



Campo Grande, MS
26 de Abril de 2019

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

Dados históricos, crescimento e aspectos gerais de infraestrutura

2019



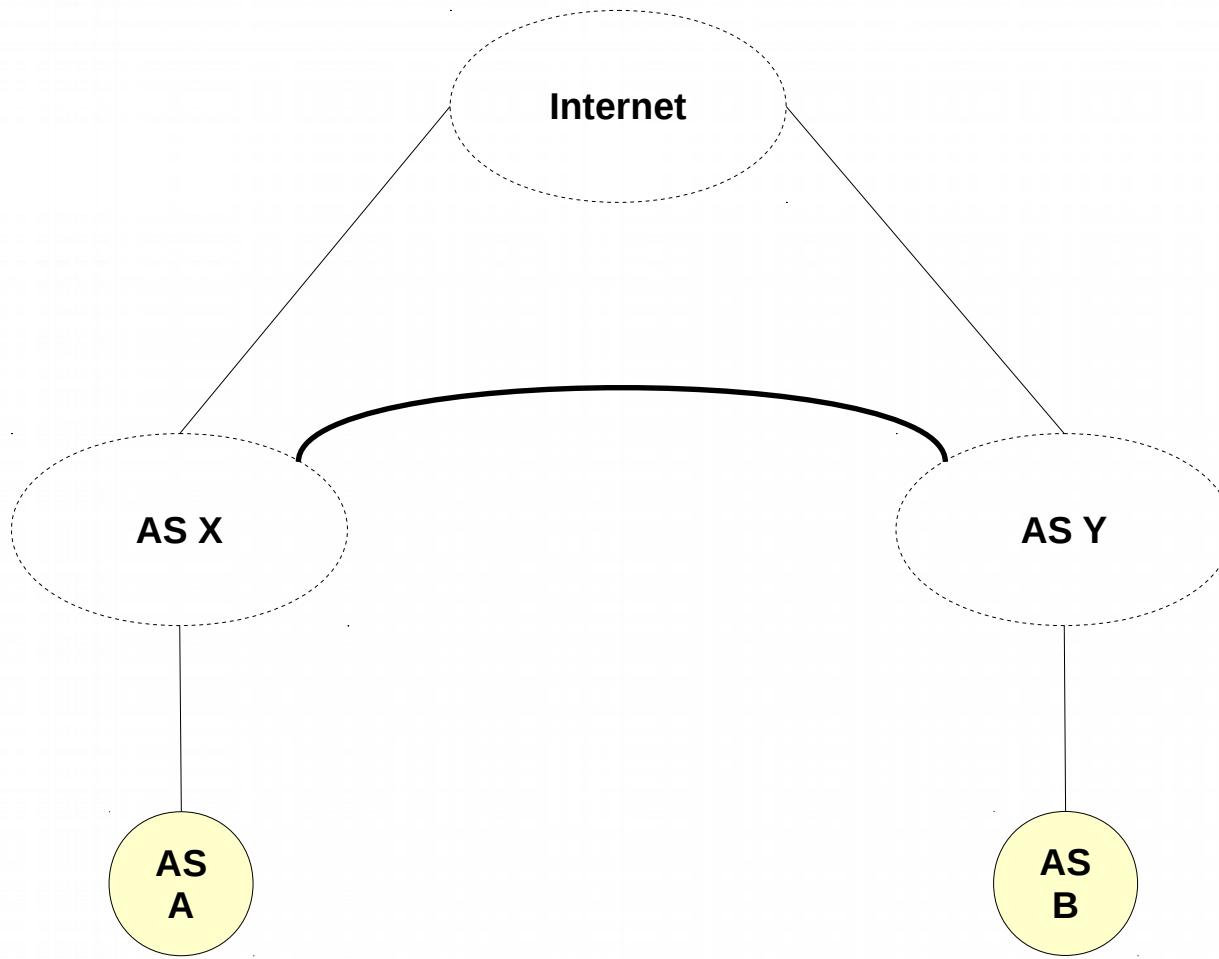
Julimar Luguinho Mendes <julimar@nic.br>
Equipe de Engenharia IX.br <eng@ix.br>

IX.br – Brasil Internet Exchange

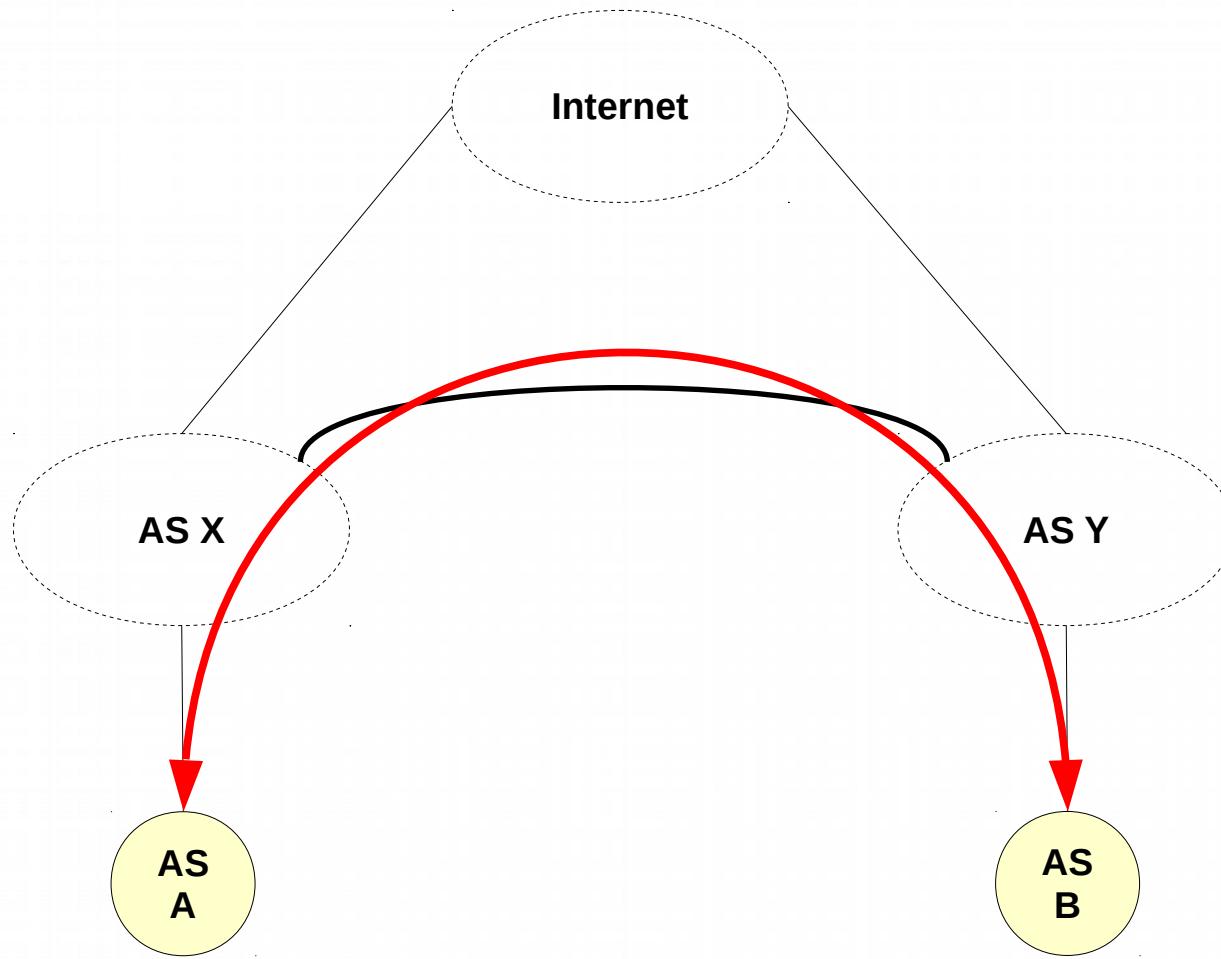
Projeto do CGI.br criado em 2004 com o nome PTT.br que promove e cria a infraestrutura necessária (Ponto de Troca de Tráfego – PTT) para a interconexão direta entre as redes ("Autonomous Systems" - AS) que compõem a Internet Brasileira.

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

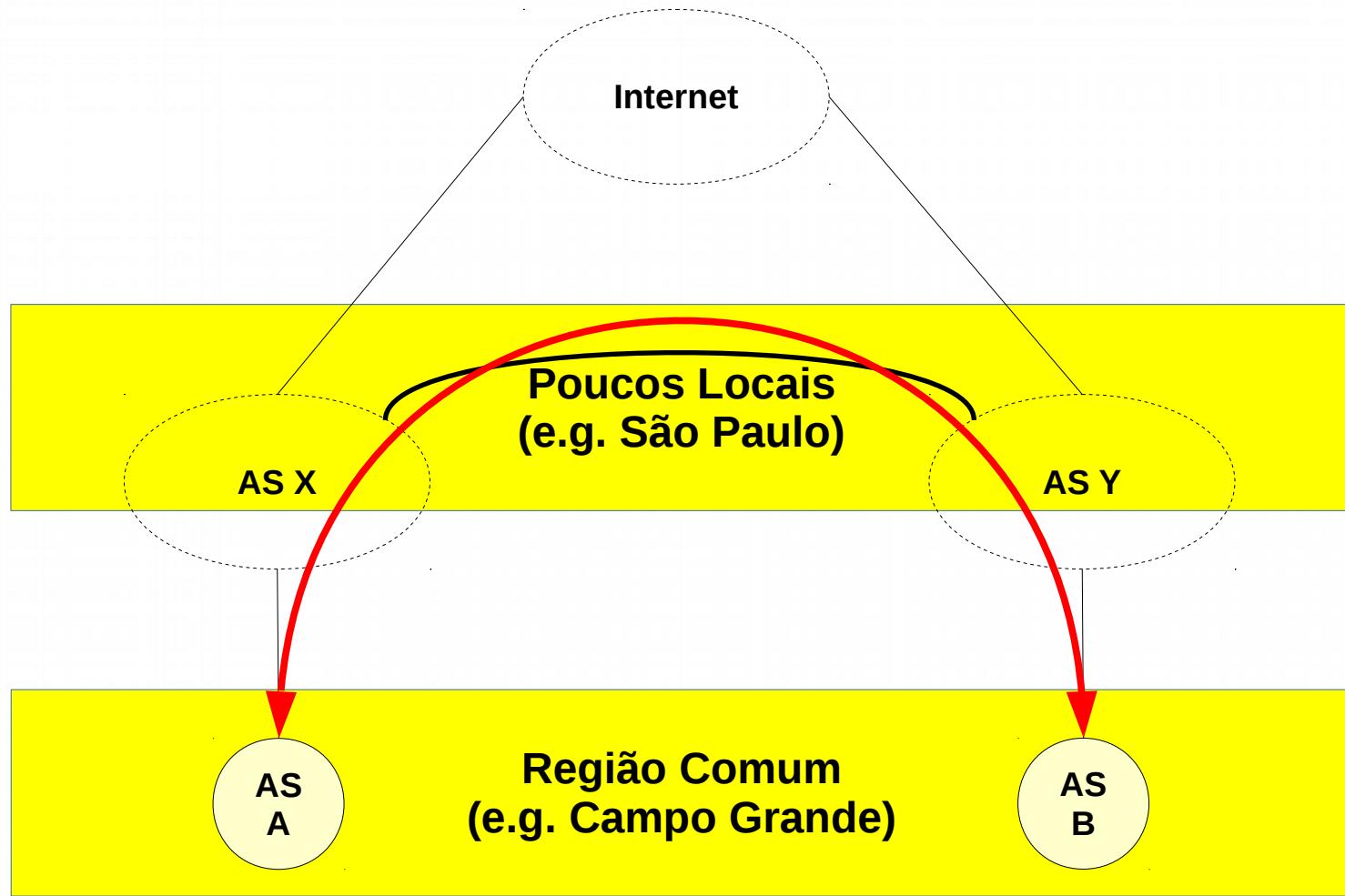
IX.br – Tráfego local

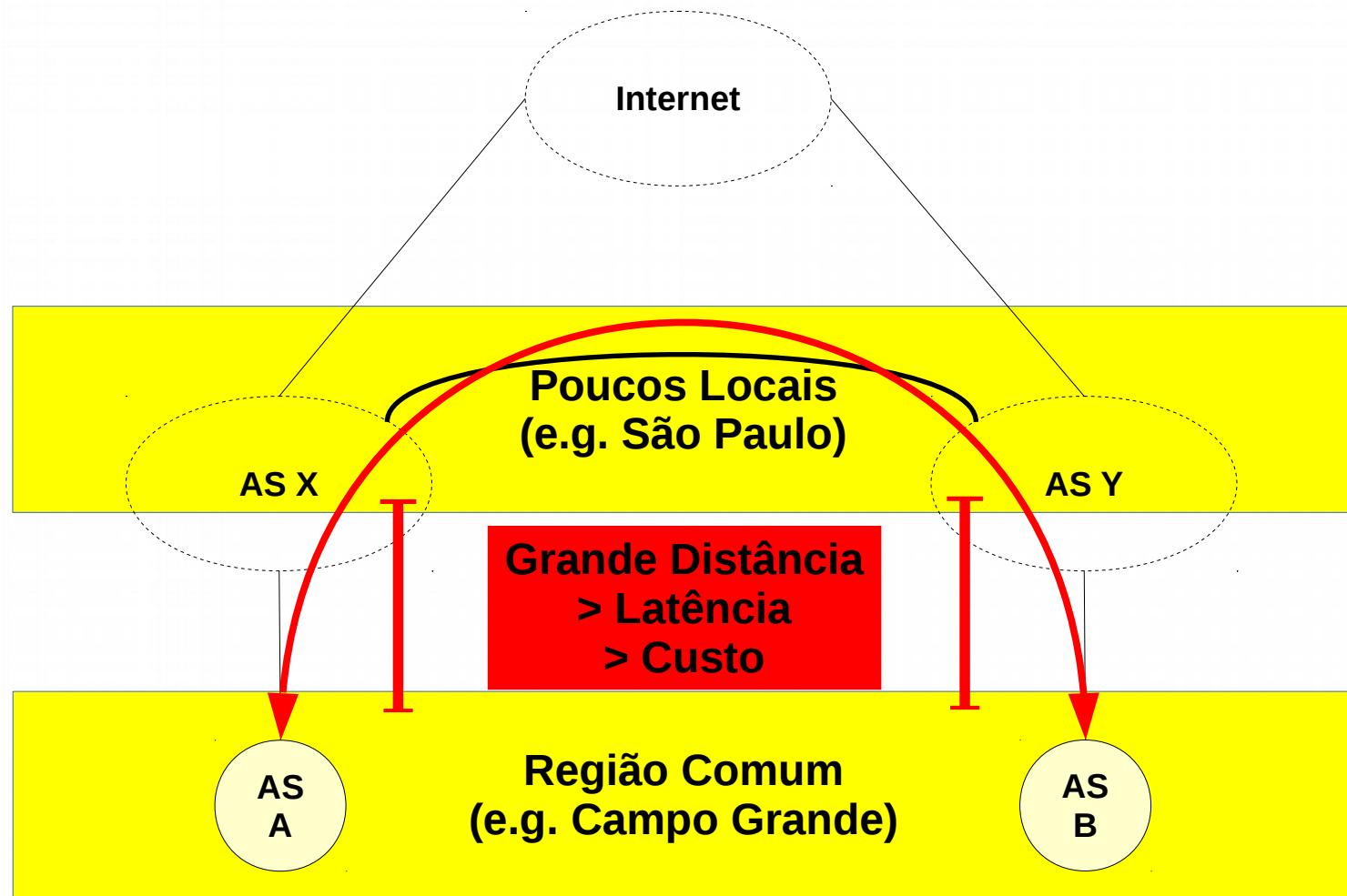


IX.br – Tráfego local

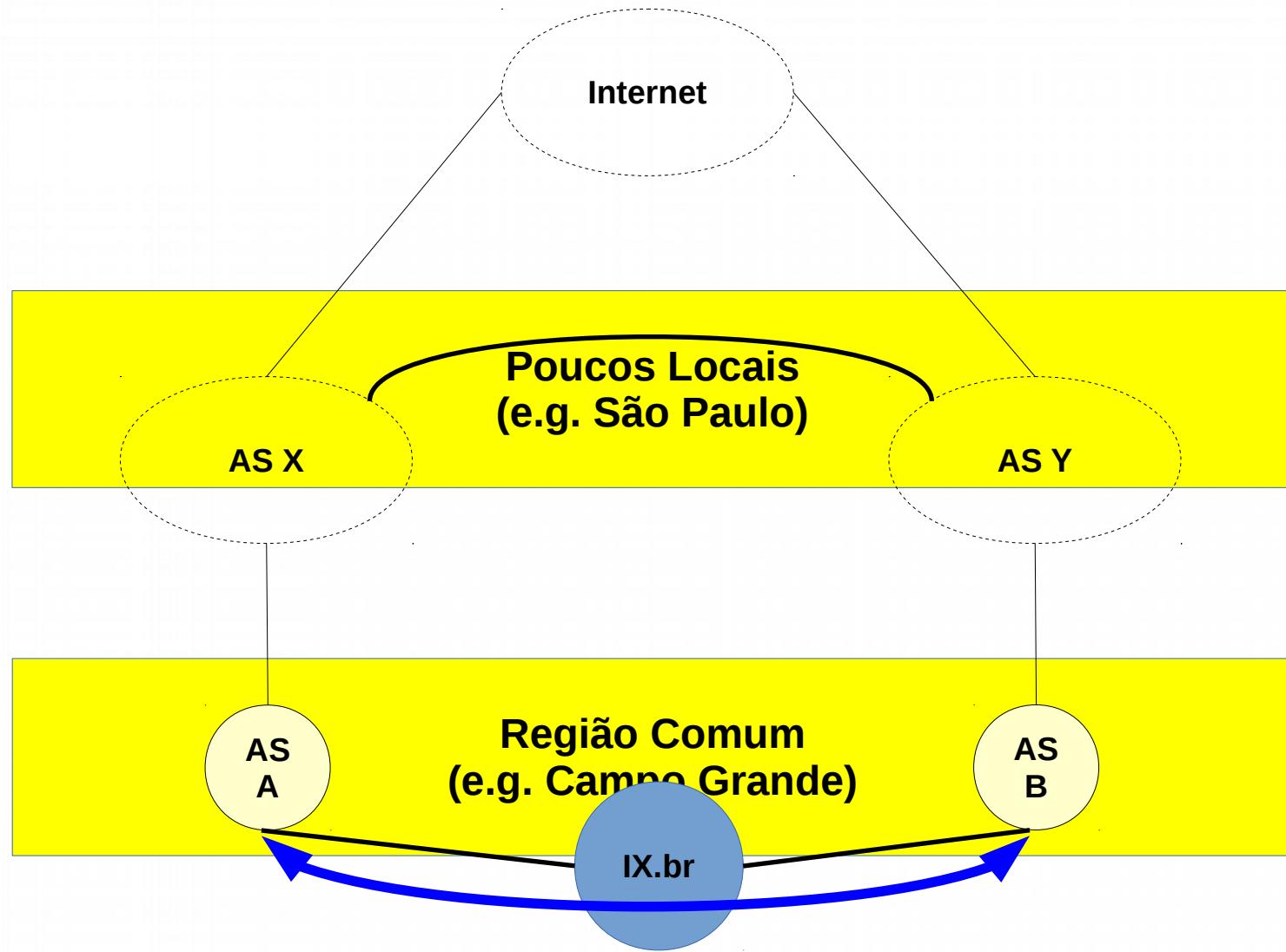


IX.br – Tráfego local

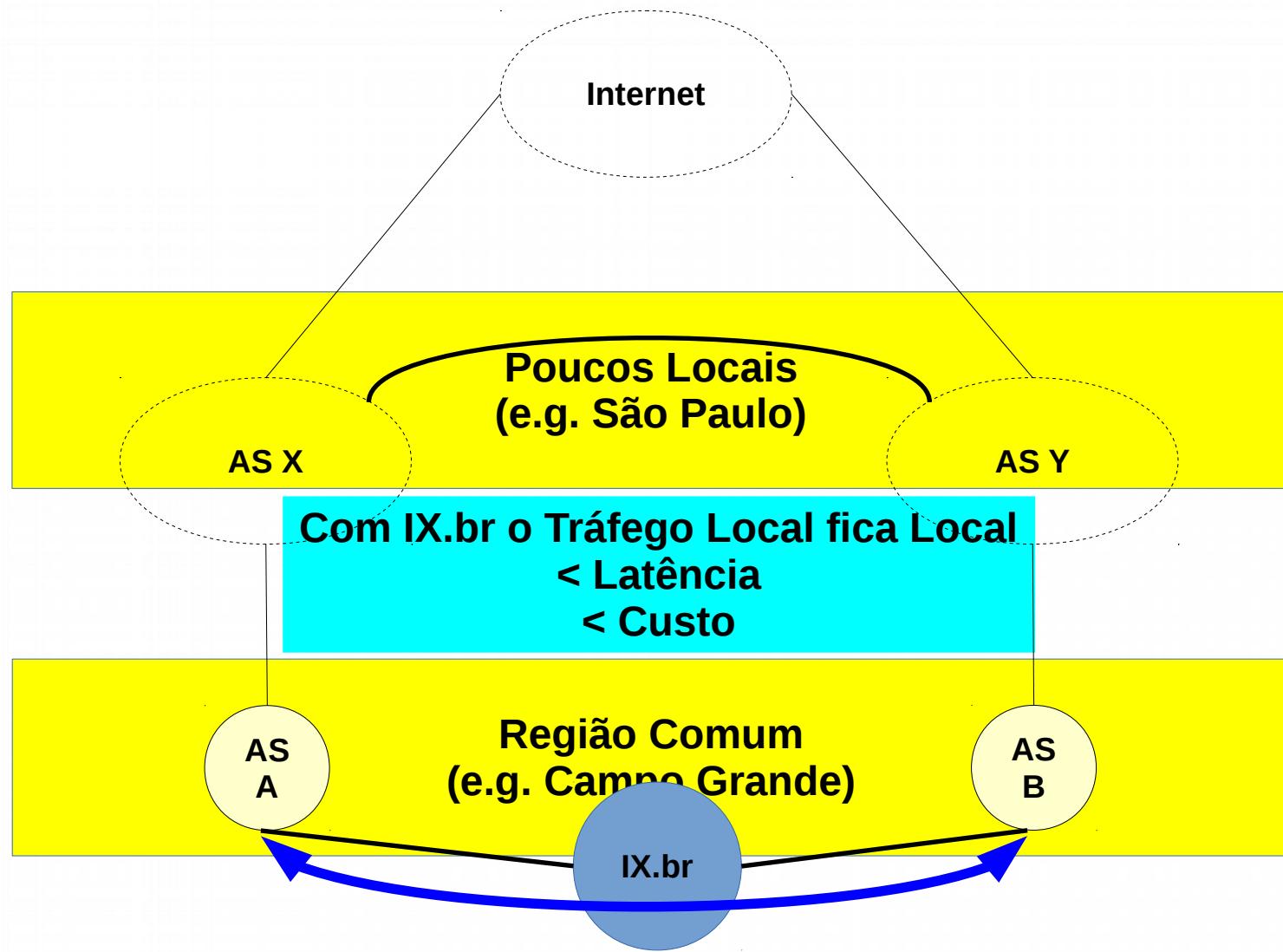




IX.br – Tráfego local

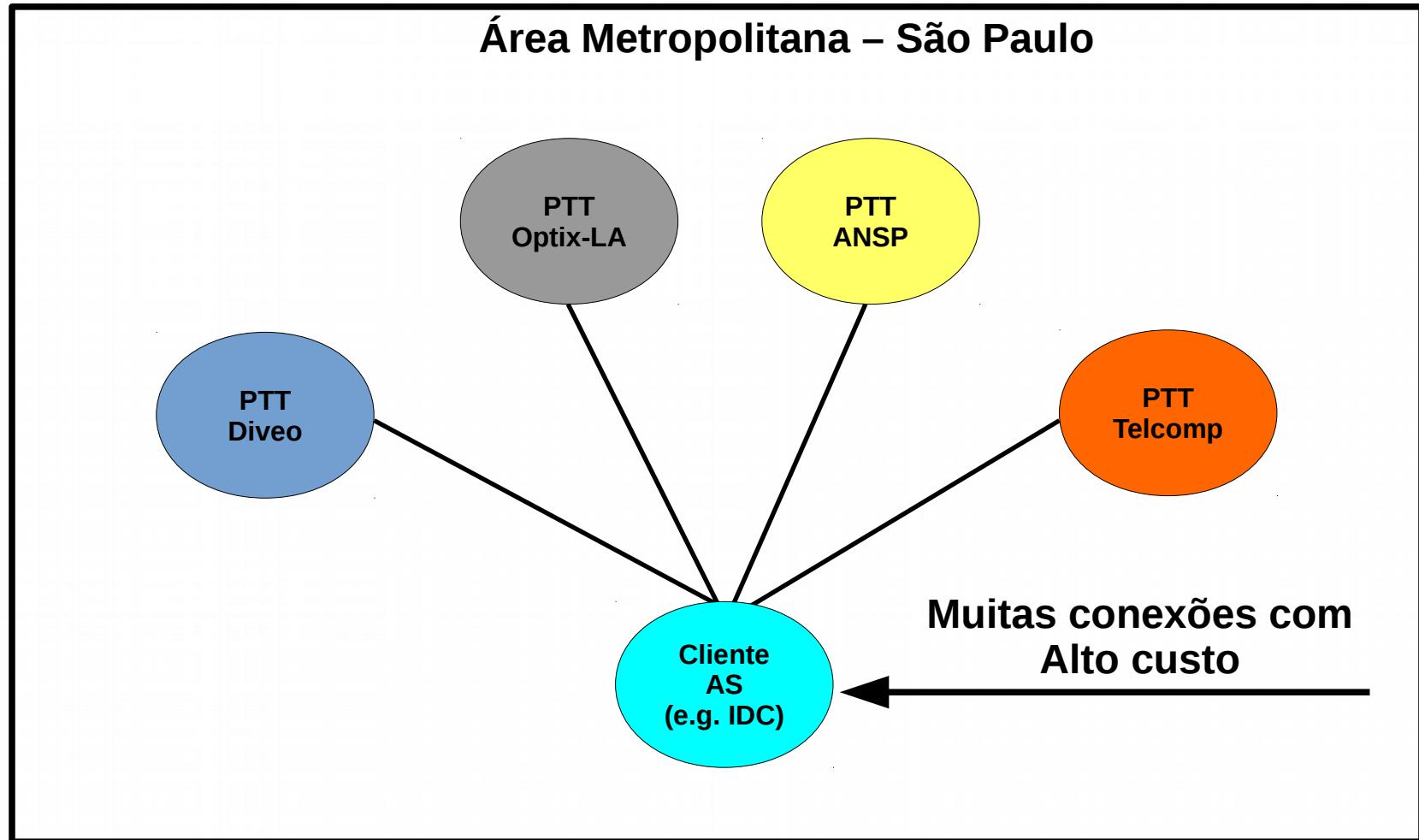


IX.br – Tráfego local



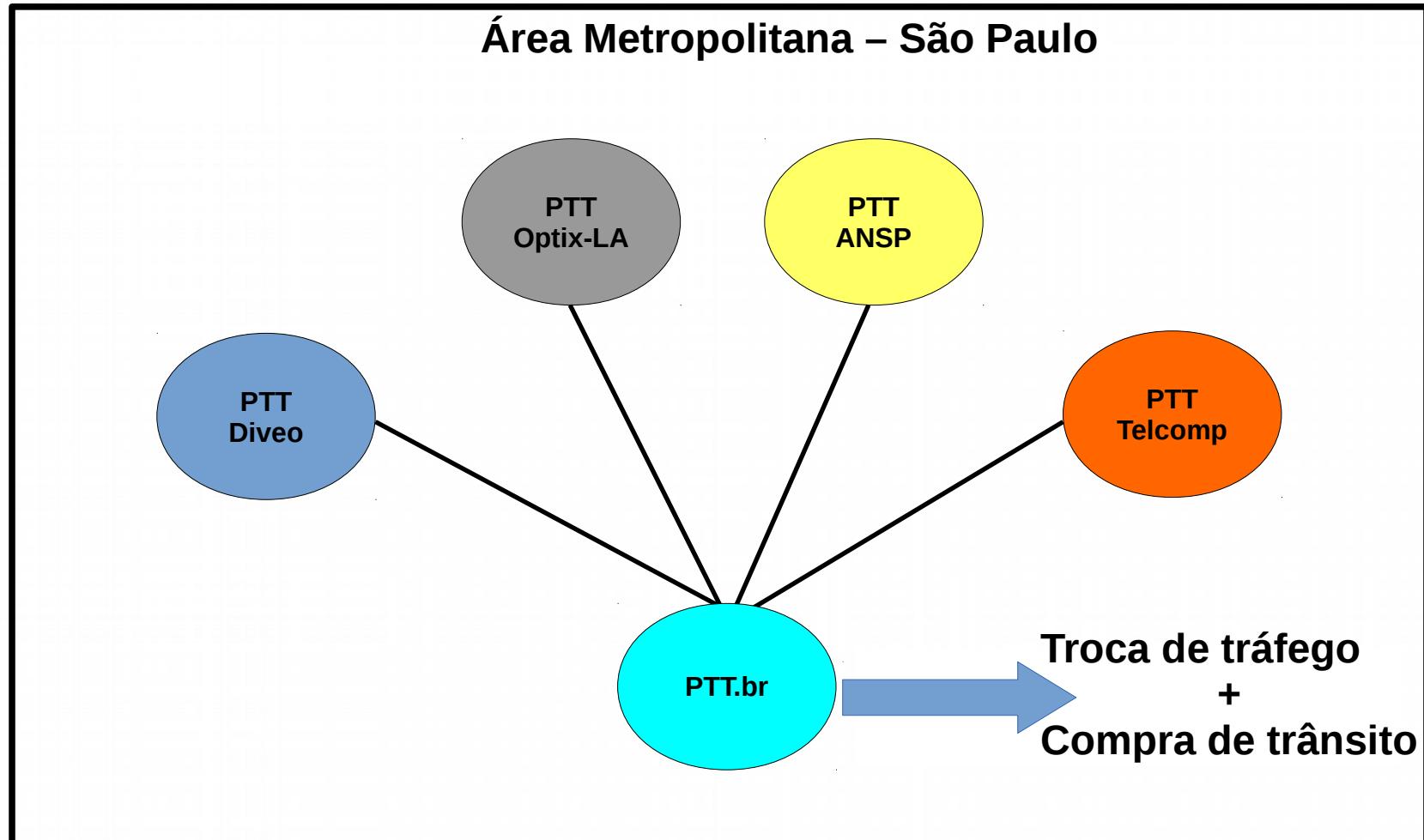
Problema de proliferação de PTTs isolados

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

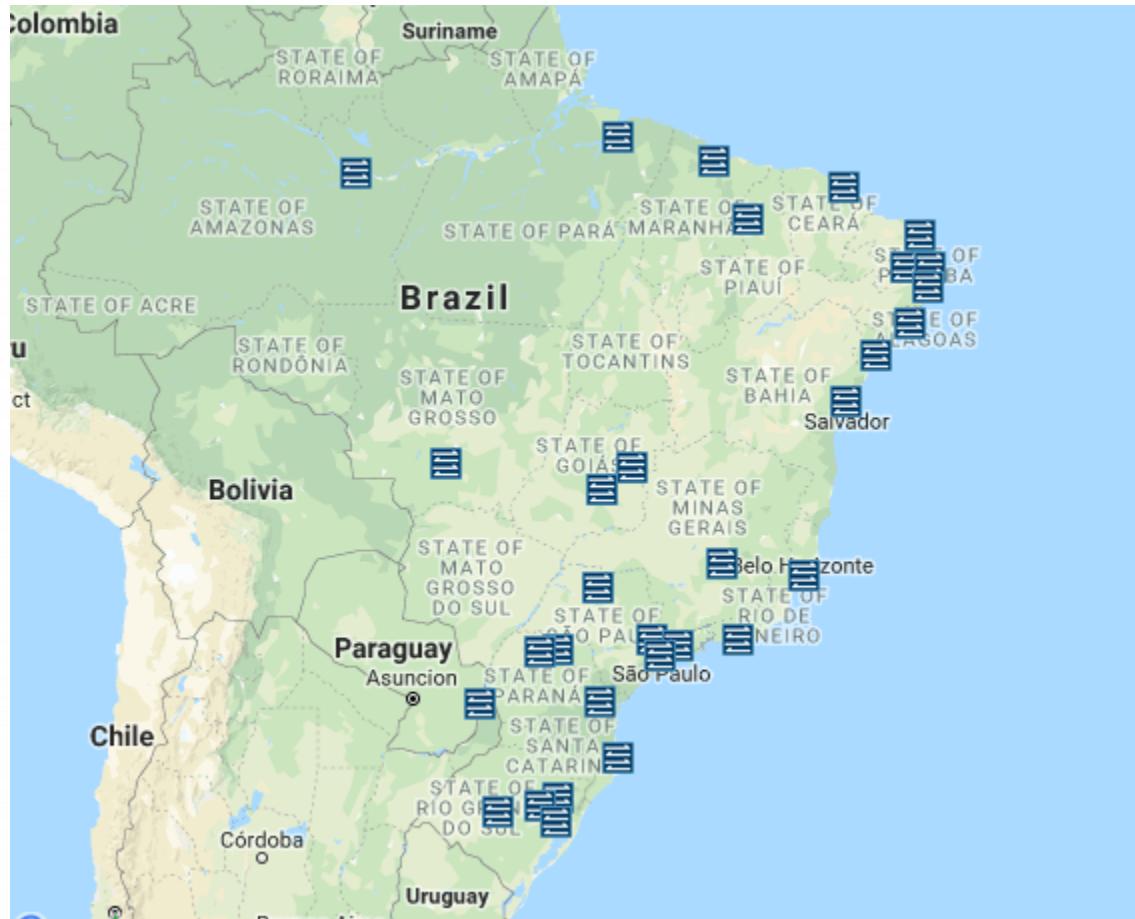


2004

- Brasília
- Rio de Janeiro
- São Paulo

IX.br – Localidades

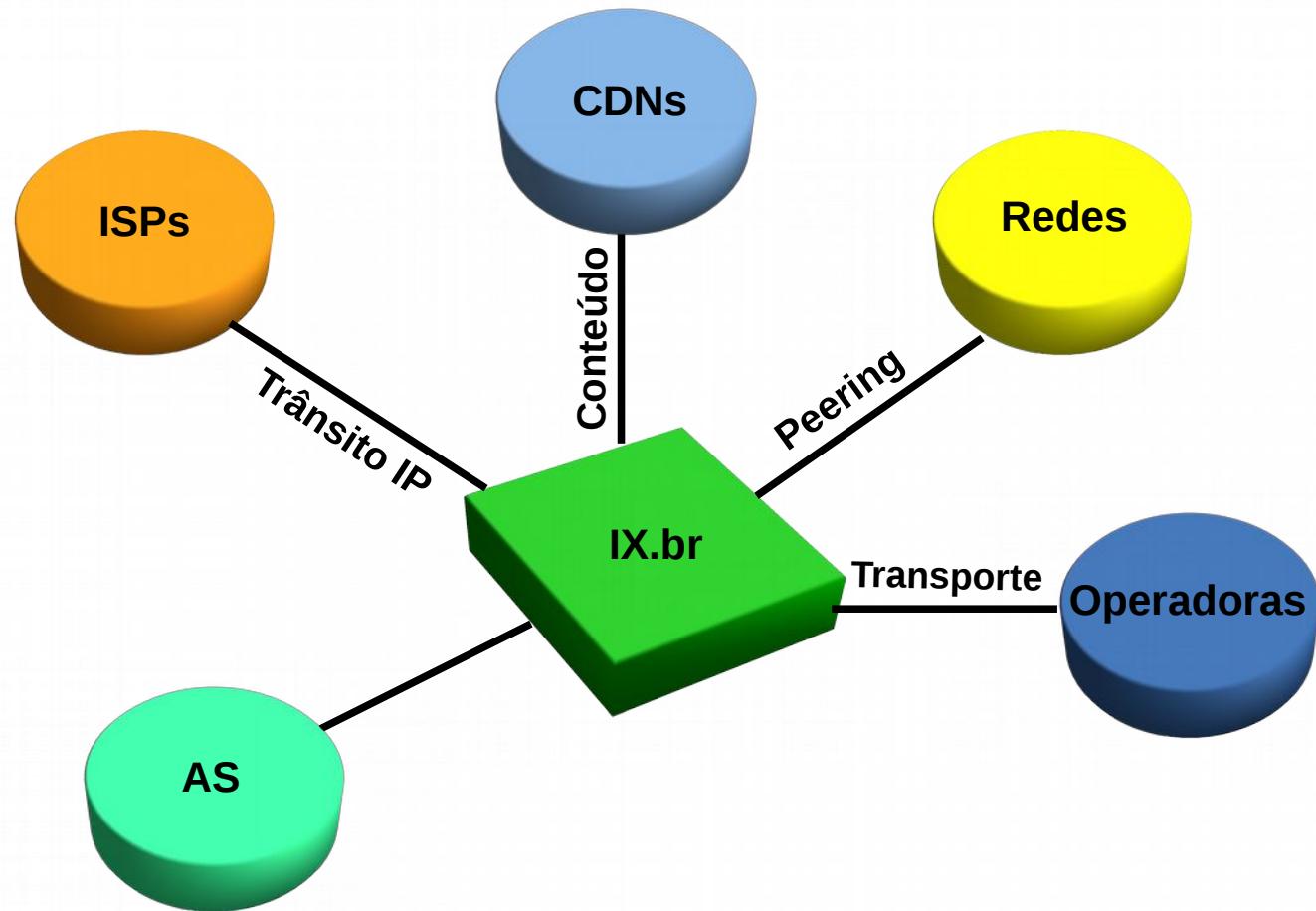
Atualmente o IX.br está presente em 31 localidades



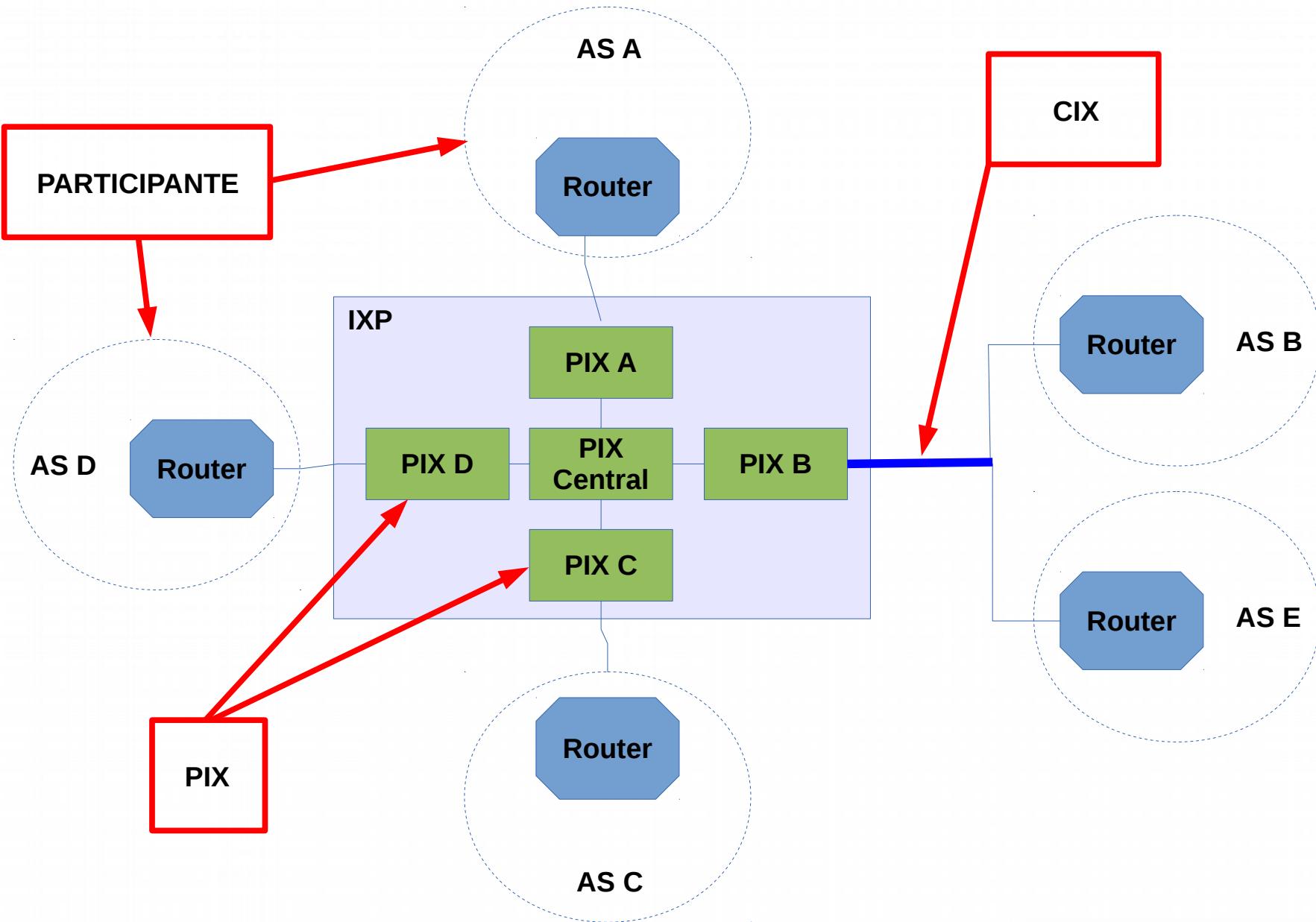
- Aracaju
- Belém
- Belo Horizonte
- Brasília
- Campina Grande
- Campinas
- Cuiabá
- Caxias do Sul
- Curitiba
- Florianópolis
- Fortaleza
- Foz do Iguaçu
- Goiânia
- João Pessoa
- Lajeado
- Londrina
- Maceió
- Manaus
- Maringá
- Natal
- Porto Alegre
- Recife
- Rio de Janeiro
- Salvador
- Santa Maria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



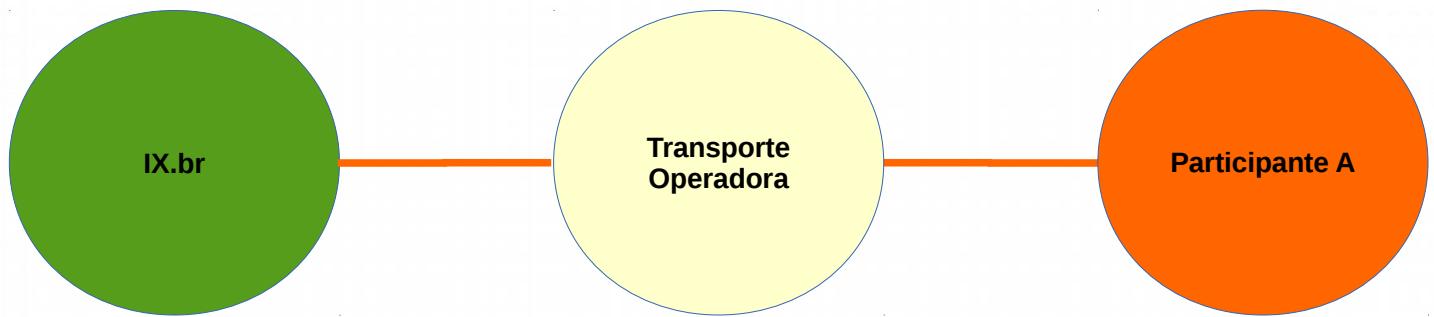
IX.br – Categorias



IX.br – Meios de ligação de participante

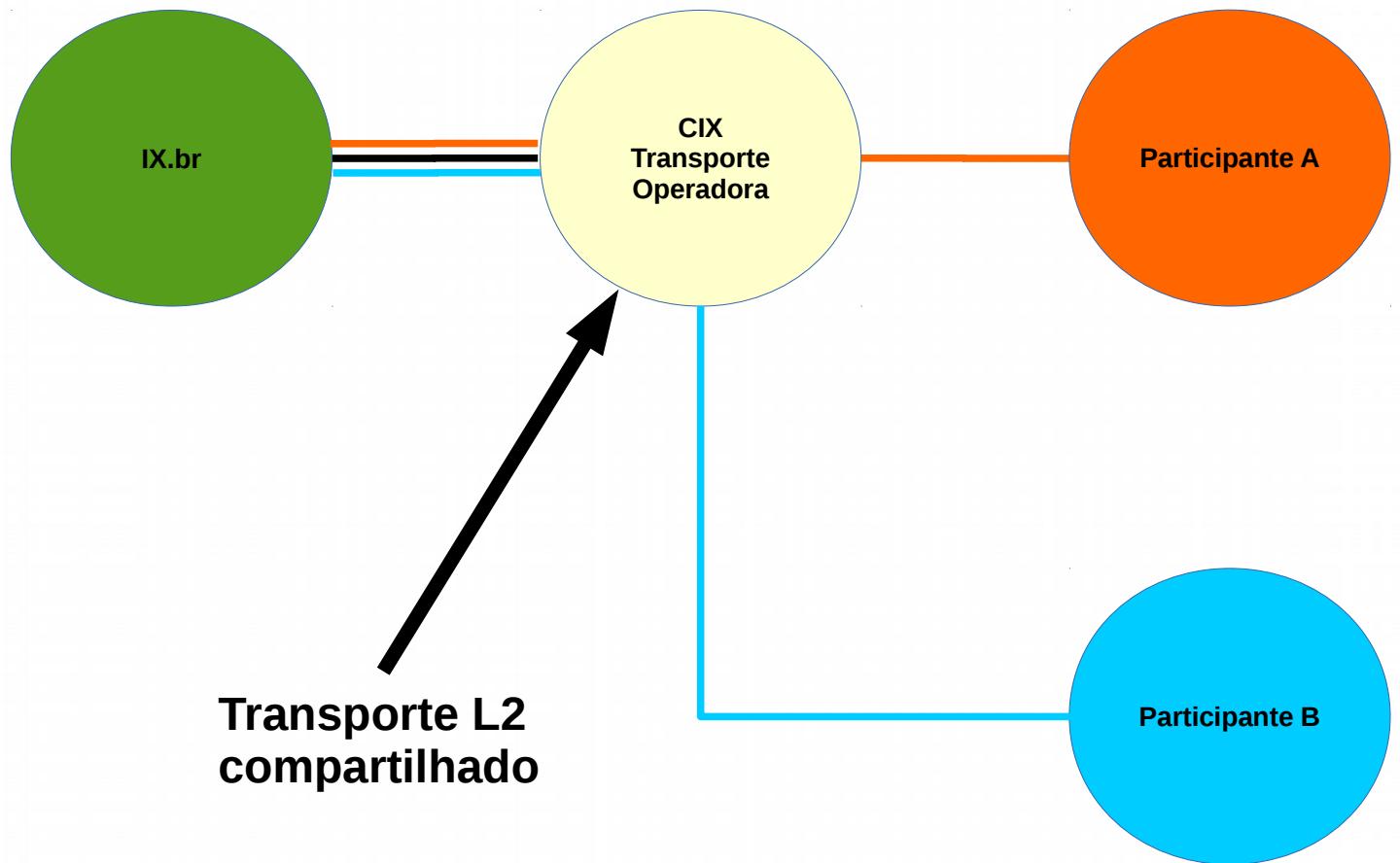


IX.br – Meios de ligação de participante

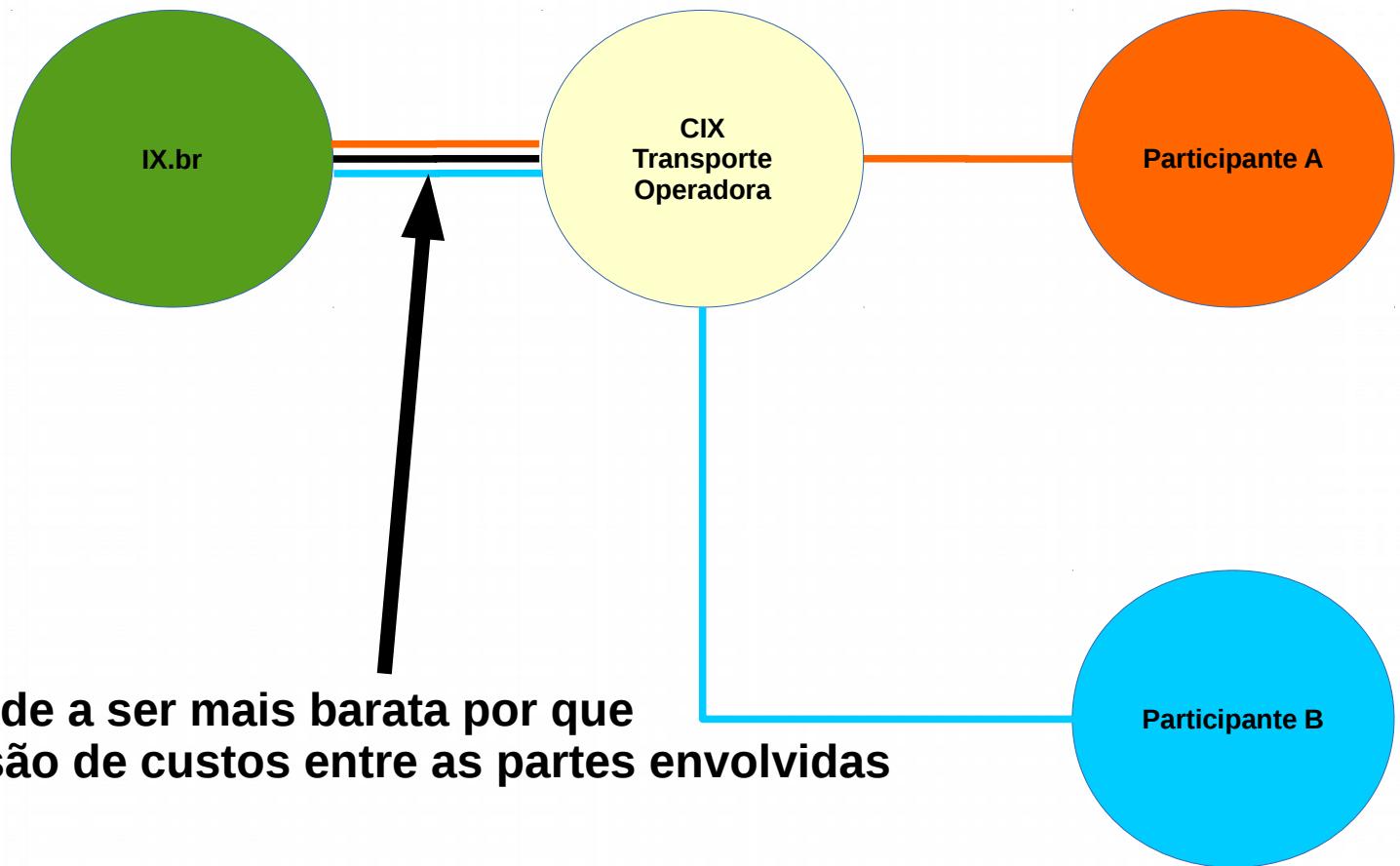


Abordagem ao PIX escolhido deve ser negociada diretamente com o PIX

IX.br – CIX - Múltiplos participantes utilizando Vlan tag



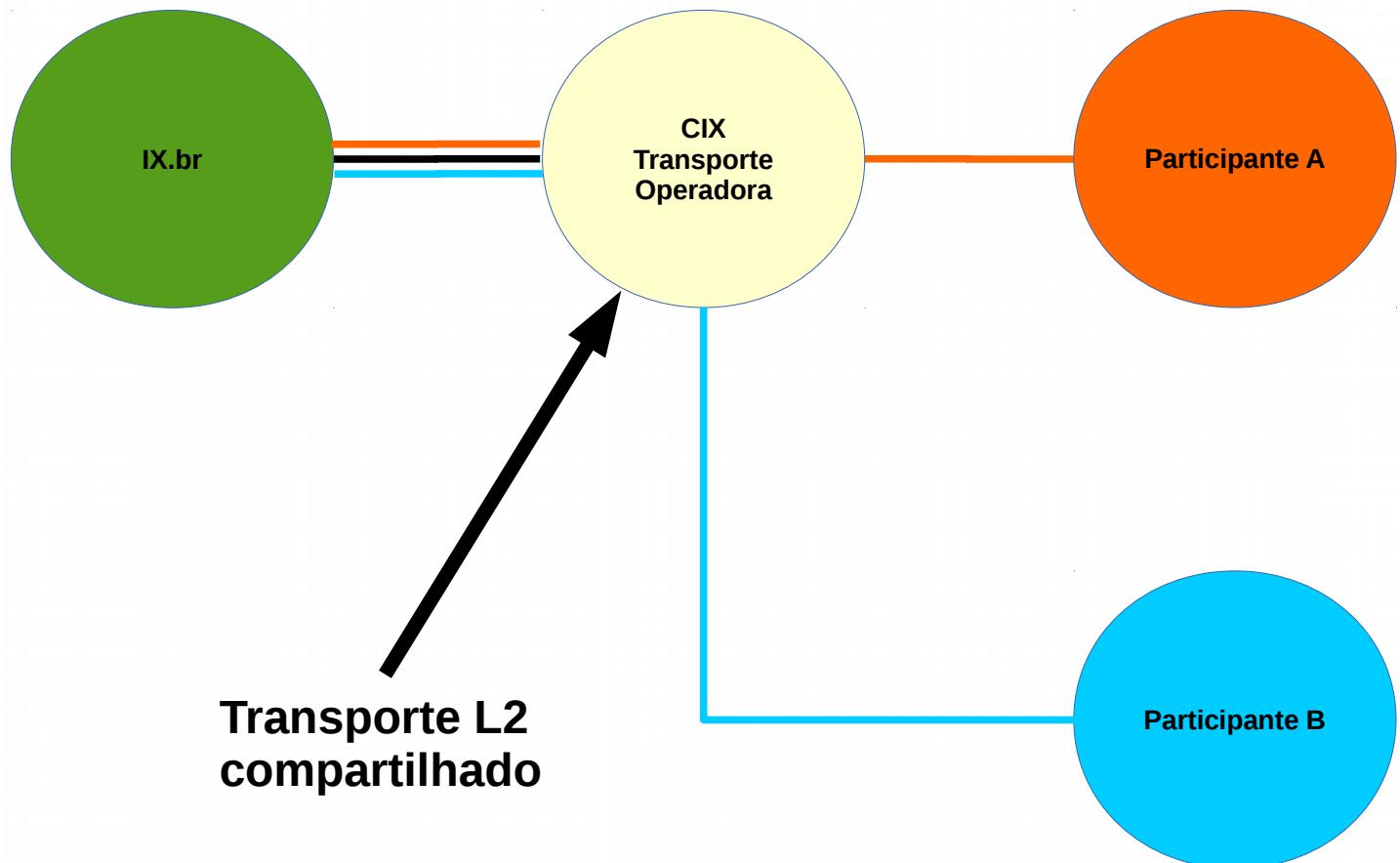
IX.br – CIX - Múltiplos participantes utilizando Vlan tag



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

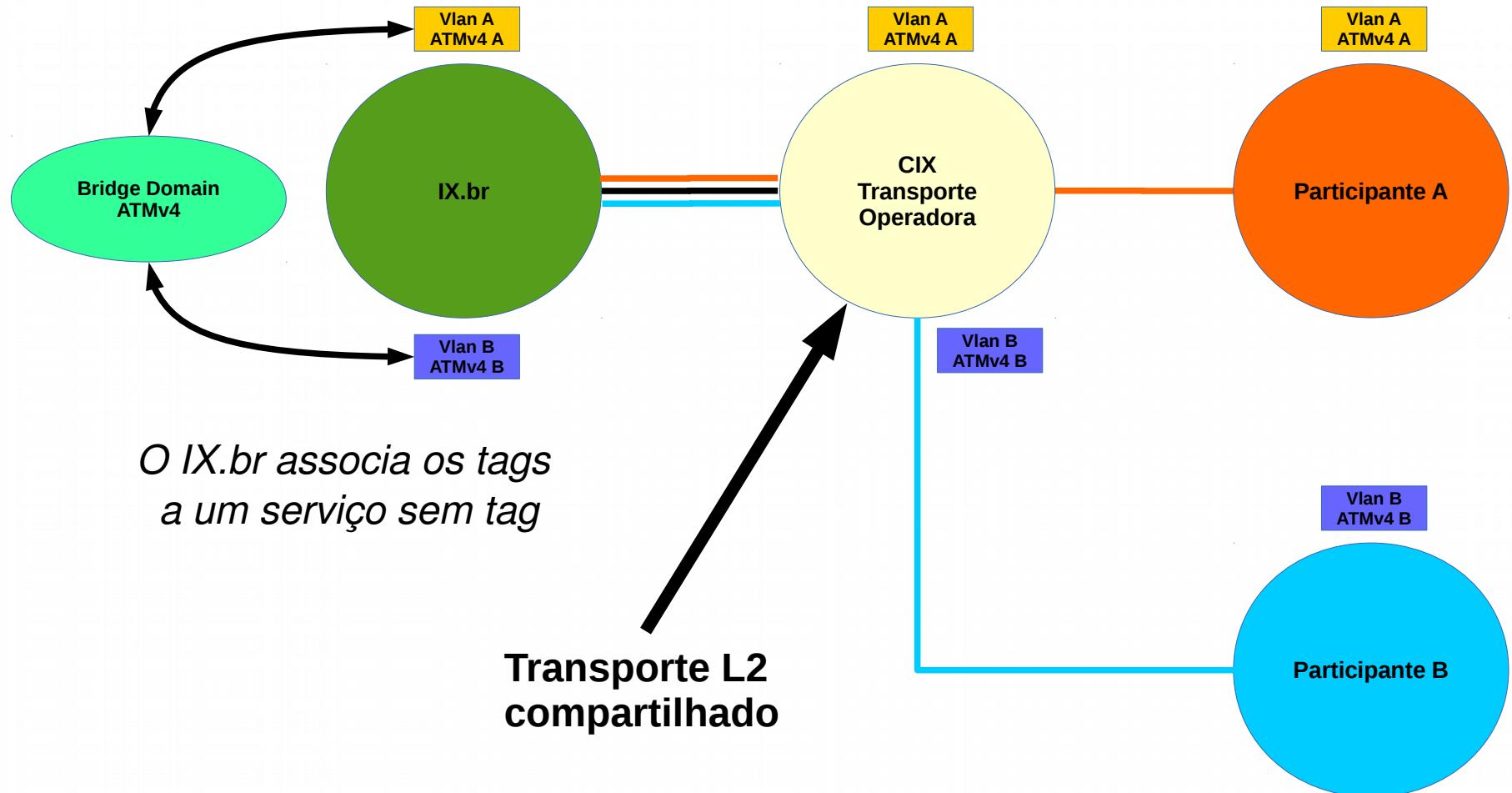
IX.br – CIX - Múltiplos participantes utilizando Vlan tag

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

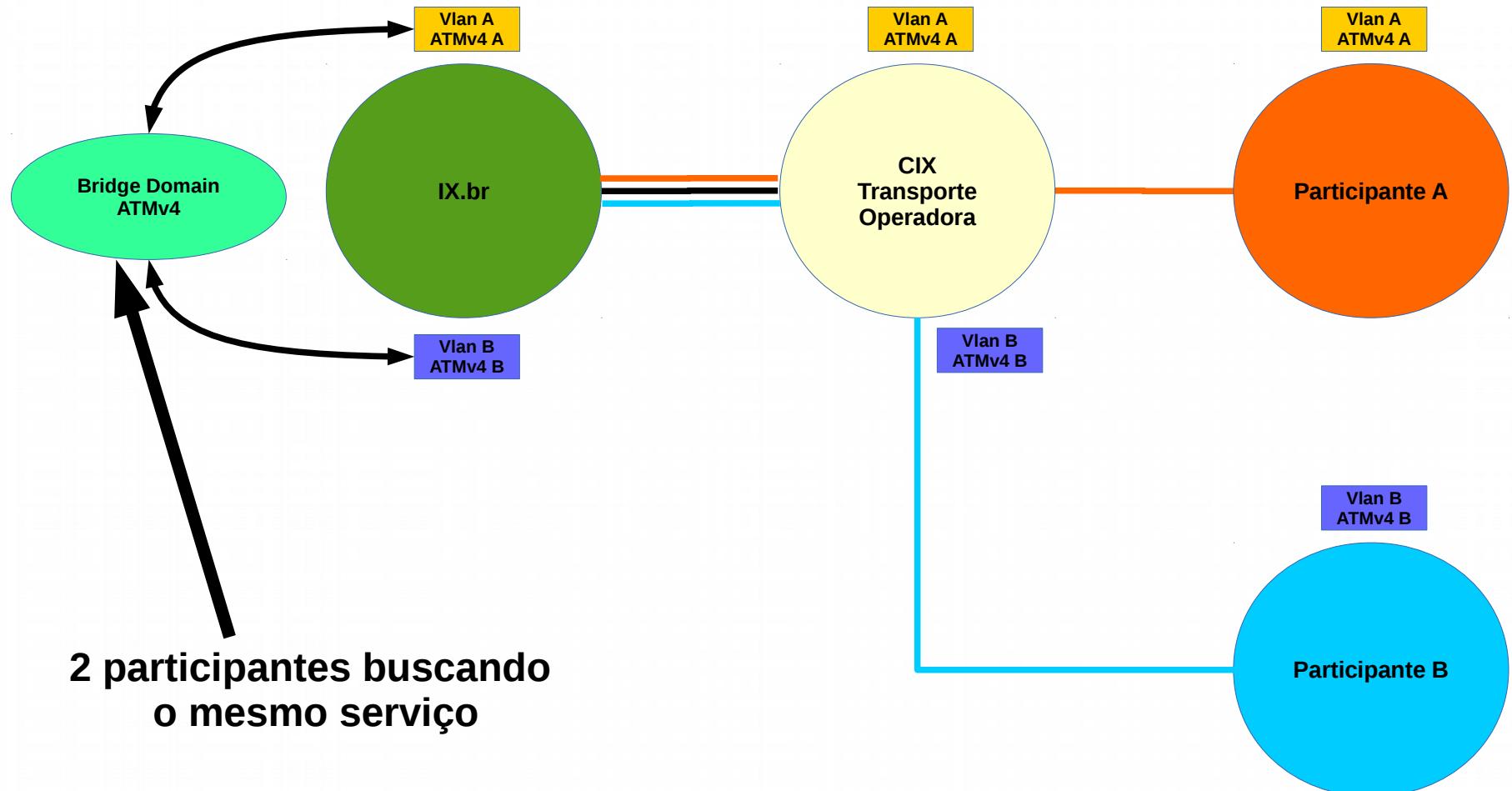
Para que a interligação de múltiplos participantes ocorra em um único Lan-to-Lan é necessário prover isolamento lógico, no caso utilizando VLANs com diferentes tags (IEEE 802.1Q).



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



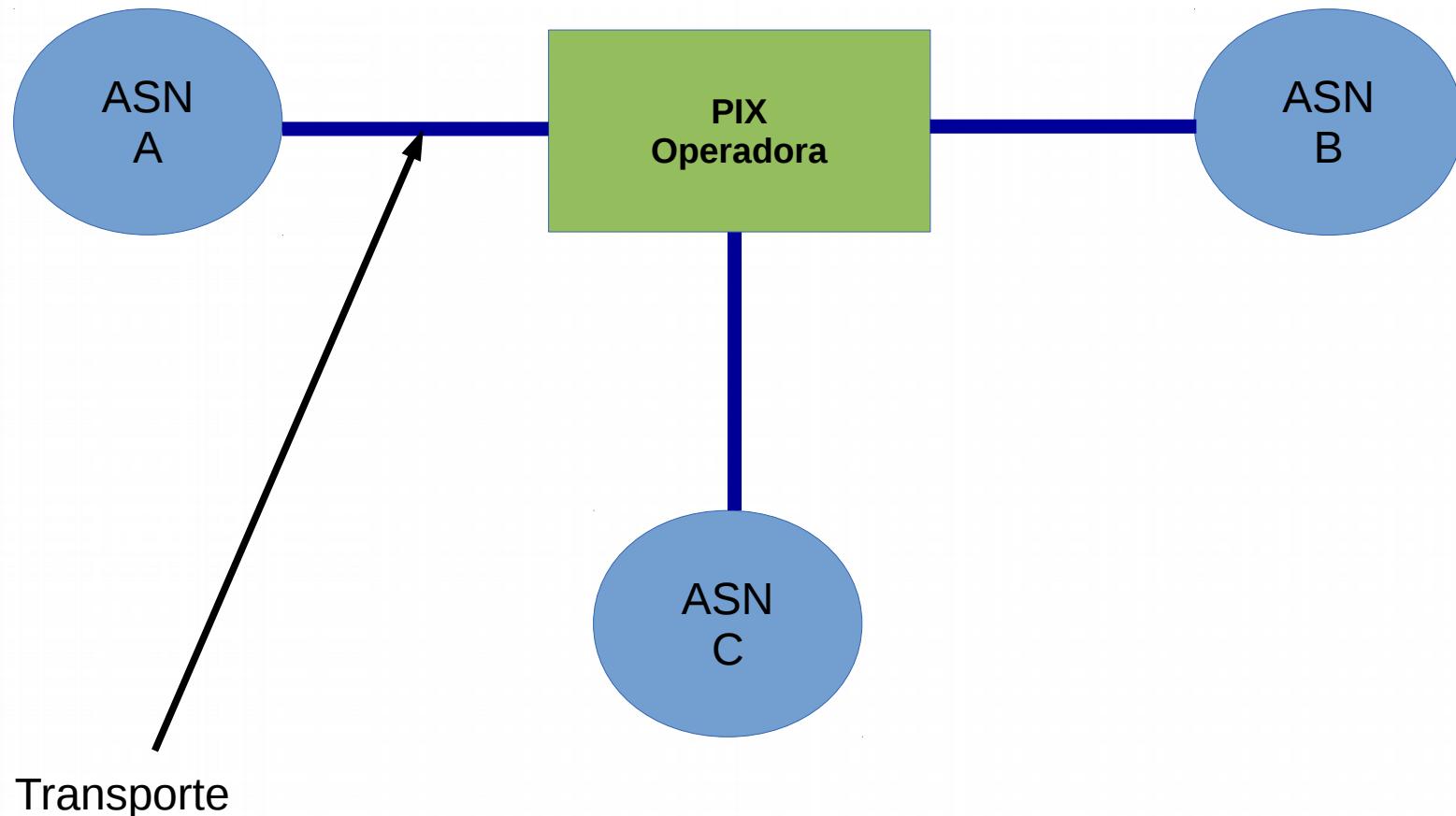
IX.br – Parceiros

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

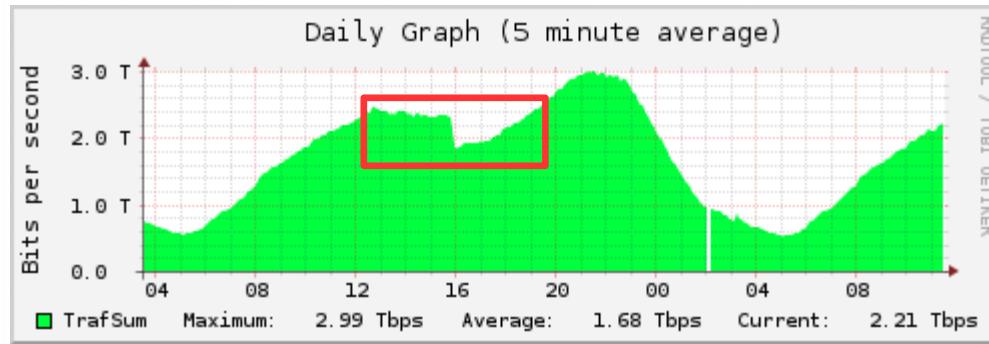
- Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP);
- Universidades;
- Empresas de Informática do Governo (e.g. Procempa, Prodest, Prodepa);
- Internet Data Centers (IDC);
- Internet Service Providers (ISP); e
- Internet Network Providers (NSP)

IX.br – PIXes – Interesses ecômonicos

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



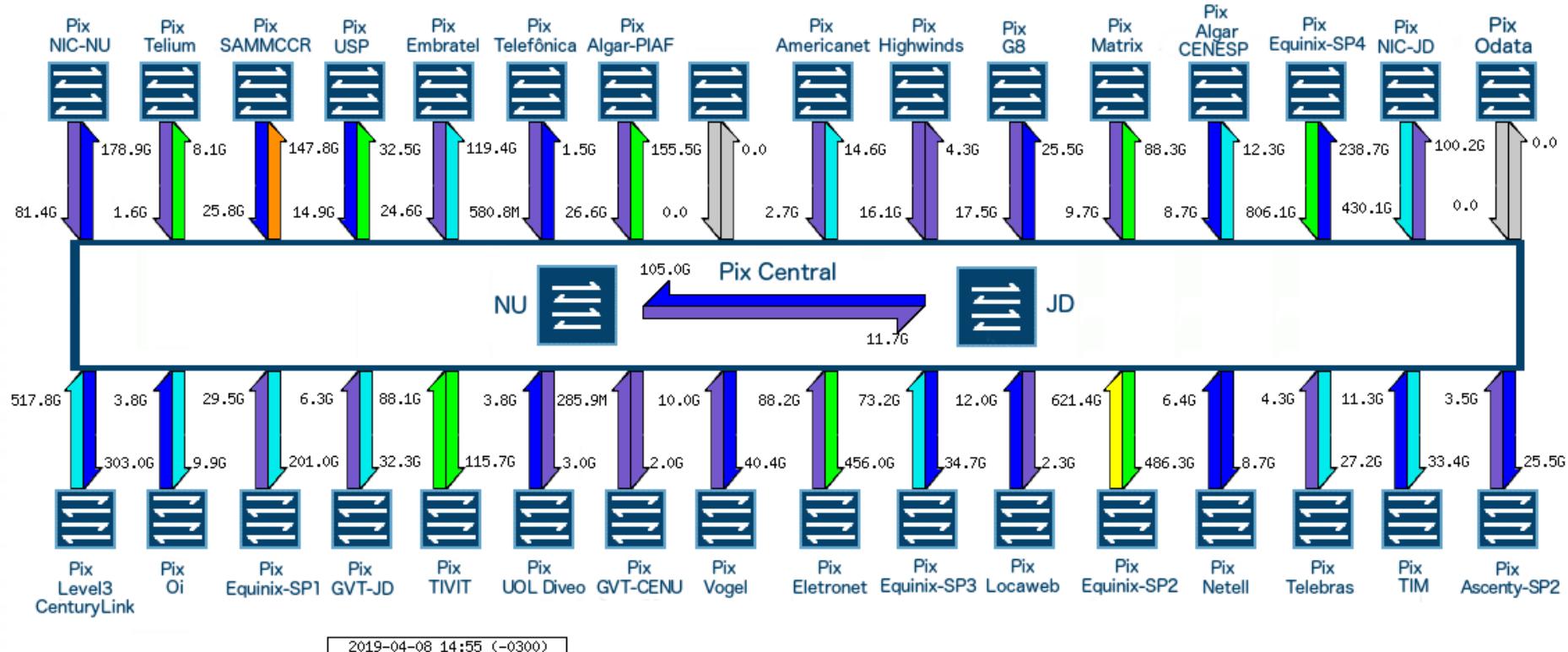
IX.br – PIXes – Interesses ecômonicos



Esta queda de tráfego no IX.br São Paulo foi resultado de um Blackout na região Norte e Nordeste do Brasil no dia 21/03/2018

<http://ons.org.br/Paginas/Noticias/20180321-notaaimprensa.aspx>

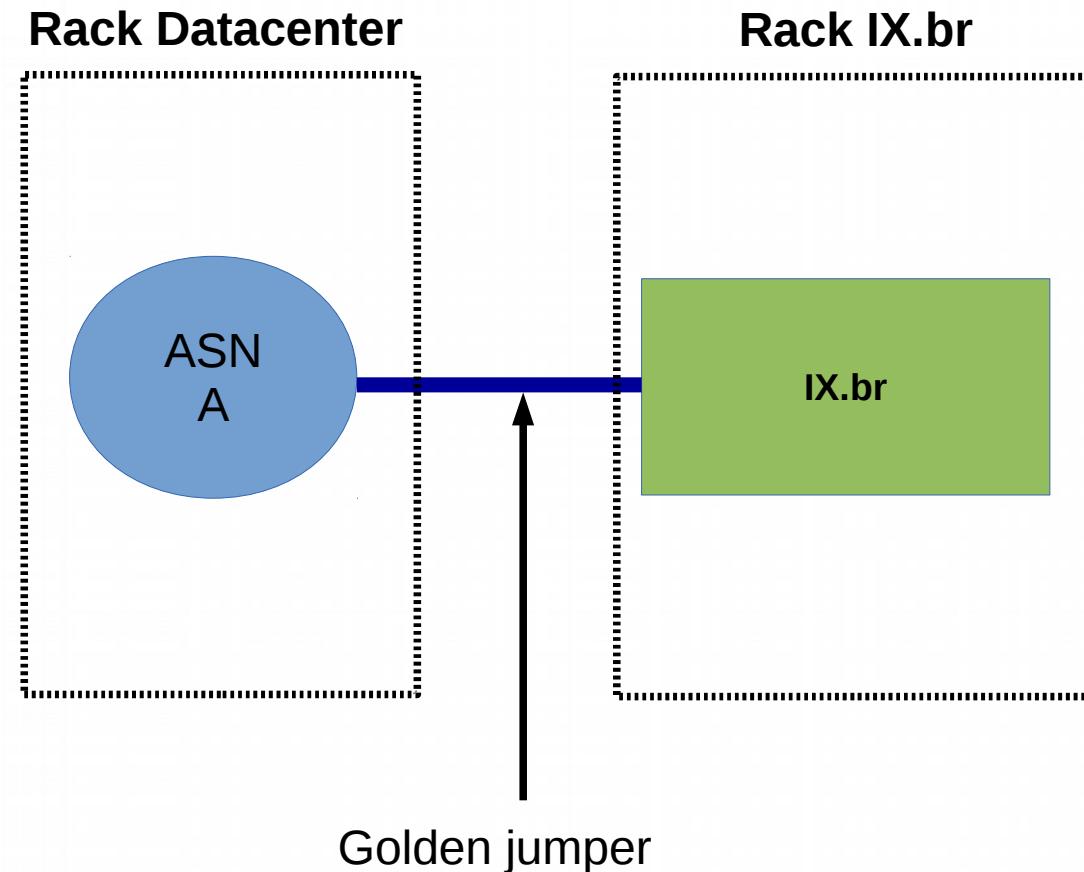
IX.br – PIXes – Interesses ecômonicos



Atualmente existem 32 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.

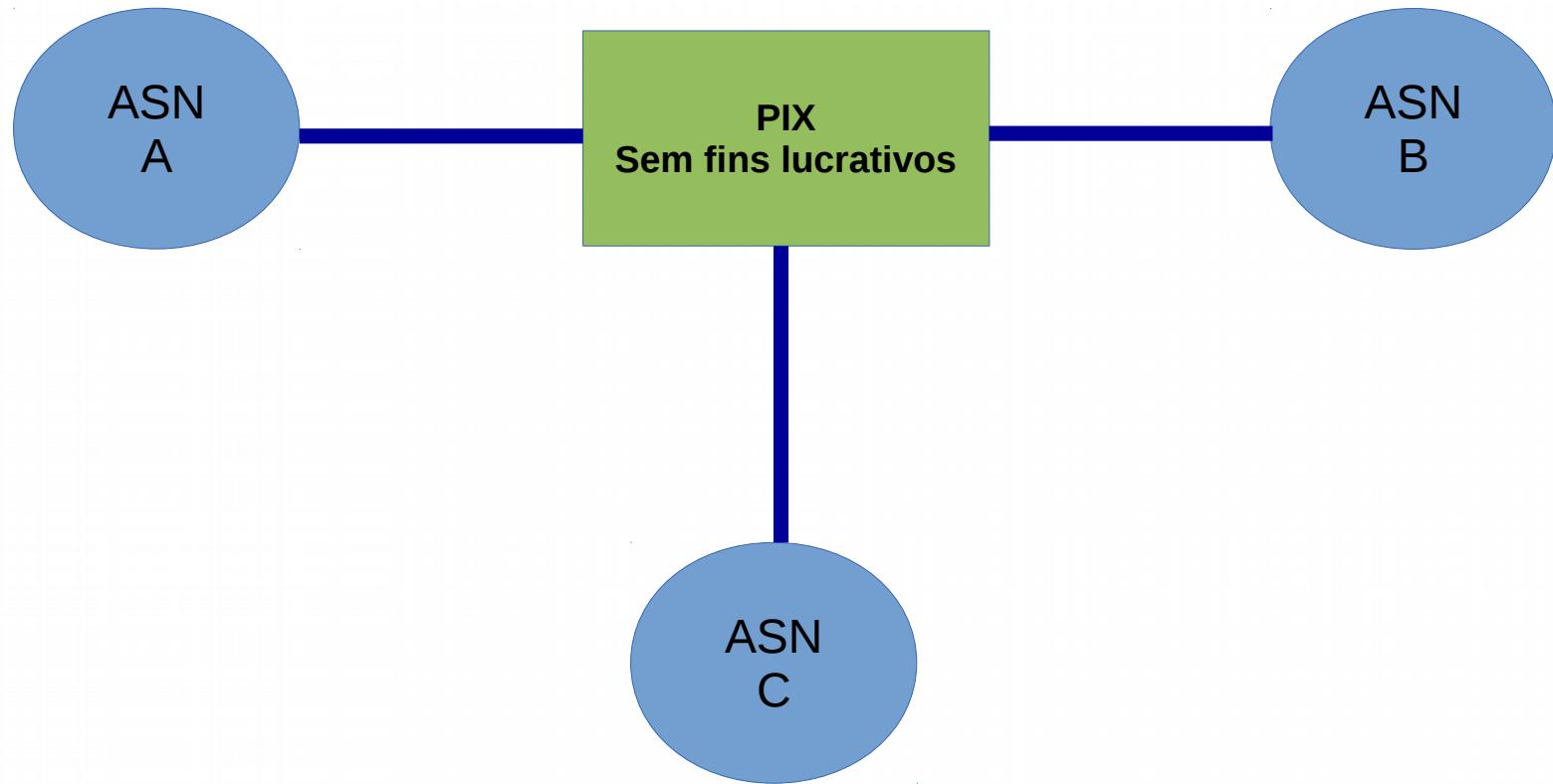
IX.br – PIXes – Interesses ecômonicos

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

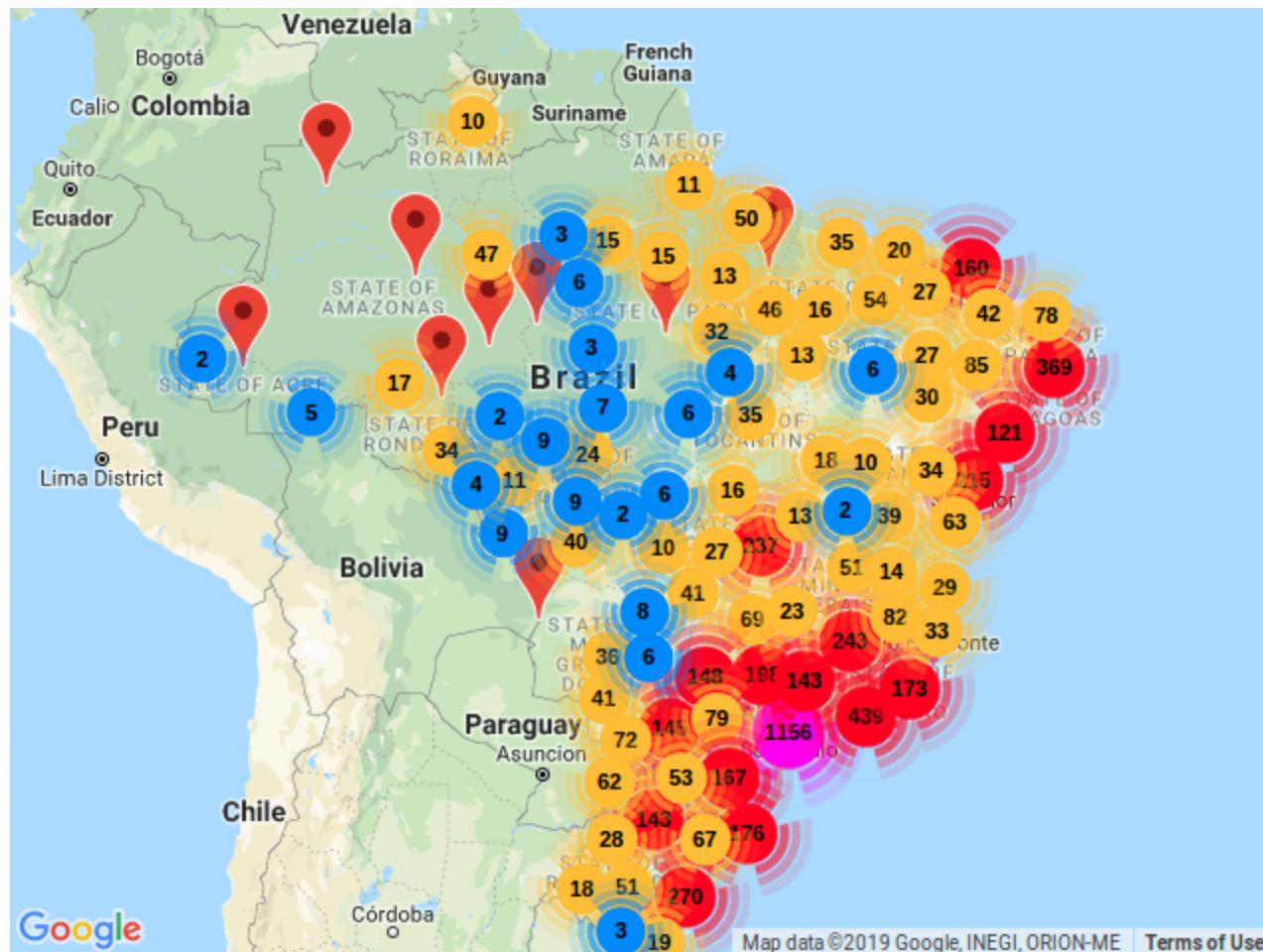


IX.br – PIXes – Interesses econômicos

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

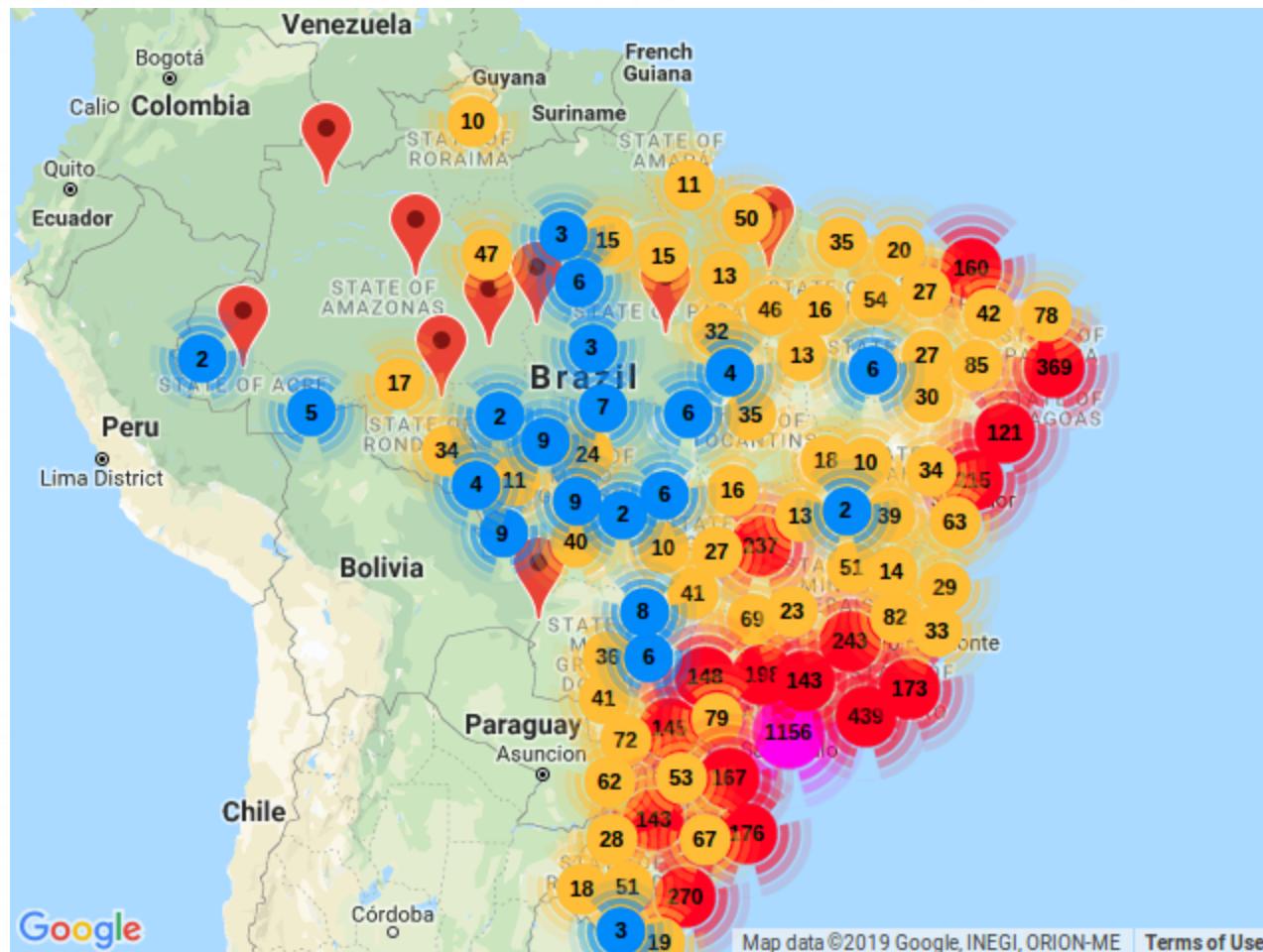


NIC.br – Distribuição de ASNs Brasileiros



Total de ASNs alocados: 6691

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

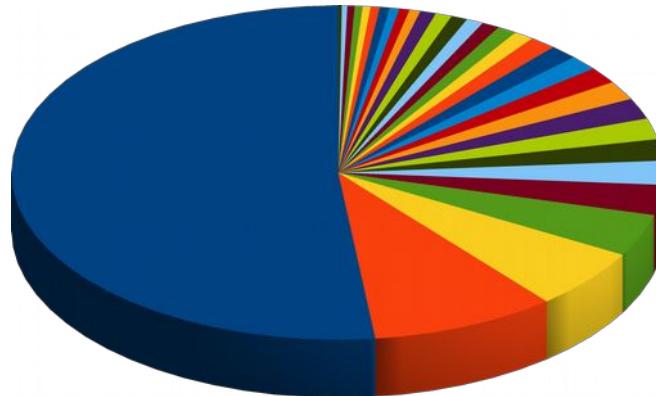
Quantidade	Cidade	Estado
28	Campo Grande	MS
27	Aracaju	SE
26	Jaboatão dos Guararapes	PE
23	Belém	PA
22	Feira de Santana	BA
22	Anápolis	GO
22	São Luís	MA
22	Guarulhos	SP
22	Santana de Parnaíba	SP
21	Montes Claros	MG
21	Osasco	SP
20	Campos dos Goytacazes	RJ
20	Duque de Caxias	RJ
19	Caruaru	PE
19	Niterói	RJ
19	Chapecó	SC
19	Ribeirão Preto	SP
19	São José do Rio Preto	SP
17	Arapiraca	AL
17	Serra	ES
17	Criciúma	SC
17	Limeira	SP
16	Caxias do Sul	RS
16	Joinville	SC
16	São Bernardo do Campo	SP
15	Imperatriz	MA
15	Uberlândia	MG
15	Cuiabá	MT

107 ASNs no estado do Mato Grosso do Sul

IX.br – Distribuição de participantes por localidade

ASNs ativos por localidade

Março 2019 - 02/04/2019



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

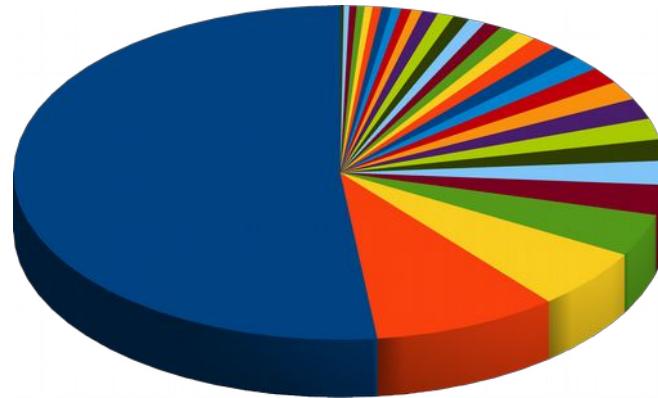
Total de ASNs conectados: 3325

Total de ASNs únicos: 2349

IX.br – Distribuição de participantes por localidade

ASNs ativos por localidade

Março 2019 - 02/04/2019



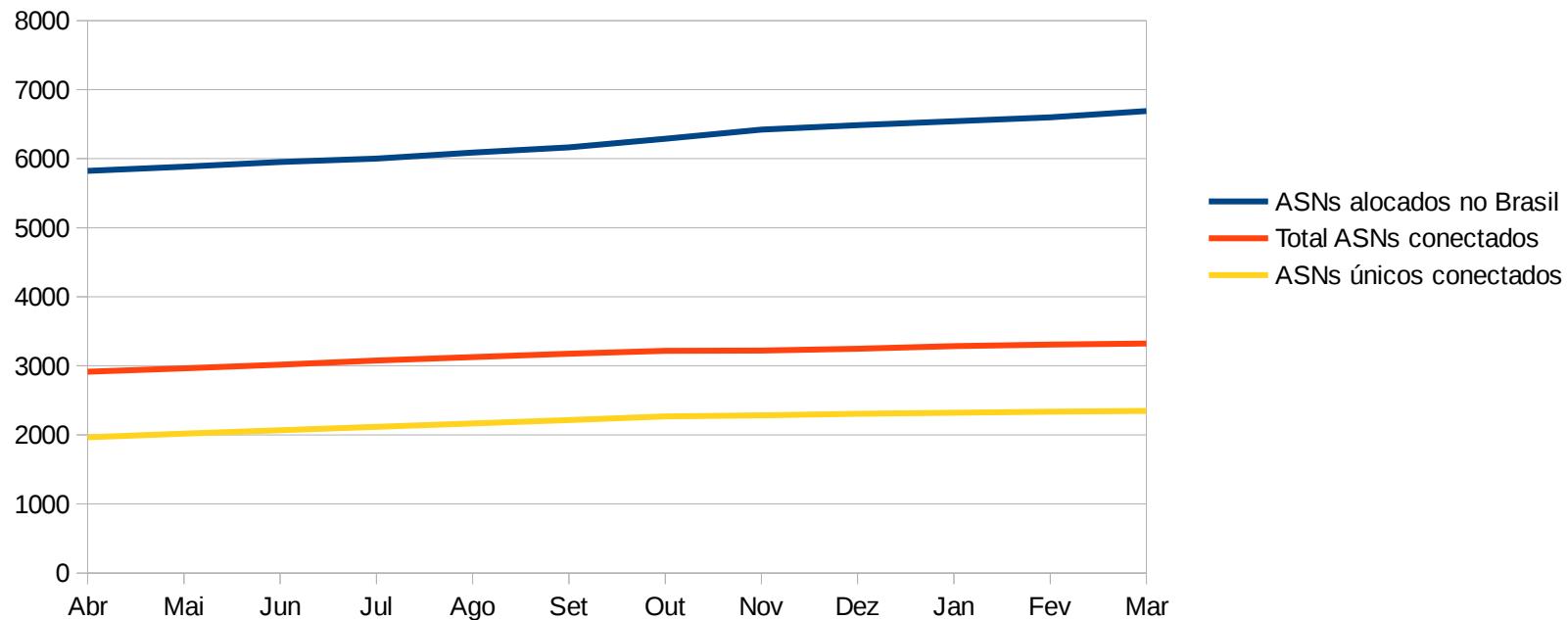
- | | | | |
|------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|
| ■ São Paulo/SP | ■ Rio de Janeiro/RJ | ■ Porto Alegre/RS | ■ Fortaleza/CE |
| ■ Curitiba/PR | ■ Recife/PE | ■ Campina Grande/PB | ■ Belo Horizonte/MG |
| ■ Salvador/BA | ■ Brasília/DF | ■ Maringá/PR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

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

IX.br – Atual situação de ASNs

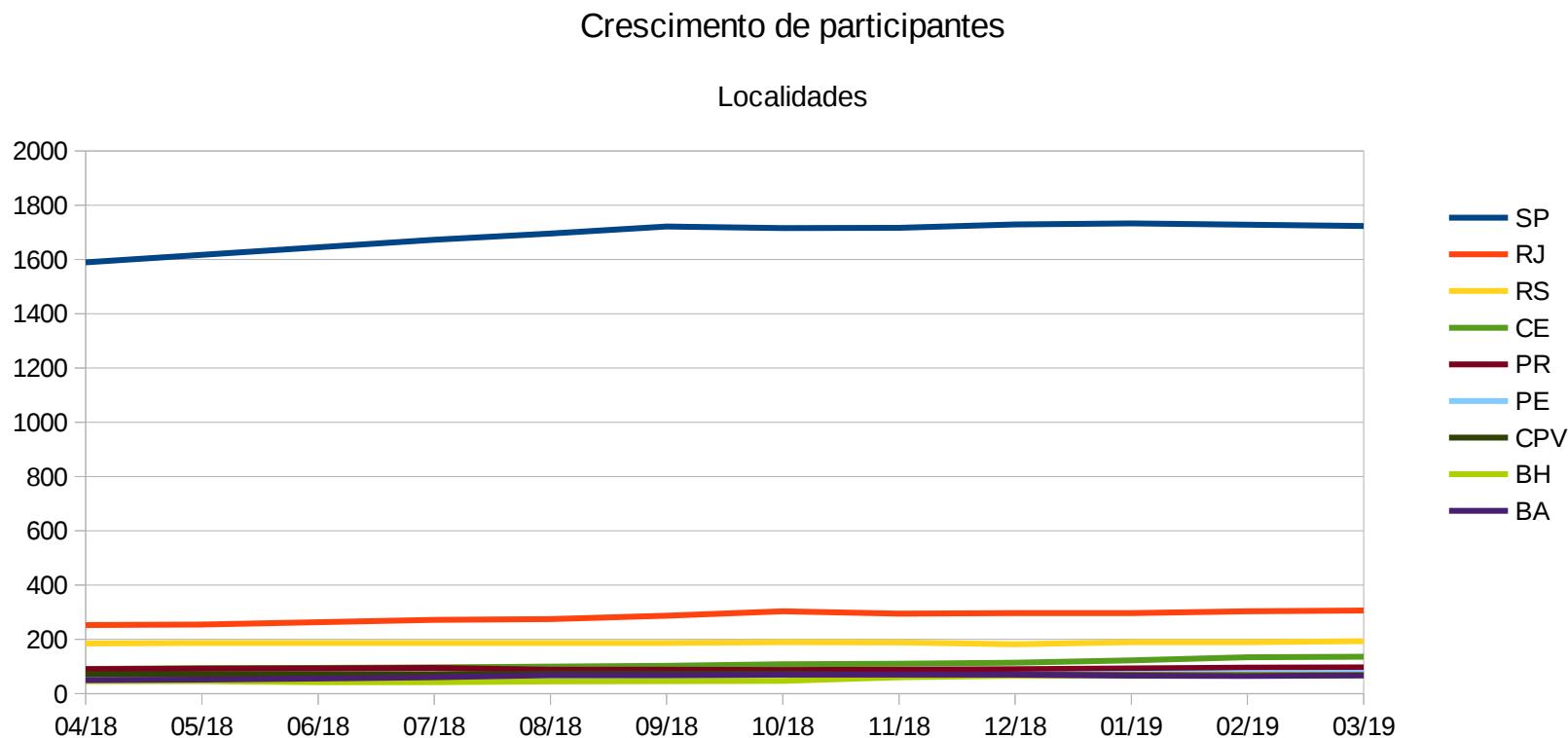
ASNs alocados x ASNs conectados

02/04/2019



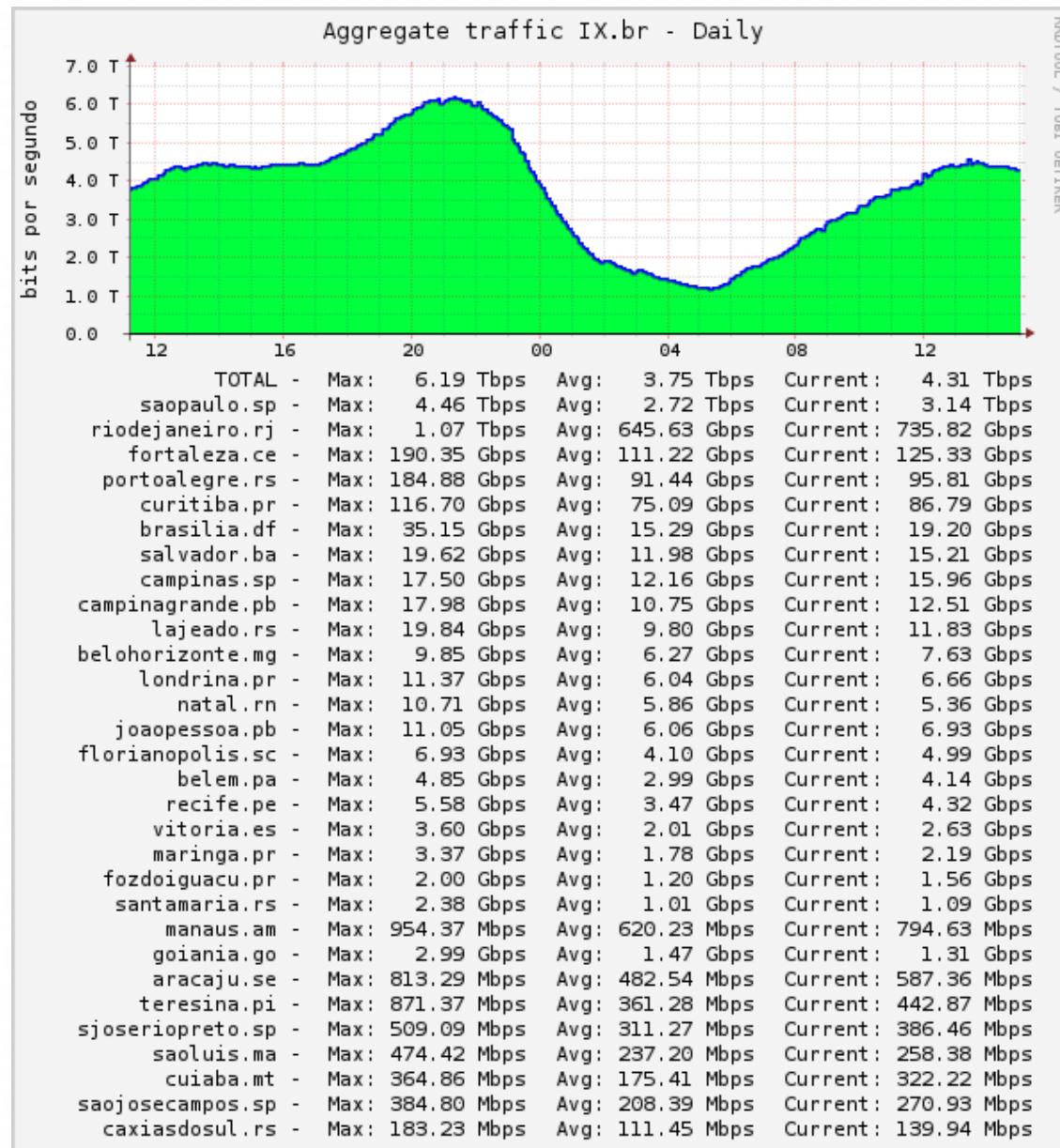
ASNs alocados no Brasil crescimento de 14%
Total de ASNs conectados crescimento de 14%
ASNs únicos conectados crescimento de 19%

IX.br – Crescimento de participantes por localidade

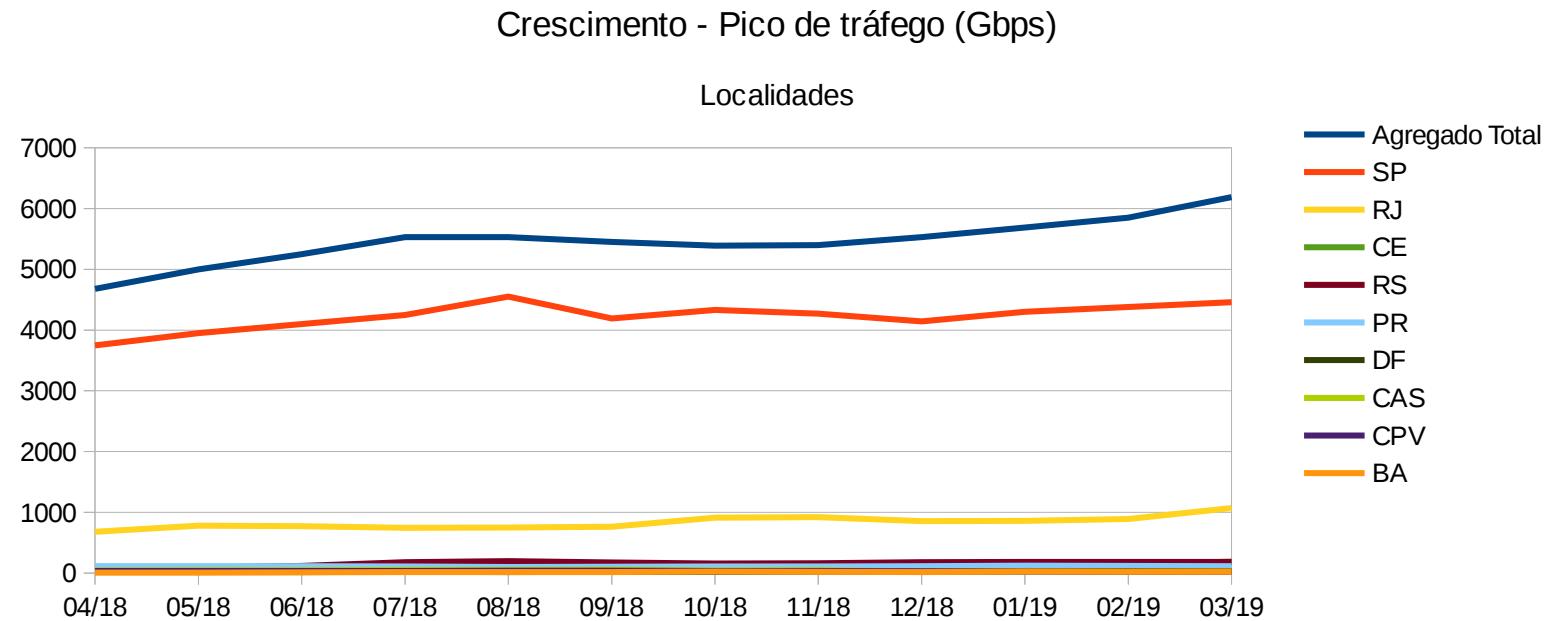


Crescimento de 8% aproximadamente no IX.br São Paulo no período de 1 ano

IX.br – Tráfego agregado todas localidades

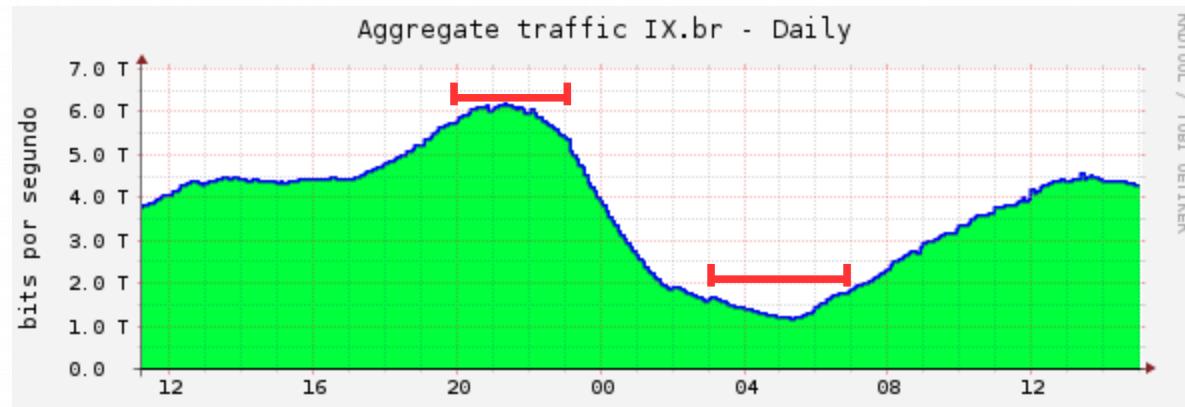


IX.br – Crescimento de pico de tráfego por localidade



Crescimento de 32% 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

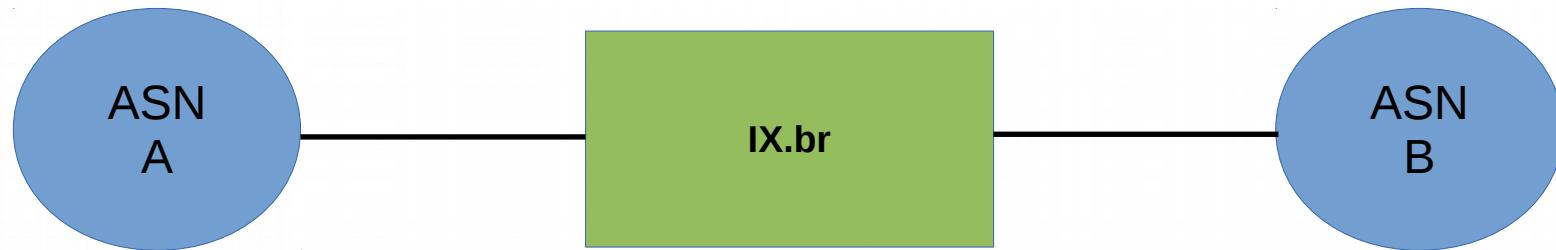
IXP	Pico de tráfego diário
DE-CIX	6,4 Tbps
IX.br	6,1 Tbps
AMS-IX	5,8 Tbps
LINX	4 Tbps
MSK-IX	3,1 Tbps

Crescimento IXPs pelo mundo - Participantes

IXP	Número de participantes
IX.br	2349 ASNs
DE-CIX	1618 ASNs
LINX	881 ASNs
AMS-IX	843 ASNs
MSK-IX	544 ASNs

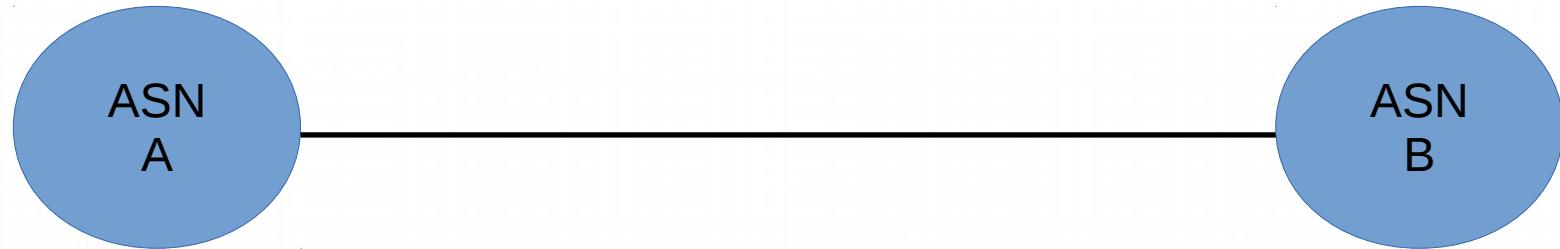
IX.br – Surgimento de uma nova localidade - Candidatura

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

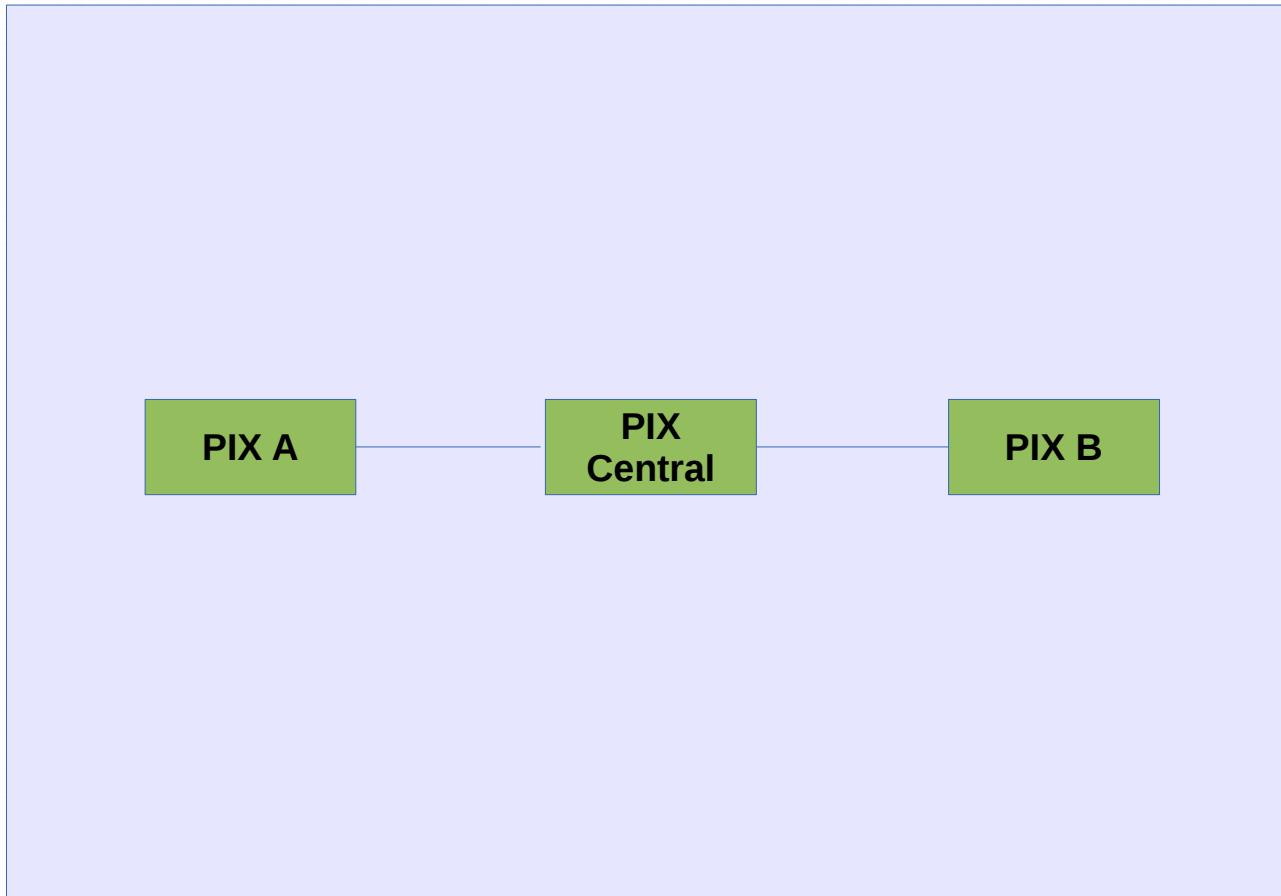


IX.br – Surgimento de uma nova localidade - Candidatura

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

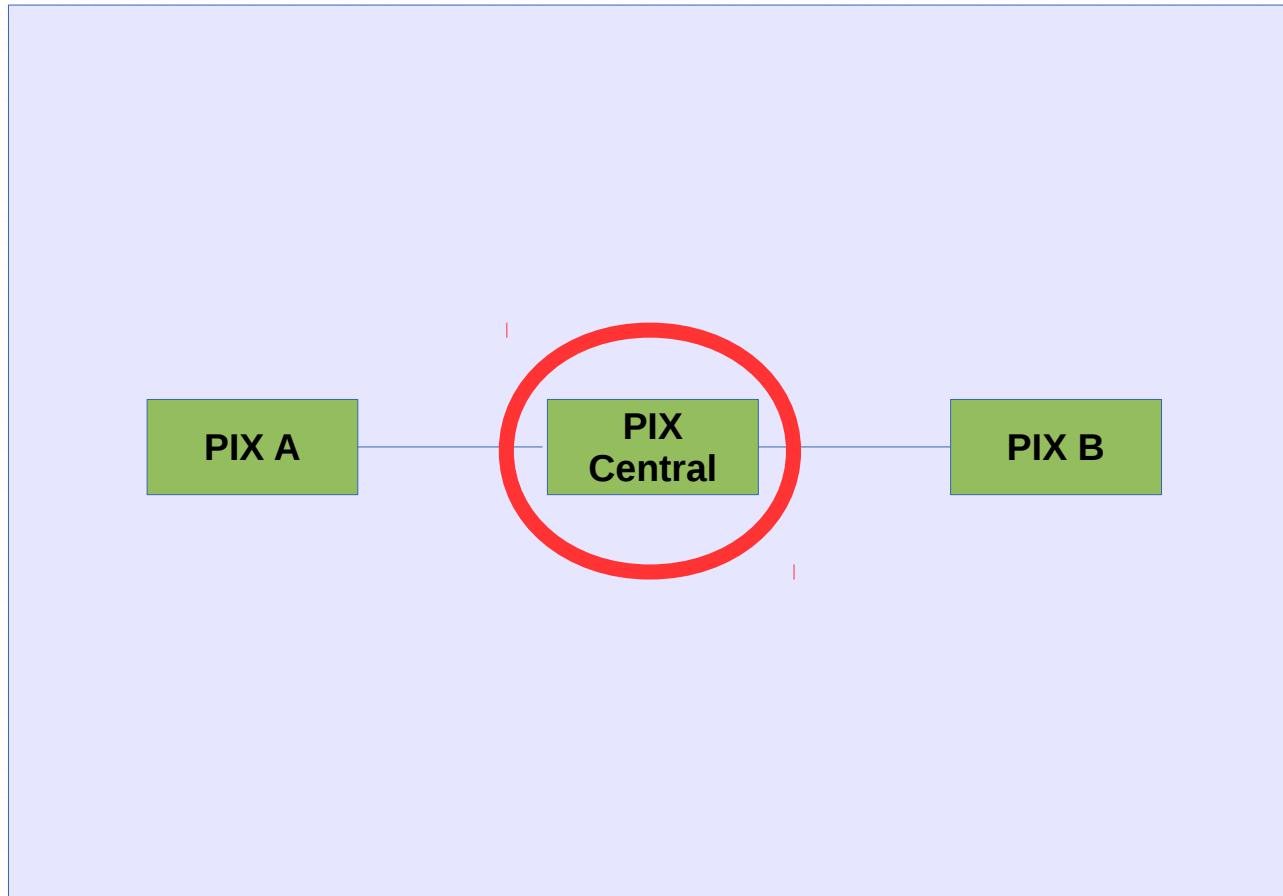


IX.br – Surgimento de uma nova localidade - Vistorias



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



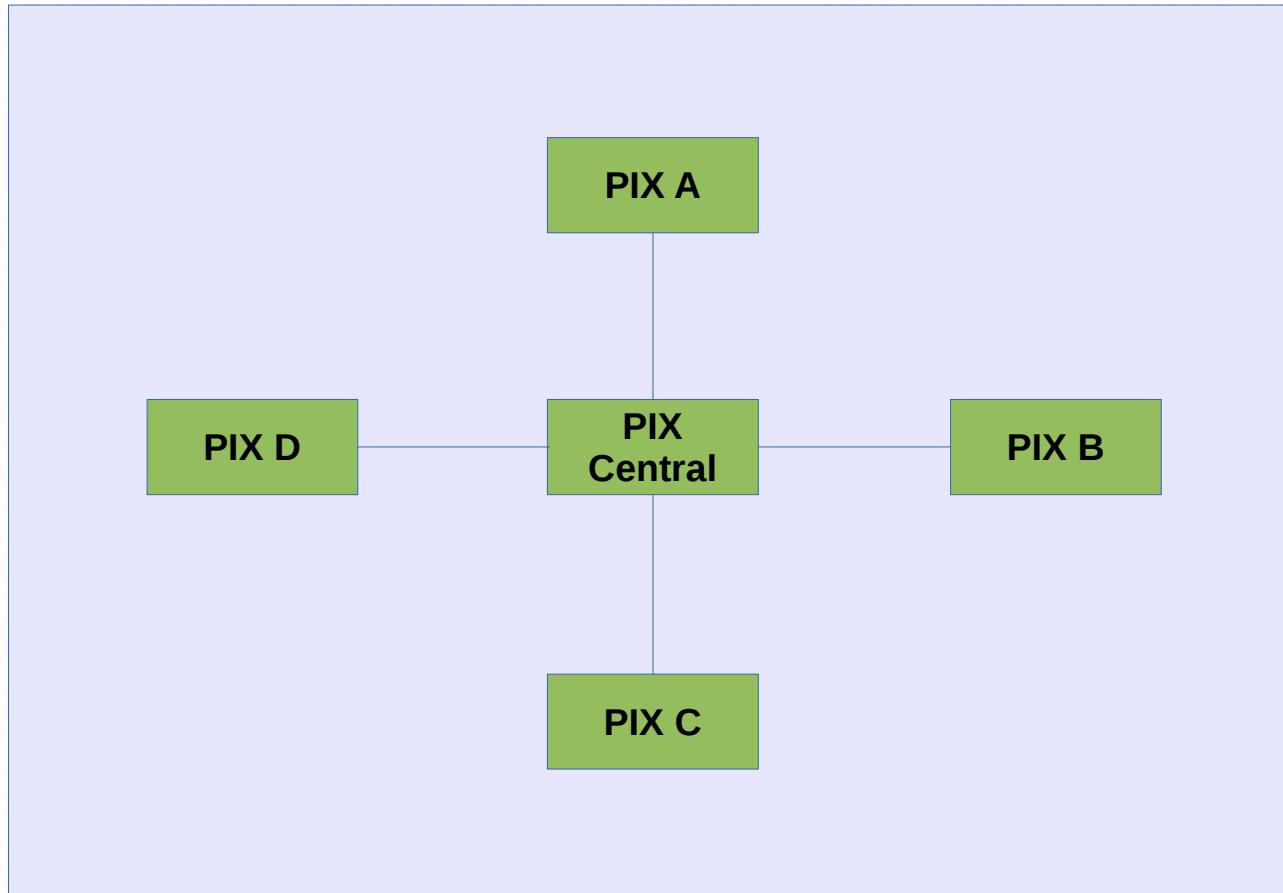
Sempre que possível se prefere um PIX-Central neutro e que seja de fácil acesso para a maioria dos interessados. Exemplo: universidades

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.

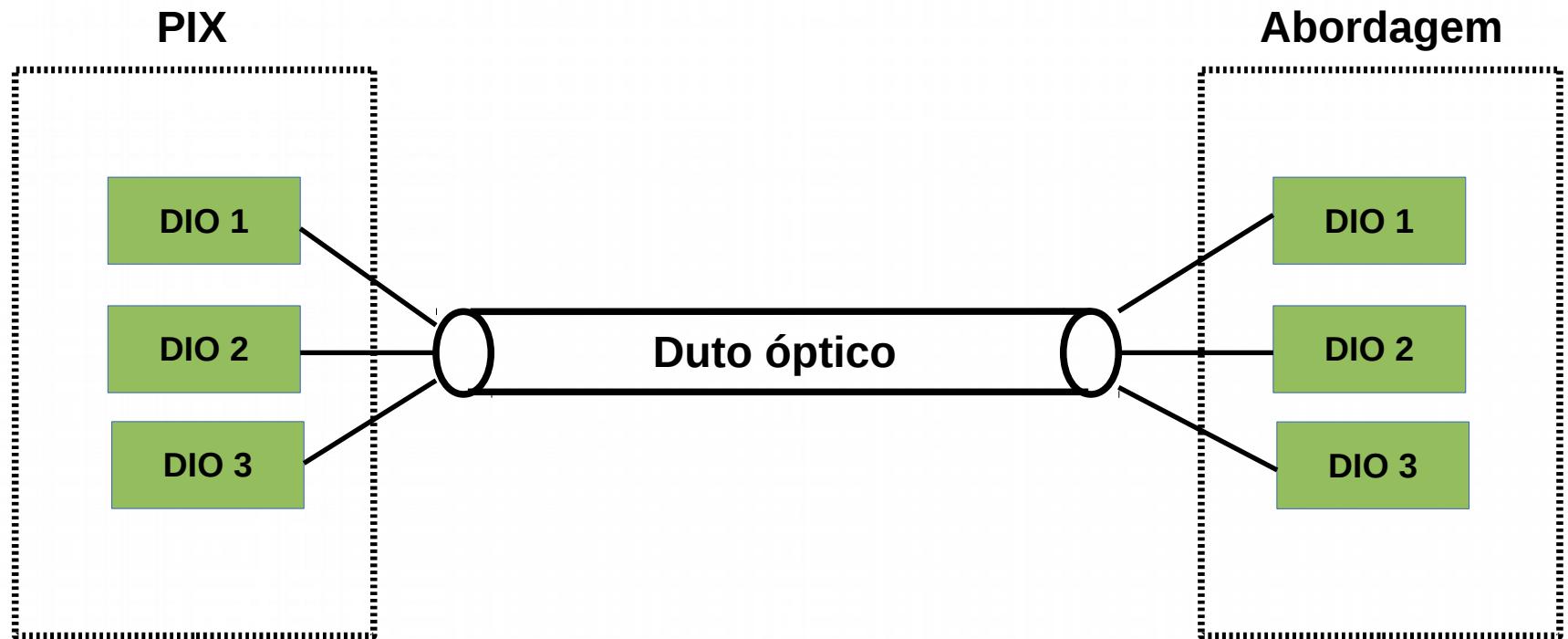
IX.br – Surgimento de uma nova localidade - Vistorias



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

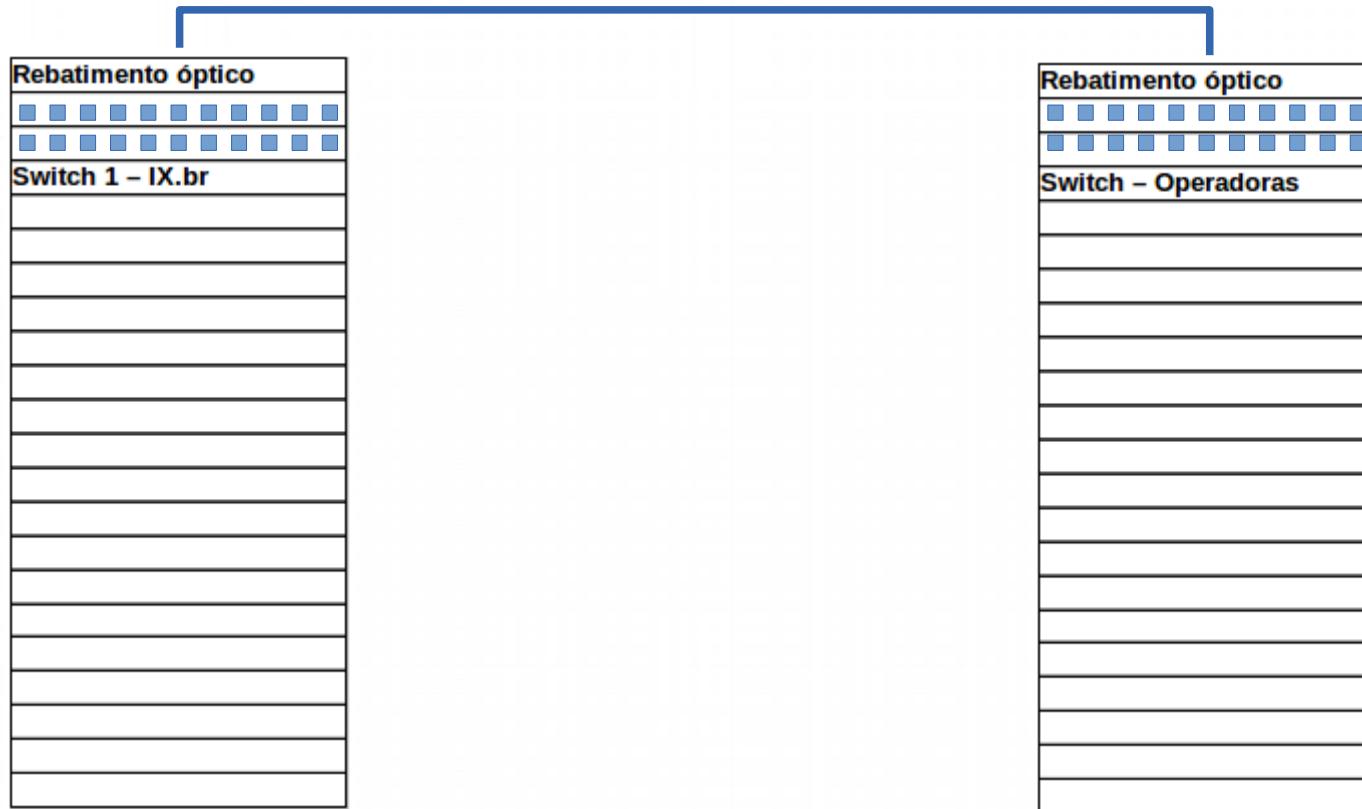
Rack exclusivo para o IX.br ou meio rack Bipartido

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

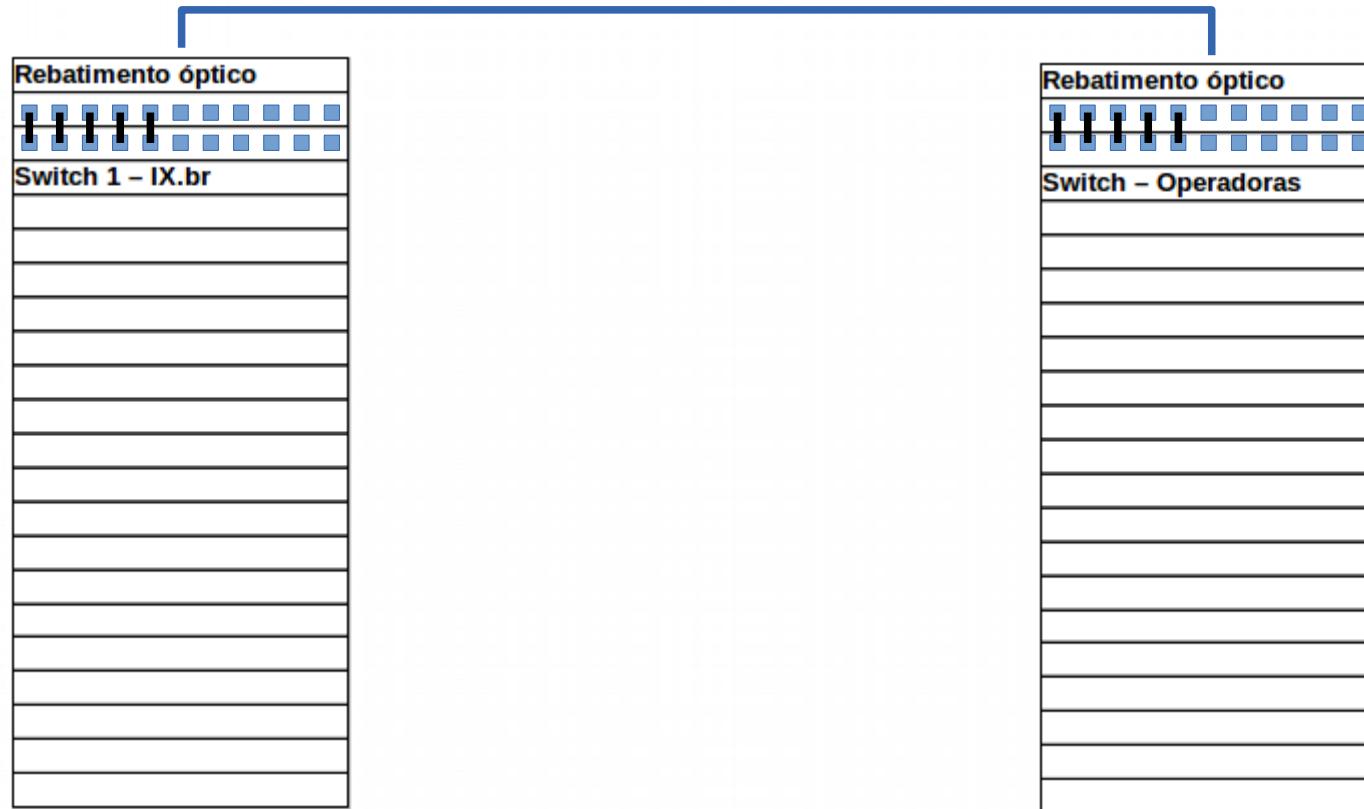
Rack exclusivo para o IX.br ou meio rack Bipartido



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

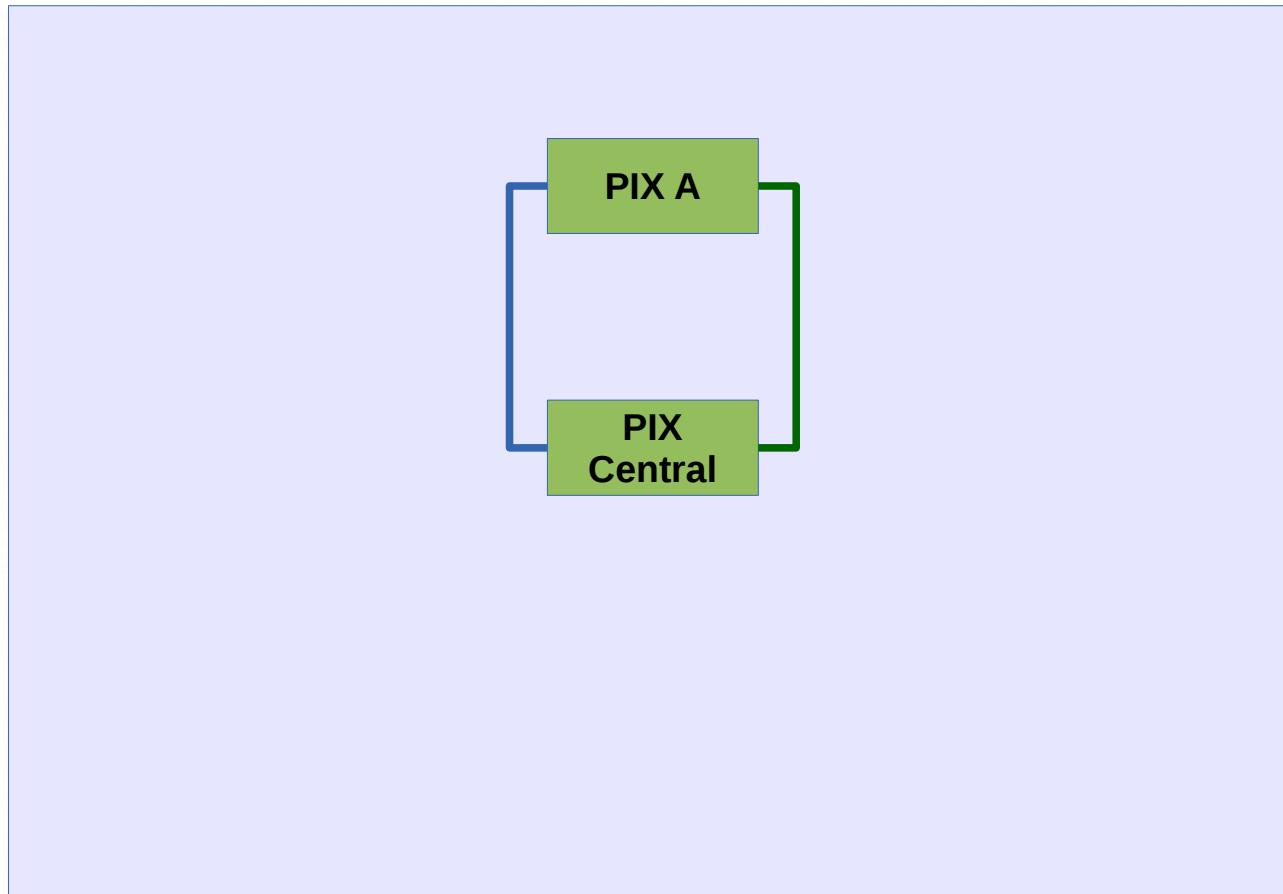


IX.br – Surgimento de uma nova localidade – Recursos



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

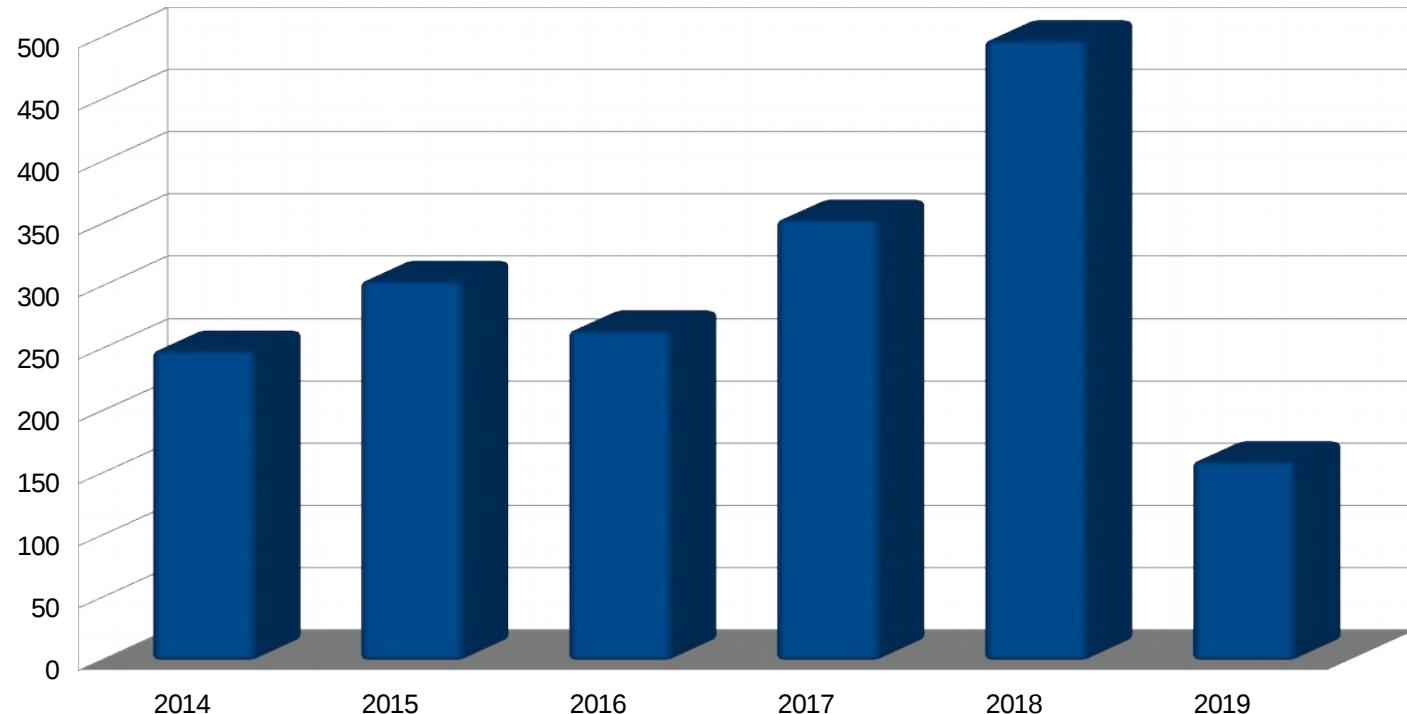
http://ix.br/doc/Infraestrutura_de_Datacenter_20150129.pdf

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 – Rompimentos de fibra

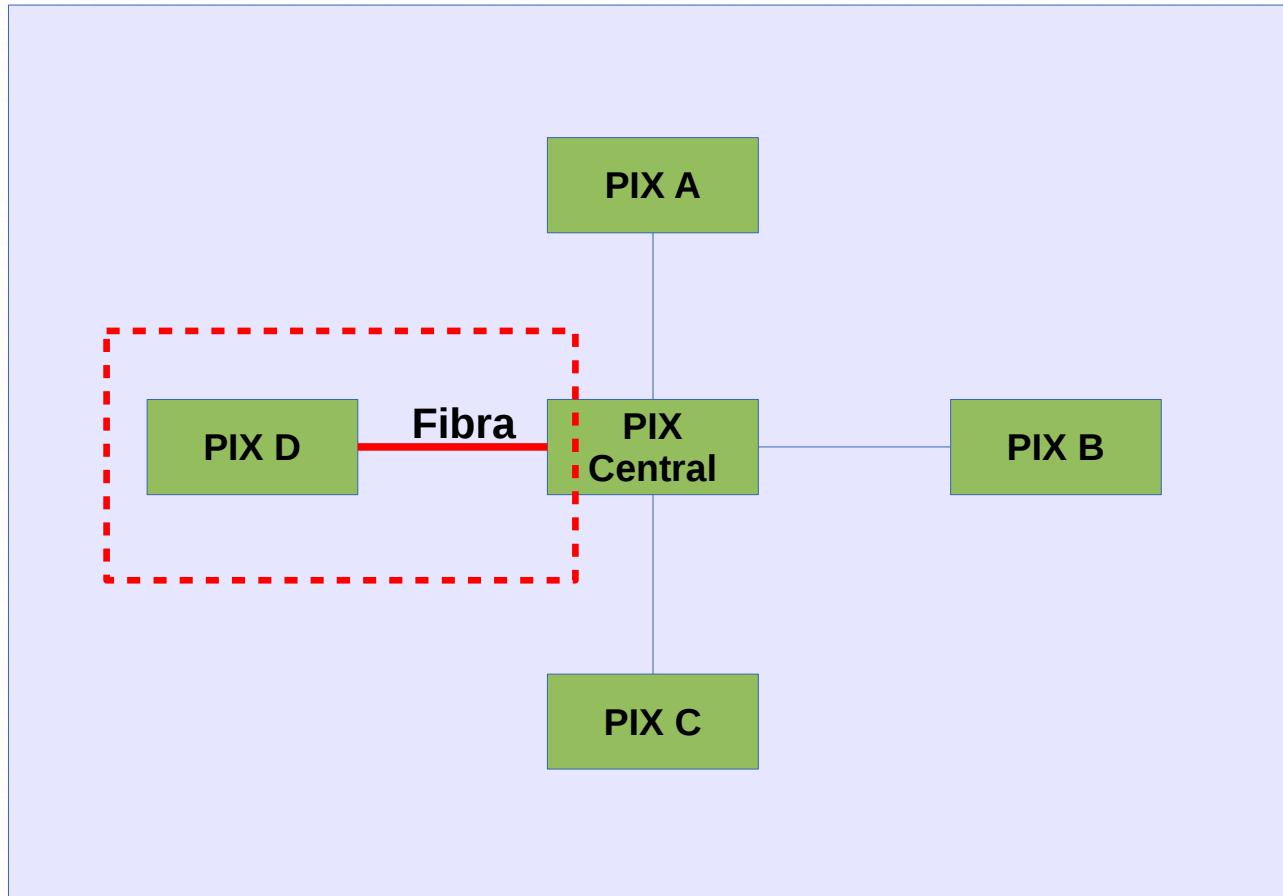


IX.br – Importância – Fibra óptica

Fibras de má qualidade implicam em:

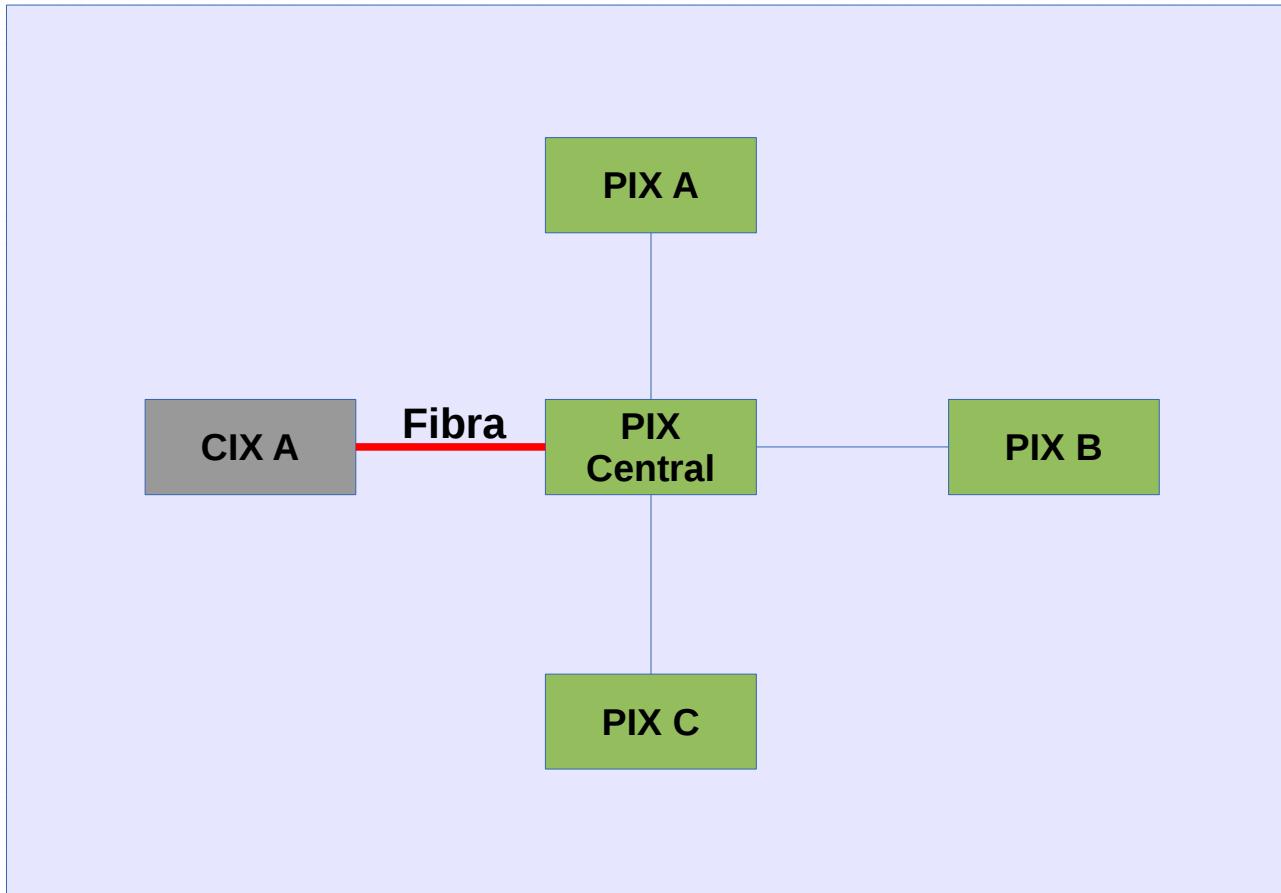
- Indisponibilidades
- Custo elevado de manutenção e equipamentos
- Impossibilidade de ampliações de capacidade

IX.br – PIX - Responsabilidades



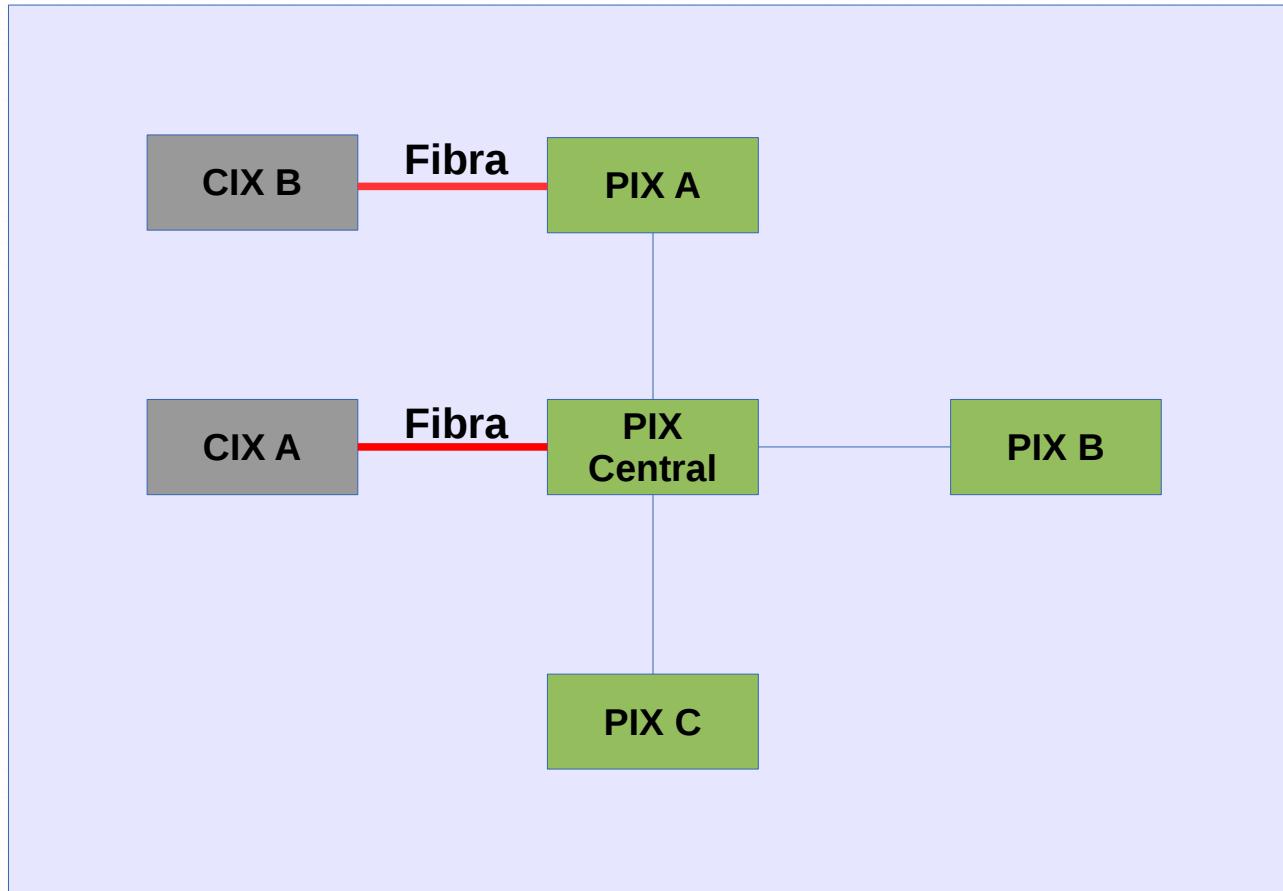
A fibra é iluminada pelo NIC.br e ampliações são realizadas pelo NIC.br com a utilização de acompladores ópticos ou DWDM. Atualmente uplinks de múltiplos de 10G e 100G

IX.br – CIX - Responsabilidades



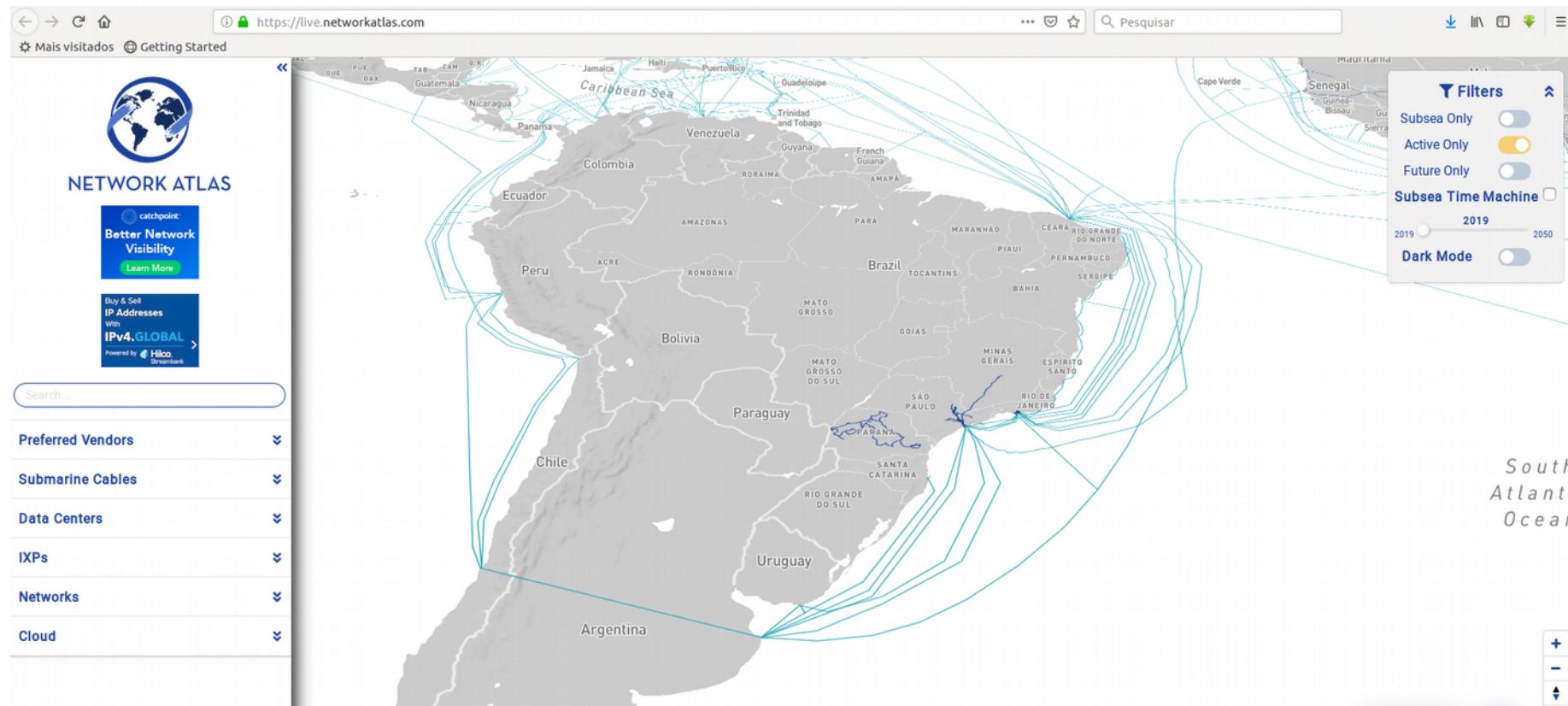
**O equipamento remoto é de responsabilidade do CIX
e ampliações são realizadas pelo CIX.
Atualmente uplinks de múltiplos de 10G e 100G**

IX.br – CIX - Responsabilidades



Um CIX pode estar ligado a um PIX-Remoto

Network Atlas



1. Vistorias – 12/09/2017

- Freeway
- Lignet
- IDL Net
- IFMS (Instituto Federal Mato Grosso do Sul)
- RNP POP-MS
- AGETEC (Agência Municipal de Tecnologia da Informação e Inovação)

2. Elaboração de Acordo de Cooperação

- 2 PIXes eleitos

3. Ajustes no Acordo de Cooperação com a AGETEC

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

26 de Abril de 2019

nic.br cgi.br
www.nic.br | www.cgi.br