

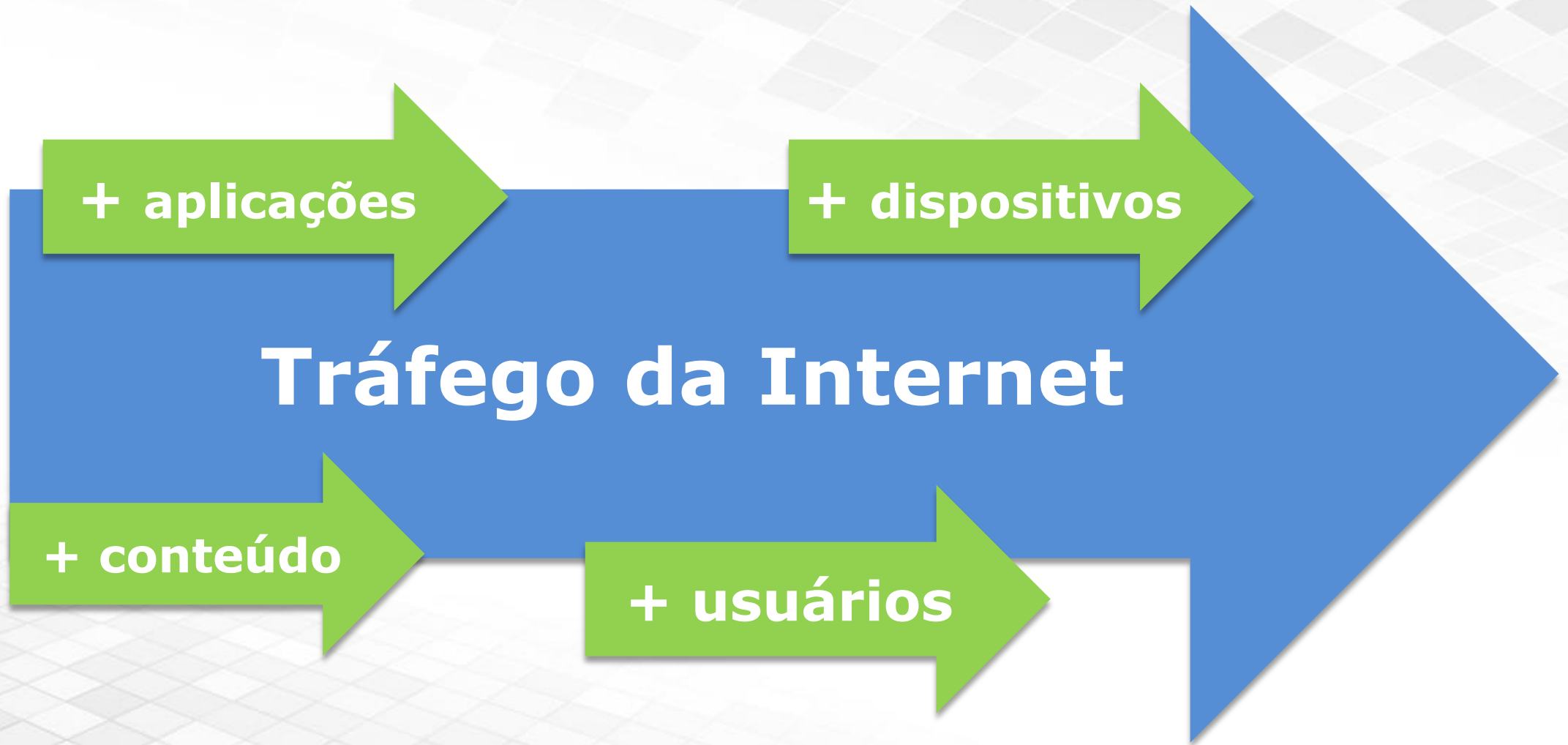
---

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

**Uriel Miranda**  
**Marketing de Produto**

**Padtec**

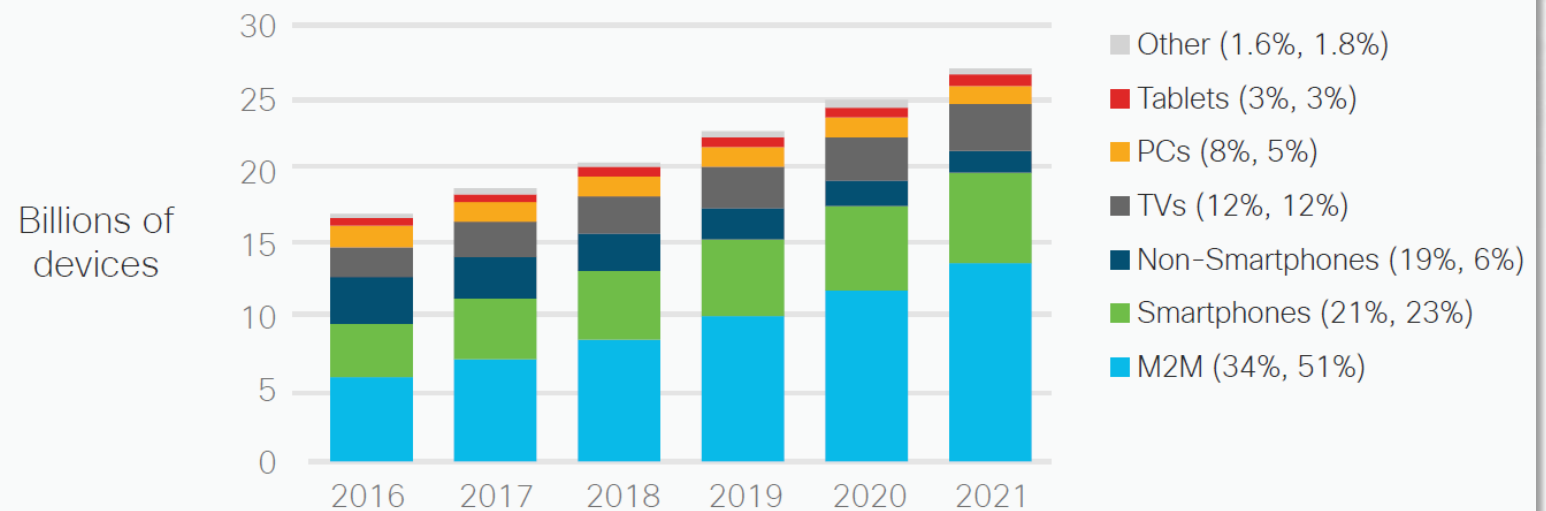
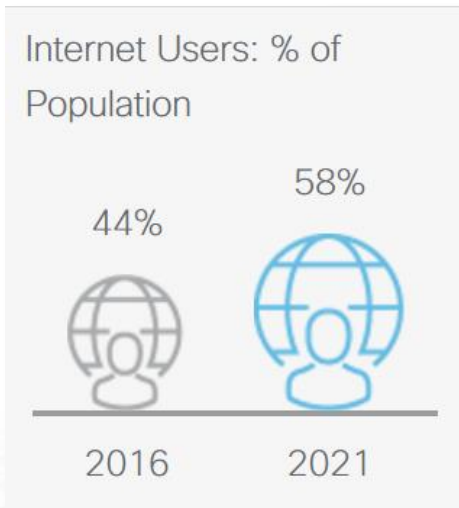
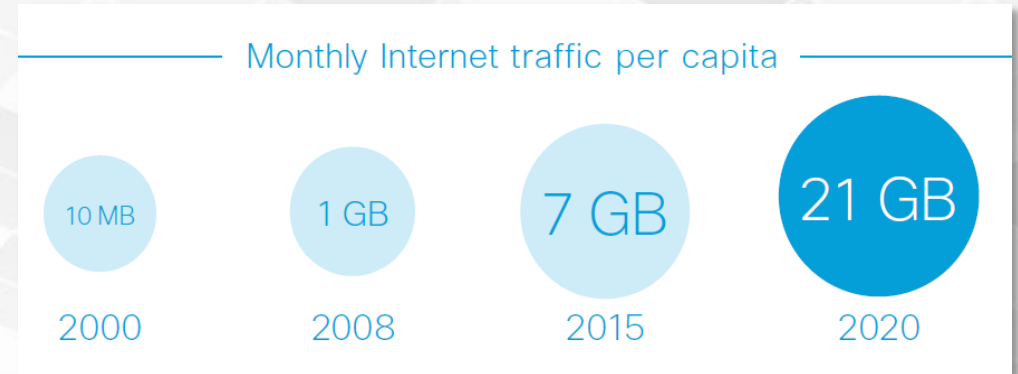
---



# Queremos sempre mais...

## Cenário:

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

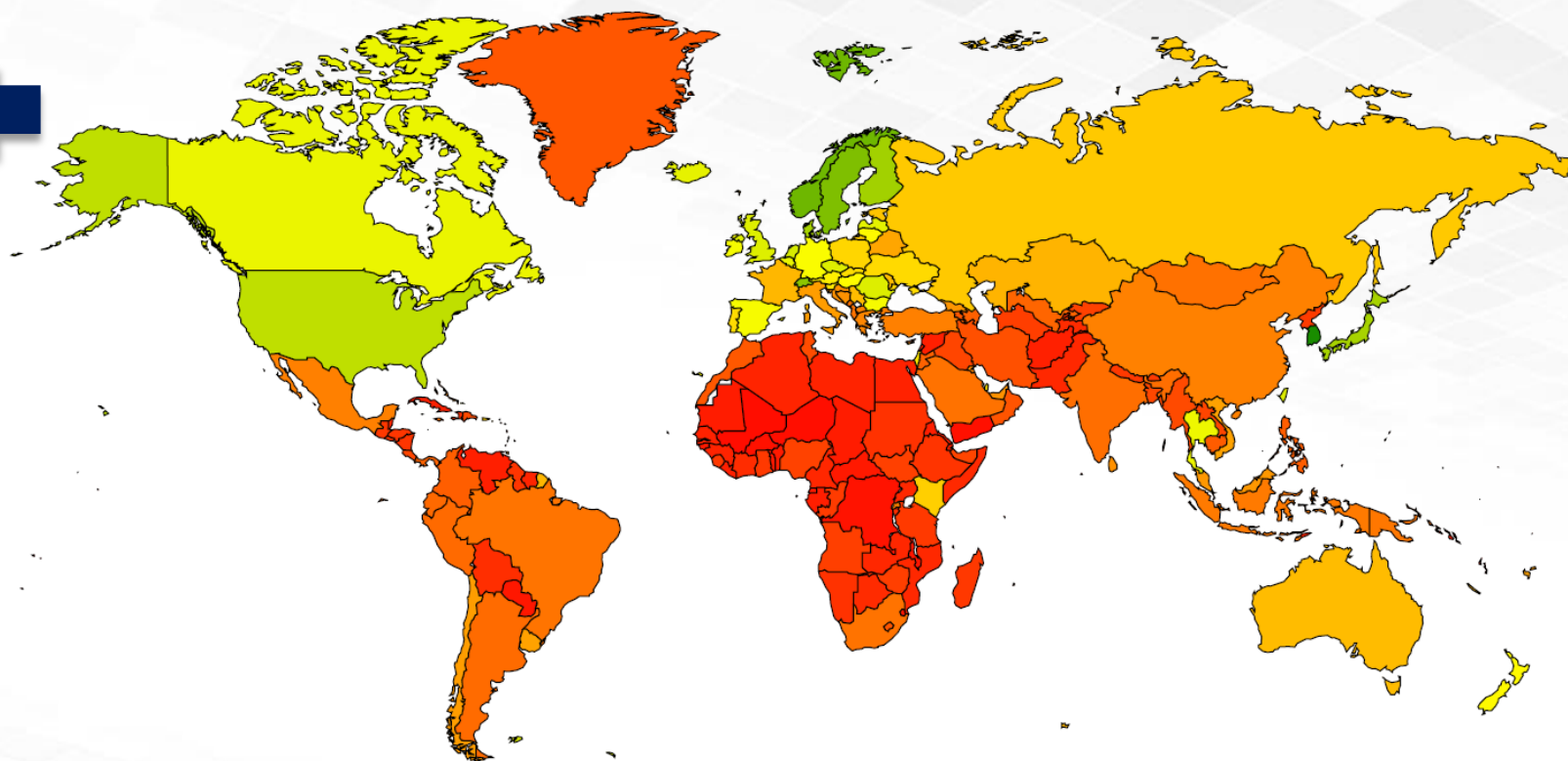


Figures (n) refer to 2016, 2021 device share.  
Source: Cisco VNI Global IP Traffic Forecast, 2016-2021.

# 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

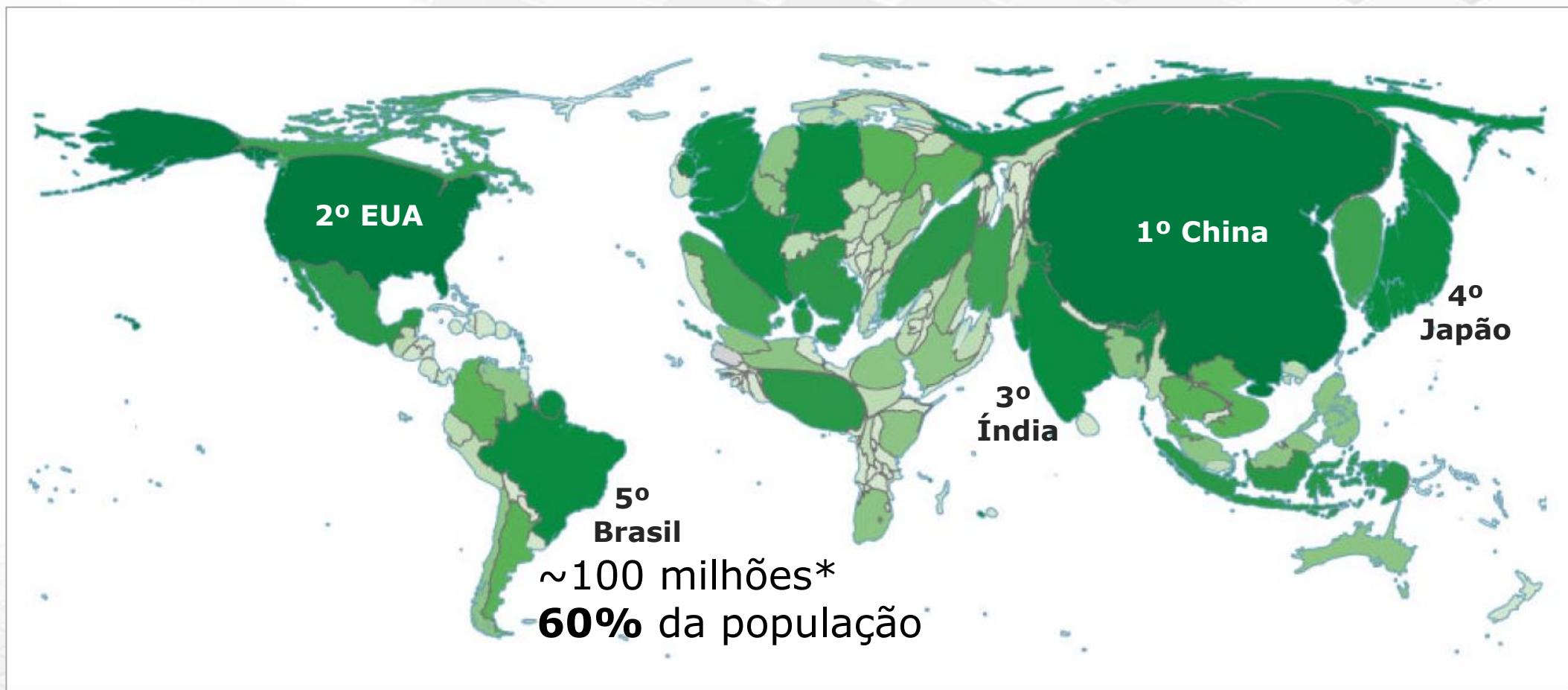


	Country/Region	Q1 2017 Avg. Mbps
-	Global	7.2
1	South Korea	28.6
2	Norway	23.5
3	Sweden	22.5
4	Hong Kong	21.9
5	Switzerland	21.7



# Número Absoluto de Usuários de Internet por País

## Como estamos?




\* IBGE 2014

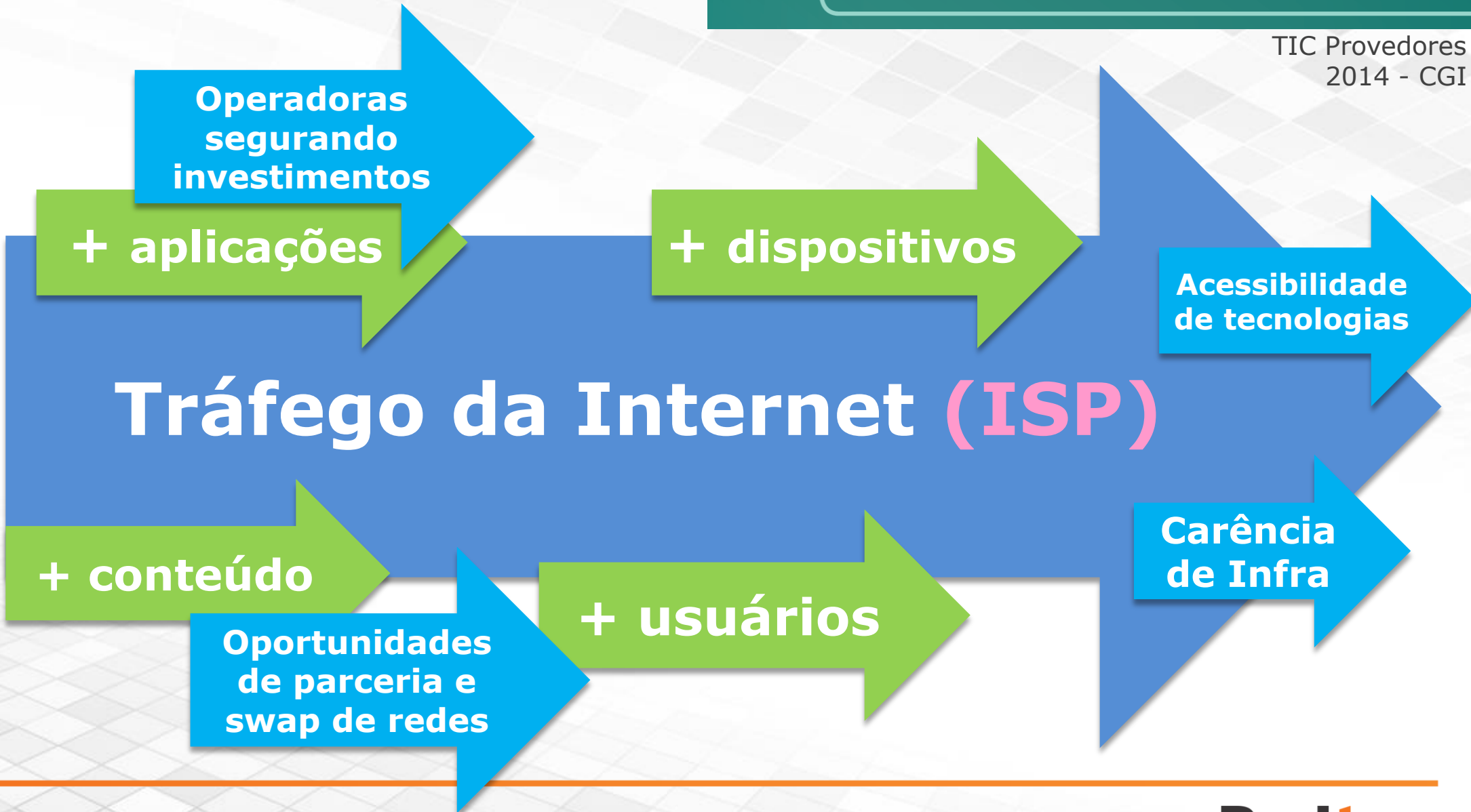
Fonte: World Bank Group  
World Development Report 2016

# Crescimento de Tráfego

Qtd Provedores **2.138** 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



# 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)



$\frac{1}{3}$

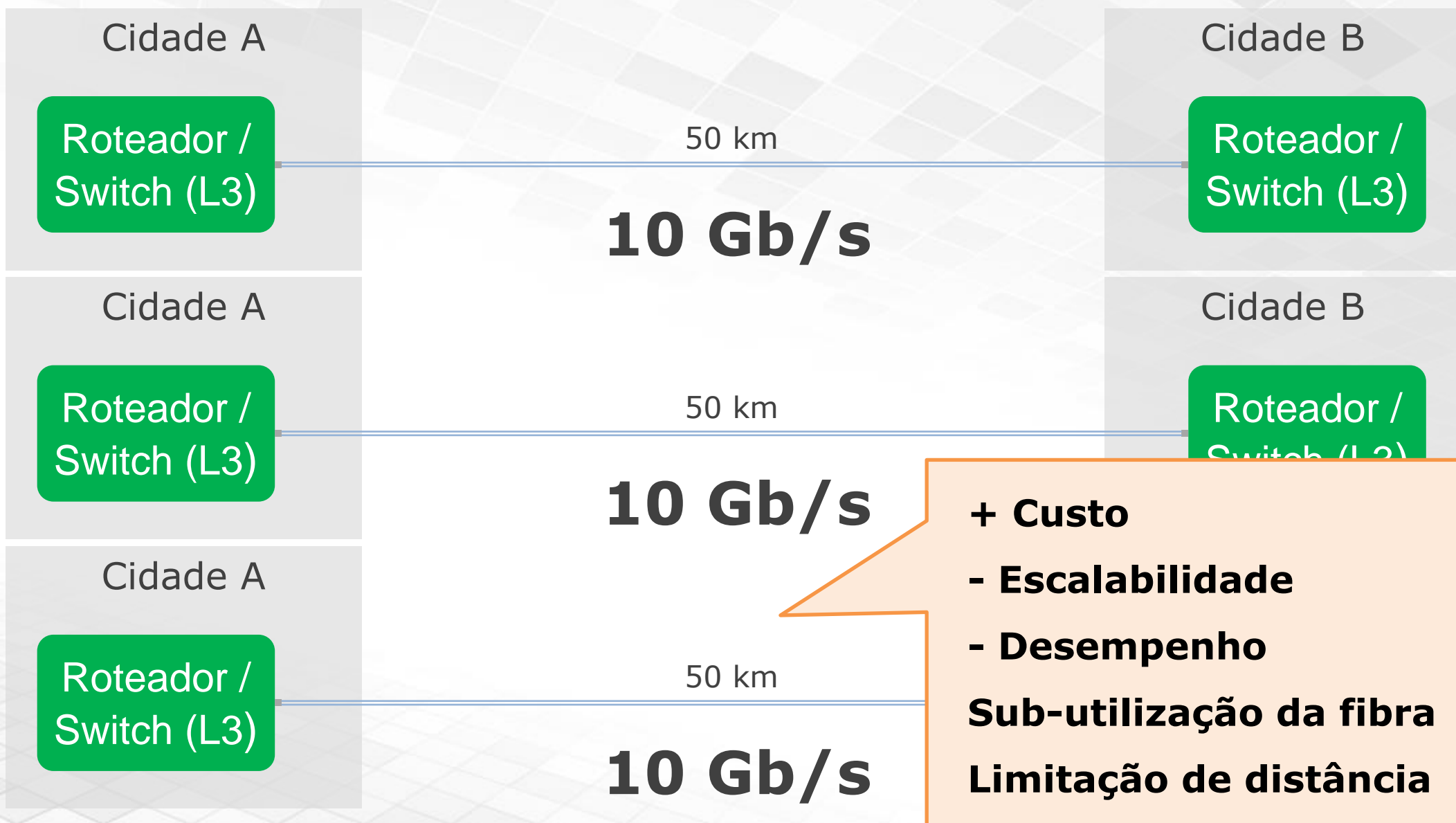
Custo por bit mais  
de 10x menor

---

# Tecnologia DWDM

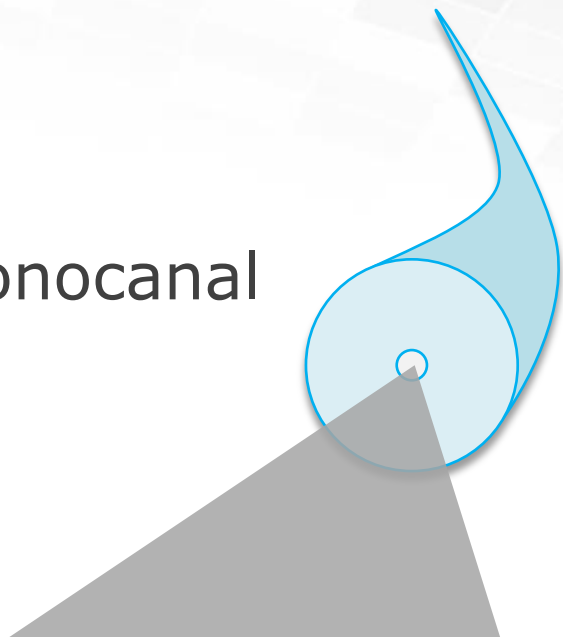


# Conectando Cidades



# 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*

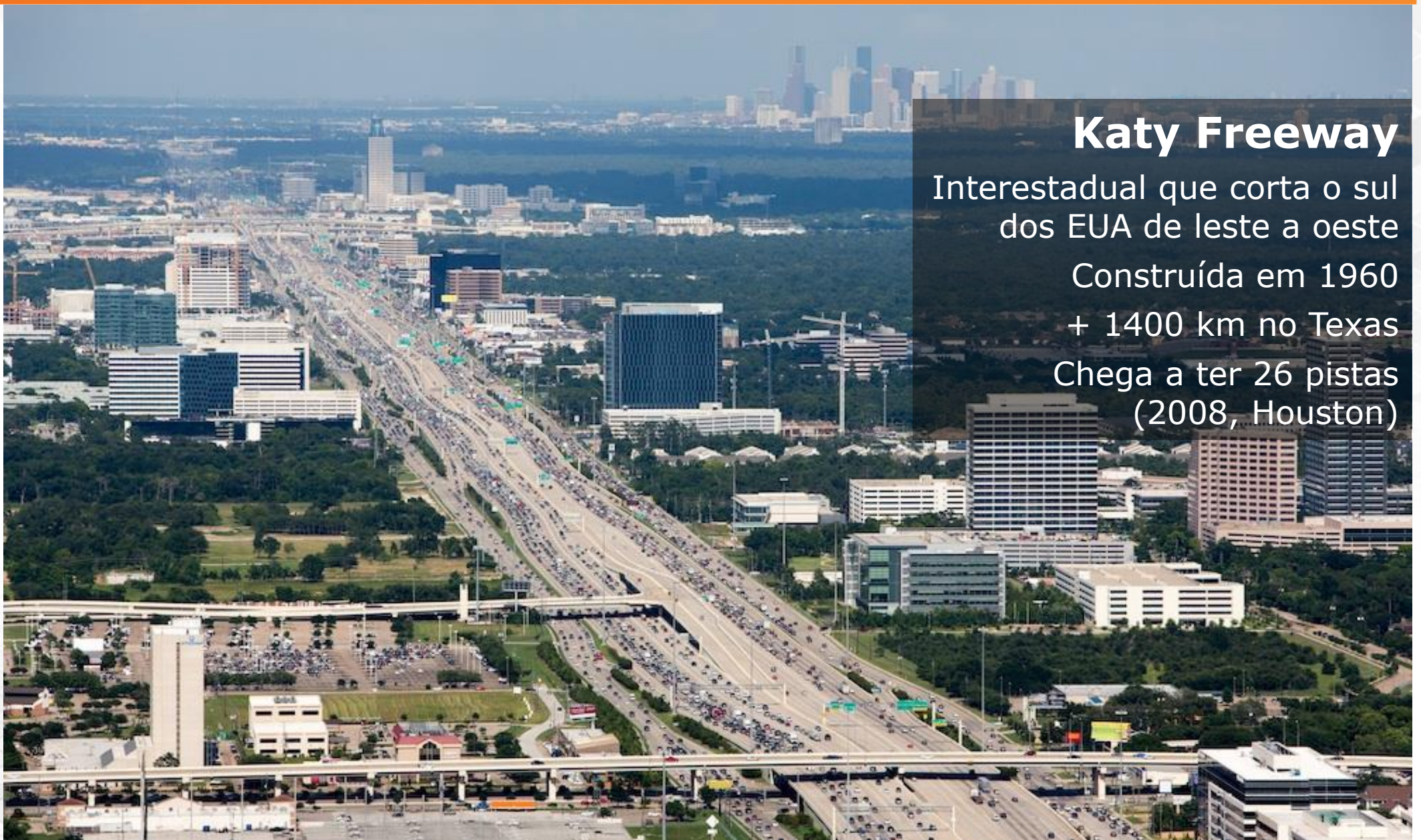
## Dense Wavelength Division Multiplexing

## 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**

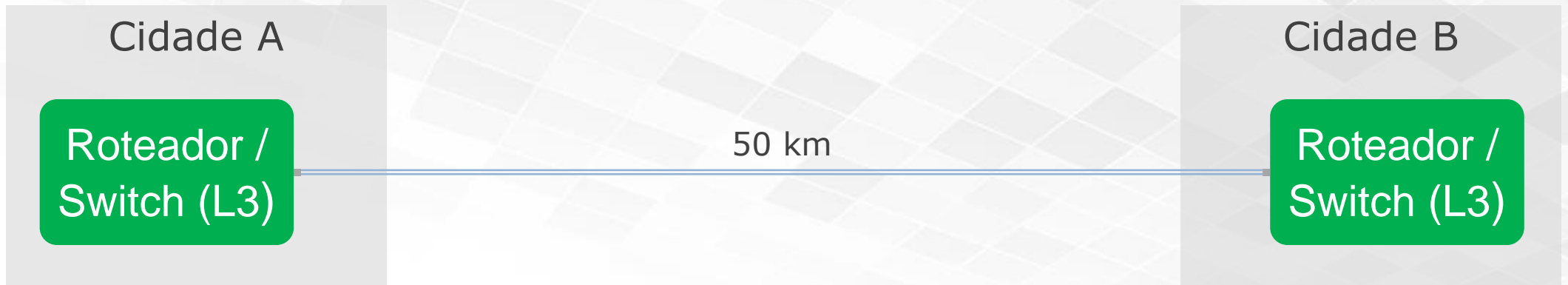
Interestadual que corta o sul dos EUA de leste a oeste

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



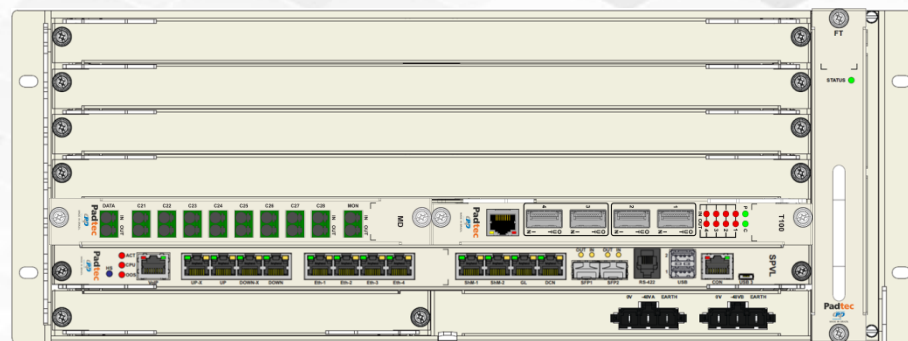
## Sinal Colorido

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

OTN (OTU-2)

- Gerência
- FEC (7%)

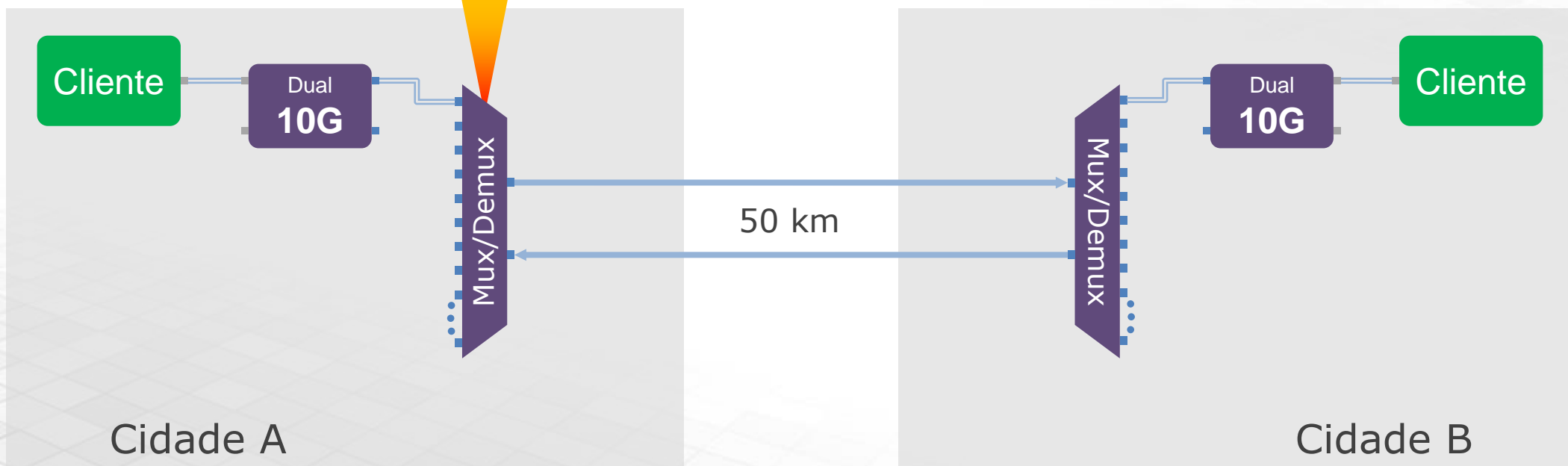
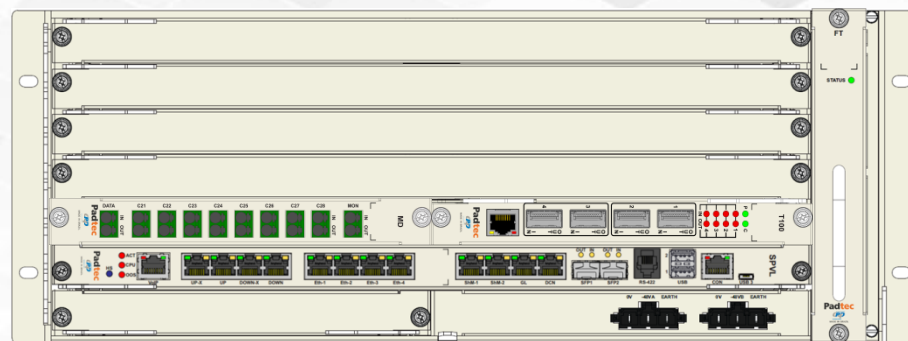
## Exemplo de Ocupação - 4U



# Multiplexando...



Exemplo de Ocupação - 4U



# E se precisamos de distâncias maiores?

## Amplificadores Ópticos

Tipos:

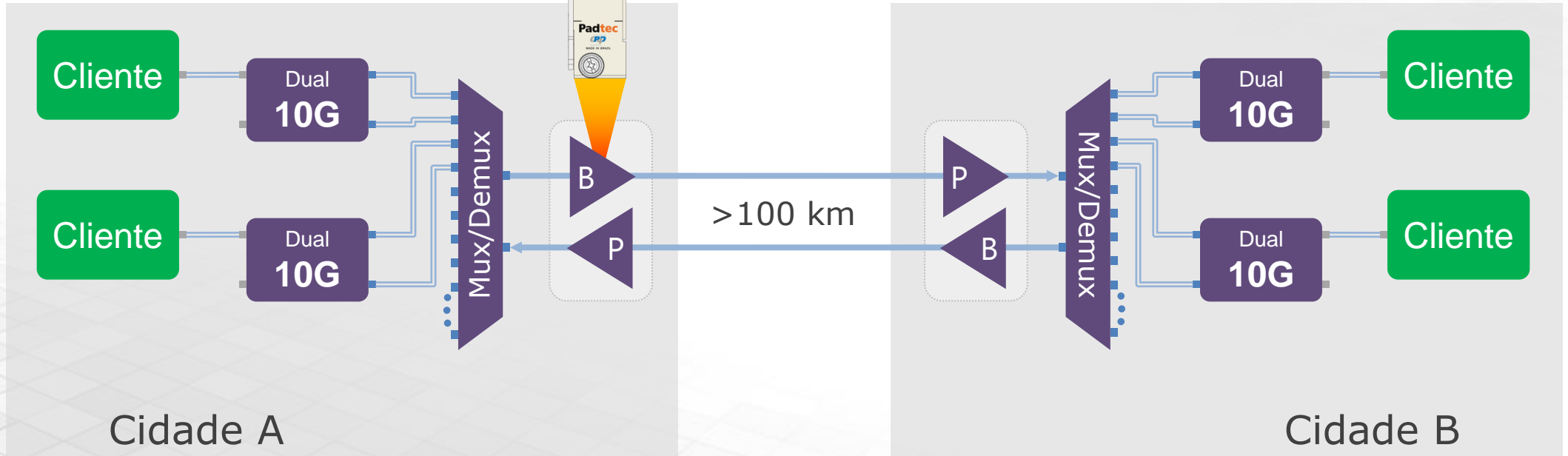
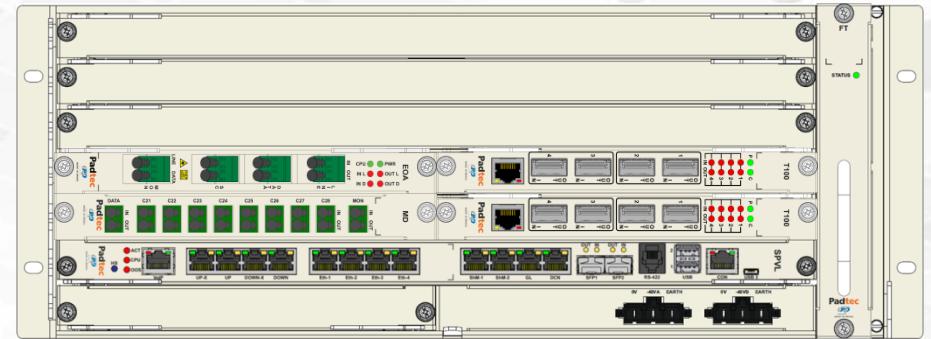
- EDFA
- Raman

Características:

- Sem conversão
- Ganho para N canais
- Ganho configurável



Exemplo de Ocupação - 4U



---

Plataforma LightPad i6400G

**Padtec**

---

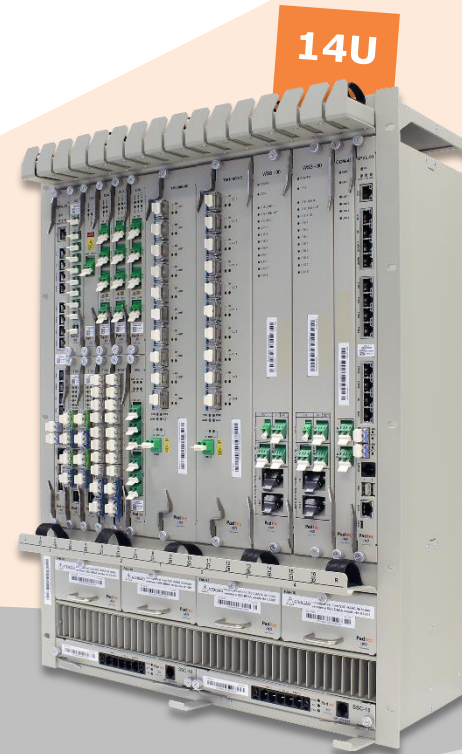


# Portfólio de Equipamentos

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.

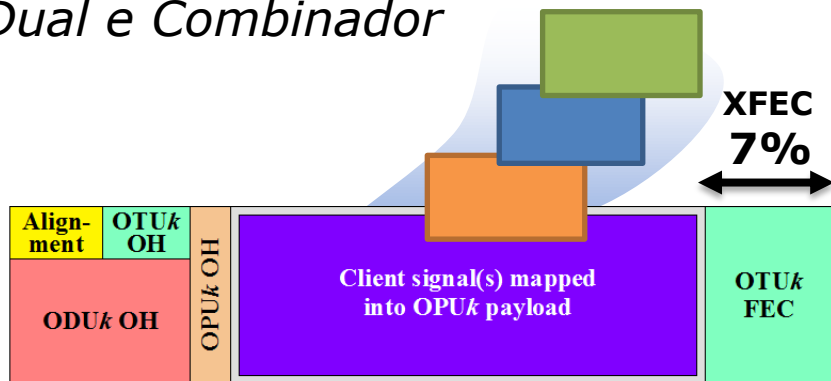
- DWDM – Dense Wavelength Division Multiplexing
- ROADM WSS – Wavelength Selective Switch
- OTN - Optical Transport Network
- ODU-XC – ODU Cross-connect
- OTN Switching



# LightPad i6400G - Line Cards



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



**Transponder 100G**

- Muxponder
- Flexponder
- Terminal
- Regenerador



**Amplificadores**  
*EDFA e Raman*



**ROADM**  
**WSS**

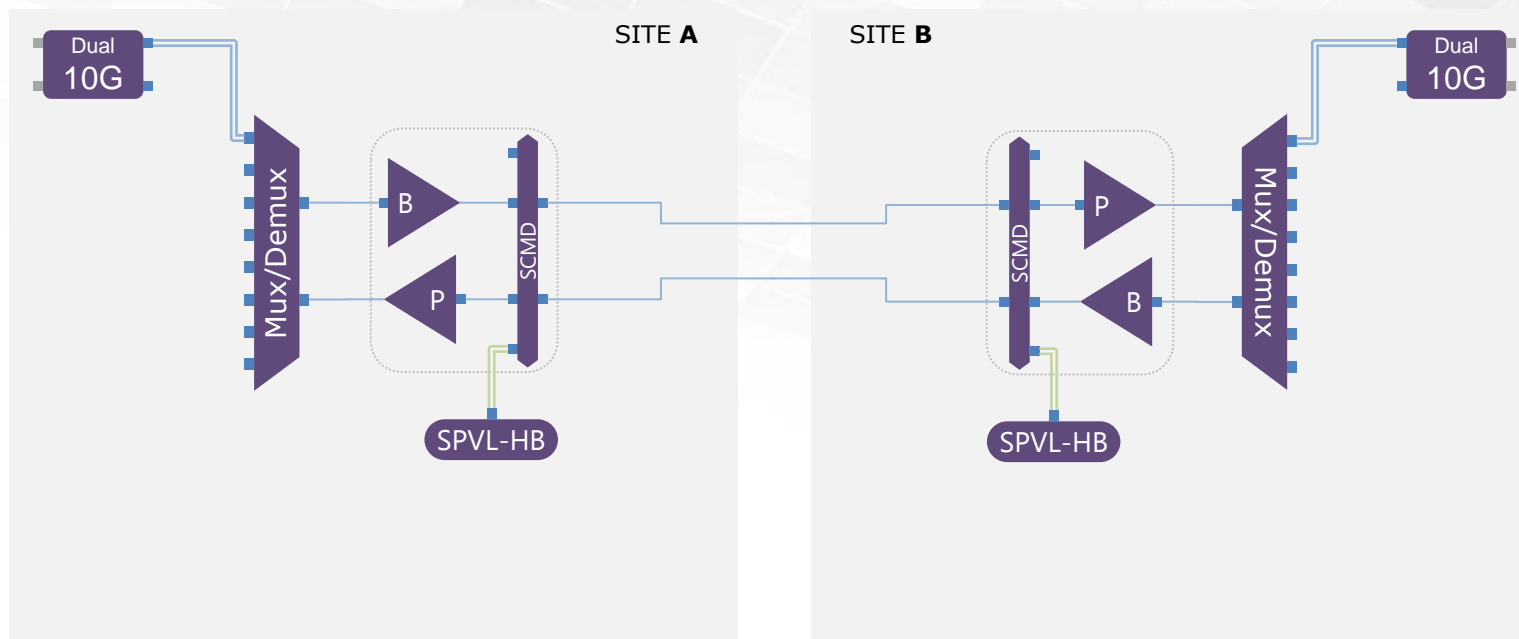


**Chave Óptica**  
*Proteção*

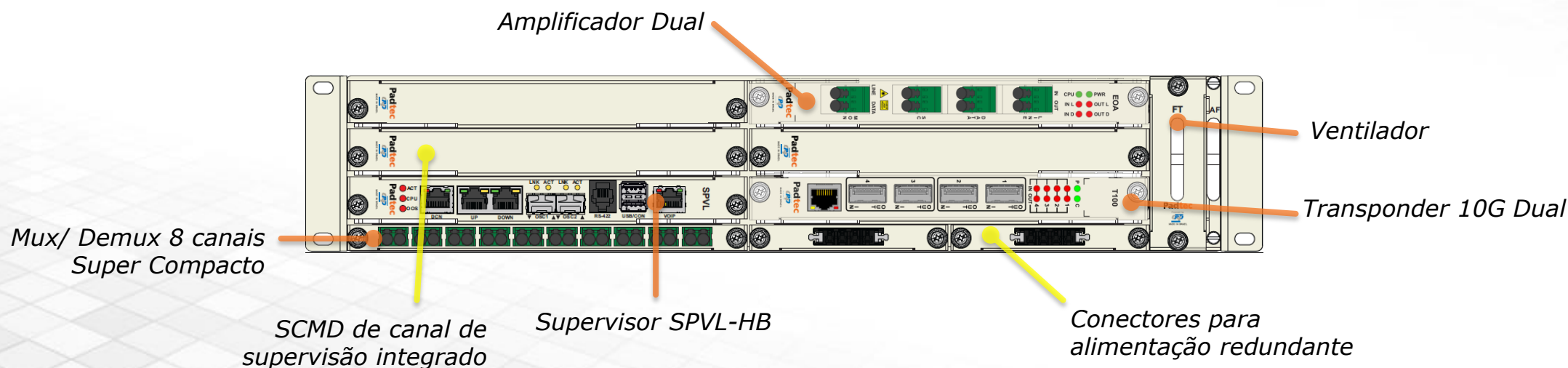
compatível com  
sub-racks de 14U e  
compacto 2U/4U



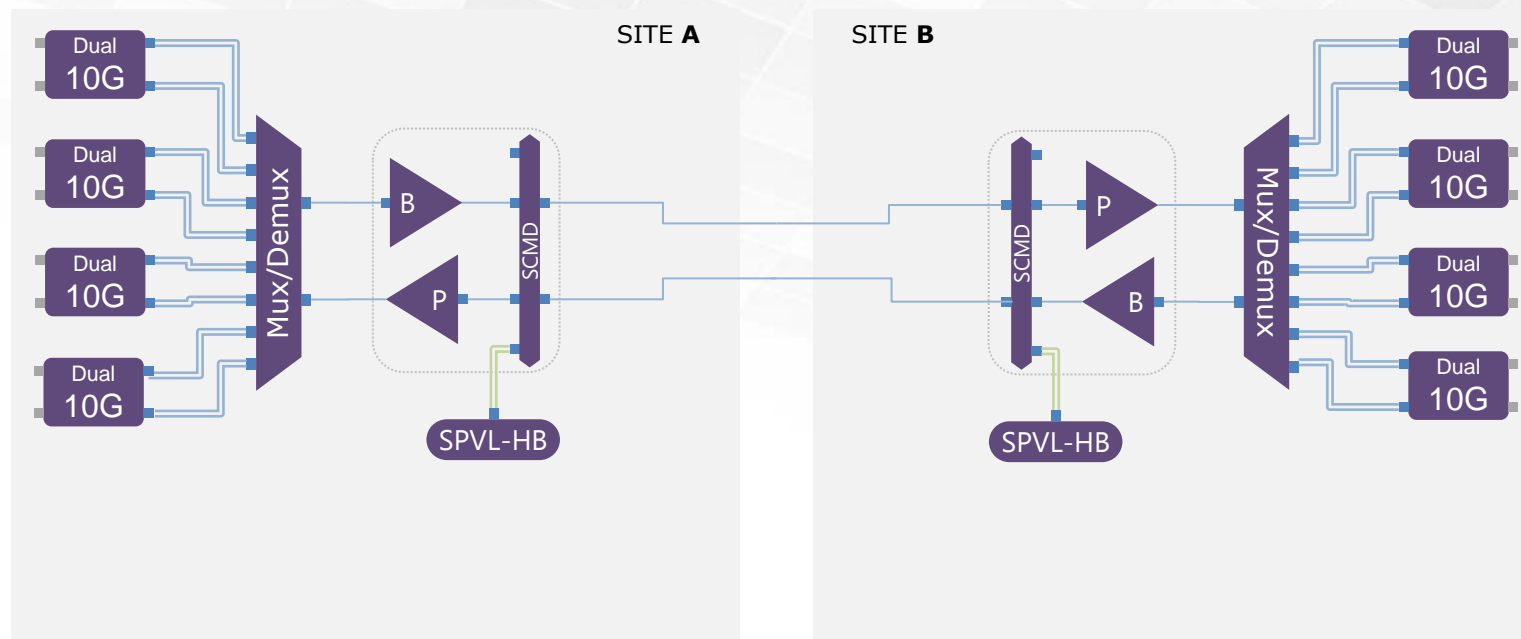
# Exemplo: sistema ponto a ponto | 1 canal



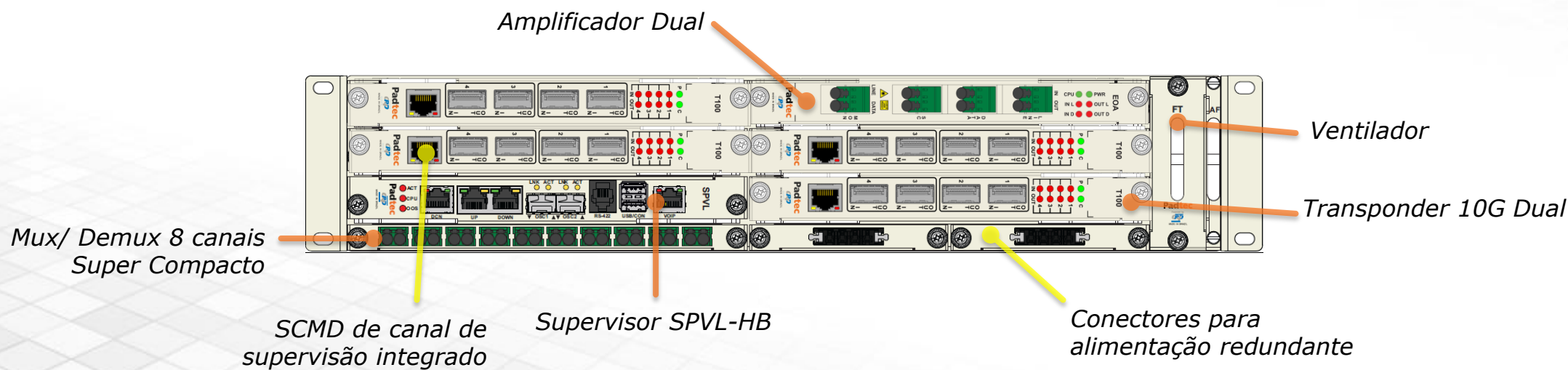
Características	
Alcance (redes Metro)	~80km
N de canais iniciais	1
N de canais total	8
Slots utilizados	2
Slots para expansão	3
Capacidade inicial	10 Gb/s
Capacidade total	80 Gb/s
Ocupação	2U



# Exemplo: sistema ponto a ponto | 8 canal



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





---

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**

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

## *Gerenciamento de Redes:*

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

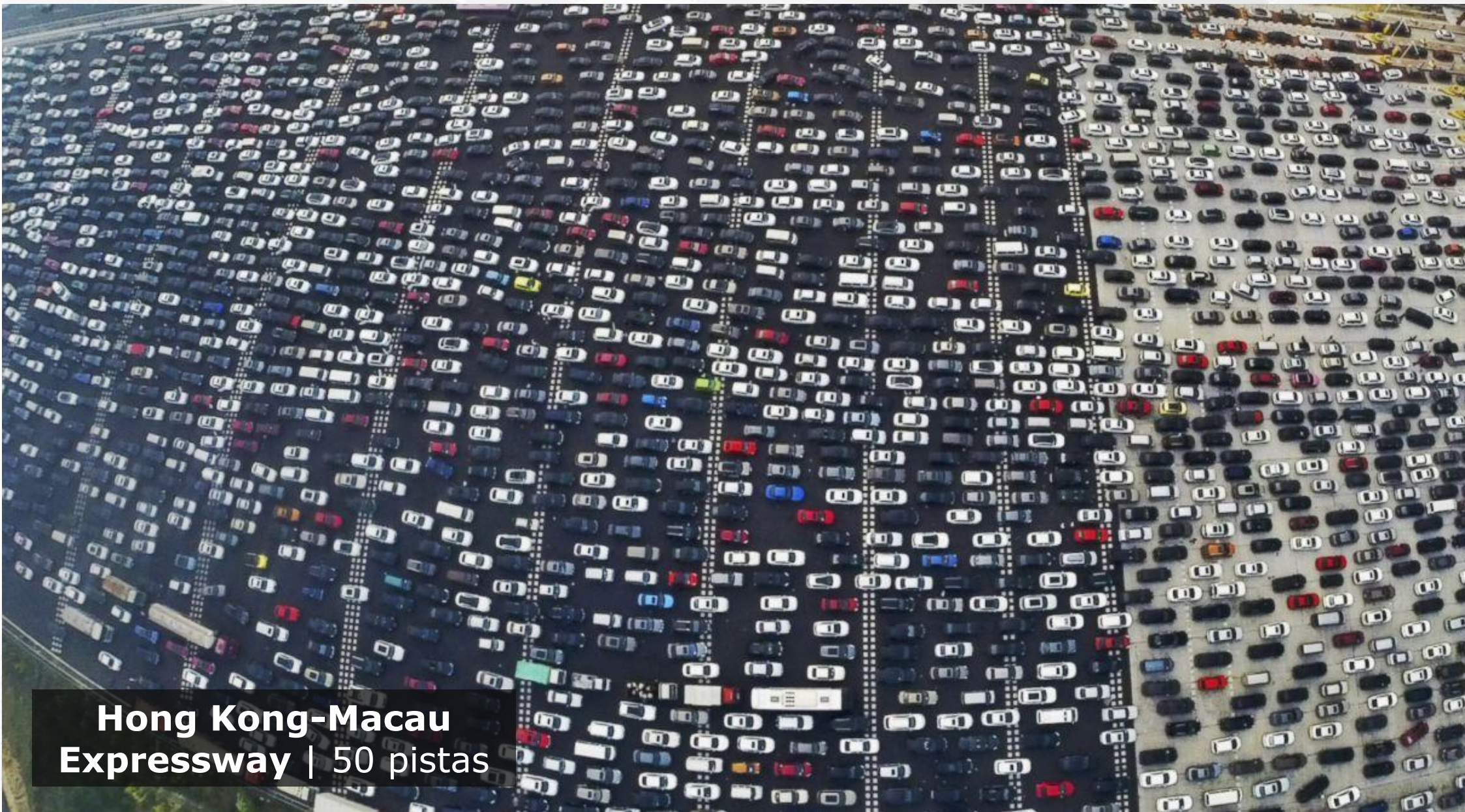
---

Uma reflexão...

**Padtec**

---

# Fibras/Rodovias, uma diferença importante...



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

---

# Padtec



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