

nic.br cgi.br

ix.br

Goiânia, GO

12 de Julho 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>

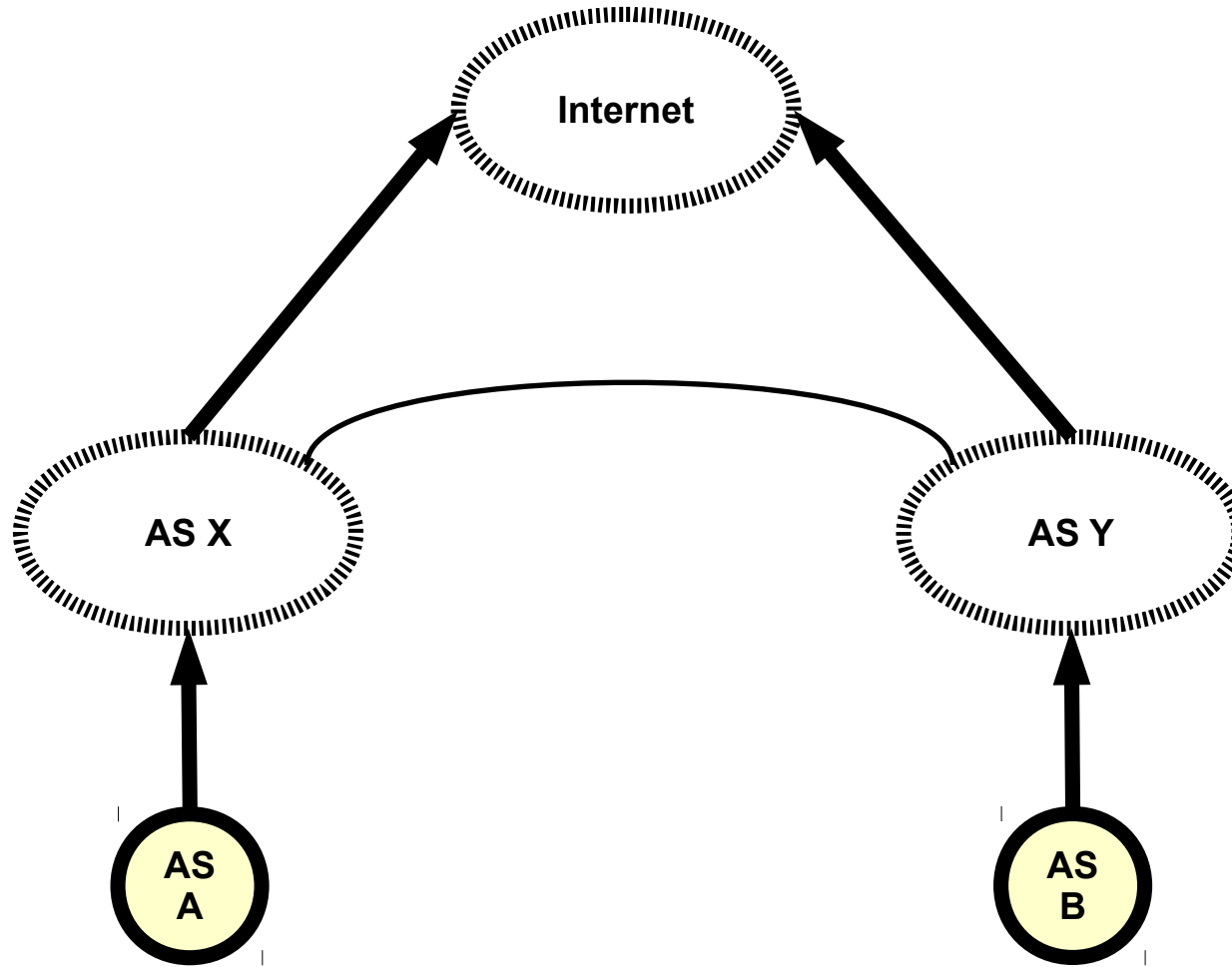
Equipe de Engenharia IX.br <eng@ix.br>

IX.br – Brasil Internet Exchange

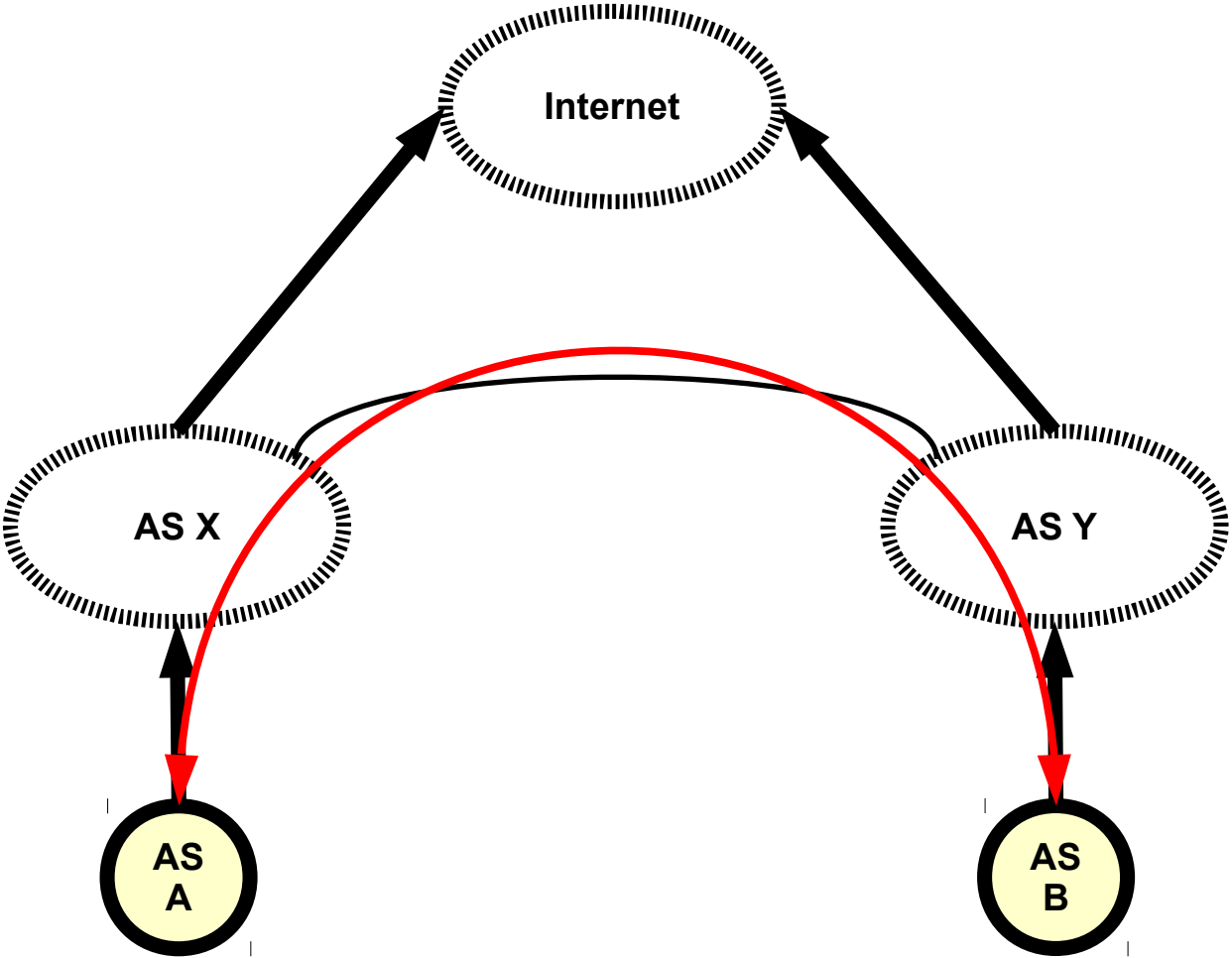
Projeto do CGI.br criado em 2004 com o nome PTT.br que promove e cria a infraestrutura necessária (Ponto de Troca de Tráfego – PTT) para a interconexão direta entre as redes ("Autonomous Systems" - AS) que compõem a Internet Brasileira.

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

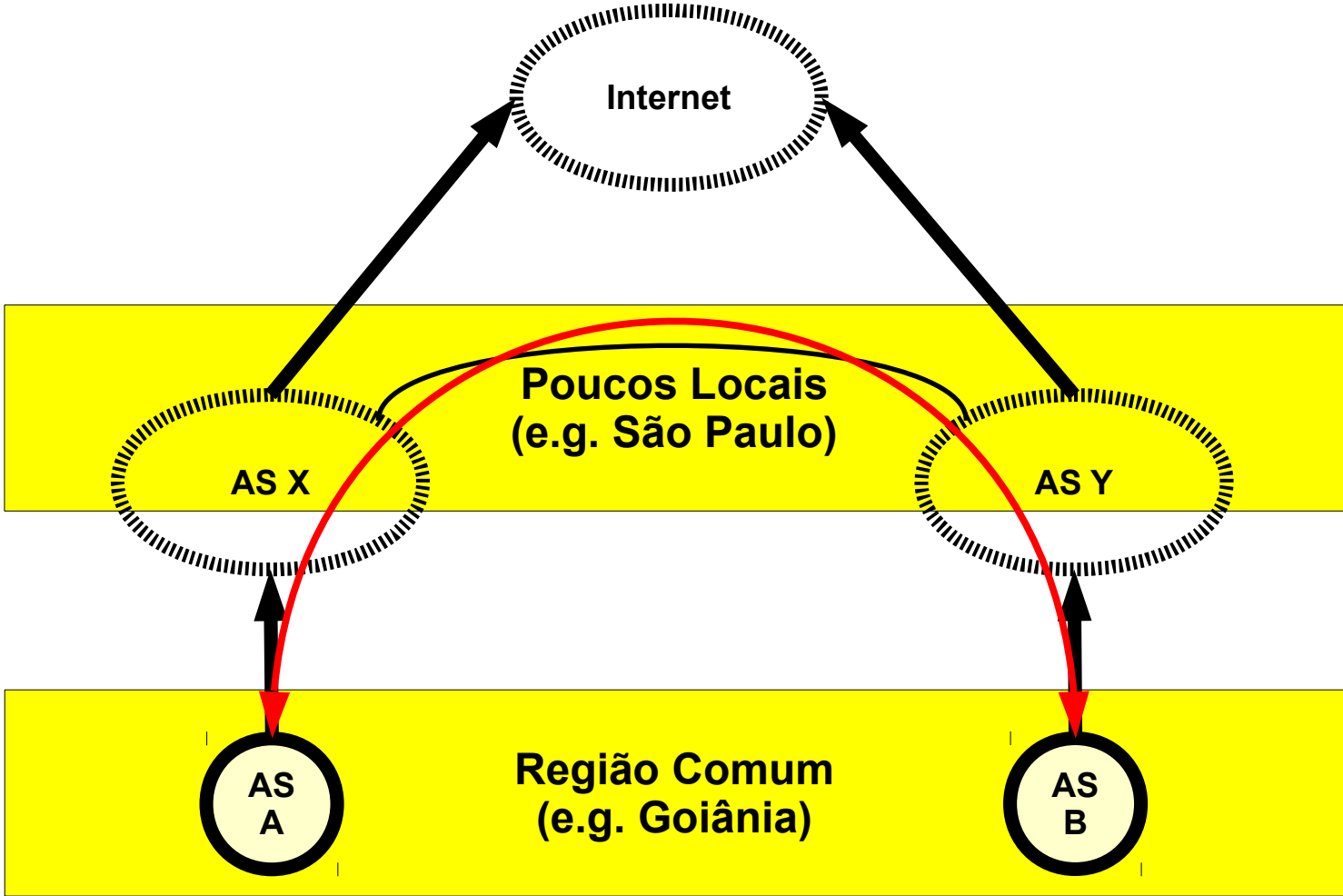
IX.br – Tráfego local



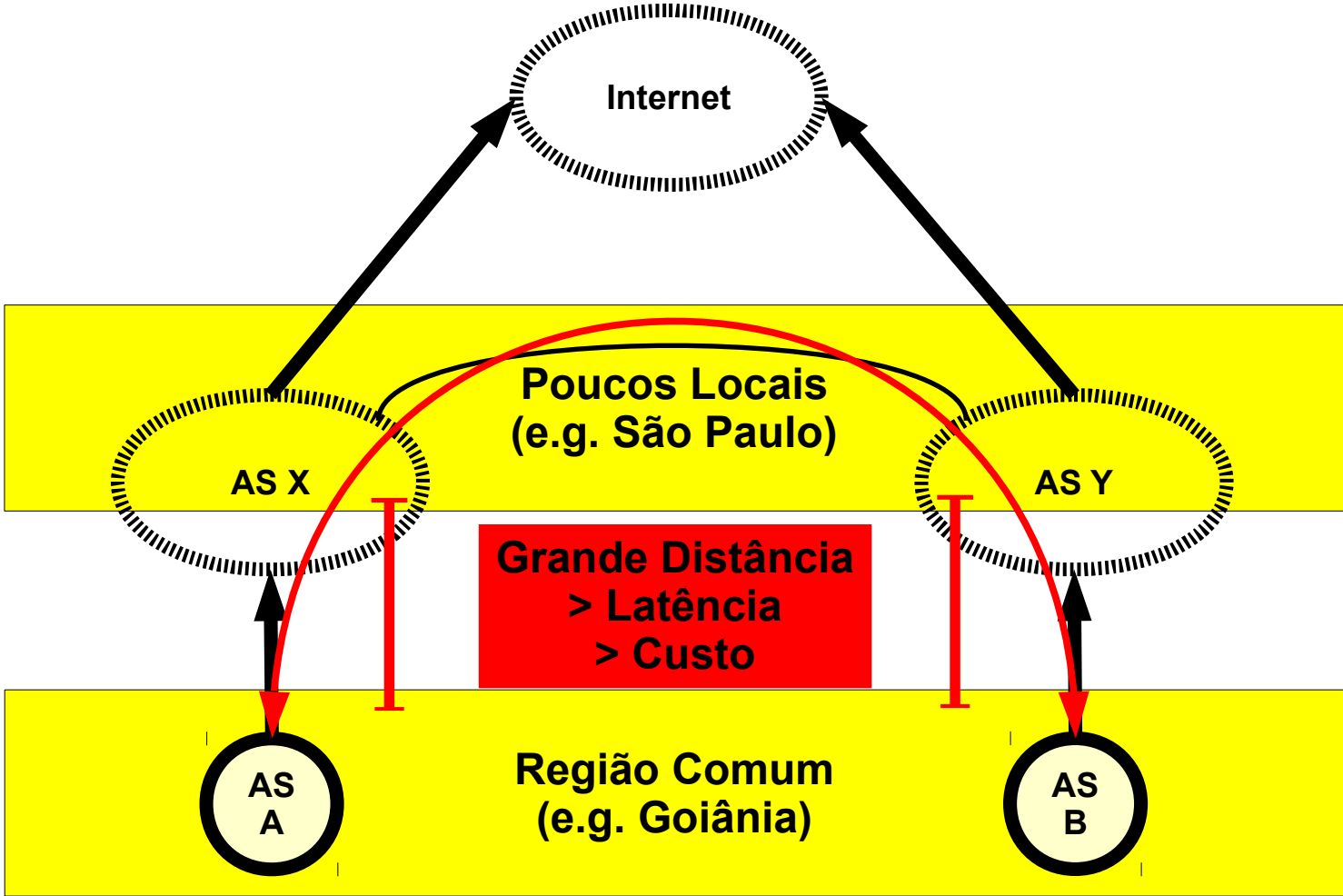
IX.br – Tráfego local



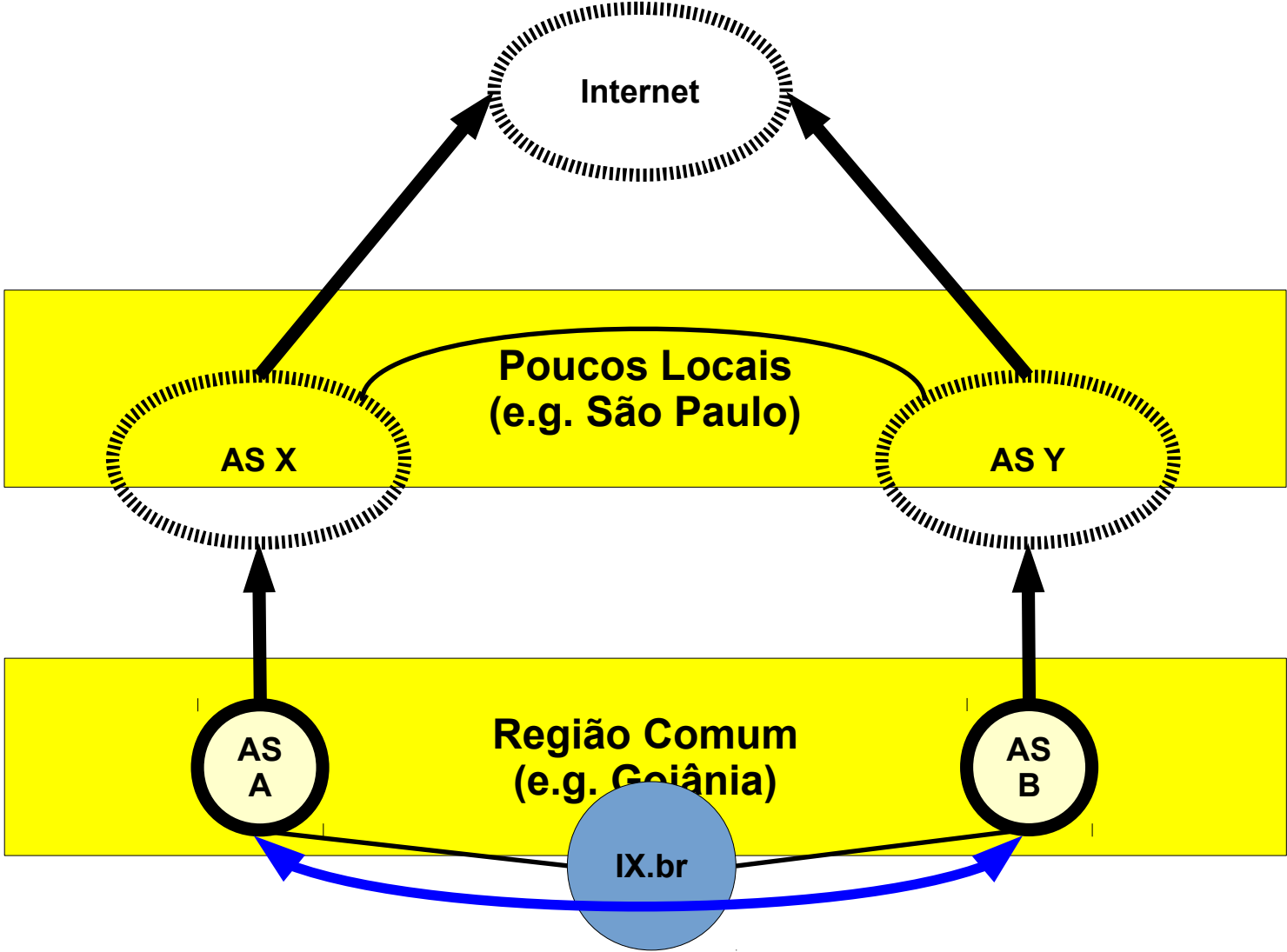
IX.br – Tráfego local



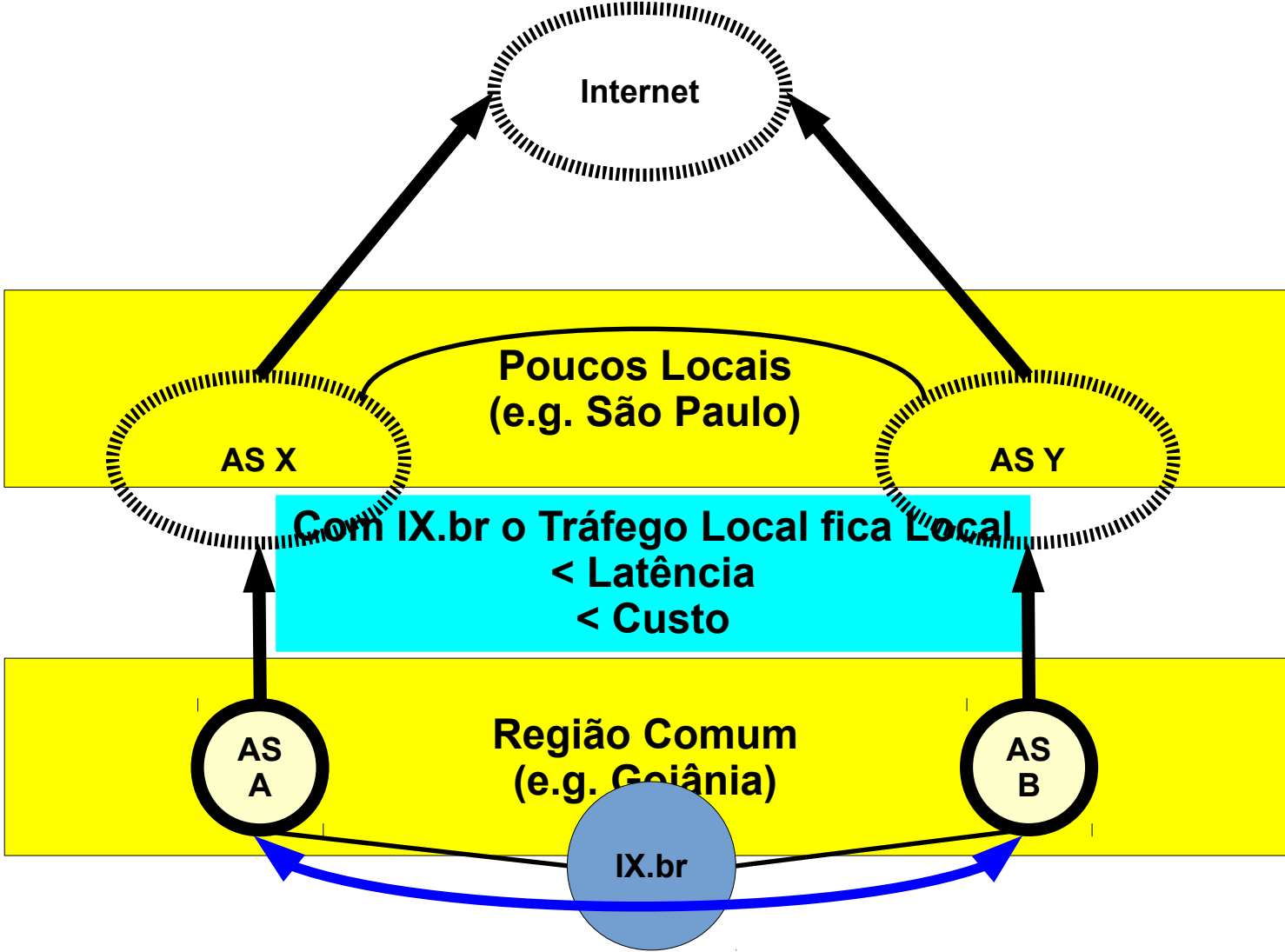
IX.br – Tráfego local



IX.br – Tráfego local

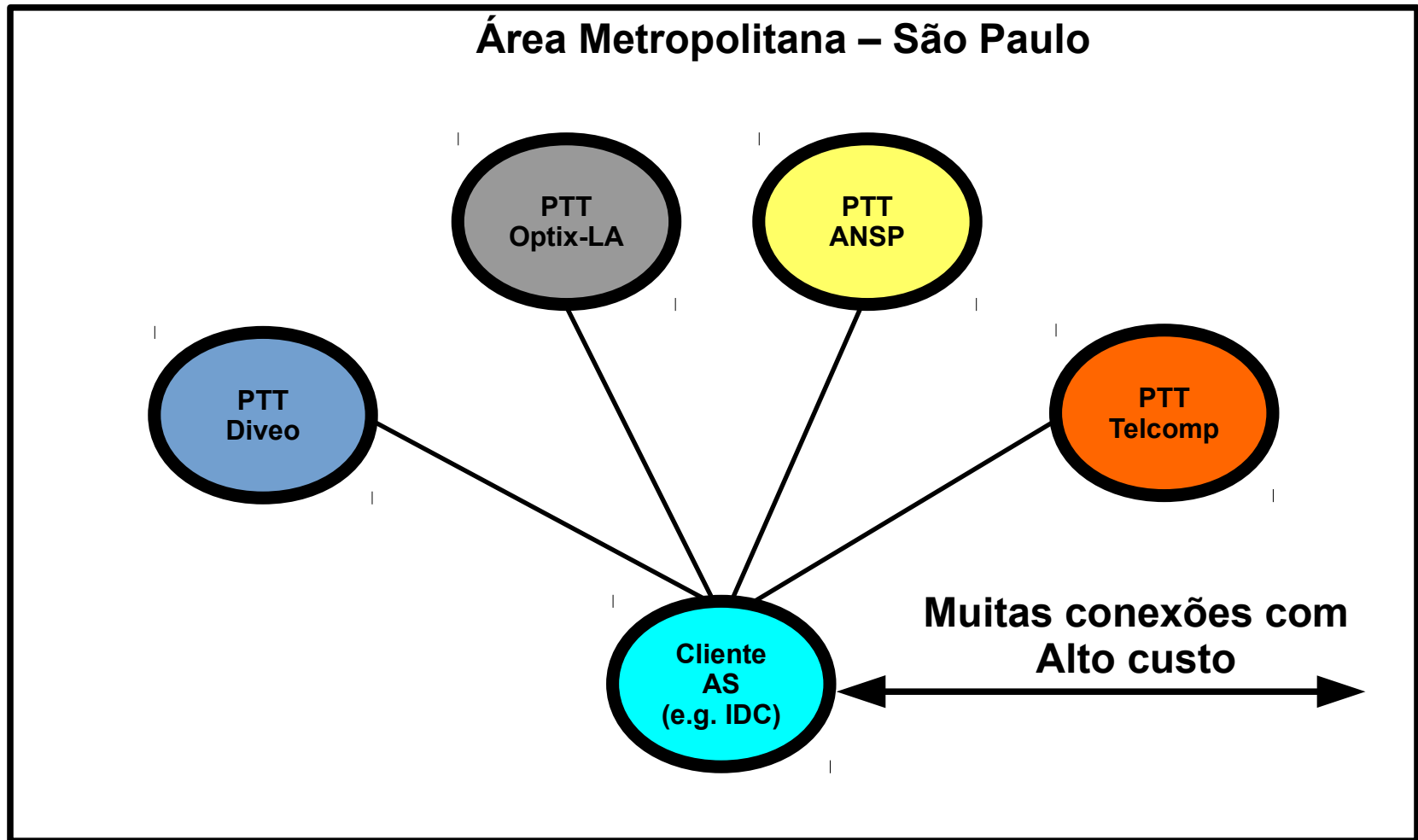


IX.br – Tráfego local



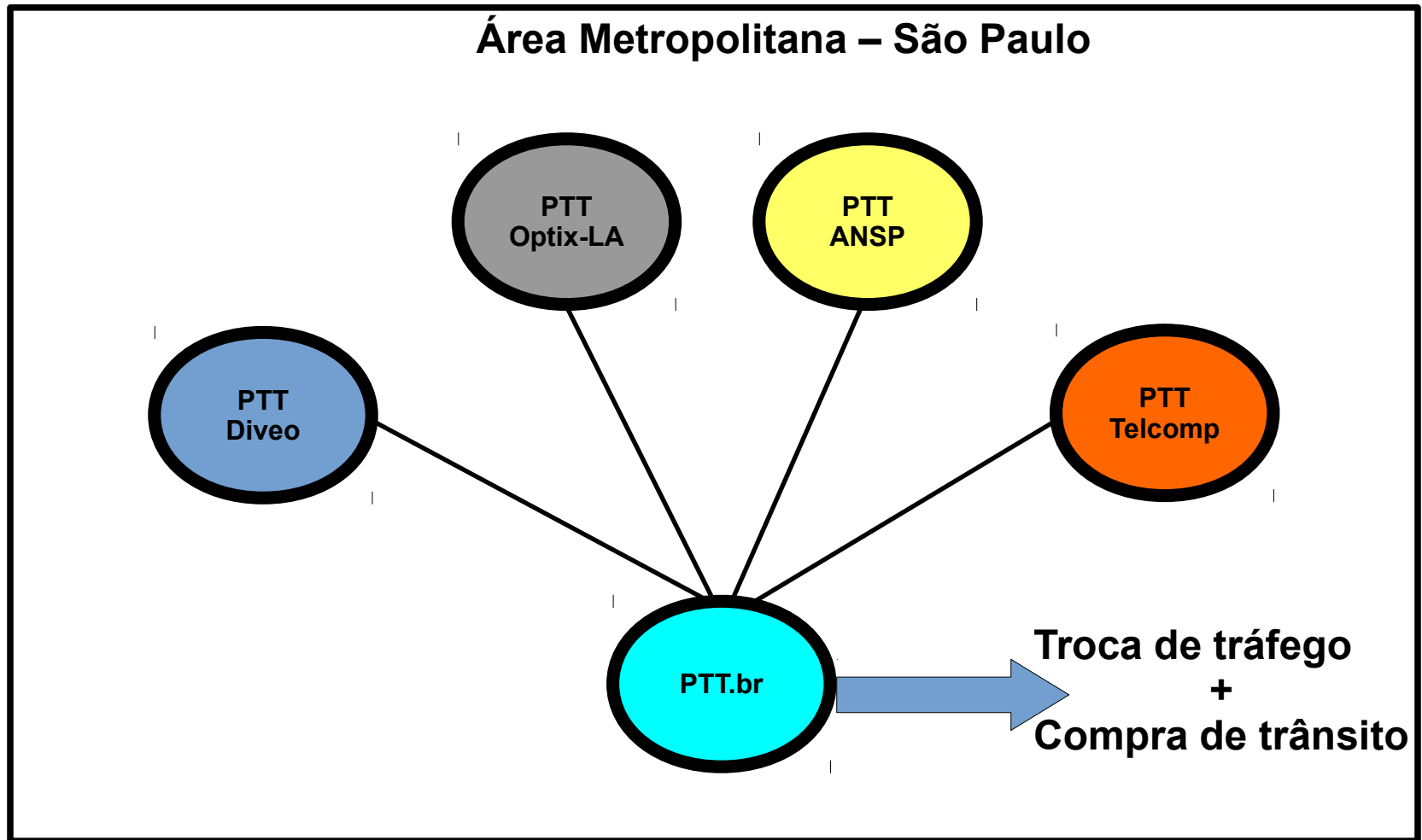
Problema de proliferação de PTTs isolados

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

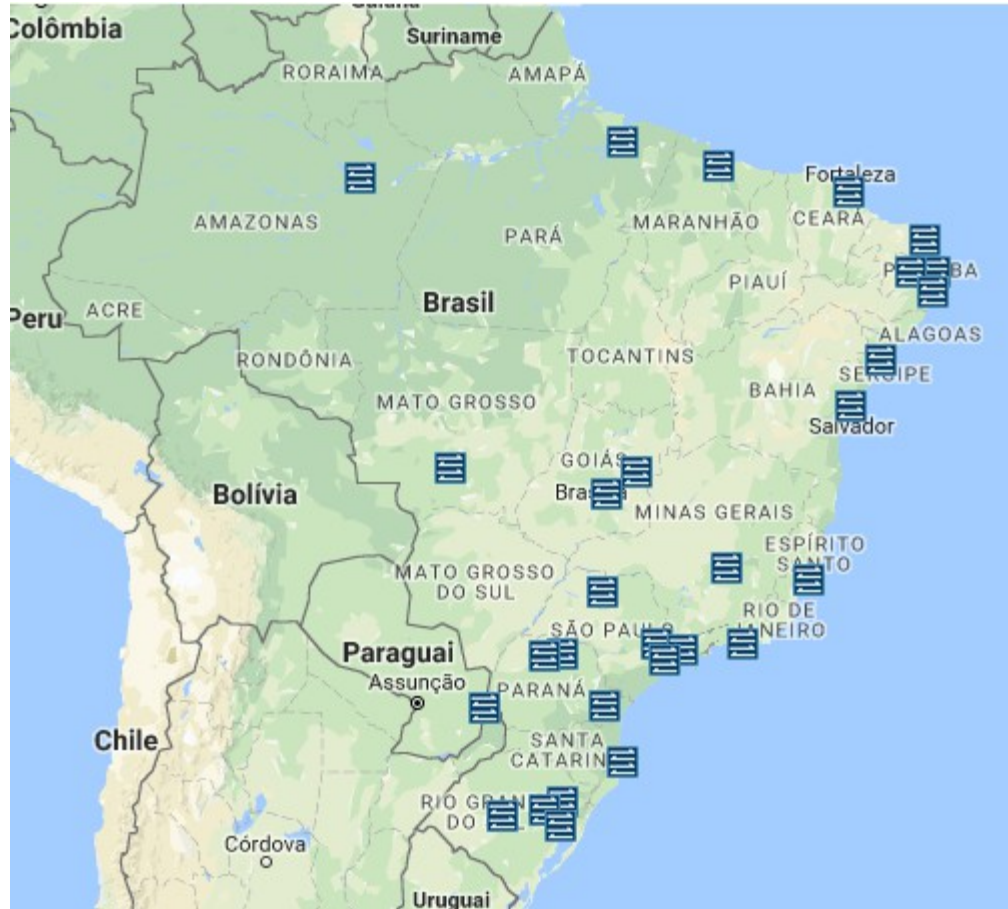


2004

- Brasília
- Rio de Janeiro
- São Paulo

IX.br – Localidades

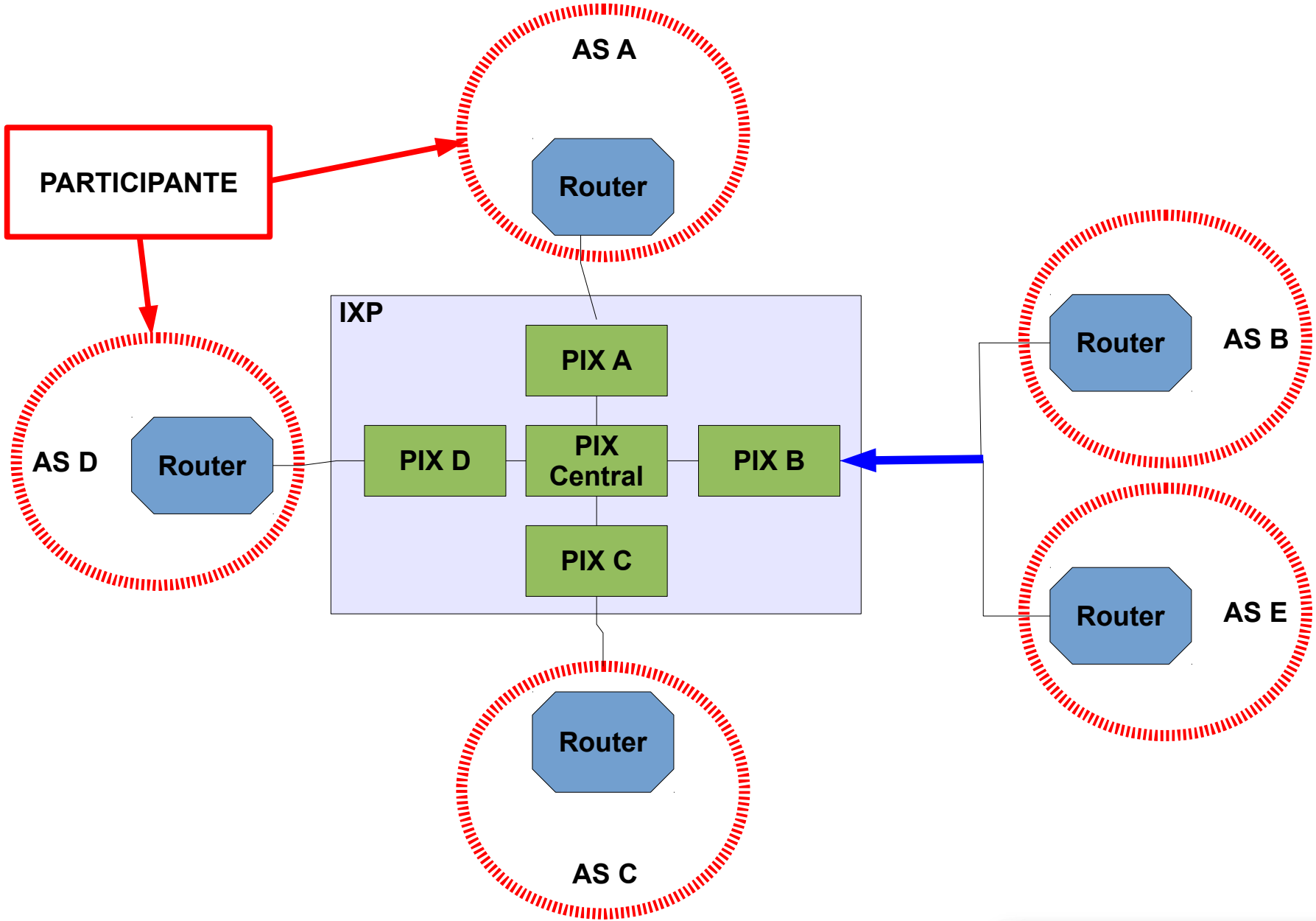
Atualmente o IX.br está presente em 30 localidades



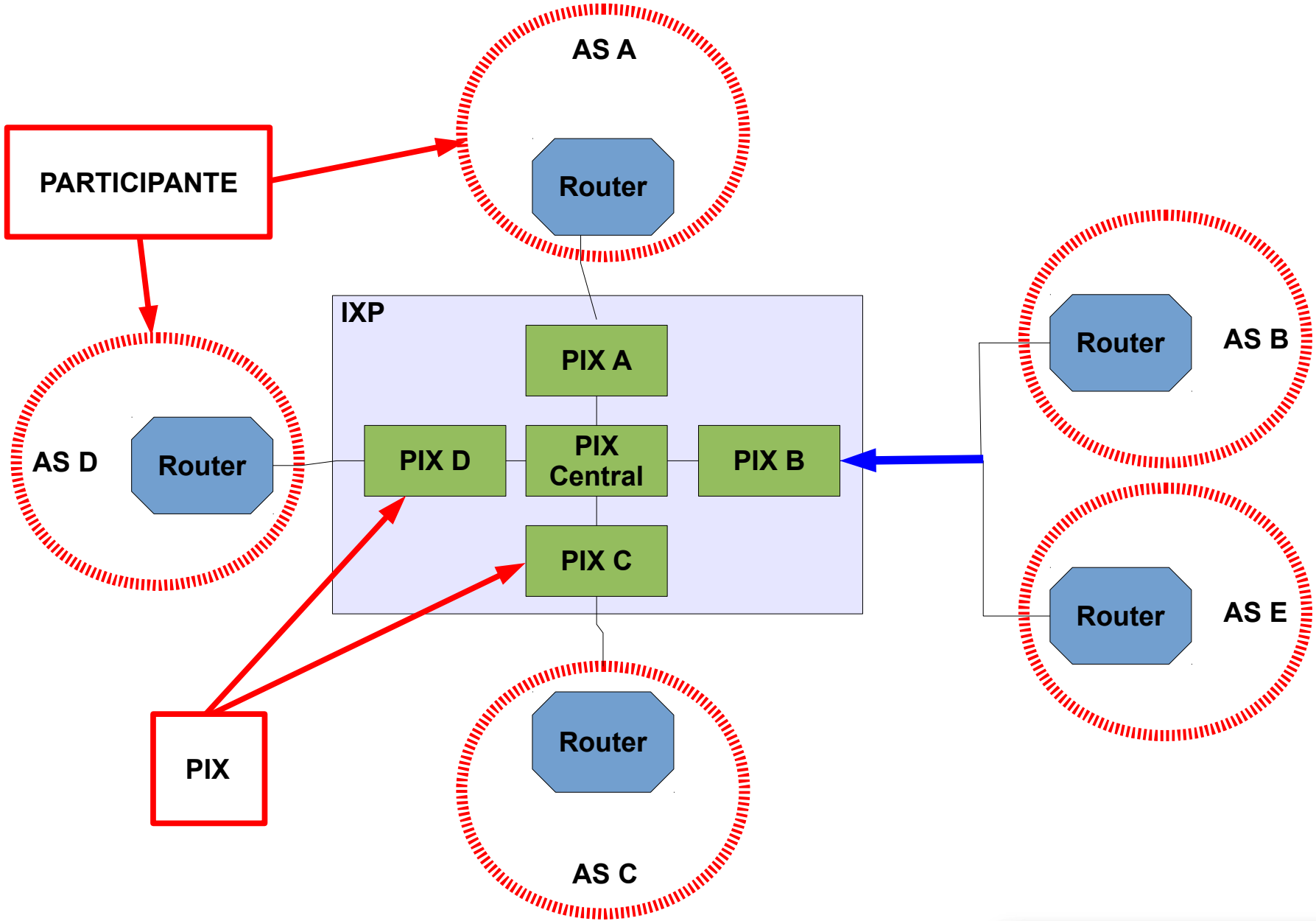
#	IX.br Location
1	Aracajú
2	Belém
3	Belo Horizonte
4	Brasília
5	Campina Grande
6	Campinas
7	Caxias do Sul
8	Cuiabá
9	Curitiba
10	Florianópolis
11	Fortaleza
12	Foz do Iguaçu
13	João Pessoa
14	Goiânia
15	Lajeado
16	Londrina
17	Manaus
18	Maringá
19	Natal
20	Porto Alegre
21	Recife
22	Rio de Janeiro
23	Salvador
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!!

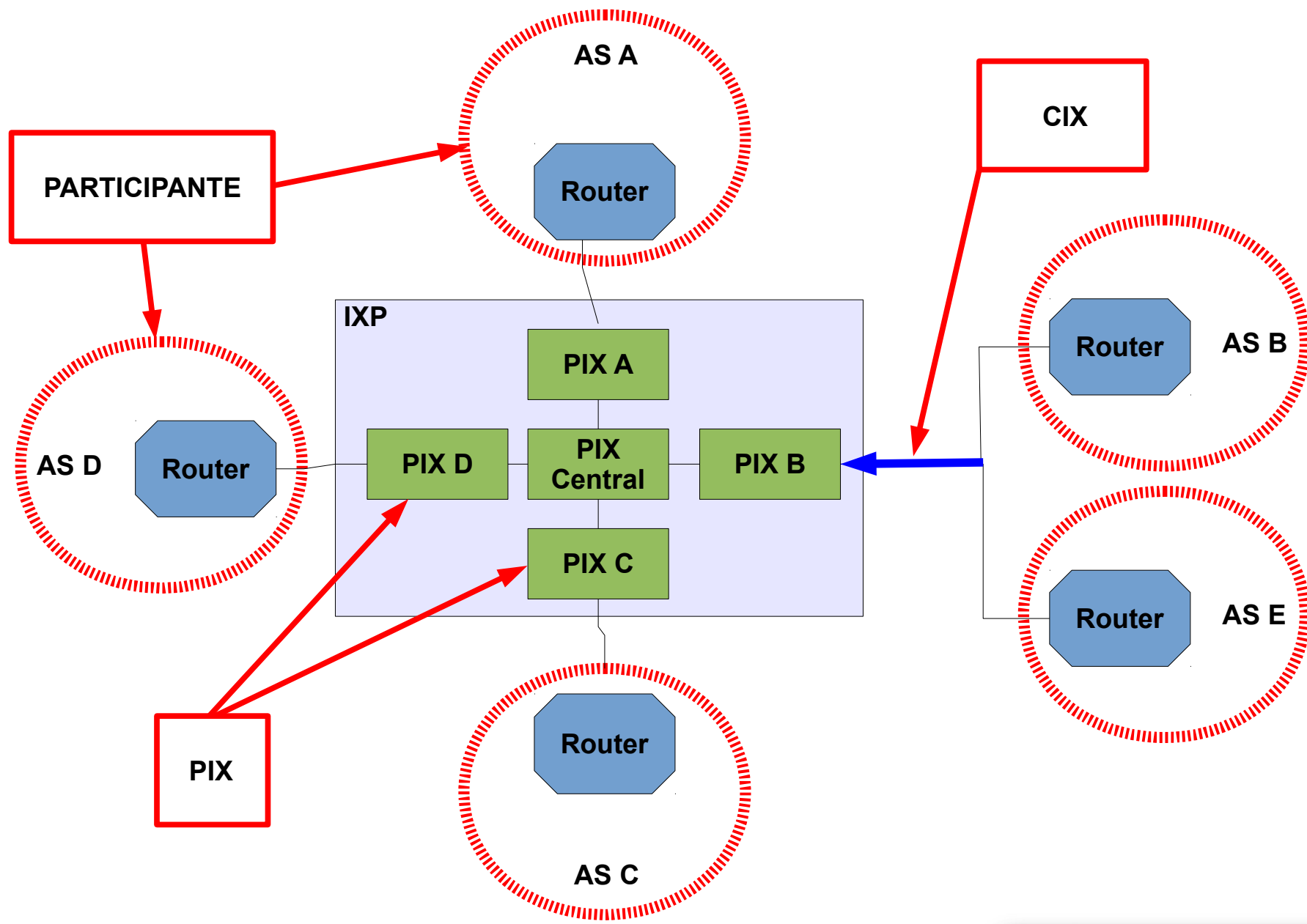
IX.br – Categorias



IX.br – Categorias



IX.br – Categorias



IX.br – Categorias

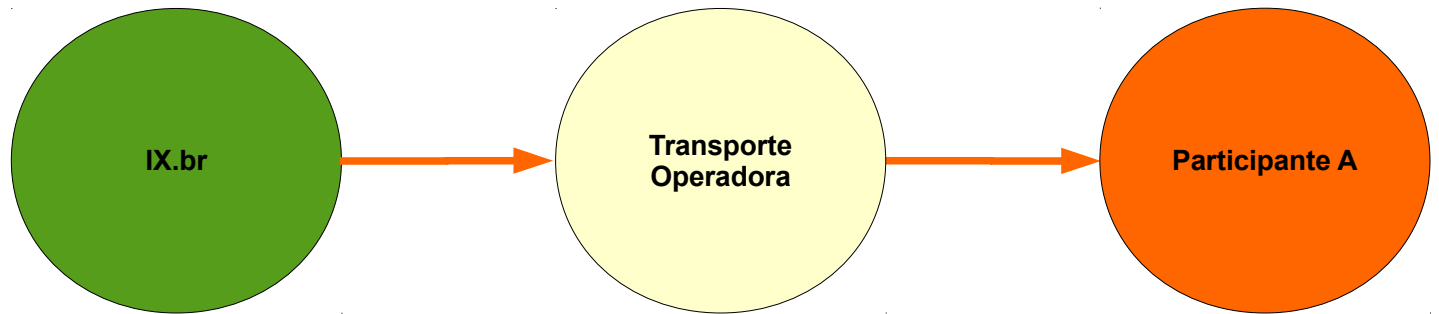
Participante: AS conectado a uma das diferentes localidades do IX.br

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

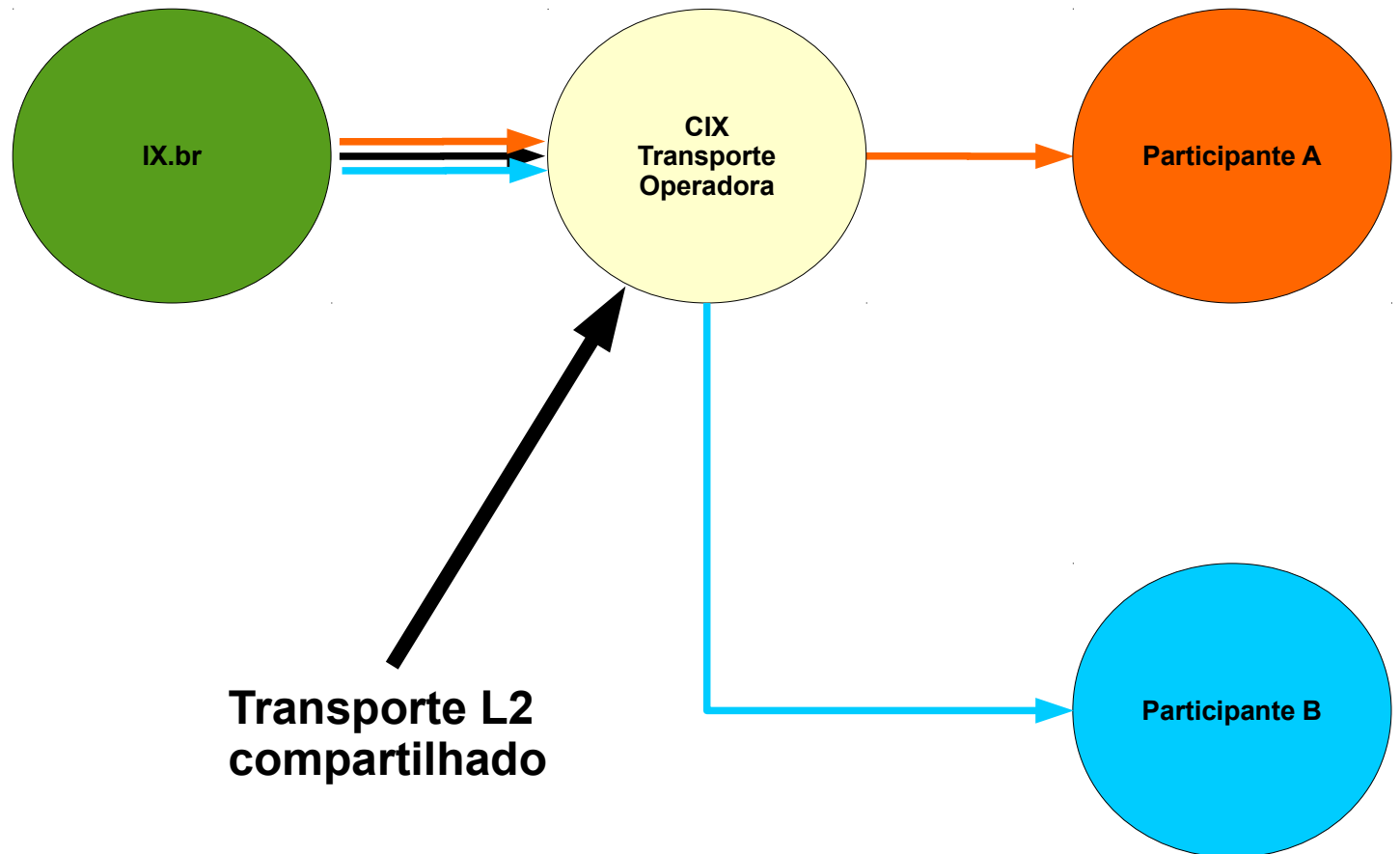
IX.br – Tipos de transporte - requisitos

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

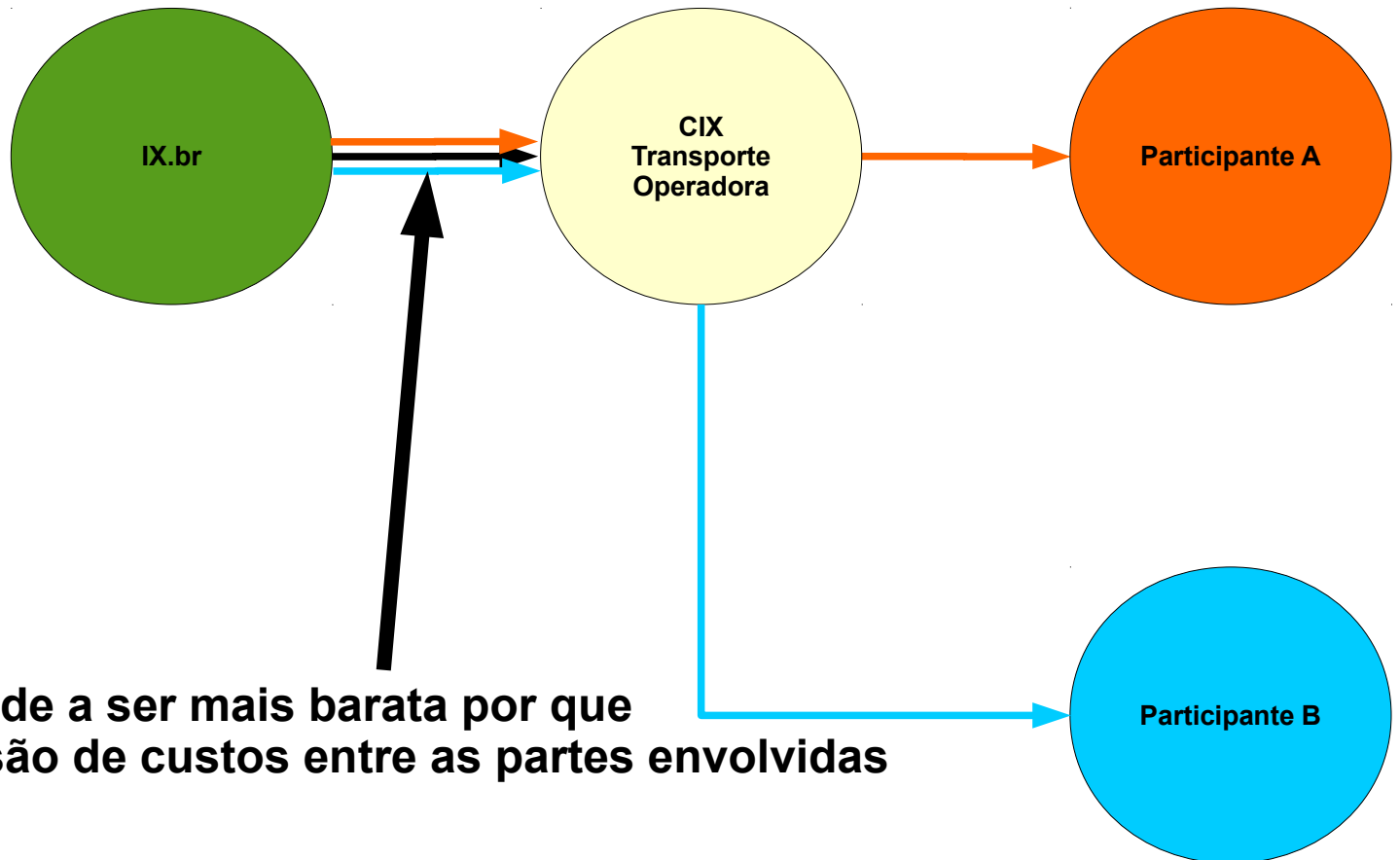
LACNIC 29 - Aspectos técnicos para compartilhamento de portas e transportes

<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



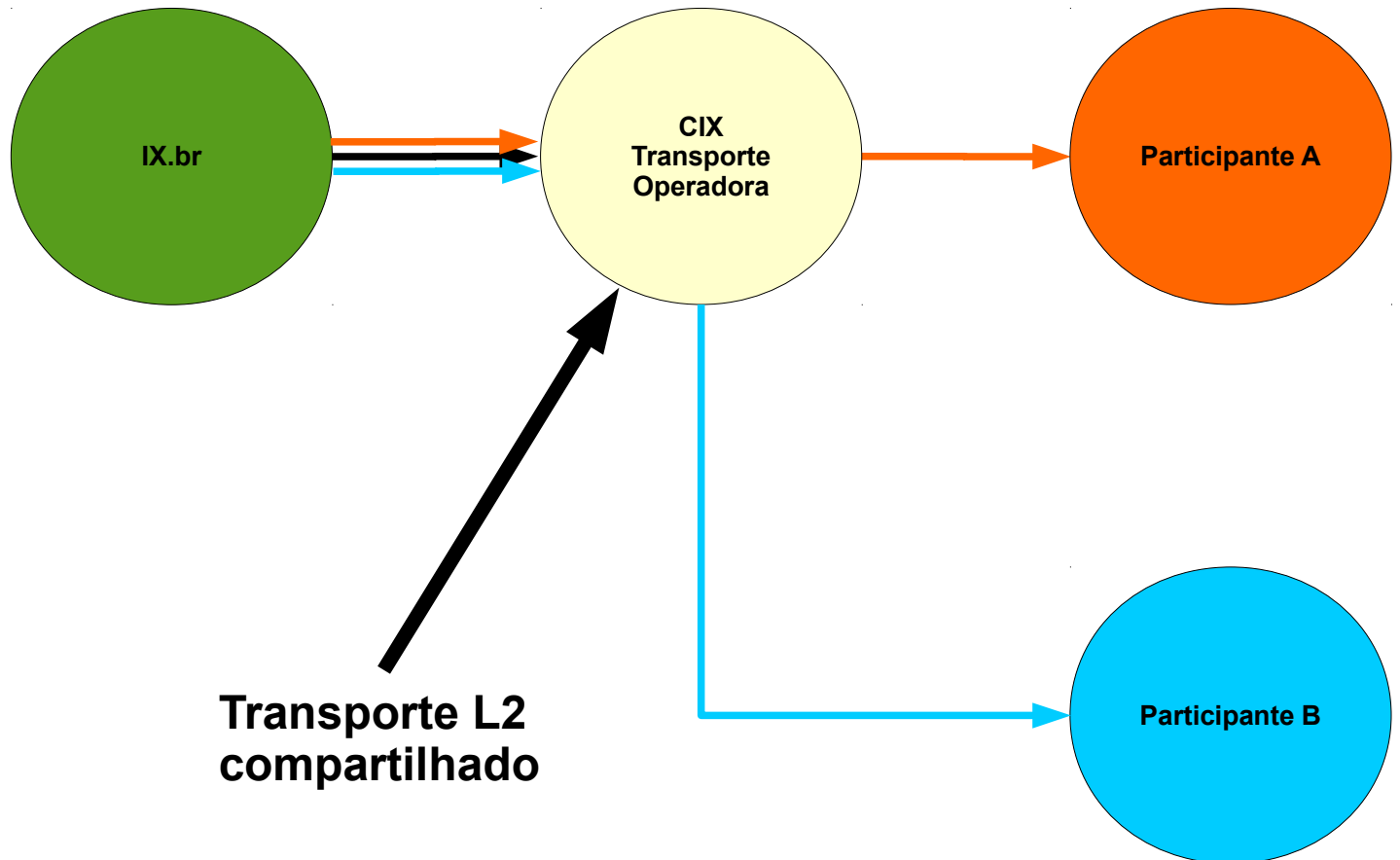
IX.br – CIX - Múltiplos participantes utilizando Vlan tag



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

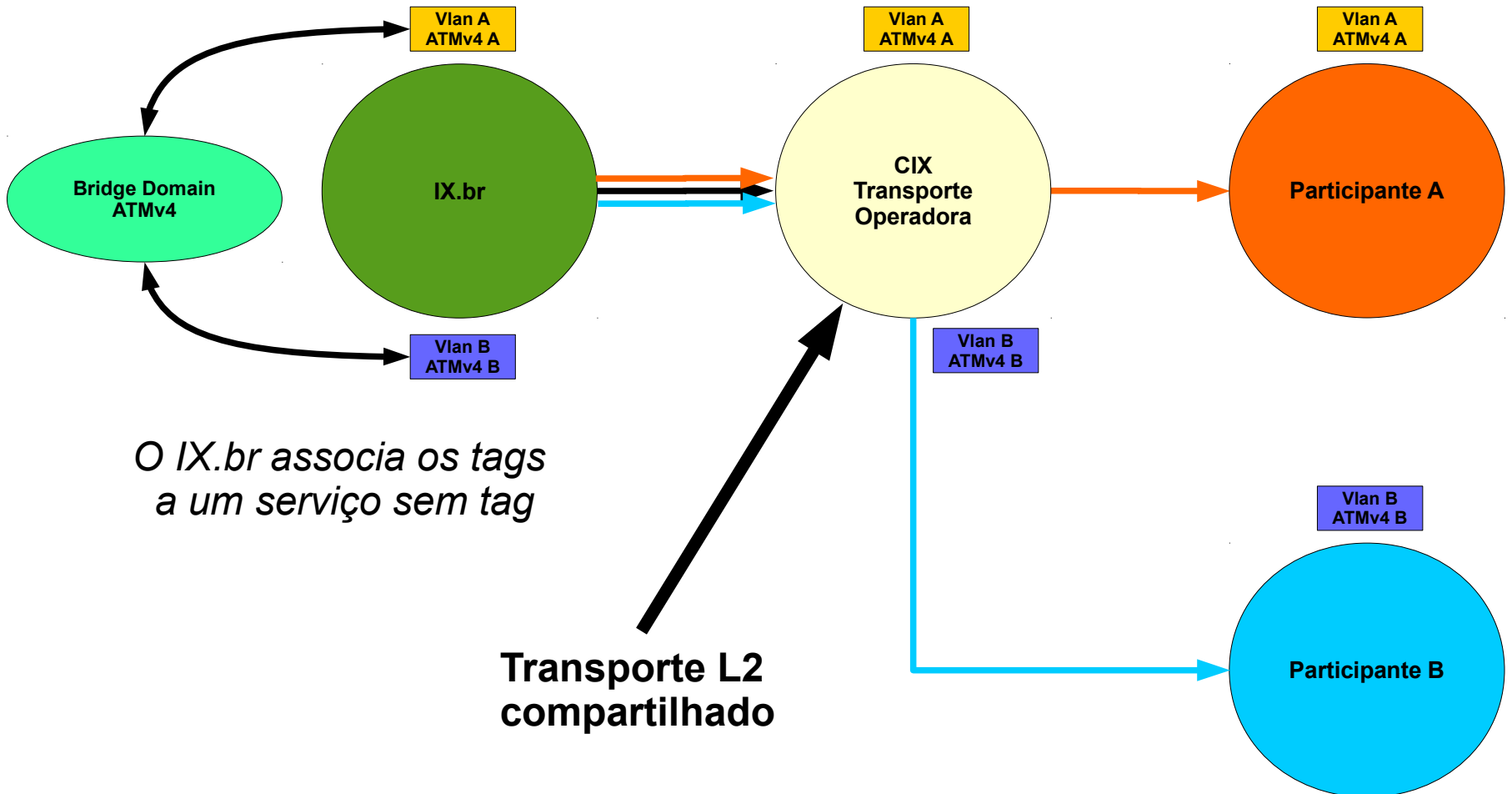
IX.br – CIX - Múltiplos participantes utilizando VLAN tag

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).



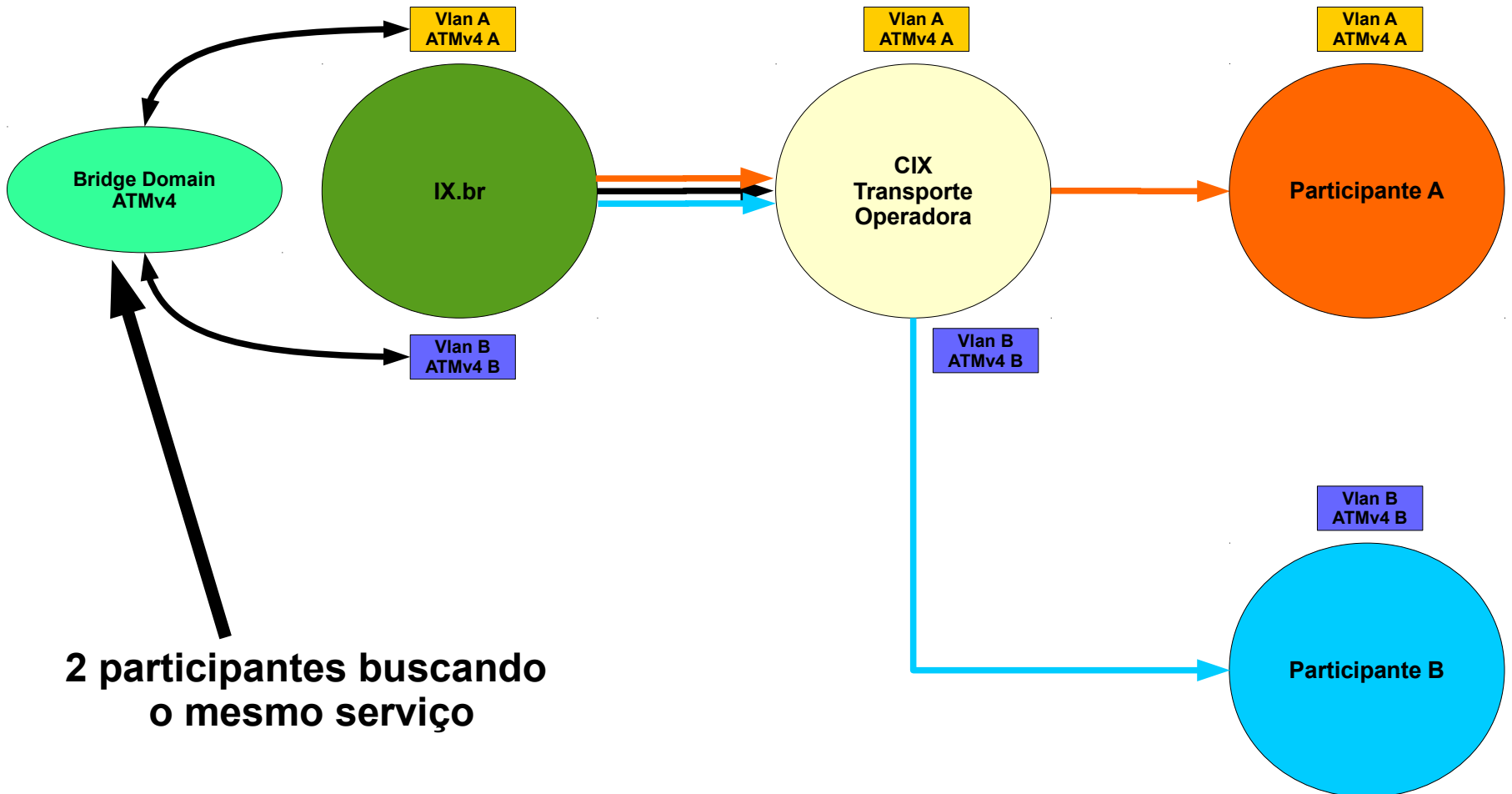
O IX.br associa os tags a um serviço sem tag

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



2 participantes buscando o mesmo serviço

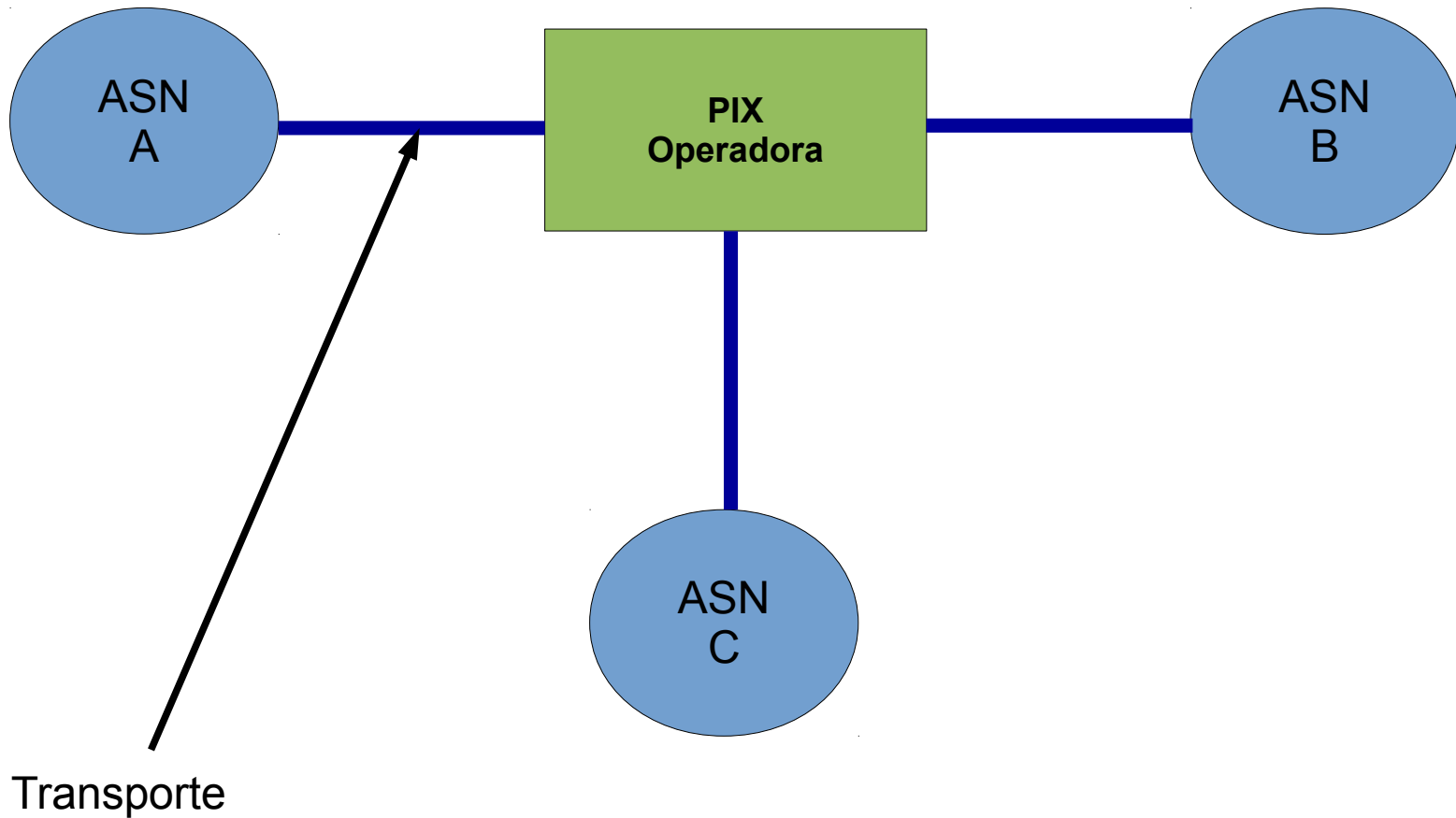
IX.br – Parceiros

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

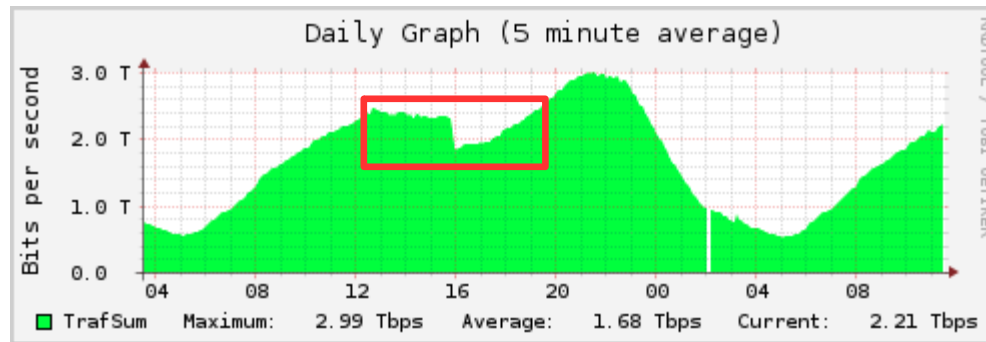
- Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP);
- Universidades;
- Empresas de Informática do Governo (e.g. Procempa, Prodest, Prodepa);
- Internet Data Centers (IDC);
- Internet Service Providers (ISP); e
- Internet Network Providers (NSP)

IX.br – PIXes – Interesses econômicos

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



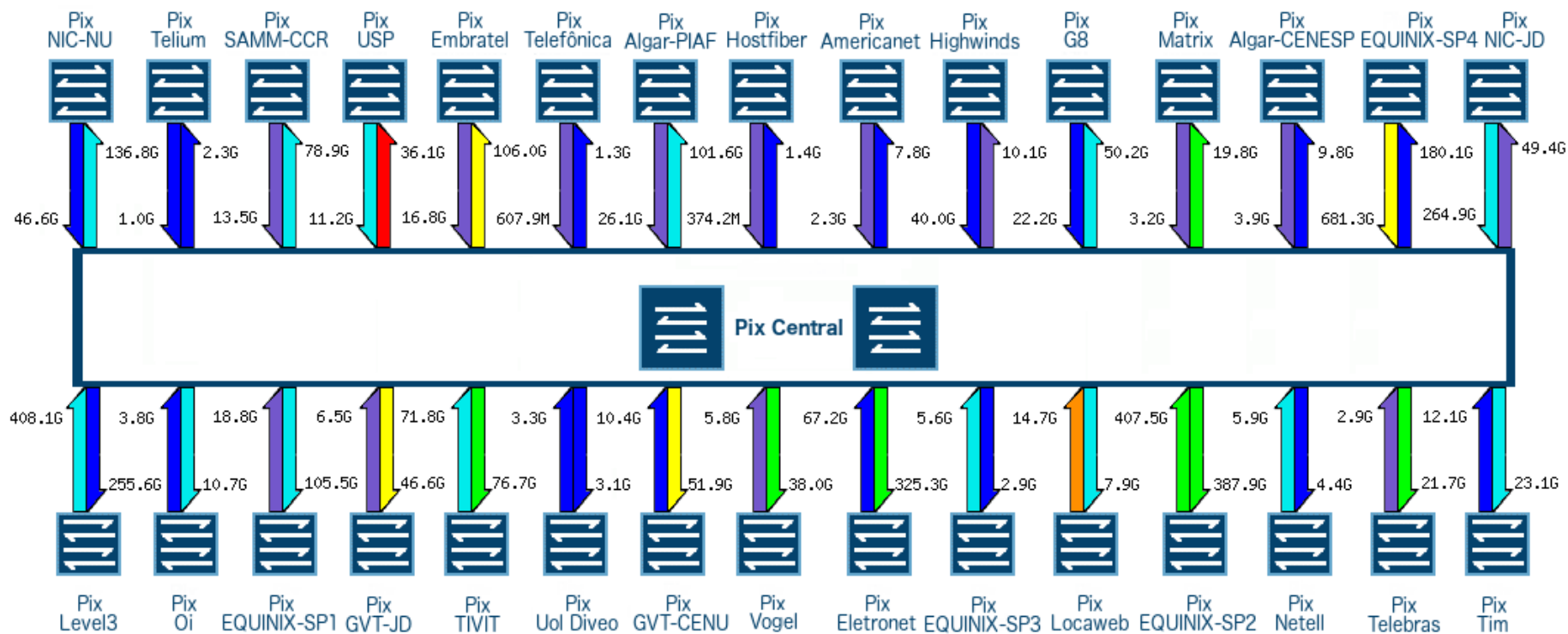
IX.br – PIXes – Interesses econômicos



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

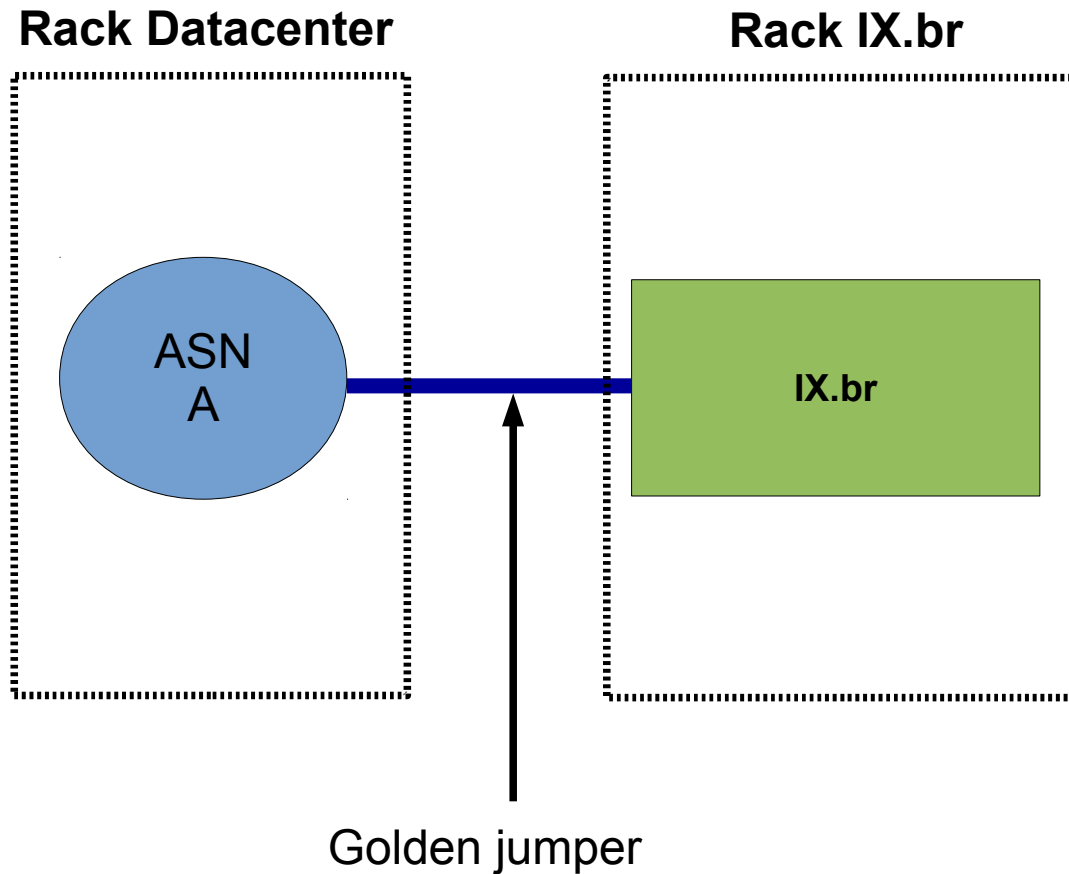


2018-03-16 11:40 (-0300)

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.

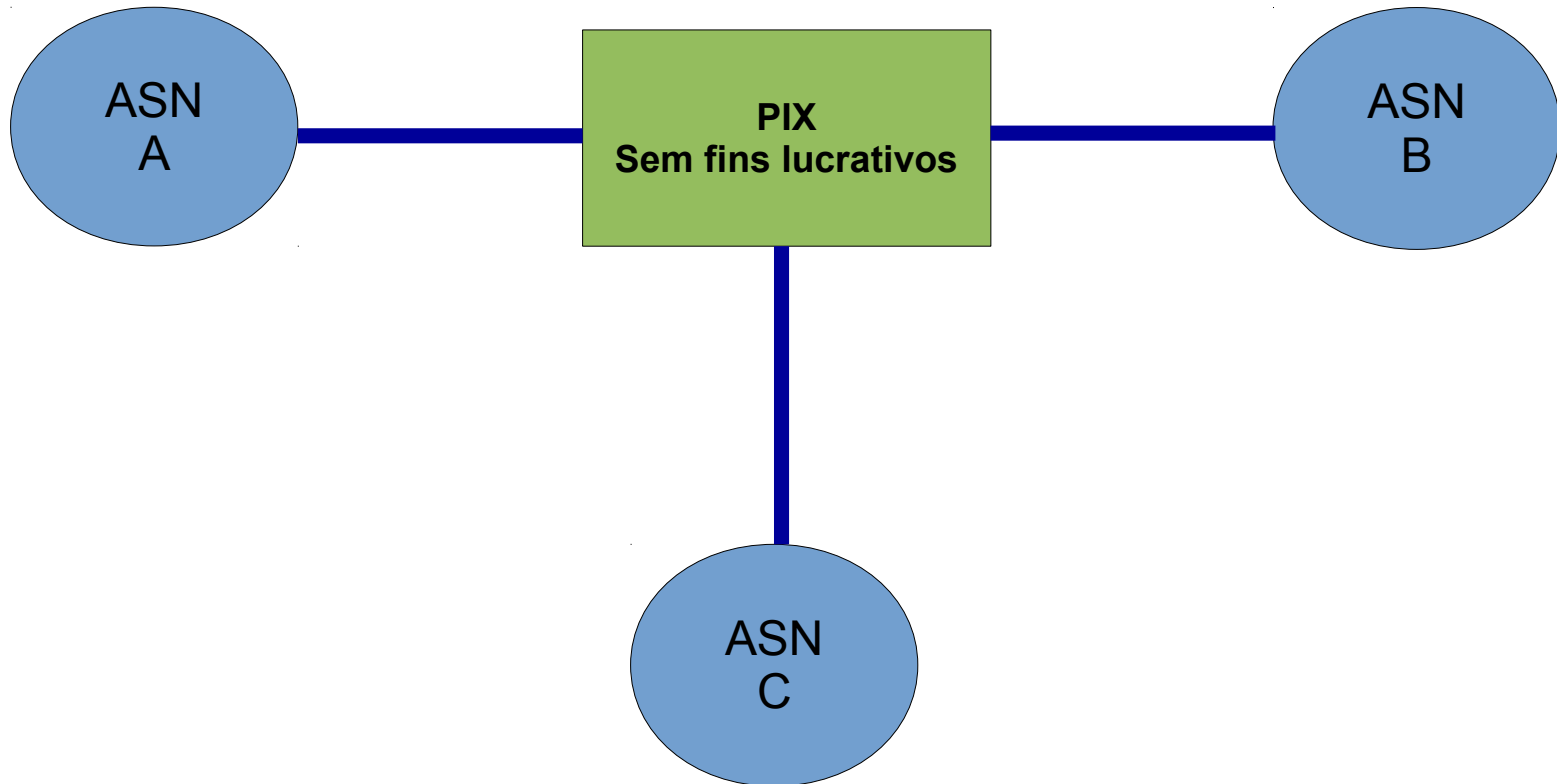
IX.br – PIXes – Interesses econômicos

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

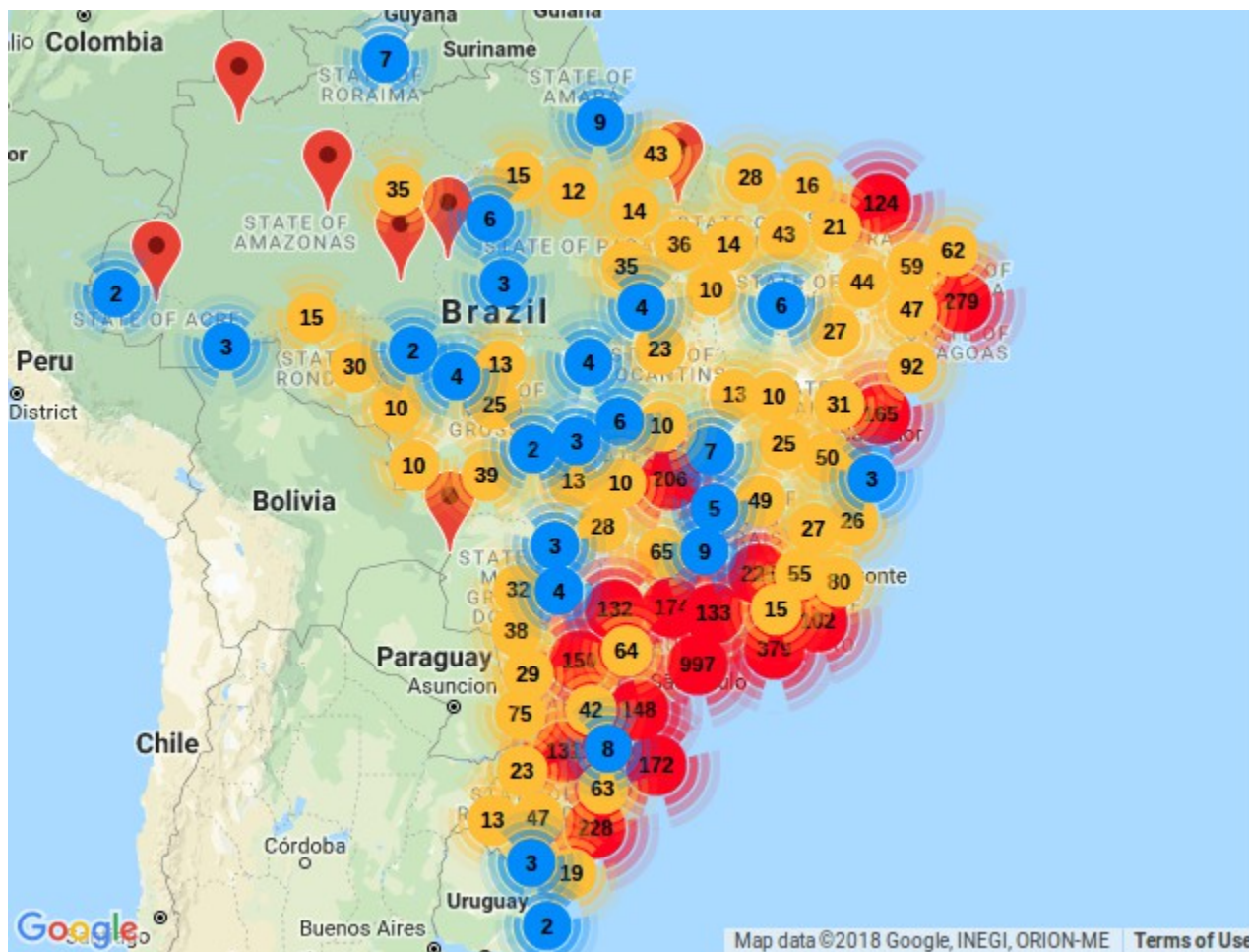


IX.br – PIXes – Interesses econômicos

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



Total de ASNs alocados: 5885

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

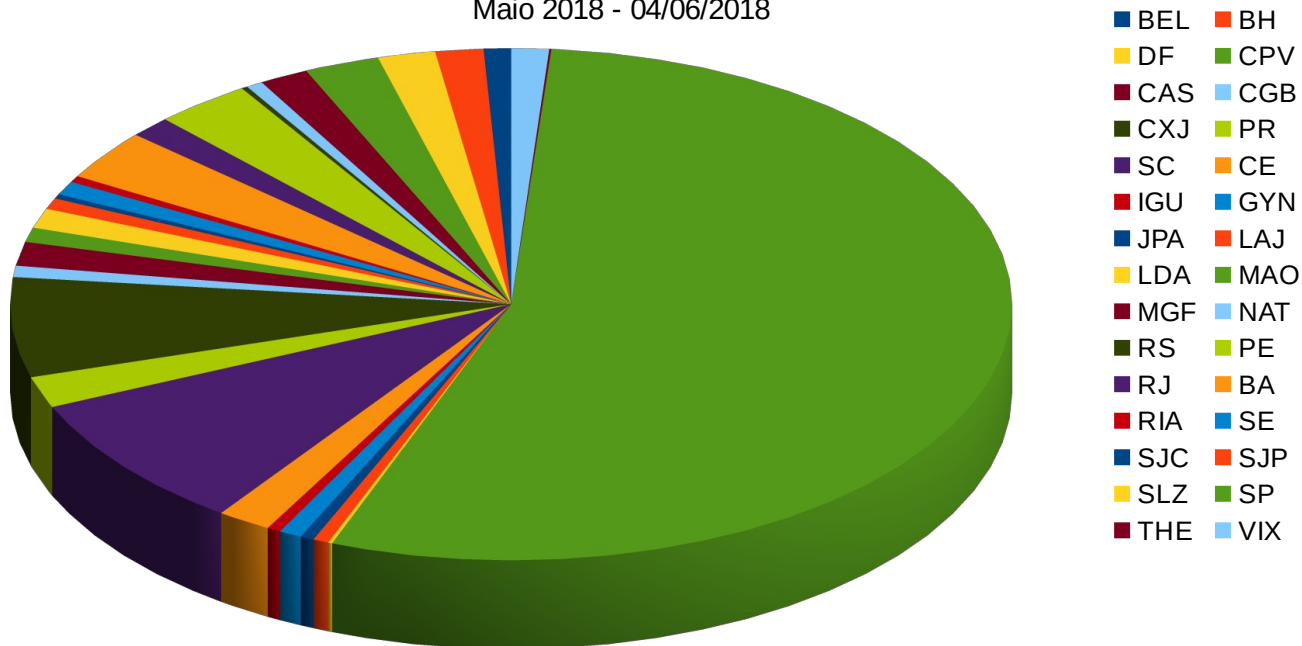
GO: 133
GYN: 31

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

IX.br – Distribuição de participantes por localidade

ASNs ativos por localidade

Maio 2018 - 04/06/2018



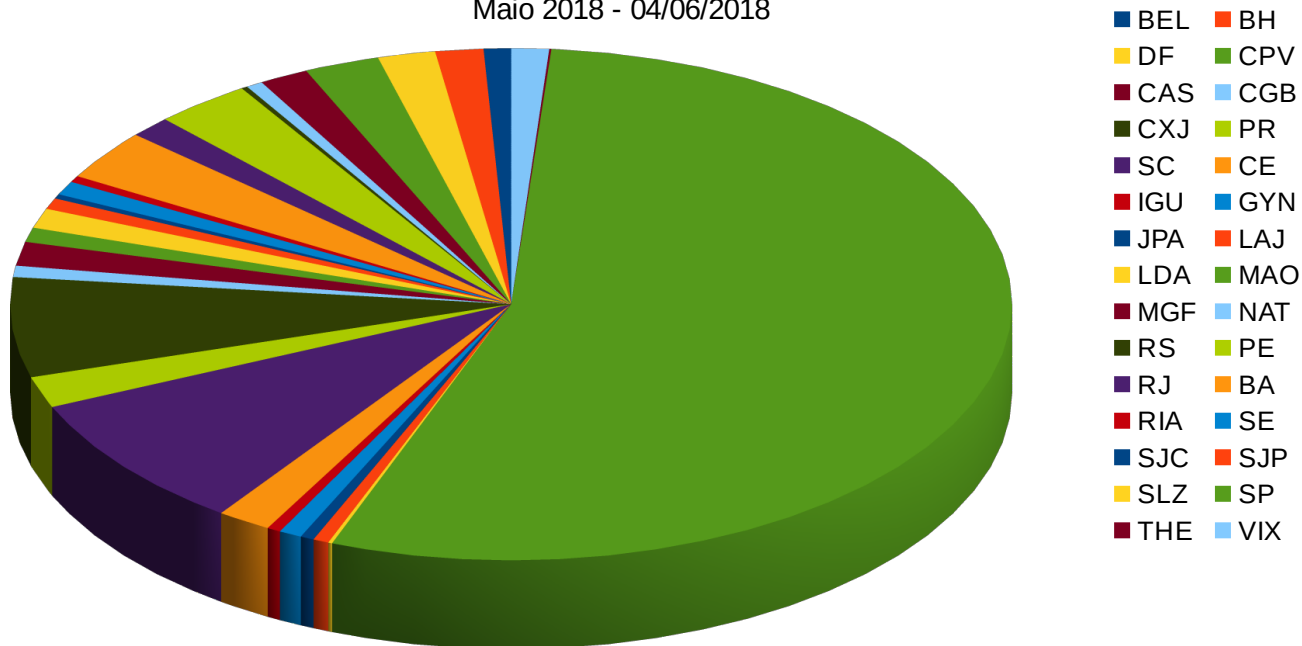
Total de ASNs conectados: 2965

Total de ASNs únicos: 1809

IX.br – Distribuição de participantes por localidade

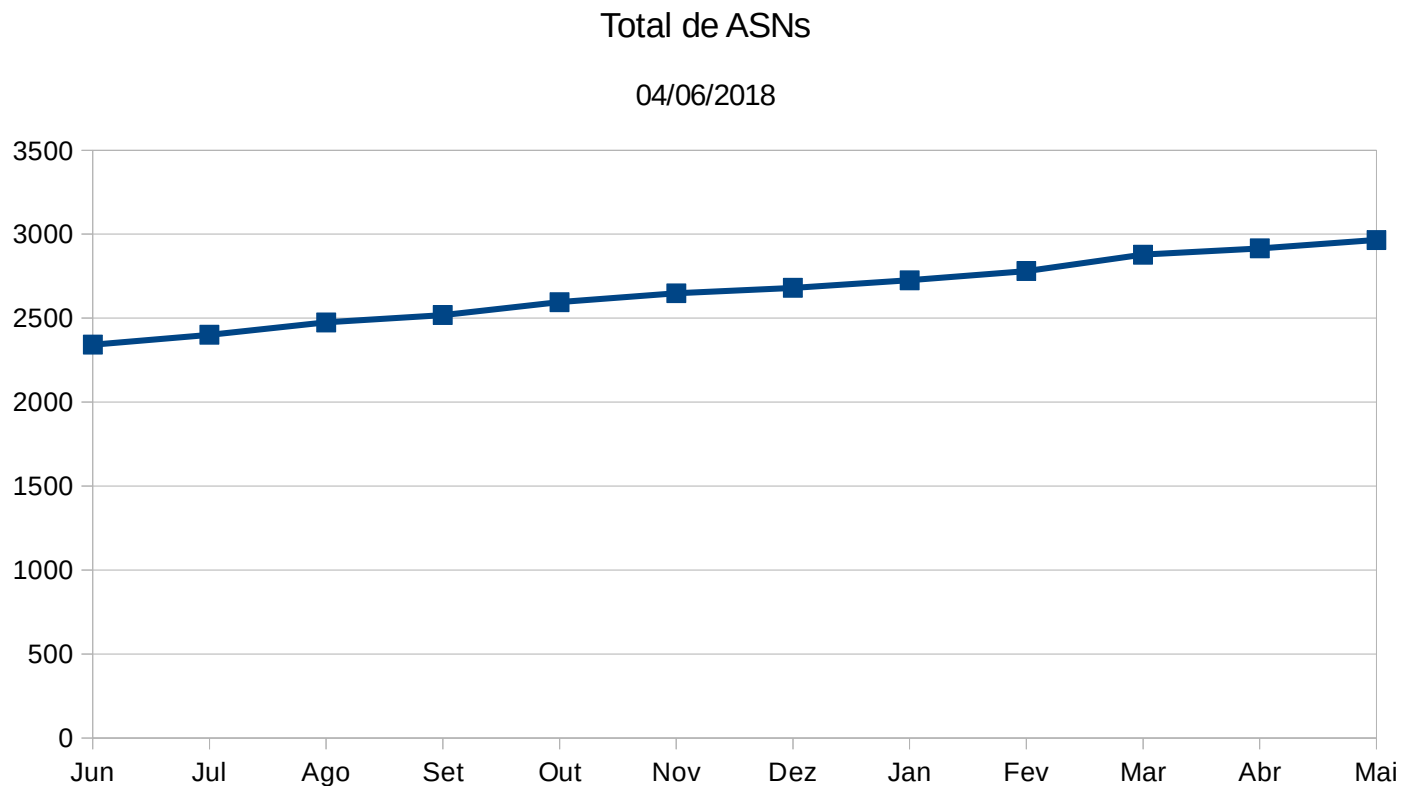
ASNs ativos por localidade

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

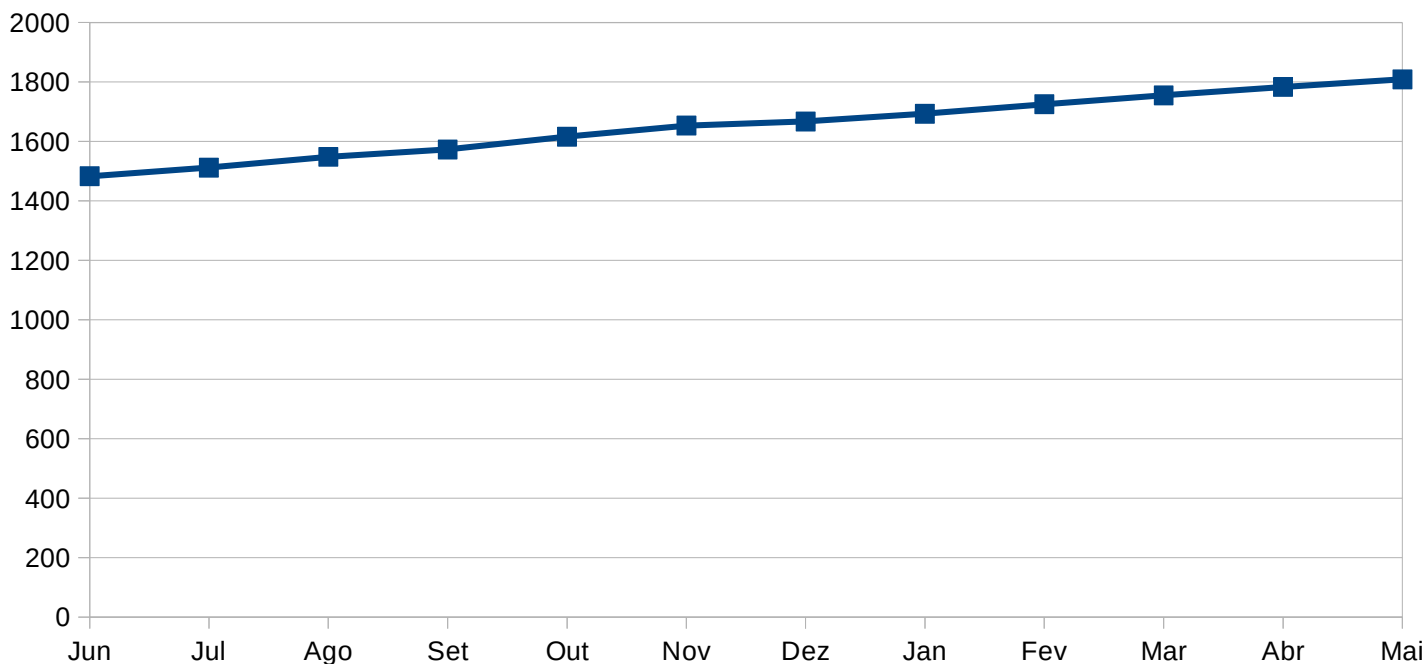


Crescimento de 26% aproximadamente
no período de 1 ano

IX.br – Total de ASNs participantes únicos

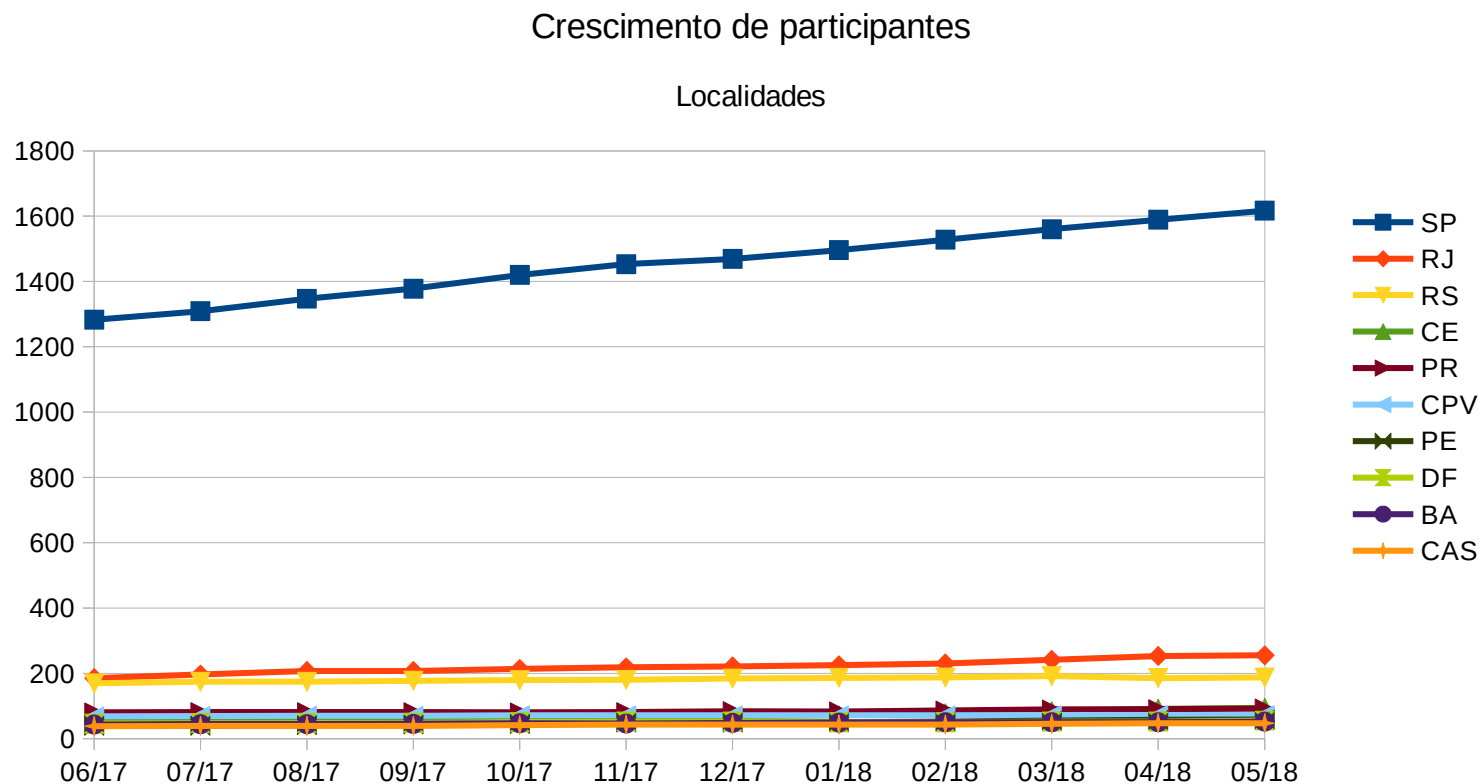
ASNs únicos

04/06/2018



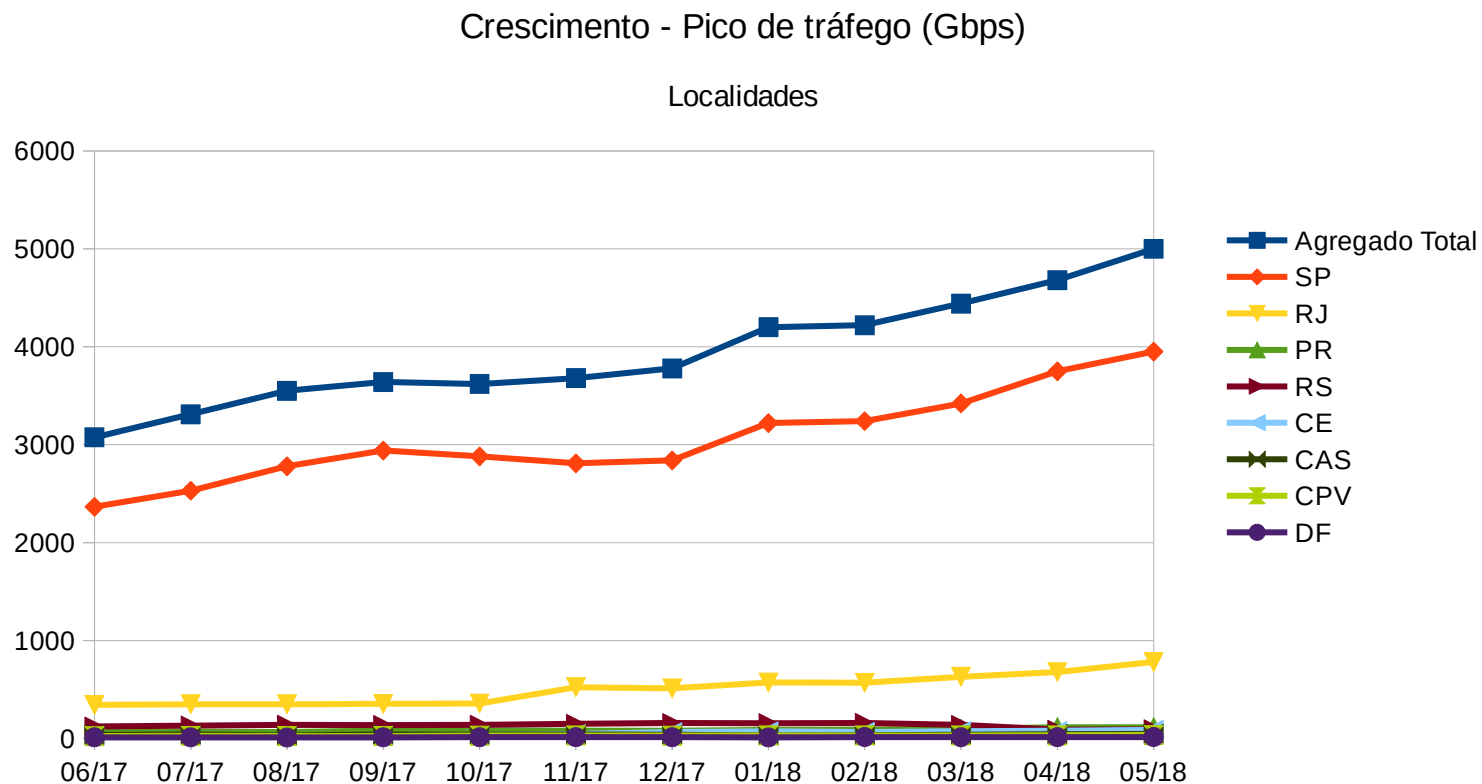
Crescimento de 21% aproximadamente
no período de 1 ano

IX.br – Crescimento de participantes por localidade



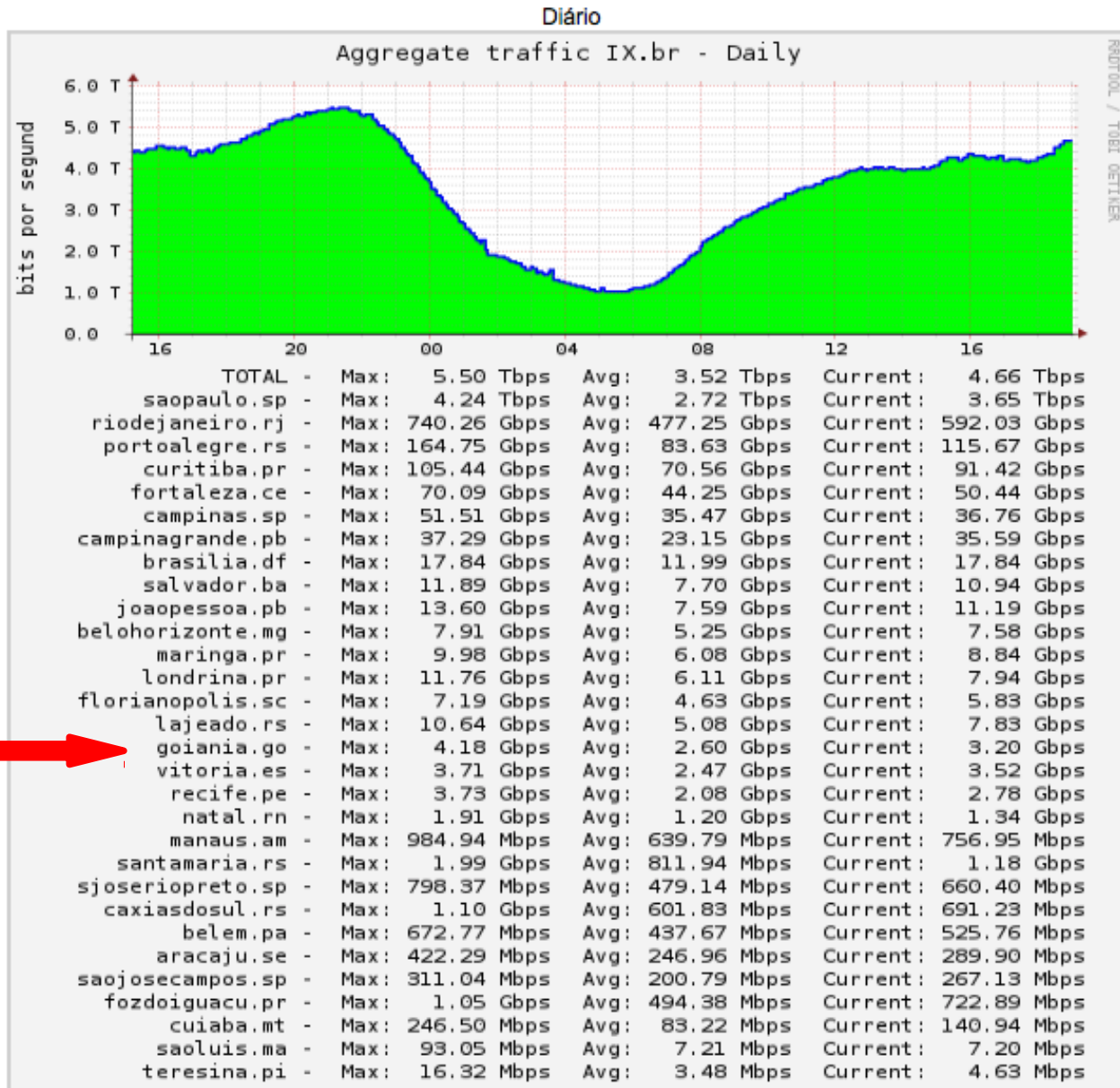
Crescimento de 26% aproximadamente no IX.br São Paulo no período de 1 ano

IX.br – Crescimento de pico de tráfego por localidade



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

IX.br – Tráfego agregado todas localidades



Crescimento IXPs pelo mundo – Pico de tráfego diário

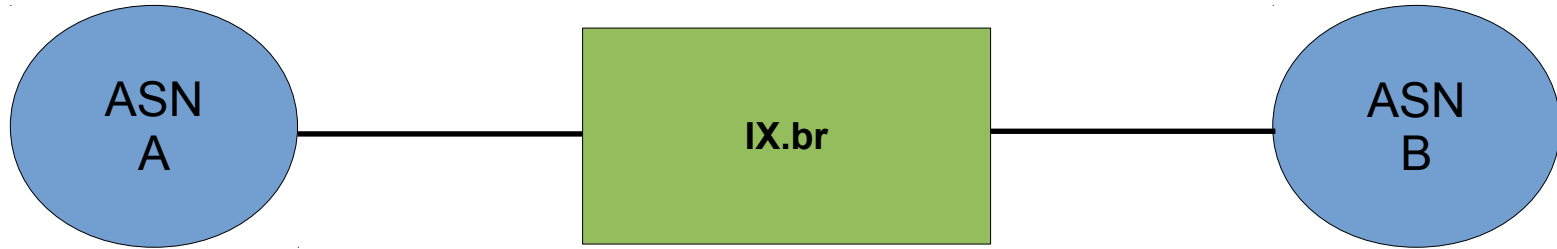
IXP	Pico de tráfego diário
DE-CIX	6,4 Tbps
AMS-IX	5,6 Tbps
IX.br	5 Tbps
LINX	4,3 Tbps
MSK-IX	2,2 Tbps

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

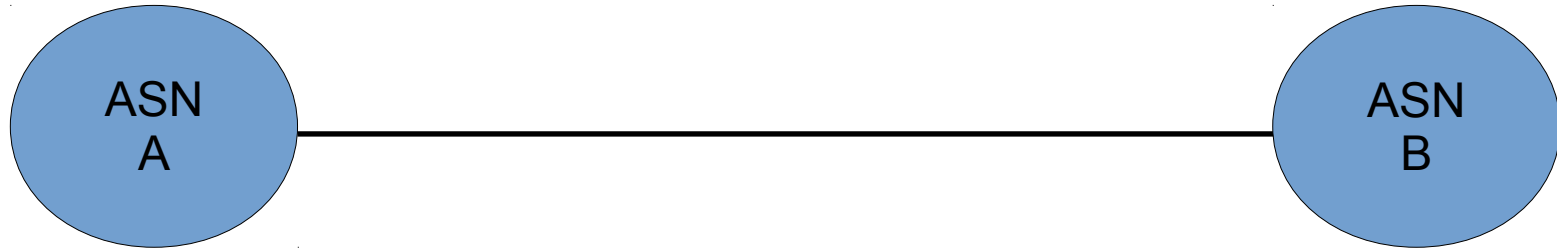
IX.br – Surgimento de uma nova localidade - Candidatura

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)

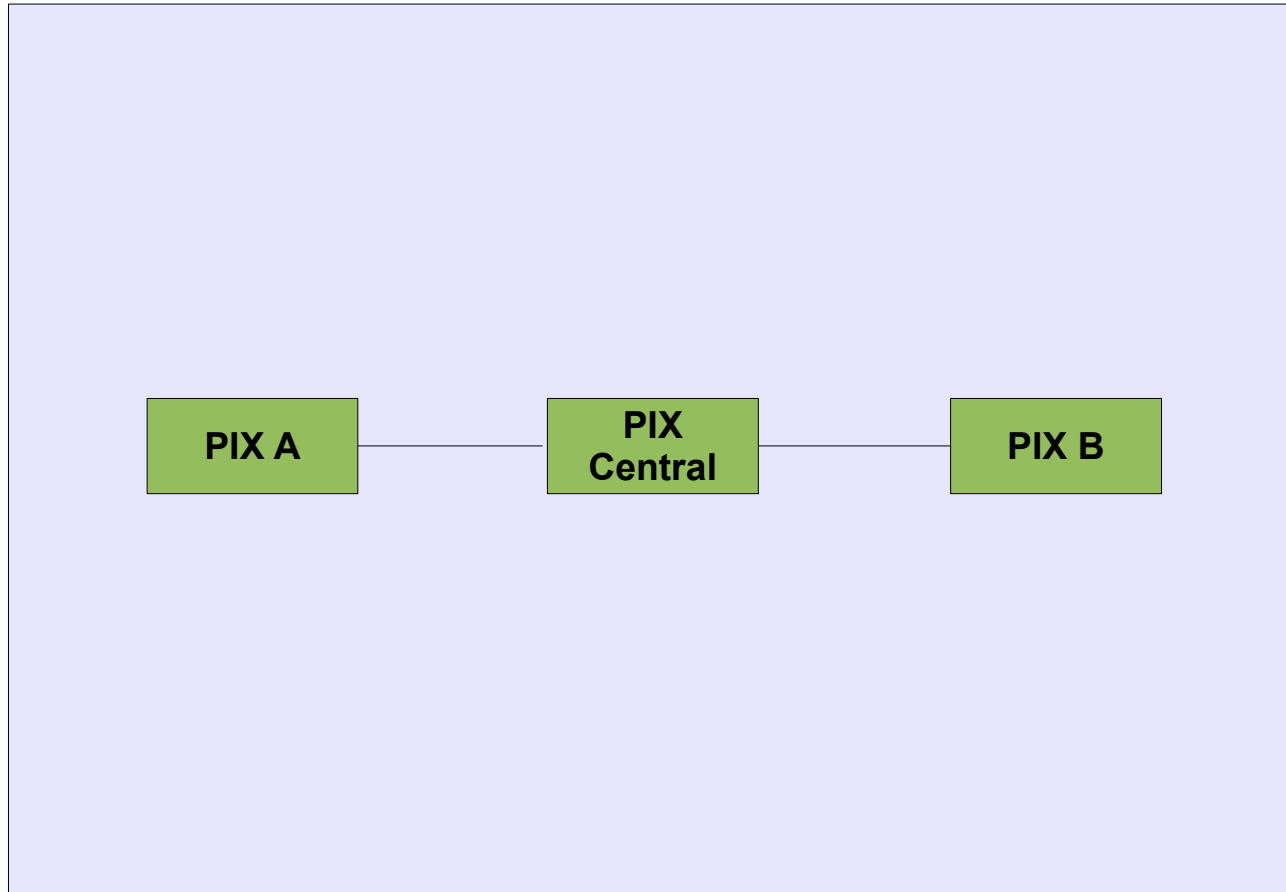
Uberlândia (MG)

Novo Hamburgo (RS) – Satélite de Porto Alegre

Santa Rita do Sapucaí (MG)

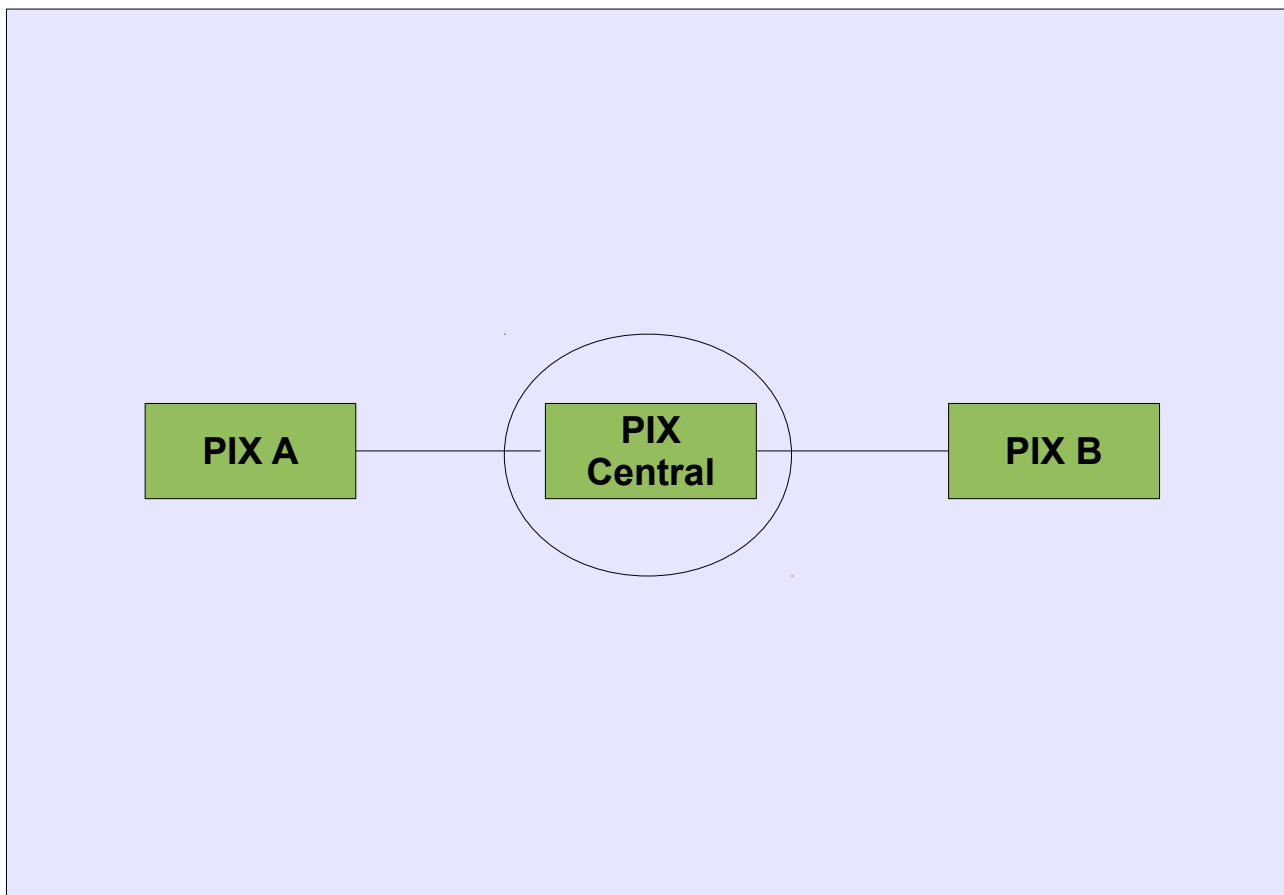
Palmas (TO)

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



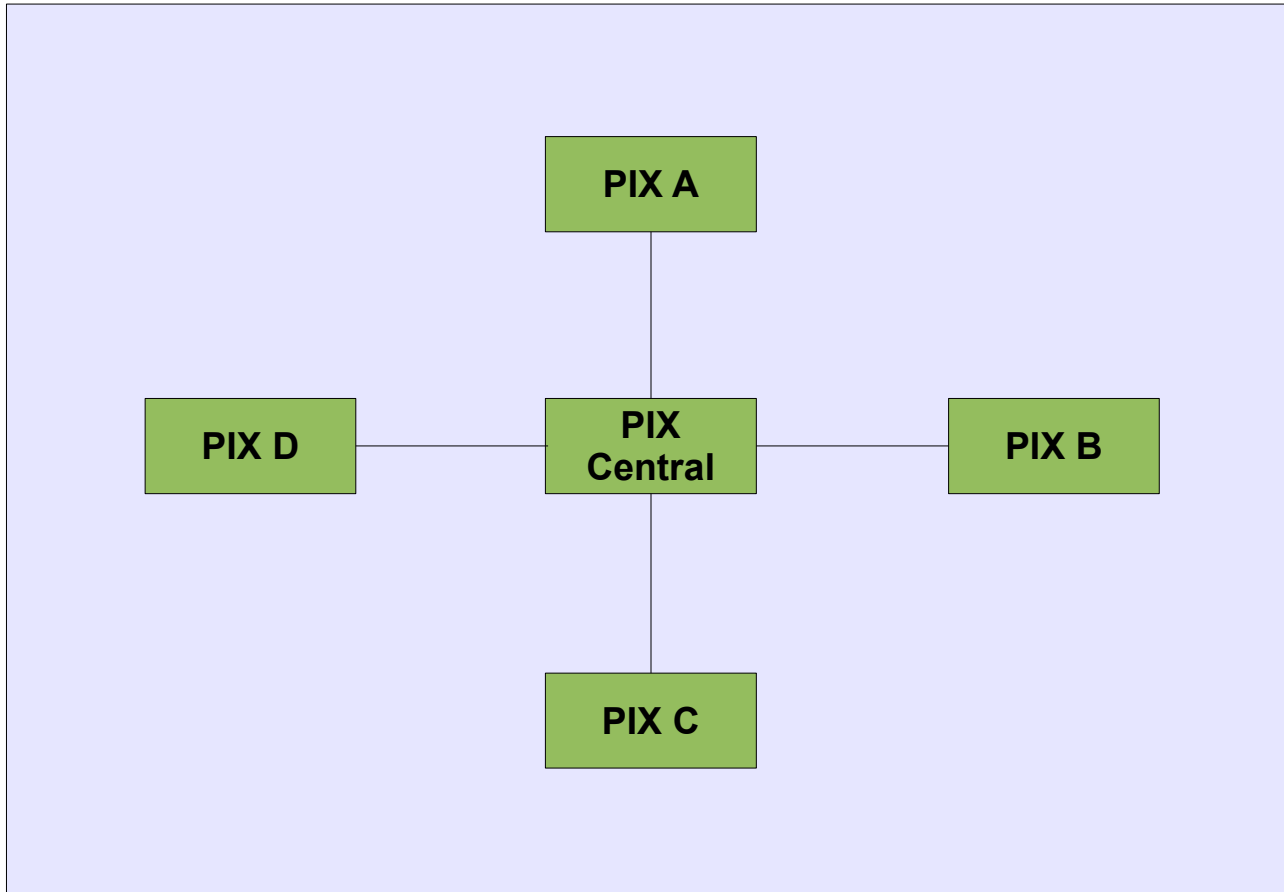
Sempre que possível se prefere um PIX-Central neutro e que seja de fácil acesso para a maioria dos interessados. Exemplo: universidades

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.

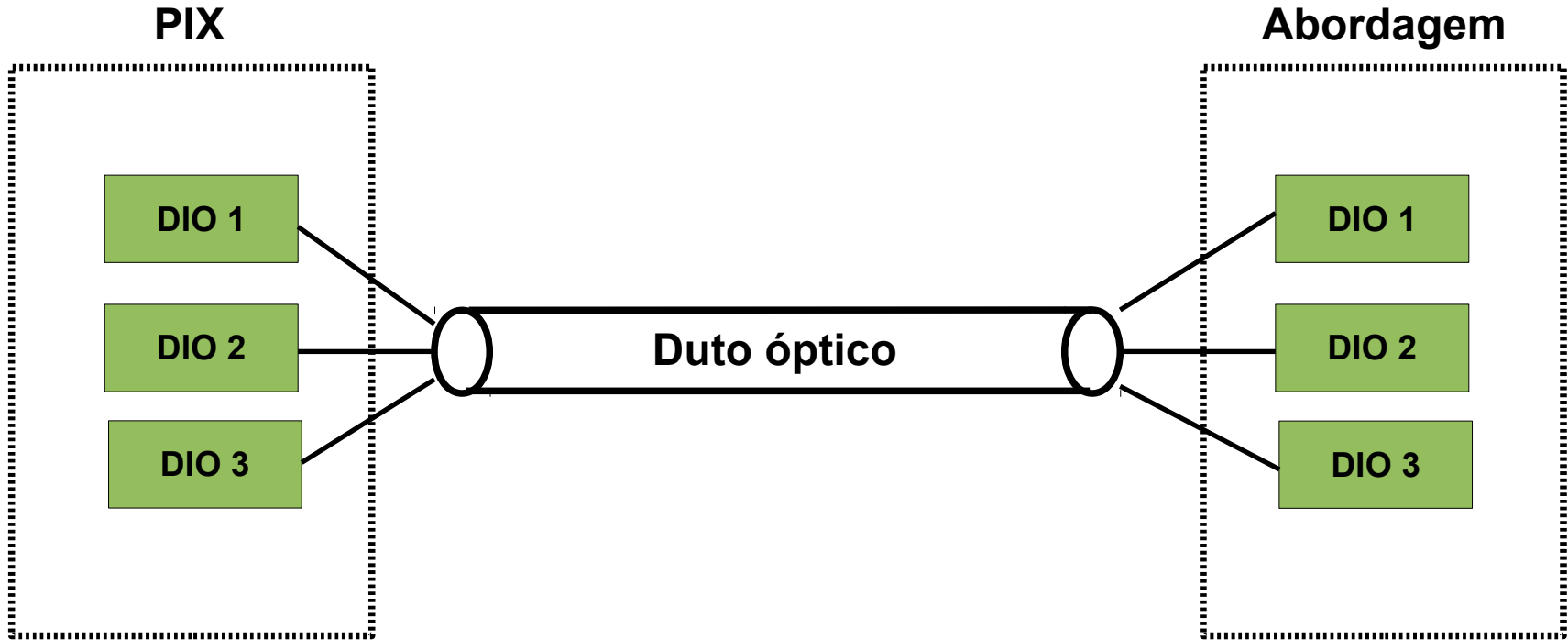
IX.br – Surgimento de uma nova localidade - Vistorias



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.

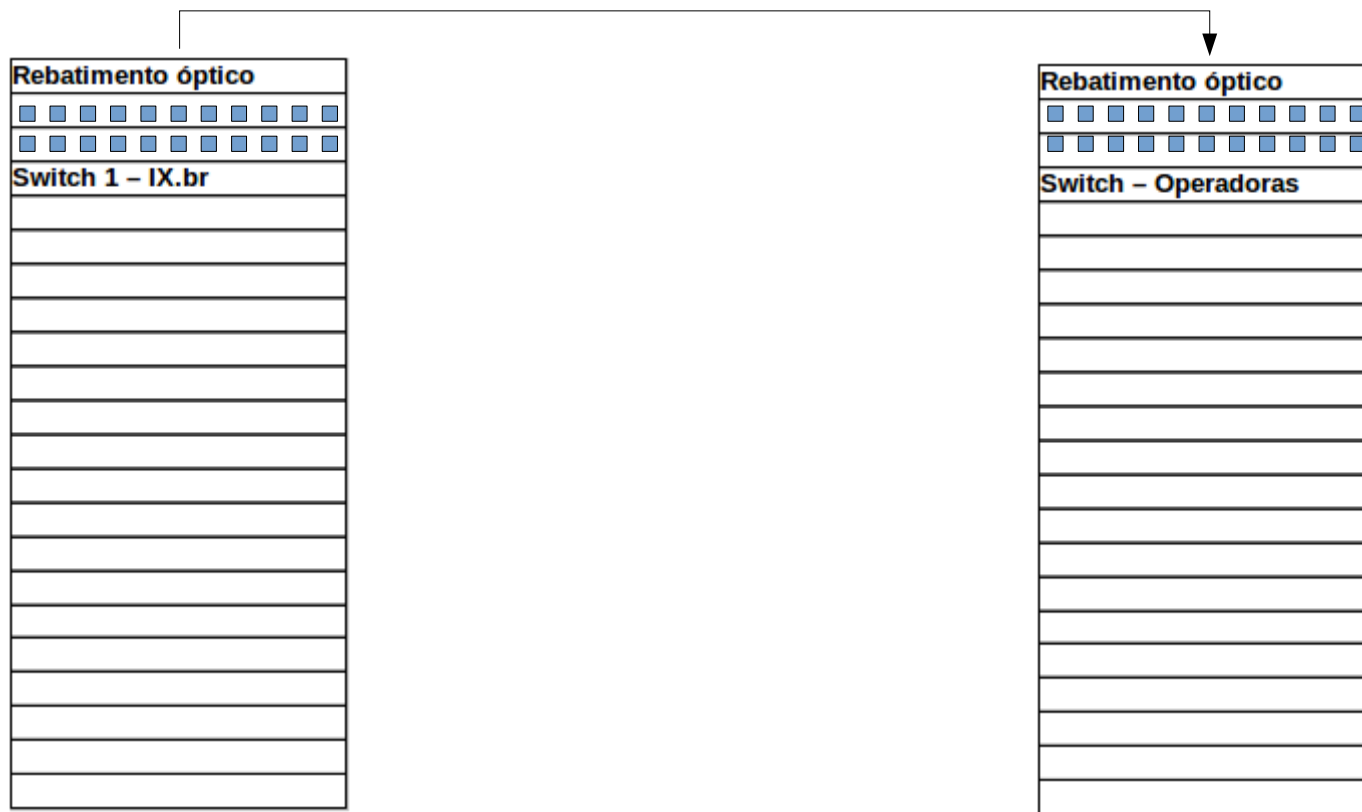
IX.br – Surgimento de uma nova localidade - Vistorias



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

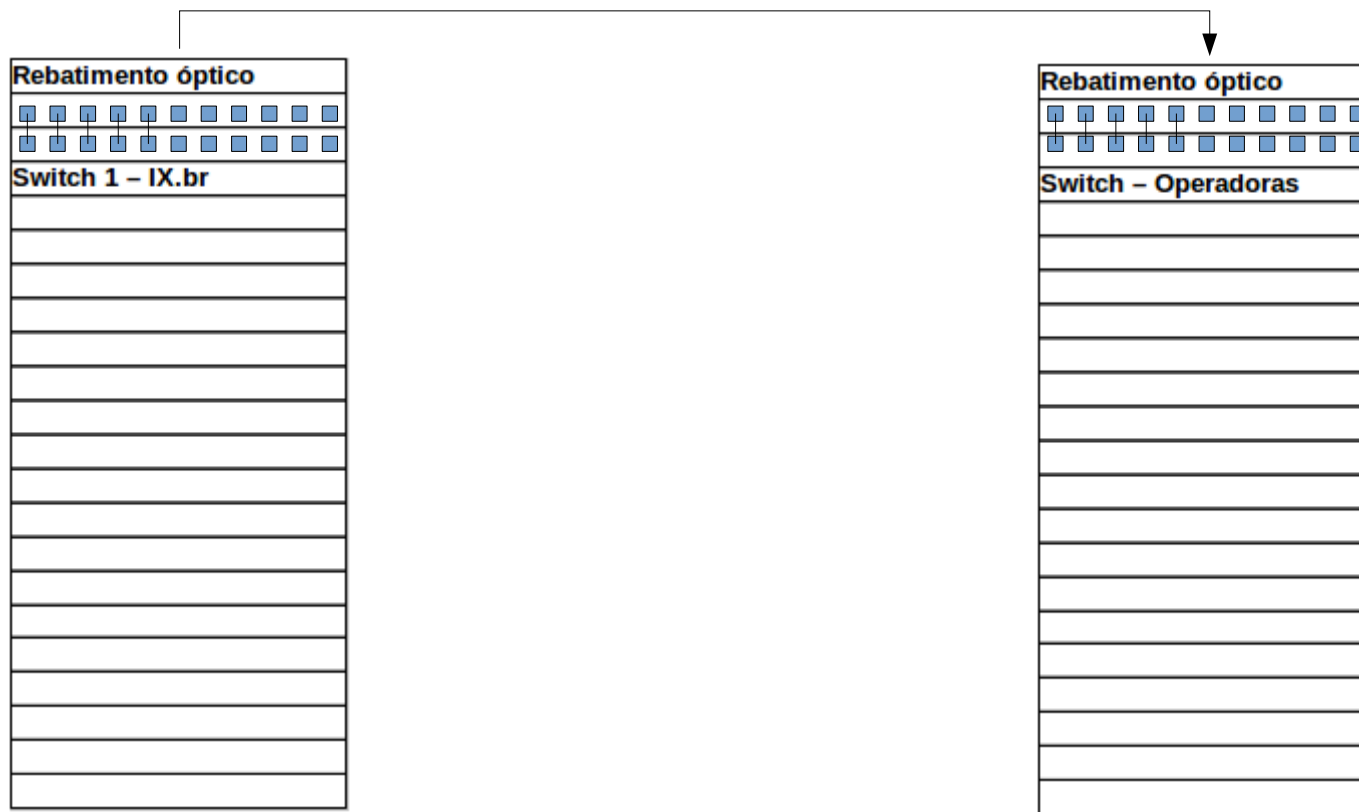
Rebatimento óptico



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

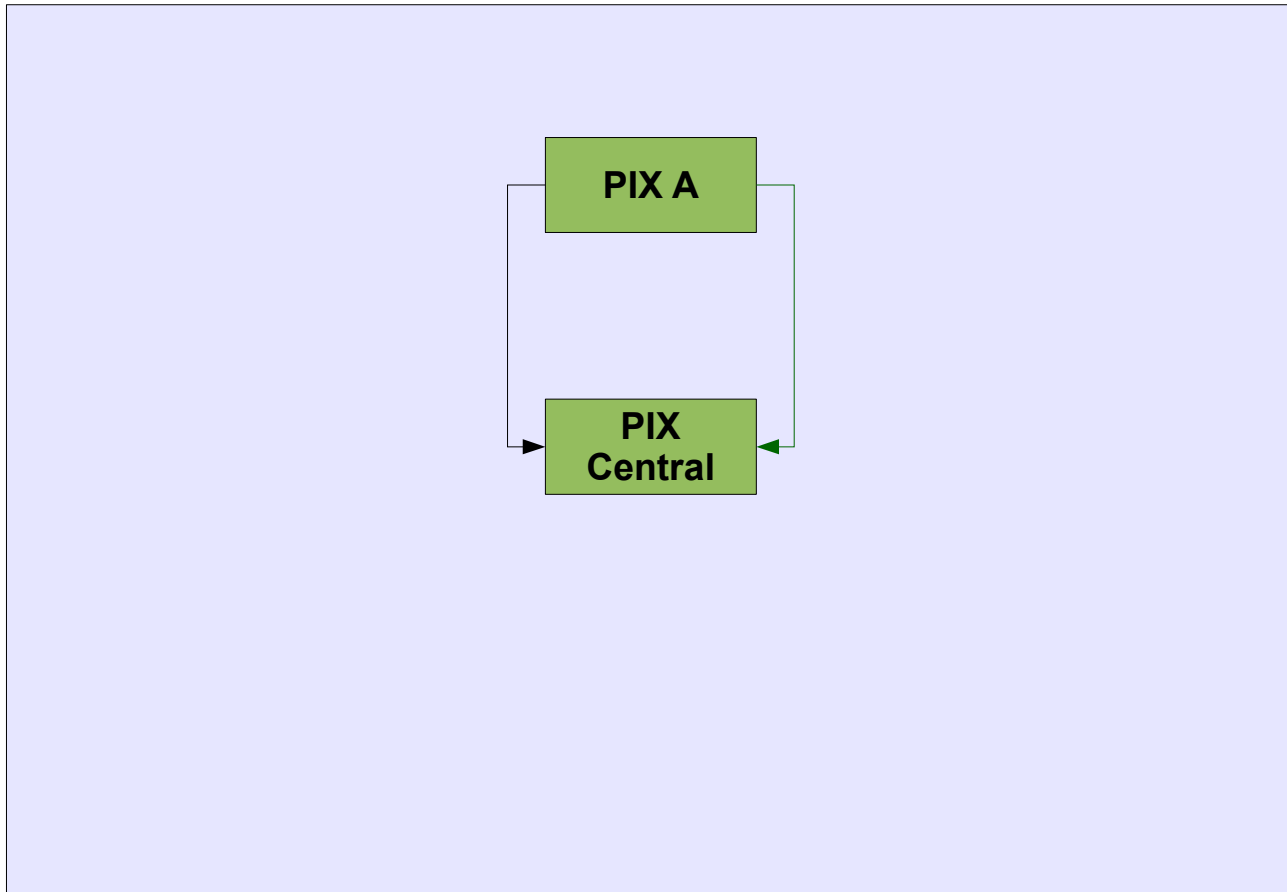


IX.br – Surgimento de uma nova localidade – Recursos



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

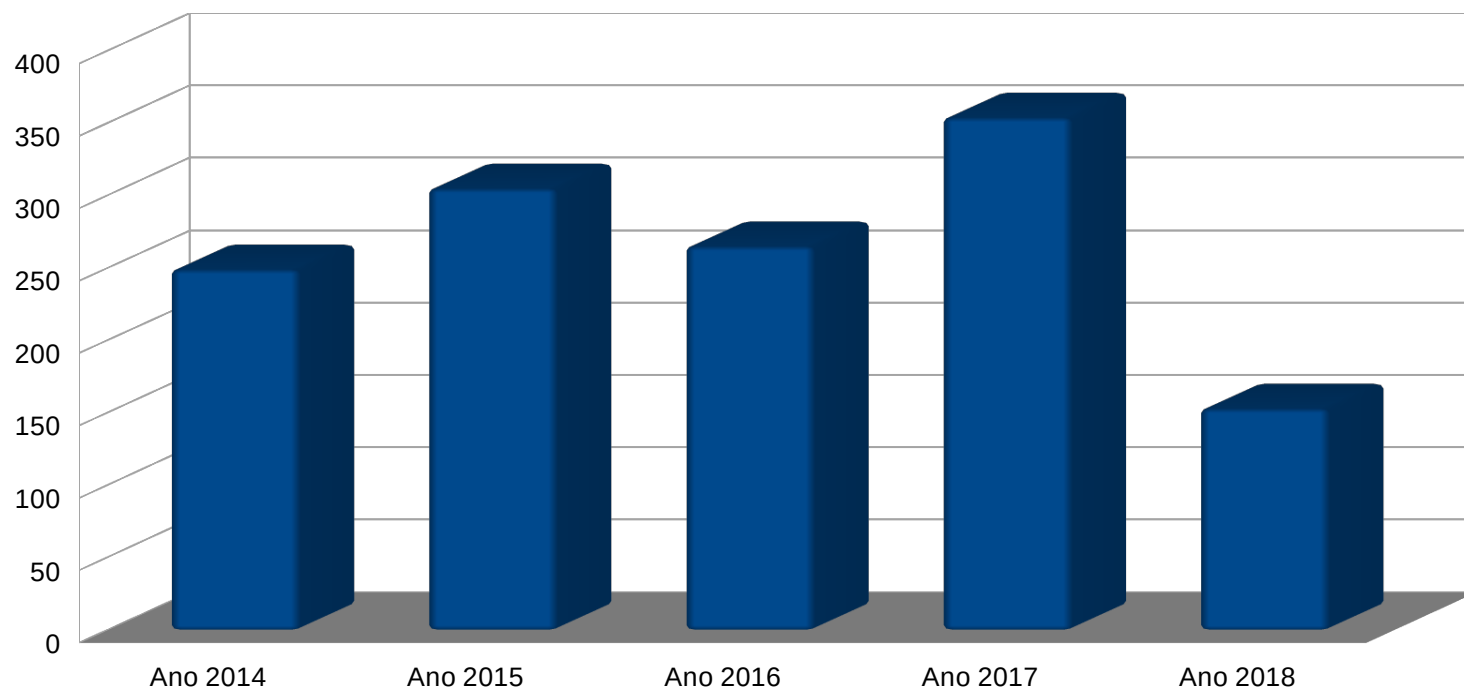
http://ix.br/doc/Infraestrutura_de_Datacenter_20150129.pdf

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

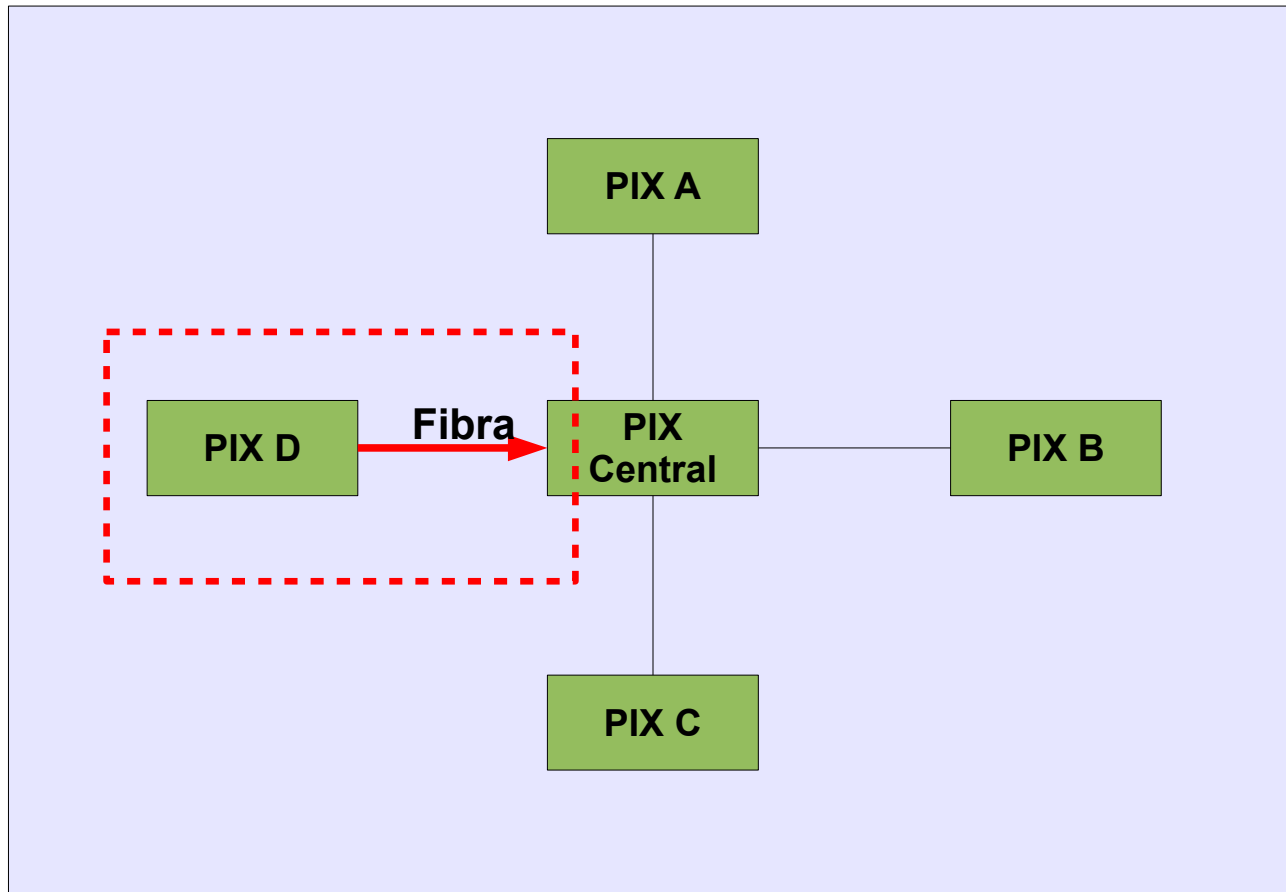


IX.br – Importância – Fibra óptica

Fibras de má qualidade implicam em:

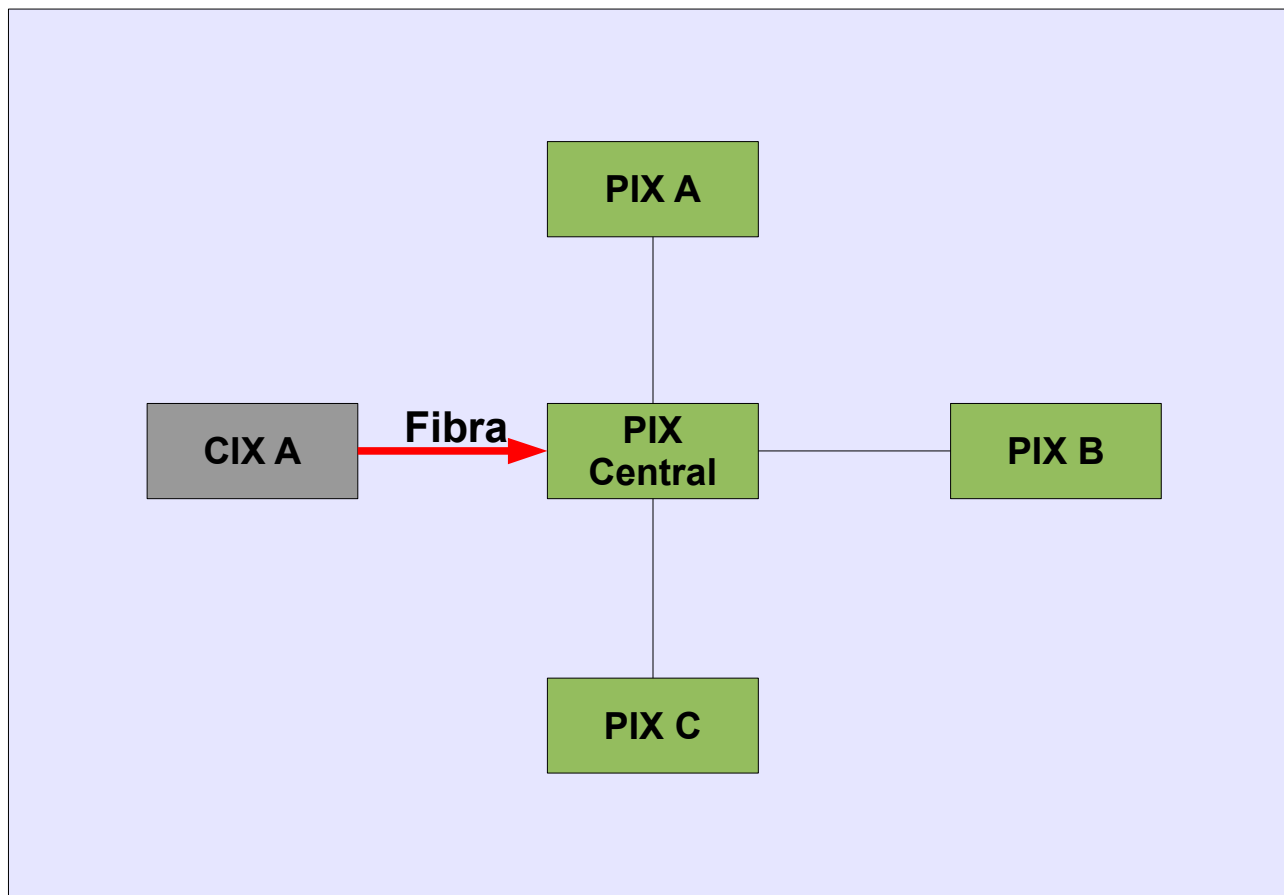
- Indisponibilidades
- Custo elevado de manutenção e equipamentos
- Impossibilidade de ampliações de capacidade

IX.br – PIX - Responsabilidades



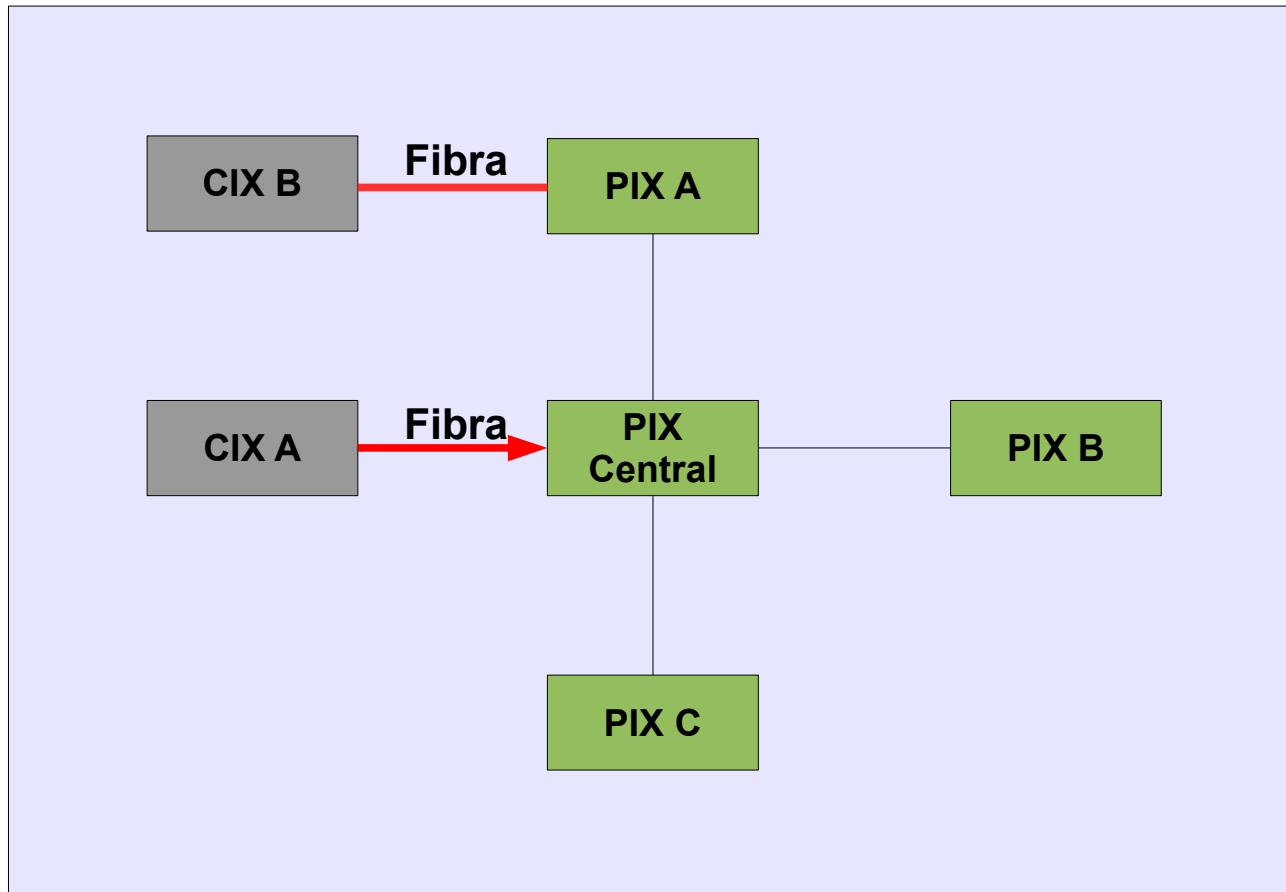
A fibra é iluminada pelo NIC.br e ampliações são realizadas pelo NIC.br com a utilização de circuladores ópticos ou DWDM. Atualmente utilizamos uplinks com múltiplos de 10G ou 100G.

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

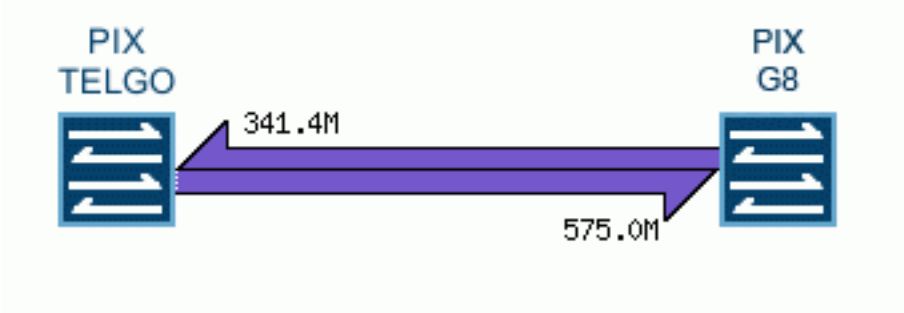
Disponibilização de recursos e qualidade

Data Centers

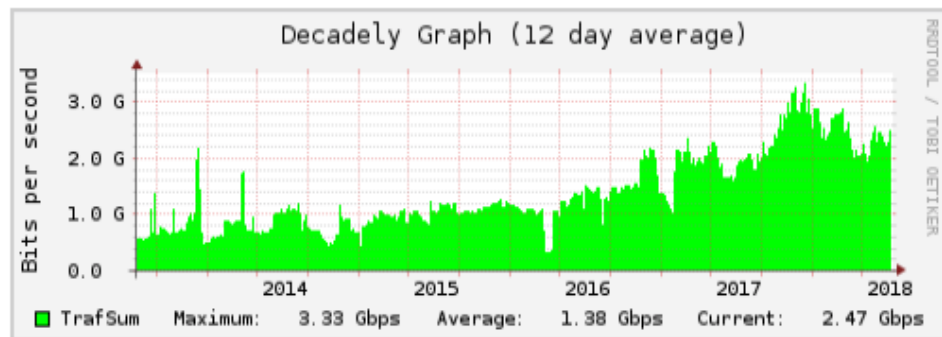
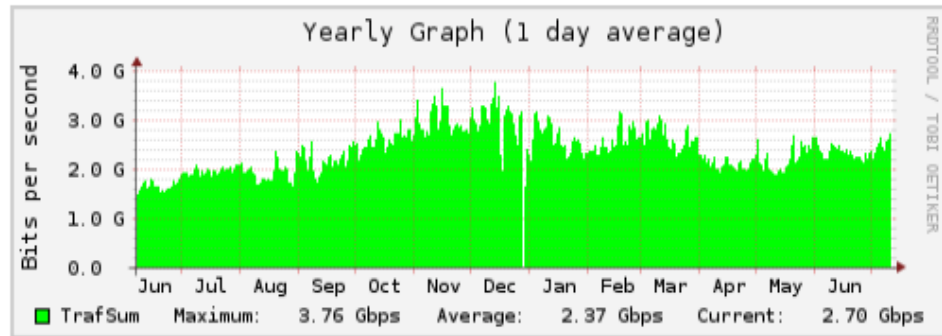
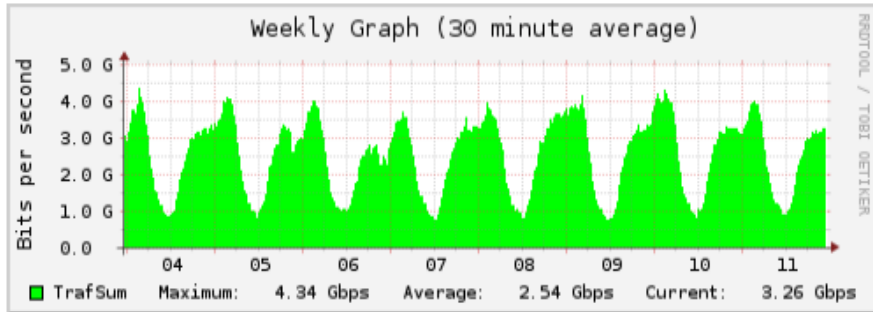
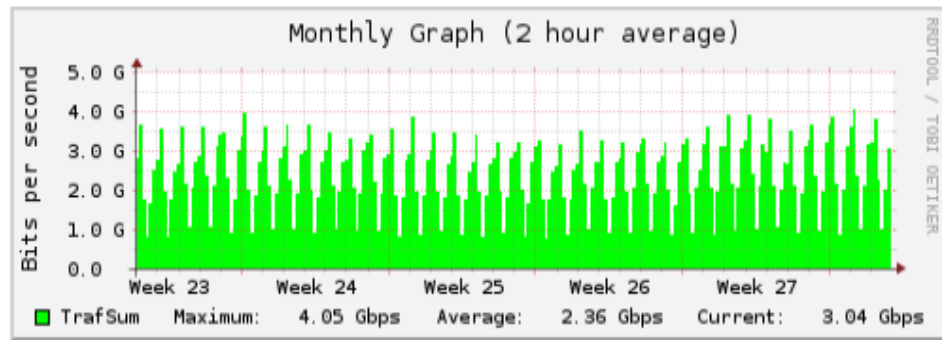
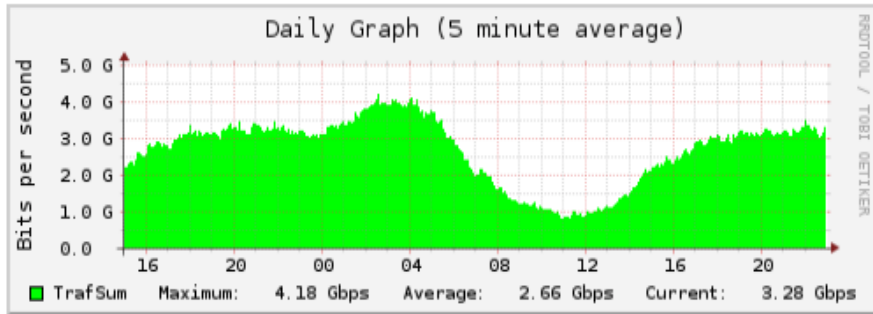
- Energia elétrica
- Sistemas de refrigeração

Fibras ópticas externas

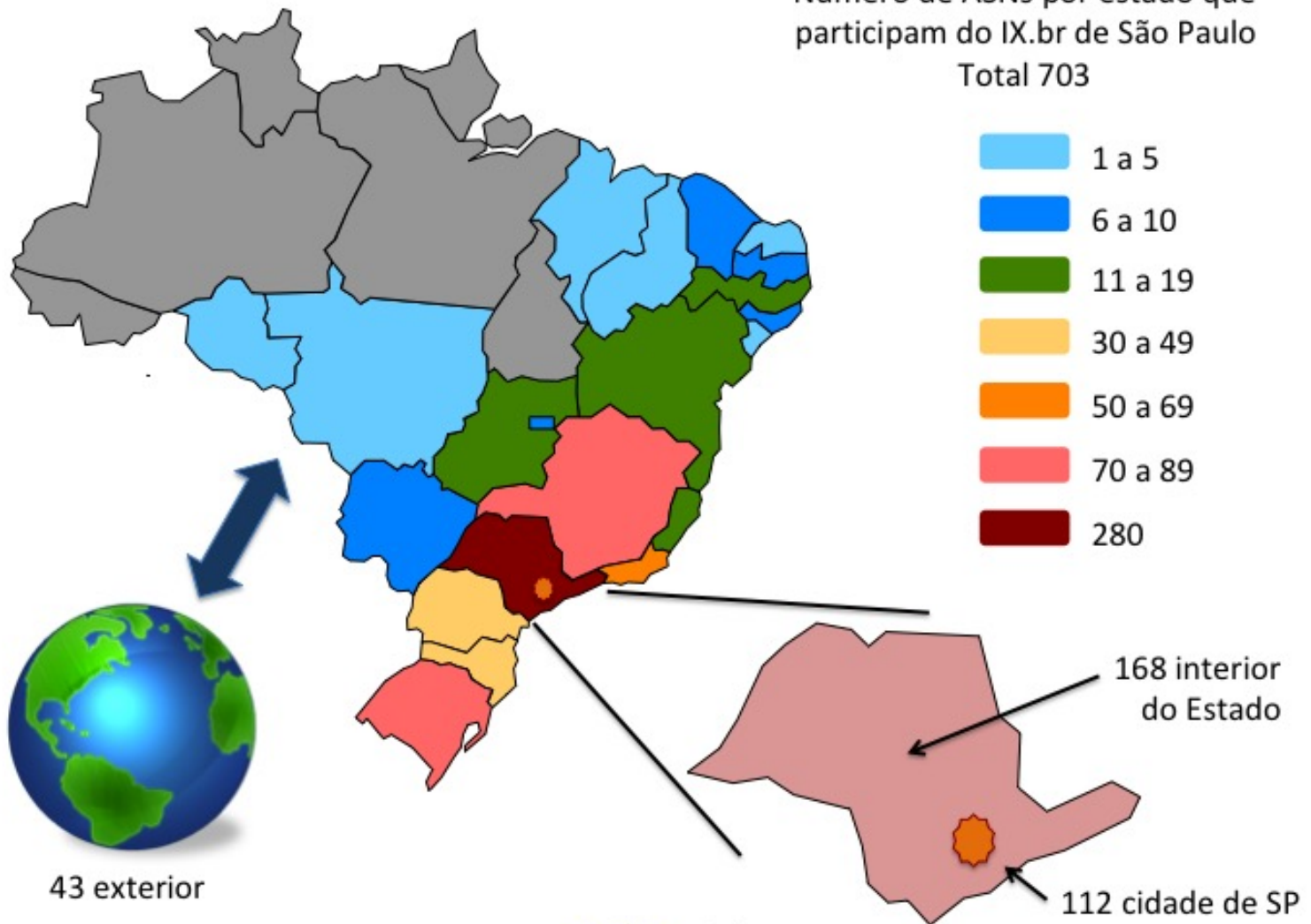
IX.br Goiânia/GO



IX.br Goiânia/GO



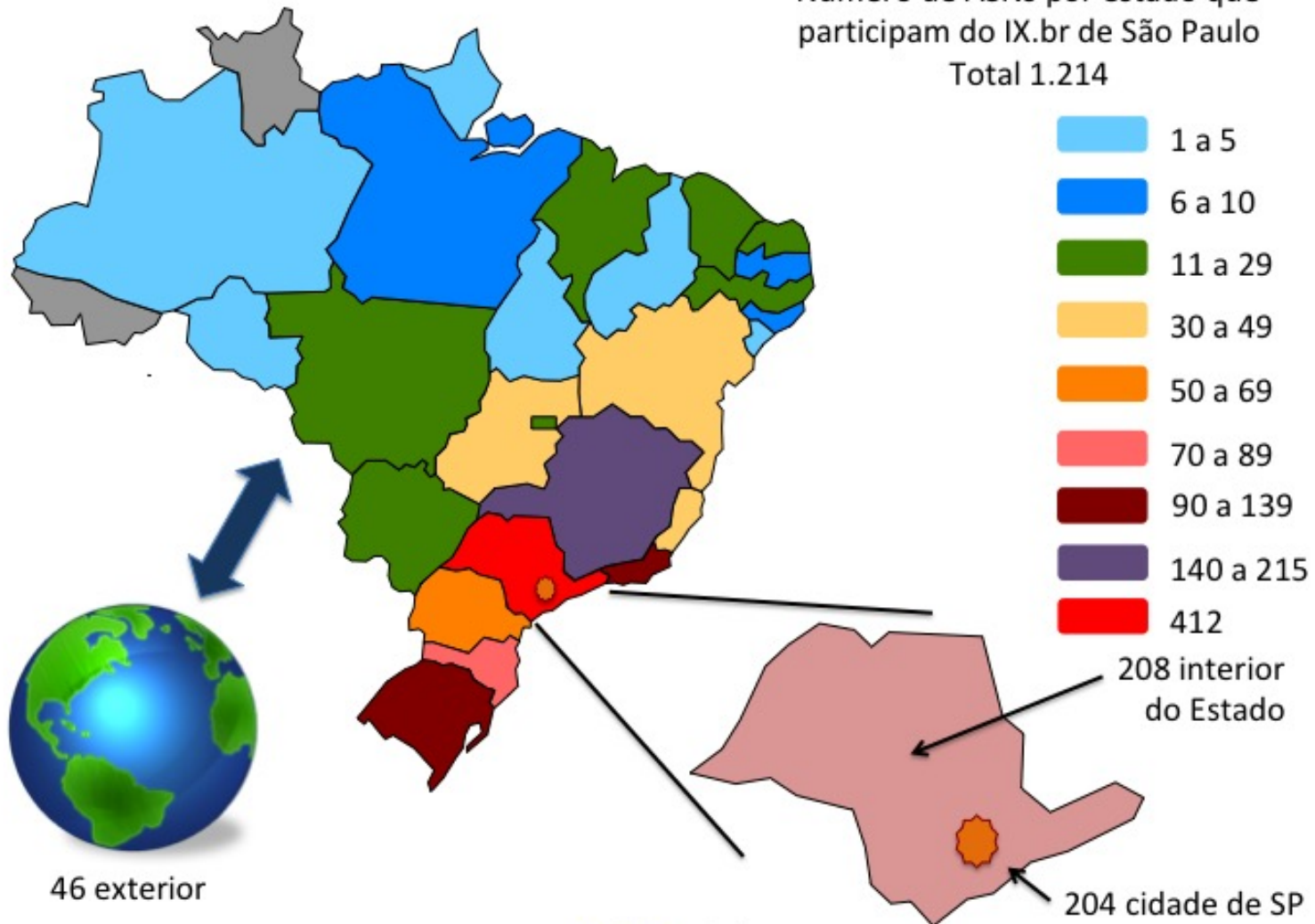
Número de ASNs por estado que participam do IX.br de São Paulo
Total 703



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

GO: 16

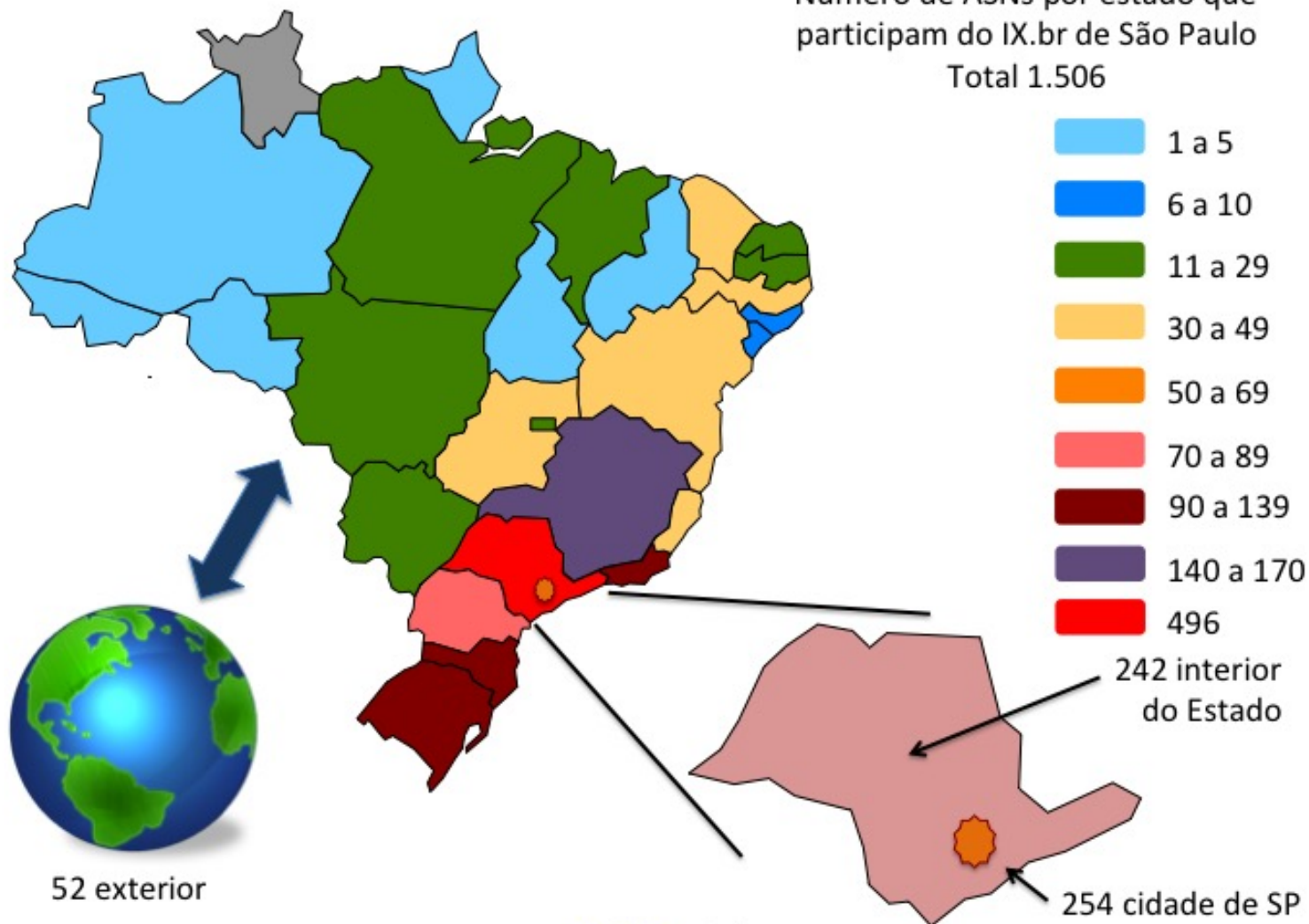
Número de ASNs por estado que participam do IX.br de São Paulo
Total 1.214



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

GO: 34

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



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

GO: 34

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

12 de Julho de 2018

nic.br **cgi.br**

www.nic.br | www.cgi.br