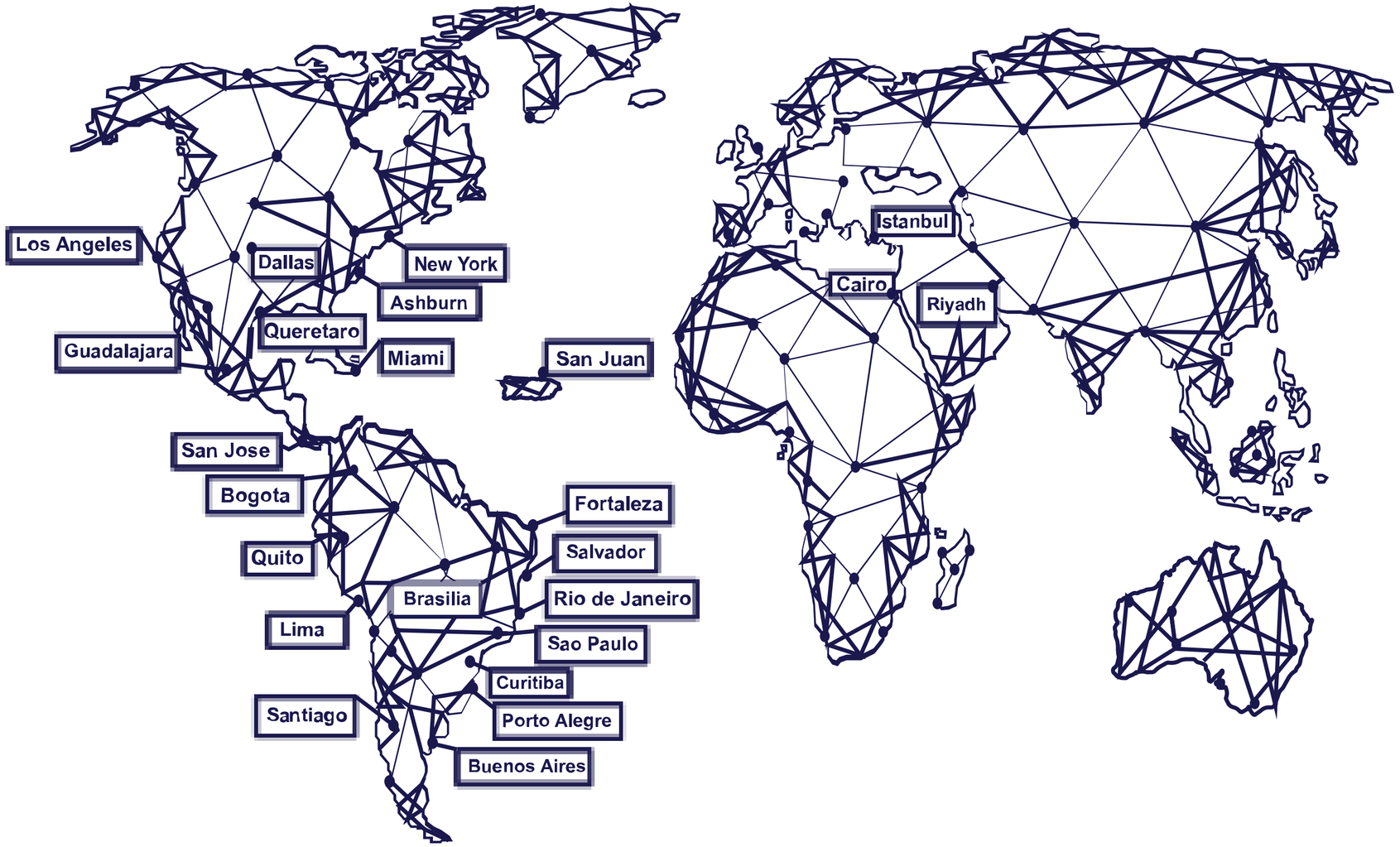
Protocolo Ethernet na geração Terabit - o que vem depois do 400G?

Tiago Setti
Diretor de Engenharia de Redes

AS 7195

edgeuno

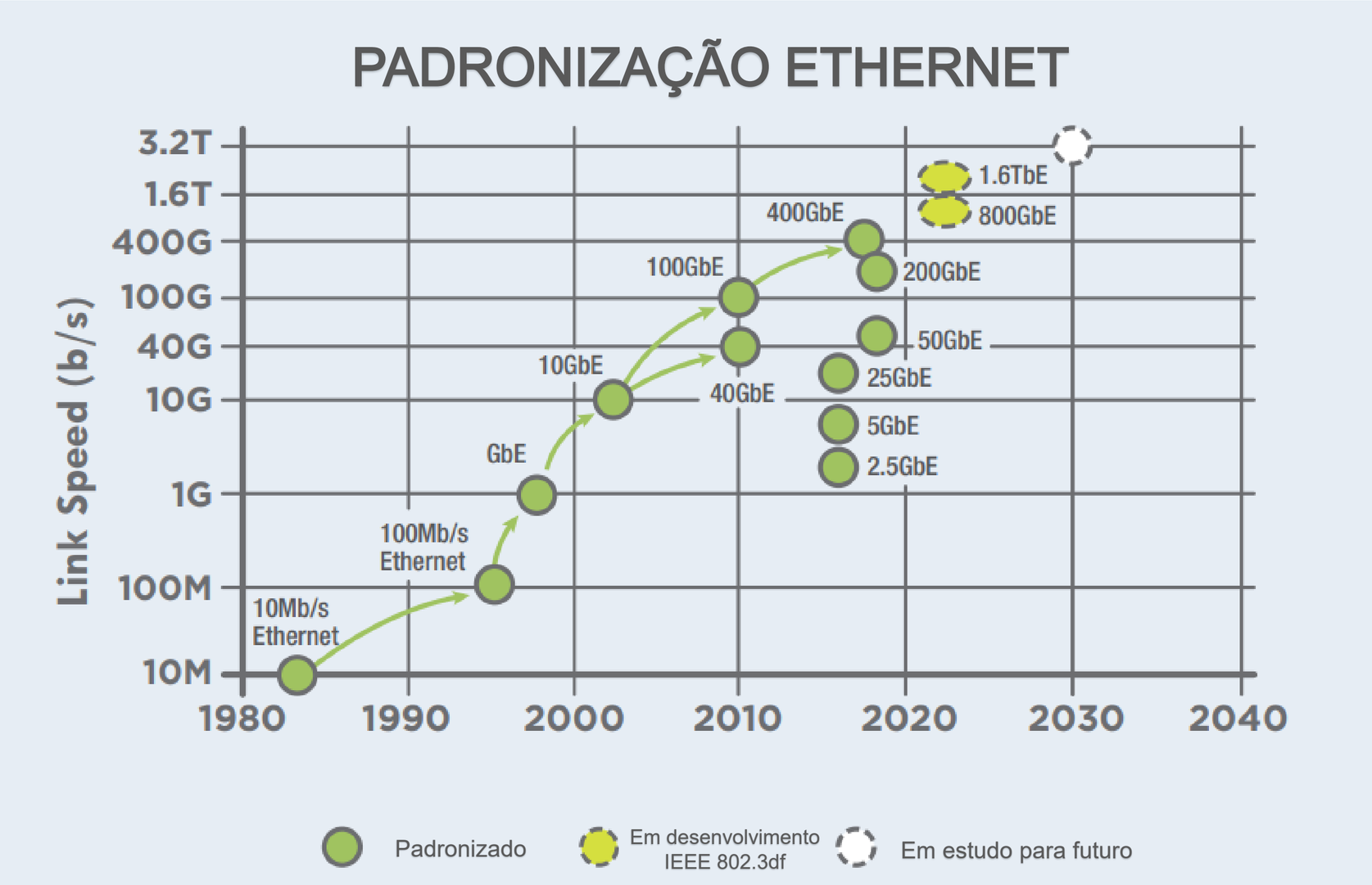
Sobre a Edgeuno



- Edge
- Cloud
- Conectividade

edgeuno

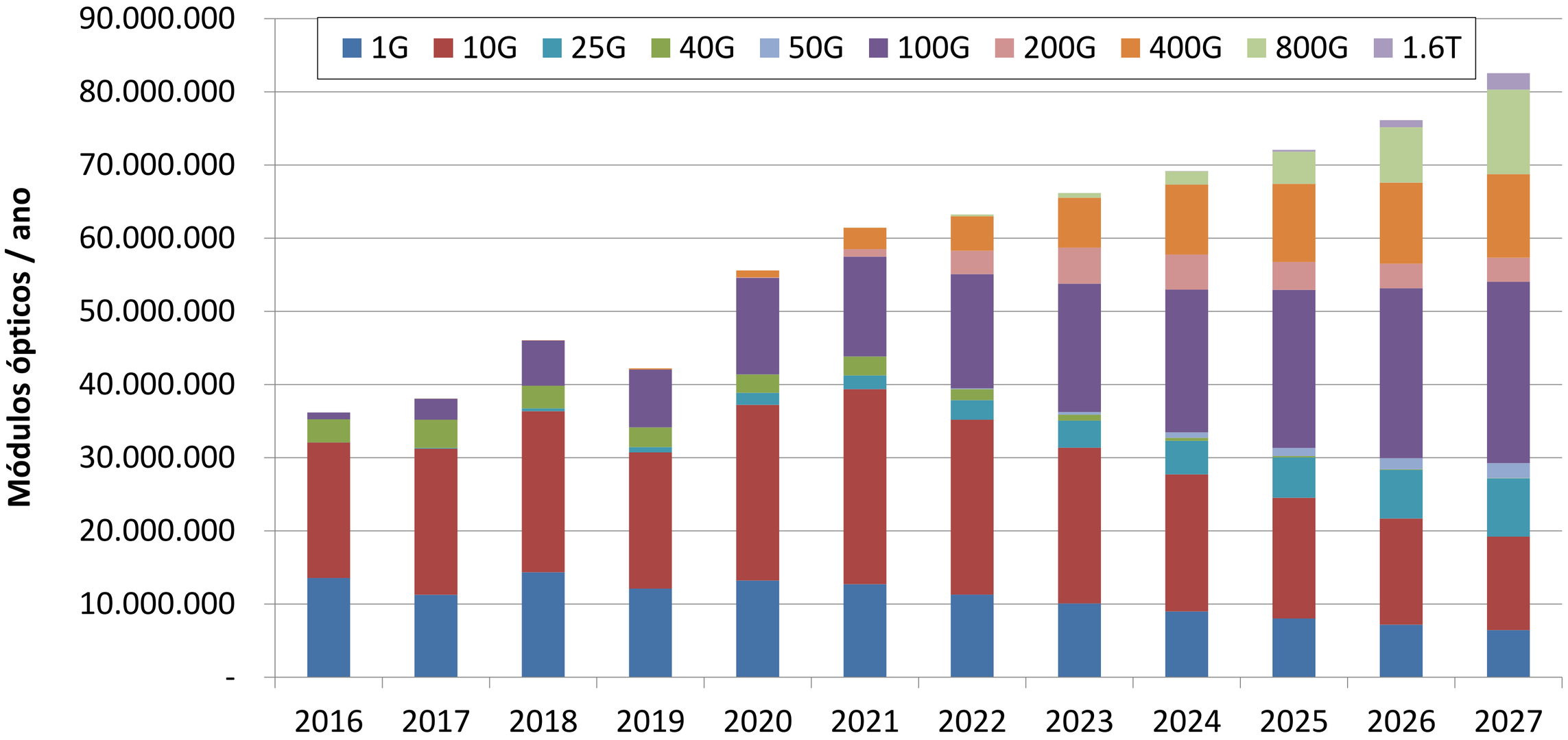
Spoiler!



NEXT ETHERNET ERA ethernet alliance

edgeuno

Mercado



Fonte: LIGHTCOUNTING, March 2022 High Speed Ethernet Optics Report

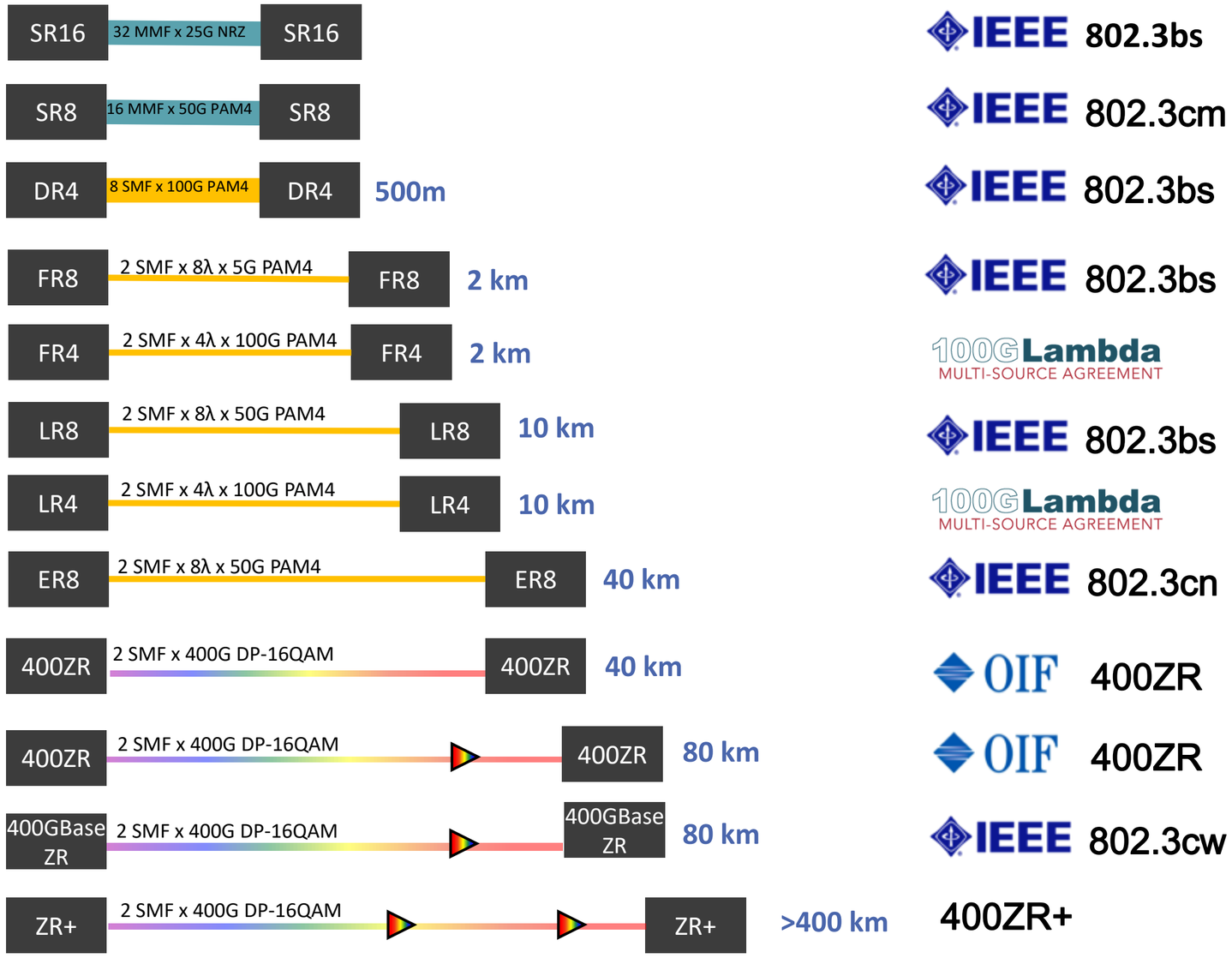
edgeuno

400G

- Vamos relembrar alguns conceitos

edgeuno

Padrões 400G



IEEE 802.3bs

IEEE 802.3cm

IEEE 802.3bs

IEEE 802.3bs

100G Lambda MULTI-SOURCE AGREEMENT

IEEE 802.3bs

100G Lambda MULTI-SOURCE AGREEMENT

IEEE 802.3cn

OIF 400ZR

OIF 400ZR

IEEE 802.3cw

400ZR+

edgeuno

Modulação PAM4

PAM-2

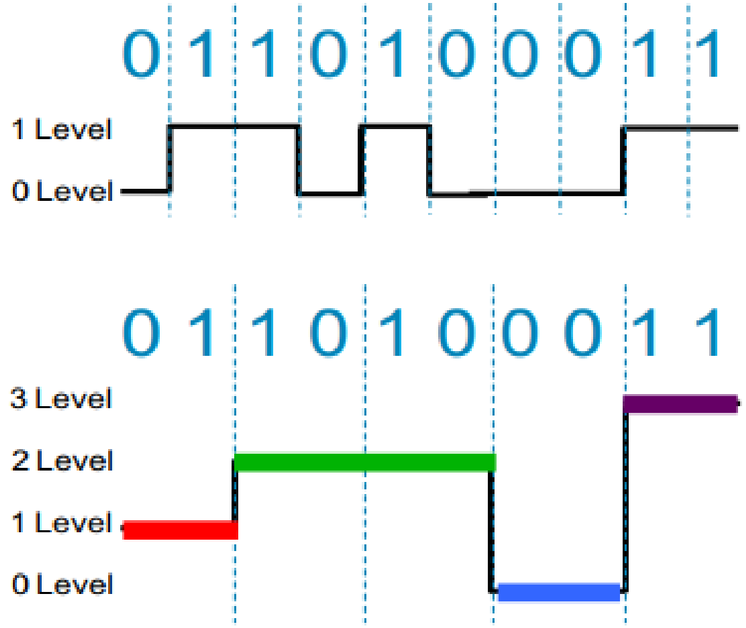
1-bit Symbols
(aka NRZ)

- 1 (1 level)
- 0 (0 level)

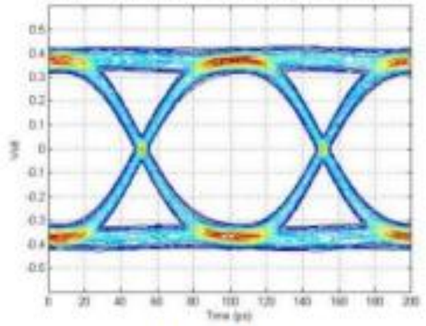
PAM-4

2-bit Symbols
(But 4 levels)

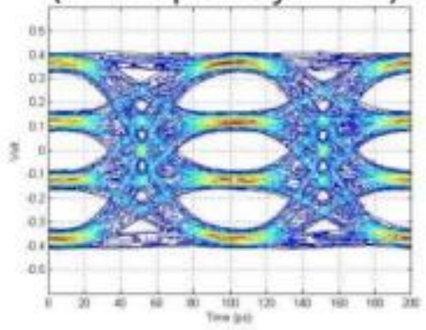
- 1 1 (3 level)
- 1 0 (2 level)
- 0 1 (1 level)
- 0 0 (0 level)



PAM-2
(1-bit per symbol)



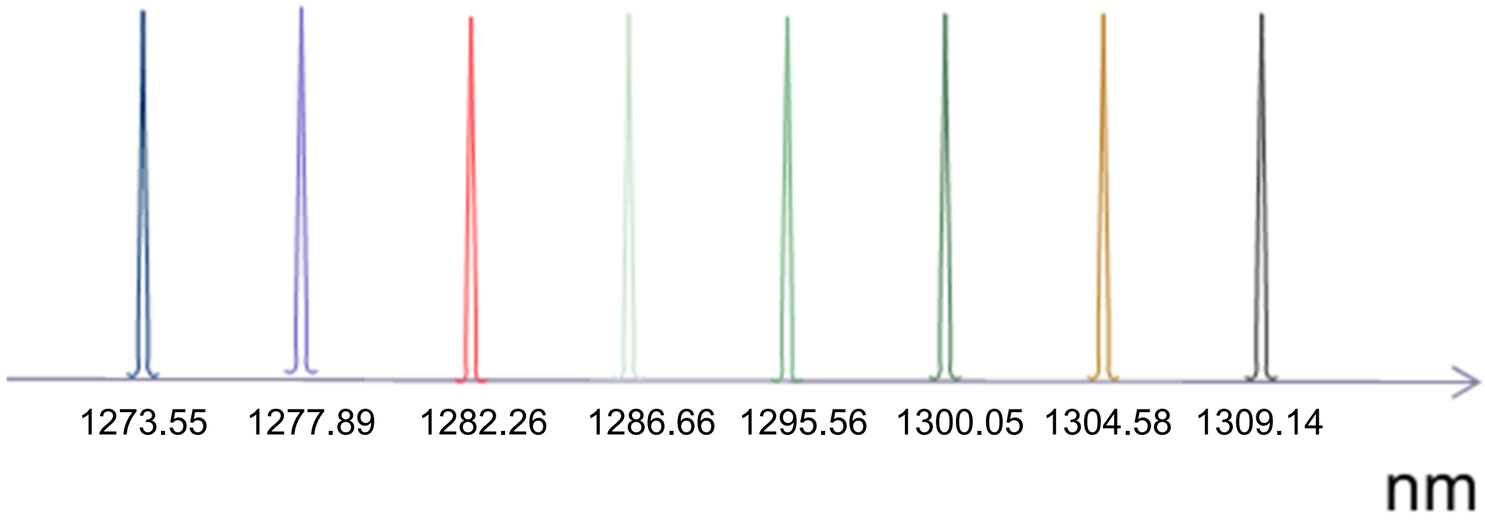
PAM-4
(2-bit per symbol)



edgeuno

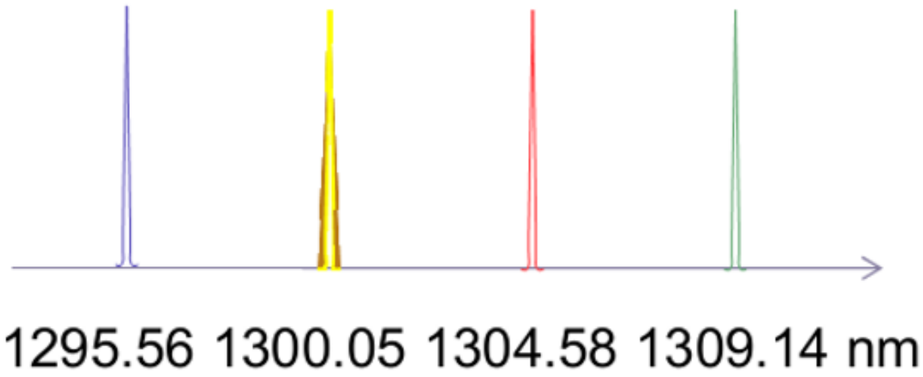
Paralelismo

400G Ethernet LR8



8x50G

400G Ethernet LR4



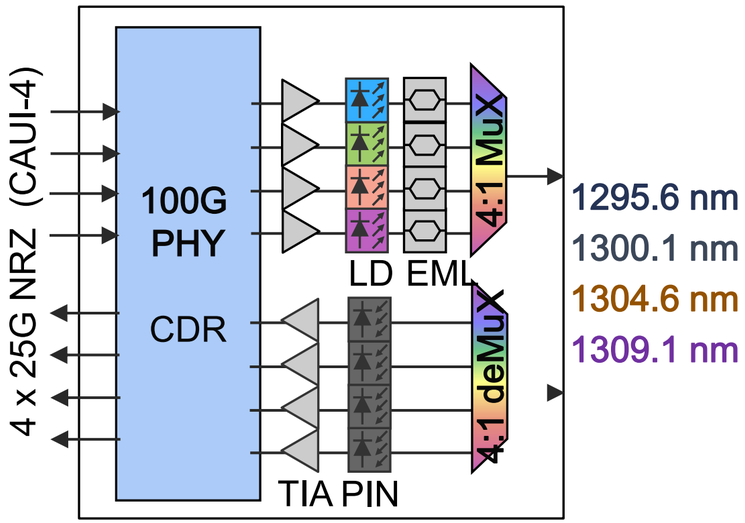
4x100G

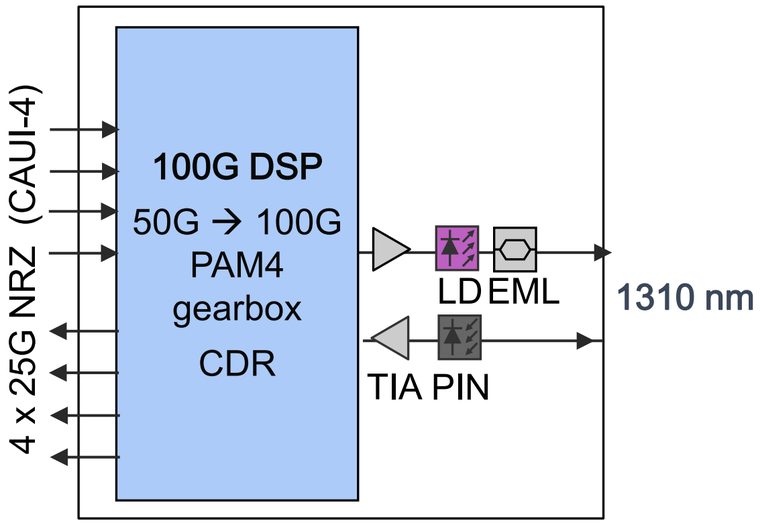
edgeuno

Single Lamba 100G

100G LR4
(IEEE 802.3ba)

100G LR1
(IEEE 802.3cu)



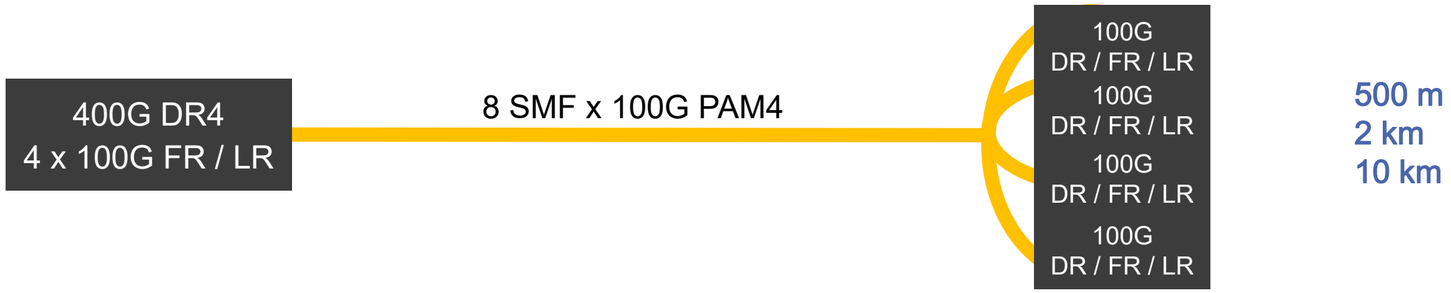


4x lasers, sem DSP

1x laser, com DSP e Gearbox

edgeuno

Break-out



Interface	Fibra	Conector	Modulação	Distância
400G DR4	Paralela Mono	MPO-12	PAM4	500 m
4 x 100G FR	Paralela Mono	MPO-12	PAM4	2 km
4 x 100G LR	Paralela Mono	MPO-12	PAM4	10 km

Não compatível com módulos 100G atuais SR4/LR4 (NRZ)

edgeuno

Formato Físico

QSFP-DD

OSFP

400ZR

- Módulos 400G DWDM de longo alcance

edgeuno

400ZR

QSFP-DD, OSFP ou CFP2

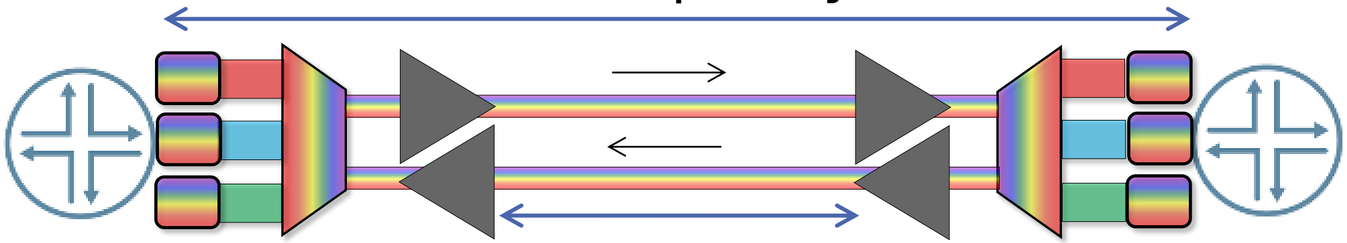
Modulação 16QAM DP

FEC com cabeçalho 14.8% CFEC

Espaçamento de canais de 75GHz ou 100GHz

48 ou 64 canais 400G DWDM até 120 km

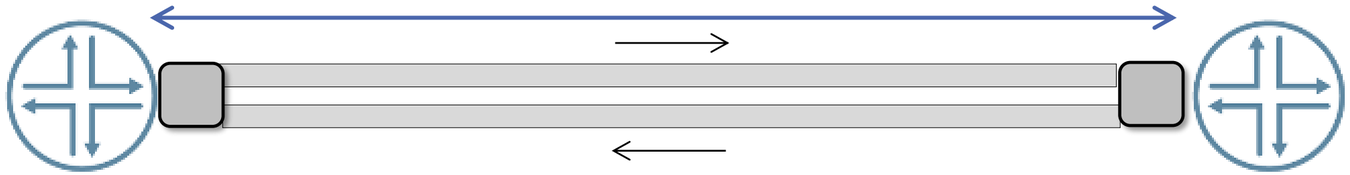
Com amplificação



Enlace único

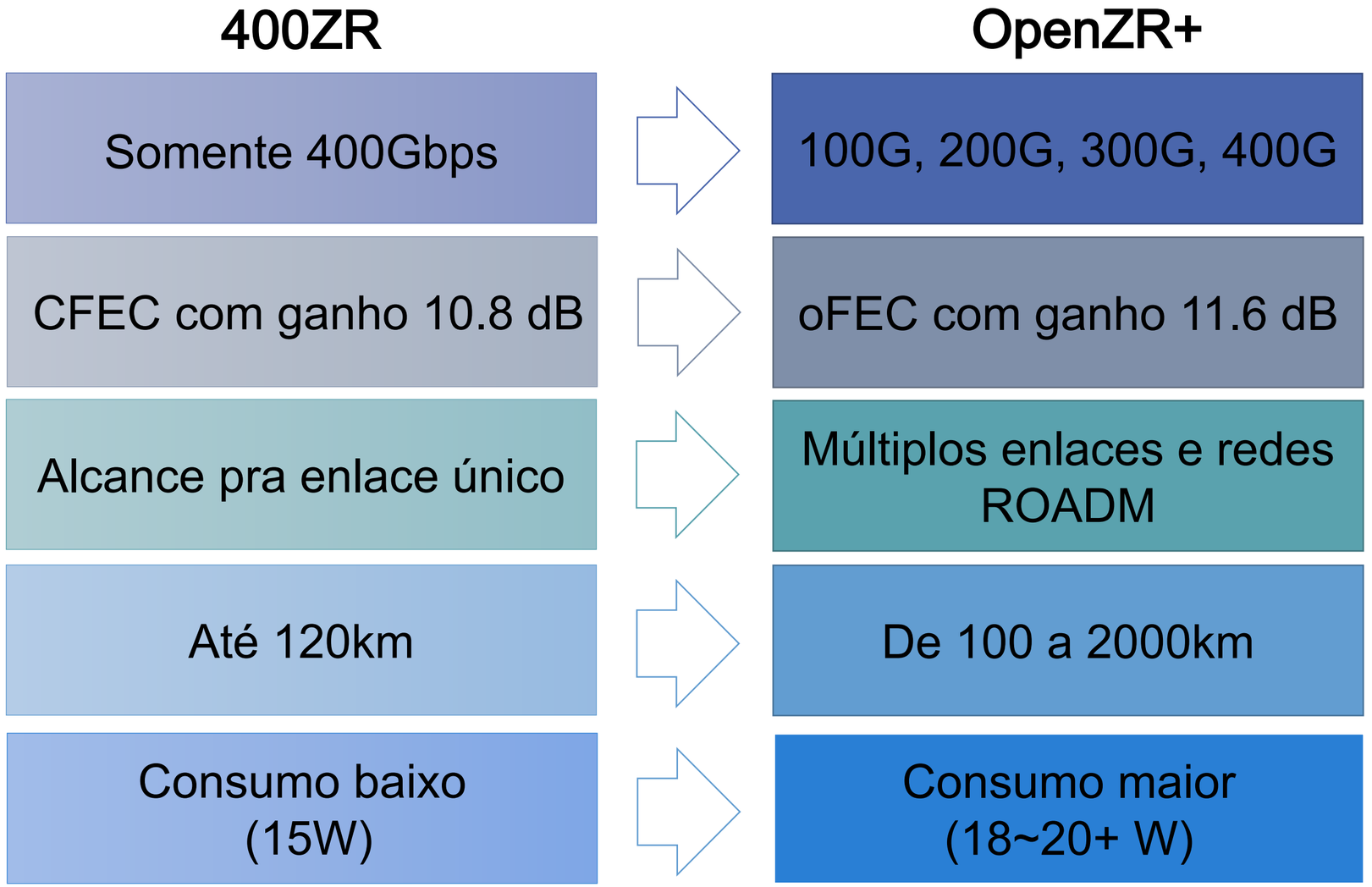
1 x 400G over 40 km

Sem amplificação



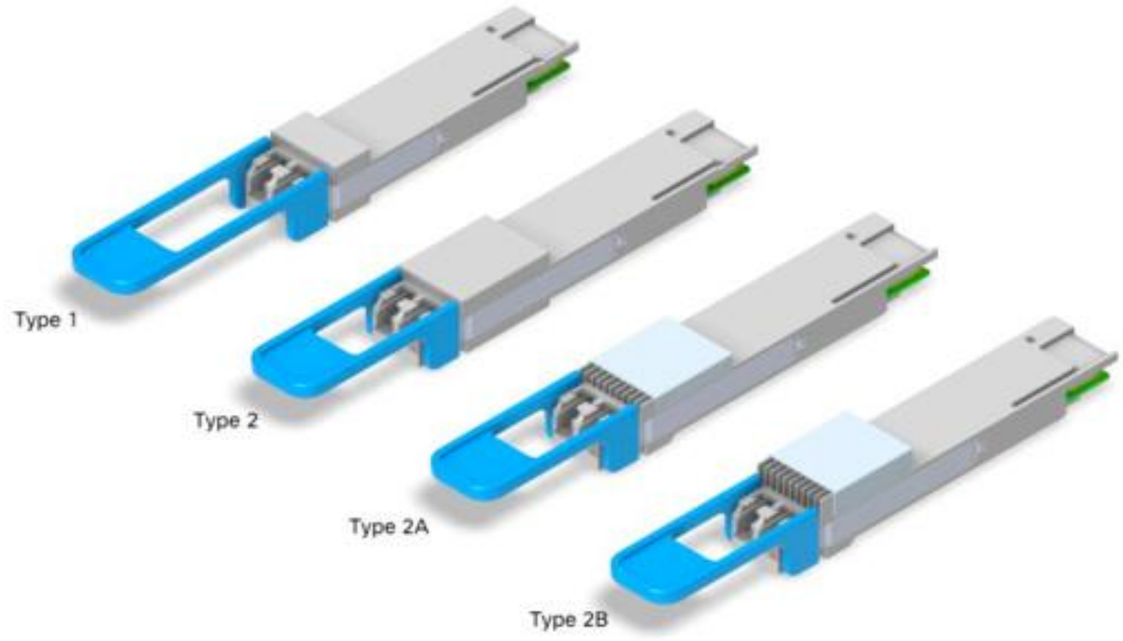
edgeuno

ZR+


400ZR
OpenZR+
Somente 400Gbps
100G, 200G, 300G, 400G
CFEC com ganho 10.8 dB
oFEC com ganho 11.6 dB
Alcance pra enlace único
Múltiplos enlaces e redes ROADM
Até 120km
De 100 a 2000km
Consumo baixo (15W)
Consumo maior (18~20+ W)

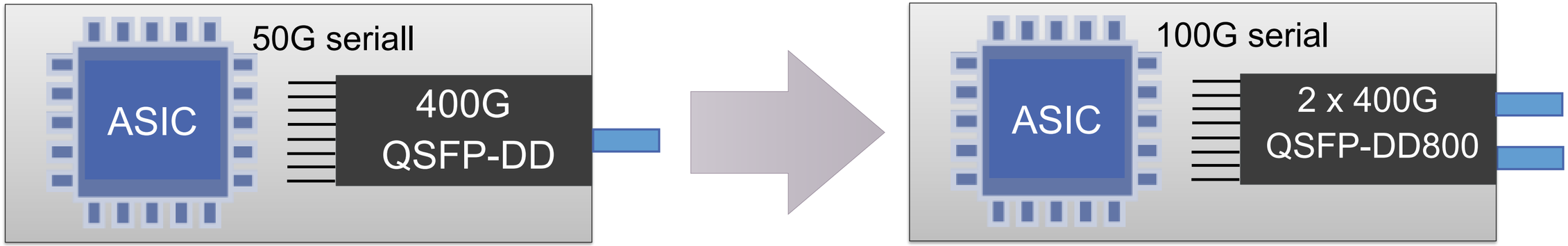
edgeuno

800G & 1.6T



edgeuno

800G – com 100G serial



8 x 50G PAM4
Elétrico

4 x 100G PAM4
Óptico

8 x 100G PAM4
Elétrico

8 x 100G PAM4
Óptico

Alta densidade de portas
com uso de break-out
2x400G ou 8x100G

100G serial
53 Gbaud PAM4 (106.25
Gbit/s/canal)

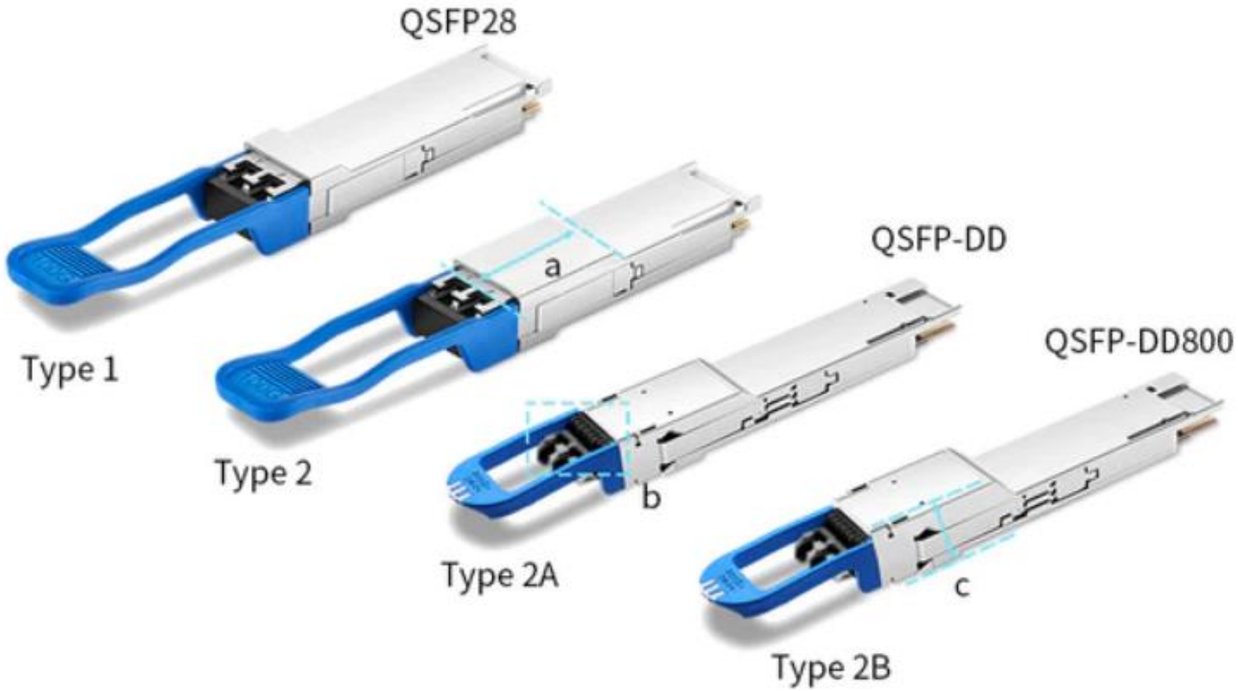
edgeuno

800G – formato físico

QSFP-DD800 é uma atualização do padrão QSFP-DD para suportar 800G

O novo formato continua sendo compatível com 100G QSFP28 e 400G QSFP-DD.

QSFP-DD800



edgeuno

Padronização no IEEE

800GE & 1.6TE

100G & 200G electrical I/O

IEEE P802.3df
200 Gb/s, 400 Gb/s, 800 Gb/s, and 1.6 Tb/s Ethernet Task Force

Início: Janeiro de 2022
Previsão fim: **Até 2025**

Impaciência do mercado

Grandes data centers já demandam maior densidade:

- Novos ASIC para switches como Broadcom Tomahawk 4
- Uso nesse momento é somente breakout 2 x 40G ou 8x 100G

Antigo consórcio 25G, agora Ethernet Technology Consortium (ETC):

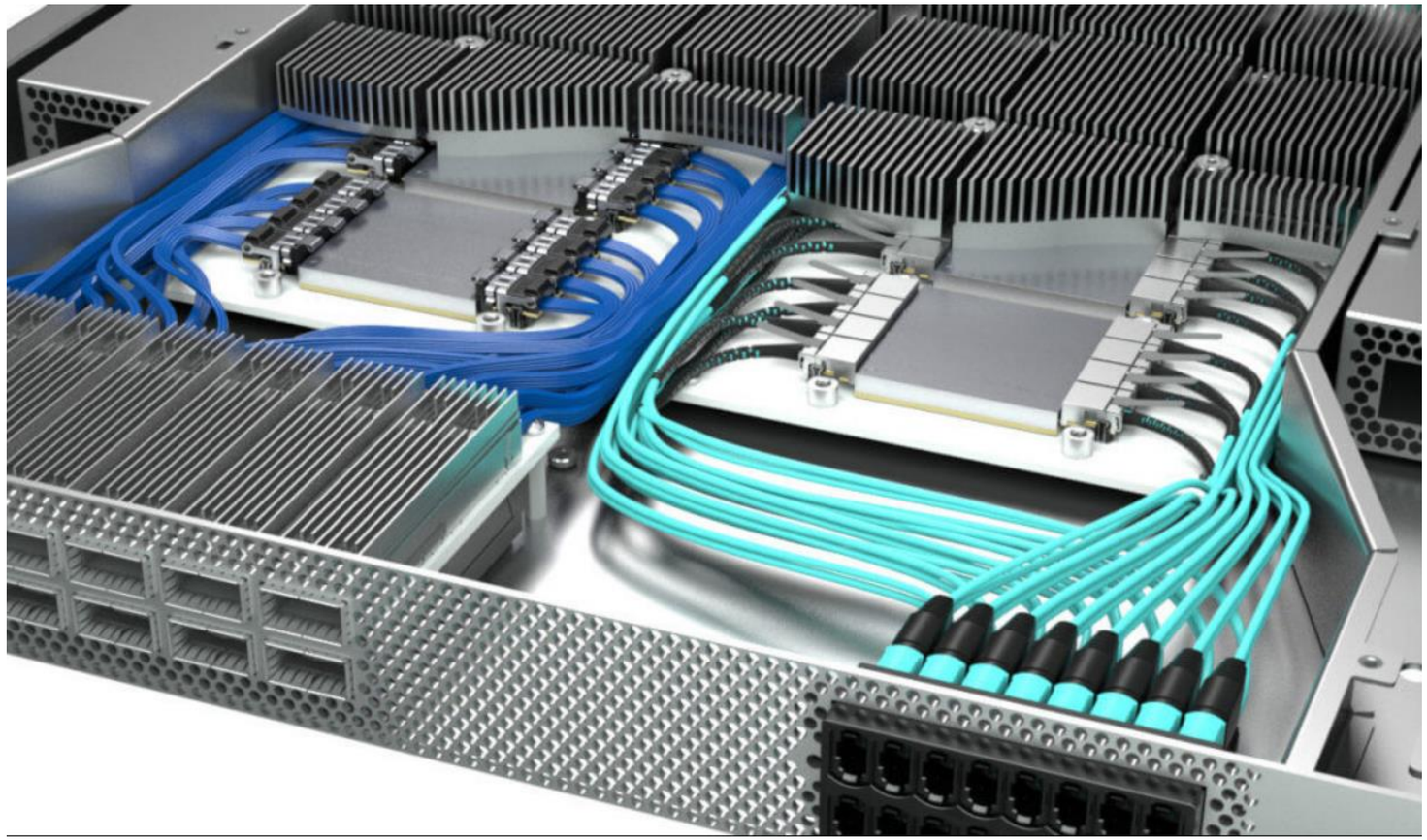
- Re-usando características do 400GBASE-R lançaram o primeiro padrão de mercado para 800G

Fabricantes de roteadores e switches já sinalizaram disponibilidade dos primeiros equipamentos com portas 800G em 2023

1.6 T

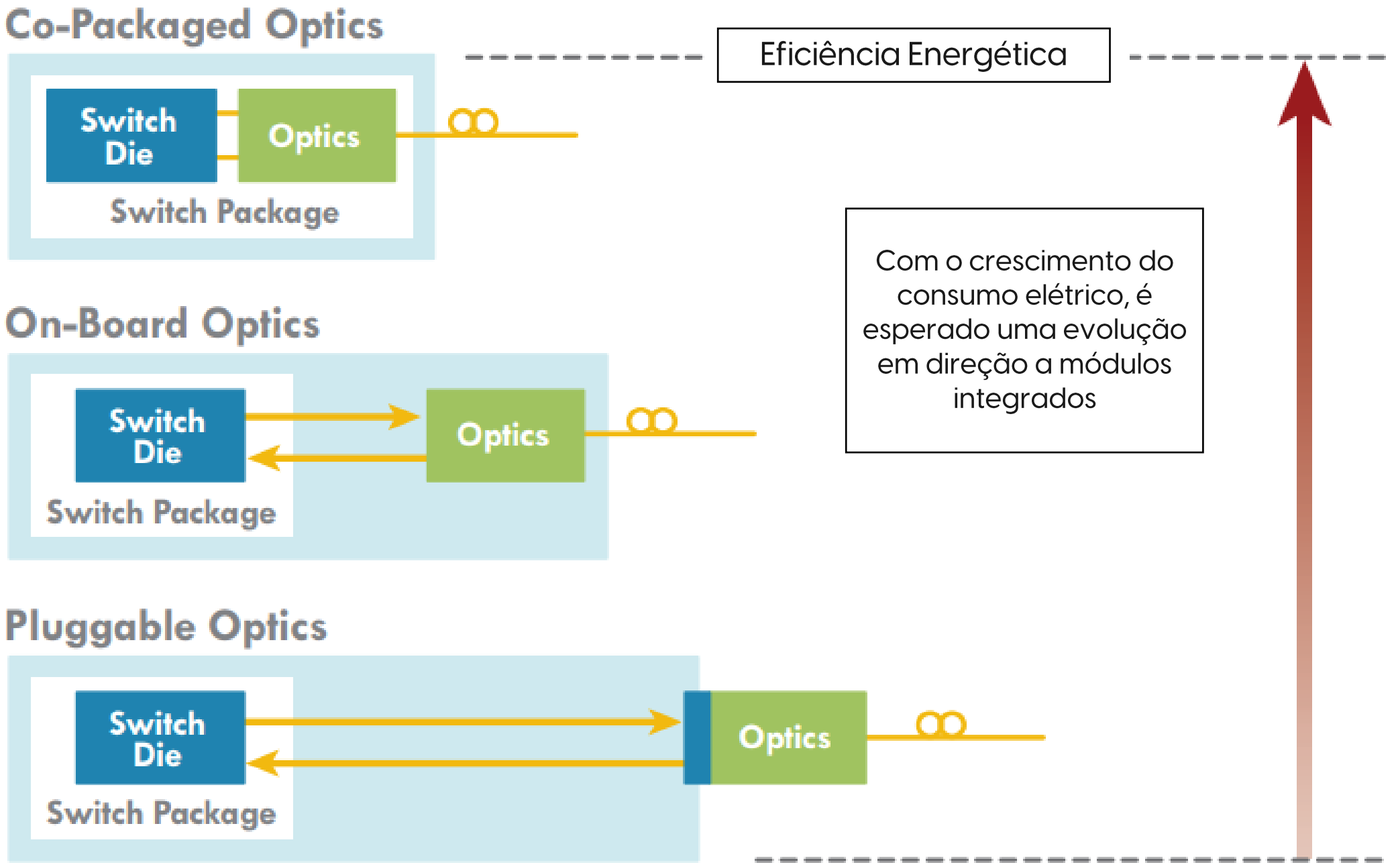
- A idéia inicial do 1.6T é duplicar a capacidade serial de 100G para 200G por canal

- 8x200G = 1.6T
- Break-out
  - 16x 100G
  - 4x 400G
  - 2x 800G



edgeuno

Evolução Óptica




Thank you
edgeuno
AS 7195
EDGEUNO
#AS7195