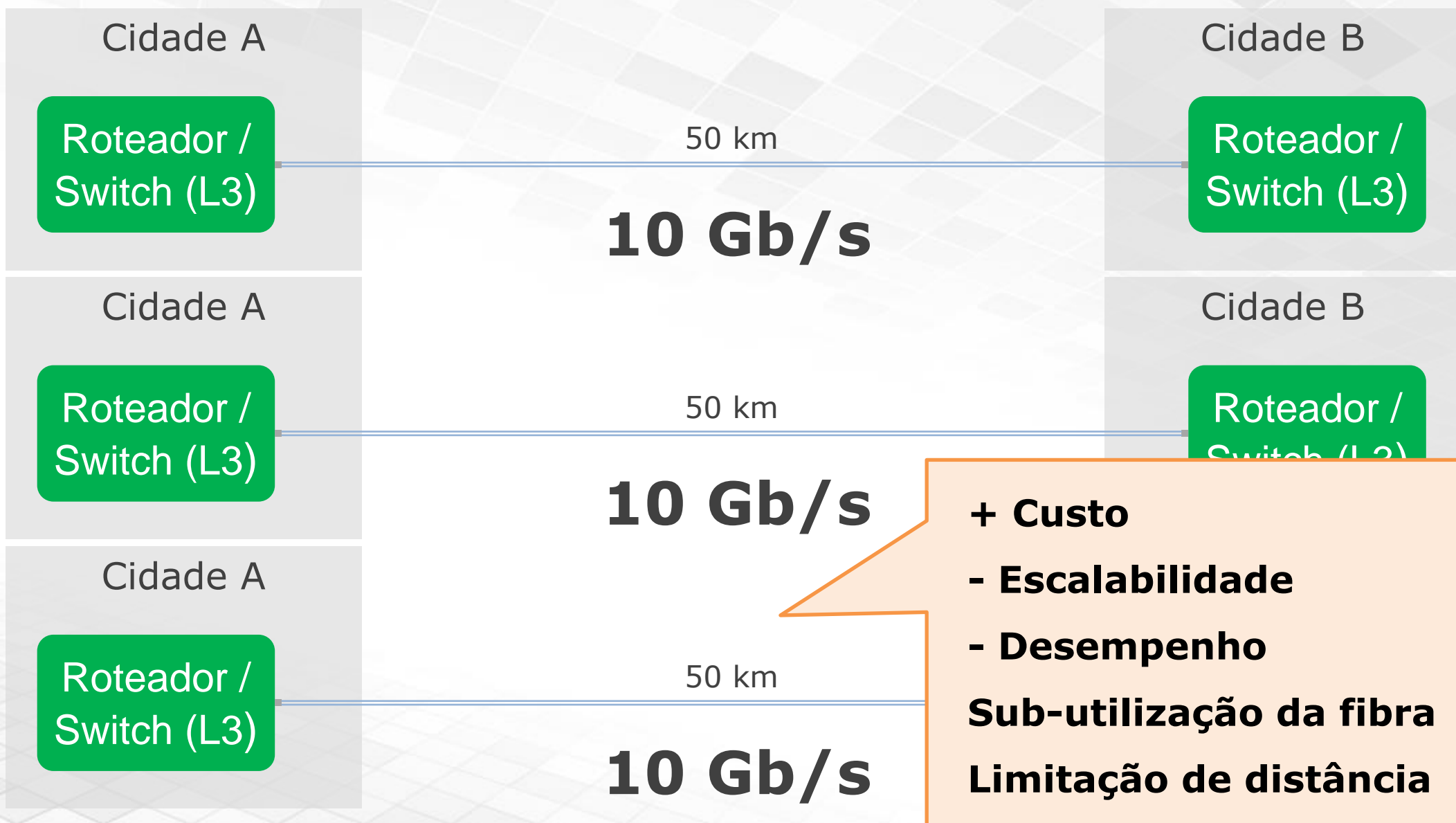
# Tecnologia DWDM

**Padtec**

---

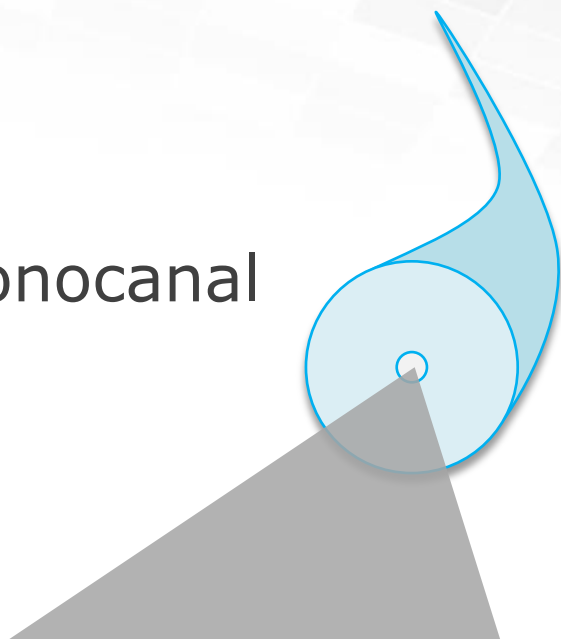


# Conectando Cidades



# Colorindo Redes com a Tecnologia DWDM

## Monocanal



- *Plugável direto no roteador/switch*
- *Taxa de transmissão: 10G por fibra*
- *Enlace: ~80 km*
- *+ de 10G, usa-se outra fibra*

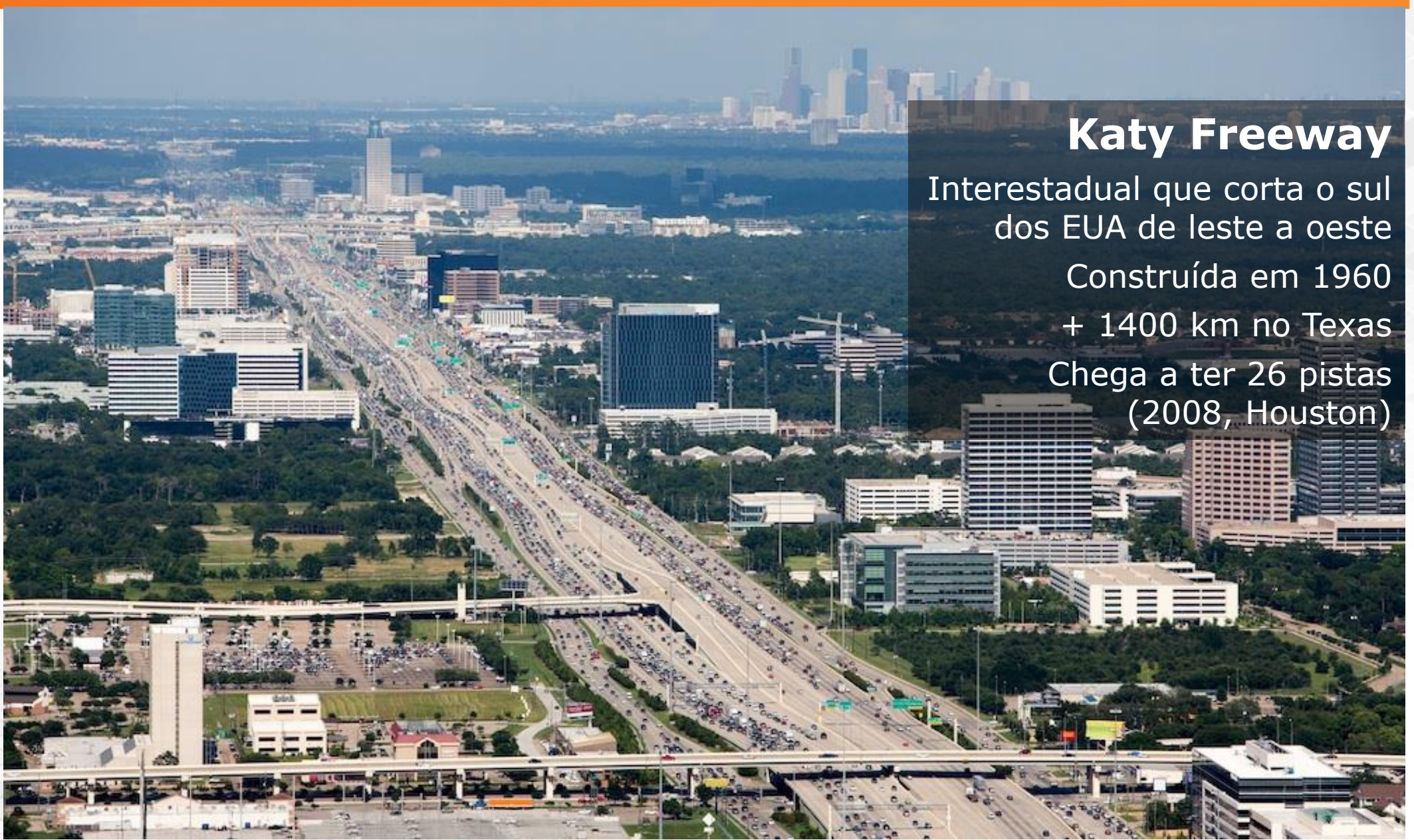
## Dense Wavelength Division Multiplexing

## DWDM



- *Sistema de transporte DWDM*
- *Taxa de transmissão: 4T+ por fibra*
- *Enlace: > 100 km*
- *Escalável: 10G inicial + N canais*

# Grande capacidade de tráfego...



## **Katy Freeway**

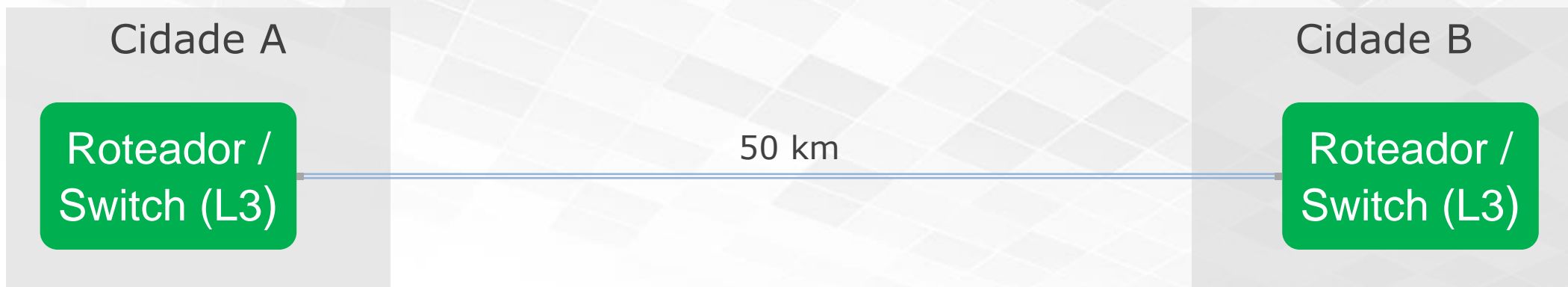
Interestadual que corta o sul dos EUA de leste a oeste

Construída em 1960

+ 1400 km no Texas

Chega a ter 26 pistas (2008, Houston)

# Evolução das Redes para DWDM



*Colorindo...*



# Colorindo...

## Sinal Cliente

Exemplo:  
1310/1550 nm  
Ethernet



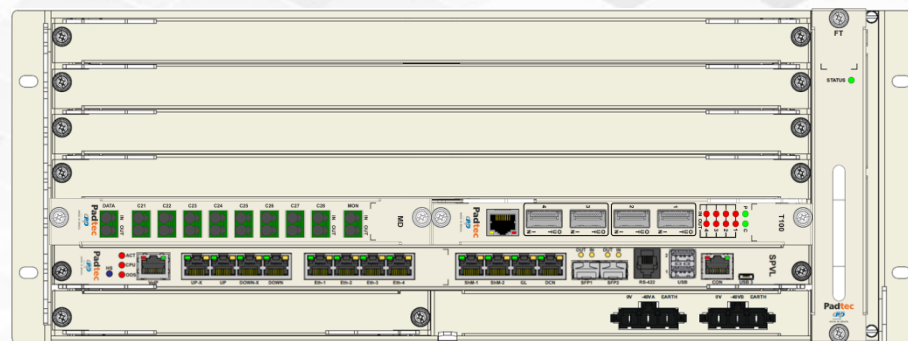
## Sinal Colorido

Canal DWDM (ITU-T),  
Ex.: 1532,32 nm

OTN (OTU-2)

- Gerência
- FEC (7%)

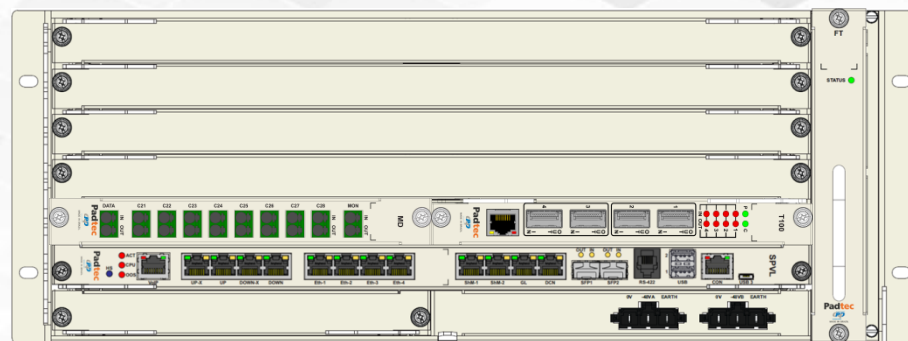
## Exemplo de Ocupação - 4U



# Multiplexando...



Exemplo de Ocupação - 4U



# E se precisamos de distâncias maiores?

## Amplificadores Ópticos

Tipos:

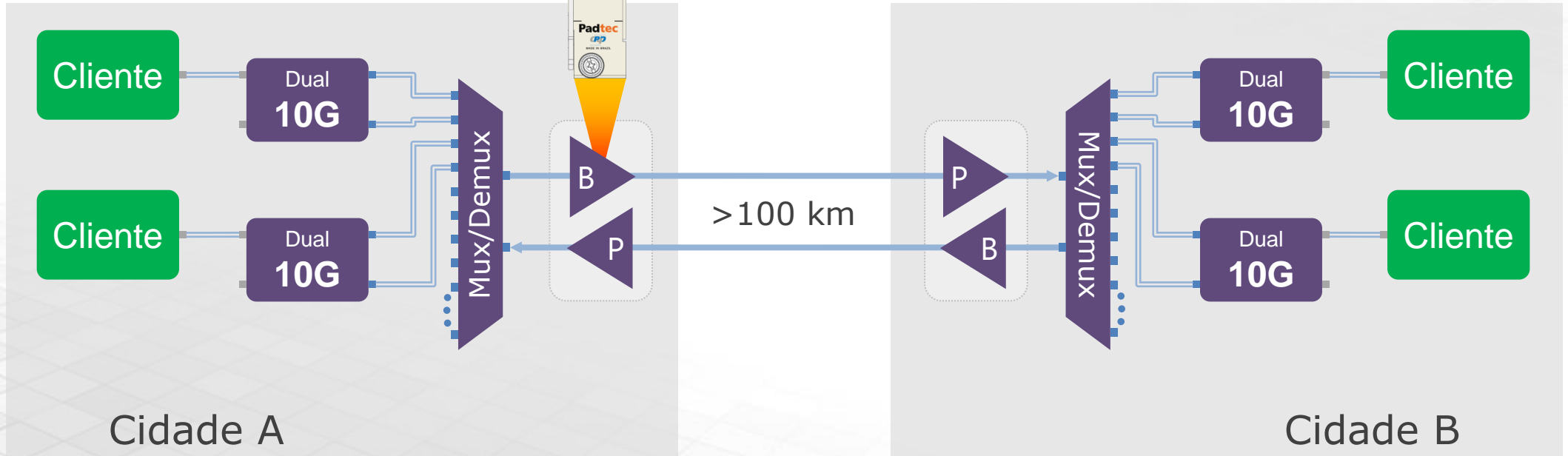
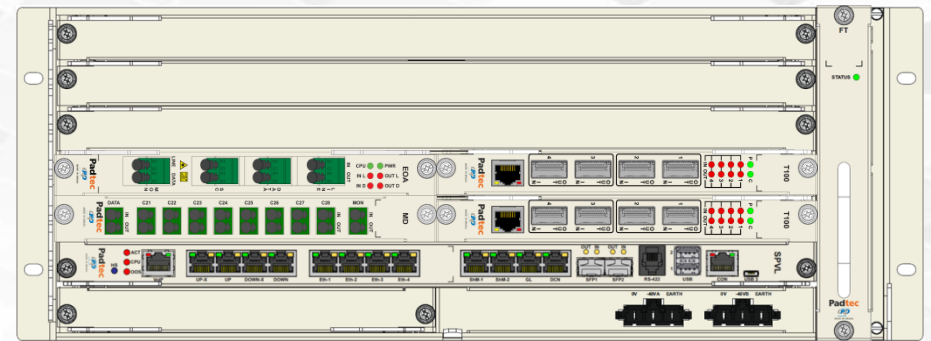
- EDFA
- Raman

Características:

- Sem conversão
- Ganho para N canais
- Ganho configurável



## Exemplo de Ocupação - 4U



---

Plataforma LightPad i6400G

**Padtec**

---

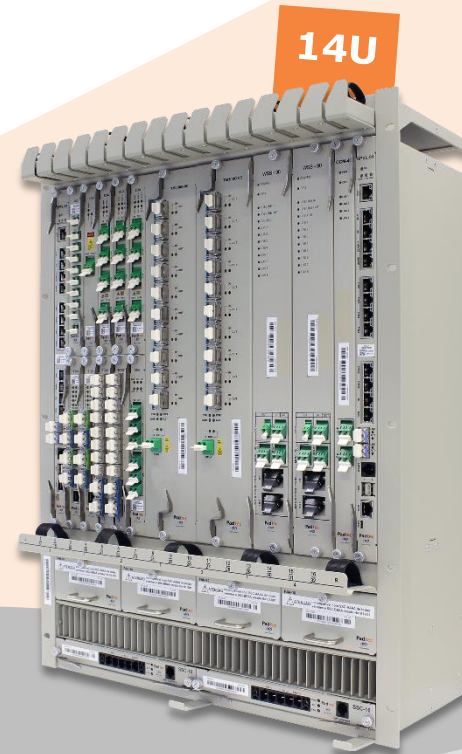


# Portfólio de Equipamentos

Através da **Plataforma LightPad i6400G** e **LightPad OTS**, a Padtec oferece uma solução carrier-class para o **transporte multi-serviços** de alta capacidade em diversas arquiteturas de rede.

Aplicações: backbones terrestres e submarinos, redes de metro/agregação e cenários de extensão DCI e SAN.

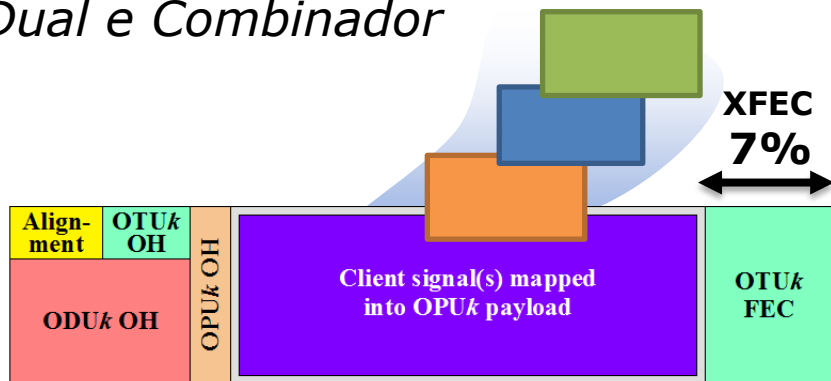
- DWDM – Dense Wavelength Division Multiplexing
- ROADM WSS – Wavelength Selective Switch
- OTN - Optical Transport Network
- ODU-XC – ODU Cross-connect
- OTN Switching



# LightPad i6400G - Line Cards



**Transponder 10G**  
*Dual e Combinador*



**Transponder 100G**

- Flexponder
- Muxponder
- Terminal
- Regenerador



**Amplificadores**  
*EDFA e Raman*



**ROADM**  
**WSS**

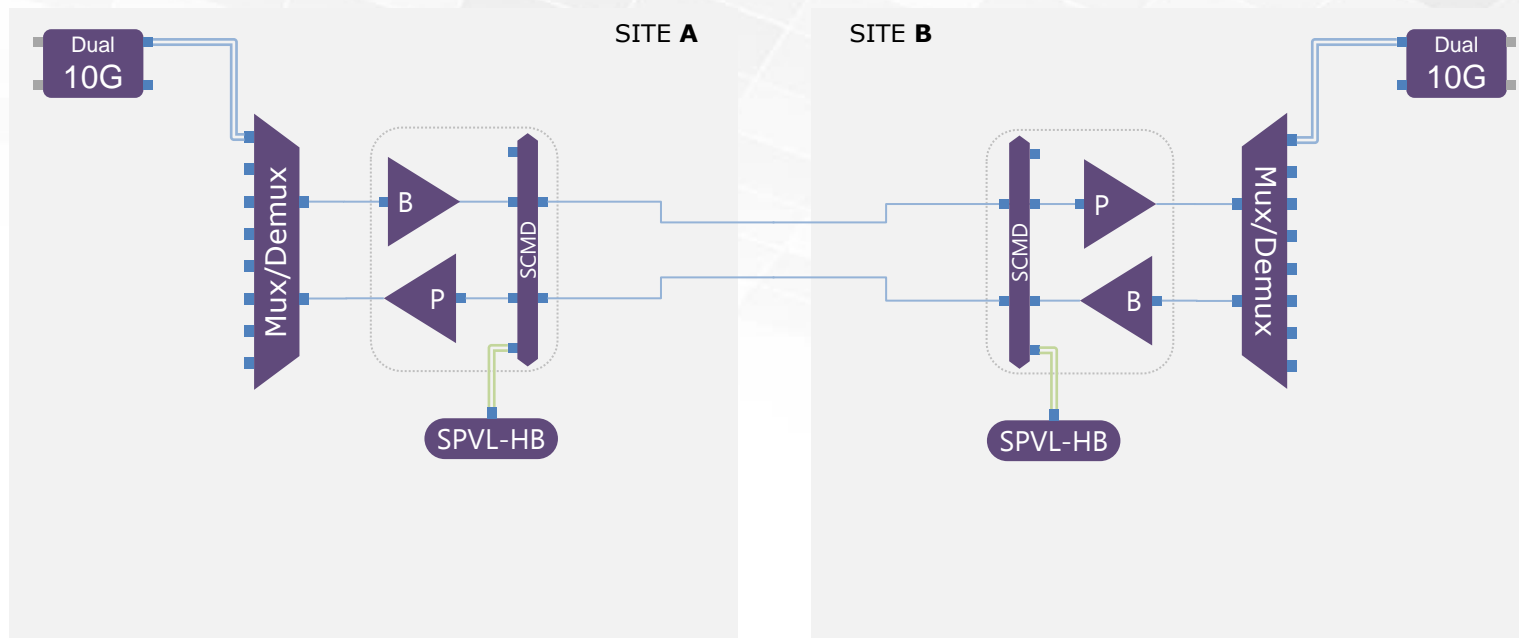
**Chave Óptica**  
*Proteção*



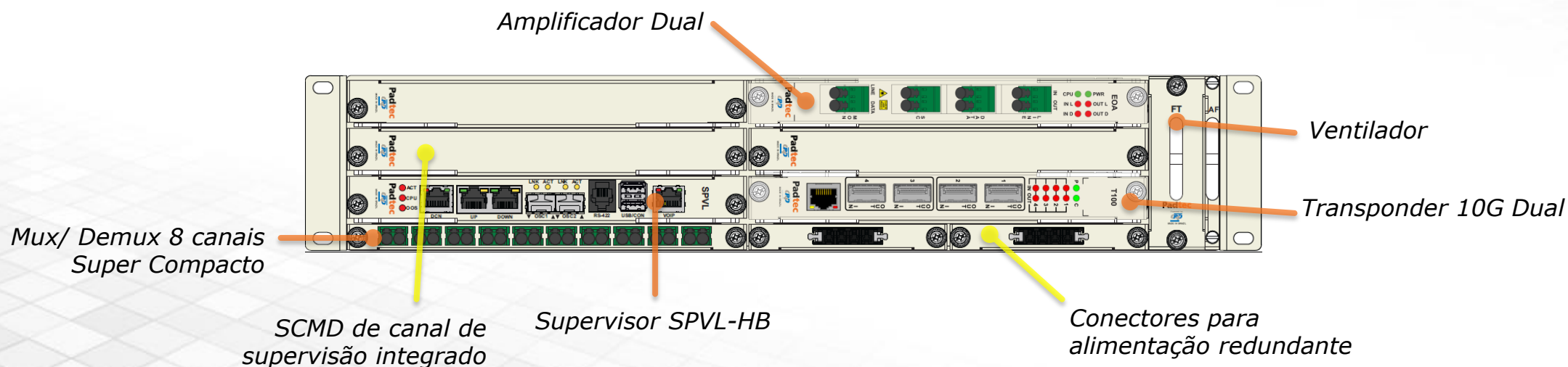
compatível com  
sub-racks de 14U e  
compacto 2U/4U



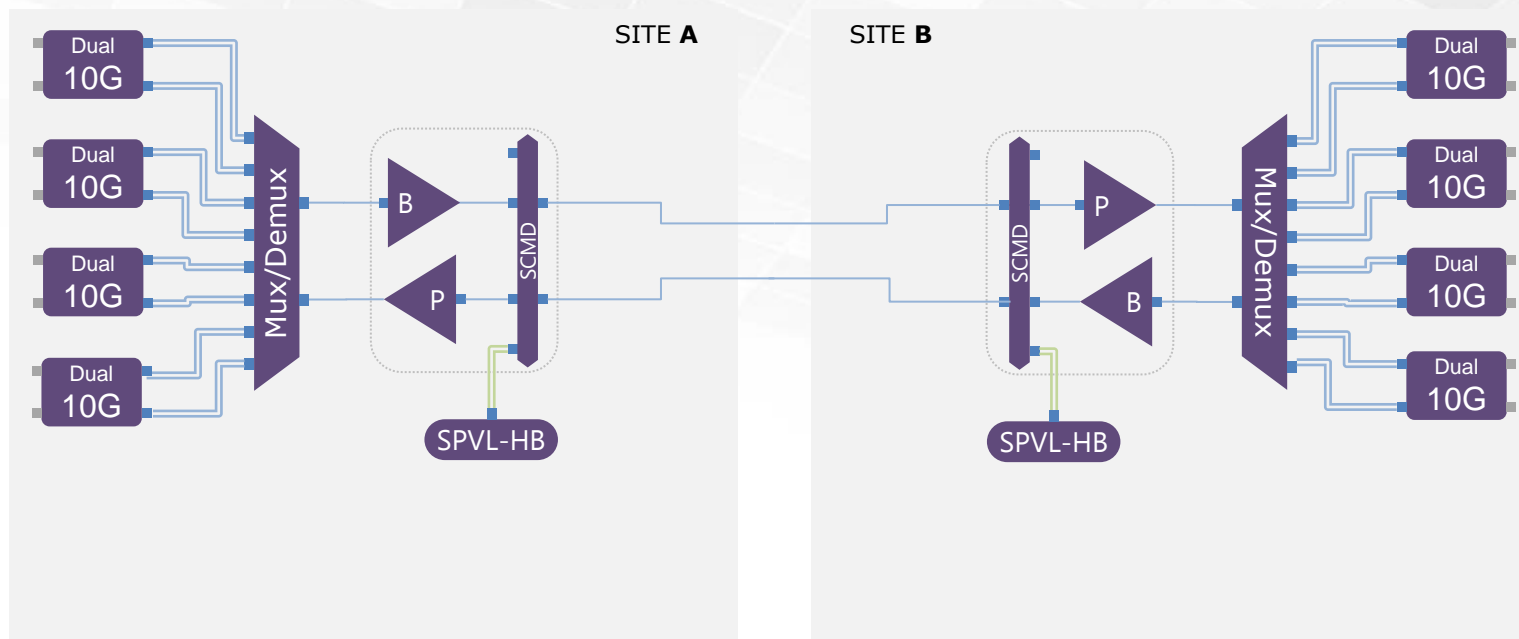
# Exemplo: sistema ponto a ponto | 1 canal



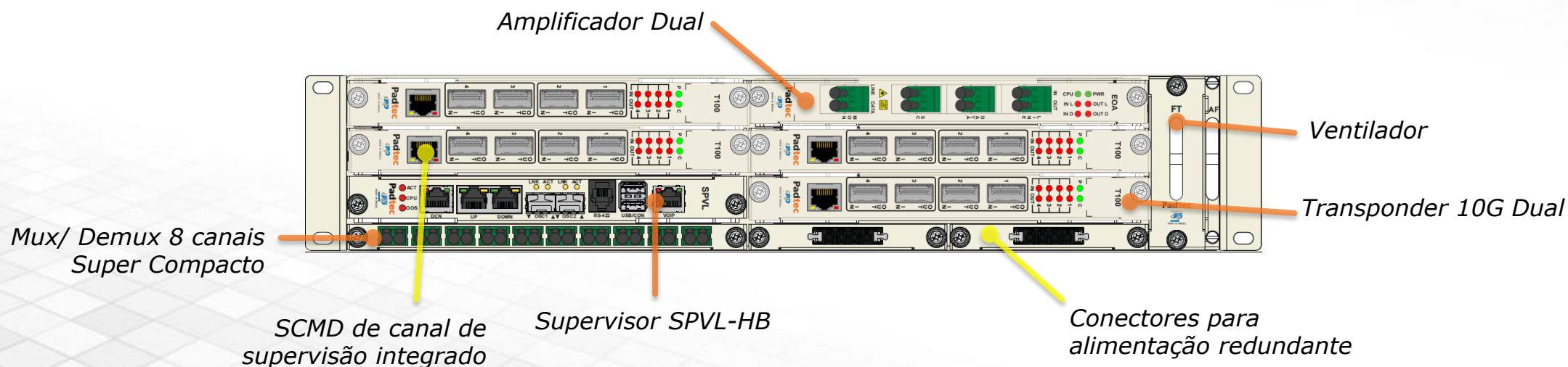
| Características       |         |
|-----------------------|---------|
| Alcance (redes Metro) | ~80km   |
| N de canais iniciais  | 1       |
| N de canais total     | 8       |
| Slots utilizados      | 2       |
| Slots para expansão   | 3       |
| Capacidade inicial    | 10 Gb/s |
| Capacidade total      | 80 Gb/s |
| Ocupação              | 2U      |



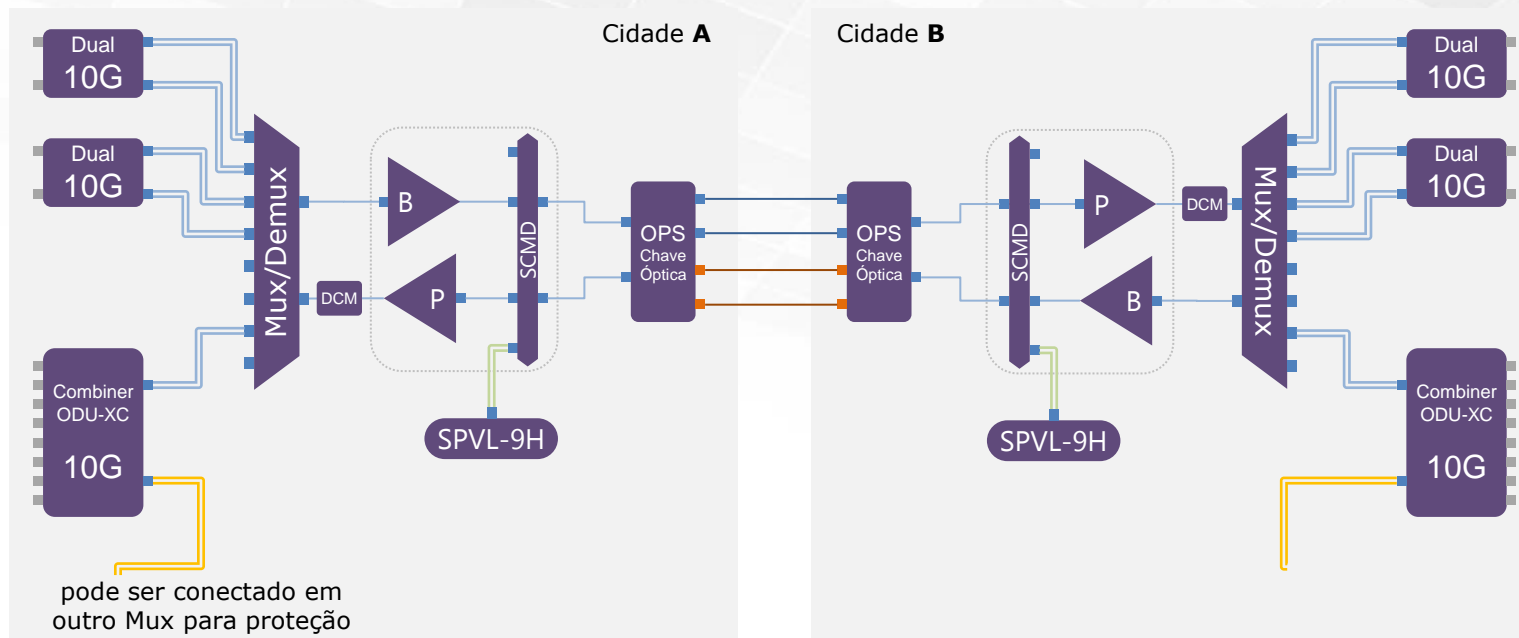
# Exemplo: sistema ponto a ponto | 8 canal



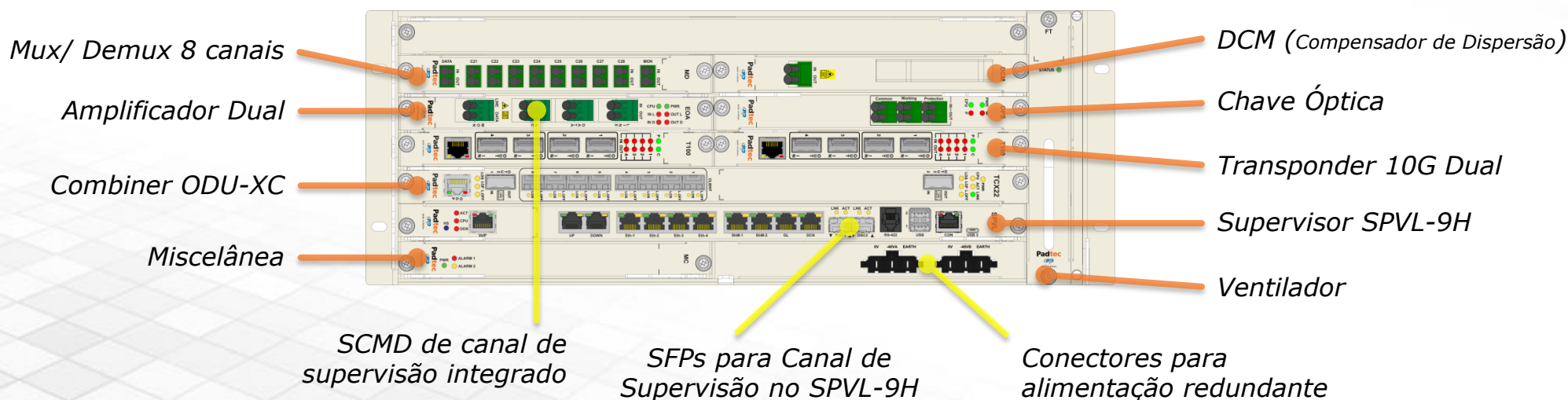
| Características       |         |
|-----------------------|---------|
| Alcance (redes Metro) | ~80km   |
| N de canais total     | 8       |
| Capacidade total      | 80 Gb/s |
| Ocupação              | 2U      |



# Sistemas ponto a ponto: Proteção de rota 8 canais



| Características       |          |
|-----------------------|----------|
| Alcance (redes Metro) | > 100 km |
| N de canais iniciais  | 5        |
| N de canais total     | 8        |
| Slots utilizados      | 8        |
| Slots para expansão   | 2        |
| Capacidade inicial    | 50 Gb/s  |
| Capacidade total      | 80 Gb/s  |
| Ocupação              | 4U       |
| Proteção              | de rota  |



---

Um pouco sobre nós...

**Padtec**

---

## ***Sobre nós...***

- Início de operação em 2001
- Maior fabricante de sistemas de transmissão óptica na América Latina
- Portfólio completo de serviços profissionais para redes terrestres e soluções turnkey para sistemas submarinos
- Fornecedor global: equipamentos e soluções vendidos em todos os continentes



## **Acionistas**



O CPqD é responsável pelo mais extenso programa de pesquisa e desenvolvimento em TIC na América Latina, totalmente dedicado a prover soluções para telecomunicações, finanças, energia, entre outras indústrias, tanto no setor privado como público.



A Ideiasnet é uma companhia com ações negociadas na Bovespa, que investe em empresas do setor de Tecnologia, Mídia e Telecomunicações. Atua ativamente em suas investidas na definição de estratégias, no posicionamento de mercado e na estruturação de fusões e aquisições.



BNDESPAR é responsável pela operação de renda variável, realiza investimentos em empresas dos setores prioritários na estratégia do BNDES, como energia renovável, fornecimento de óleo e gás, tecnologia da informação e comunicações, biotecnologia, etanol (segunda geração) e *green technology*.

# Padtec S/A - Clientes

|            |   |   |  |   |   |   |              |
|------------|---|---|--|---|---|---|--------------|
| Provedores |    |    |    |    | <b>SIEMENS</b>  |    | Integradoras |
|            |    |    |    |    |    | <b>ABB</b>  |              |
| Operadoras |    |    |    |    |    |    |              |
|            |    |    |    |    |    |    |              |
|            |   |   |   |   |   |   |              |
| Governo    |  |  |  |  |  |  |              |
|            |  |  |  |  |  |  |              |



# Redes Iluminadas

---

*Mais de 150 mil km  
de redes implantadas*

— *Backbones DWDM*

● *Redes Metro em  
importantes cidades  
latino-americanas*

# Sistema Submarino do Cabo Junior (Google)

Projeto *turnkey* tendo a Padtec como contratada responsável por todos os aspectos do projeto e implementação. Uma vez concluído, o cabo será operado pela Google.

- 8 pares de fibras
- Capacidade para 130 canais em cada par
- SLTE: transponders 100G (37,5 GHz)

SP

Santos

Rio de Janeiro

RJ

390 km

CIF Março/2016  
RFS Agosto/2017

*com repetidores submarinos*



# Portfólio de Serviços



**NOC – Campinas/SP**

## *Gerenciamento de Redes:*

- Operação 24x7
- Monitoramento e acionamentos em equipamentos e infraestrutura
- Suporte a ativações
- Relatórios de desempenho
- Mitigação de riscos

Atuação global com qualidade diferenciada a partir de uma equipe de engenharia de O&M com profissionais altamente qualificados e equipamentos de última geração.

## *Caracterização de Redes:*

- Medidas completas
- Localização de trechos críticos
- Ações de recuperação

## *Implantação de Sistemas:*

- Site survey e projeto de instalação
- Instalação e comissionamento
- Documentação

## *Suporte On-Site:*

- Equipes e frotas próprias
- Instrumental de última geração
- Vistorias
- Gestão de sobressalentes

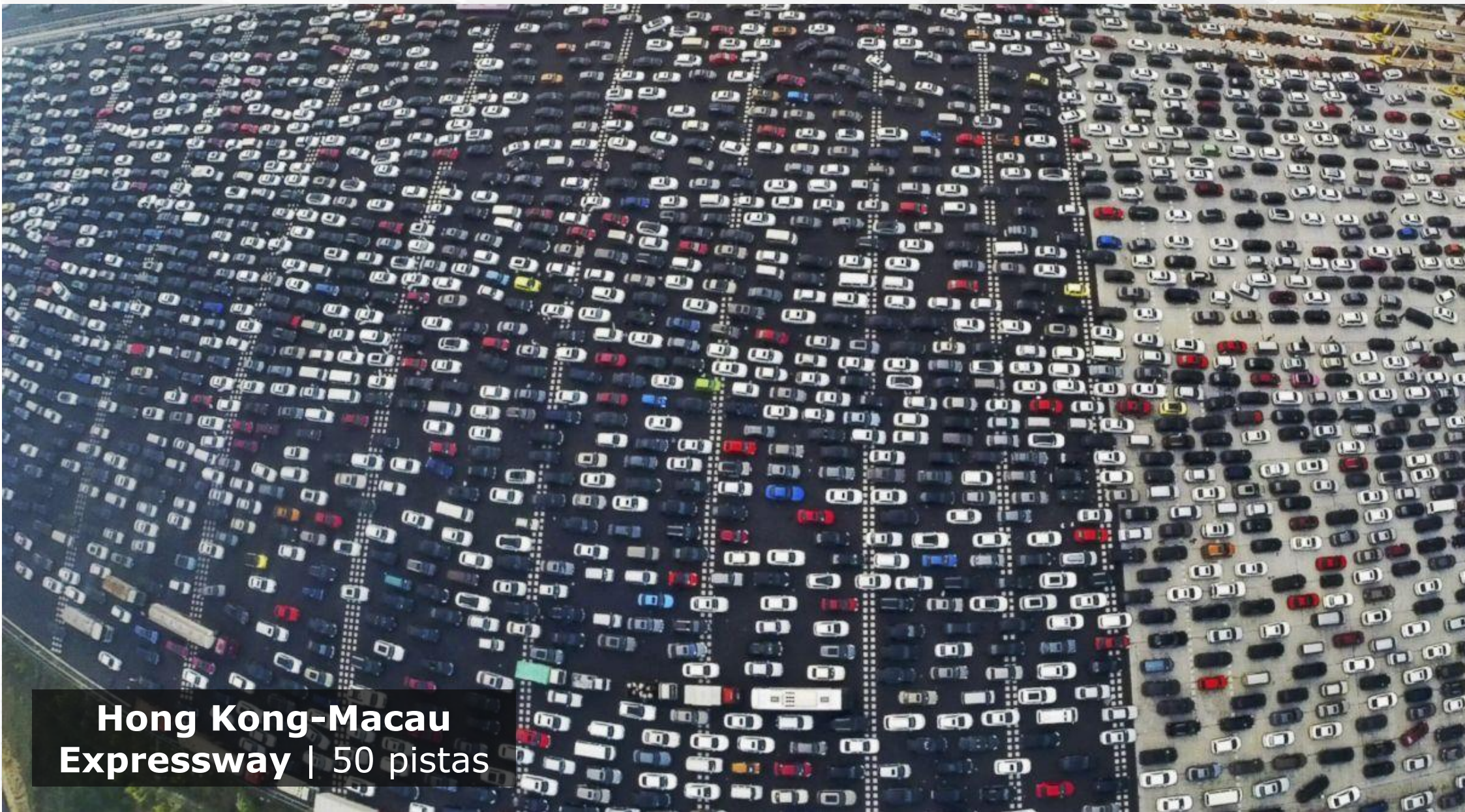
---

Uma reflexão...

**Padtec**

---

# Fibras/Rodovias, uma diferença importante...



**Hong Kong-Macau  
Expressway | 50 pistas**

---

# Padtec



[padtec.com](http://padtec.com)