nic.br cgi.br | ix.br

Porto Alegre, RS

08 de Novembro de 2018

IX.br(PTT.br) – Brasil Internet Exchange

Dados históricos, crescimento e aspectos gerais de infraestrutura

ptt.br nic.br cgi.br

Galvão Rezende <galvao@nic.br>

Equipe de Engenharia IX.br <eng@ix.br>

Referência

IXP - Internet eXchange Point

PTT – Ponto de Troca de Tráfego

PTT - Acrônimos

IX.br

IXP - Internet eXchange Point

Brasil Internet Exchange

PTT – Ponto de Troca de Tráfego

IXPs pelo mundo

DE-CIX - German Internet Exchange

AMS-IX - Amsterdam Internet Exchange

LINX - London Internet Exchange

France-IX - France Internet Exchange

JPIX - Japan Internet Exchange

Brasil & Troca de tráfego – Histórico e Datas Marcantes

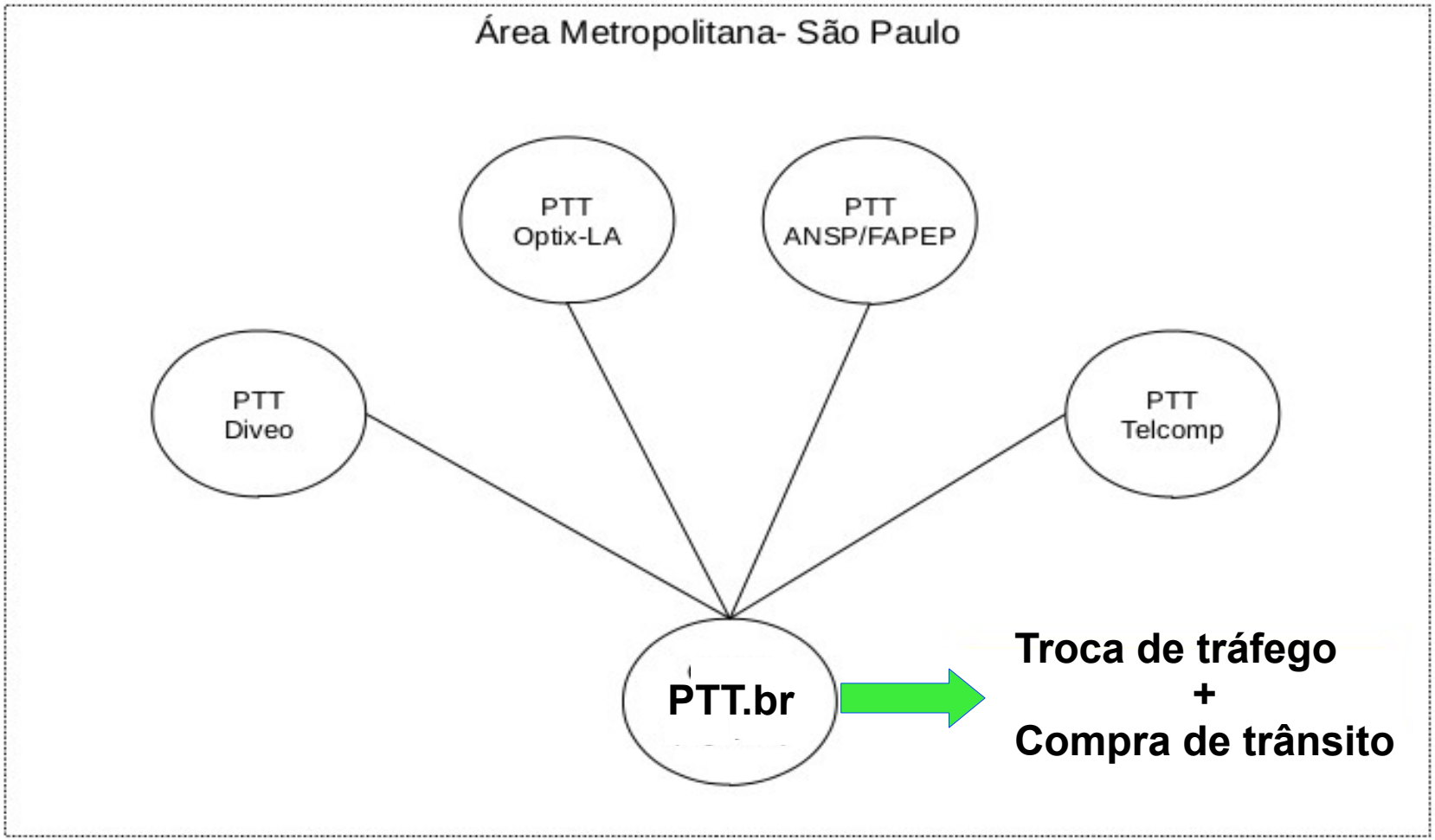
Ano	Localidade (Cidade/Estado)	Evento
1989	São Paulo / SP	Ativação do TLD .br
1991	São Paulo / SP	Primeira Conexão do Brasil a Internet via FAPESP (*Dawn of Brazil Internet*)
1996	São Paulo / SP	Início operações do PTT ANSP/FAPESP
1997	São Paulo / SP	Início operações do Registro.br
2000	Porto Alegre / RS	Início PTT RSIX (RNP UFRGS)
2000	São Paulo / SP	Início PTT OPTiX-LA (Optiglobe Inc, now Tivit)
2002	Curitiba / PR	Início PTT PriX (RNP UFPR)
2002	Brasilia / DF	Início PTT FIX (RNP)
2004	São Paulo / SP	PTTMetro (CGI.br)
2004	Rio de Janeiro / RJ	PTTMetro (CGI.br)
2004	Brasilia / DF	PTT FIX absorvido pelo PTTMetro (CGI.br)
2004	Barueri / SP	PTT ANSP/FAPESP transferido para NAP do Brasil (Terremark Latin America)
2005	Curitiba / PR	PTT PRIX absorvido to PTTMetro (CGI.br)

Brasil & Troca de tráfego – Histórico e Datas Marcantes

Ano	Localidade (Cidade/Estado)	Evento
1989	São Paulo / SP	Ativação do TLD .br
1991	São Paulo / SP	Primeira Conexão do Brasil a Internet via FAPESP (*Dawn of Brazil Internet*)
1996	São Paulo / SP	Início operações do PTT ANSP/FAPESP
1997	São Paulo / SP	Início operações do Registro.br
2000	Porto Alegre / RS	Início PTT RSIX (RNP UFRGS)
2000	São Paulo / SP	Início PTT OPTiX-LA (Optiglobe Inc, now Tivit)
2002	Curitiba / PR	Início PTT PriX (RNP UFPR)
2002	Brasilia / DF	Início PTT FIX (RNP)
2004	São Paulo / SP	PTTMetro (CGI.br)
2004	Rio de Janeiro / RJ	PTTMetro (CGI.br)
2004	Brasilia / DF	PTT FIX absorvido pelo PTTMetro (CGI.br)
2004	Barueri / SP	PTT ANSP/FAPESP transferido para NAP do Brasil (Terremark Latin America)
2005	Curitiba / PR	PTT PRIX absorvido to PTTMetro (CGI.br)

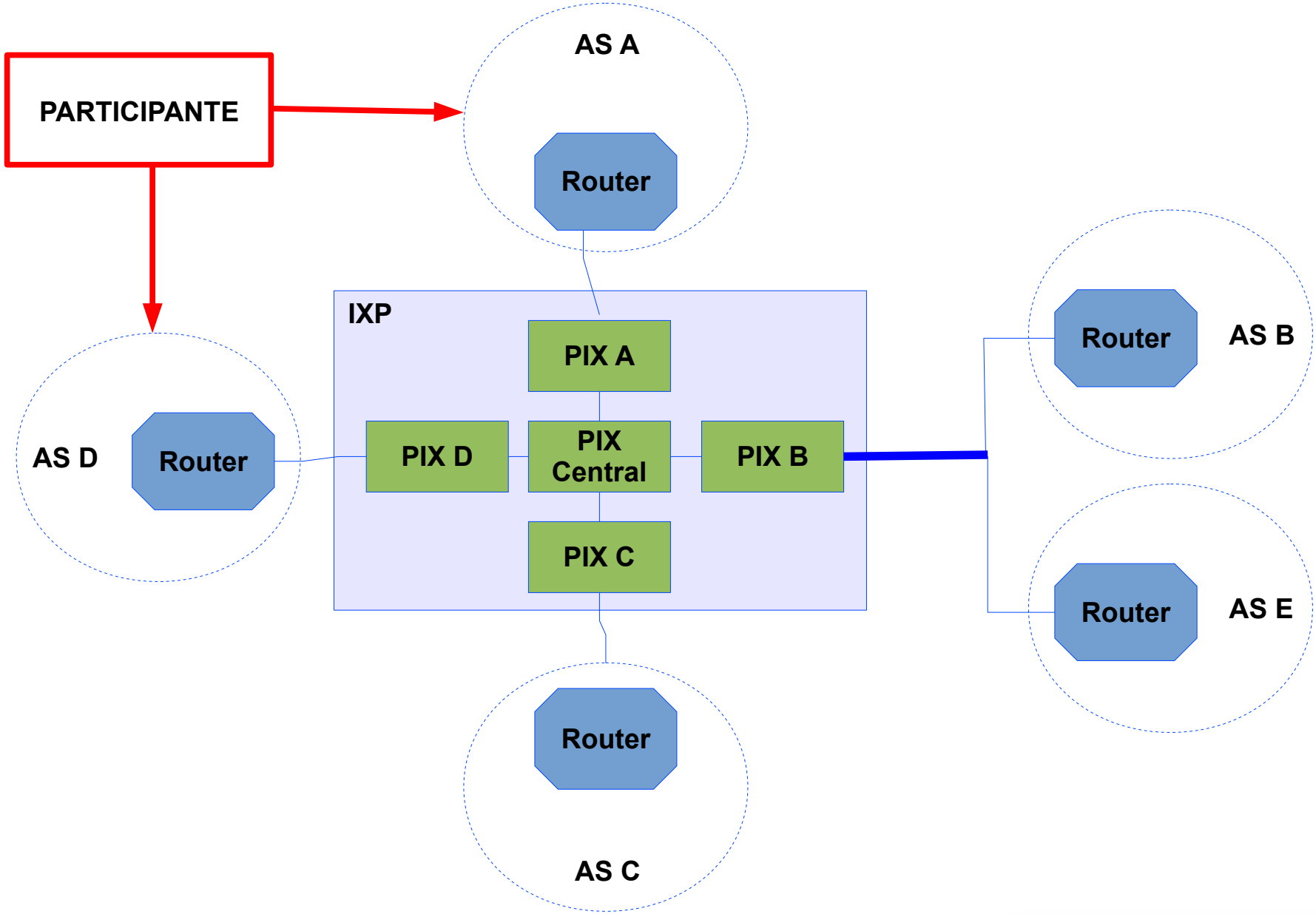
Histórico

De 1996 a 2004

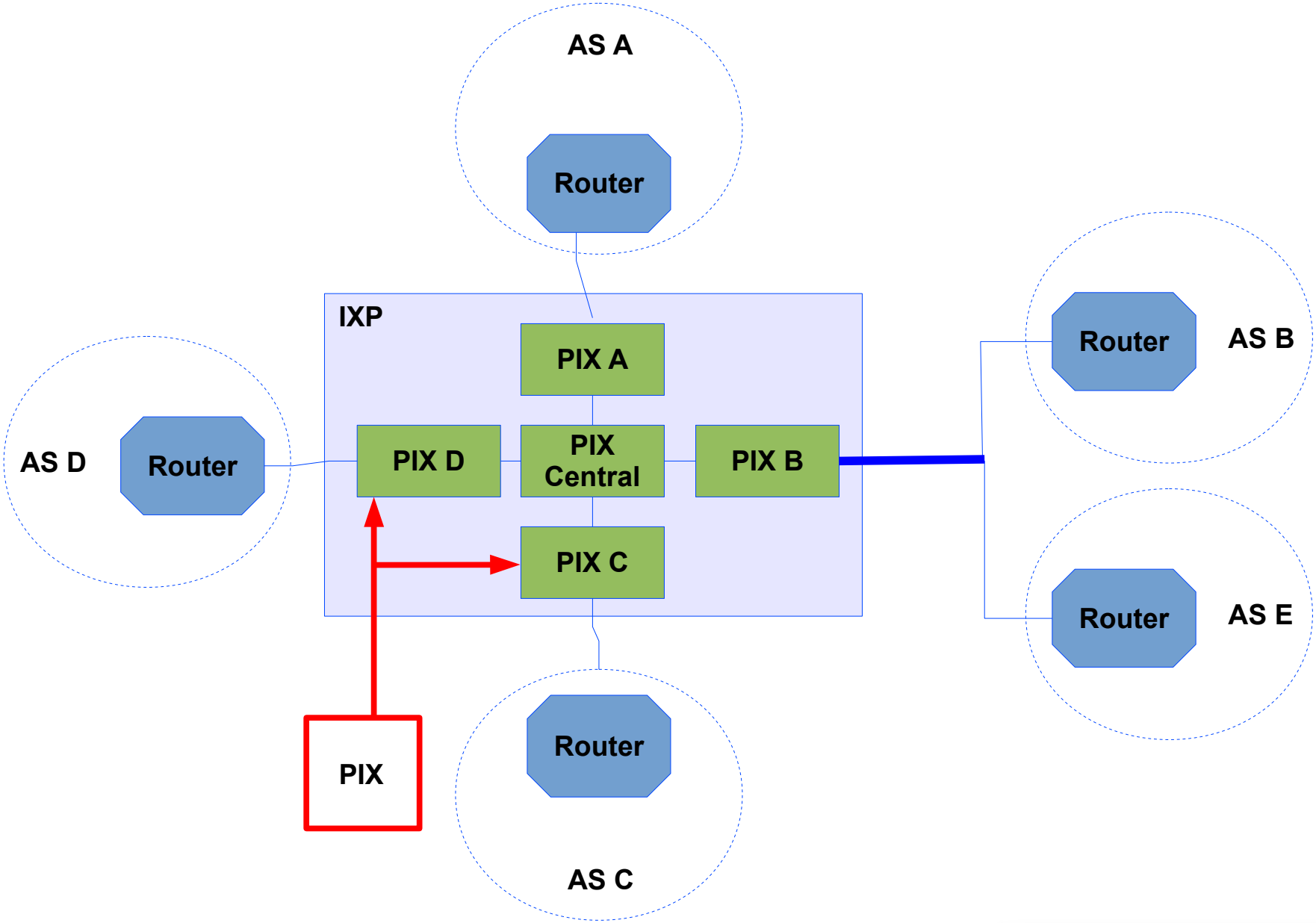


O PTT.br foi criado para facilitar a conexão destas redes como uma instituição neutra

IX.br – Categorias



IX.br – Categorias



IX.br – PIX

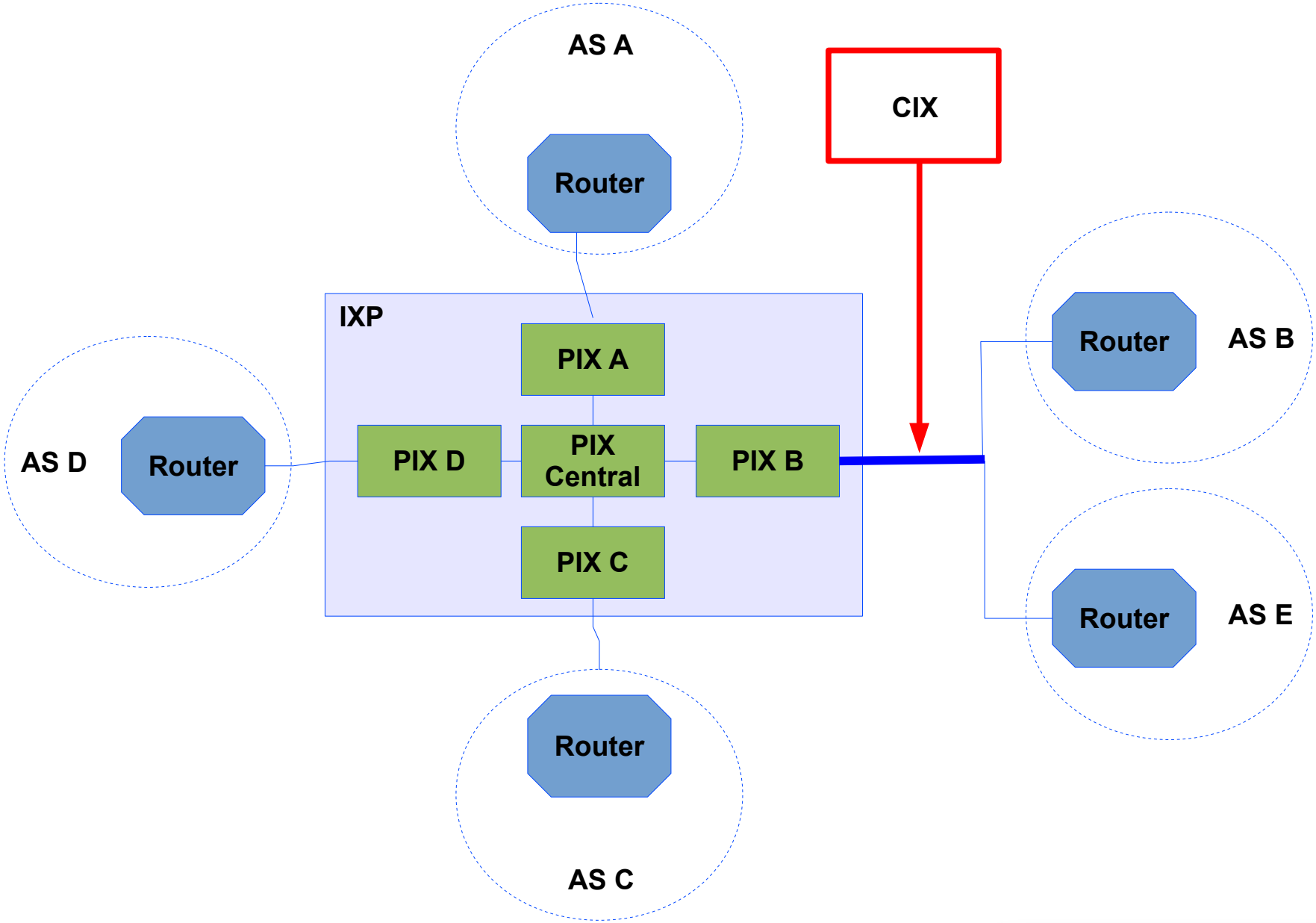
Responsabilidade:

A entidade que hospeda um PIX do IX.br é responsável por prover de forma contínua e com alta qualidade os seguintes itens:

- Cabeamento estruturado (elétrico, óptico)
- Rack dedicado
- Energia Elétrica
- Refrigeração
- Segurança Física
- Par de fibras ópticas apagadas **redundantes** até o PIX Central
- Parceria local

http://ix.br/documentacao

IX.br – Categorias



IX.br – Categorias

CIX

CIX é uma estrutura de rede composta por uma ou mais interfaces em LAG (Link Aggregation) interligadas em um PIX e que são compartilhadas para atender múltiplos participantes do IX.br

Nesta modalidade os equipamentos remotos não são administrados pelo IX.br e sim pelo responsável pelo CIX, desta forma não há participação do NIC.br em sua operação.

IX.br – PIX

Cabeamento estruturado (elétrico, óptico)

Sem cabeamento

Com cabeamento

IX.br – PIX

Espaço Exclusivo com restrição de Acesso

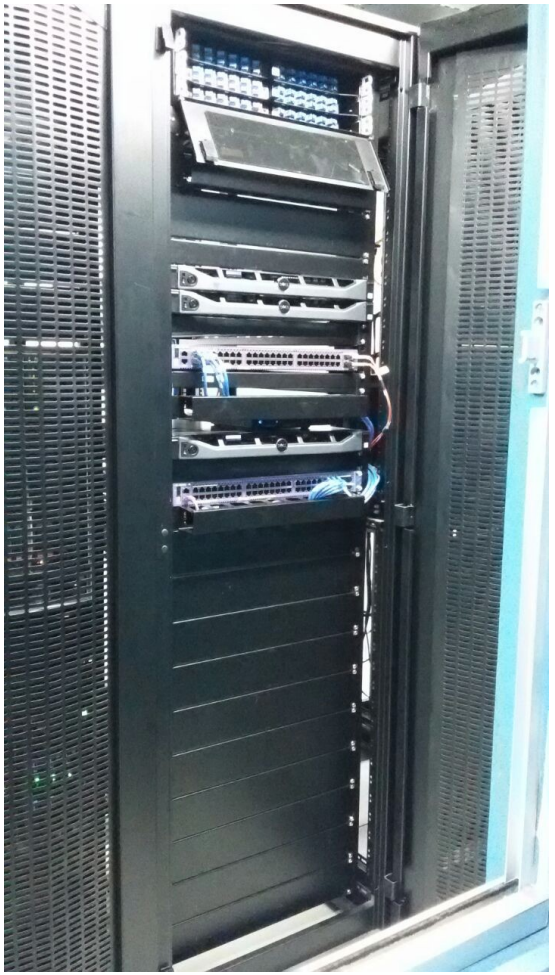
Padrão TI

–2200mm(altura -42Us) x 600mm (largura) x 1000mm (profundidade)

–Padrão de fixação de 19”; caso possível o IX.br solicita rack de 800 mm de largura, que possua calhas laterais para acomodação de patch-cords;

−Fechado com tampas laterais e portas removíveis com fechaduras na frente e atrás

−Perfis de fixação do rack (réguas perfuradas) devem permitir ajustes de distância das portas frontal e traseira



OBS: Padrão de rack de referência: rack Rittal, modelo 5509.120

20 Us de rack podem ser utilizados logo no início da operação

IX.br – PIX

Para o fornecimento em energia AC, deverão ser disponibilizadas réguas de tomadas provenientes de circuitos redundantes.

IX.br – Parceiros

O IX.br conta com a parceria de diversas entidades para suporte operacional local e para hospedagem de PIXes (lista não completa):

- Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP);
- Universidades;
- Empresas de Informática do Governo (e.g. CIASC / ETICE);
- Internet Data Centers (IDC);
- Internet Service Providers (ISP); e
- Internet Network Providers (NSP)

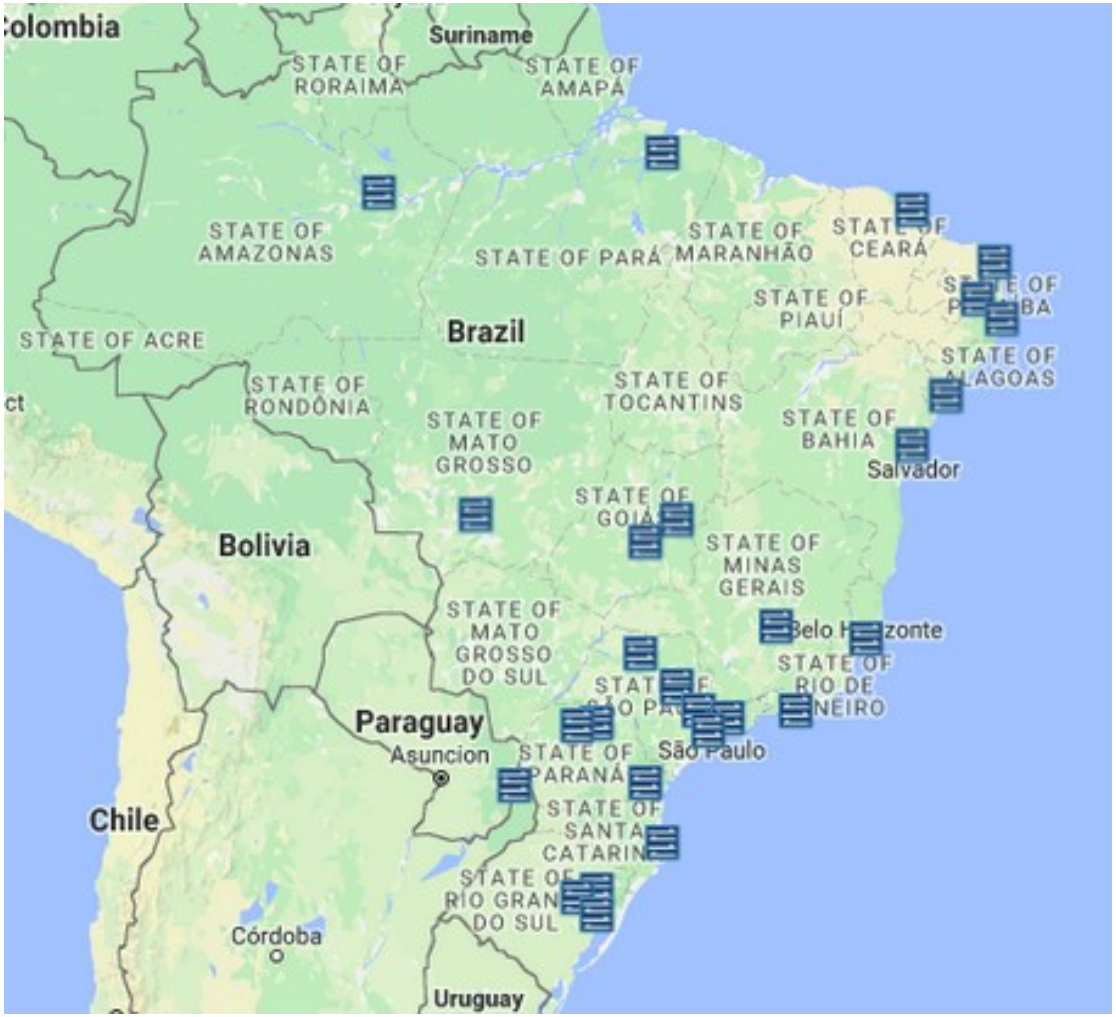
IX.br – Localidades em 2004

2004

- Brasília
- Rio de Janeiro
- São Paulo

IX.br – Localidades

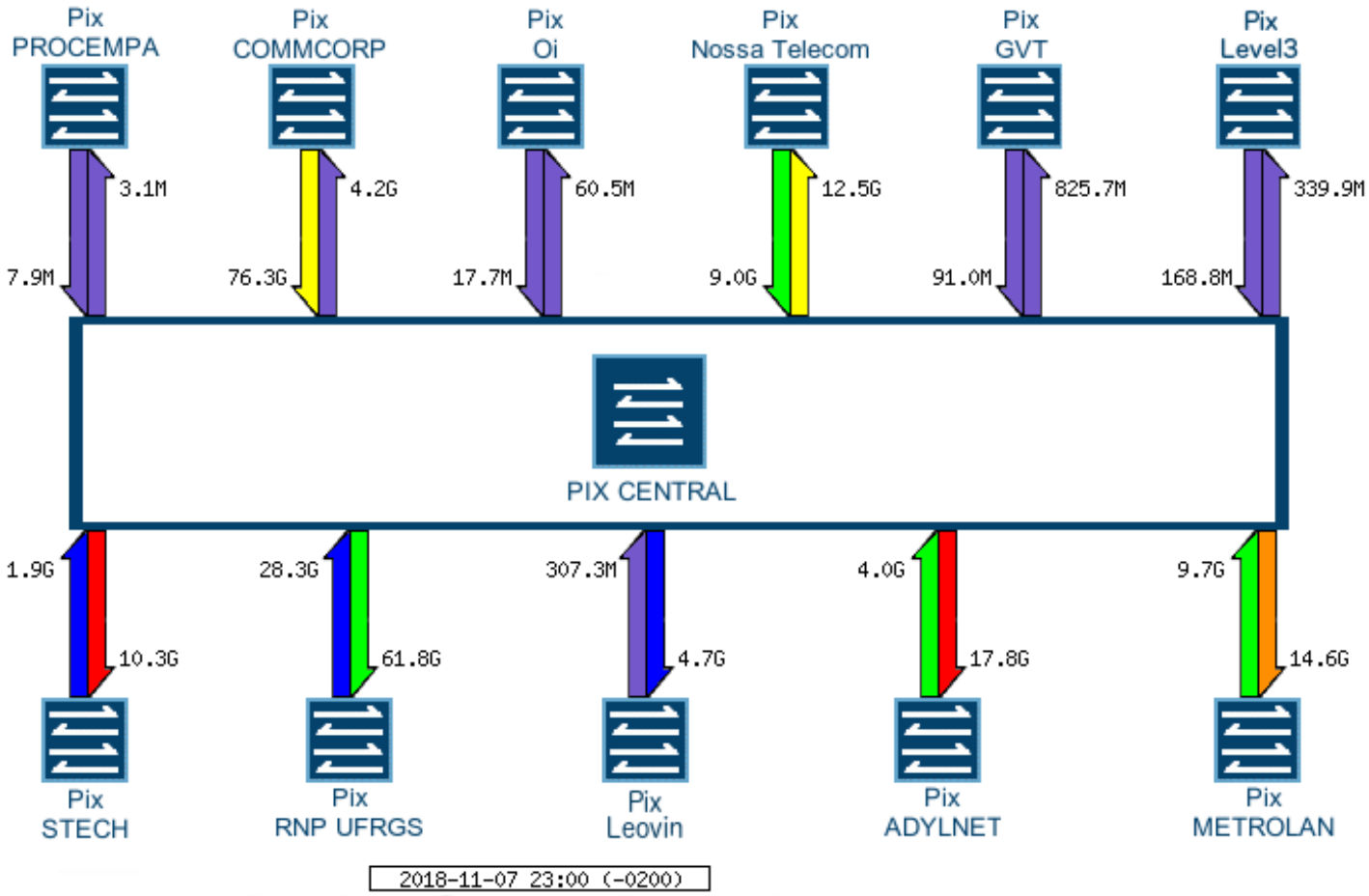
Atualmente o IX.br está presente em 31 localidades



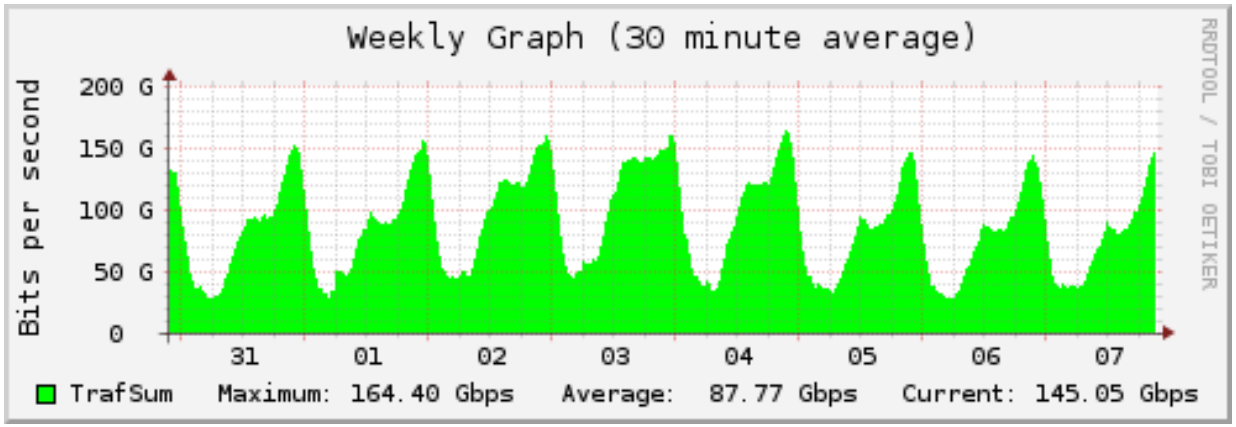
- Aracaju
- Belém
- Belo Horizonte
- Brasília
- Campina Grande
- Campinas
- Cuiabá
- Caxias do Sul
- Curitiba
- Florianópolis
- Fortaleza
- Foz do Iguaçu
- Goiânia
- João Pessoa
- Lajeado
- Londrina
- Maceió
- Manaus
- Maringa
- Natal
- Porto Alegre
- Recife
- Rio de Janeiro
- Salvador
- Santa Maria
- São José dos Campos
- São José do Rio Preto
- São Luis
- São Paulo
- Teresina
- Vitória

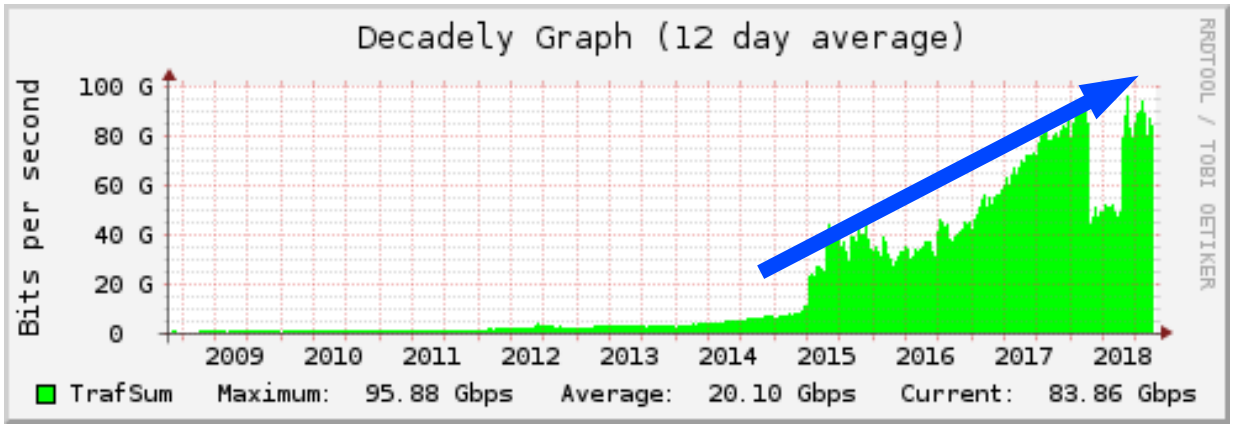
Cada localidade é um Internet Exchange isolado!!

IX.br – Localidades – Porto Alegre

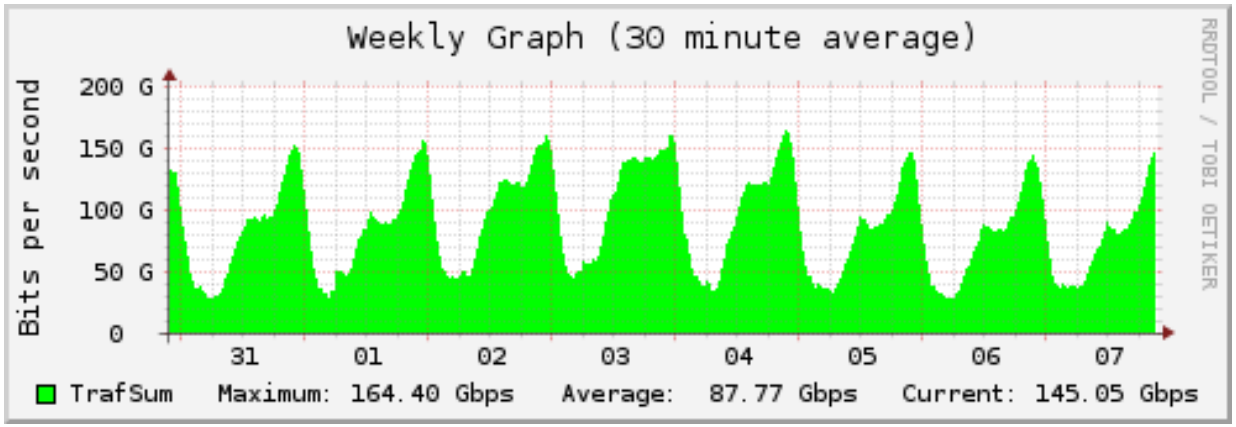


IX.br – Localidades – Porto Alegre

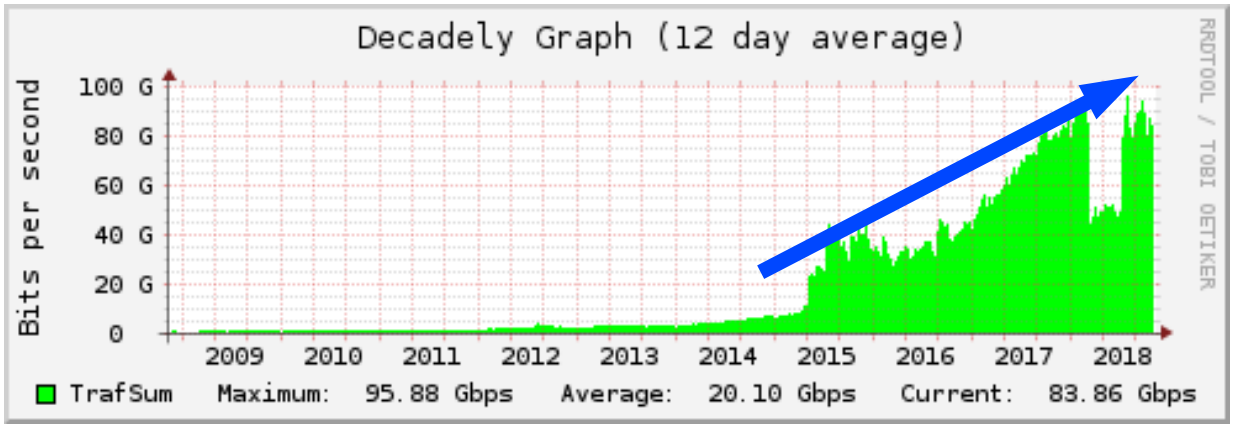




IX.br – Localidades – Porto Alegre



190 participantes / 85% ASs do Estado!



NIC.br – Distribuição de ASNs Brasileiros / Rio Grande do Sul

Total de ASNs alocados: 6090

Rio Grande: 450

Porto Alegre: 63

Região Metropolitana ~90

NIC.br – Distribuição de ASNs Brasileiros / Rio Grande do Sul

Total de ASNs alocados: 6090

Rio Grande: 450

Porto Alegre: 63

Região Metropolitana ~90

35 % participa do IX.br - RS

IX.br – Novas localidades

Foz do Iguaçu (PR) – Em operação
Aracaju (SE) – Em operação
Santa Maria (RS) – Em operação
João Pessoa (PB) – Em operação
Teresina (PI) – Em operação
São Luís (MA) – Em operação
Maceió (AL) – Em operação
Campo Grande (MS)– Em andamento

IX.br – Surgimento de uma nova localidade - Candidatura

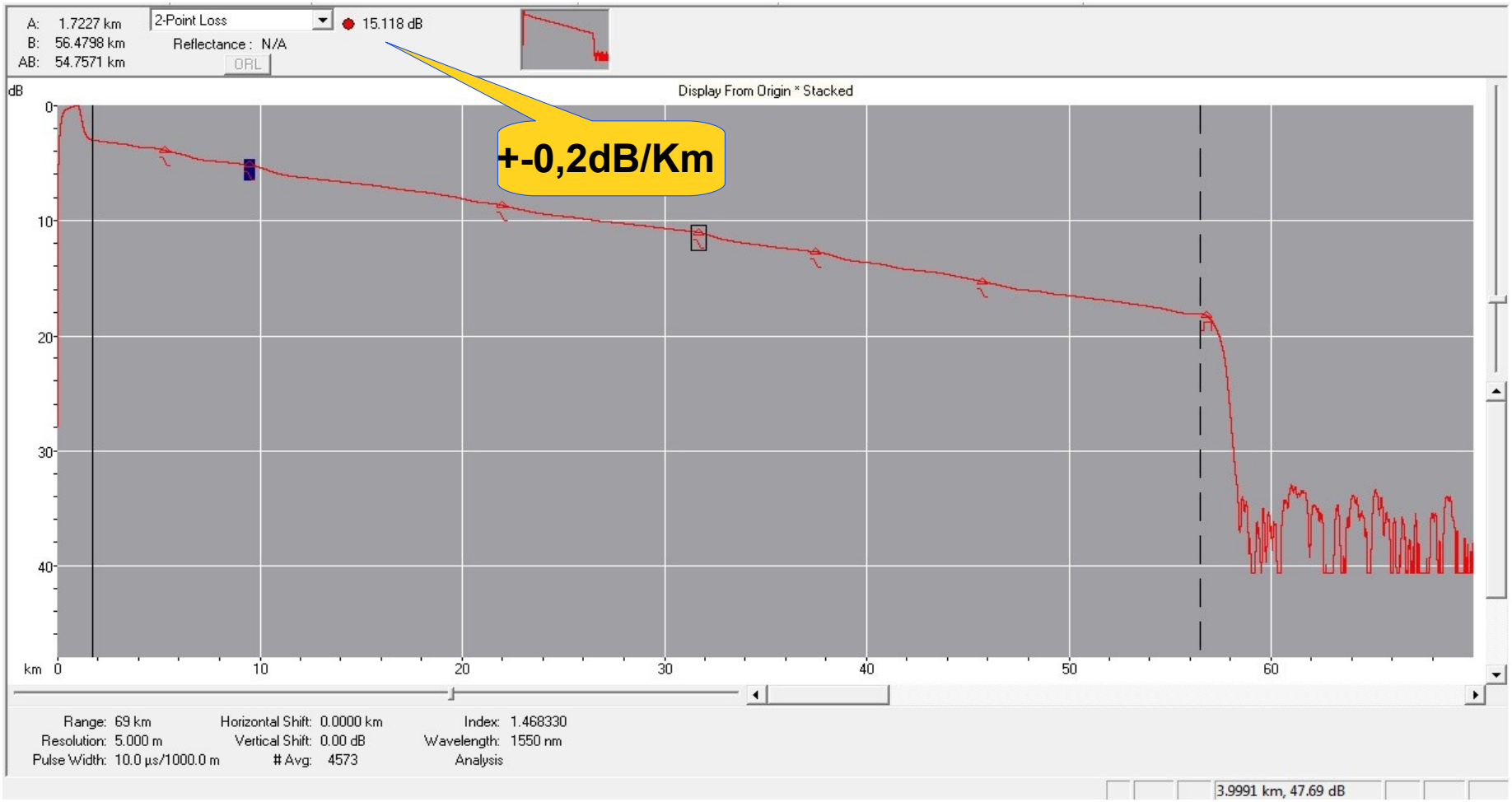
Para que um nova localidade seja implantada é necessário ter interessados em trocar tráfego (ao menos 3 ASNs) e interessados em hospedar PIXes

Atualmente possuímos diversos pedidos para novos PIXes e localidades

As demandas são analisadas e atendidas após de avaliação da Equipe do IX.br

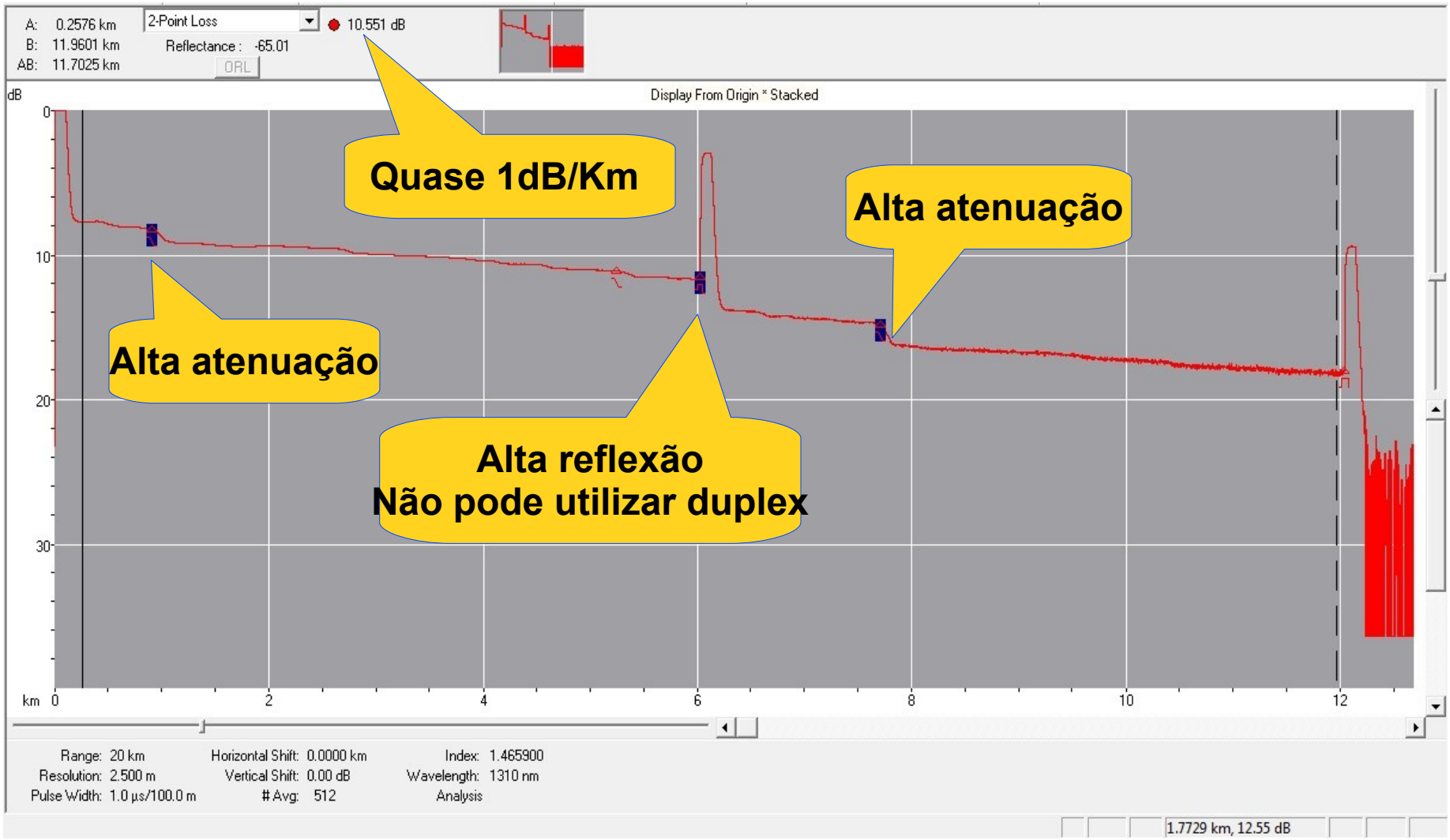
Para registrar o interesse em hospedar o projeto, o interessado deve enviar um email para eng@ix.br e aguardar um retorno de nossa equipe.

IX.br – Aspecto de uma curva OTDR – OK



Distância de 55Km

IX.br – Aspecto de uma curva OTDR – NOK



Distancia de 12Km

IX.br – Causa raíz – Rompimento de fibra

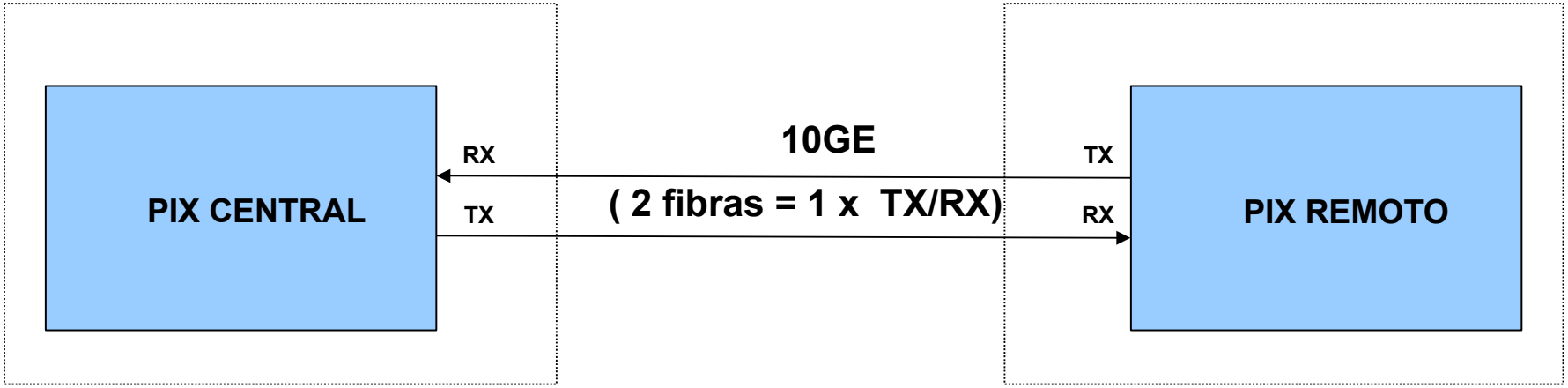
Fibras de má qualidade implicam em:

- Indisponibilidade
- Custo elevado de manutenção e equipamentos
- Impossibilidade de ampliação de capacidade.

Transmissão em fibras ópticas

Transmissão monocanal

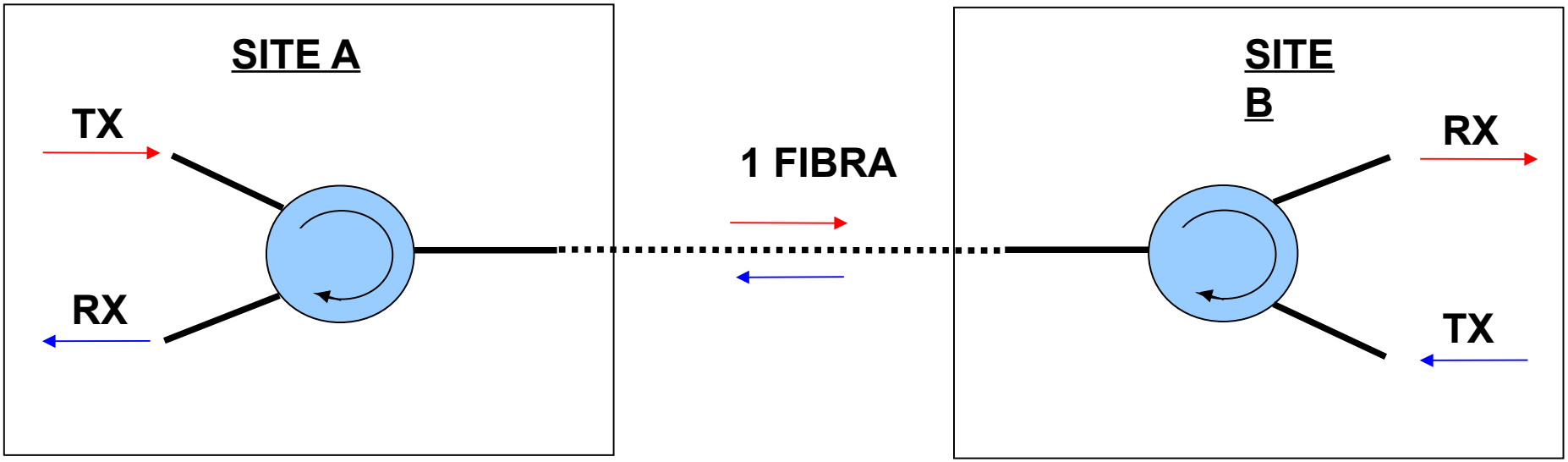
- uso de duas fibras (1 para TRANSMISSÃO e uma para RECEPÇÃO)



Transmissão em fibras ópticas

Multiplexação Direcional (Acoplador Direcional ou Circulador Óptico)

- diferencia TX de RX

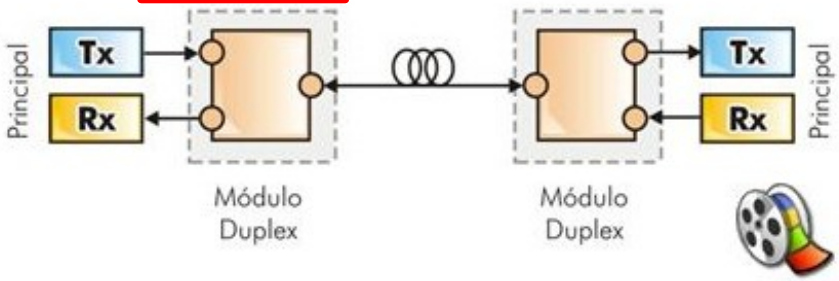


Transmissão em fibras ópticas

Multiplexação Direcional (Acoplador Direcional ou Circulador Óptico)

1550nm

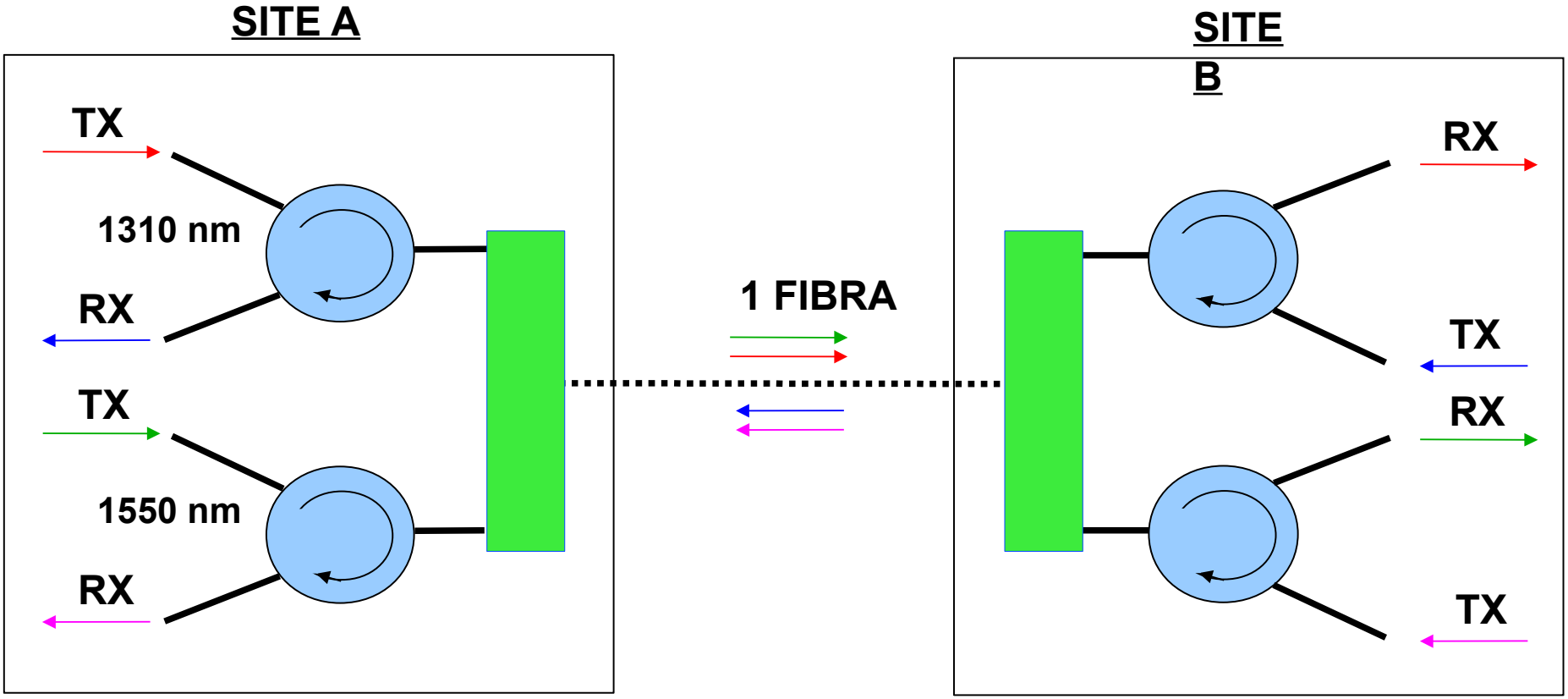
1310nm



Transmissão em fibras ópticas

Multiplexação Direcional + WDM (Quadruplex)

- permite transmissão de 2 canais em uma única fibra (2 x 10GE).



Transmissão em fibras ópticas

Multiplexação Direcional + WDM (Quadruplex OptoLink)

- permite transmissão de 2 canais em uma única fibra (2 x 10GE).

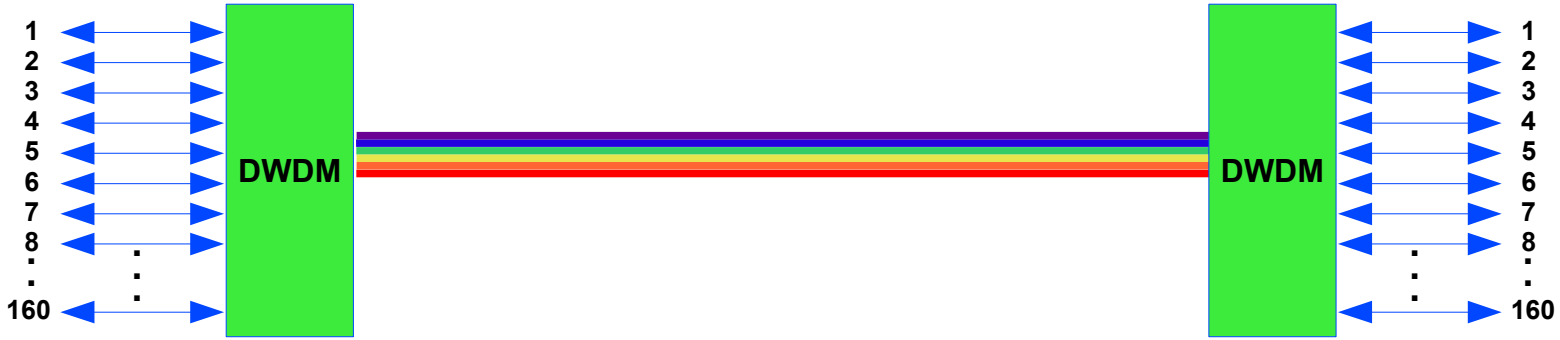
Transmissão em fibras ópticas

Multiplexação DWDM (Multiplexação por Divisão no Comprimento de Onda)

Grande capacidade de transmissão ponto-a-ponto (DWDM – Dense WDM)

Sistemas disponíveis em 4, 8 até 160 canais.

O IX.br utiliza hoje sistemas de 20 e 40 canais (100GHz)



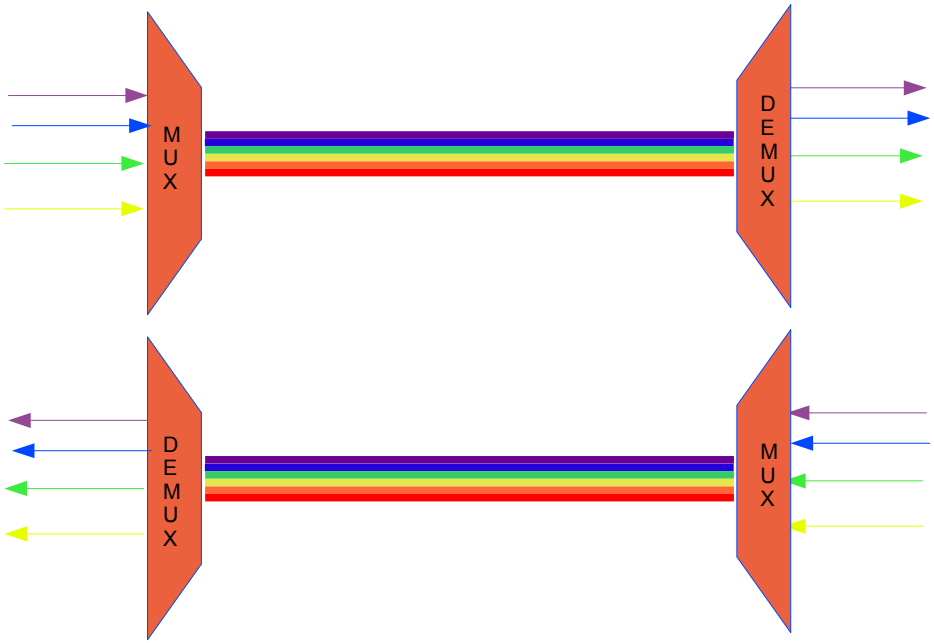
A representação em cores é meramente didática.

Transmissão em fibras ópticas

Multiplexação DWDM (Multiplexação por Divisão no Comprimento de Onda)

Situações:

- PIX próximos não requerem amplificação
- Dispositivos MUX e DEMUX são passivos

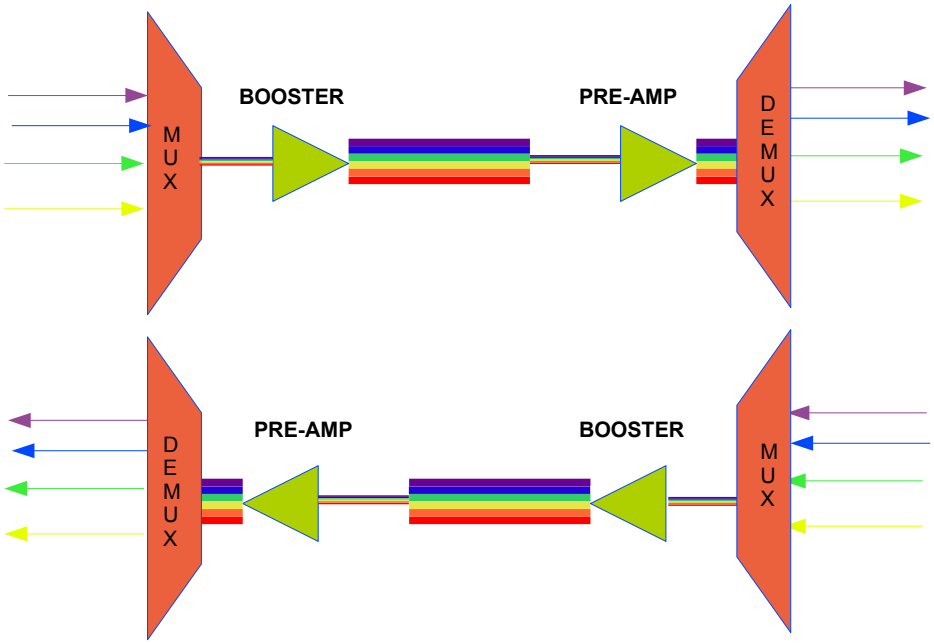


Transmissão em fibras ópticas

Multiplexação DWDM (Multiplexação por Divisão no Comprimento de Onda)

Situações:

- Contudo a má qualidade das redes ópticas externas fazem com que elas adquiram características de redes longas, vindo a exigir amplificação onde não seria necessário.



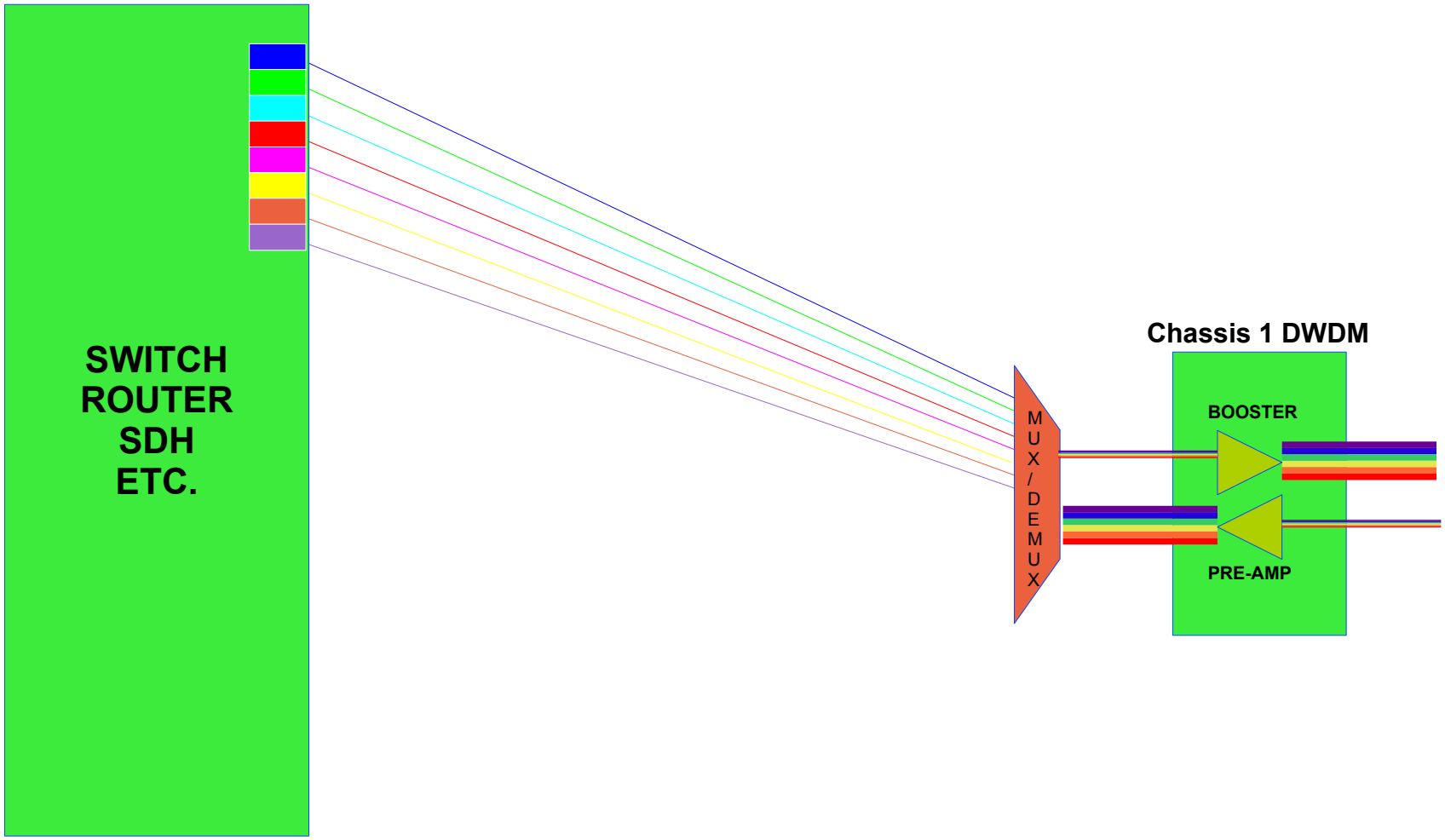
Transmissão em fibras ópticas

Multiplexação DWDM (Multiplexação por Divisão no Comprimento de Onda) – com SFP+ / XFP coloridas

Adoção de módulos ópticos já com as "*cores*" adequadas ao DWDM diretamente nas MUX/DEMUX.

Transmissão em fibras ópticas

Multiplexação DWDM (Multiplexação por Divisão no Comprimento de Onda) – com SFP+ / XFP coloridas



Transmissão em fibras ópticas

Multiplexação DWDM (Multiplexação por Divisão no Comprimento de Onda) – com SFP+ / XFP coloridas

Vantagens:

- menos espaço ocupado (crescimento de transponders exige instalação de novos chassis)

- menos eletrônica, menor consumo de energia

Situação atual:

- sistemas de 40 canais

- tecnologia Cisco

CONCEITO DCI (*DataCenter Interconnect*)

- SISTEMAS DE BAIXA COMPLEXIDADE OPERACIONAL, ALTA CAPACIDADE DE AGREGAÇÃO DE DADOS E ALTA ESCALA DE INTEGRAÇÃO

  * NORMALMENTE 1 OU 2 RACK UNITS (RU)

  * CAPACIDADE POR PORTA DE 100G, 200G E 500GBPS

  * DE 1 A 16 PORTAS ÓPTICAS EM ATÉ 2RU

  * ALCANCE EM FIBRA POR PORTA : ~ 70 KM (EM MODO AUTÔ-NOMO - PORTA LIGADA DIRETAMENTE NA FIBRA EXTERNA)

- FINALIDADE: PERMITIR COMUNICAÇÃO DE DADOS ENTRE DATACENTERS DE UMA MESMA ÁREA METROPOLITANA.

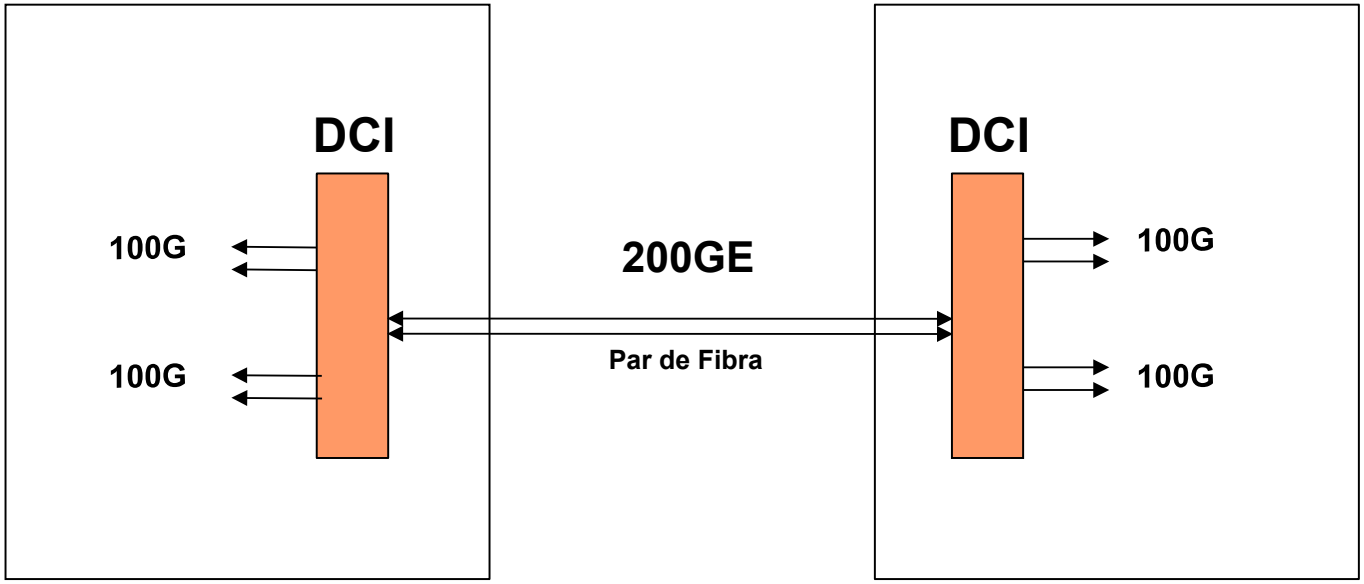
Transmissão em fibras ópticas

DCI

DWDM TRADICIONAL

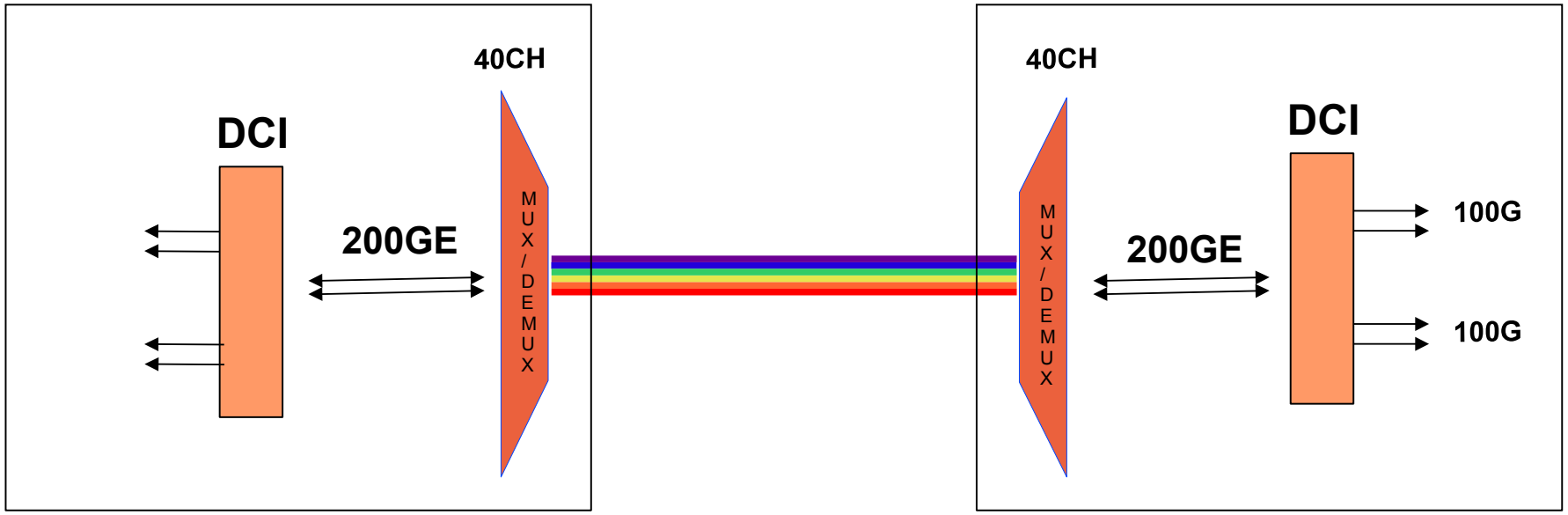
Transmissão em fibras ópticas

(Transmissão DCI)



Transmissão em fibras ópticas

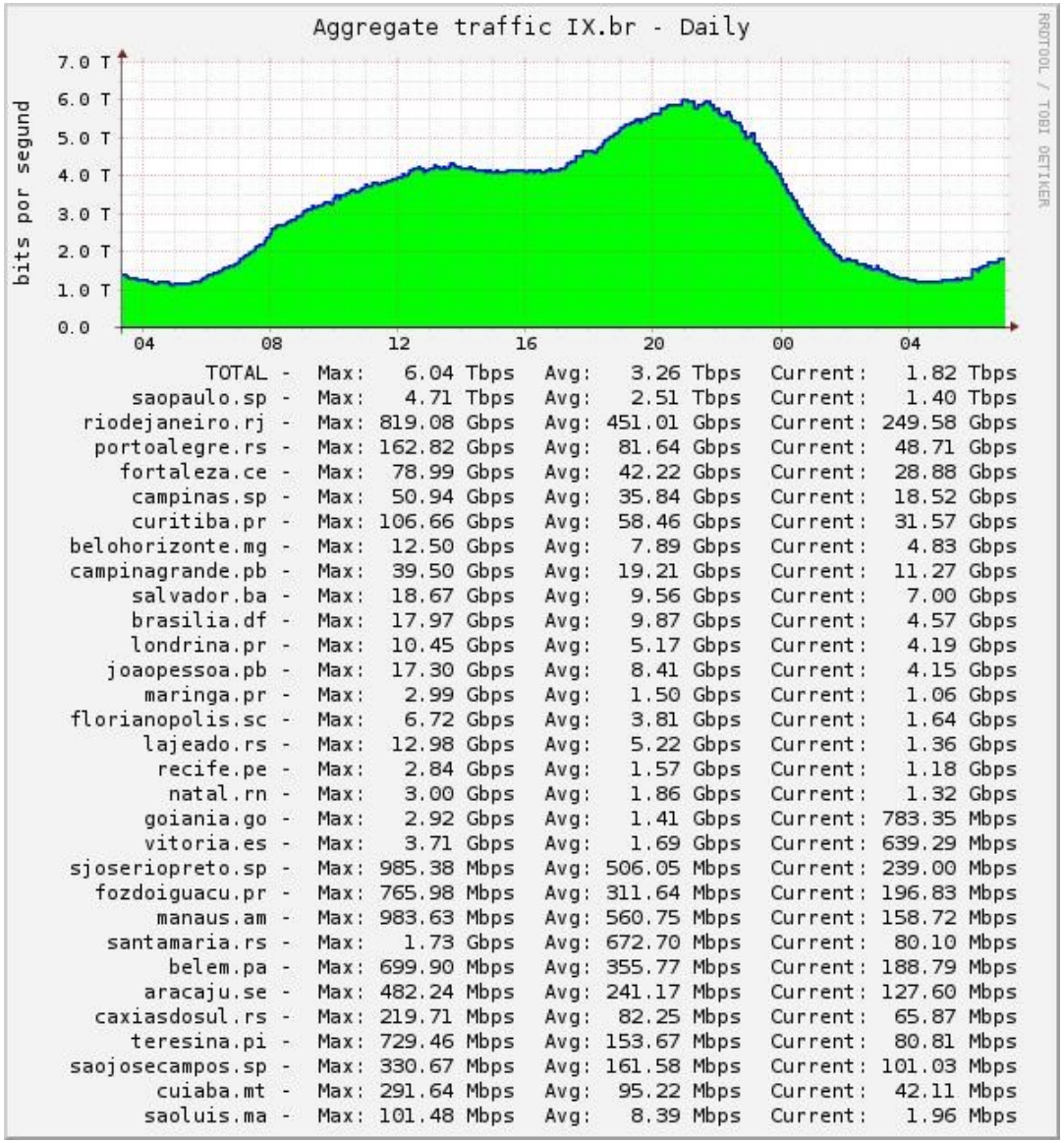
(Transmissão DCI)



Transmissão em fibras ópticas

(Transmissão DCI)

IX.br – Tráfego Agregado – 6Tbps



TOTAL	-	Max:	6.04	Tbps	Avg:	3.26 Tbps	Current: 1.82 Tbps
saopaulo.sp	-	Max:	4.71	Tbps	Avg:	2.51 Tbps	Current: 1.40 Tbps
riodejaneiro.rj	-	Max:	819.08	Gbps	Avg:	451.01 Gbps	Current: 249.58 Gbps
portoalegre.rs	-	Max:	162.82	Gbps	Avg:	81.64 Gbps	Current: 48.71 Gbps
fortaleza.ce	-	Max:	78.99	Gbps	Avg:	42.22 Gbps	Current: 28.88 Gbps
campinas.sp	-	Max:	50.94	Gbps	Avg:	35.84 Gbps	Current: 18.52 Gbps
curitiba.pr	-	Max:	106.66	Gbps	Avg:	58.46 Gbps	Current: 31.57 Gbps
belohorizonte.mg	-	Max:	12.50	Gbps	Avg:	7.89 Gbps	Current: 4.83 Gbps
campinagrande.pb	-	Max:	39.50	Gbps	Avg:	19.21 Gbps	Current: 11.27 Gbps
salvador.ba	-	Max:	18.67	Gbps	Avg:	9.56 Gbps	Current: 7.00 Gbps
brasilia.df	-	Max:	17.97	Gbps	Avg:	9.87 Gbps	Current: 4.57 Gbps
londrina.pr	-	Max:	10.45	Gbps	Avg:	5.17 Gbps	Current: 4.19 Gbps
joaopessoa.pb	-	Max:	17.30	Gbps	Avg:	8.41 Gbps	Current: 4.15 Gbps
maringa.pr	-	Max:	2.99	Gbps	Avg:	1.50 Gbps	Current: 1.06 Gbps
florianopolis.sc	-	Max:	6.72	Gbps	Avg:	3.81 Gbps	Current: 1.64 Gbps
lajeado.rs	-	Max:	12.98	Gbps	Avg:	5.22 Gbps	Current: 1.36 Gbps
recife.pe	-	Max:	2.84	Gbps	Avg:	1.57 Gbps	Current: 1.18 Gbps
natal.rn	-	Max:	3.00	Gbps	Avg:	1.86 Gbps	Current: 1.32 Gbps
goiania.go	-	Max:	2.92	Gbps	Avg:	1.41 Gbps	Current: 783.35 Mbps
vitoria.es	-	Max:	3.71	Gbps	Avg:	1.69 Gbps	Current: 639.29 Mbps
sjoseriopreto.sp	-	Max:	985.38	Mbps	Avg:	506.05 Mbps	Current: 239.00 Mbps
fozdoiguacu.pr	-	Max:	765.98	Mbps	Avg:	311.64 Mbps	Current: 196.83 Mbps
manaus.am	-	Max:	983.63	Mbps	Avg:	560.75 Mbps	Current: 158.72 Mbps
santamaria.rs	-	Max:	1.73	Gbps	Avg:	672.70 Mbps	Current: 80.10 Mbps
belem.pa	-	Max:	699.90	Mbps	Avg:	355.77 Mbps	Current: 188.79 Mbps
aracaju.se	-	Max:	482.24	Mbps	Avg:	241.17 Mbps	Current: 127.60 Mbps
caxiasdosul.rs	-	Max:	219.71	Mbps	Avg:	82.25 Mbps	Current: 65.87 Mbps
teresina.pi	-	Max:	729.46	Mbps	Avg:	153.67 Mbps	Current: 80.81 Mbps
saojosecampos.sp	-	Max:	330.67	Mbps	Avg:	161.58 Mbps	Current: 101.03 Mbps
cuiaba.mt	-	Max:	291.64	Mbps	Avg:	95.22 Mbps	Current: 42.11 Mbps
saoluis.ma	-	Max:	101.48	Mbps	Avg:	8.39 Mbps	Current: 1.96 Mbps

Obrigado

http://ix.br/

eng@ix.br

04 de Agosto de 2017

nic.br cgi.br

www.nic.br | www.cgi.br