

nic.br cgi.br

ix.br

Belo Horizonte, MG

29 de Junho de 2018

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

Dados históricos, crescimento e aspectos gerais de infraestrutura

2018

ix.br nic.br cgi.br

Julio Sirota <jsirota@nic.br>

Julimar Lunguinho Mendes <julimar@nic.br>

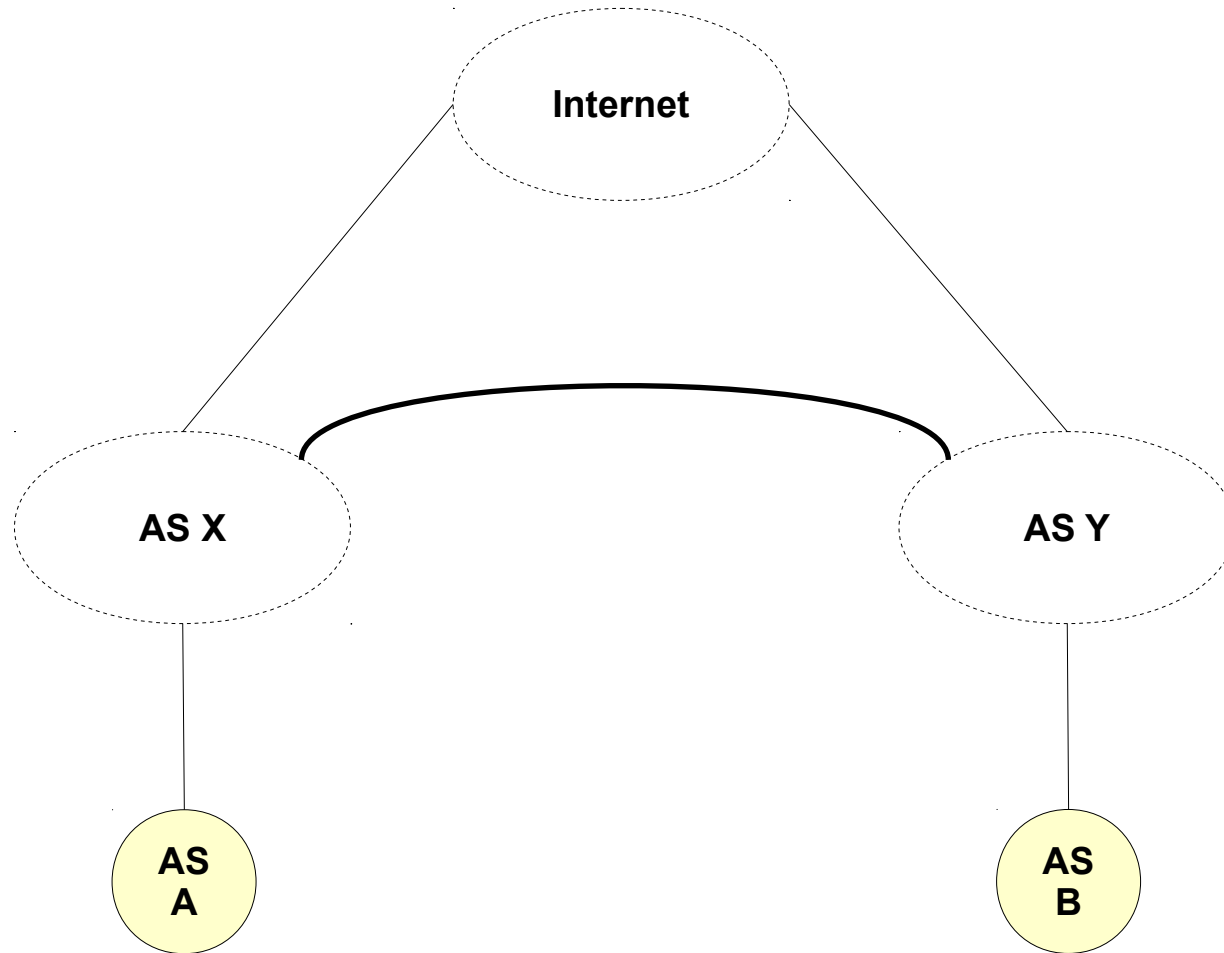
Equipe de Engenharia IX.br <eng@ix.br>

IX.br – Brasil Internet Exchange

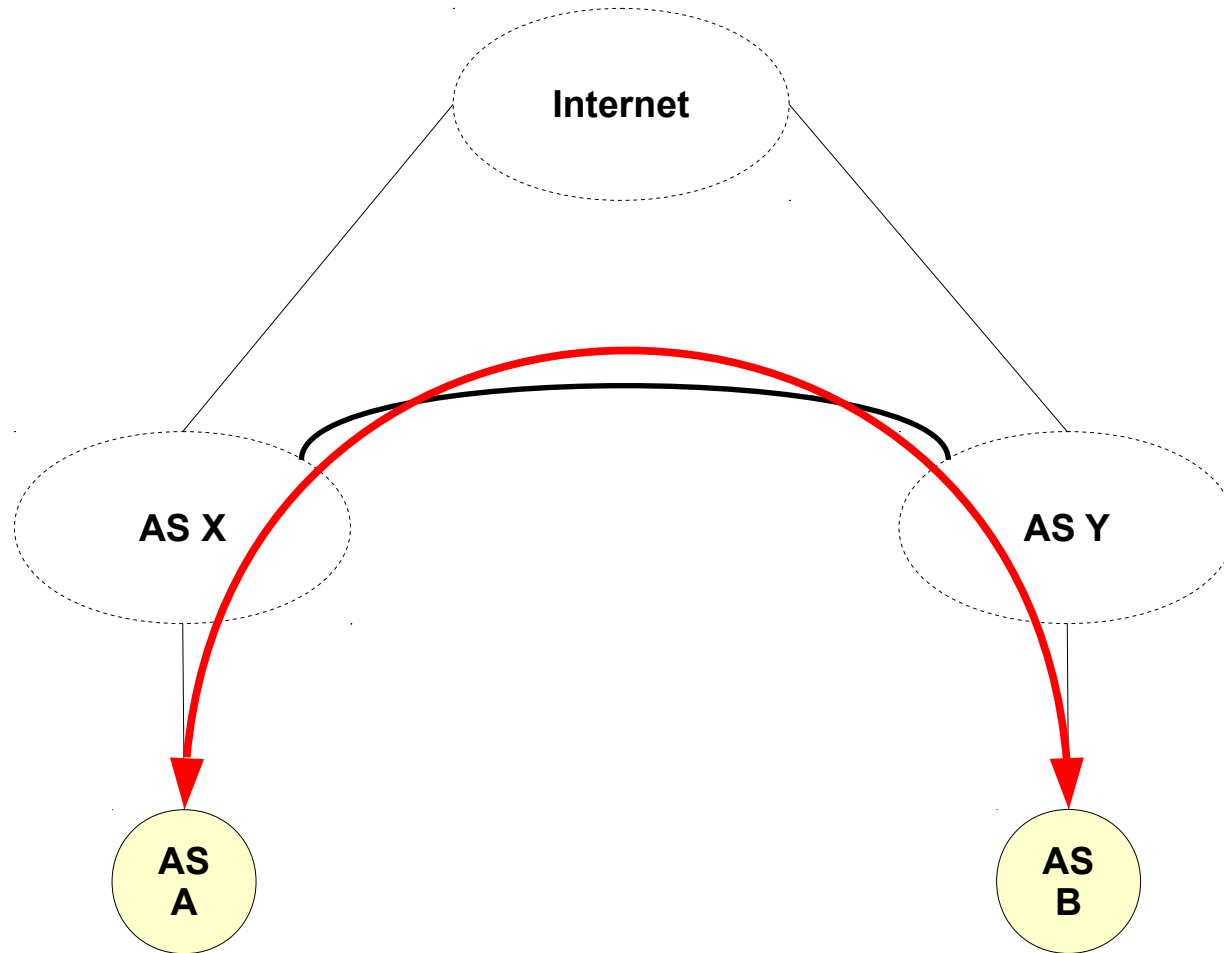
Projeto do CGI.br criado em 2004 com o nome PTT.br que promove e cria a infraestrutura necessária (Ponto de Troca de Tráfego – PTT) para a interconexão direta entre as redes ("Autonomous Systems" - AS) que compõem a Internet Brasileira.

O projeto teve seu nome revisado em 2015 de PTT.br para IX.br para acompanhar a denominação utilizada internacionalmente.

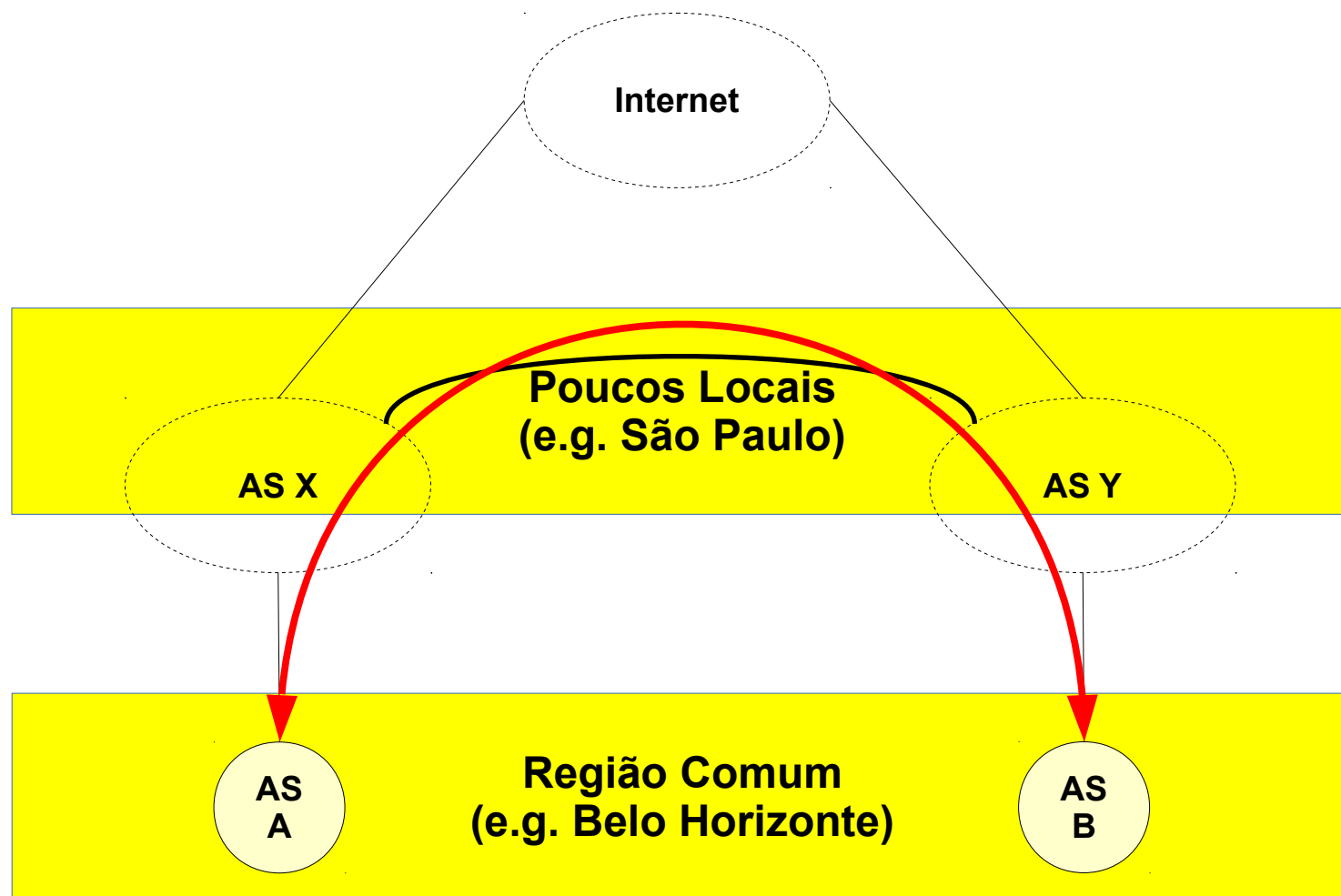
IX.br – Tráfego local



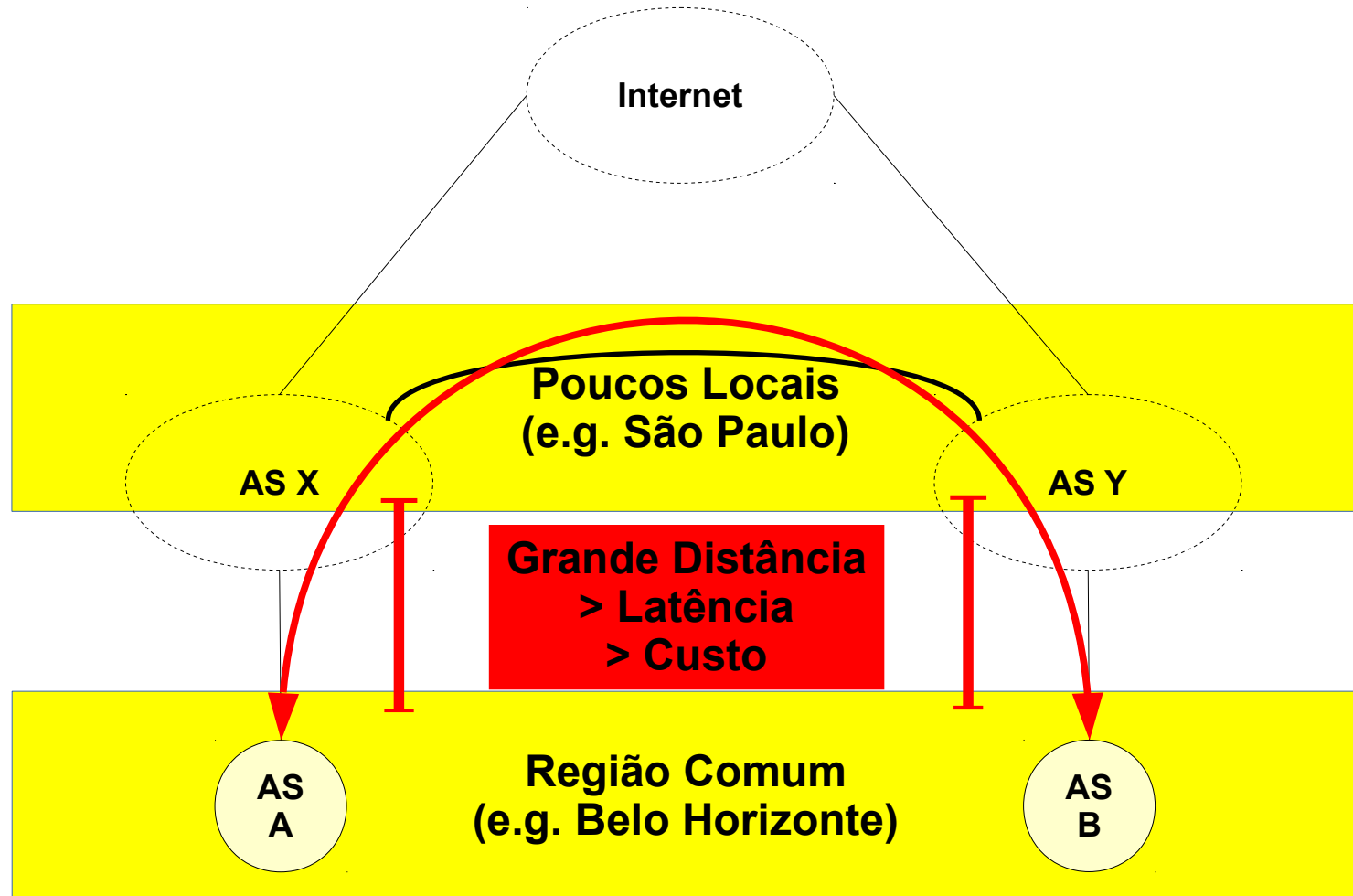
IX.br – Tráfego local



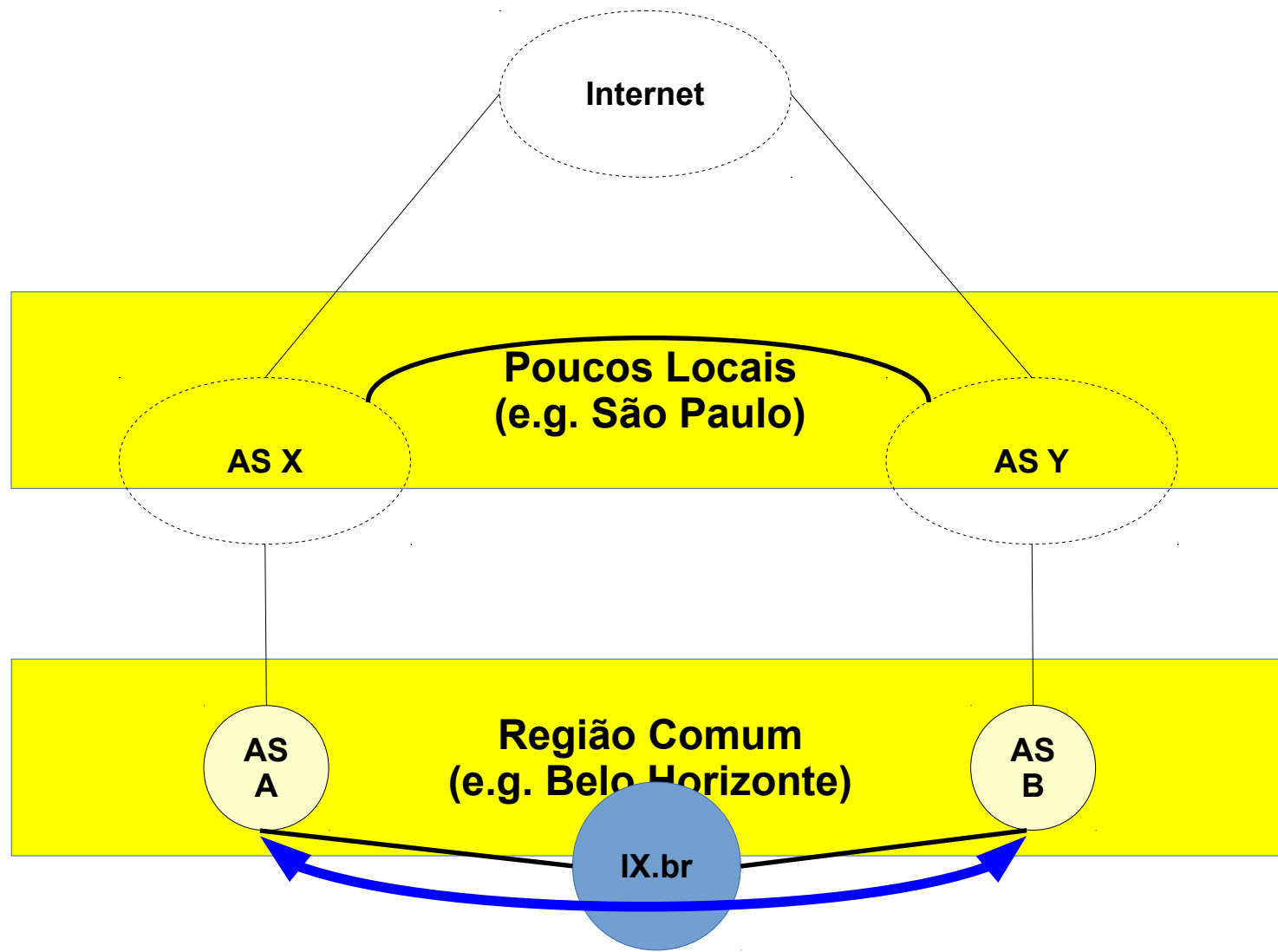
IX.br – Tráfego local



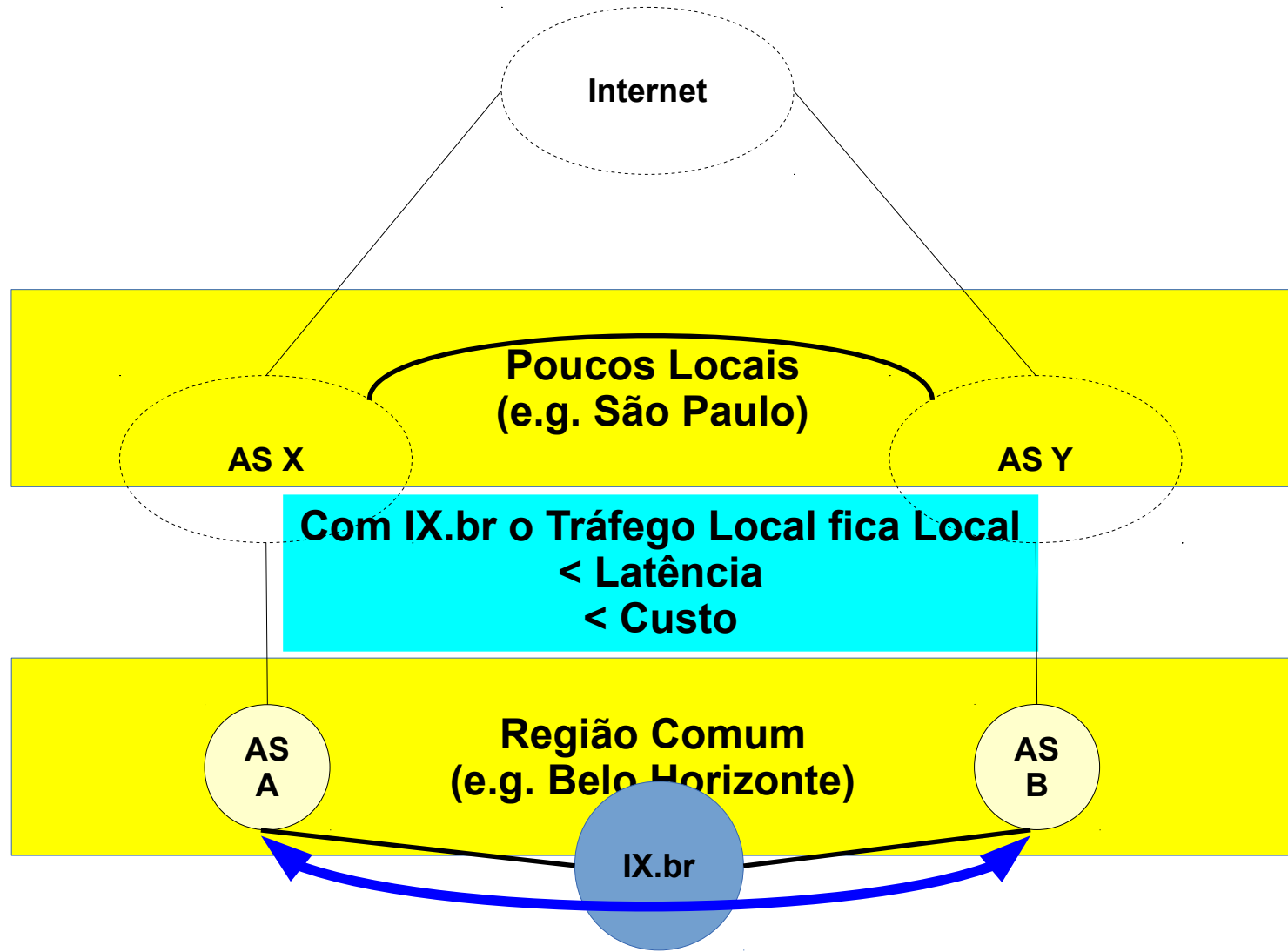
IX.br – Tráfego local



IX.br – Tráfego local

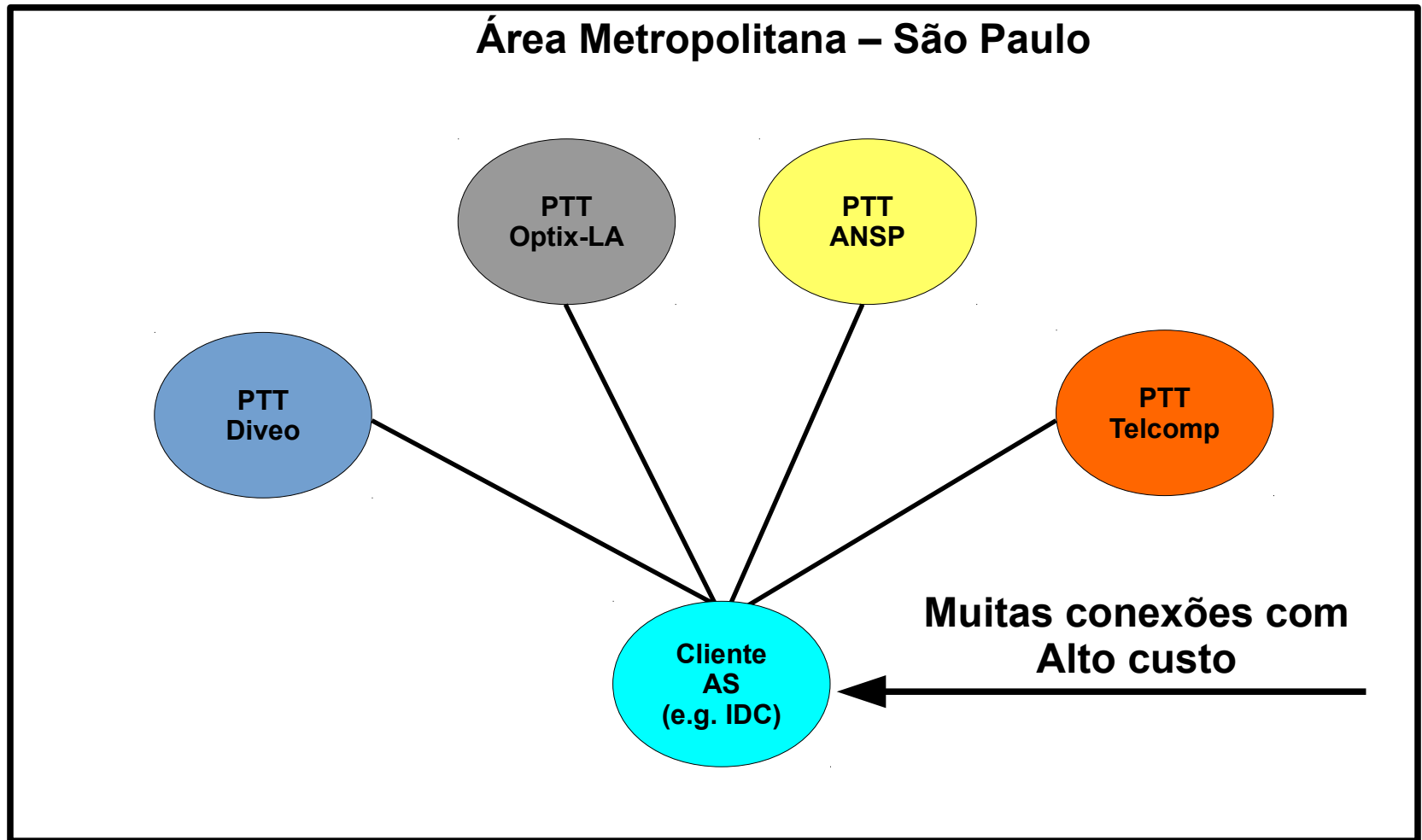


IX.br – Tráfego local



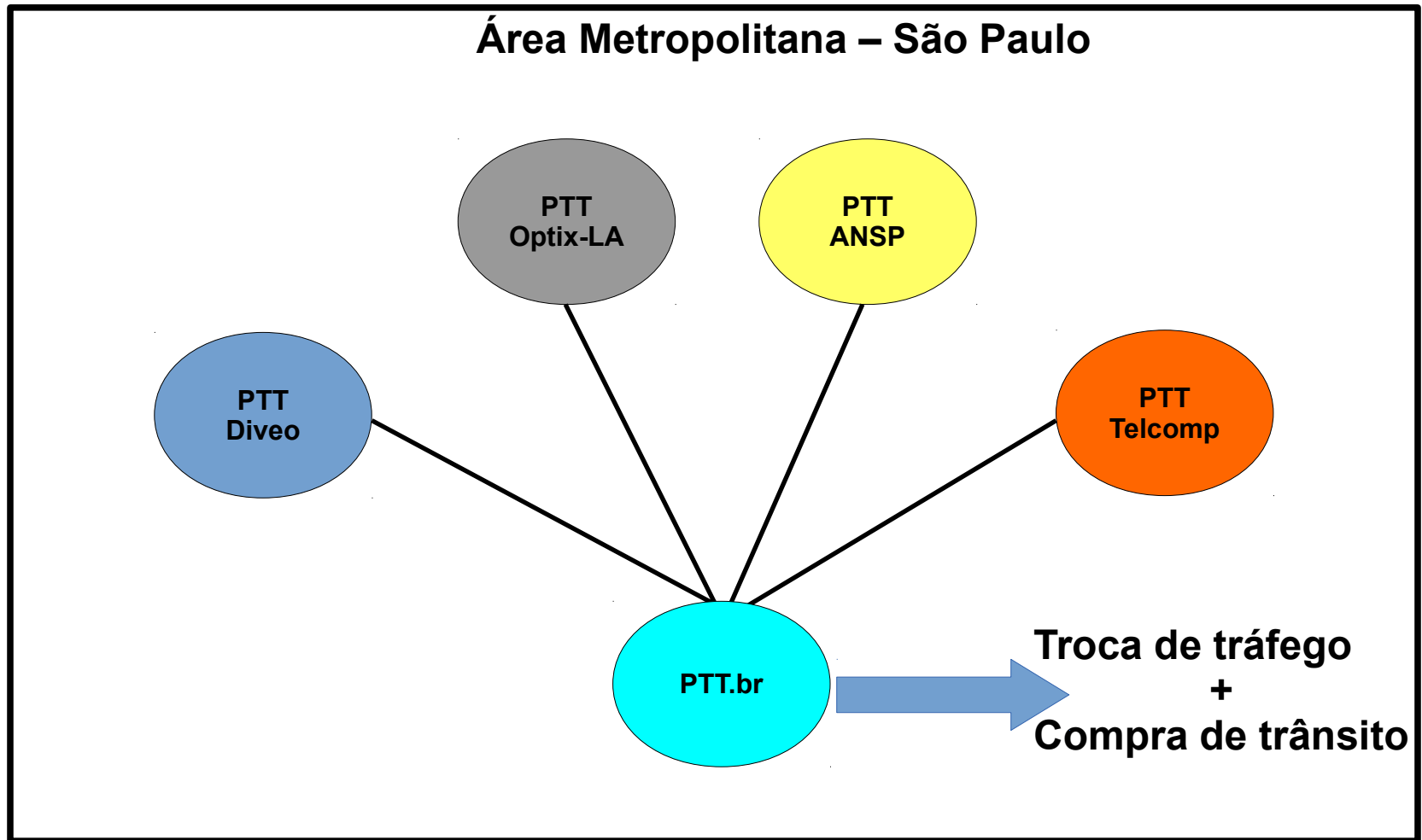
Problema de proliferação de PTTs isolados

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

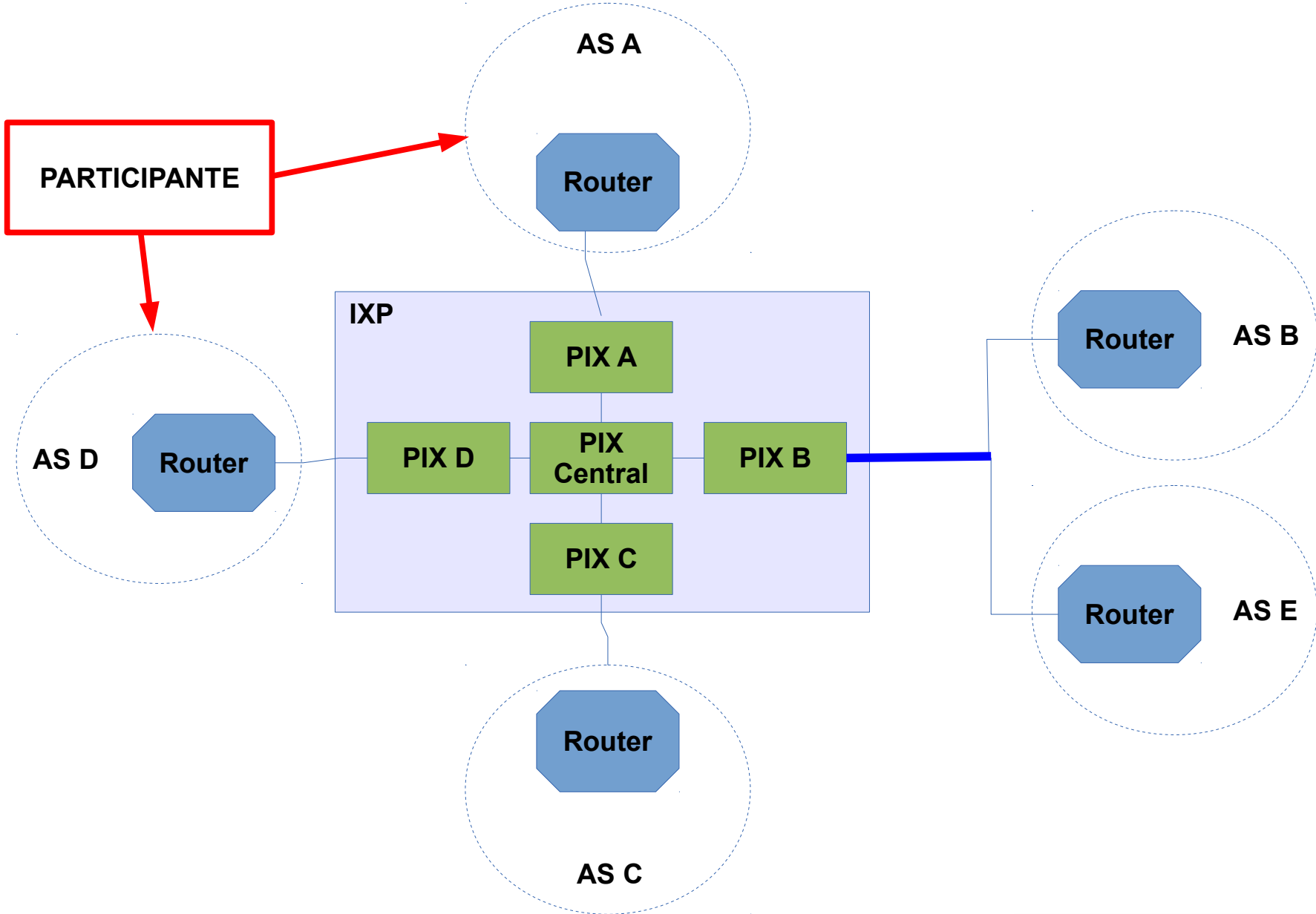
Atualmente o IX.br está presente em 30 localidades



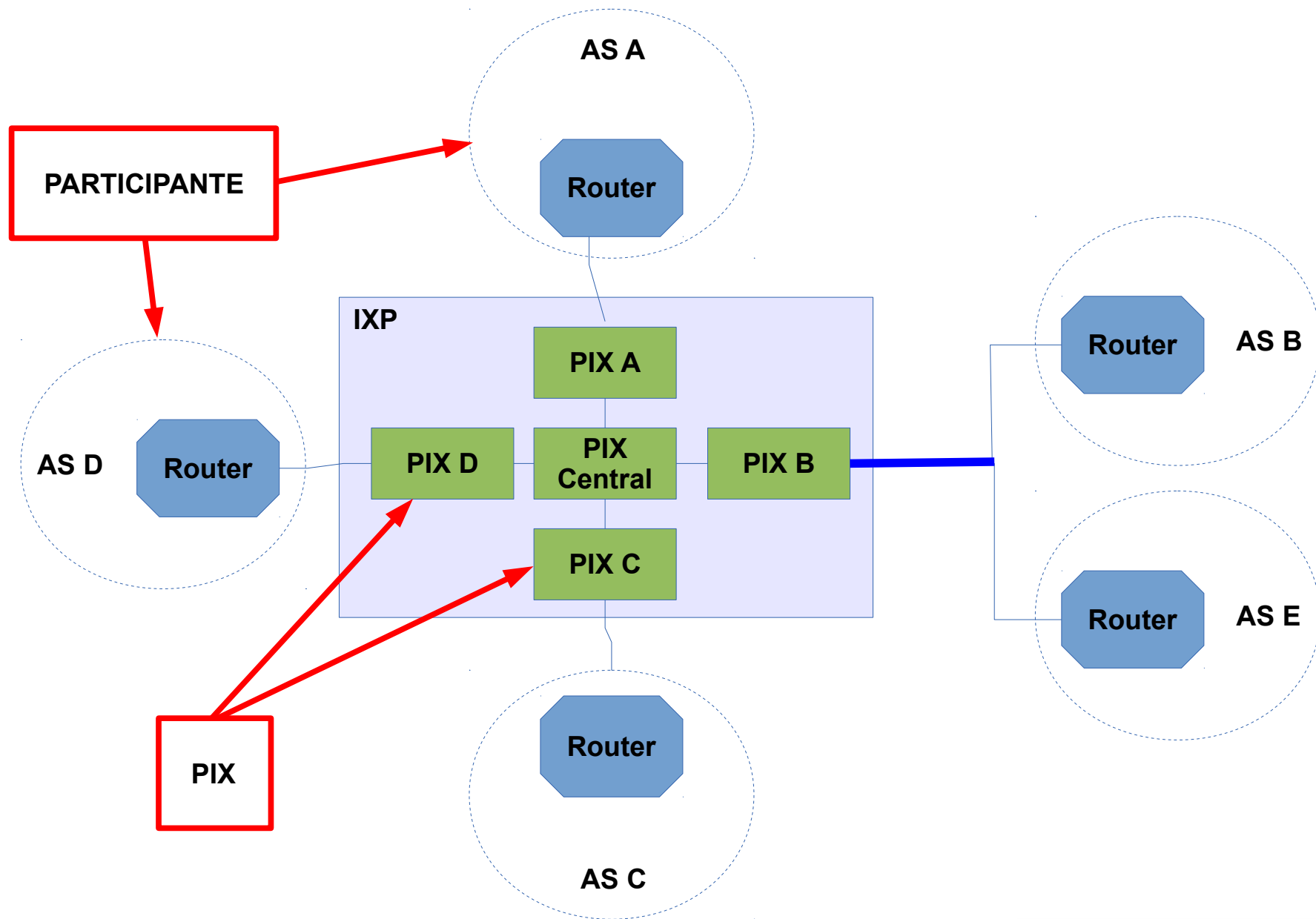
| # | IX.br Location |
|----|-----------------------|
| 1 | Aracajú |
| 2 | Belém |
| 3 | Belo Horizonte |
| 4 | Brasília |
| 5 | Campina Grande |
| 6 | Campinas |
| 7 | Caxias do Sul |
| 8 | Cuiabá |
| 9 | Curitiba |
| 10 | Florianópolis |
| 11 | Fortaleza |
| 12 | Foz do Iguaçu |
| 13 | João Pessoa |
| 14 | Goiânia |
| 15 | Lajeado |
| 16 | Londrina |
| 17 | Manaus |
| 18 | Maringá |
| 19 | Natal |
| 20 | Porto Alegre |
| 21 | Recife |
| 22 | Rio de Janeiro |
| 23 | Salvador |
| 24 | Santa Maria |
| 25 | São José do Rio Preto |
| 26 | São José dos Campos |
| 27 | São Luís |
| 28 | São Paulo |
| 29 | Teresina |
| 30 | Vitória |

Cada localidade é um Internet Exchange isolado!!

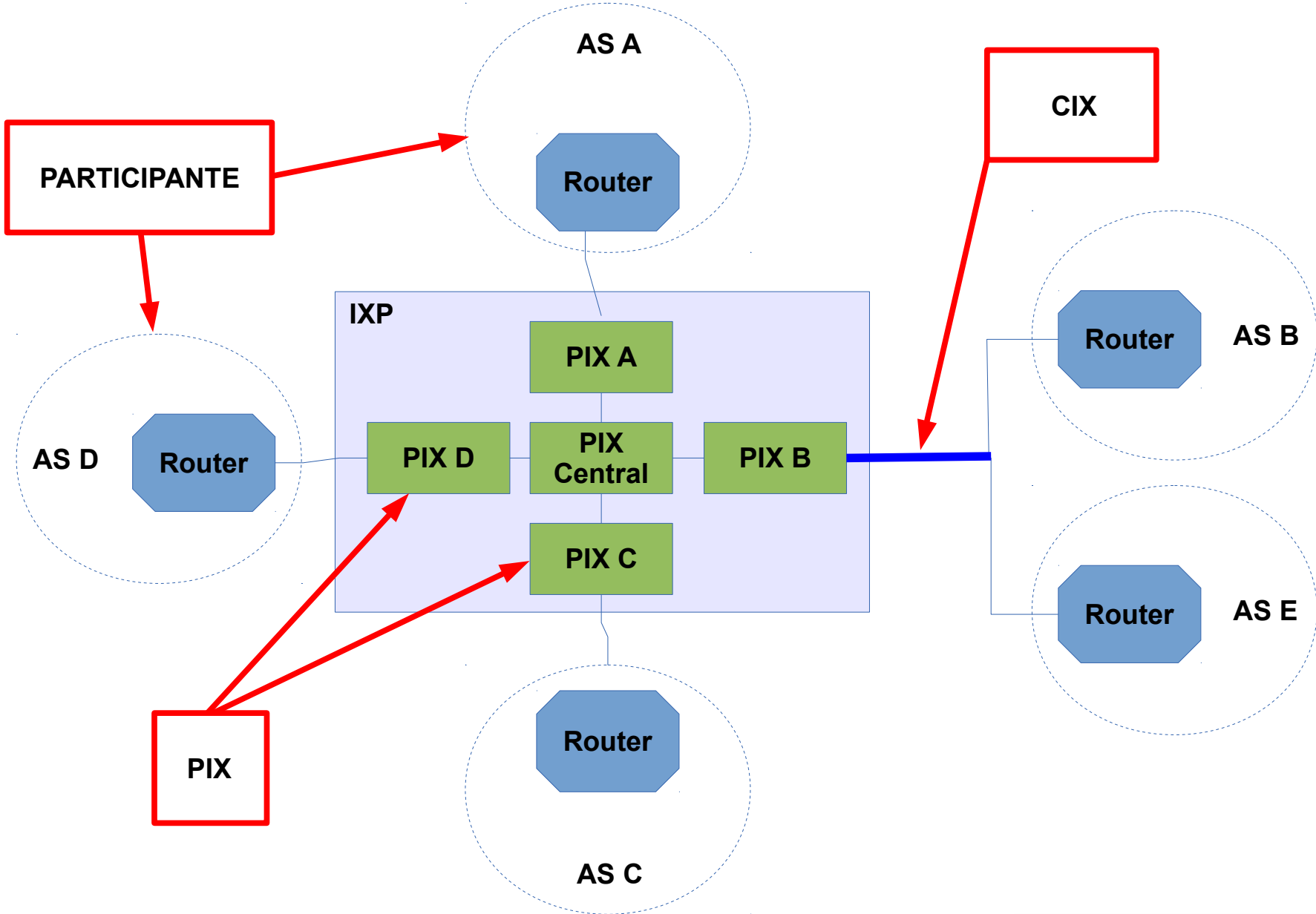
IX.br – Categorias



IX.br – Categorias



IX.br – Categorias



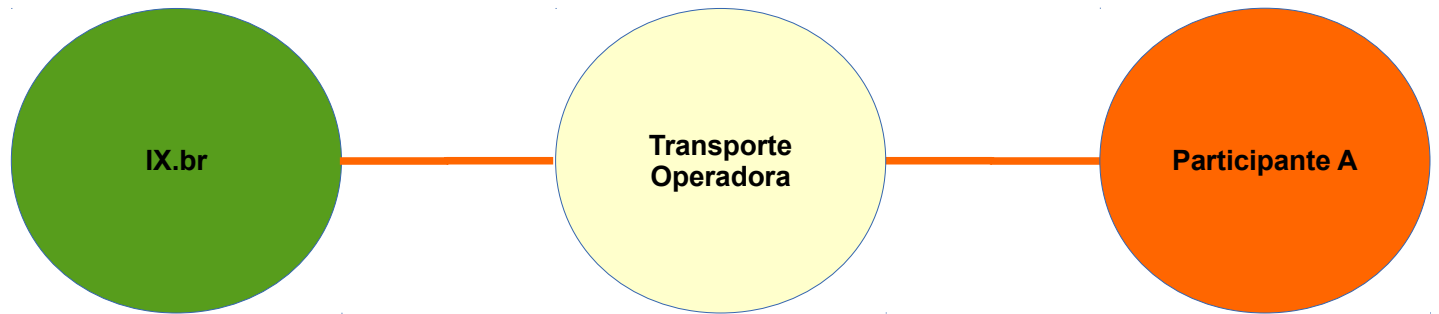
Participante: AS conectado a uma das diferentes localidades do IX.br

PIX: pontos de ligação de participantes espalhados nas cidades que são atendidas pelo projeto

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

Transporte: enlace físico do router do participante até um PIX e/ou CIX

IX.br – Meios de ligação de participante



IX.br – Tipos de transporte

- Fibra apagada;
- Sistemas de DWDM;
- Redes Metro Ethernet;
- Enlaces de rádio; e
- Uso de várias tecnologias diferentes juntas

Obs: Independente do transporte utilizado ele precisa ser funcional

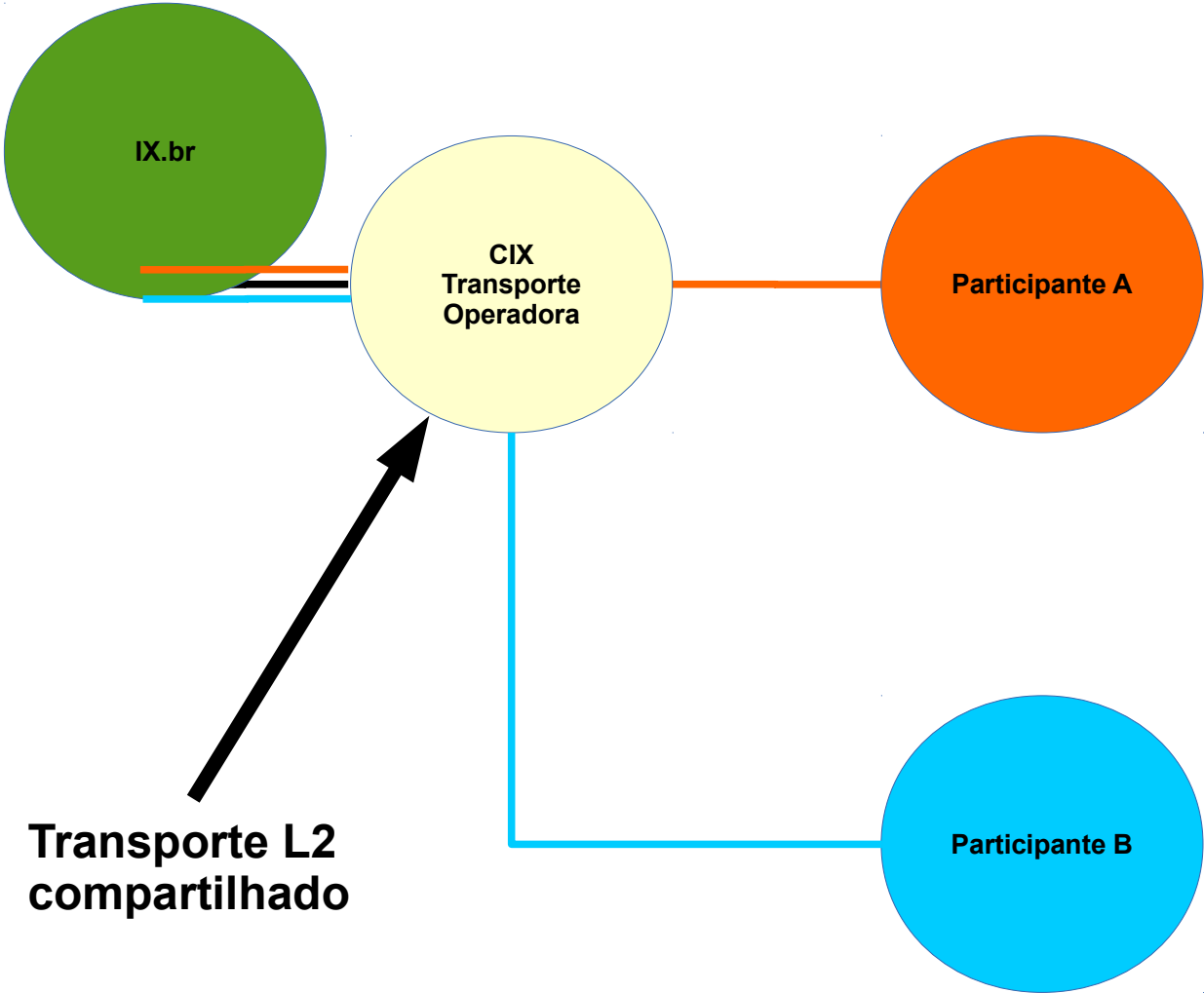
IX.br – Tipos de transporte - requisitos

- Aprendizado de endereços MACS;
- Transparência de VLANs;
- Limitações de largura de banda;
- Suporte a configuração de LACP

LACNIC 29 - Aspectos técnicos para compartilhamento de portas e transportes

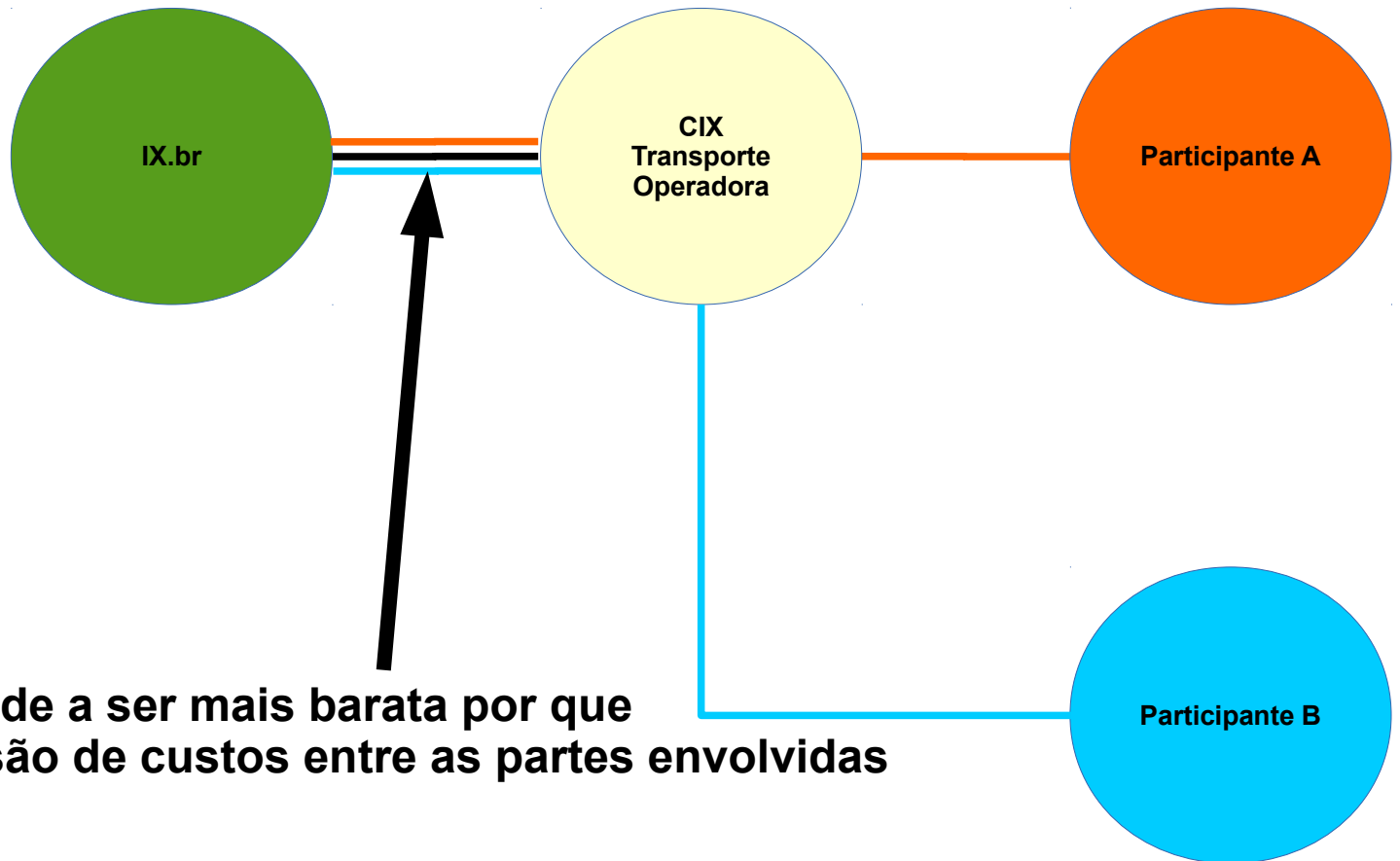
<http://www.lacnic.net/innovaportal/file/2578/1/ix.br-ptt-br-technical-aspects-to-ports-and-transport-sharing.pdf>

IX.br – CIX - Múltiplos participantes utilizando VLAN tag



Transporte L2 compartilhado

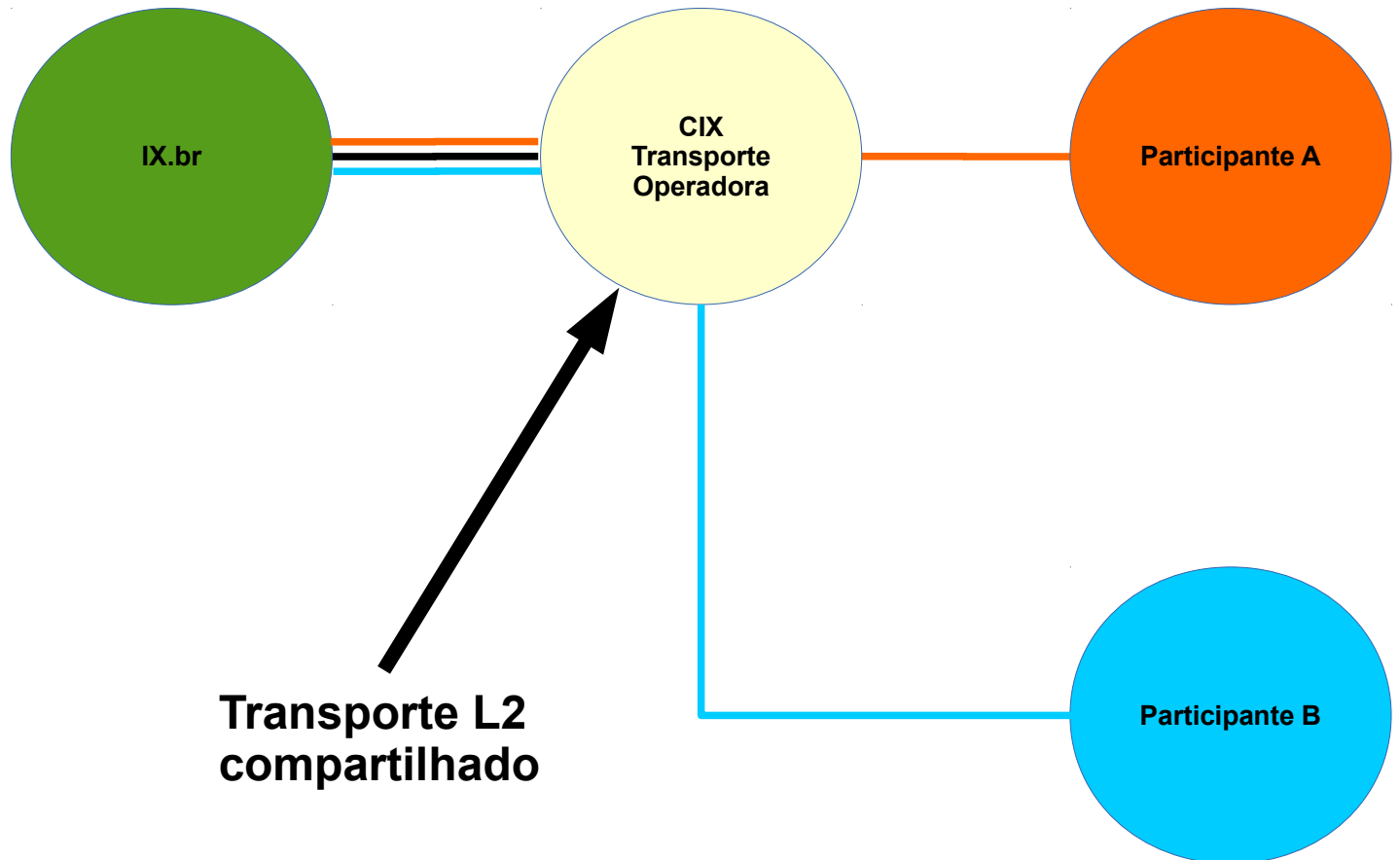
IX.br – CIX - Múltiplos participantes utilizando Vlan tag



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

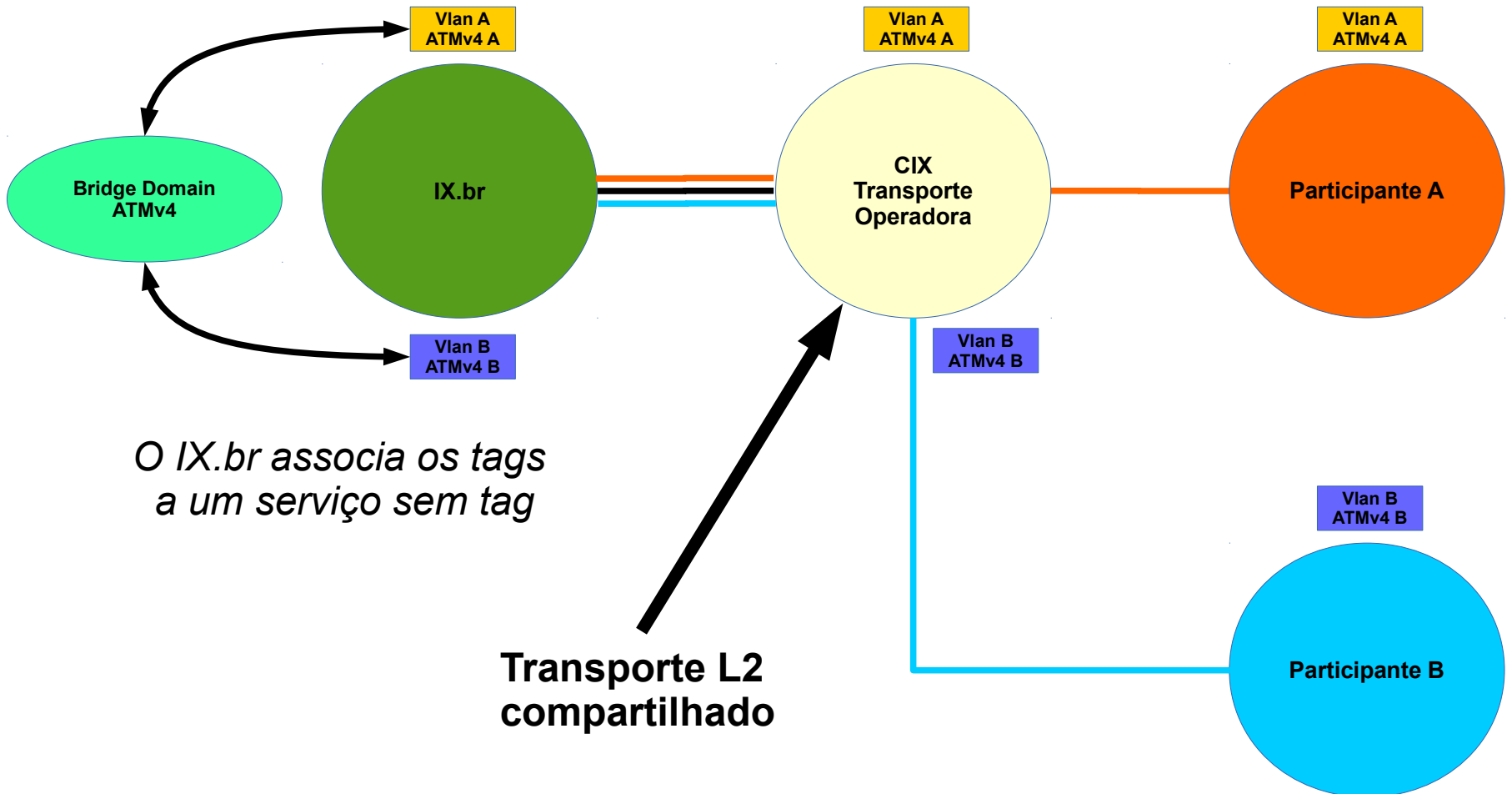
IX.br – CIX - Múltiplos participantes utilizando VLAN tag

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).



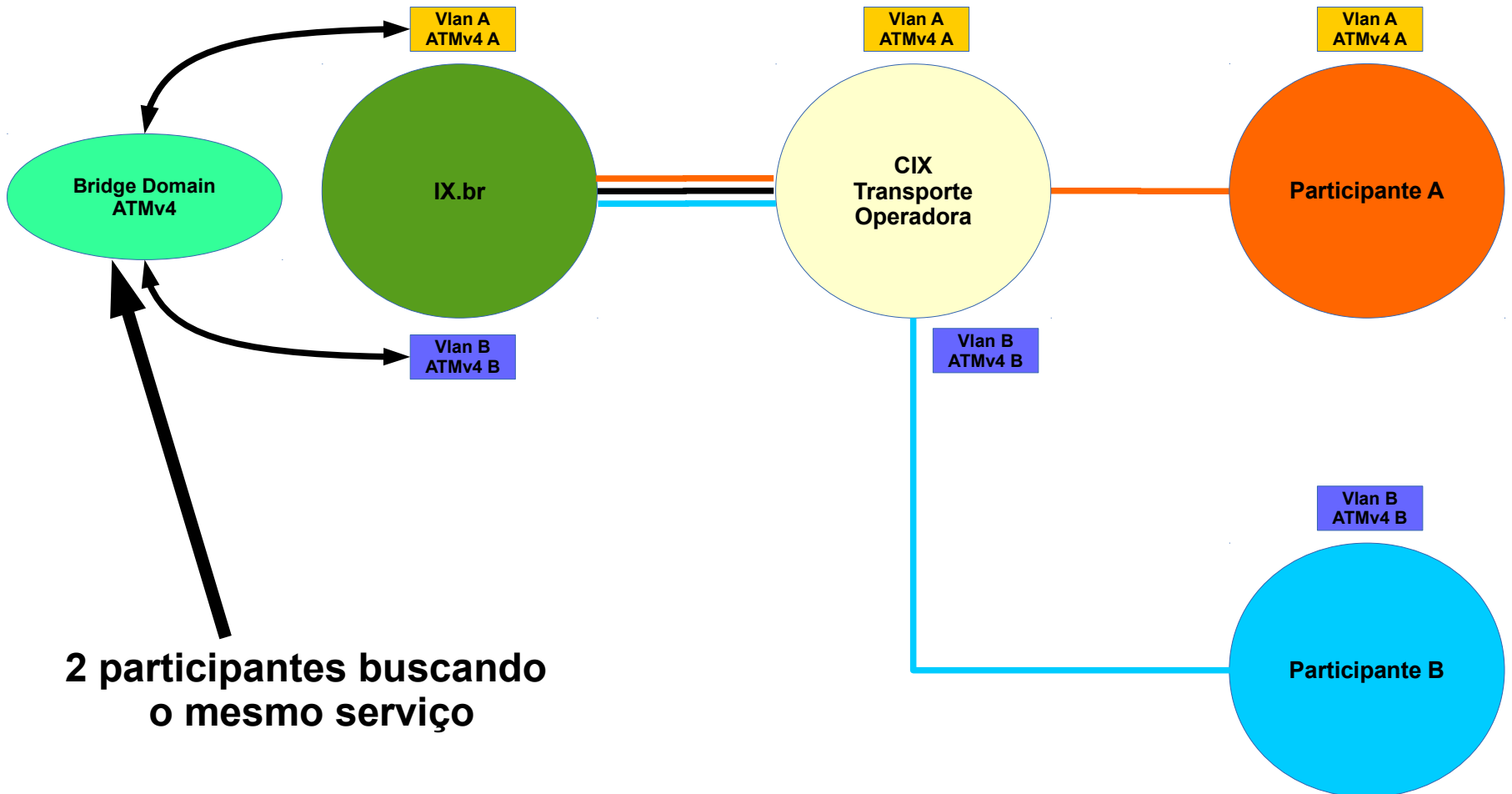
O IX.br associa os tags a um serviço sem tag

Transporte L2 compartilhado

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



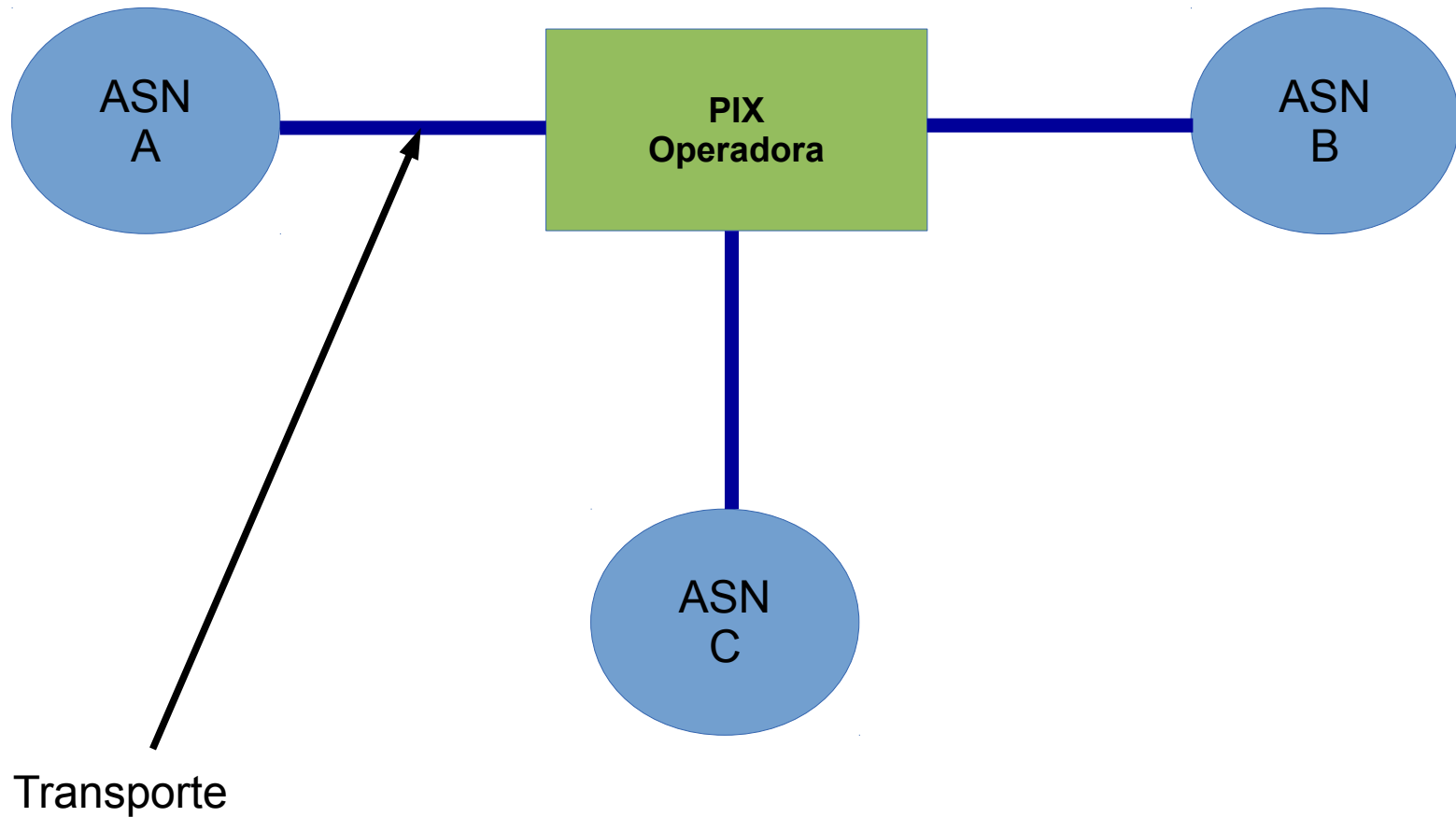
IX.br – Parceiros

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

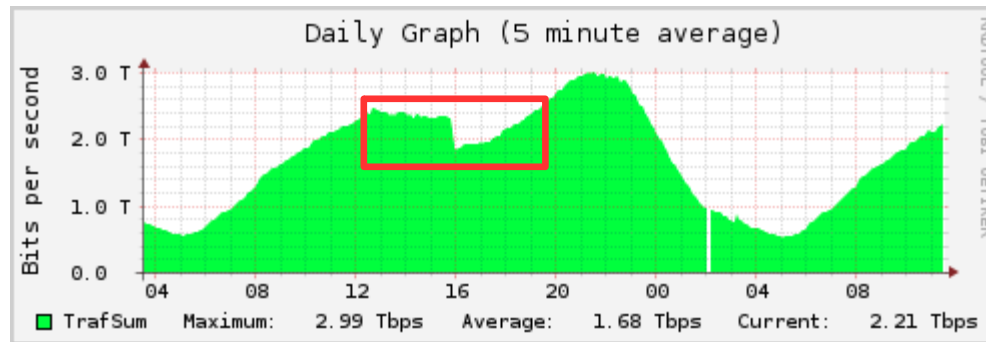
- Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP);
- Universidades;
- Empresas de Informática do Governo (e.g. Procempa, Prodest, Prodepa);
- Internet Data Centers (IDC);
- Internet Service Providers (ISP); e
- Internet Network Providers (NSP)

IX.br – PIXes – Interesses econômicos

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



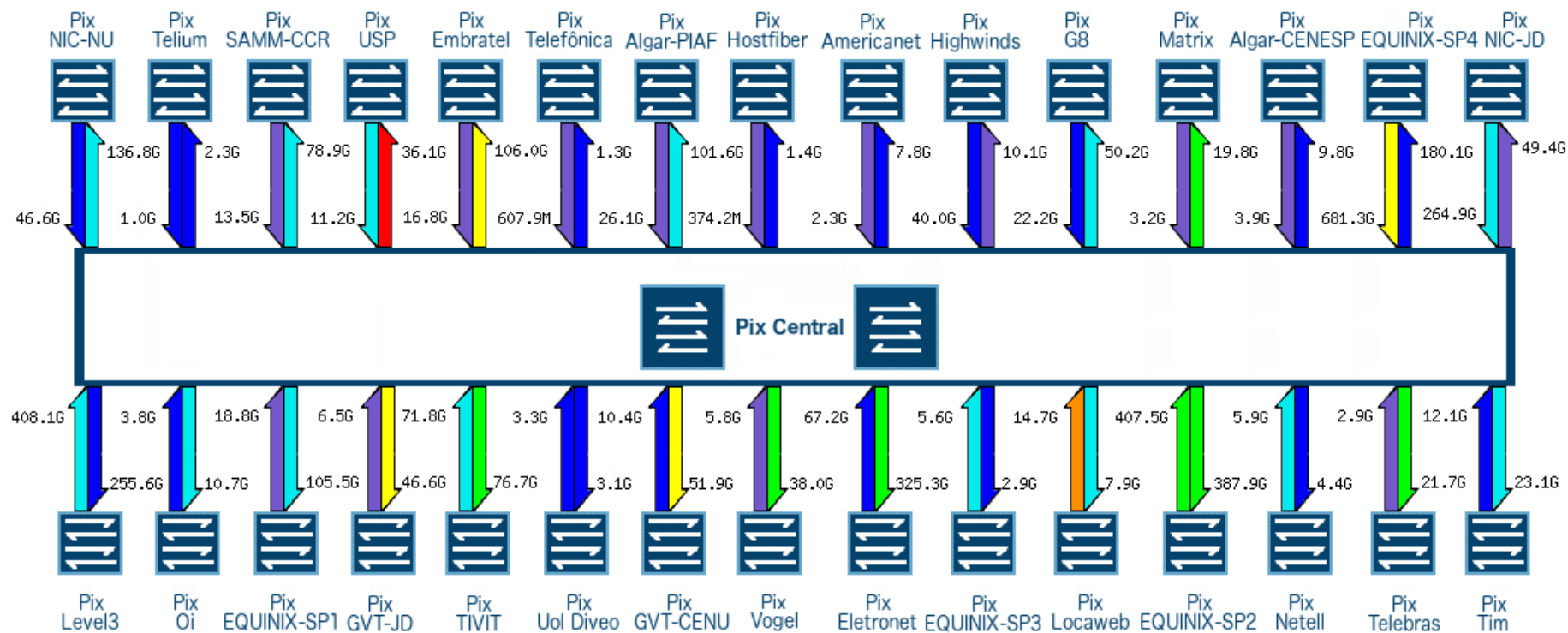
IX.br – PIXes – Interesses econômicos



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 econômicos

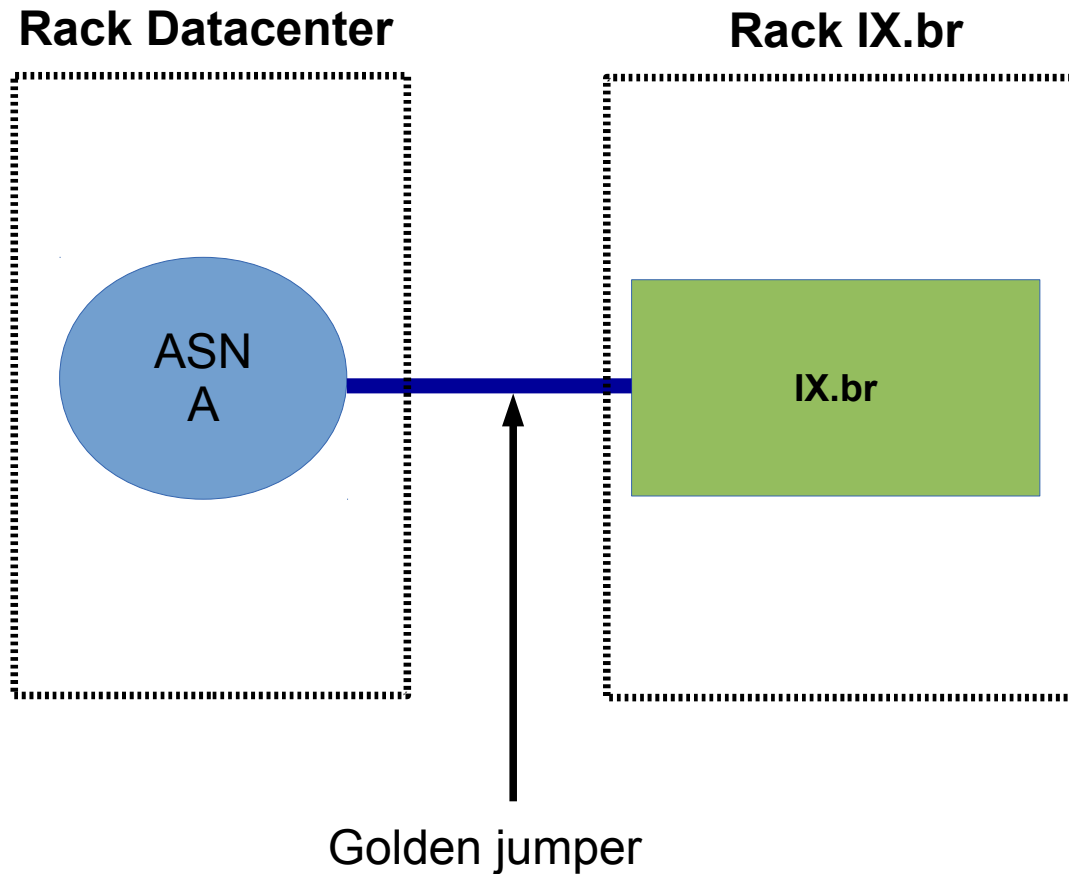


2018-03-16 11:40 (-0300)

Atualmente existem 33 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.

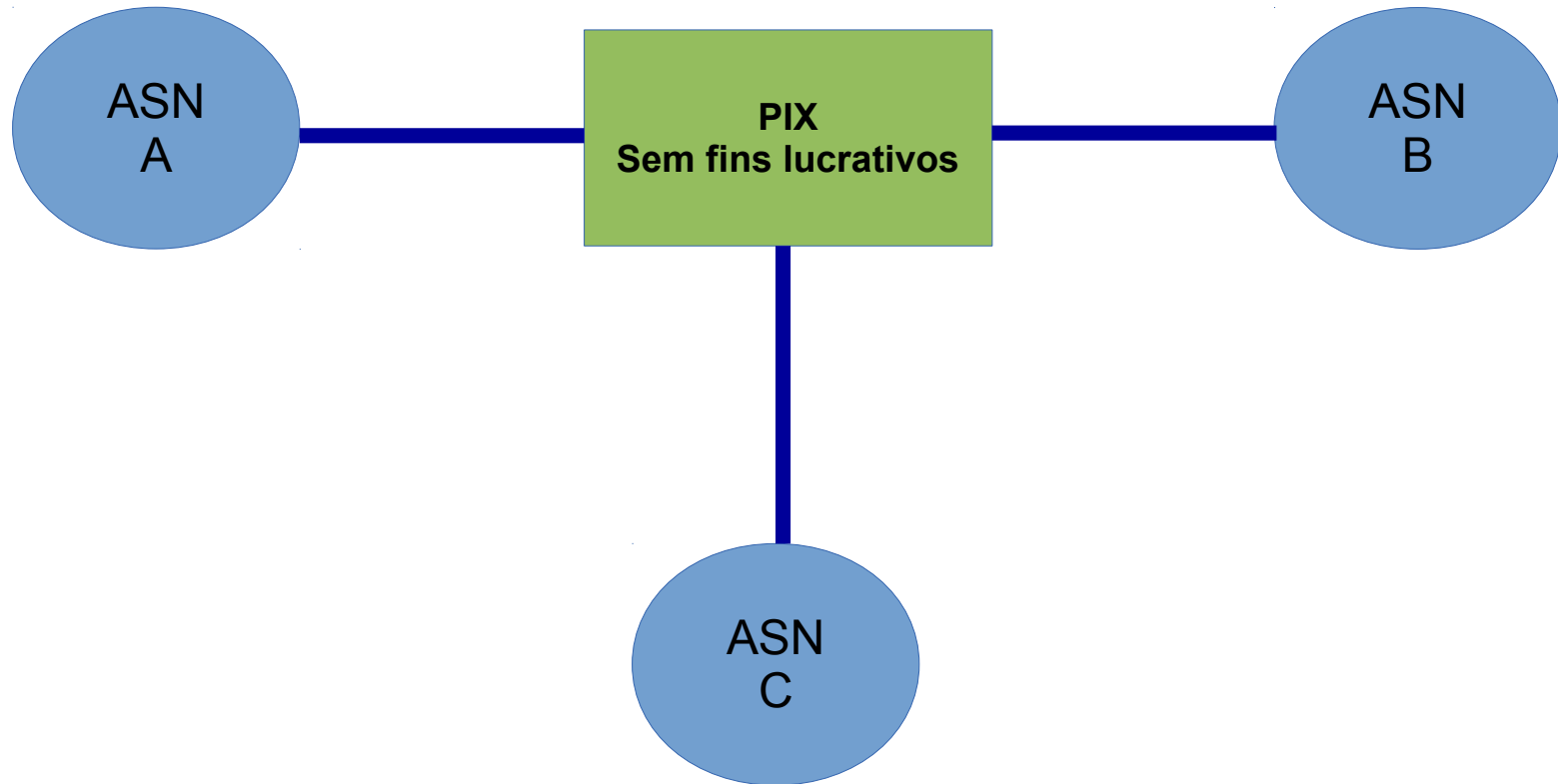
IX.br – PIXes – Interesses econômicos

Um PIX Datacenter pode ofertar 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



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

NIC.br – Distribuição de ASNs Brasileiros – Belo Horizonte/MG

| Quantidade | Cidade | Estado |
|------------|-------------------------|--------|
| 501 | São Paulo | SP |
| 169 | Rio de Janeiro | RJ |
| 96 | Brasília | DF |
| 84 | Belo Horizonte | MG |
| 57 | Fortaleza | CE |
| 55 | Salvador | BA |
| 54 | Porto Alegre | RS |
| 48 | Curitiba | PR |
| 44 | Recife | PE |
| 40 | Campinas | SP |
| 35 | Florianópolis | SC |
| 34 | Barueri | SP |
| 33 | Manaus | AM |
| 33 | João Pessoa | PB |
| 28 | Goiânia | GO |
| 28 | Campo Grande | MS |
| 28 | Maringá | PR |
| 27 | Teresina | PI |
| 27 | Natal | RN |
| 24 | Santana de Parnaíba | SP |
| 22 | Maceió | AL |
| 22 | Belém | PA |
| 22 | Guarulhos | SP |
| 21 | Jaboatão dos Guararapes | PE |
| 21 | Chapecó | SC |
| 20 | Anápolis | GO |
| 20 | Montes Claros | MG |
| 20 | Aracaju | SE |

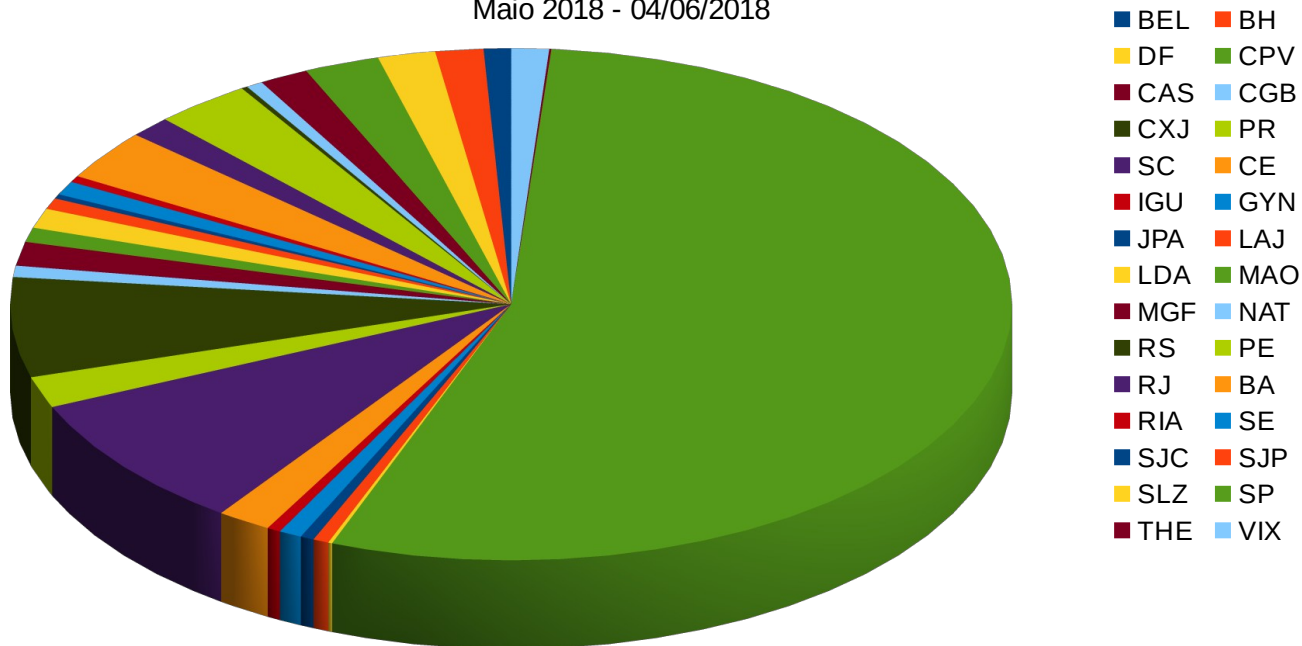
MG: 653
BH: 87

<http://ix.br/localidades/brasmap>

IX.br – Distribuição de participantes por localidade

ASNs ativos por localidade

Maio 2018 - 04/06/2018



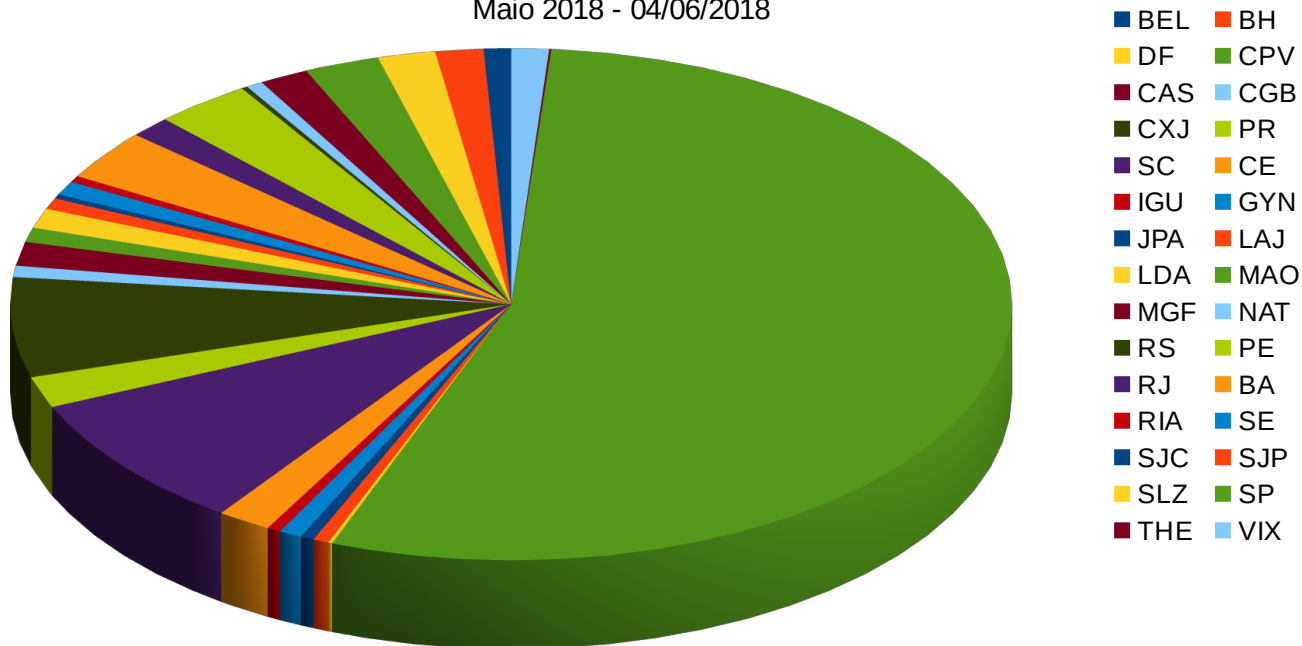
Total de ASNs conectados: 2965

Total de ASNs únicos: 1809

IX.br – Distribuição de participantes por localidade

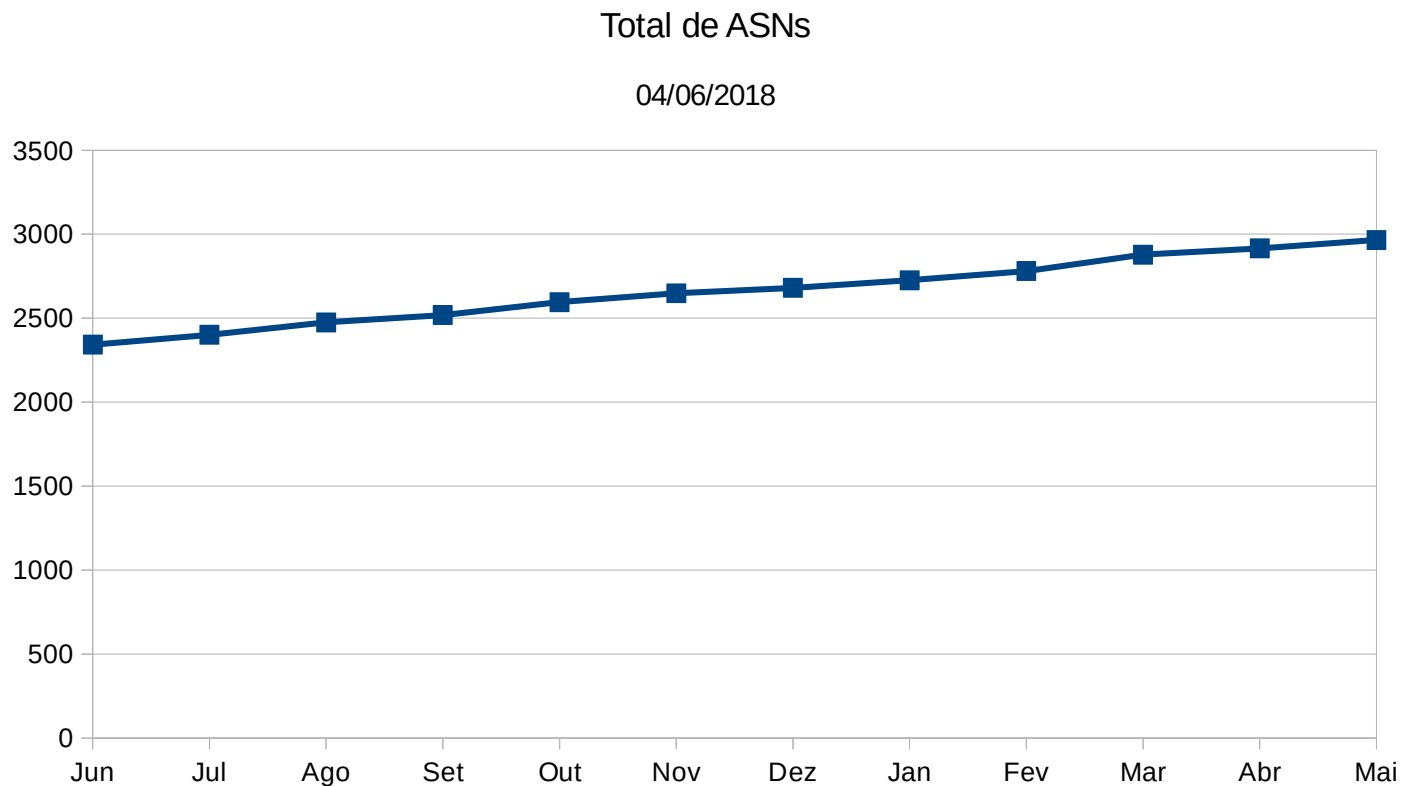
ASNs ativos por localidade

Maio 2018 - 04/06/2018



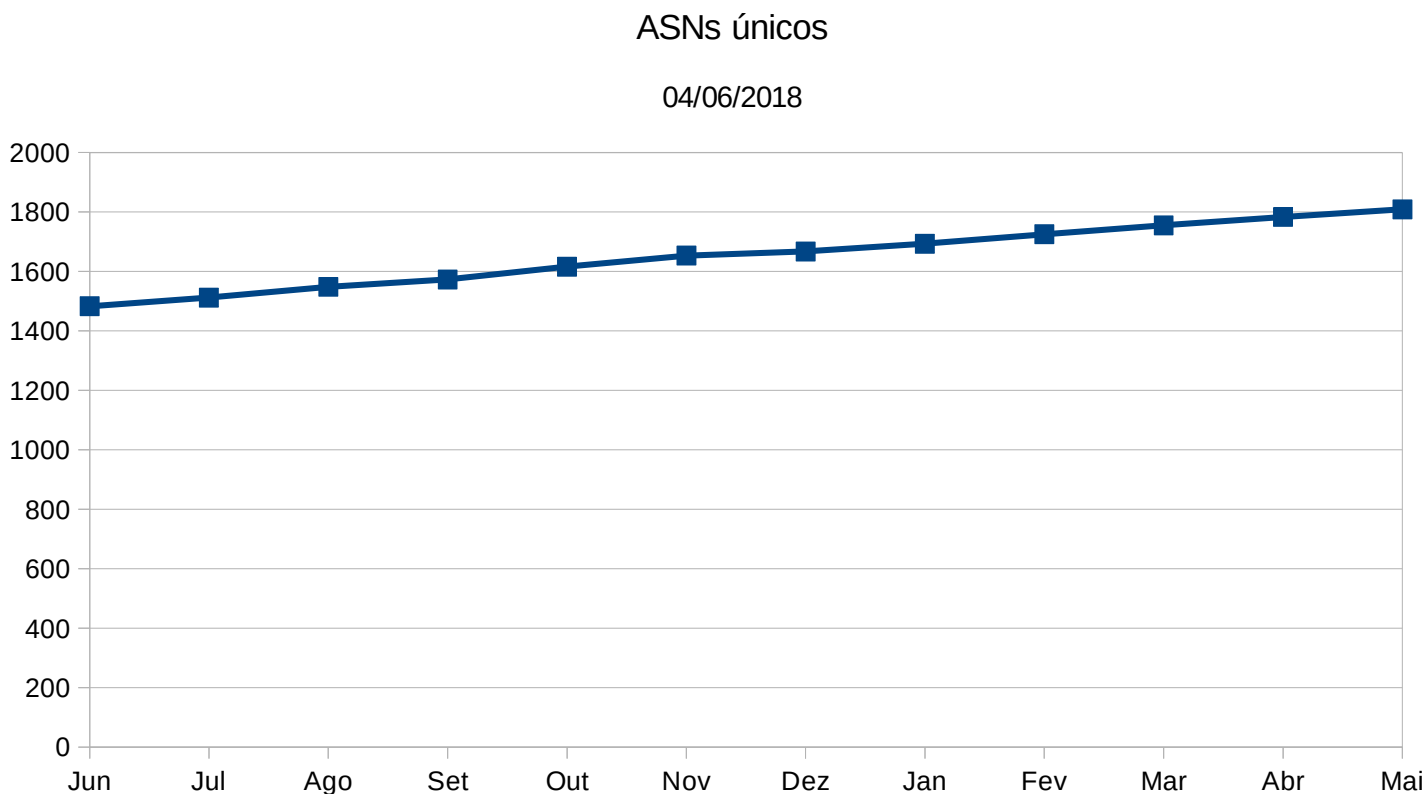
Menos da metade dos ASNs alocados estão conectados a uma localidade do IX.br

IX.br – Total de ASNs participantes



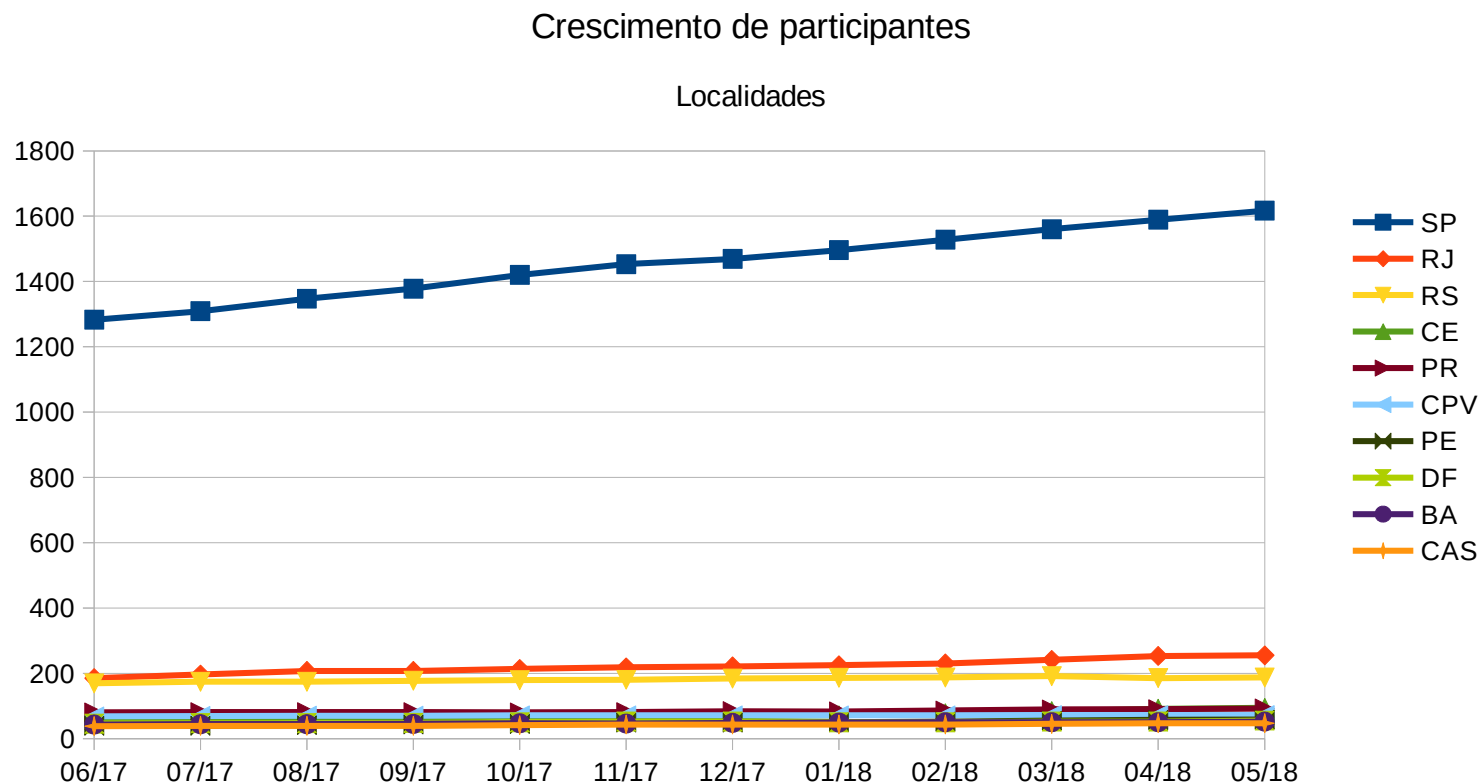
Crescimento de 26% aproximadamente
no período de 1 ano

IX.br – Total de ASNs participantes únicos



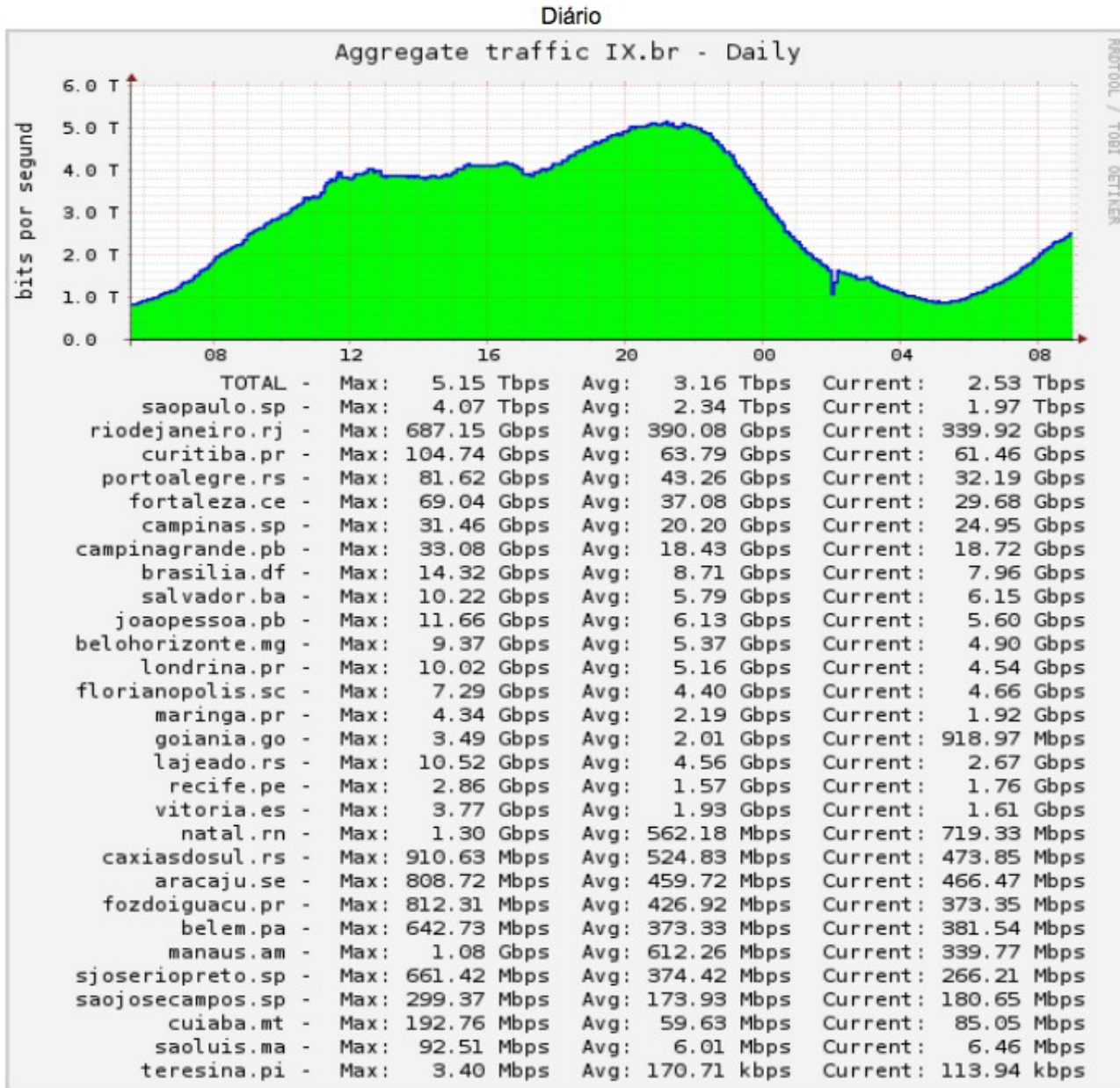
Crescimento de 21% aproximadamente
no período de 1 ano

IX.br – Crescimento de participantes por localidade



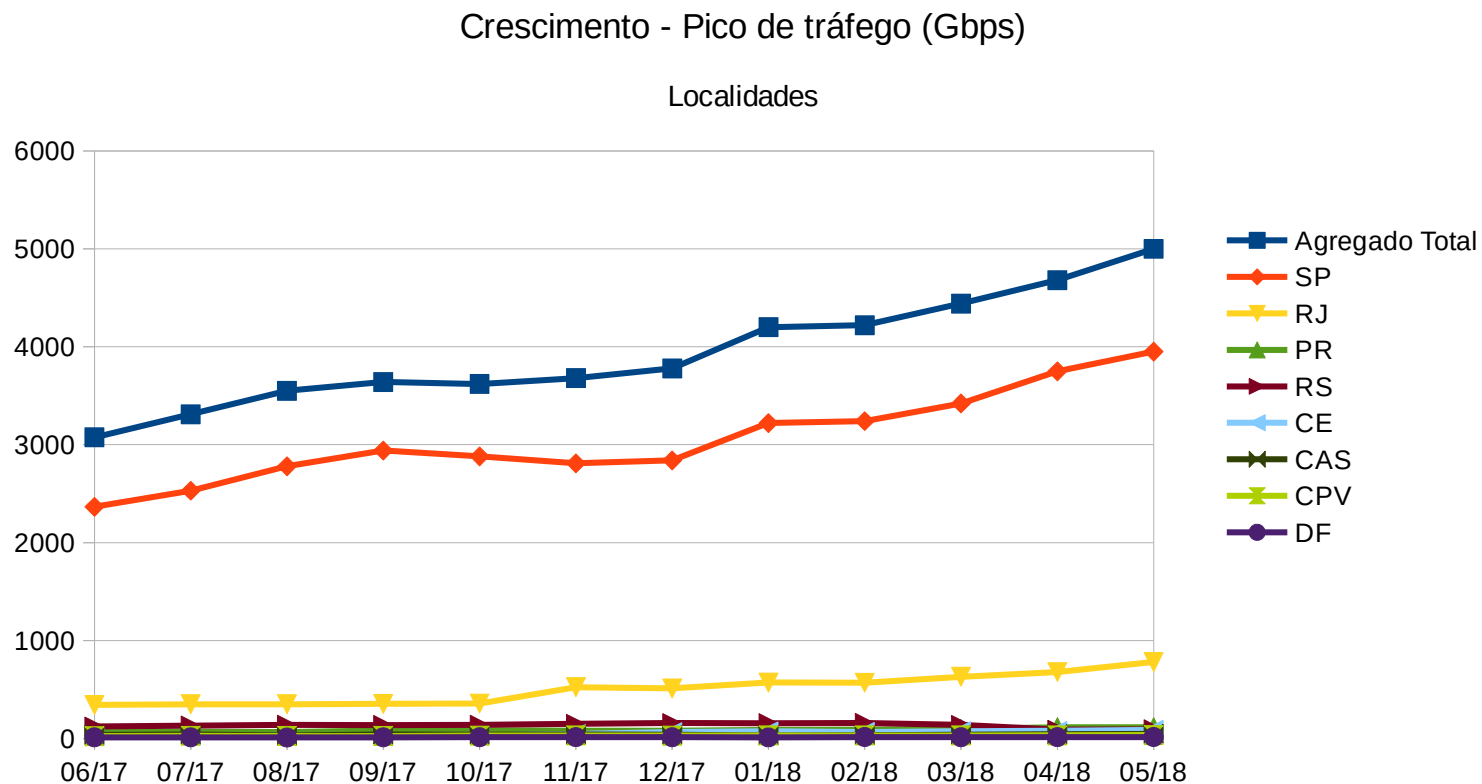
Crescimento de 26% aproximadamente no IX.br São Paulo no período de 1 ano

IX.br – Tráfego agregado todas localidades



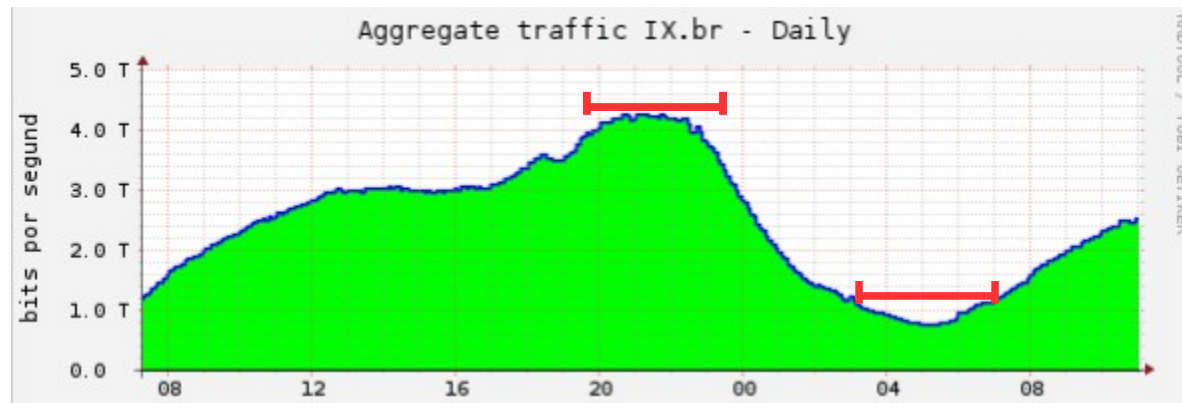
REDTOOL / TOBI OETIKER

IX.br – Crescimento de pico de tráfego por localidade



Crescimento de 62% no Agregado Total no período de 1 ano

IX.br – Janelas de manutenção



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

Crescimento IXPs pelo mundo – Pico de tráfego diário

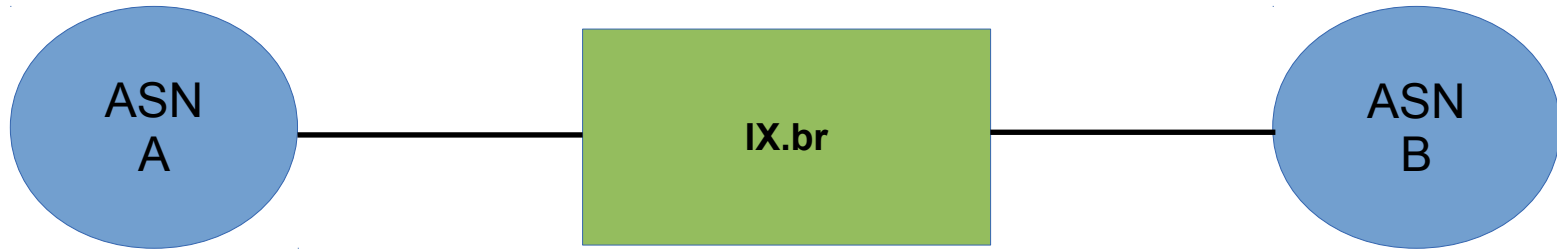
| IXP | Pico de tráfego diário |
|---------------|-------------------------------|
| DE-CIX | 6,4 Tbps |
| AMS-IX | 5,6 Tbps |
| IX.br | 5 Tbps |
| LINX | 4,3 Tbps |
| MSK-IX | 2,2 Tbps |

Crescimento IXPs pelo mundo - Participantes

| IXP | Número de participantes |
|---------------|--------------------------------|
| IX.br | 1809 ASNs |
| DE-CIX | 1434 ASNs |
| LINX | 829 ASNs |
| AMS-IX | 820 ASNs |
| MSK-IX | 524 ASNs |

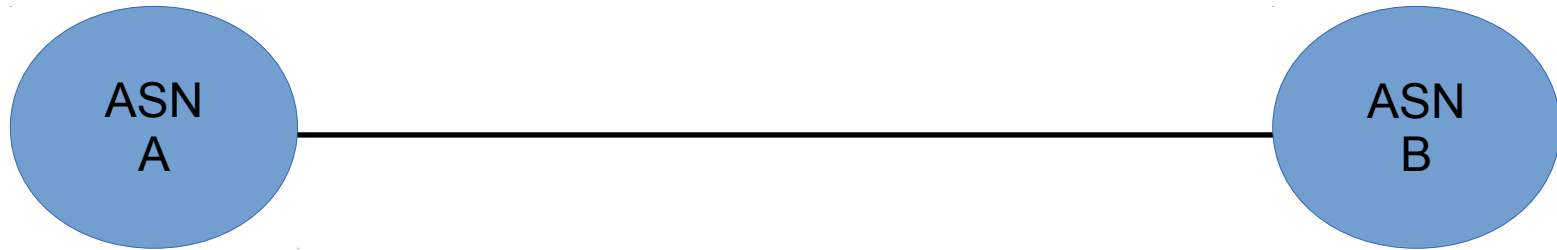
IX.br – Surgimento de uma nova localidade - Candidatura

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



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 - Candidatura

Atualmente possuímos uma lista extensa de 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 – 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 andamento

Campo Grande (MS) – Em andamento

Cascavel (PR)

Joinville (SC)

Chapecó (SC)

Montes Claros (MG)

Criciúma (SC)

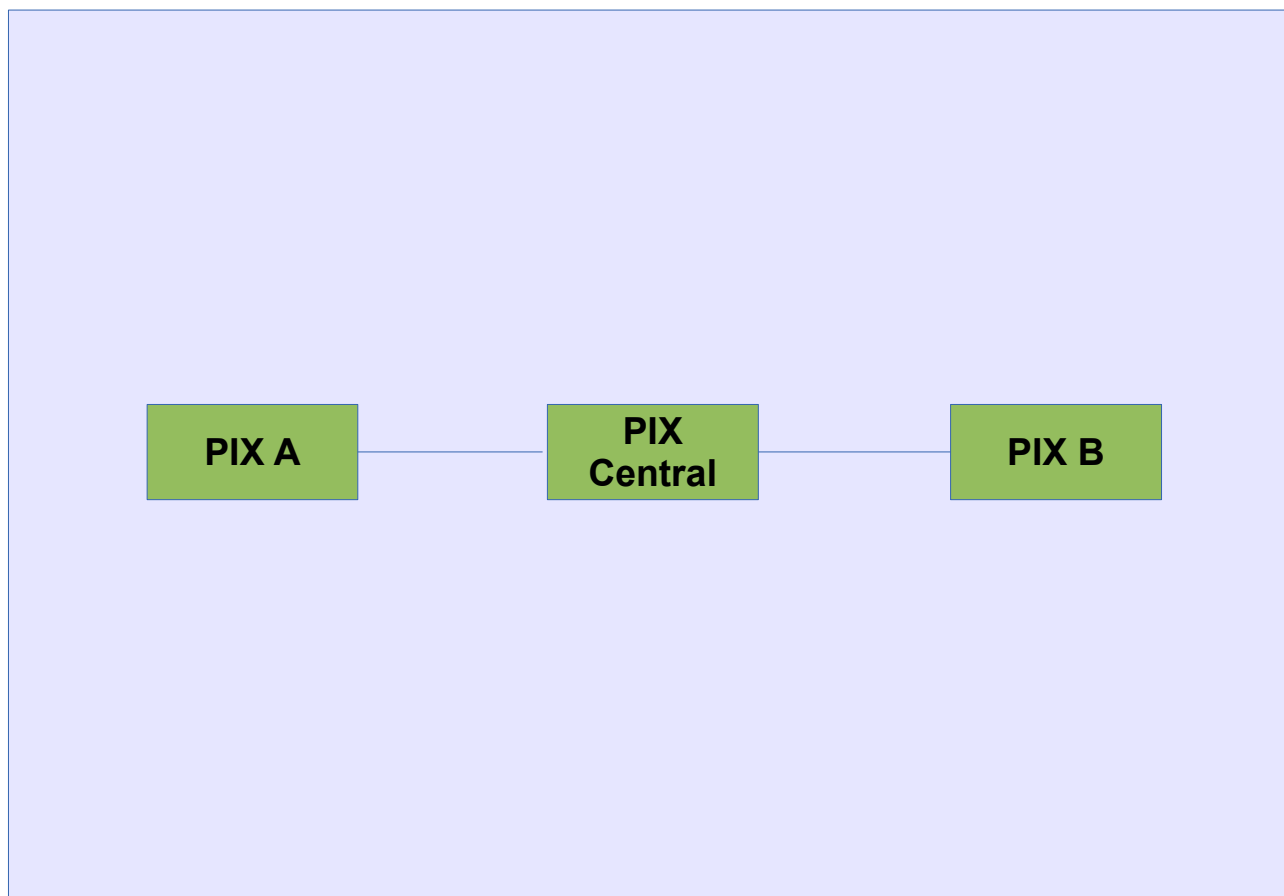
Uberlândia (MG)

Novo Hamburgo (RS) – Satélite de Porto Alegre

Santa Rita do Sapucaí (MG)

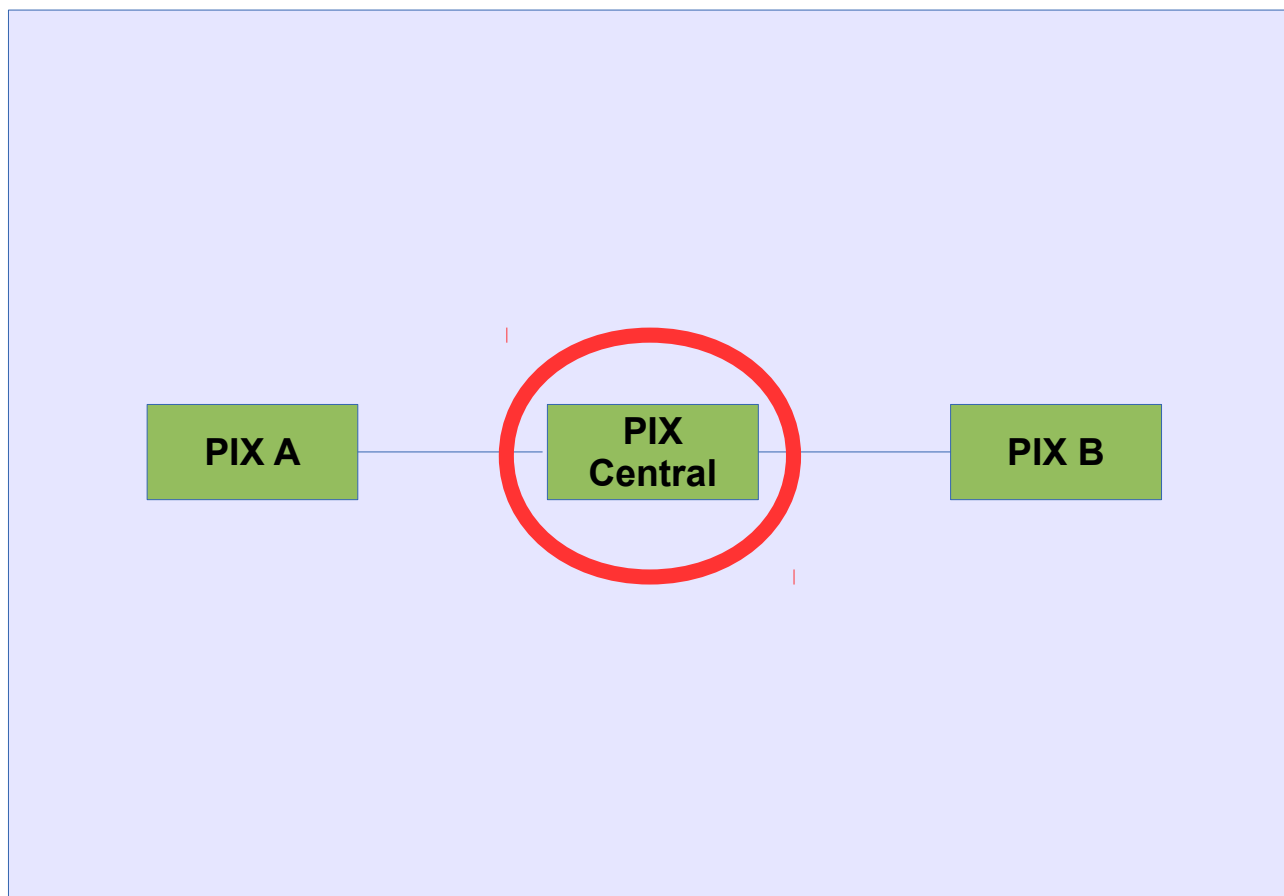
Palmas (TO)

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



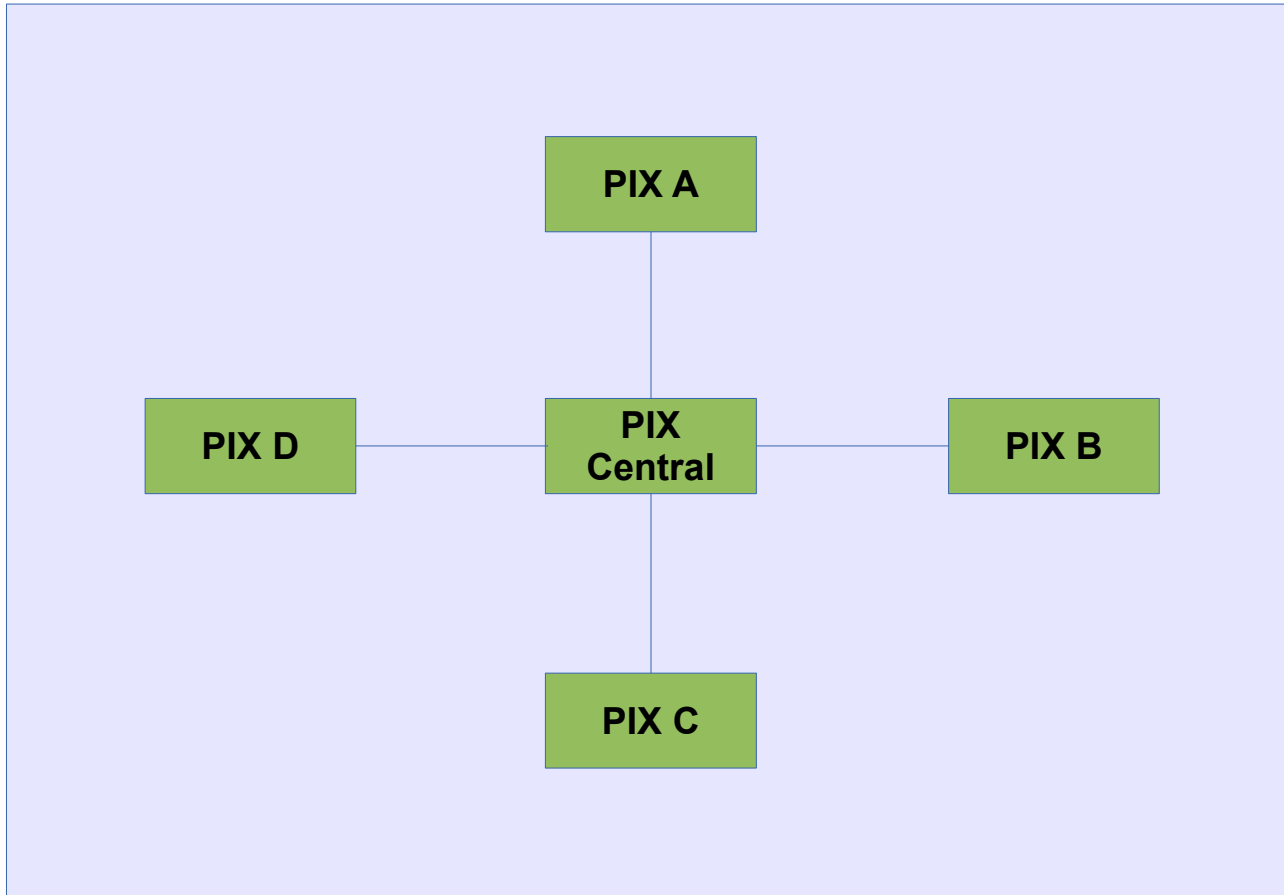
Sempre que possível se prefere um PIX-Central neutro e que seja de fácil acesso para a maioria dos interessados. Exemplo: universidades

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.

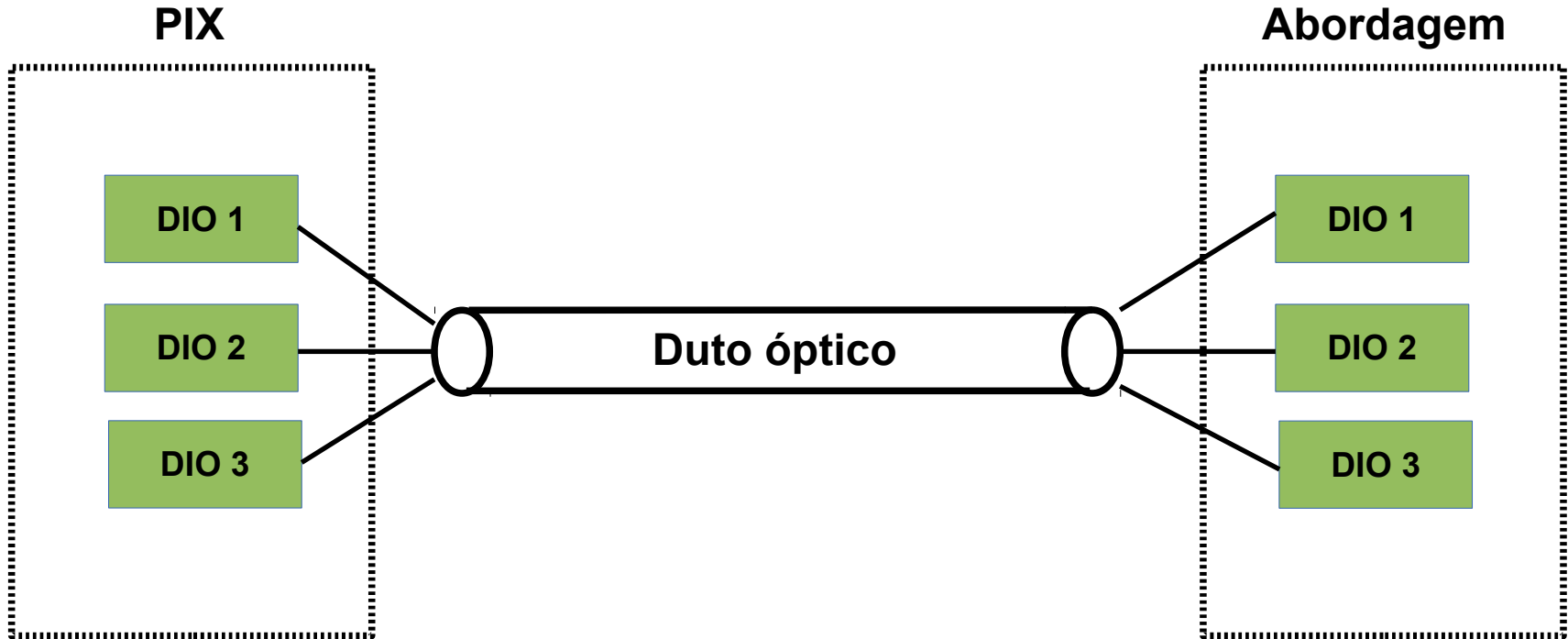
IX.br – Surgimento de uma nova localidade - Vistorias



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

É desejável prédios com dupla abordagem.

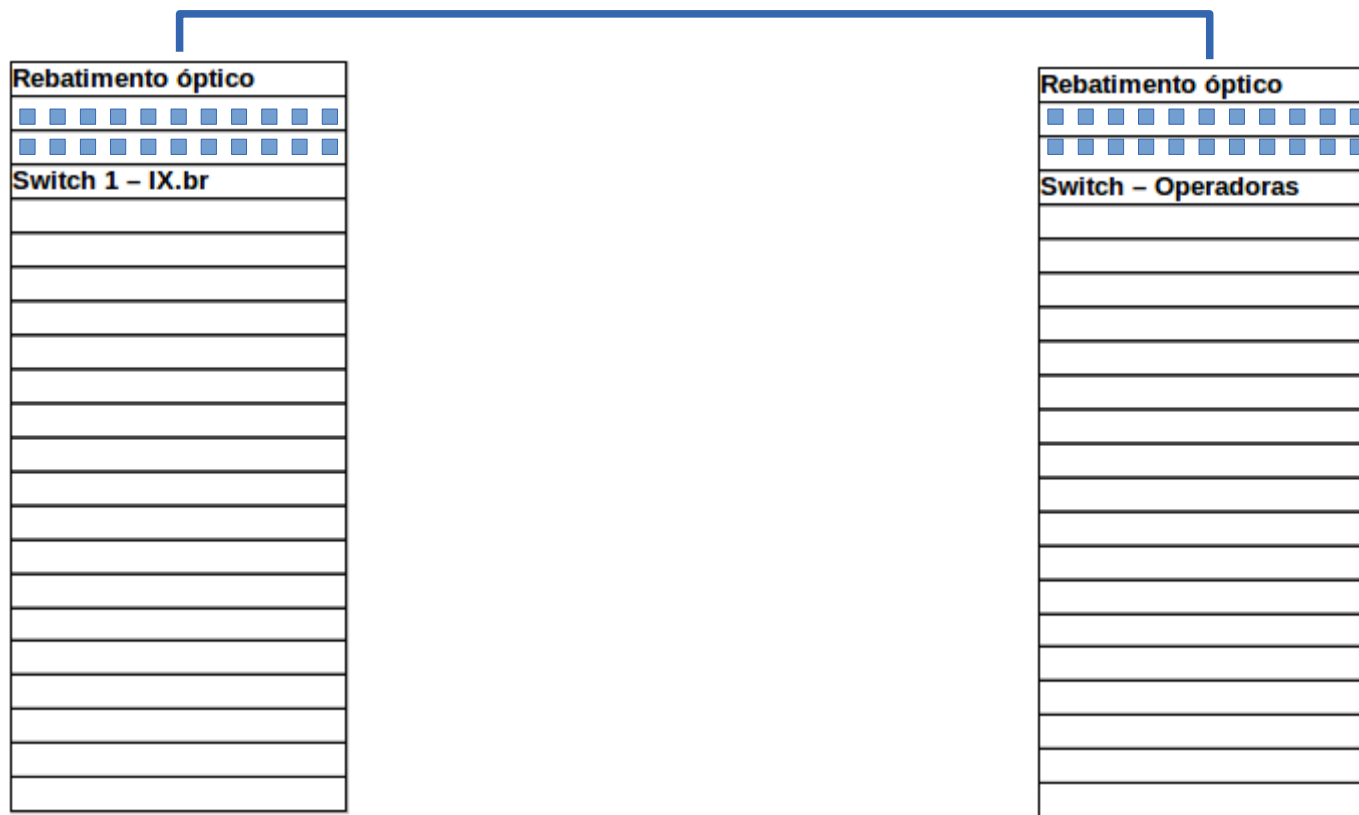
IX.br – Surgimento de uma nova localidade - Vistorias



Ocorrendo o compartilhamento de infraestrutura, evita-se a passagem de novos cabos com poucos pares sendo utilizados, o que esgotará rapidamente os dutos existentes.

IX.br – Surgimento de uma nova localidade – Recursos

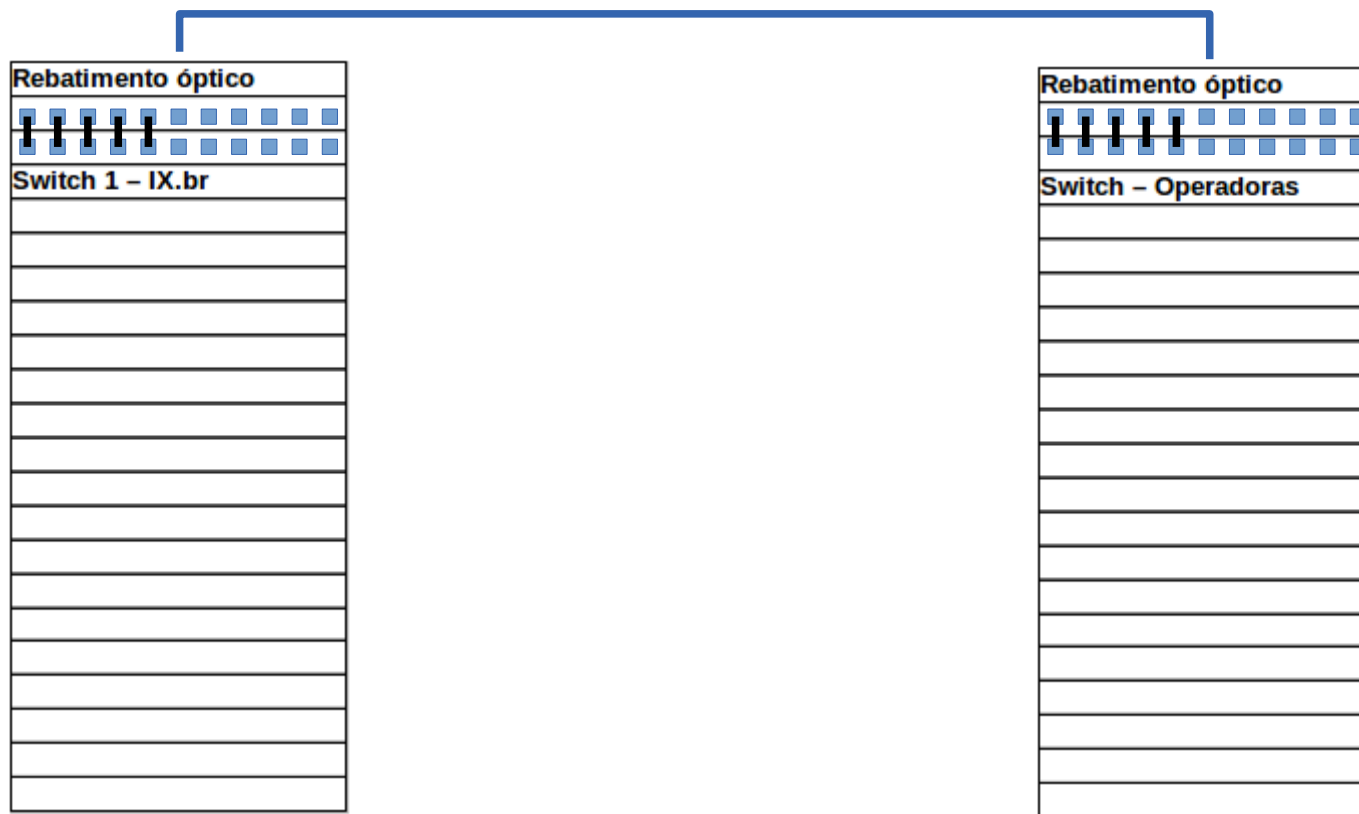
Rebatimento óptico



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

IX.br – Surgimento de uma nova localidade – Recursos

Rebatimento óptico



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 profissionais do IX.br

IX.br – Surgimento de uma nova localidade – Recursos

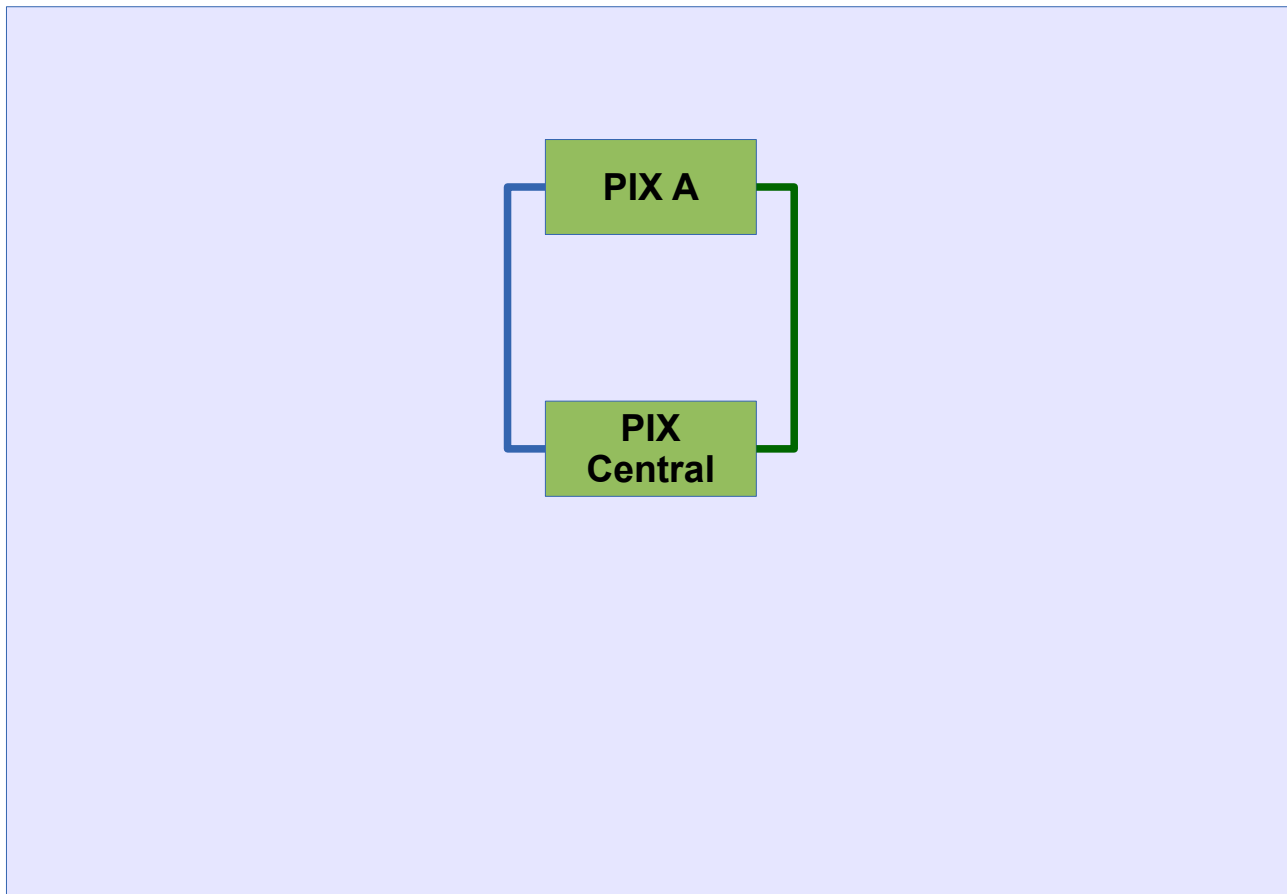


IX.br – Surgimento de uma nova localidade – Recursos



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 IPv4 /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

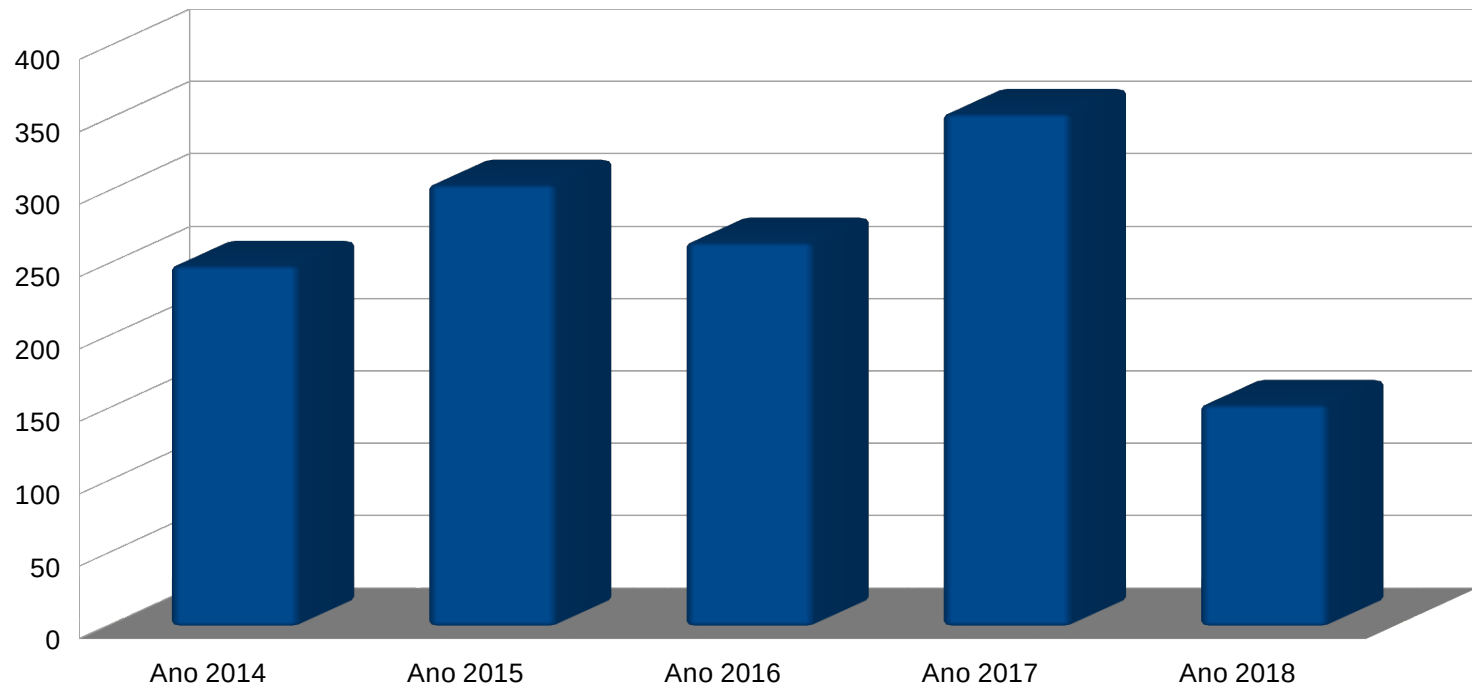
http://ix.br/doc/Infraestrutura_de_Datacenter_20150129.pdf

http://ix.br/doc/Checklist_de_Requisitos_de_Datacenter_20141118_01.pdf

IX.br – Histórico de chamados de suporte – Causa raiz – Rompimento de fibra

Total de chamados com causa rompimento de fibra

Anual



IX.br – Histórico de chamados de suporte – Causa raiz – Rompimento de fibra

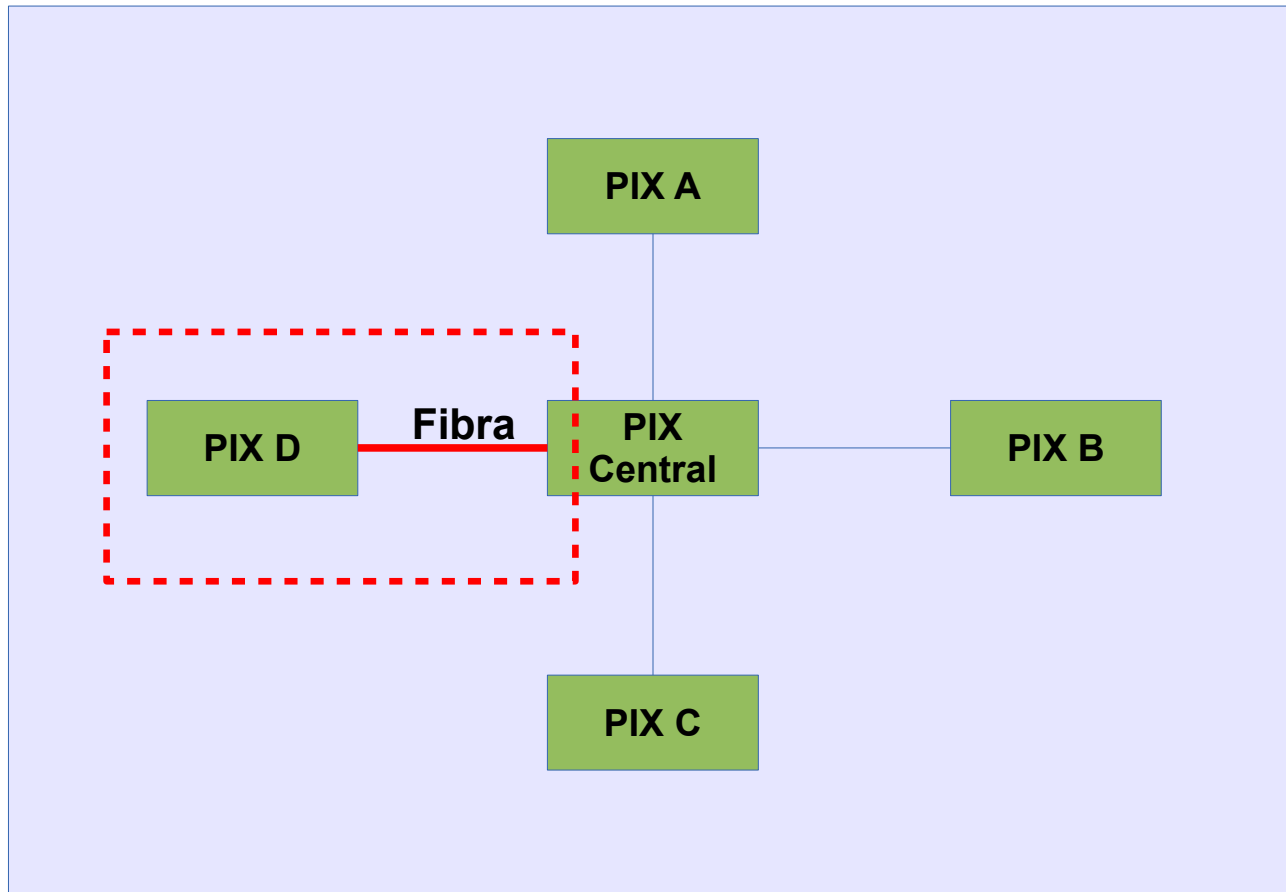


IX.br – Importância – Fibra óptica

Fibras de má qualidade implicam em:

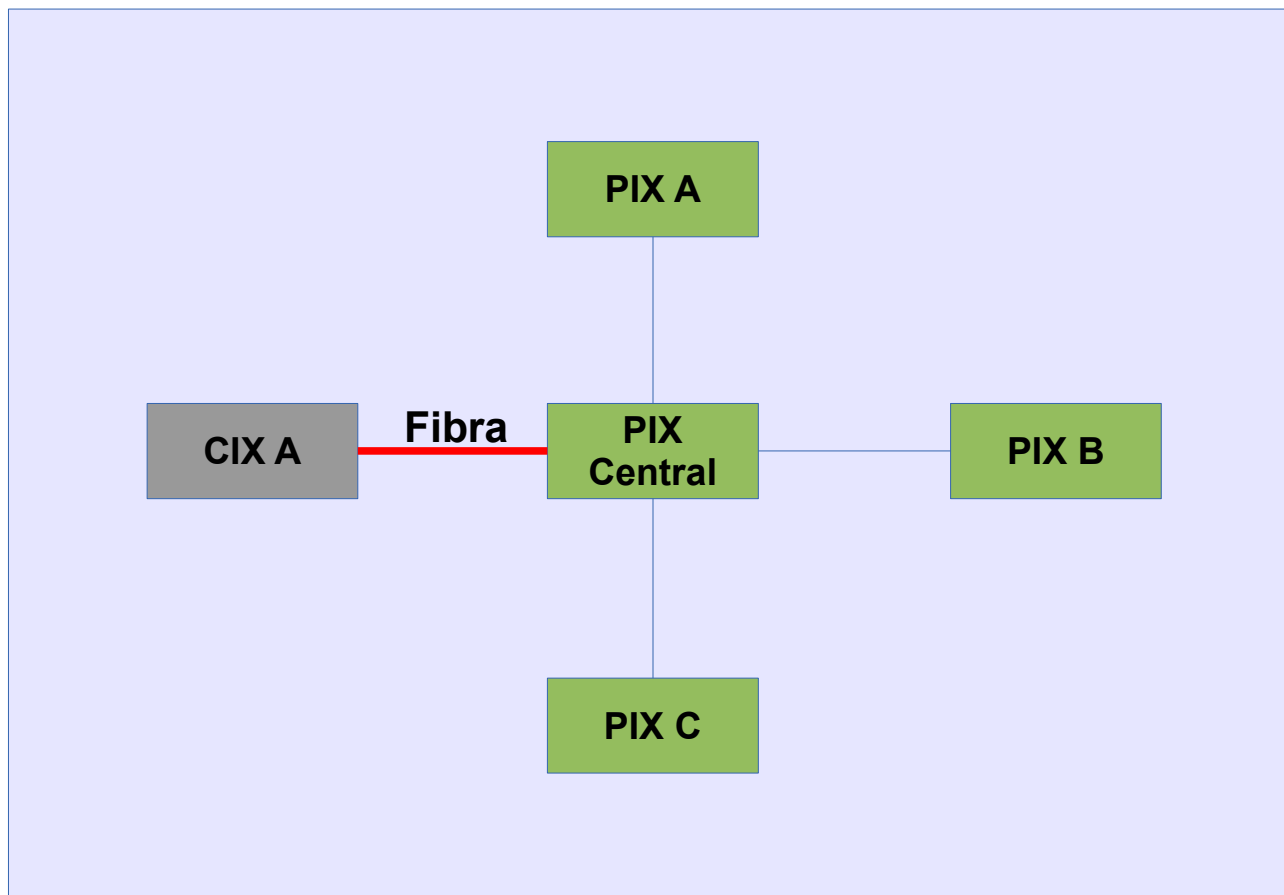
- Indisponibilidades
- Custo elevado de manutenção e equipamentos
- Impossibilidade de ampliações de capacidade

IX.br – PIX - Responsabilidades



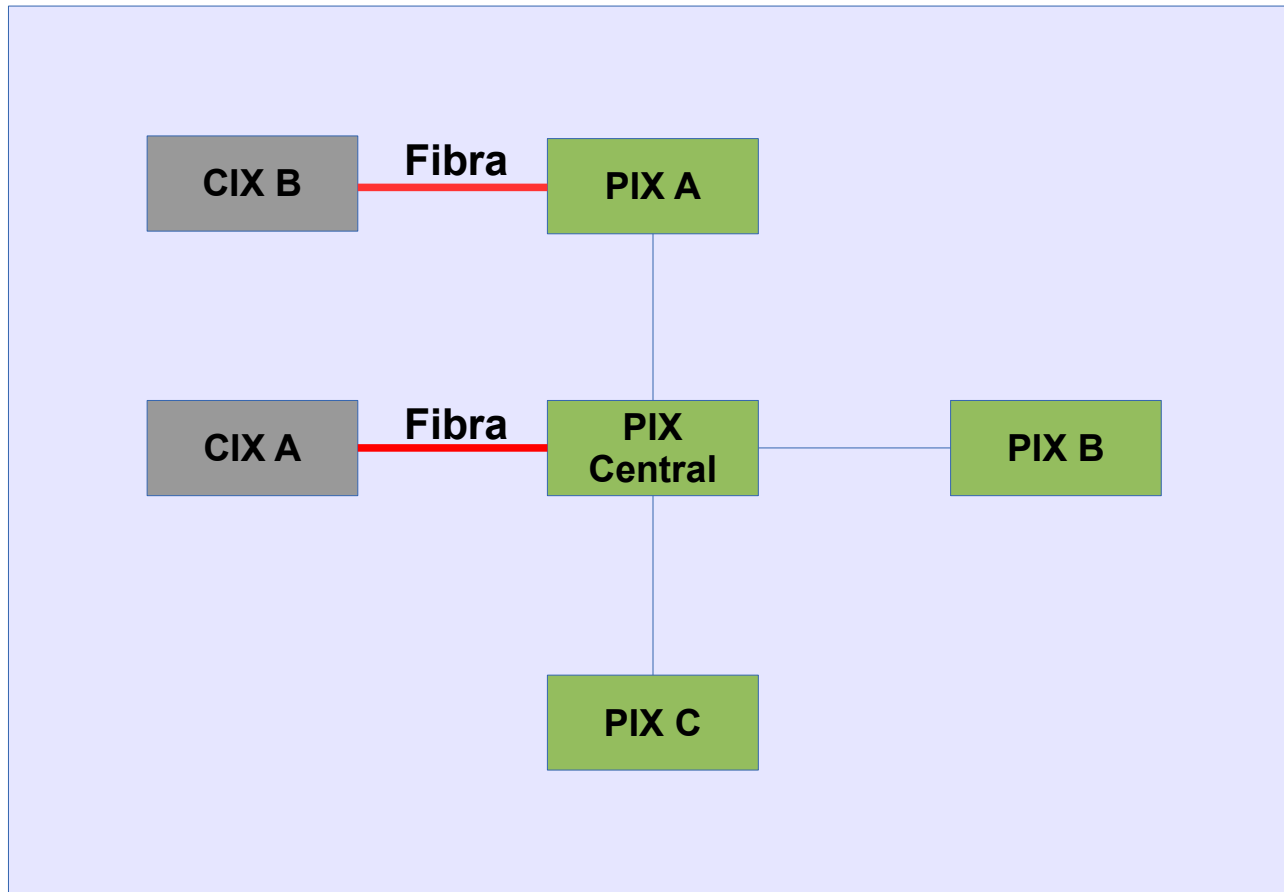
A fibra é iluminada pelo NIC.br e ampliações são realizadas pelo NIC.br com a utilização de circuladores ópticos ou DWDM. Atualmente utilizamos uplinks com múltiplos de 10G ou 100G.

IX.br – CIX - Responsabilidades



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

IX.br – CIX - Responsabilidades



Um CIX pode estar ligado a um PIX-Remoto

2. Falta de Cultura de Sistemas Autônomos (AS)

Resulta em:

Número pequeno de ASNs Brasileiros comparados com o potencial existente (número de ISP, médias e grandes empresas, Universidades e outros)

Um número significativo de entidades que recebem um ASN e blocos (IPv4 e IPv6) não estão tecnicamente preparados para operar um AS

IX.br – Desafios para o crescimento da Troca de Tráfego no Brasil

1. Infraestrutura

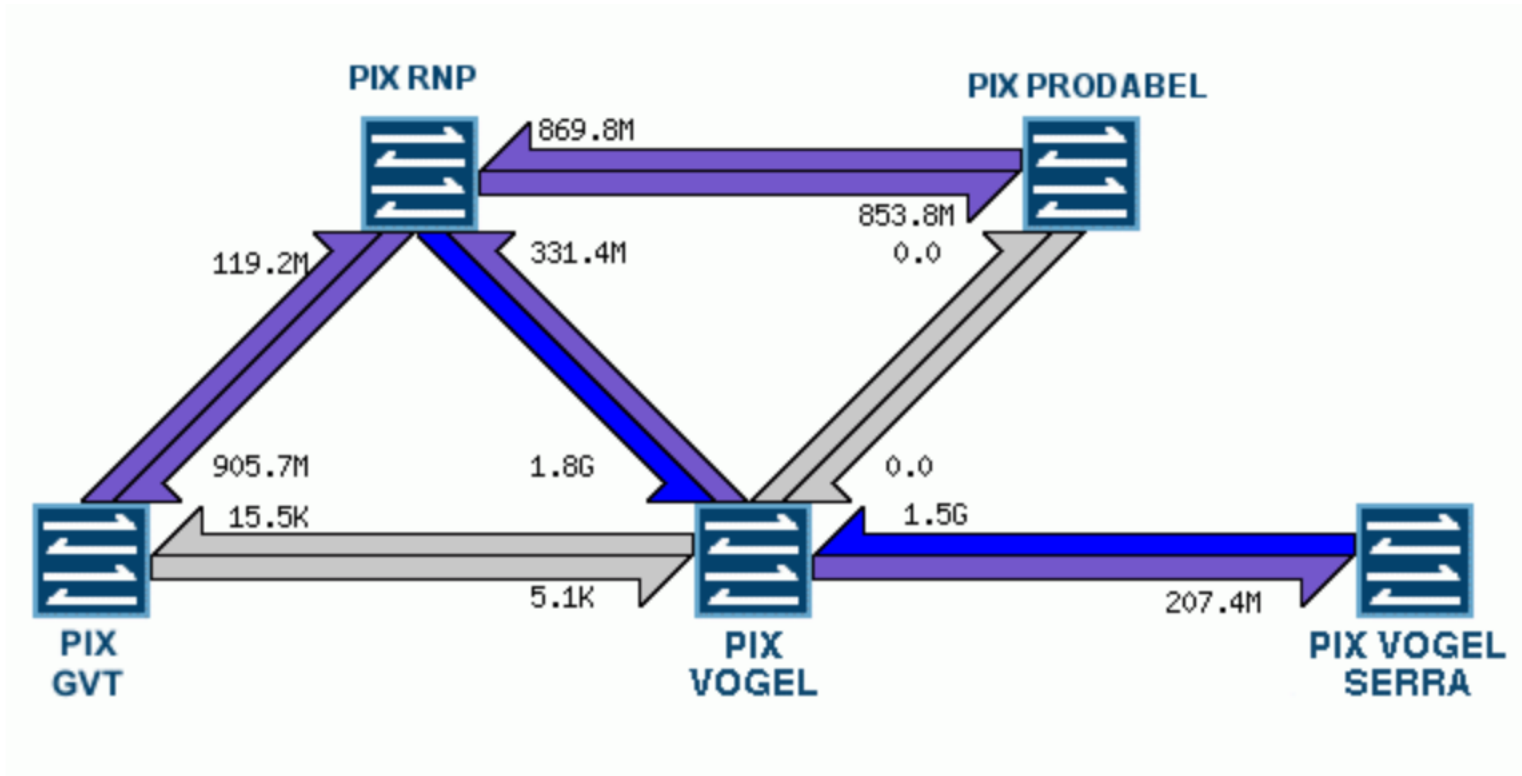
Disponibilização de recursos e qualidade

Data Centers

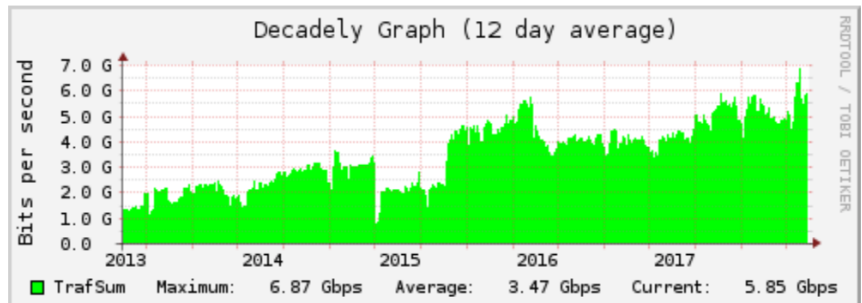
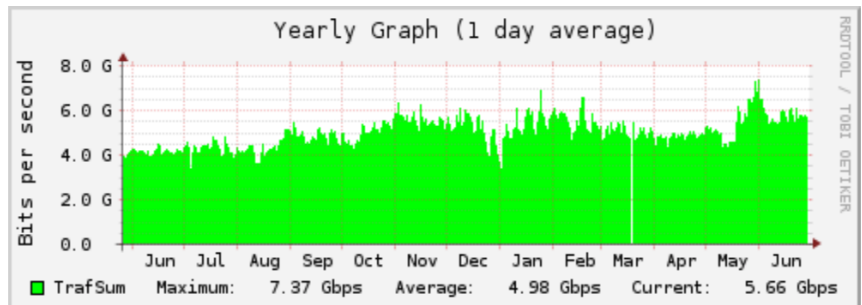
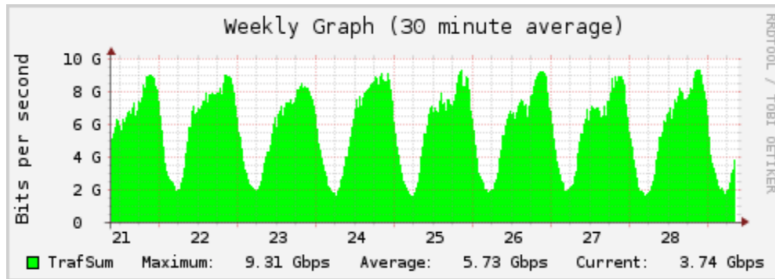
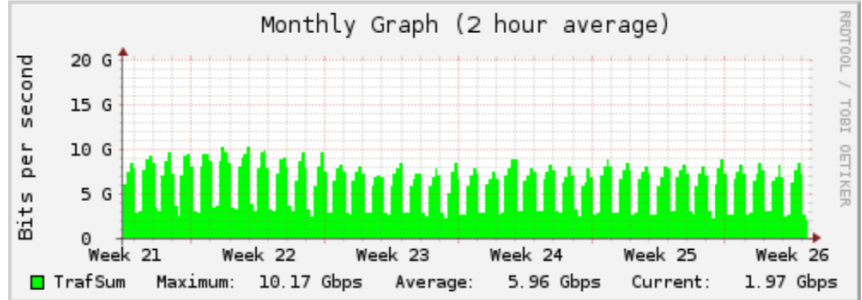
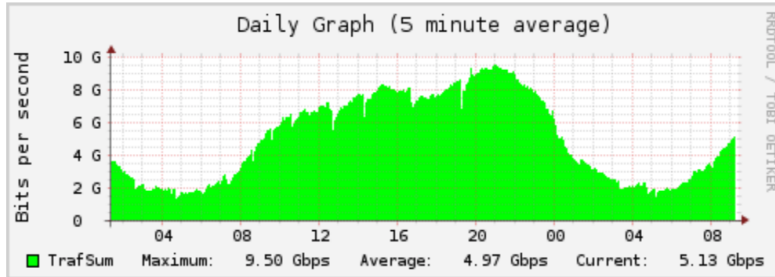
- Energia elétrica
- Sistemas de refrigeração

Fibras ópticas externas

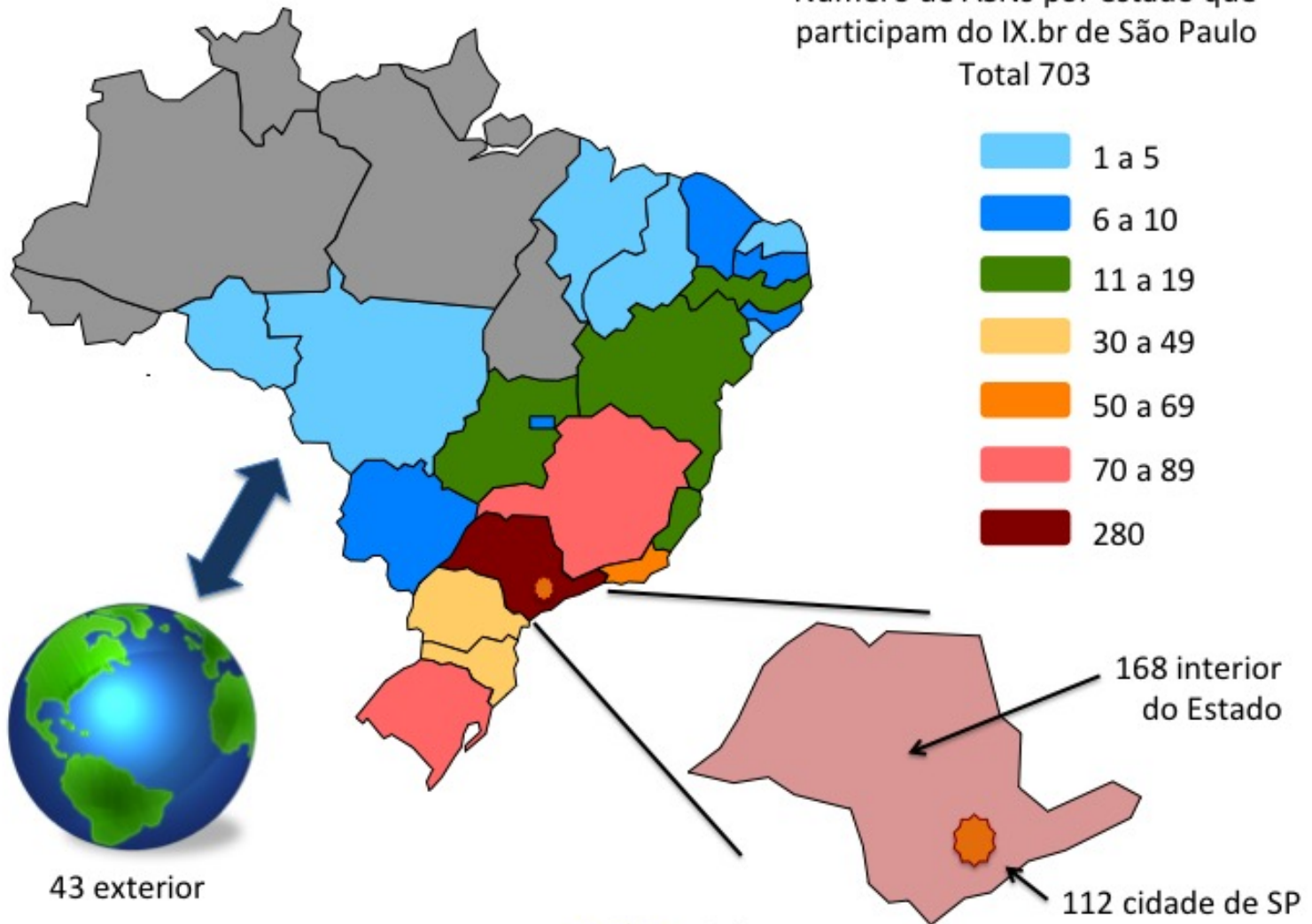
IX.br Belo Horizonte/MG



IX.br Belo Horizonte/MG



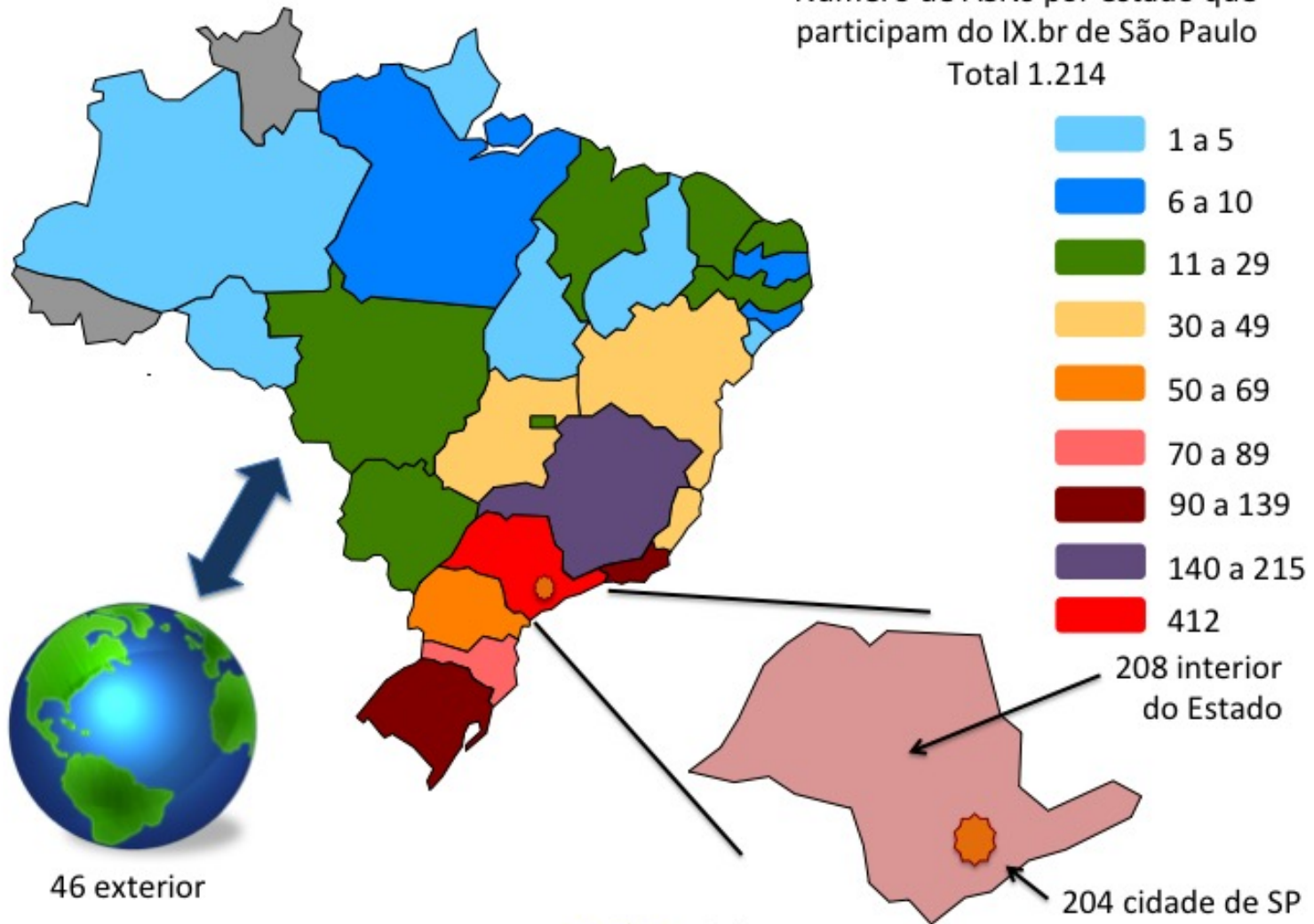
Número de ASNs por estado que participam do IX.br de São Paulo
Total 703



Fonte: <http://ix.br> em 17/09/2015

MG: 84

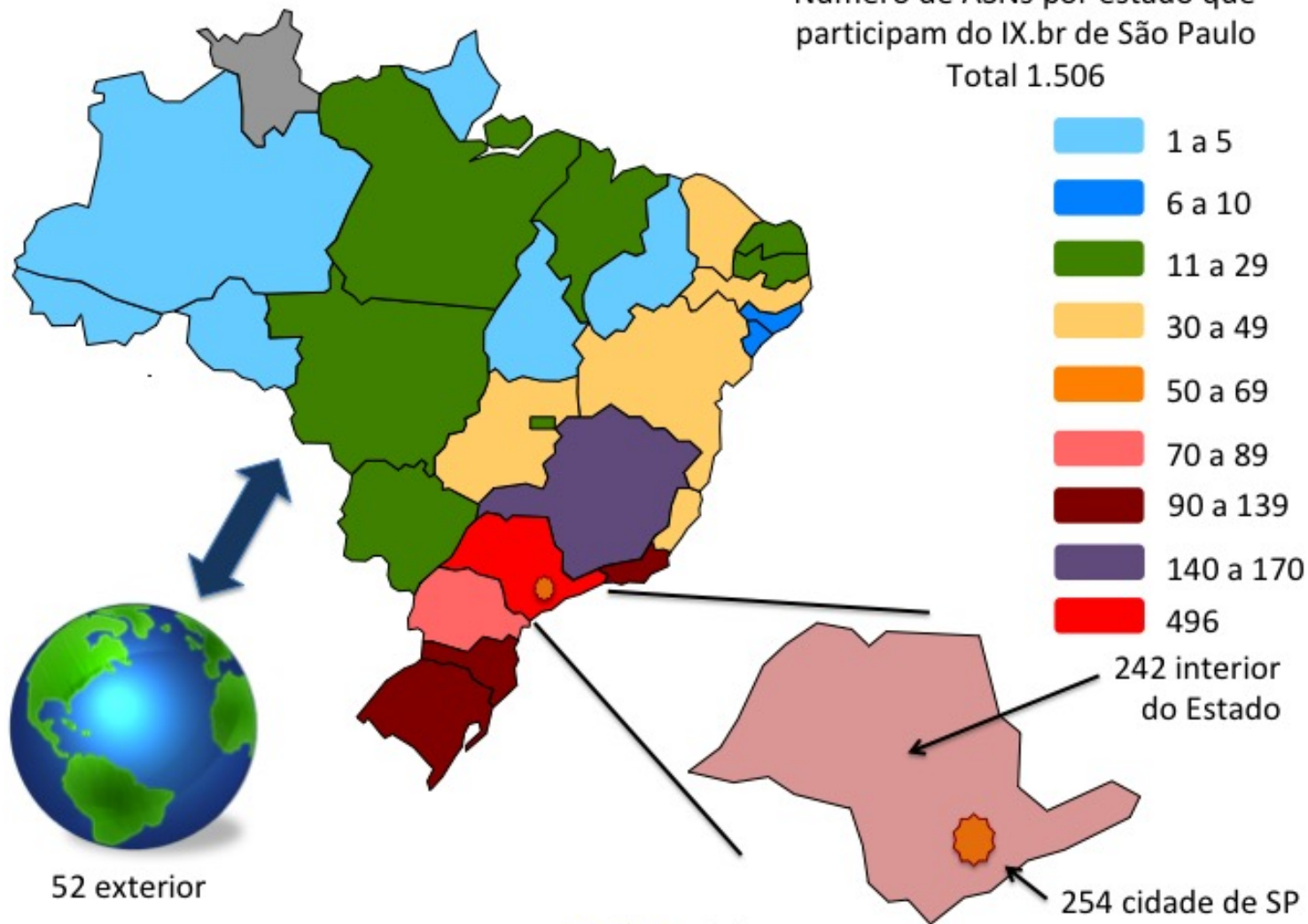
Número de ASNs por estado que participam do IX.br de São Paulo
Total 1.214



Fonte: <http://ix.br> em 18/04/2017

MG: 164

Número de ASNs por estado que participam do IX.br de São Paulo
Total 1.506



Fonte: <http://ix.br> em 12/02/2018

MG: 215

IX (PTT) Fórum 12

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

O IX (PTT) Fórum 12 será realizado em SP entre os dias 11 e 12 de Dezembro de 2018.

Durante a VIII Semana da Infraestrutura da Internet no Brasil
juntamente com GTER 46 / GTS 32

Evento Organizado pelo NIC.br

Obrigado

ix.br

eng@ix.br

15 de Junho de 2018

nic.br **cgi.br**

www.nic.br | www.cgi.br