



**Natal, RN**

06 de Setembro de 2019

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

## **Dados históricos, crescimento e aspectos gerais de infraestrutura**

**2019**



Julimar Luguinho Mendes <julimar@nic.br>

Renato Shigekiyo Cavalcante <renatosc@nic.br>

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

## **IX.br – Brasil Internet Exchange**

Projeto do CGI.br criado em 2004 com o nome PTT Metro que promove e cria a infraestrutura necessária (Ponto de Troca de Tráfego – PTT) para a interconexão direta entre as redes ("Autonomous Systems" - AS) que compõem a Internet Brasileira.

O projeto teve seu nome alterado em 2015 de PTT.br para IX.br para um processo de internacionalização.

[IMPRENSA](#)[LOCALIDADES](#)[ESTATÍSTICAS](#)[DOCUMENTAÇÃO](#)[CURSOS E EVENTOS](#)[NOTÍCIAS](#)[QUEM SOMOS](#)[CONTATO](#)[MEU.IX.BR](#)

## 15 ANOS CONTRIBUINDO PARA O DESENVOLVIMENTO DA INTERNET NO BRASIL



### Status IX.br

Confira como está a operação dos Pontos de Troca de Tráfego em todas as localidades em que o **IX.br** está presente.

SET  
02

**Turma 36 BCOP - 2 a 6  
de Setembro de 2019 -  
Natal/RN**

Natal / RN

De 2 a 6 de Setembro de  
2019

SET  
06

**34º IX Fórum Regional -  
Natal/RN**

Natal/RN

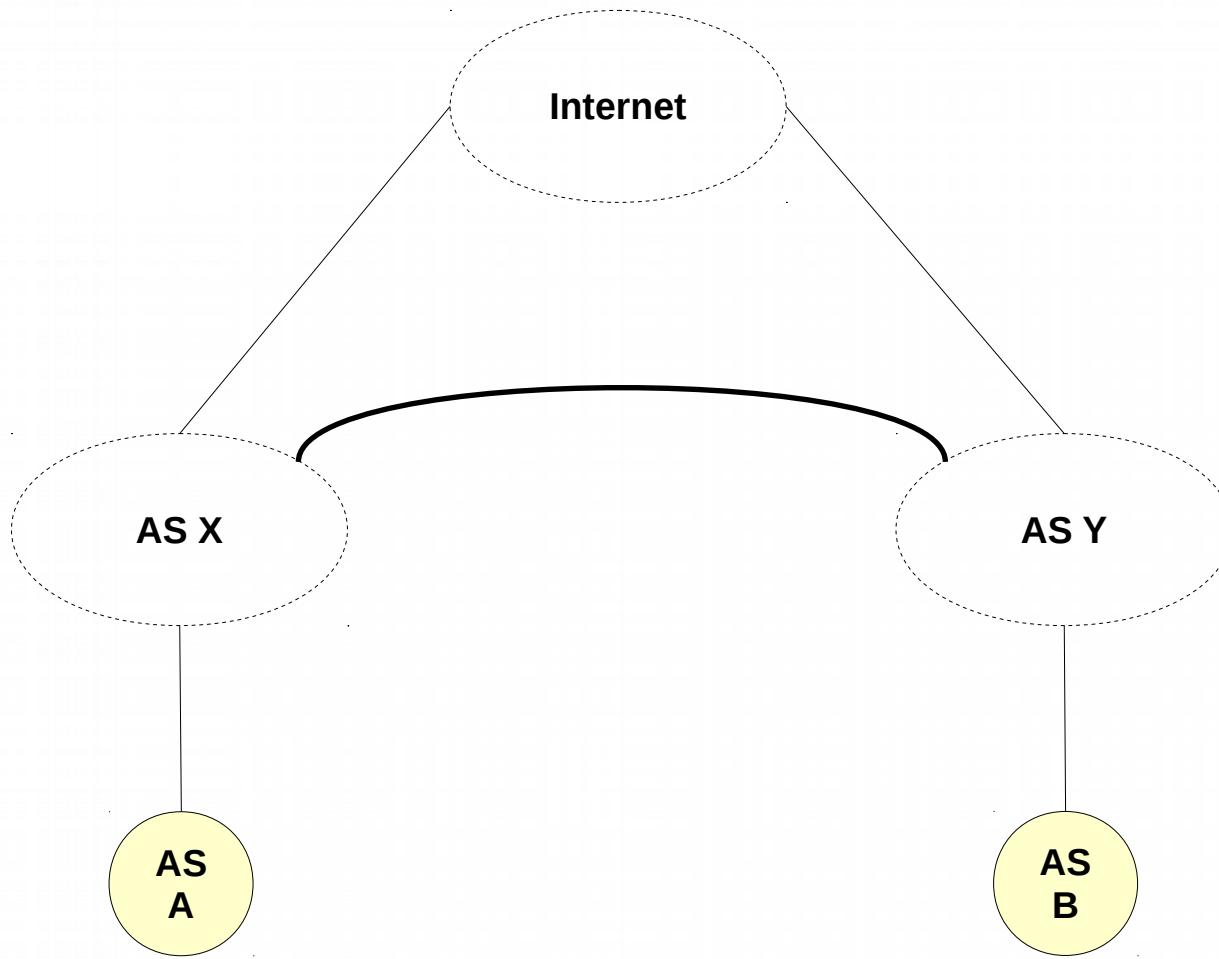
6 de Setembro de 2019

[VEJA OUTROS](#)

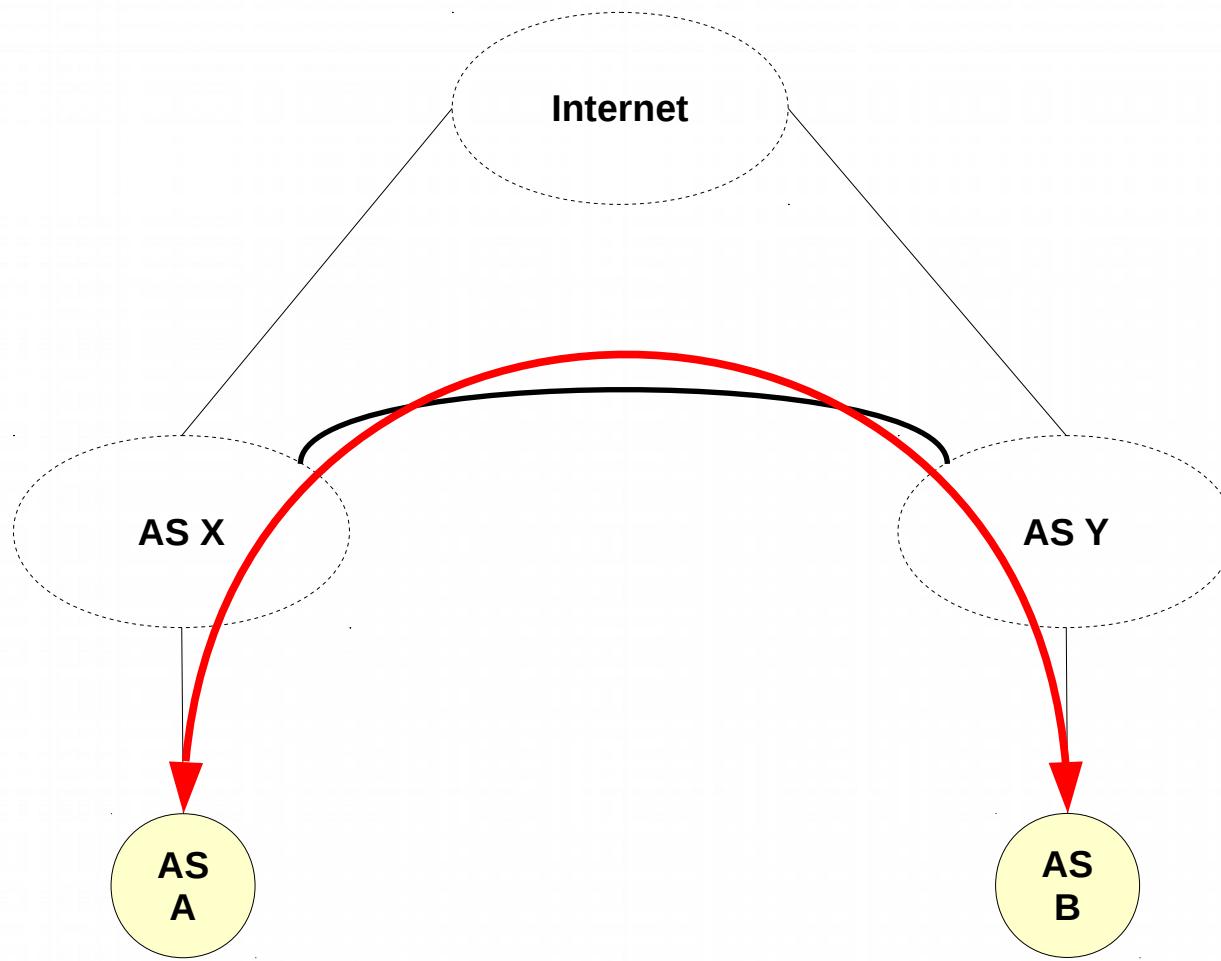
### Meu IX.br

Veja como fazer parte do **IX.br**, acesse a área de suporte aos  
participantes e verifique seu tráfego!

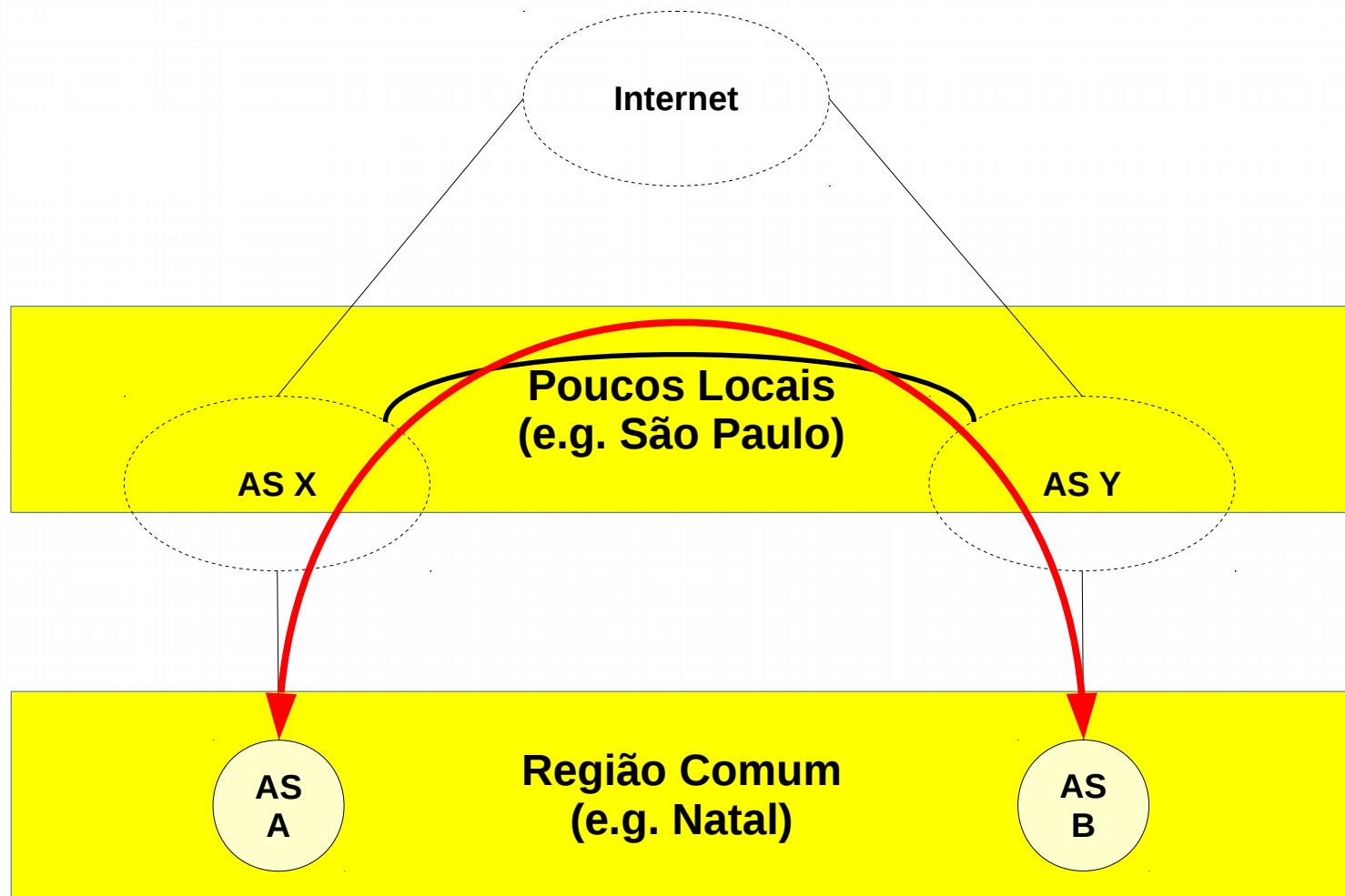
## IX.br – Tráfego local

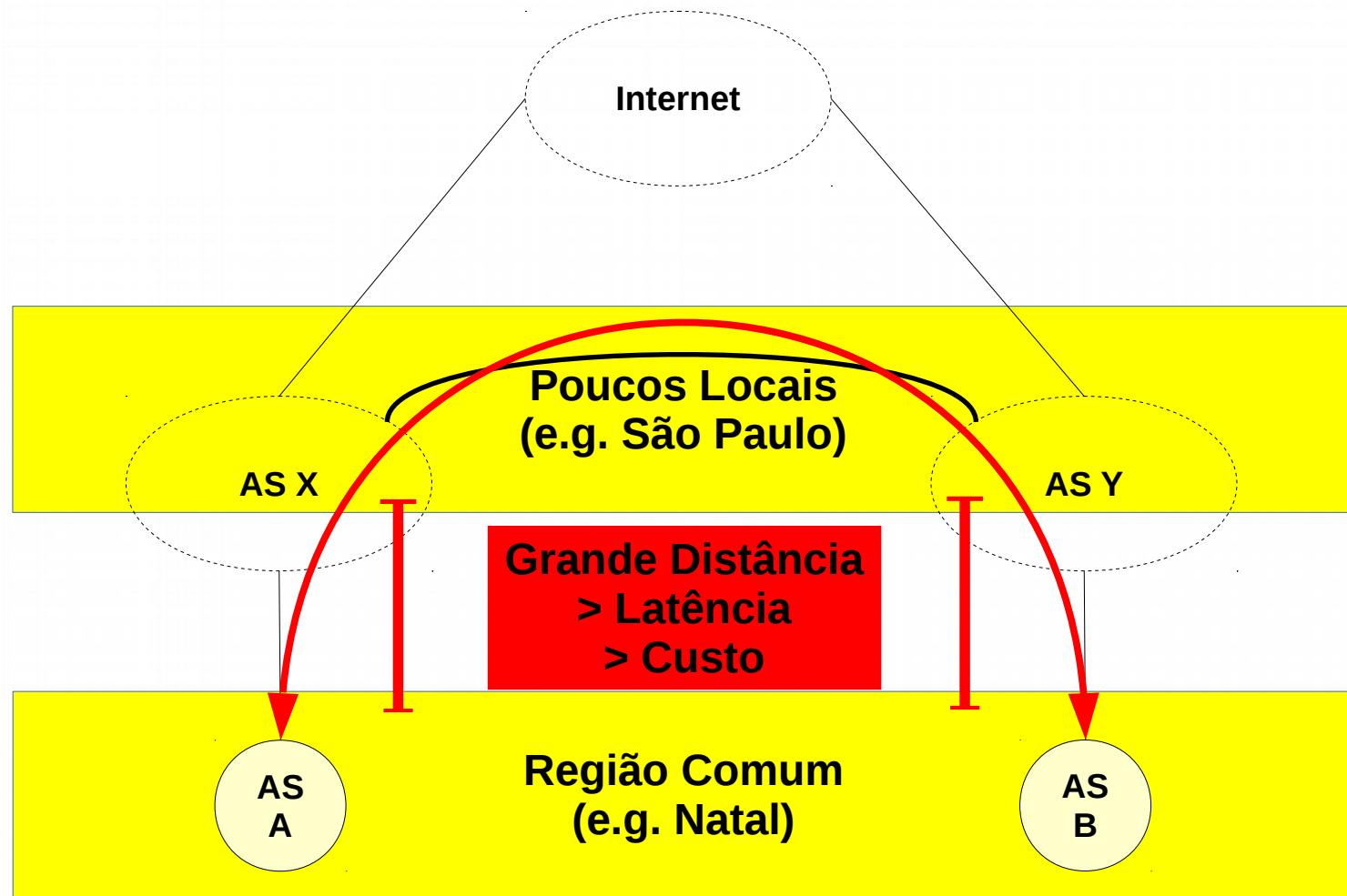


## IX.br – Tráfego local

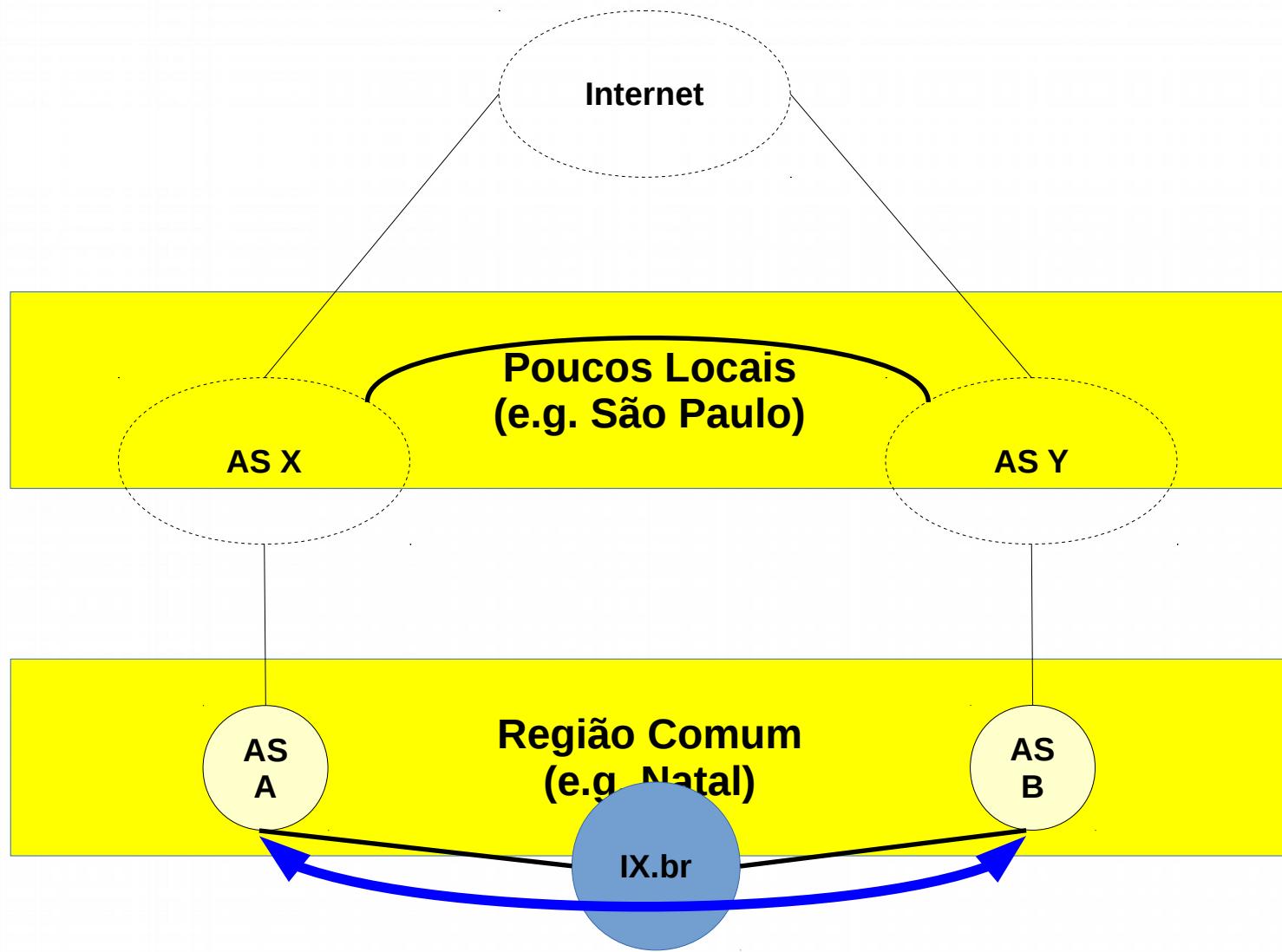


## IX.br – Tráfego local

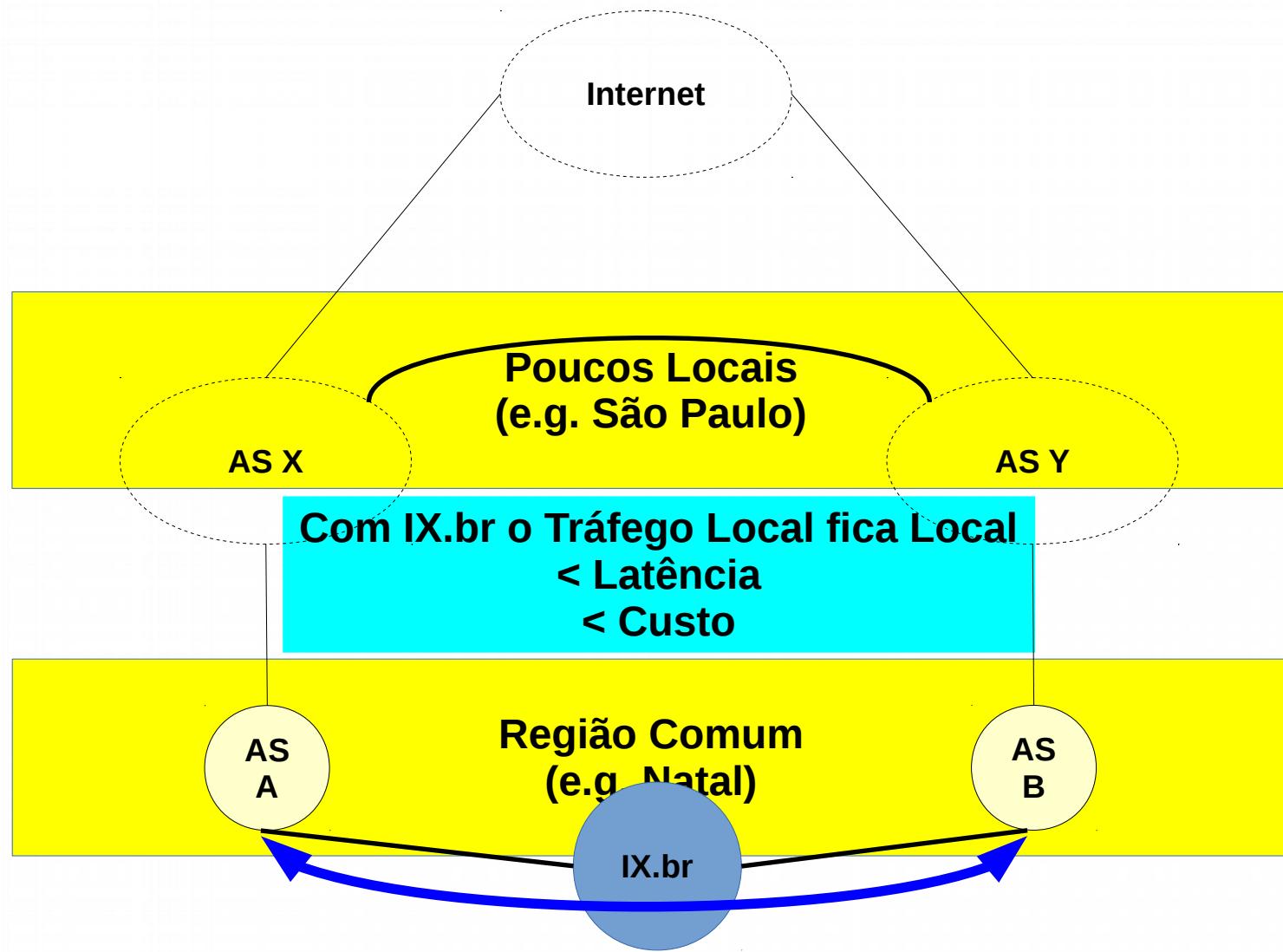




## IX.br – Tráfego local

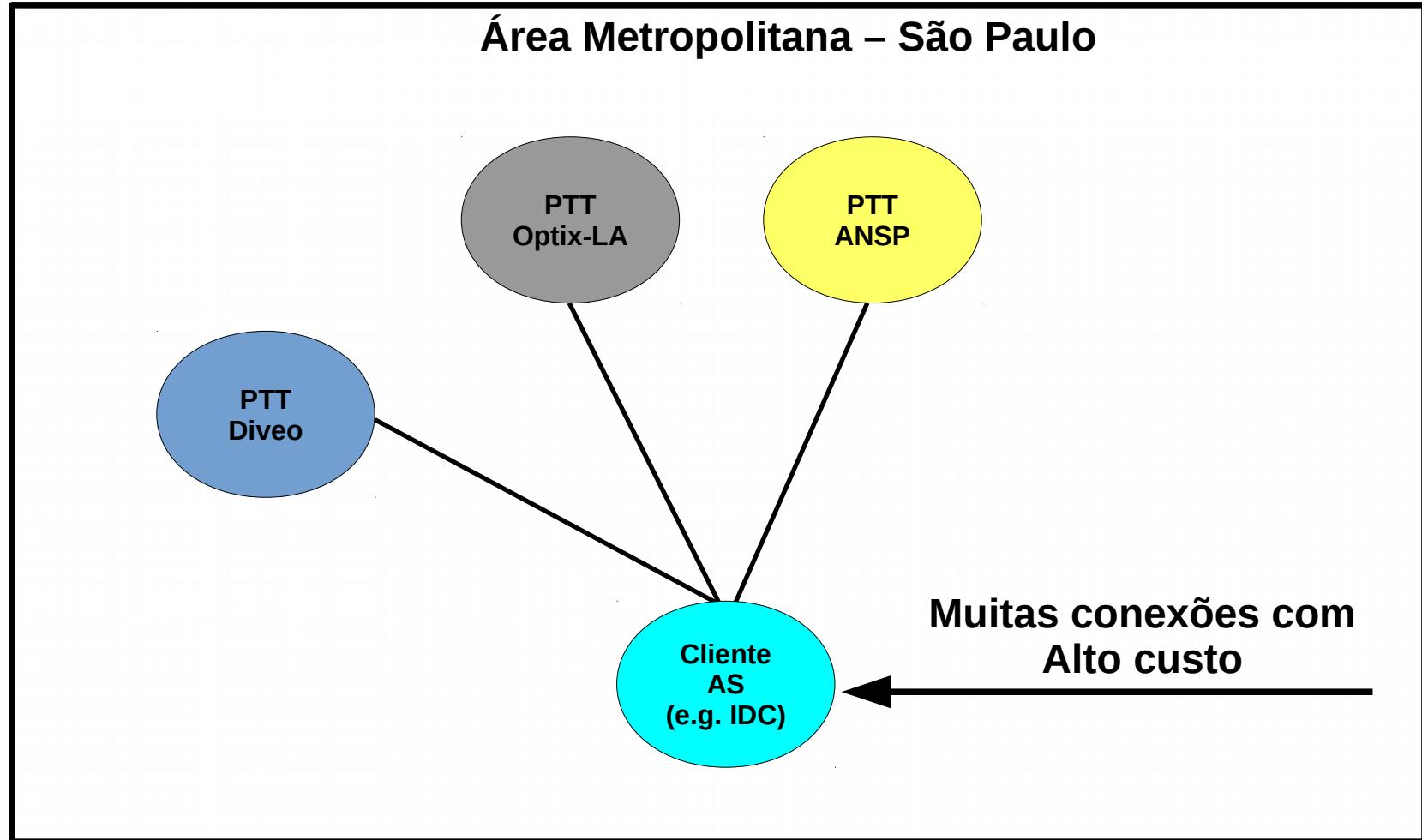


# IX.br – Tráfego local



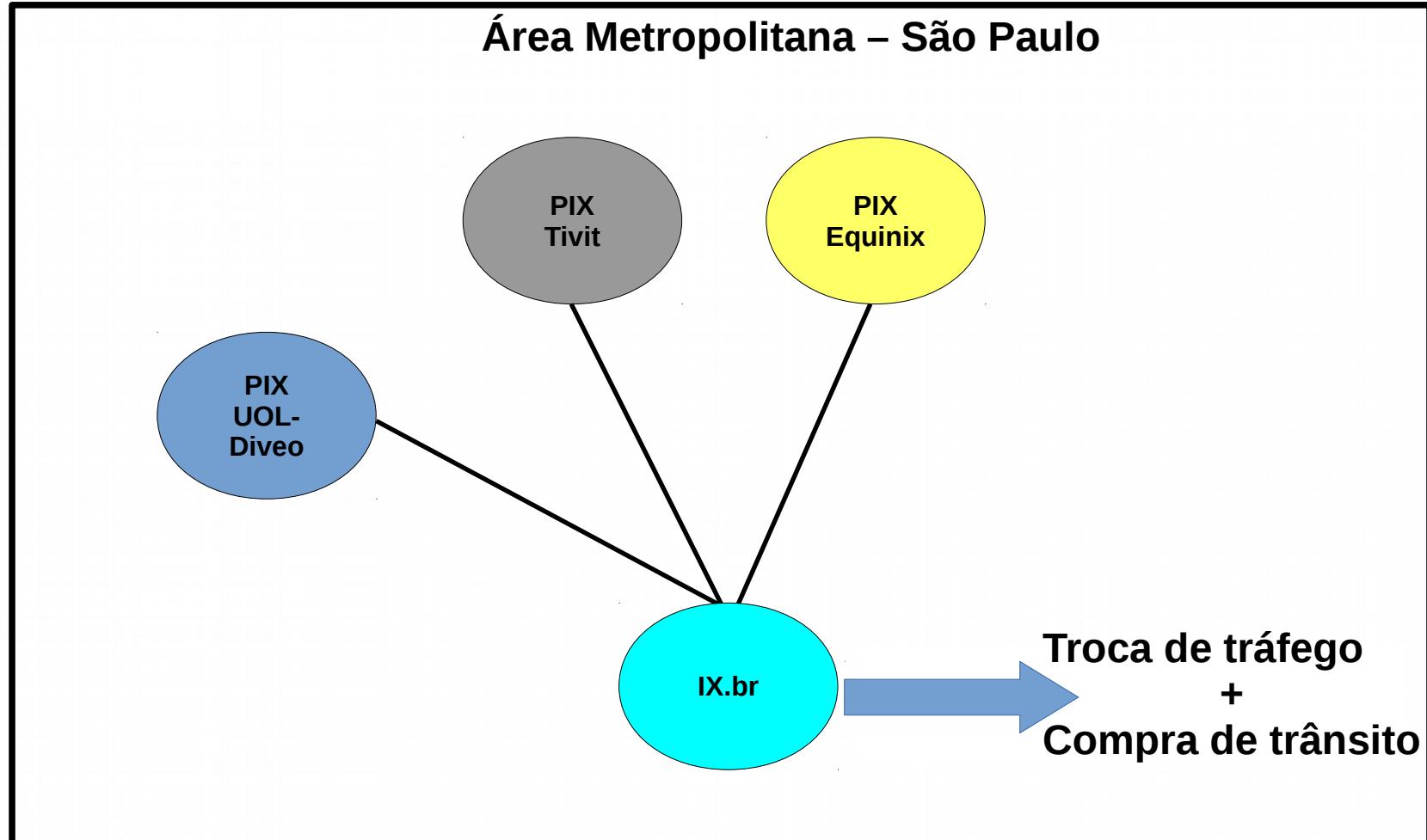
# Problema de proliferação de PTTs isolados

De 1996 a 2004



# Problema de proliferação de PTTs isolados

De 1996 a 2004



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

## IX.br – Localidades em 2004

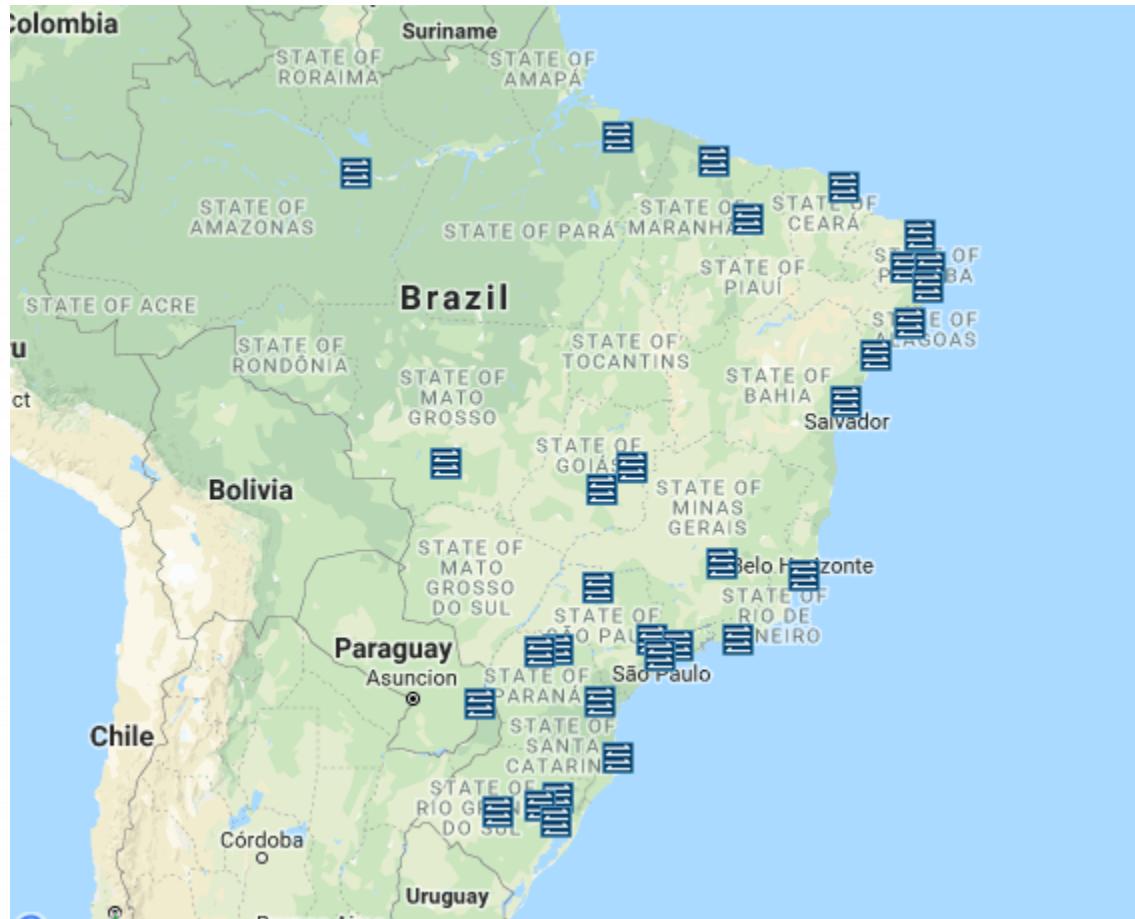


2004

- Brasília
- Rio de Janeiro
- São Paulo

# IX.br – Localidades

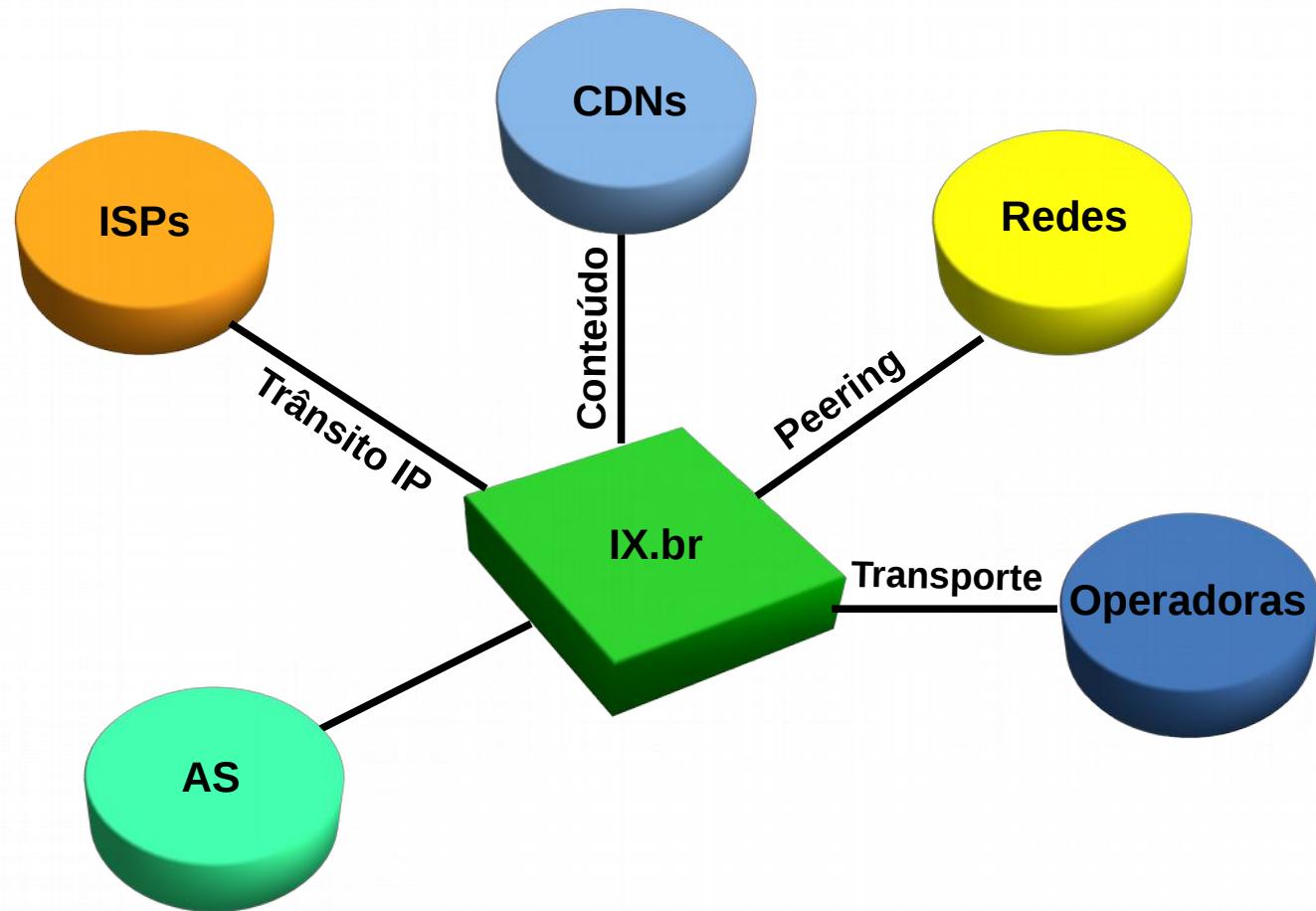
Atualmente o IX.br está presente em 31 localidades



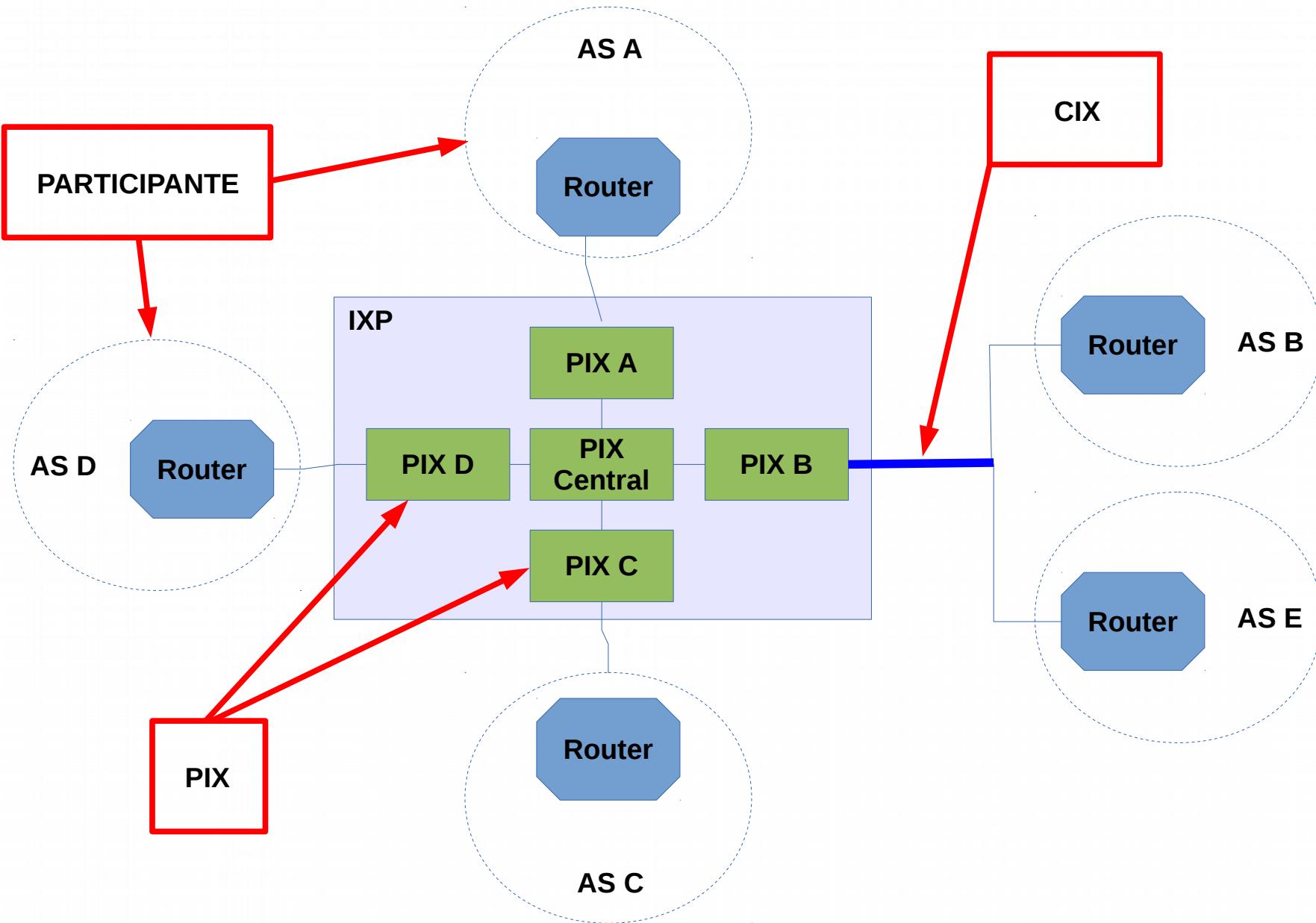
- Aracaju
- Belém
- Belo Horizonte
- Brasília
- Campina Grande
- Campinas
- Cuiabá
- Caxias do Sul
- Curitiba
- Florianópolis
- Fortaleza
- Foz do Iguaçu
- Goiânia
- João Pessoa
- Lajeado
- Londrina
- Maceió
- Manaus
- Maringá
- Natal
- Porto Alegre
- Recife
- Rio de Janeiro
- Salvador
- Santa Maria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

**Cada localidade é um Internet Exchange isolado!!**

# IX.br - Vantagens de um IXP



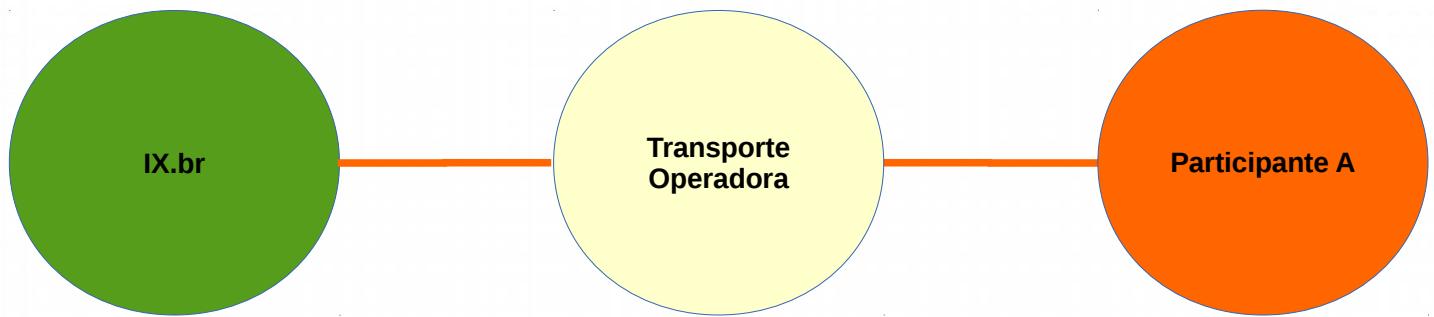
## IX.br – Categorias



## IX.br – Meios de ligação de participante

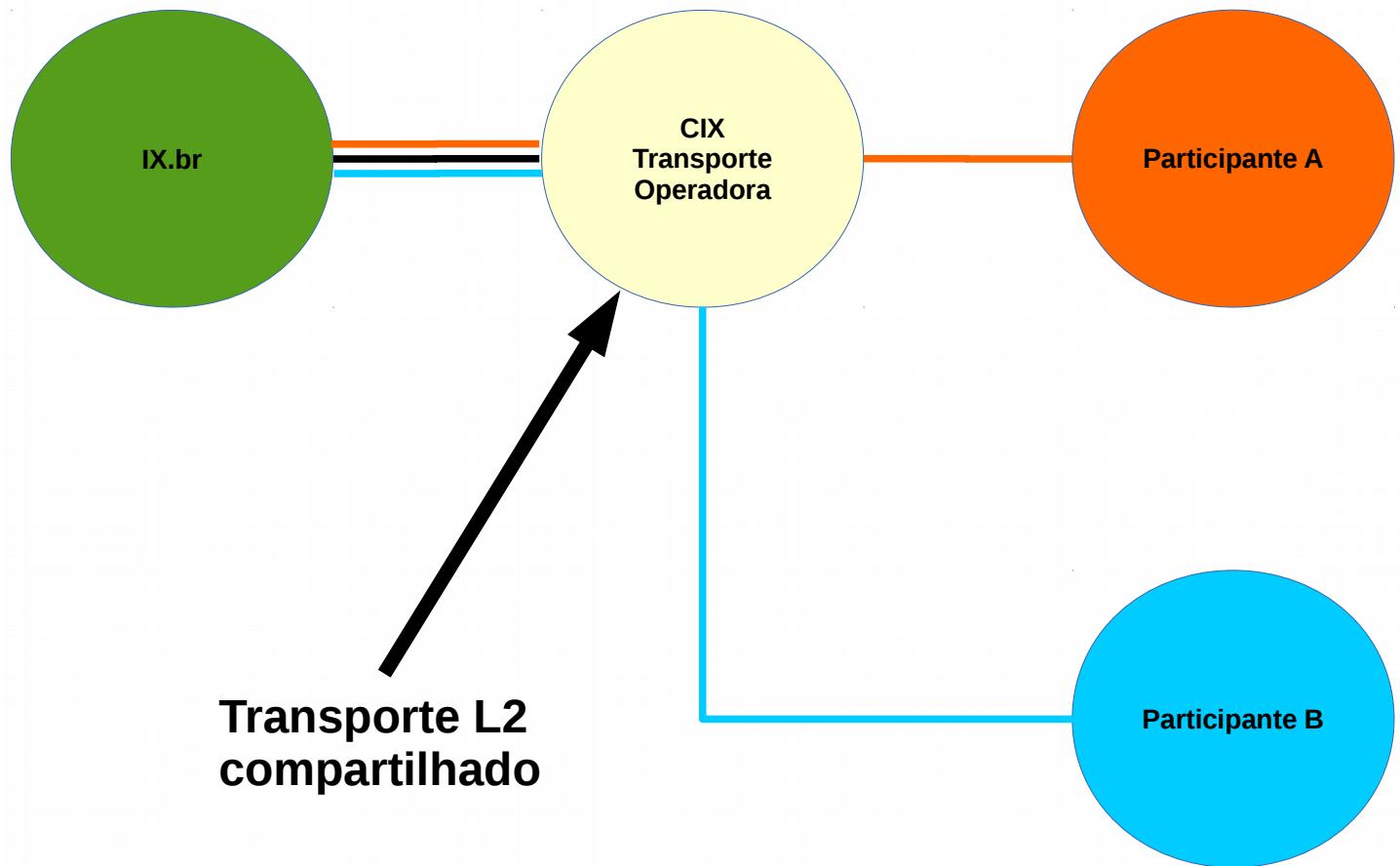


## IX.br – Meios de ligação de participante

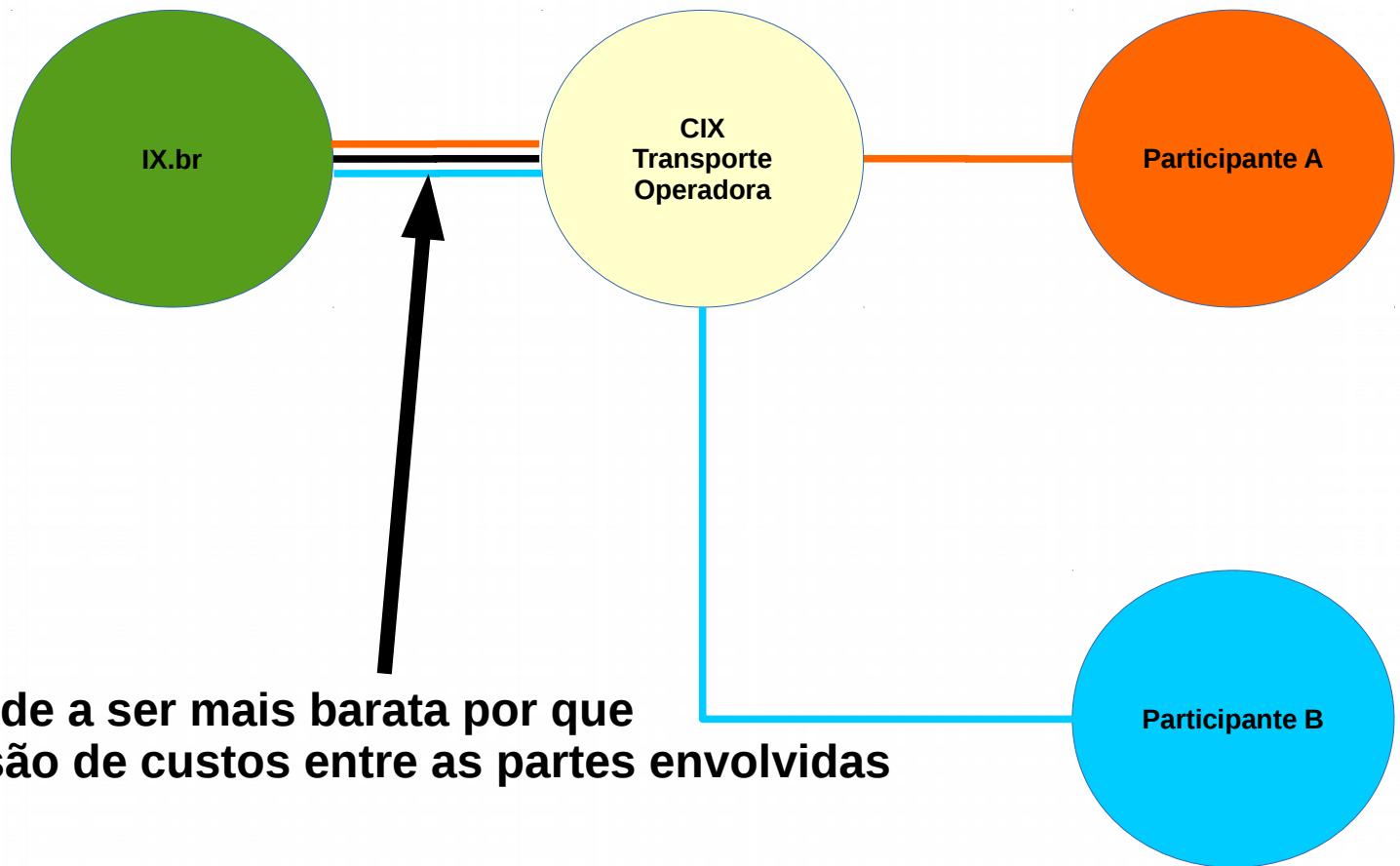


*Abordagem ao PIX escolhido deve ser negociada diretamente com o PIX*

## IX.br – CIX - Múltiplos participantes utilizando Vlan tag



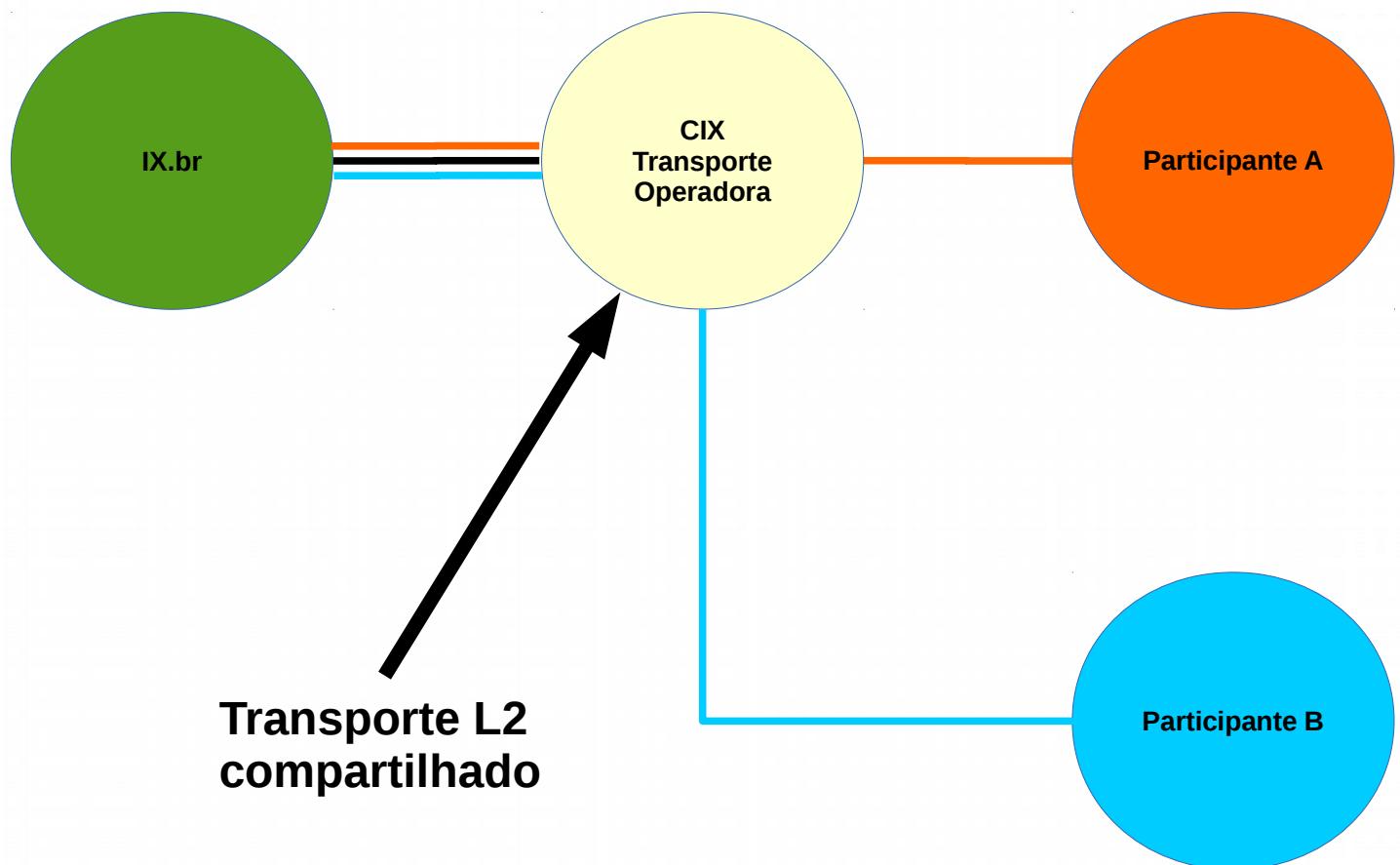
## IX.br – CIX - Múltiplos participantes utilizando Vlan tag



Esta ligação tende a ser mais barata por que existe uma divisão de custos entre as partes envolvidas

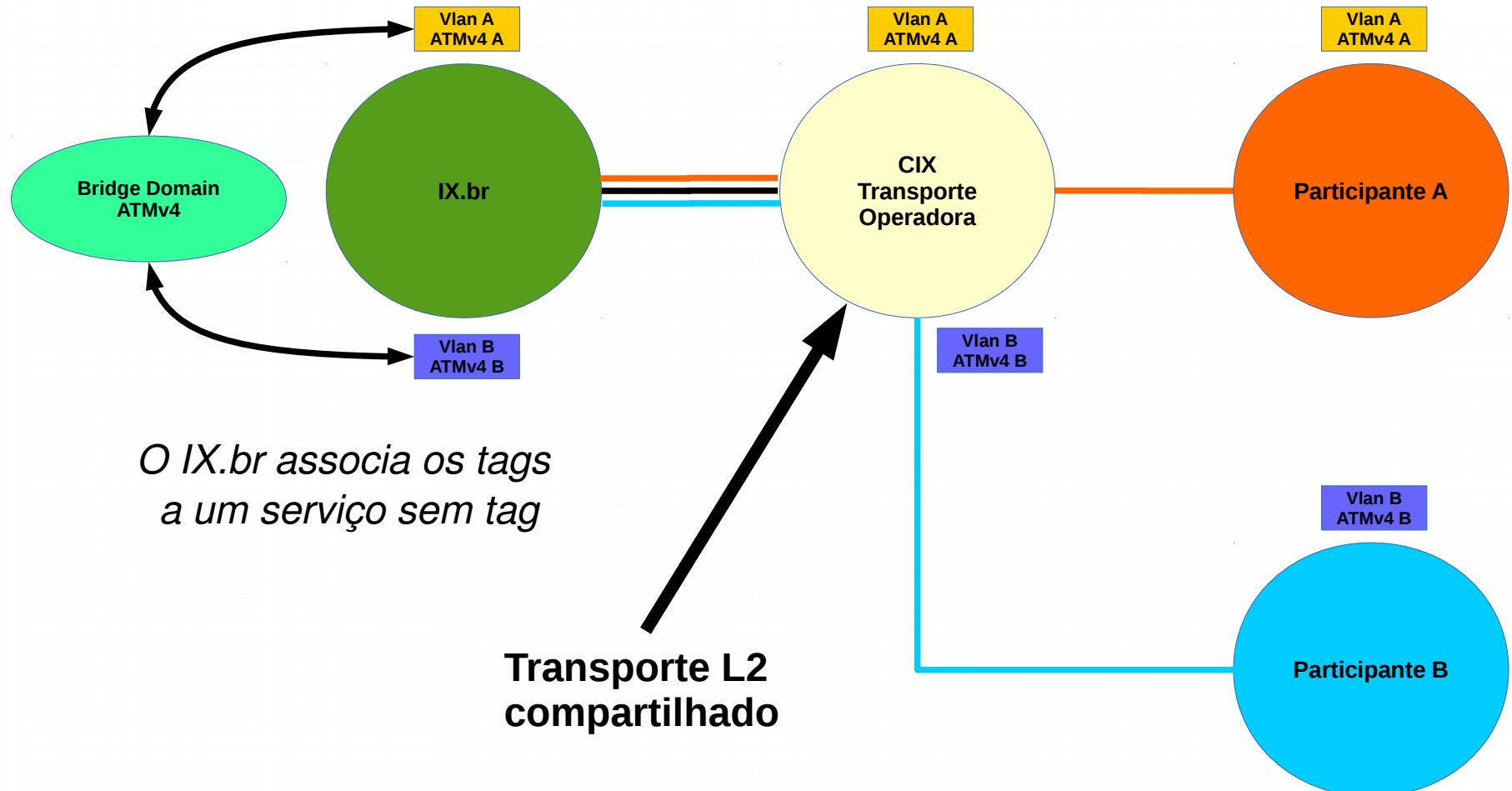
## IX.br – CIX - Múltiplos participantes utilizando Vlan tag

A estrutura do IX.br é um único domínio de broadcast com um único tag de vlan e para que a comunicação ocorra, é necessário a adoção de técnicas de tradução ou remoção de tags de VLANs.



## IX.br – CIX - Múltiplos participantes utilizando Vlan tag

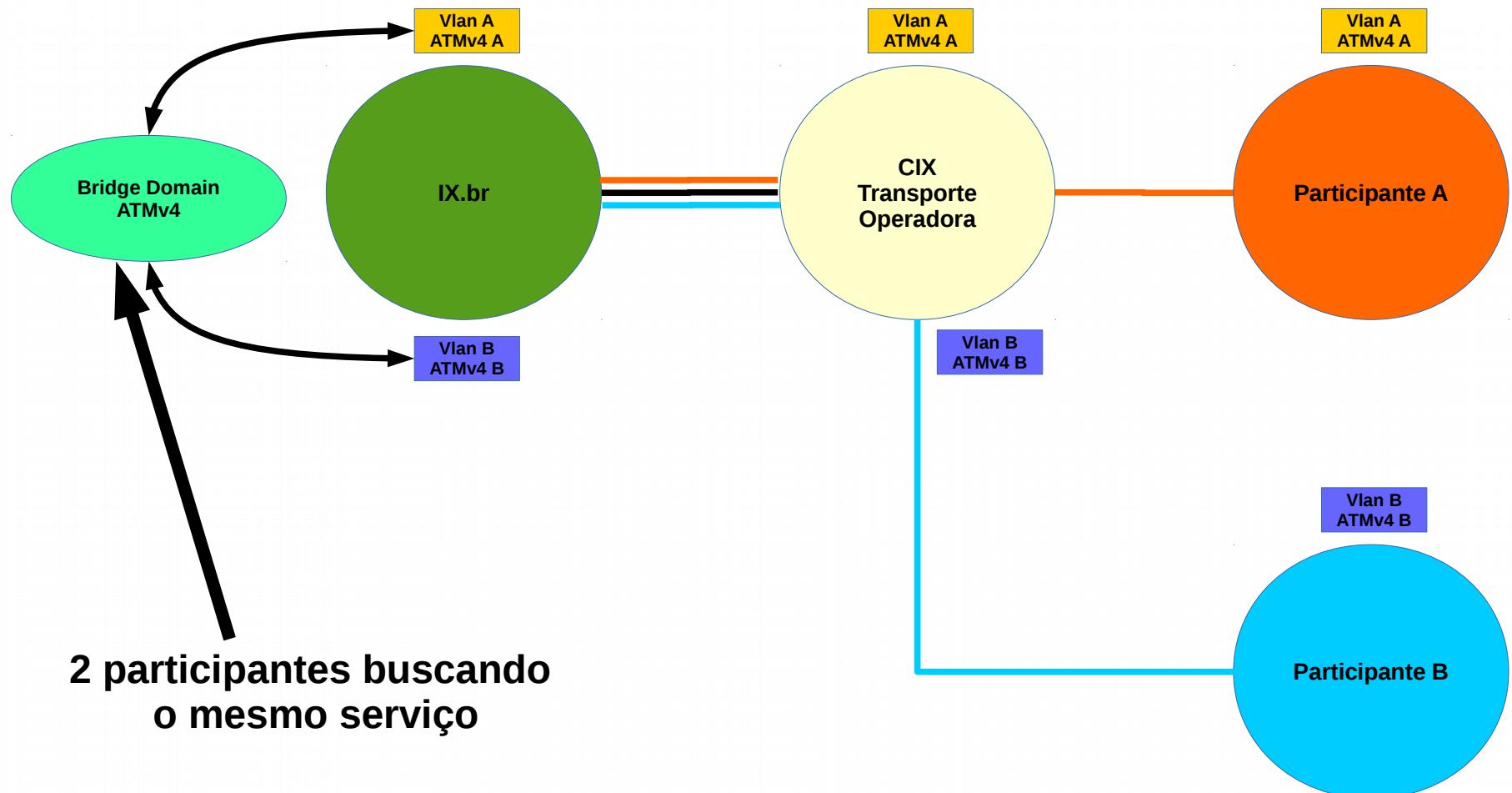
Para que a interligação de múltiplos participantes ocorra em um único Lan-to-Lan é necessário prover isolamento lógico, no caso utilizando VLANs com diferentes tags (IEEE 802.1Q).



## IX.br – CIX - Múltiplos participantes utilizando Vlan tag

- Existe um L2 compartilhado fora do domínio do IX.br
- Para cada serviço será utilizado um tag diferente

**Obs: atenção a limitações de um transporte L2**



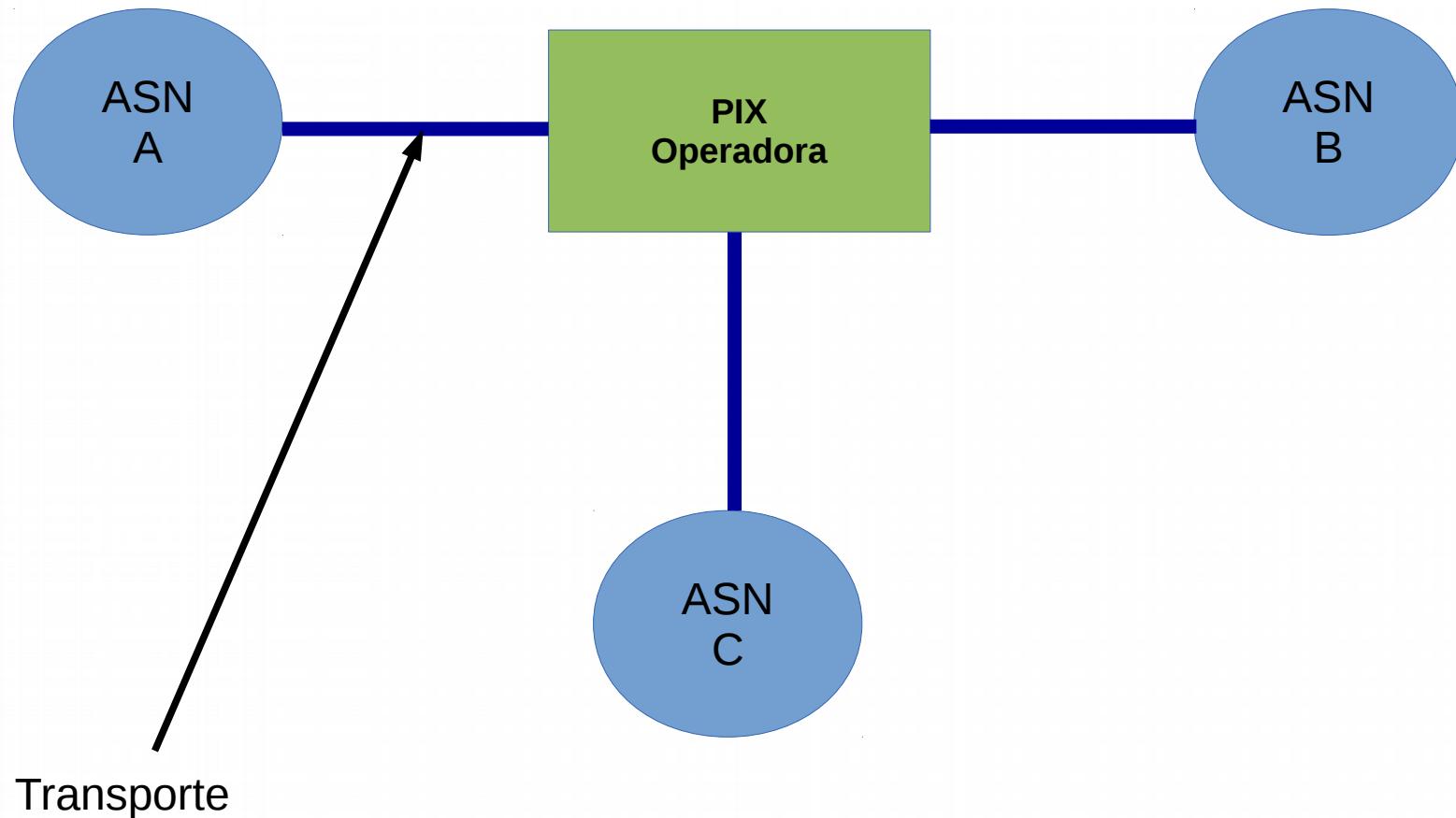
## IX.br – Parceiros

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

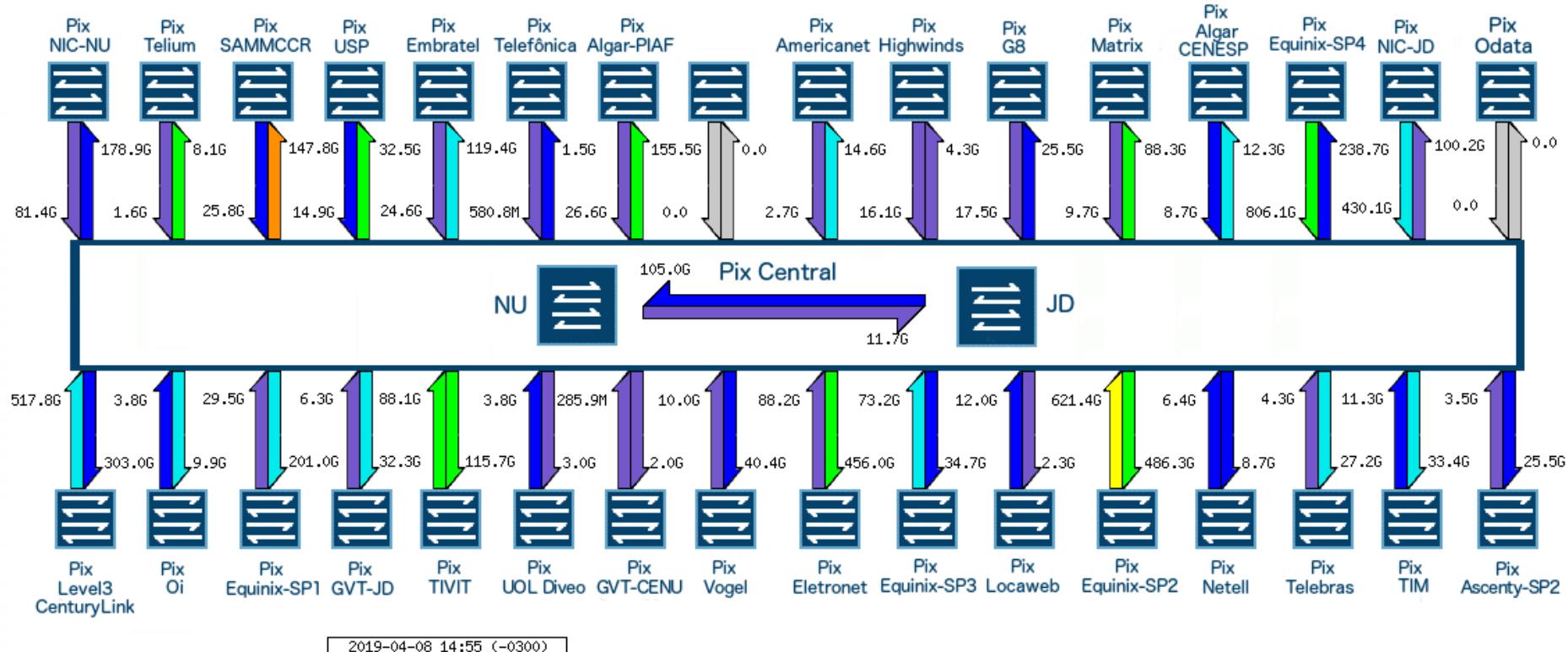
- Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP);
- Universidades;
- Empresas de Informática do Governo (e.g. Procempa, Prodest, Prodepa);
- Internet Data Centers (IDC);
- Internet Service Providers (ISP); e
- Internet Network Providers (NSP)

## IX.br – PIXes – Interesses ecômonicos

Um PIX operadora pode ofertar um serviço de transporte a seus clientes até a estrutura do IX.br



# IX.br – PIXes – Interesses ecômonicos

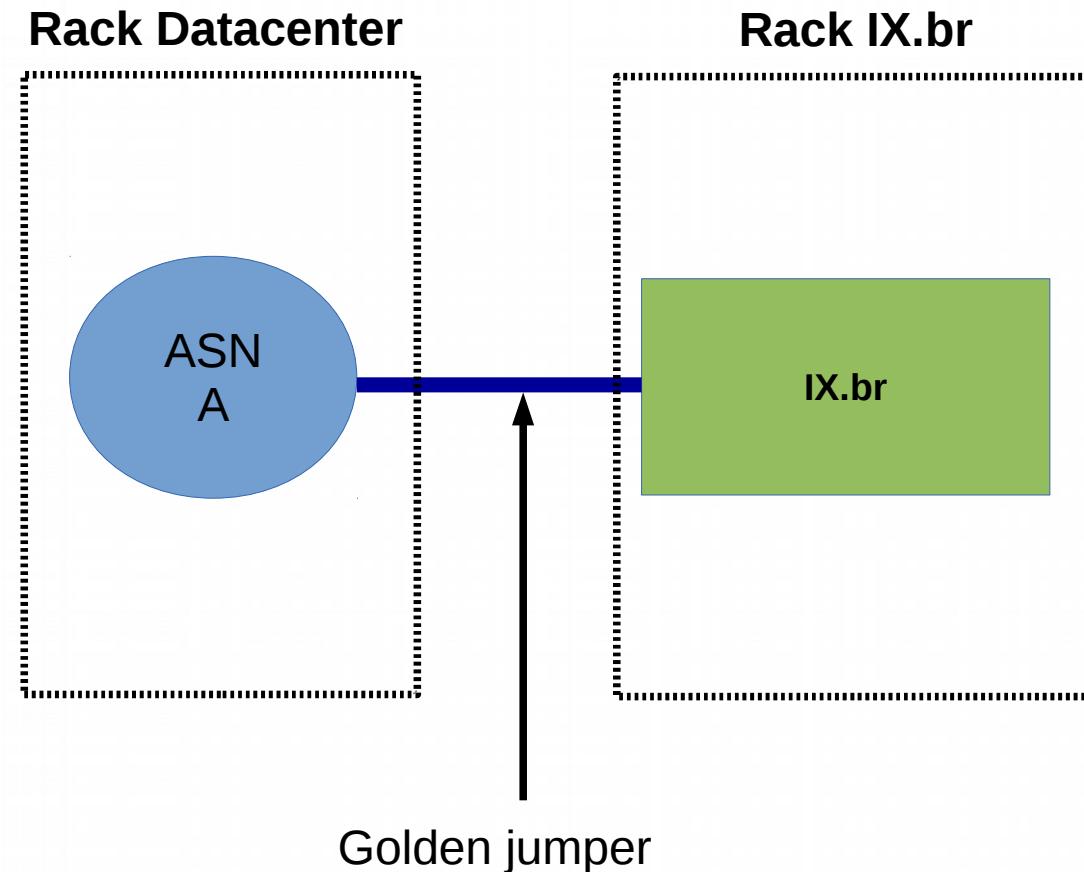


2019-04-08 14:55 (-0300)

Atualmente existem 35 PIXes no IX.br São Paulo, aproximadamente 50% desses PIXes são operadoras de transporte de longa distância e algumas empresas possuem POPs espalhados por várias regiões do país.

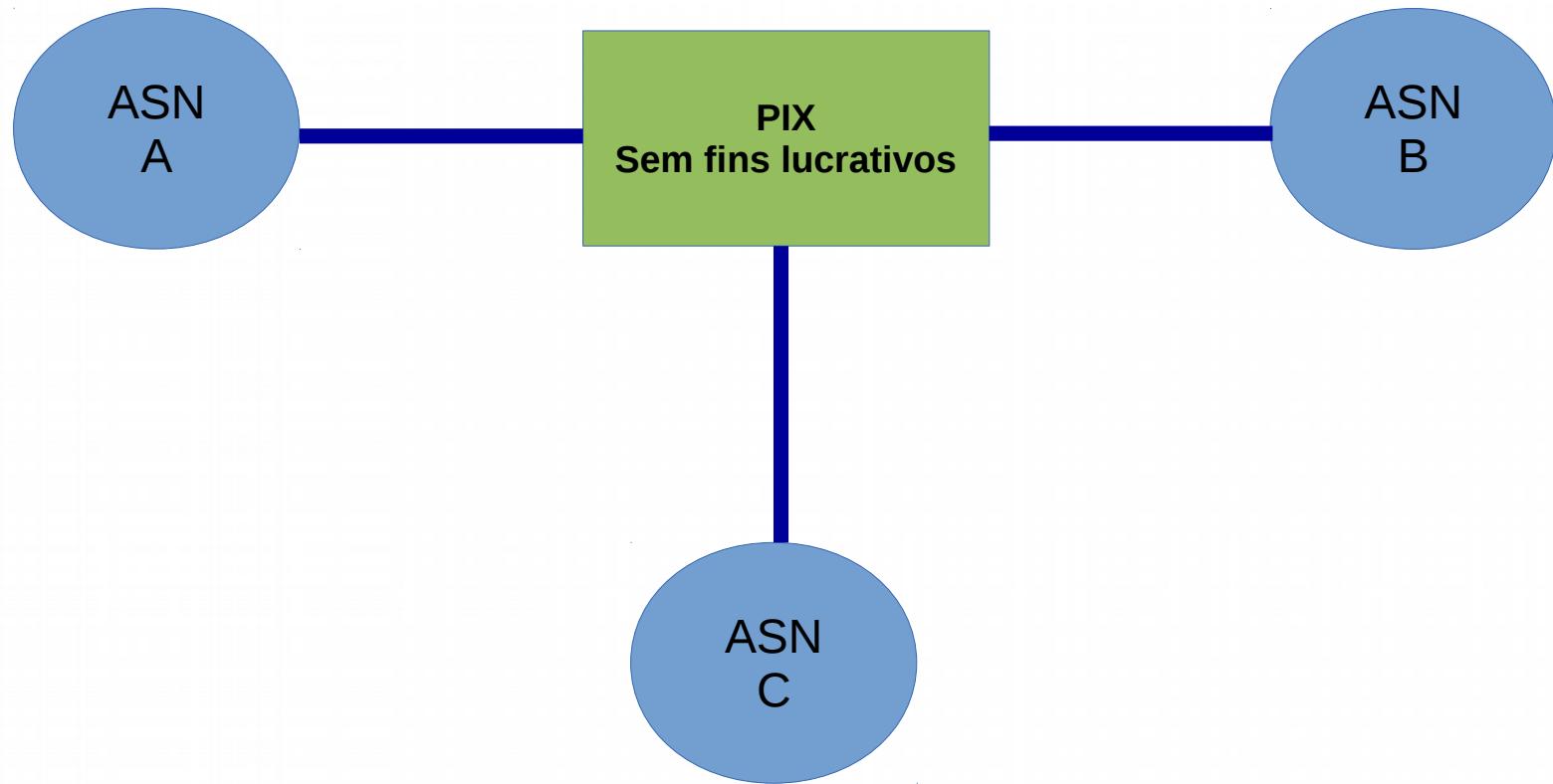
## IX.br – PIXes – Interesses ecômonicos

Um PIX Datacenter pode oferecer um serviço de *Golden Jumper* a seus clientes até a estrutura do IX.br

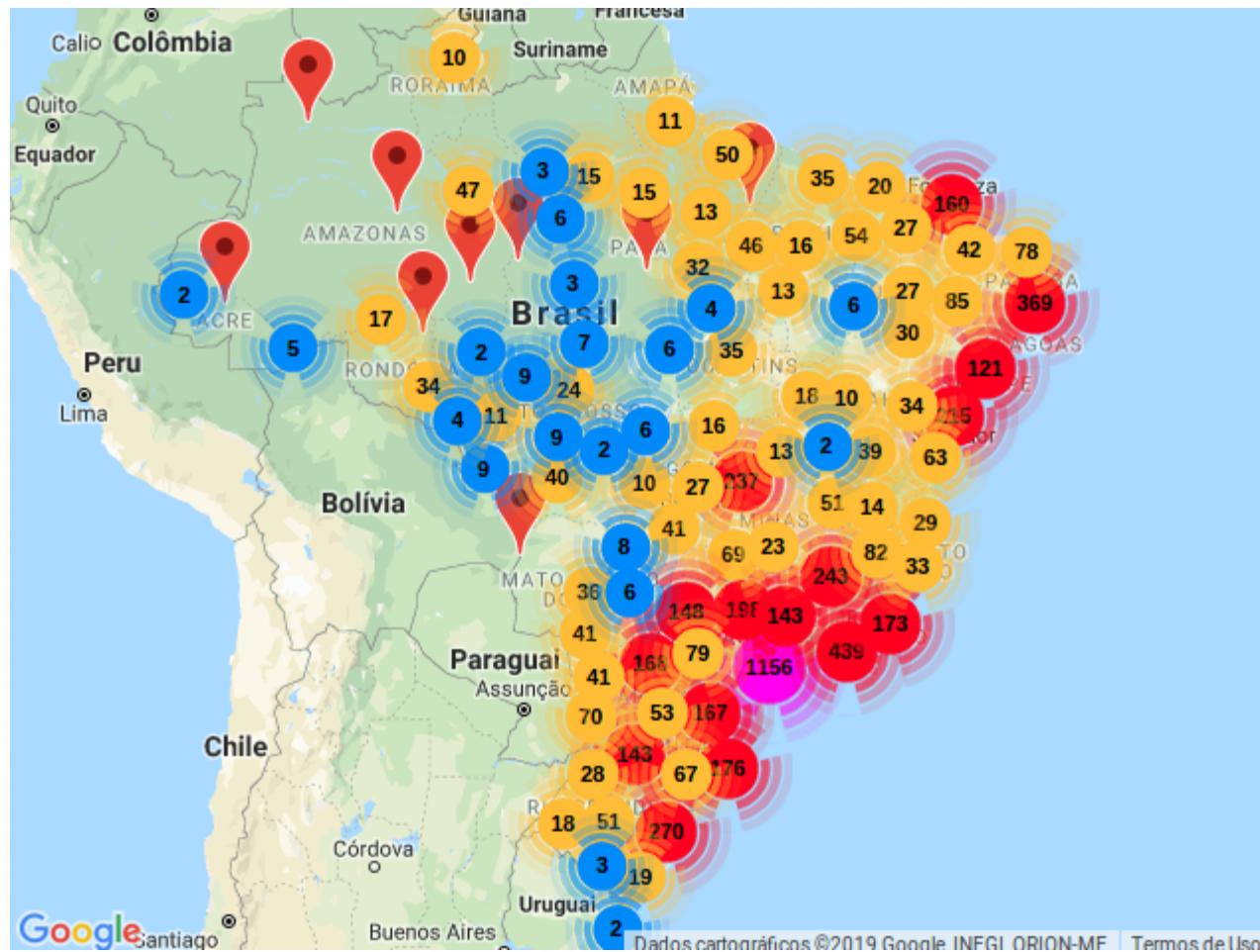


## IX.br – PIXes – Interesses econômicos

Um PIX sem fins lucrativo o interesse é ajudar a melhoria da internet brasileira, já que não há interesse econômico

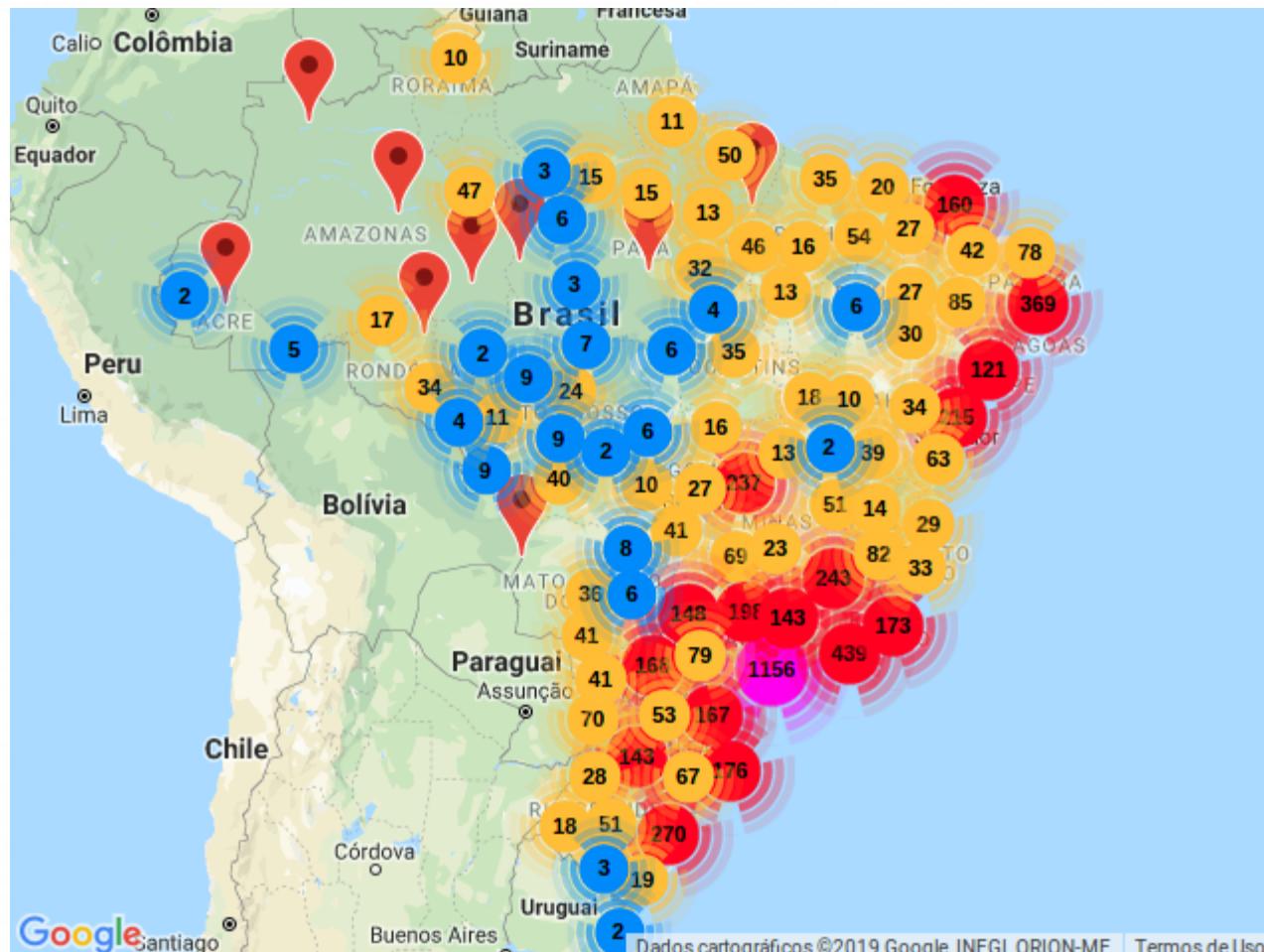


# NIC.br – Distribuição de ASNs Brasileiros



Total de ASNs alocados: 7124

# NIC.br – Distribuição de ASNs Brasileiros



A criação de Internet Exchanges segue a densidade de sistemas autônomos  
**Obs:** outros pontos também são considerados

# NIC.br – Distribuição de ASNs Brasileiros

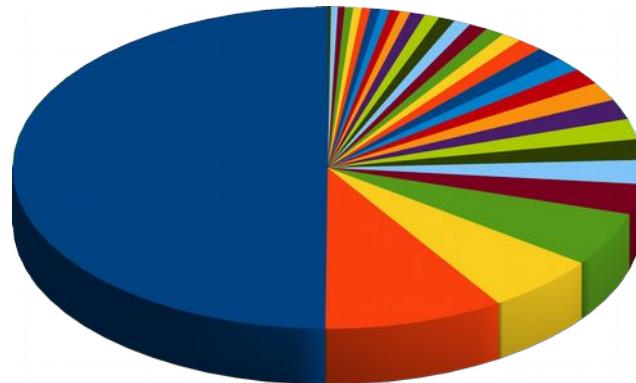
QUANTIDADE	CIDADE	ESTADO
31	Natal	RN
30	Maceió	AL
30	Maringá	PR
28	Campo Grande	MS
27	Aracaju	SE
26	Jaboatão dos Guararapes	PE
23	Belém	PA
22	Feira de Santana	BA
22	Anápolis	GO
22	São Luís	MA
22	Guarulhos	SP
22	Santana de Parnaíba	SP
21	Montes Claros	MG
21	Osasco	SP
20	Campos dos Goytacazes	RJ
20	Duque de Caxias	RJ
19	Caruaru	PE
19	Niterói	RJ
19	Chapecó	SC
19	Ribeirão Preto	SP
19	São José do Rio Preto	SP

114 ASNs no estado do Rio Grande do Norte

# IX.br – Distribuição de participantes por localidade

ASNs ativos por localidade

Agosto 2019 - 02/09/2019



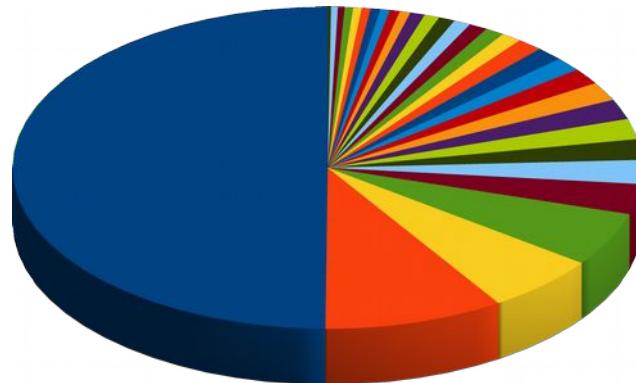
■ São Paulo/SP	■ Rio de Janeiro/RJ	■ Porto Alegre/RS	■ Fortaleza/CE	■ Curitiba/PR
■ Recife/PE	■ Belo Horizonte/MG	■ Campina Grande/PB	■ Salvador/BA	■ Brasília/DF
■ Maringá/PR	■ Vitória/ES	■ Campinas/SP	■ Florianópolis/SC	■ Natal/RN
■ Londrina/PR	■ Belém/PA	■ Manaus/AM	■ Goiânia/GO	■ Aracajú/SE
■ Lajeado/RS	■ Teresina/PI	■ São José do Rio Preto/SP	■ Cuiabá/MT	■ Santa Maria/RS
■ São Luís/MA	■ Foz do Iguaçu/PR	■ Maceió/AL	■ São José dos Campos/SP	■ João Pessoa/PB
■ Caxias do Sul/RS				

Total de ASNs conectados: 3464  
Total de ASNs únicos: 2431

# IX.br – Distribuição de participantes por localidade

ASNs ativos por localidade

Agosto 2019 - 02/09/2019



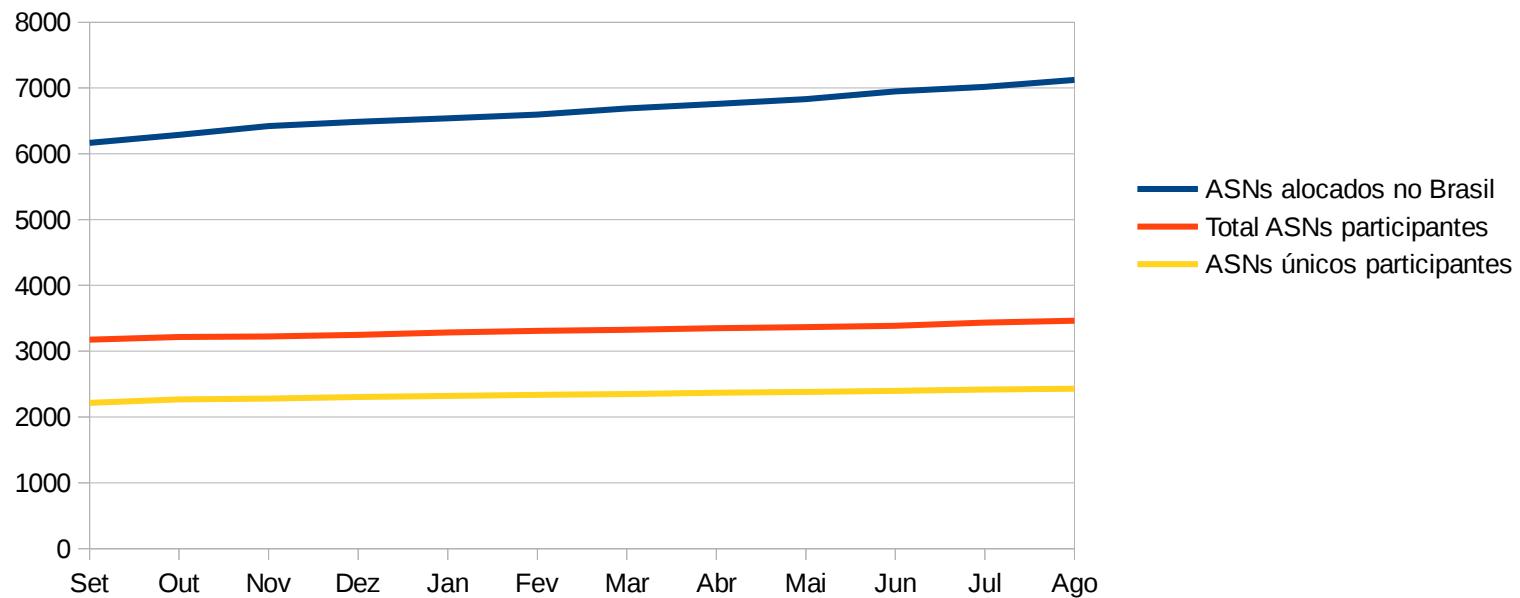
■ São Paulo/SP	■ Rio de Janeiro/RJ	■ Porto Alegre/RS	■ Fortaleza/CE	■ Curitiba/PR
■ Recife/PE	■ Belo Horizonte/MG	■ Campina Grande/PB	■ Salvador/BA	■ Brasília/DF
■ Maringá/PR	■ Vitória/ES	■ Campinas/SP	■ Florianópolis/SC	■ Natal/RN
■ Londrina/PR	■ Belém/PA	■ Manaus/AM	■ Goiânia/GO	■ Aracajú/SE
■ Lajeado/RS	■ Teresina/PI	■ São José do Rio Preto/SP	■ Cuiabá/MT	■ Santa Maria/RS
■ São Luís/MA	■ Foz do Iguaçu/PR	■ Maceió/AL	■ São José dos Campos/SP	■ João Pessoa/PB
■ Caxias do Sul/RS				

Menos da metade dos ASNs alocados estão conectados a uma localidade do IX.br

## IX.br – Atual situação de ASNs

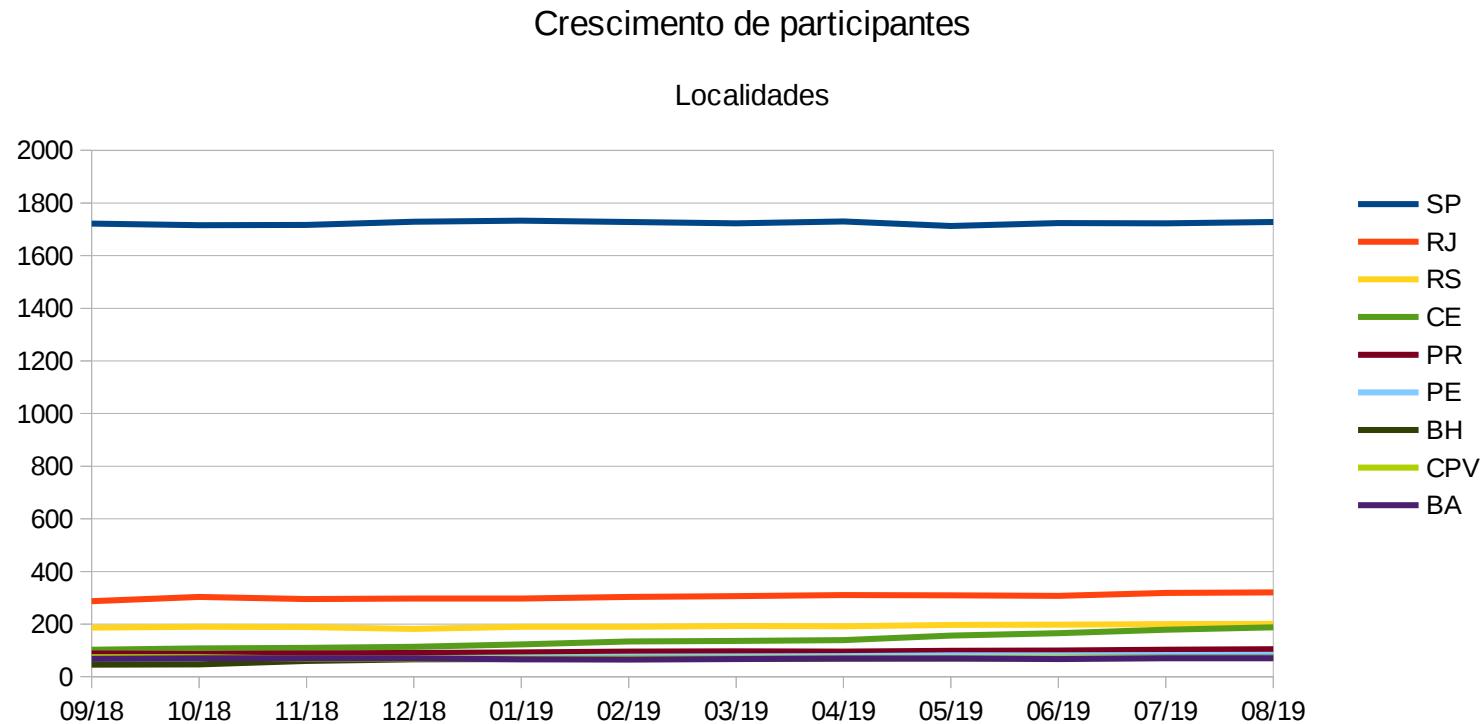
ASNs alocados x ASNs participantes

02/09/2019



ASNs alocados no Brasil crescimento de 15%  
Total de ASNs conectados crescimento de 9%  
ASNs únicos conectados crescimento de 9%

# IX.br – Crescimento de participantes por localidade

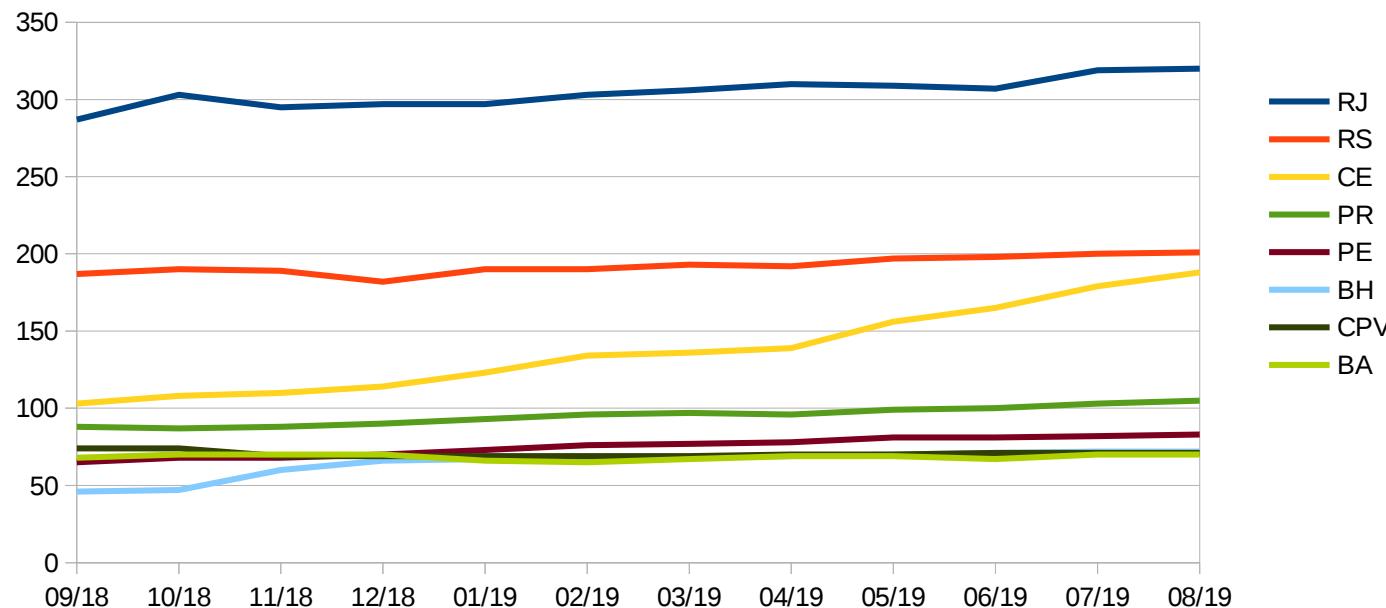


Crescimento de 8% aproximadamente no IX.br São Paulo no período de 1 ano

# IX.br – Crescimento de participantes por localidade

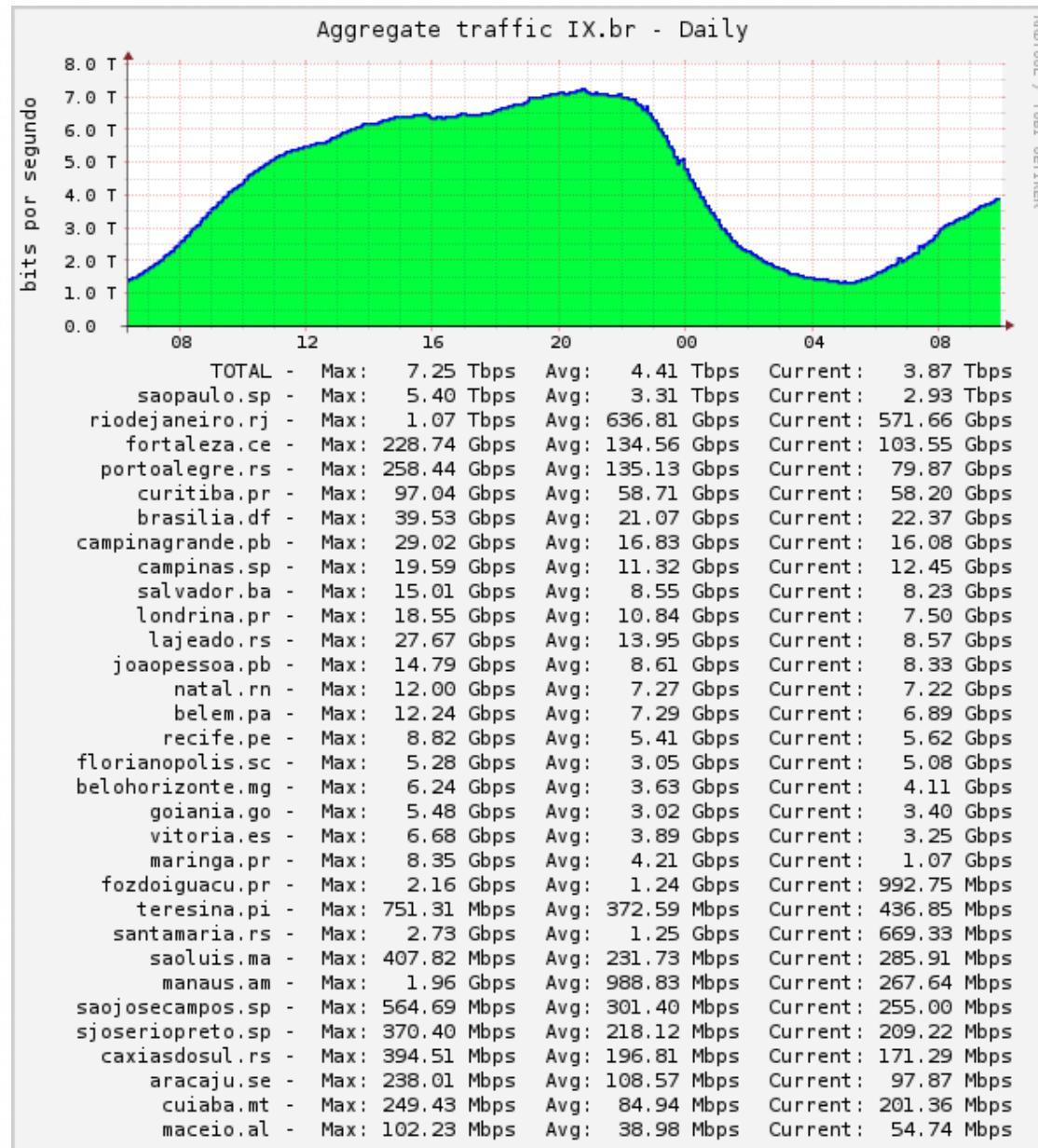
Crescimento de participantes

Localidades

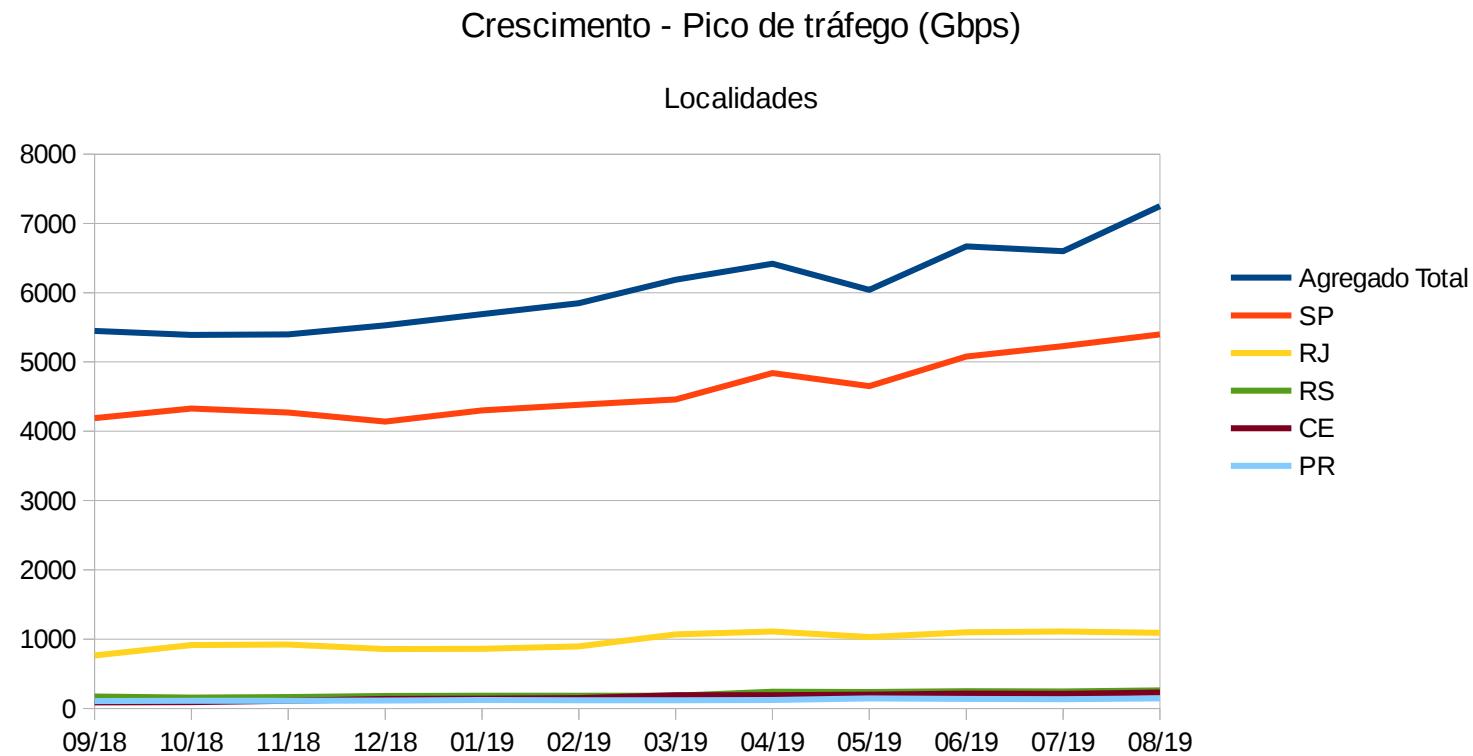


Crescimento de 82% aproximadamente no IX.br Fortaleza no período de 1 ano

# IX.br – Tráfego agregado todas localidades

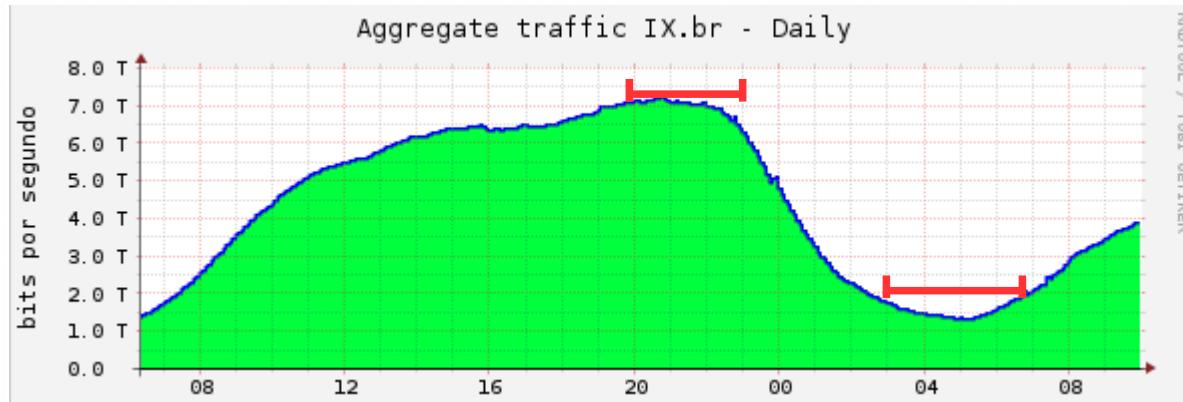


## IX.br – Crescimento de pico de tráfego por localidade



Crescimento de 33% no Agregado Total no período de 1 ano

## IX.br – Janelas de manutenção



Devido a maior troca de tráfego dás 20:00 ás 23:00hs, as manutenções em sua grande maioria ocorrem dás 03:00 ás 07:00hs

**Manutenções na estrutura do IX.br são informadas via lista de participantes do Meu.ix.br**

## Crescimento IXPs pelo mundo – Pico de tráfego diário

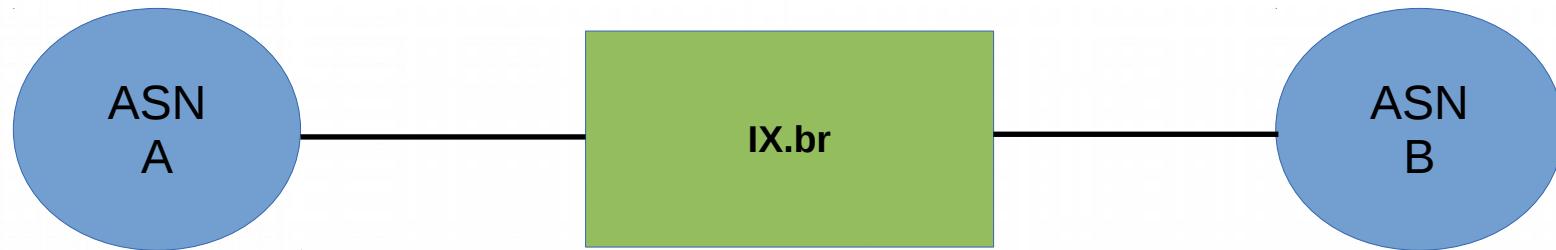
<b>IXP</b>	<b>Pico de tráfego diário</b>
<b>DE-CIX</b>	6,6 Tbps
<b>AMS-IX</b>	5,9 Tbps
<b>IX.br SP</b>	5,4 Tbps
<b>LINX</b>	4,3 Tbps
<b>MSK-IX</b>	2,6 Tbps

## Crescimento IXPs pelo mundo - Participantes

IXP	Número de participantes
<b>IX.br SP</b>	1728 ASNs
<b>LINX</b>	893 ASNs
<b>DE-CIX</b>	892 ASNs
<b>AMS-IX</b>	863 ASNs
<b>MSK-IX</b>	464 ASNs

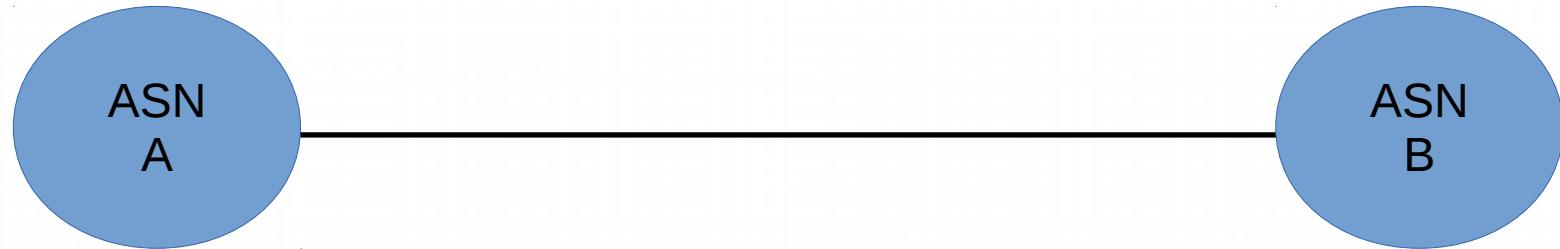
## IX.br – Surgimento de uma nova localidade - Candidatura

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

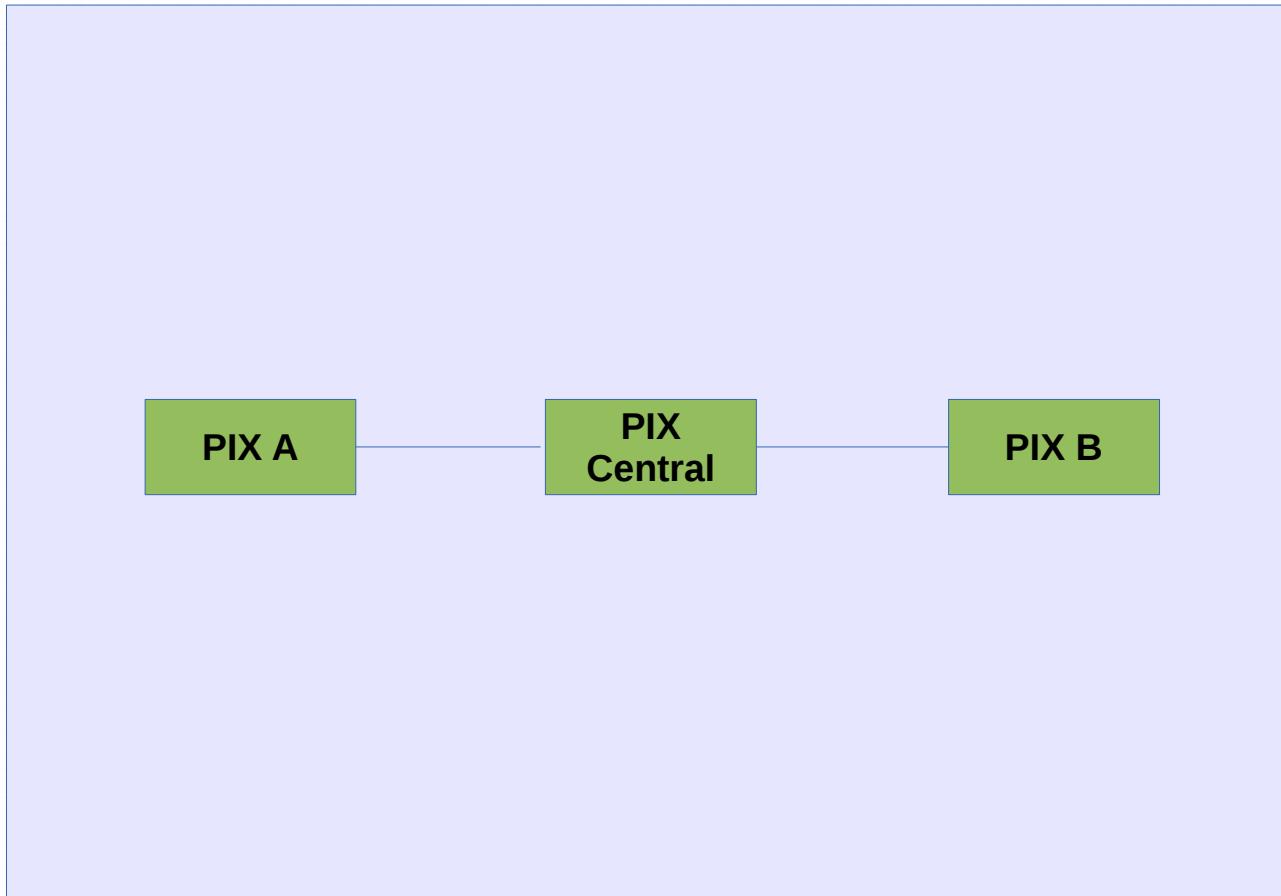


## IX.br – Surgimento de uma nova localidade - Candidatura

Caso contrário recomendamos a ligação de um cabo direto entre os interessados

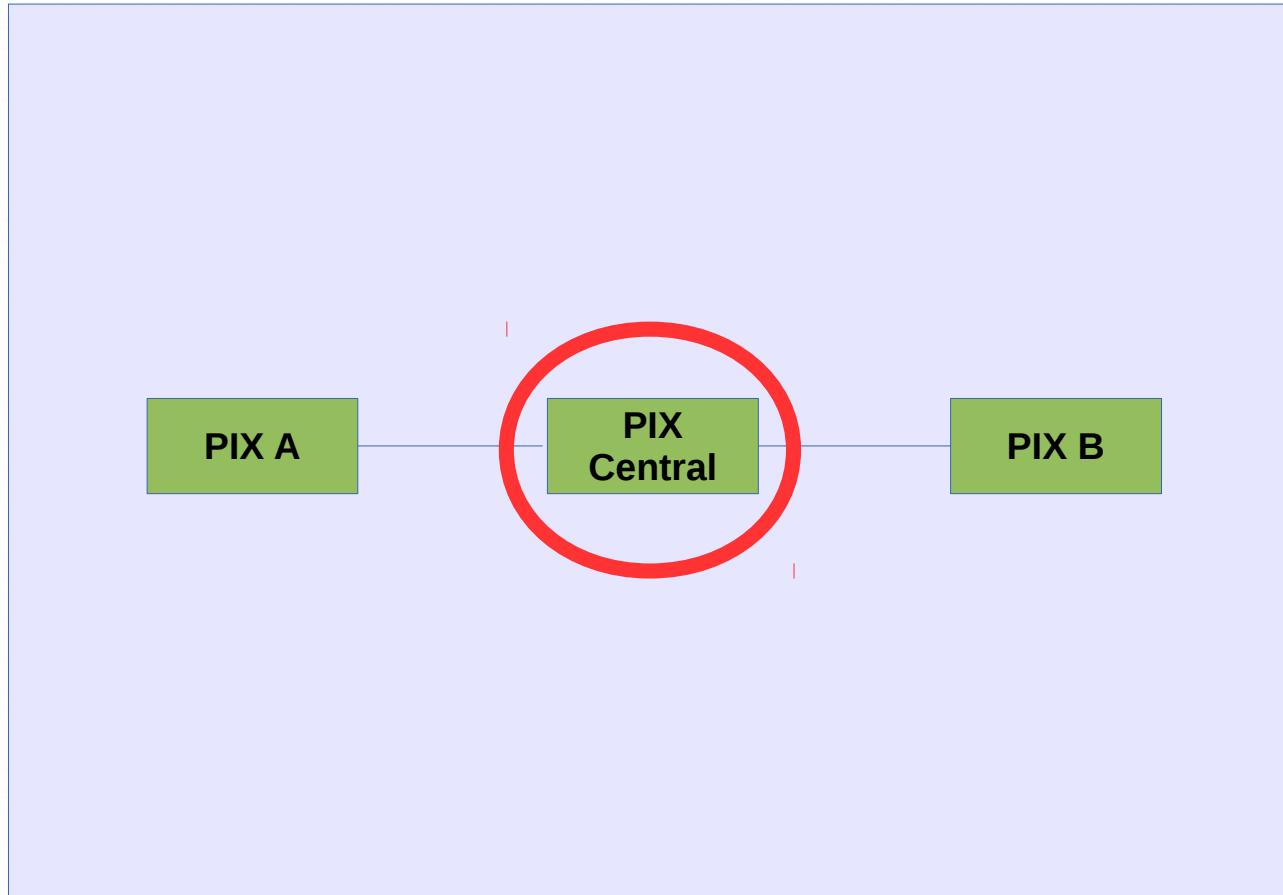


## IX.br – Surgimento de uma nova localidade - Vistorias



Novas localidades começam com um PIX-Central apenas e em alguns casos no máximo dois PIXes remotos. Isso garante menos equipamentos instalados e uma carga operacional menor.

## IX.br – Surgimento de uma nova localidade - Vistorias



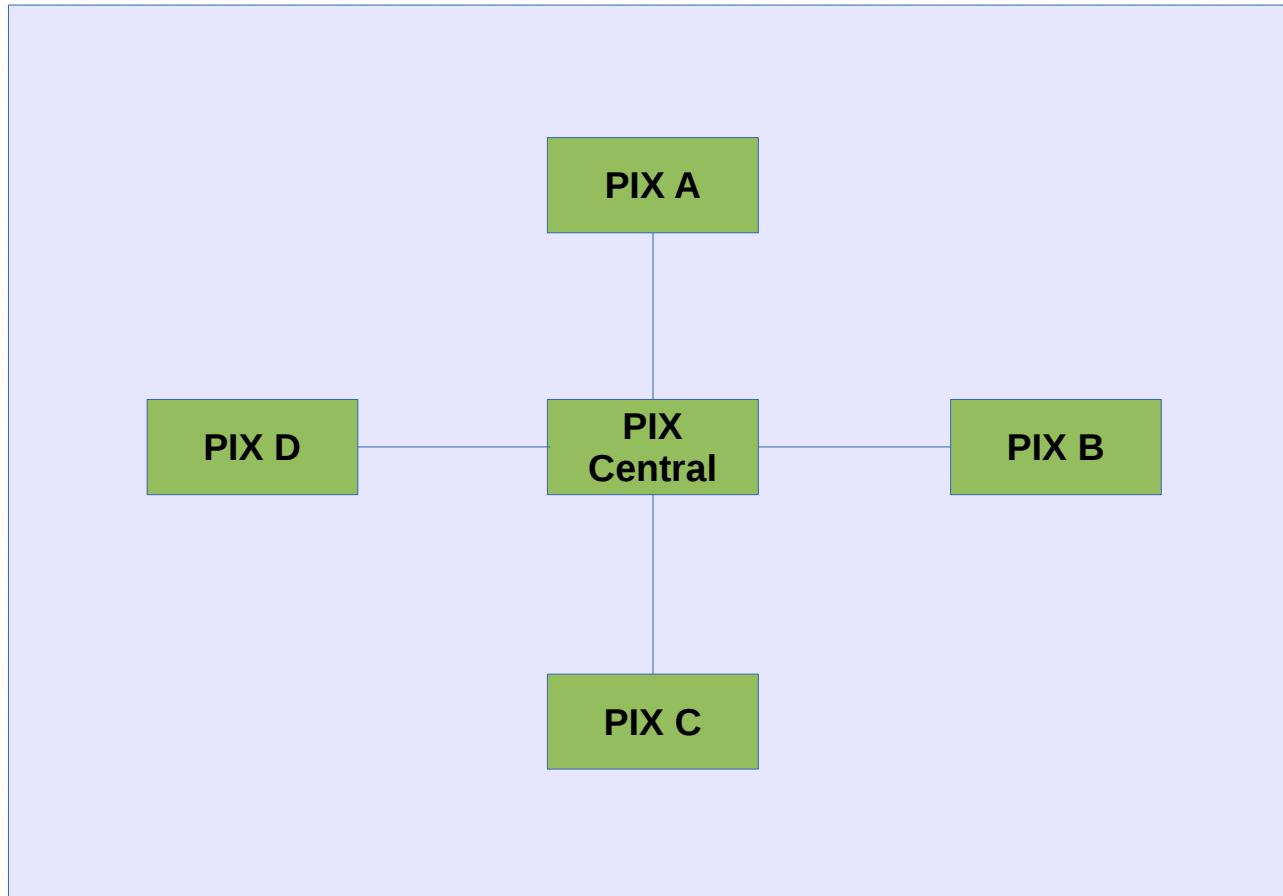
Sempre que possível se prefere um PIX-Central neutro e que seja de fácil acesso para a maioria dos interessados. Exemplo: universidades

## IX.br – Surgimento de uma nova localidade - Vistorias

Após o recebimento das candidaturas, vistorias são agendadas com os interessados para certificar se a estrutura é compatível com as necessidades do NIC.br

**Uma vistoria não garante que a entidade interessada em hospedar o PIX venha a se tornar um PIX.**

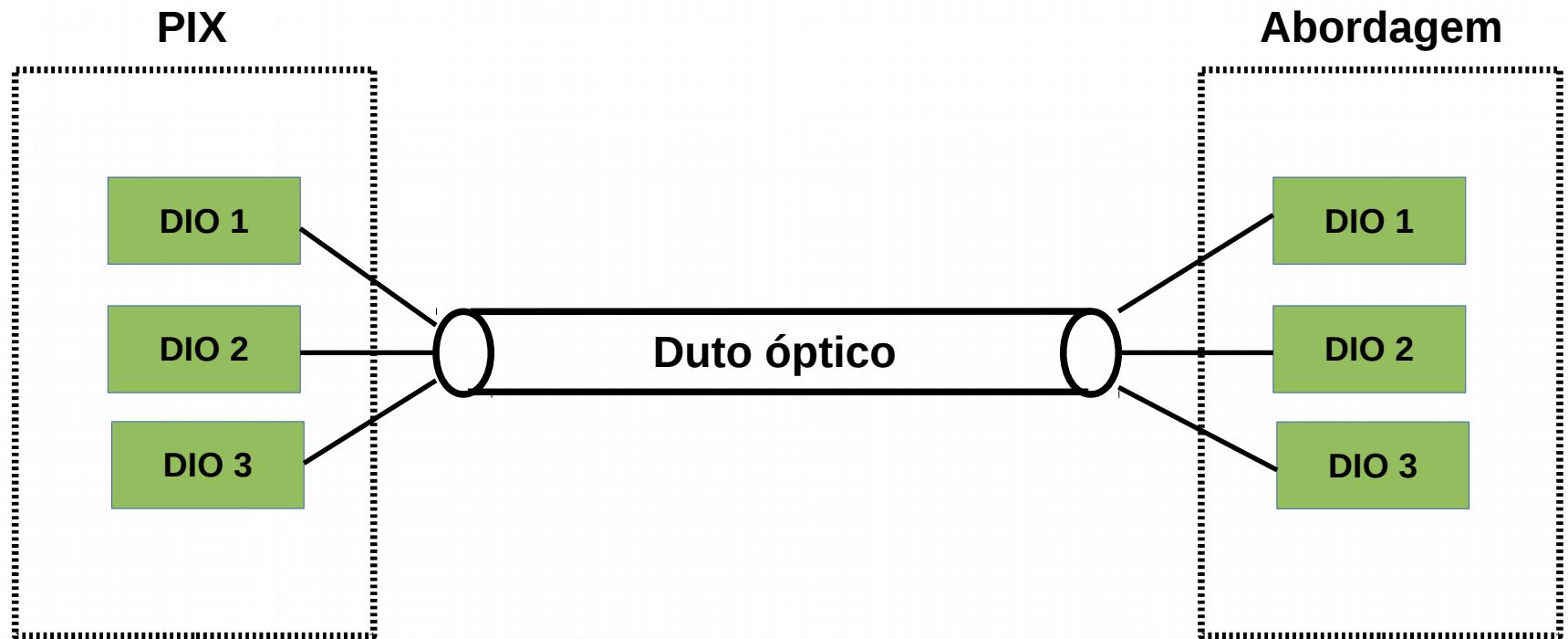
## IX.br – Surgimento de uma nova localidade - Vistorias



O PIX-Central deve possuir boa infraestrutura e permitir a conexão de outros PIXes no futuro, caso a localidade cresça demanda.

É desejável prédios com dupla abordagem.

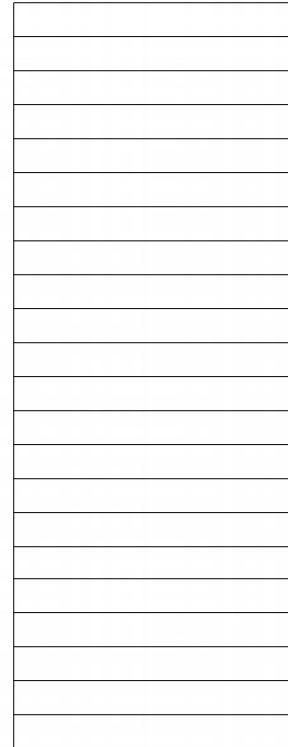
## IX.br – Surgimento de uma nova localidade - Vistorias



Ocorrendo o compartilhamento de infraestrutura, evita-se a passagem de novos cabos com poucos pares sendo utilizados enchendo dutos já existentes.

## IX.br – Surgimento de uma nova localidade – Recursos

Rack exclusivo para o IX.br ou meio rack Bipartido



## IX.br – Surgimento de uma nova localidade – Recursos

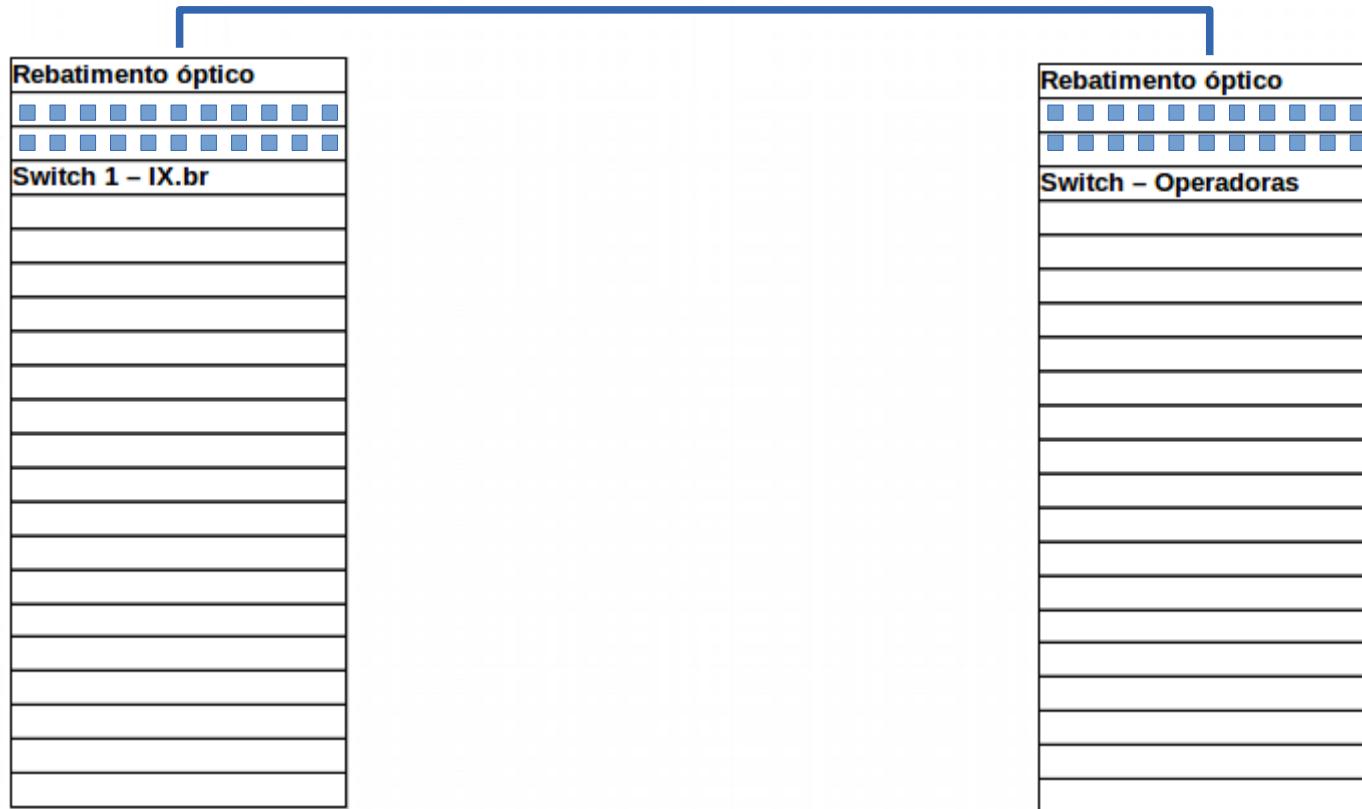
Rack exclusivo para o IX.br ou meio rack Bipartido

Rebatimento óptico
Rebatimento UTP
Switch 1 – IX.br
Organizador de cabos
Servidor 1 – IX.br
Servidor 2 – IX.br
Switch Simet
Organizador de cabos
Servidor 1 – Simet
Servidor 2 – Simet

**10 Us de rack podem ser utilizados logo no início da operação**

## IX.br – Surgimento de uma nova localidade – Recursos

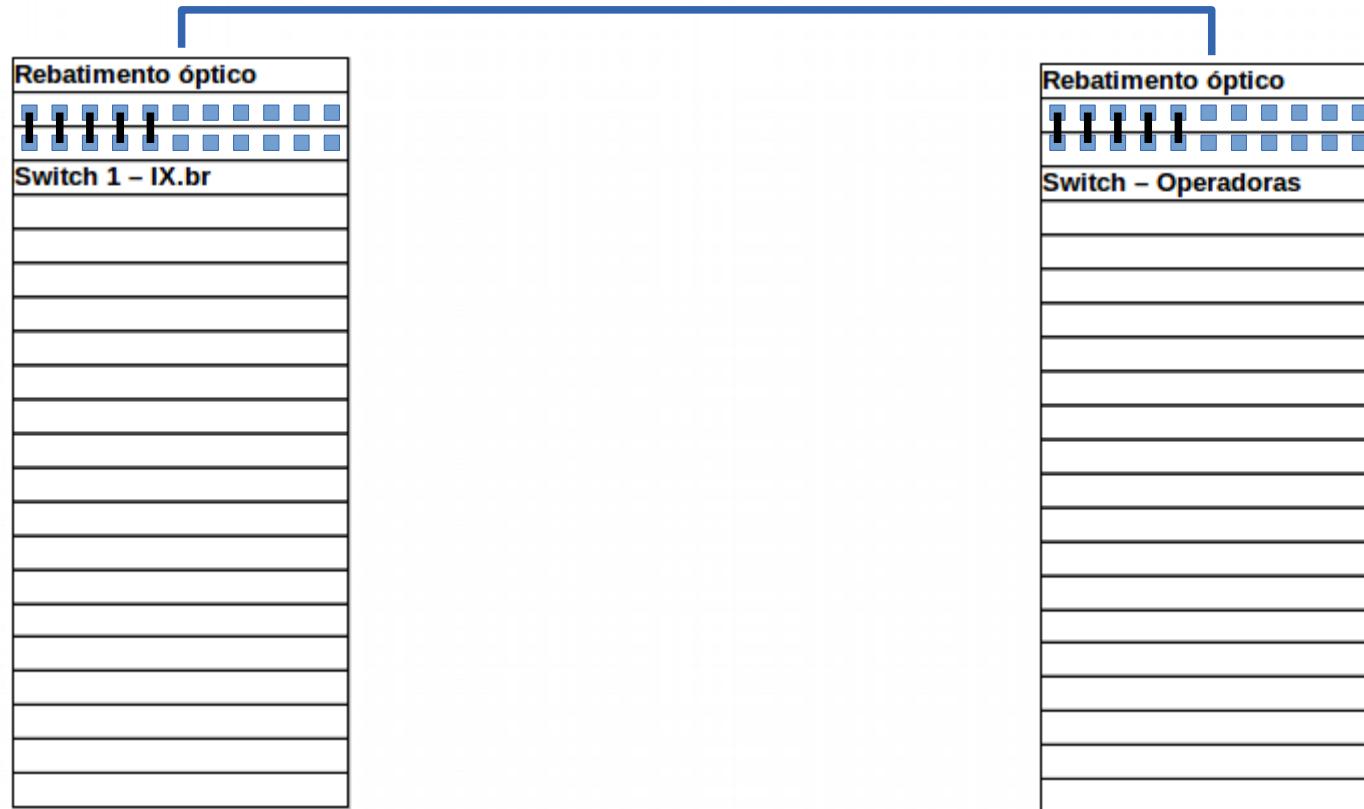
Rack exclusivo para o IX.br ou meio rack Bipartido



**Cabo multivias espelhado entre o rack do IX.br e o rack onde chegarão os participantes**

## IX.br – Surgimento de uma nova localidade – Recursos

Rack exclusivo para o IX.br ou meio rack Bipartido



Evita a necessidade passagem de cordões para cada nova ativação

**Obs:** São Paulo e Rio de Janeiro as conexões no rack do IX.br são realizadas por profisionais do IX.br – Exemplo: Pré aprovisionamentos

## IX.br – Surgimento de uma nova localidade – Recursos

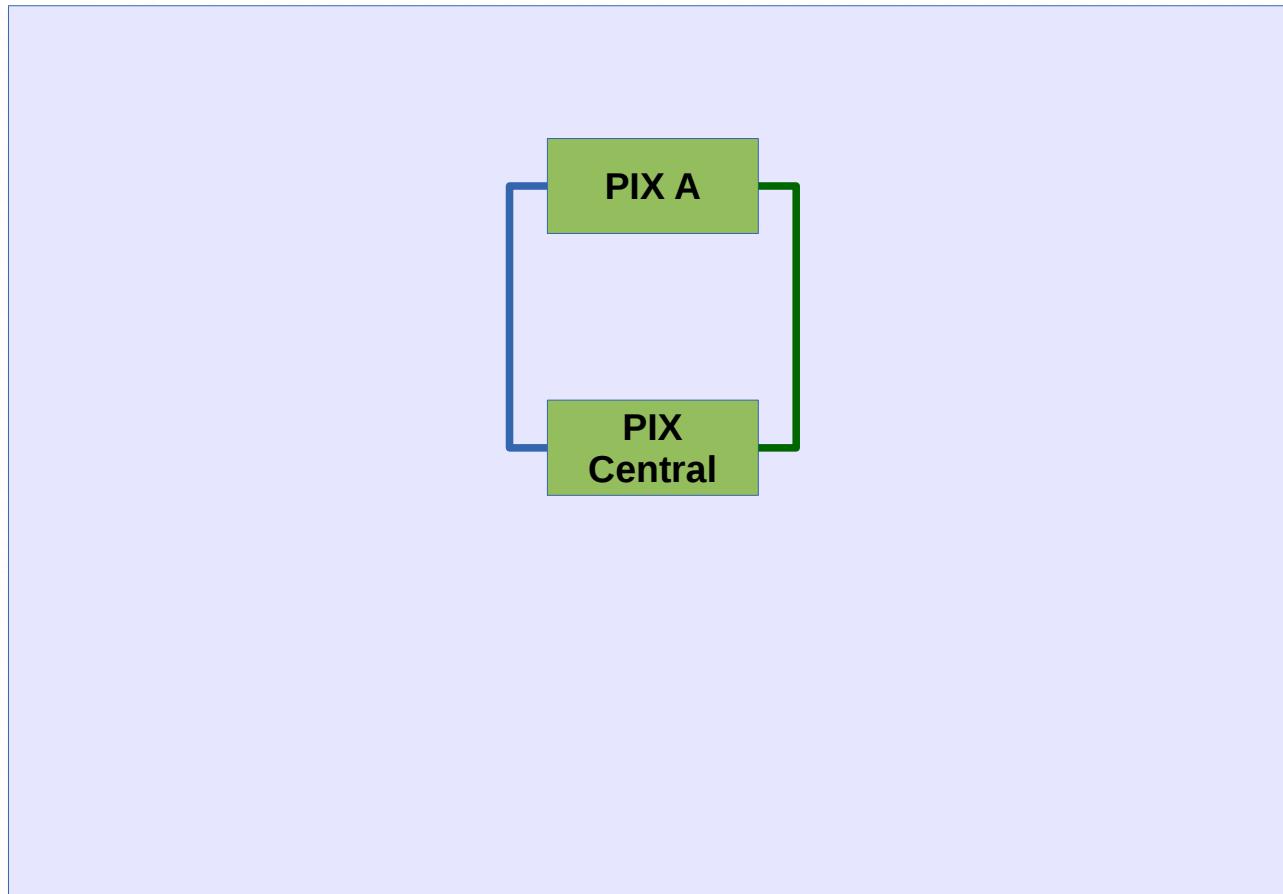


## IX.br – Surgimento de uma nova localidade – Recursos



## IX.br – Surgimento de uma nova localidade – Recursos

2 pares de fibras apagadas em caso de PIXes remotos livres de atenuações. Os teste que comprovem a qualidade das fibras devem ser realizados em 1310nm e 1550nm nos dois sentidos da rota e enviado em formato .SOR para análise da equipe do IX.br



## IX.br – Surgimento de uma nova localidade – Recursos

- Sistema de refrigeração adequado
- Apoio operacional
- Endereçamento /28 para gerência dos equipamentos a serem instalados
- Antenas de rádio para facilitar a chegada de participantes
- Alimentação redundante AC ou DC
- Grupo gerador e Nobreaks
- Acesso físico ao PIX 24x7x365

**É desejável que o candidato a hospedar o PIX atenda a todos o requisitos solicitados pelo NIC.br**

[http://ix.br/doc/Especificacoes\\_de\\_Fibras\\_Opticas\\_20141118\\_01](http://ix.br/doc/Especificacoes_de_Fibras_Opticas_20141118_01)

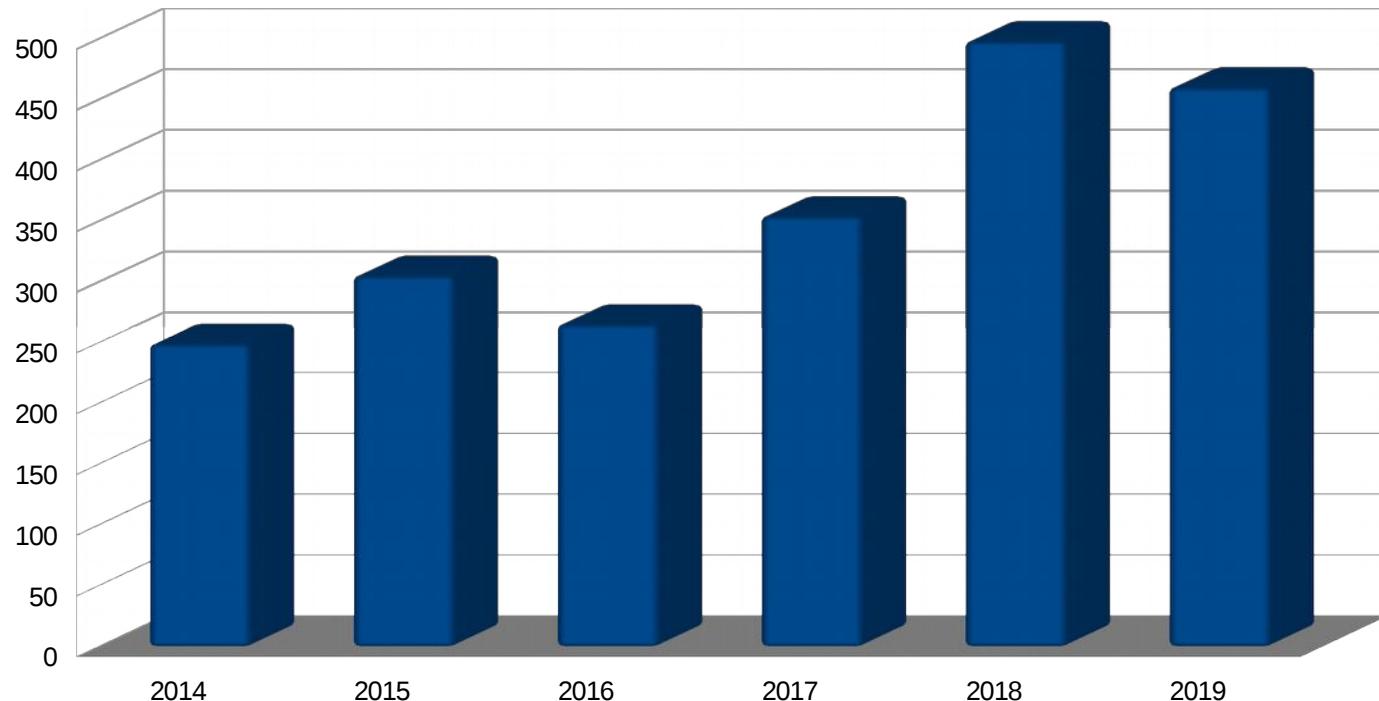
[http://ix.br/doc/Infraestrutura\\_de\\_Datacenter\\_20150129.pdf](http://ix.br/doc/Infraestrutura_de_Datacenter_20150129.pdf)

[http://ix.br/doc/Checklist\\_de\\_Requisitos\\_de\\_Datacenter\\_20141118\\_01.pdf](http://ix.br/doc/Checklist_de_Requisitos_de_Datacenter_20141118_01.pdf)

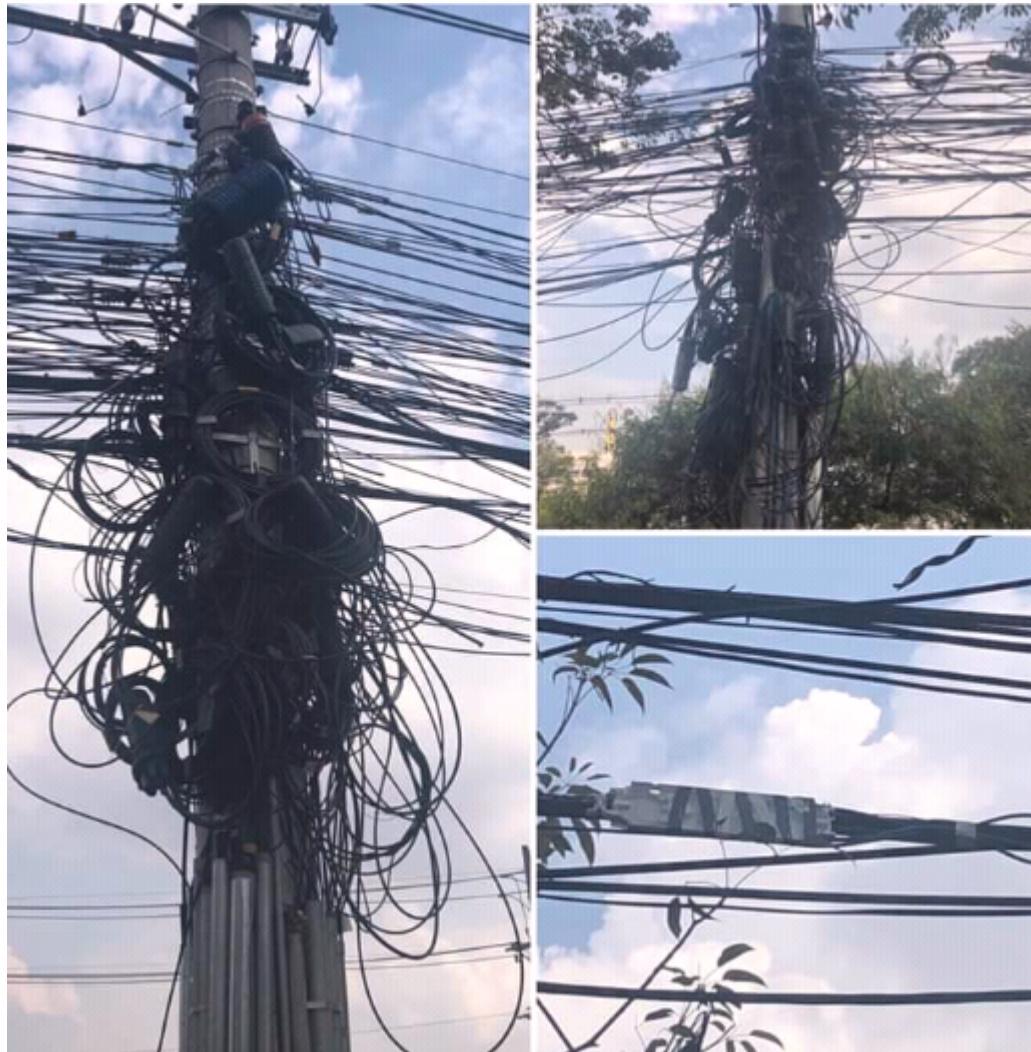
## IX.br – Histórico de chamados de suporte

Total de chamados com causa rompimento de fibra

Anual



## IX.br – Acomodação de cabos no postes

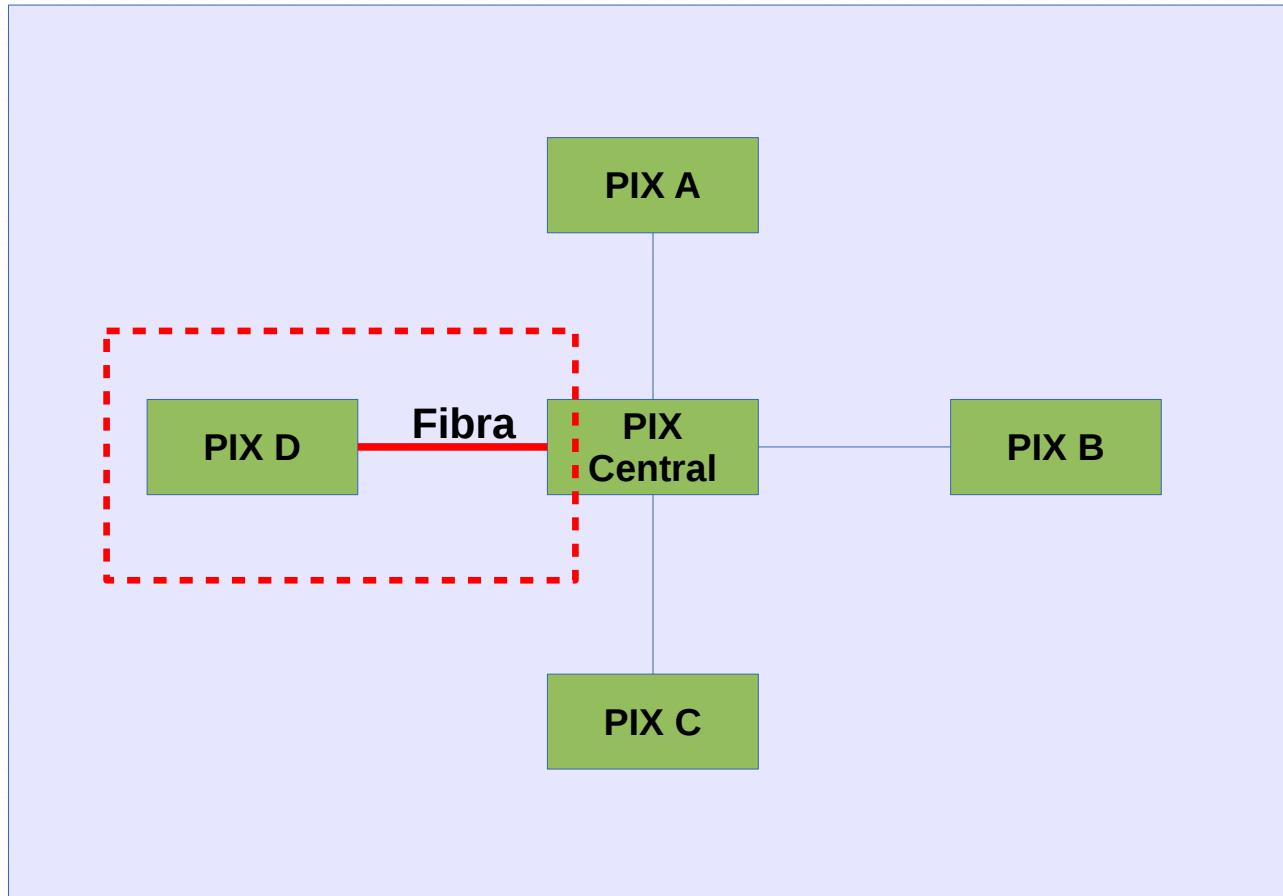


## IX.br – Importância – Fibra óptica

Fibras de má qualidade implicam em:

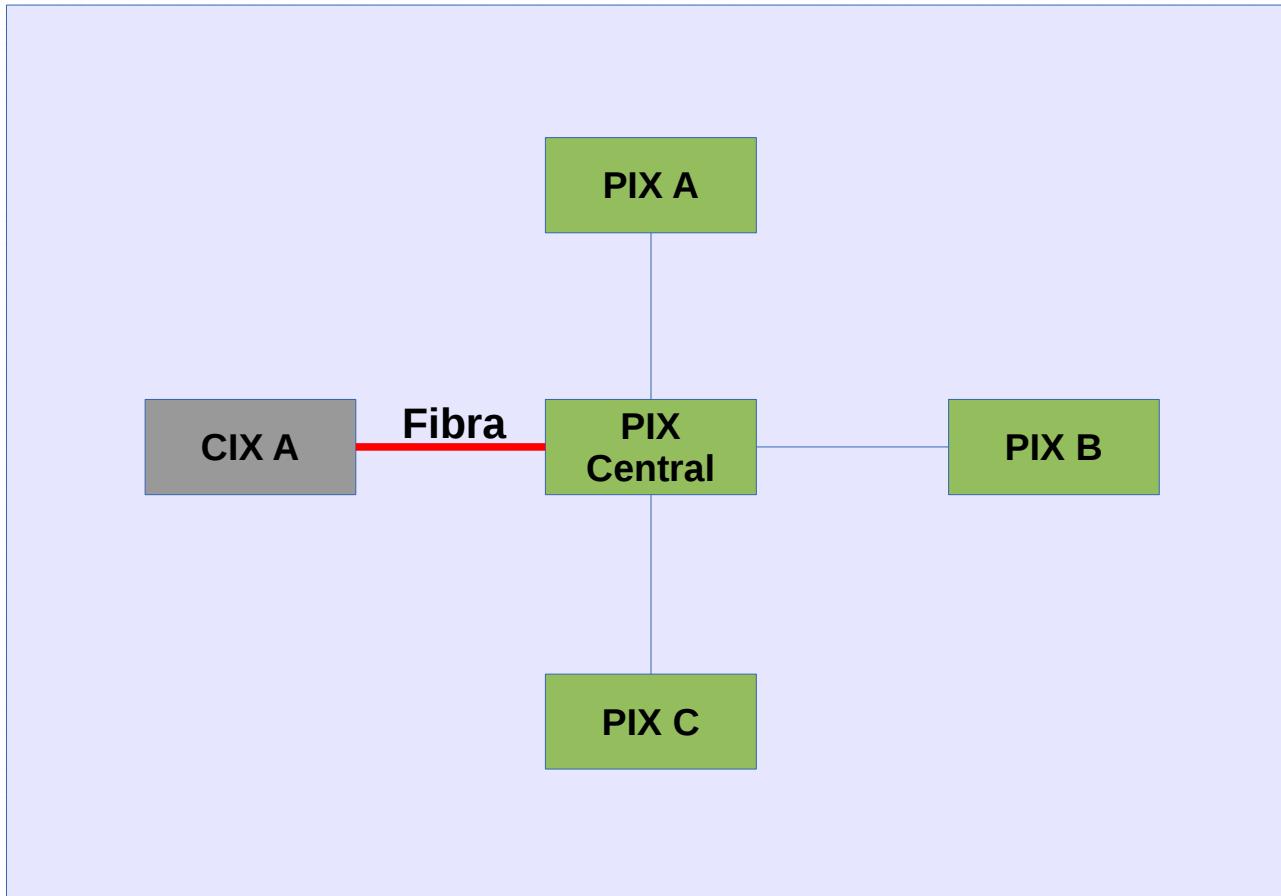
- Indisponibilidades
- Custo elevado de manutenção e equipamentos
- Impossibilidade de ampliações de capacidade

# IX.br – PIX - Responsabilidades



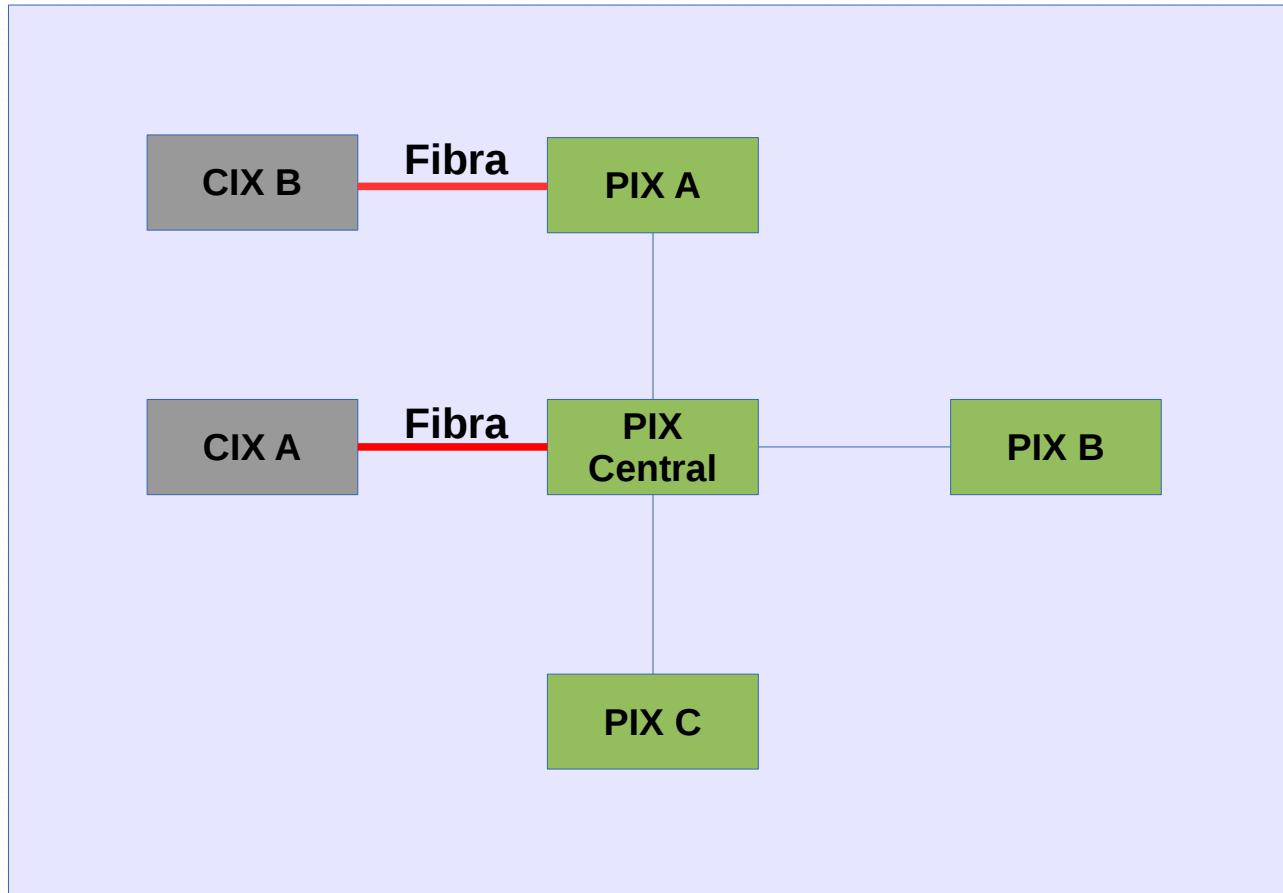
**A fibra é iluminada pelo NIC.br e ampliações são realizadas pelo NIC.br com a utilização de acompladores ópticos ou DWDM**  
**Atualmente uplinks de múltiplos de 10G e 100G**

# IX.br – CIX - Responsabilidades



**O equipamento remoto é de responsabilidade do CIX  
e ampliações são realizadas pelo CIX.  
Atualmente uplinks de múltiplos de 10G e 100G**

# IX.br – CIX - Responsabilidades

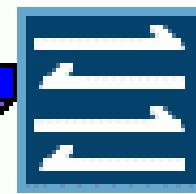


**Um CIX pode estar ligado a um PIX-Remoto**

**PIX RNP**



**PIX CABO TELECOM**

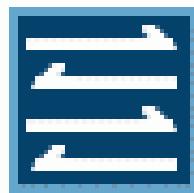


2.5G

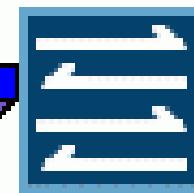
974.8M

2 PIXes e 2 CIXes

**PIX RNP**



**PIX CABO TELECOM**



2.5G

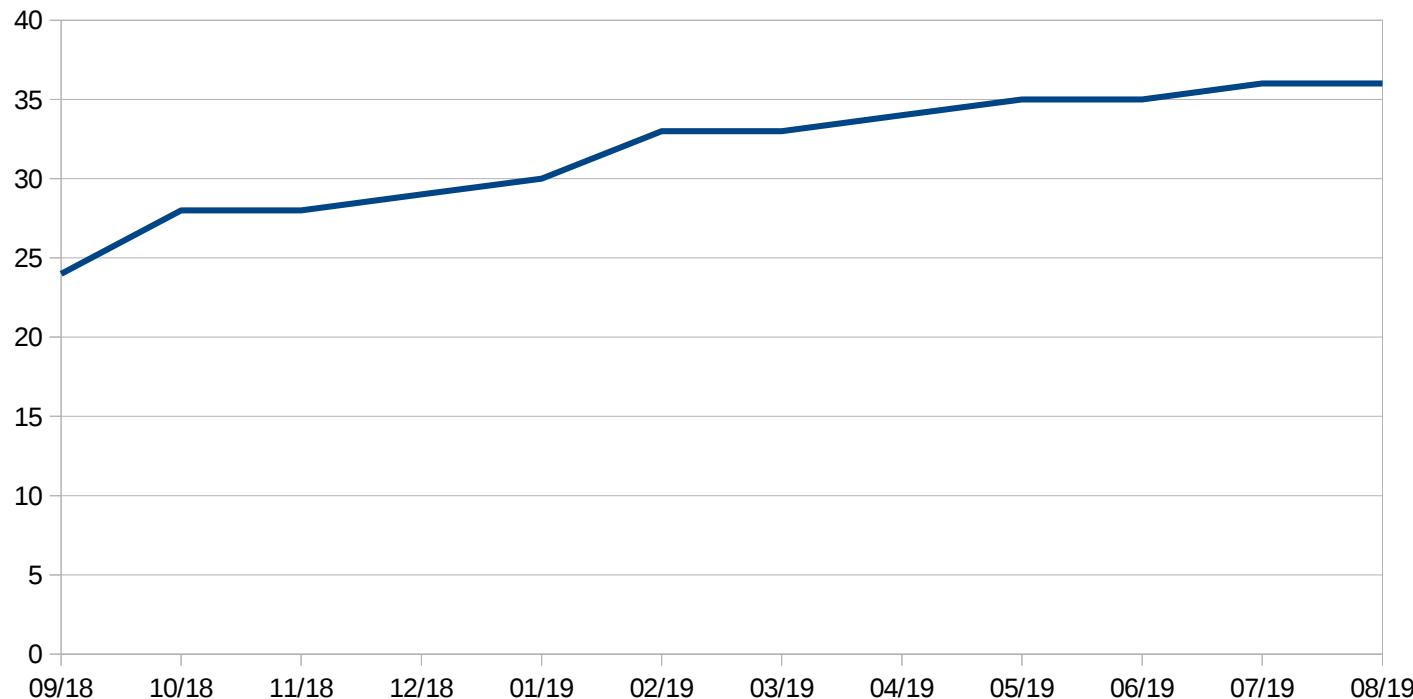
974.8M

2 PIXes e 7 CIXes

# IX.br – Natal – Histórico de crescimento

## Crescimento de participantes

IX.br Natal

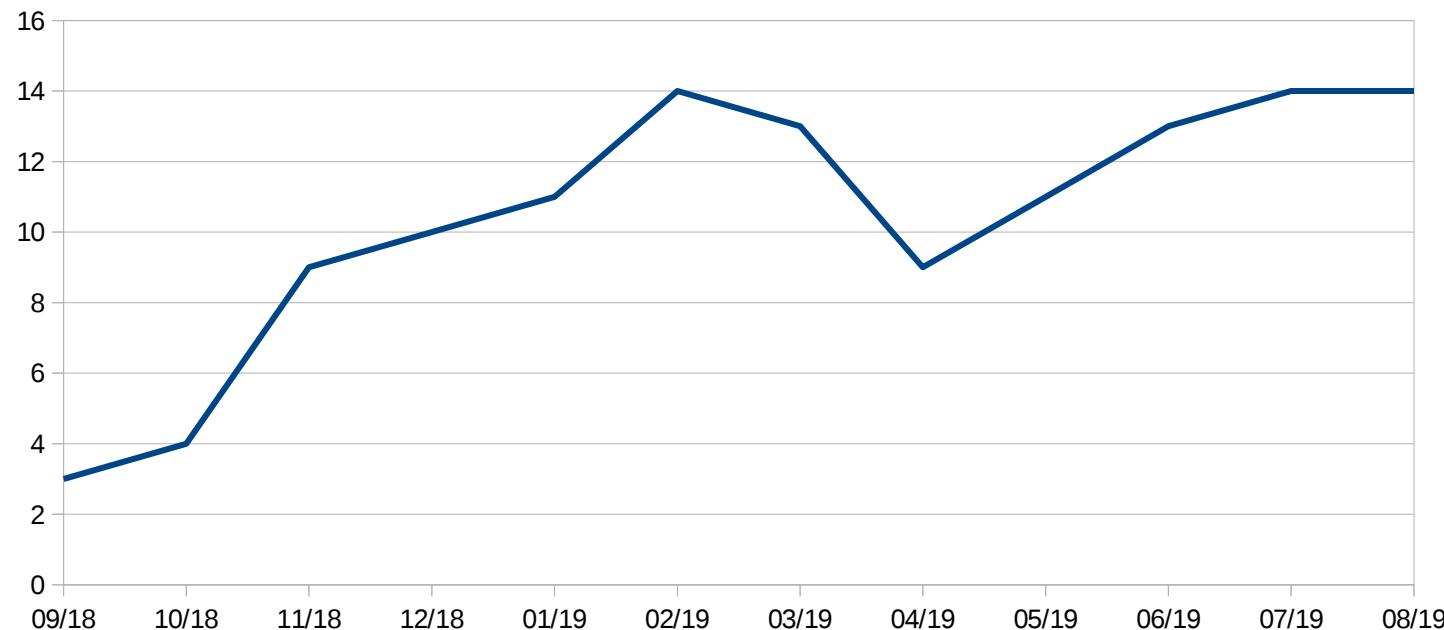


Crescimento de 50% aproximadamente no IX.br Natal  
no período de 1 ano

# IX.br – Natal – Histórico de crescimento

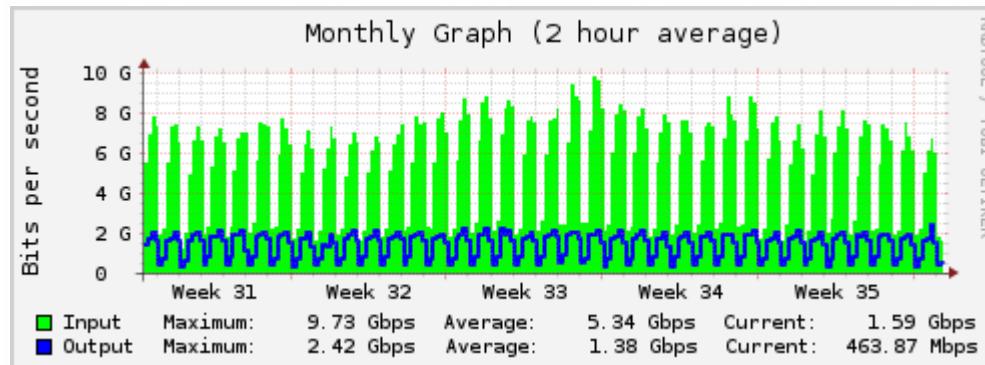
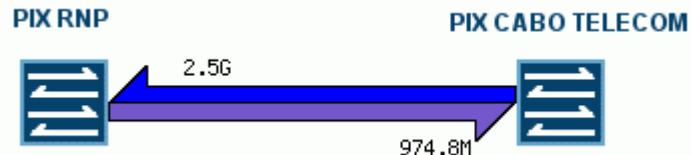
Crescimento pico de tráfego (Gbps)

IX.br Natal



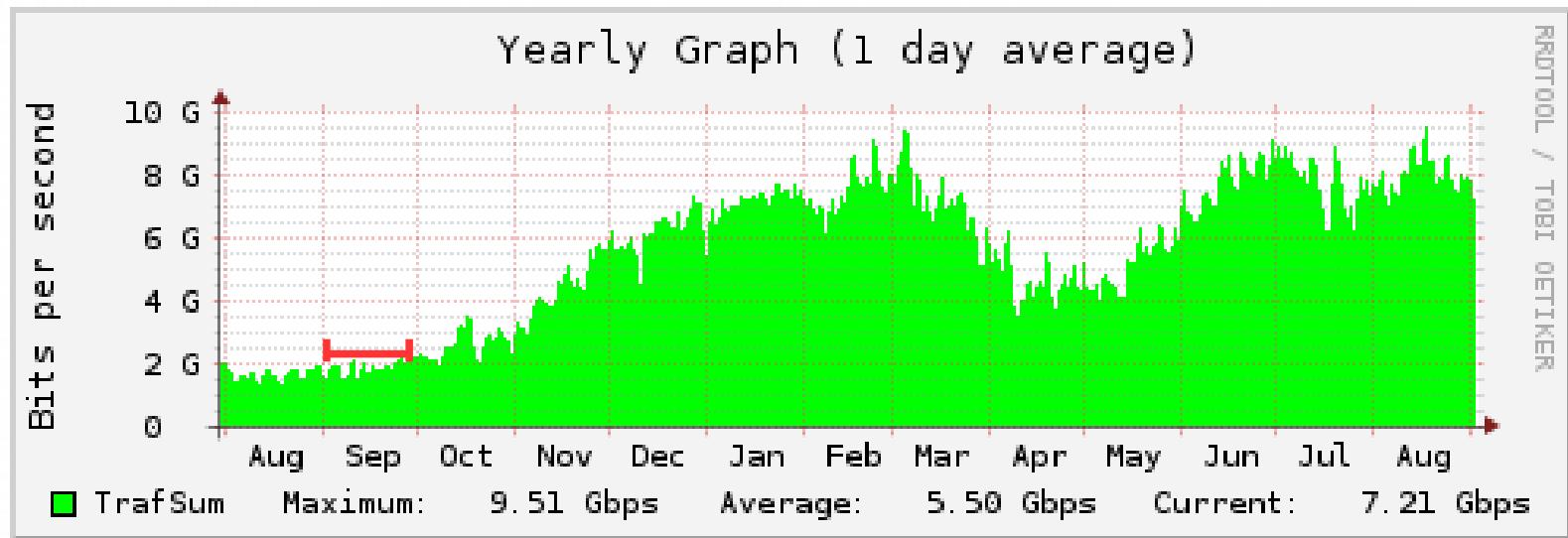
Crescimento de 366% aproximadamente no IX.br Natal  
no período de 1 ano

# IX.br – Natal – Histórico de crescimento



Ampliação uplink entre os PIXes

## IX.br – Natal – Histórico de crescimento



IX Fórum Regional Natal 2018 realizado dia 14 de setembro

# IX.br – status

Some systems are experiencing issues

⊕ IX.br São Paulo, SP	●
⊕ IX.br Rio de Janeiro, RJ	●
⊖ IX-br - Outras Localidades	●
IX.br Fortaleza, CE	Operacional
IX.br Campinas, SP	Operacional
IX.br Campina Grande, PB	Operacional
IX.br João Pessoa, PB	Operacional
IX.br Lajeado, RS	Operacional
IX.br Vitoria, ES	Operacional
IX.br Recife, PE	Operacional
IX.br Maringá, PR	Operacional

# **IX (PTT) Fórum 13**

**<http://forum.ix.br/>**

O IX (PTT) Fórum 13 será realizado em SP entre os dias 10 e 11 de Dezembro de 2019.

Durante a IX Semana da Infraestrutura da Internet no Brasil  
juntamente com GTER 48 / GTS 34

Evento Organizado pelo NIC.br

Obrigado  
ix.br  
eng@ix.br

06 de Setembro de 2019

nic.br cgi.br  
[www.nic.br](http://www.nic.br) | [www.cgi.br](http://www.cgi.br)