

nic.br cgi.br

ix.br

Macapá, AP

02 de Agosto de 2019

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

Dados históricos, crescimento e aspectos gerais de infraestrutura

2019



Julio Sirota <jsirota@nic.br>

Julimar Luguinho Mendes <julimar@nic.br>

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

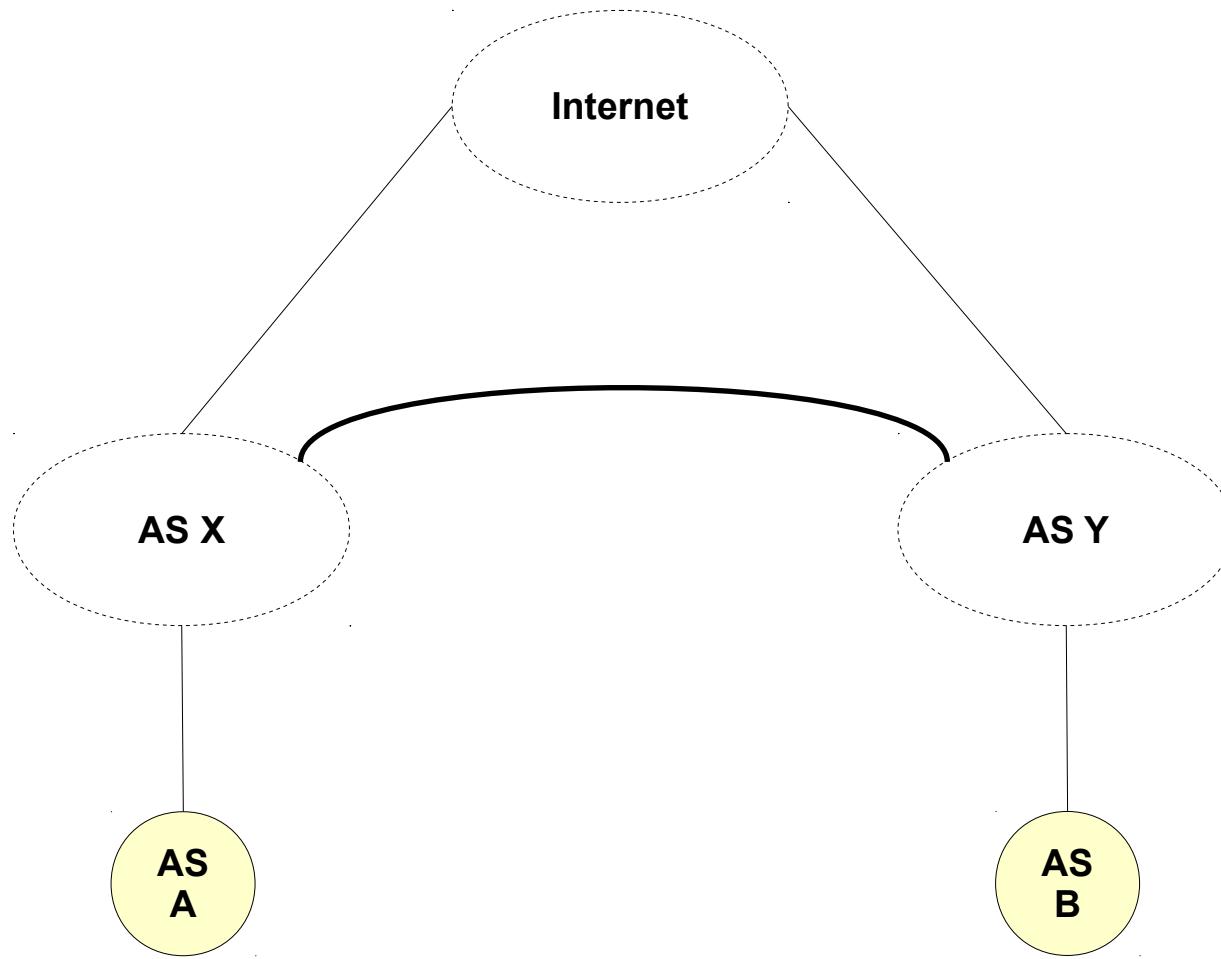
IX.br – Brasil Internet Exchange

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.

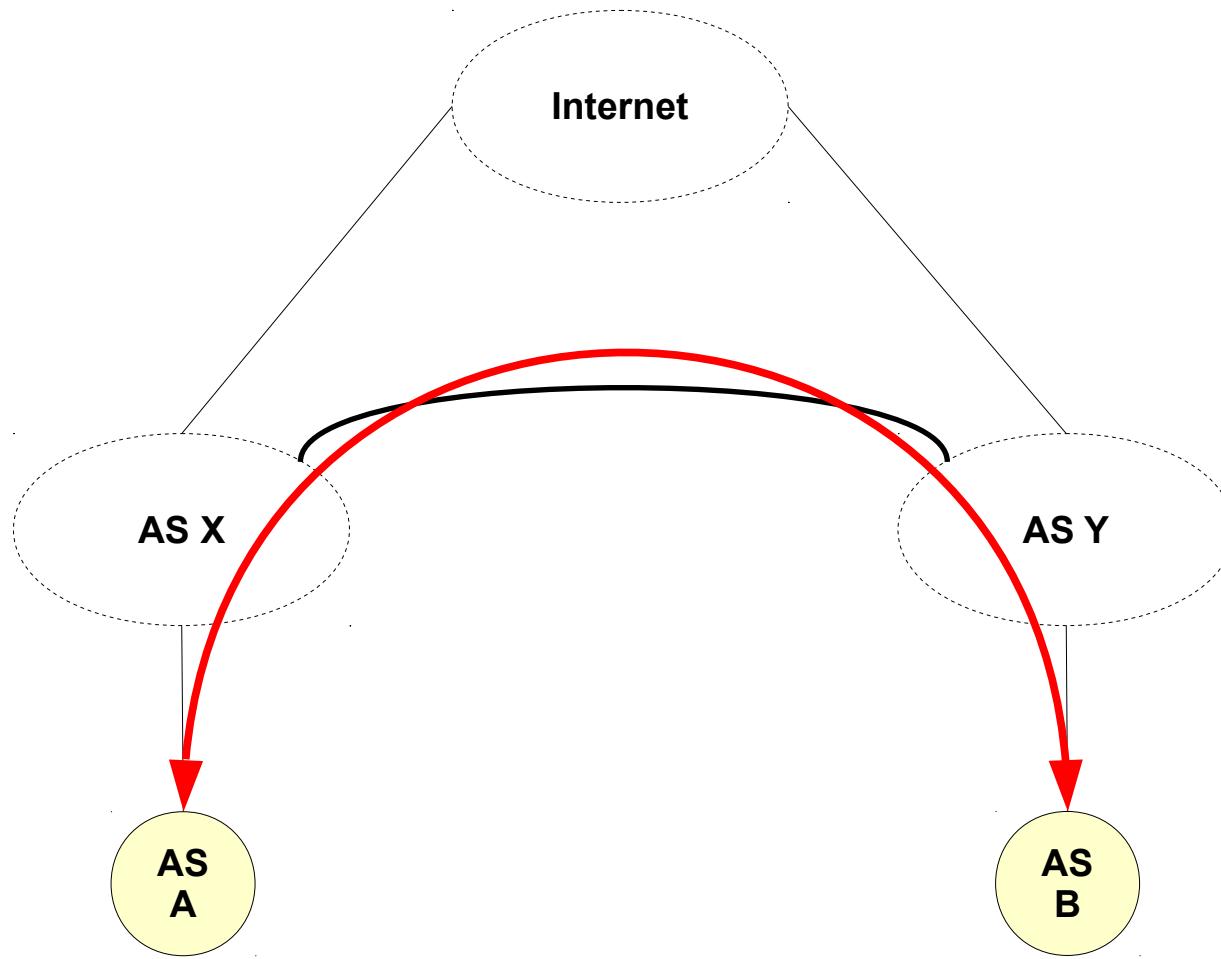
O projeto teve seu nome revisado em 2015 de PTT.br para IX.br para acompanhar a denominação utilizada internacionalmente.



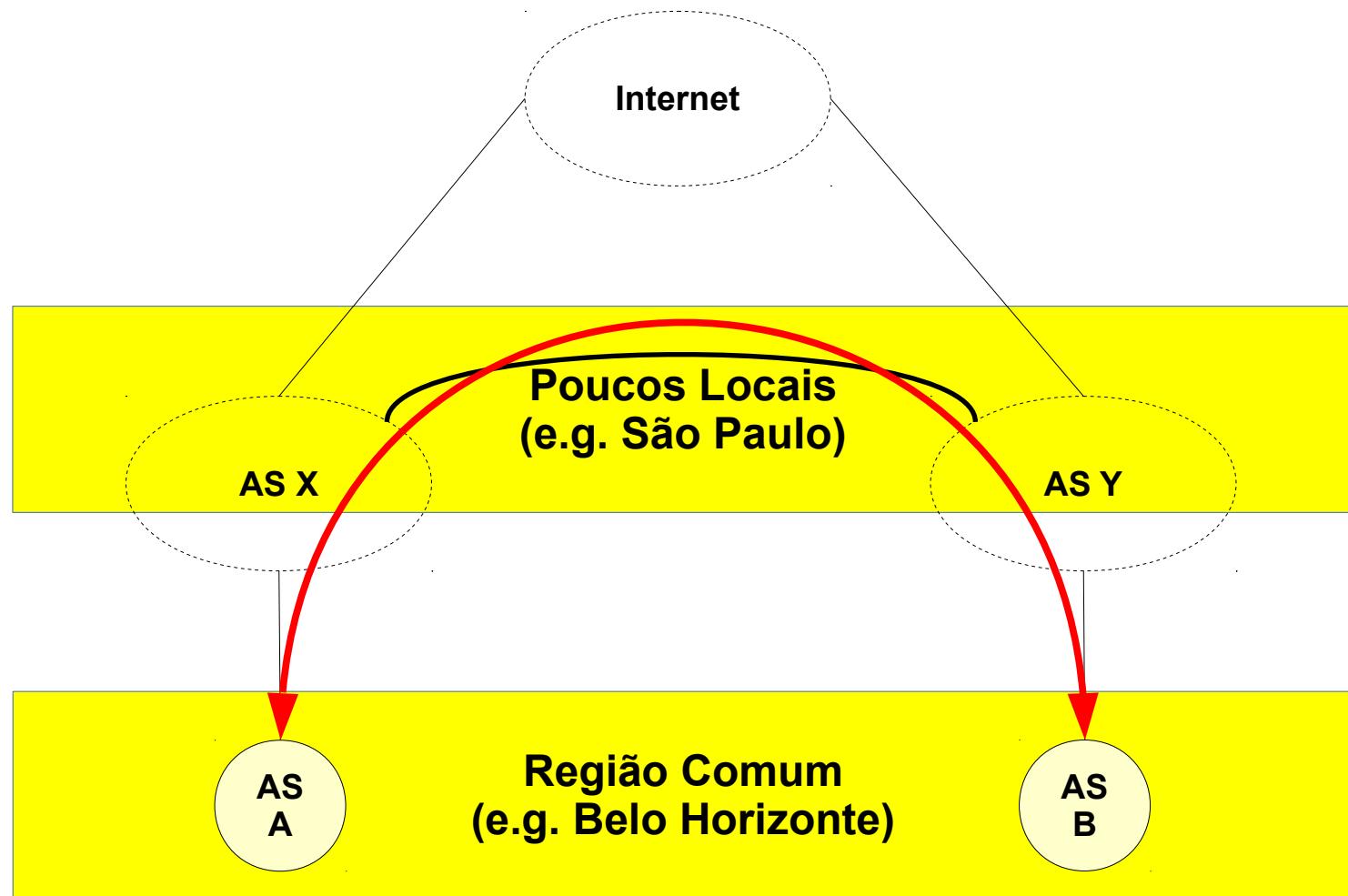
IX.br – Tráfego local



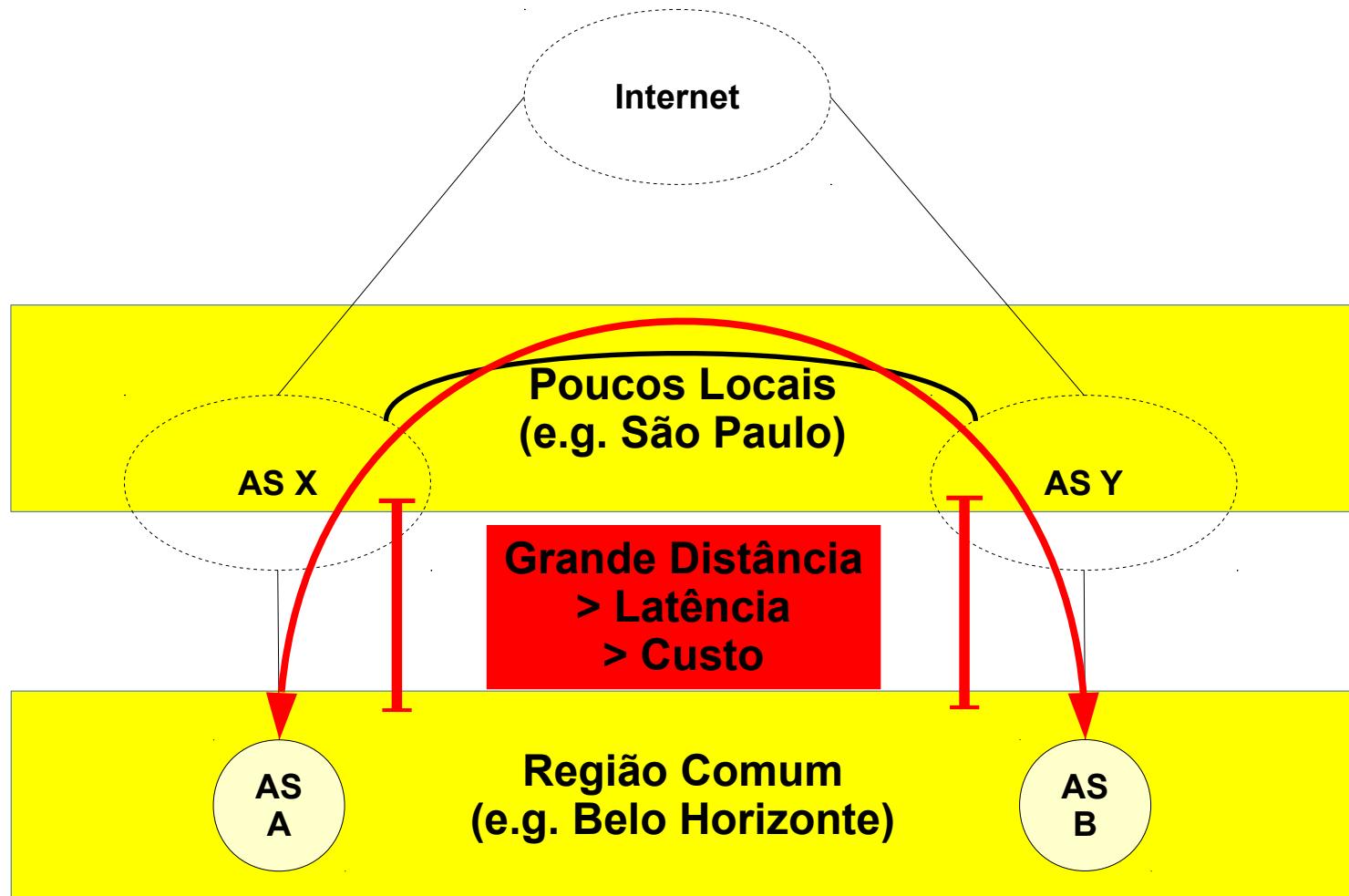
IX.br – Tráfego local



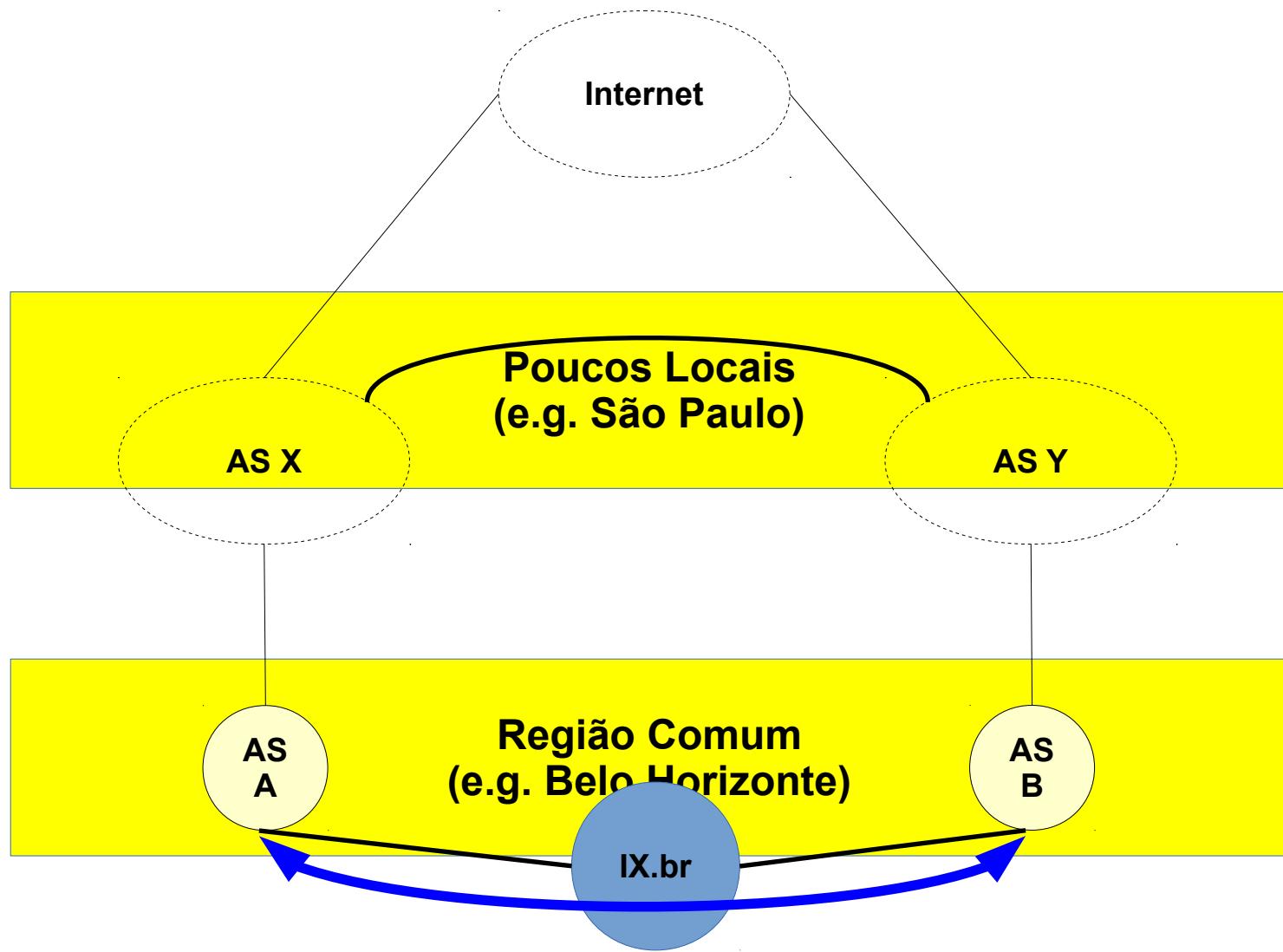
IX.br – Tráfego local



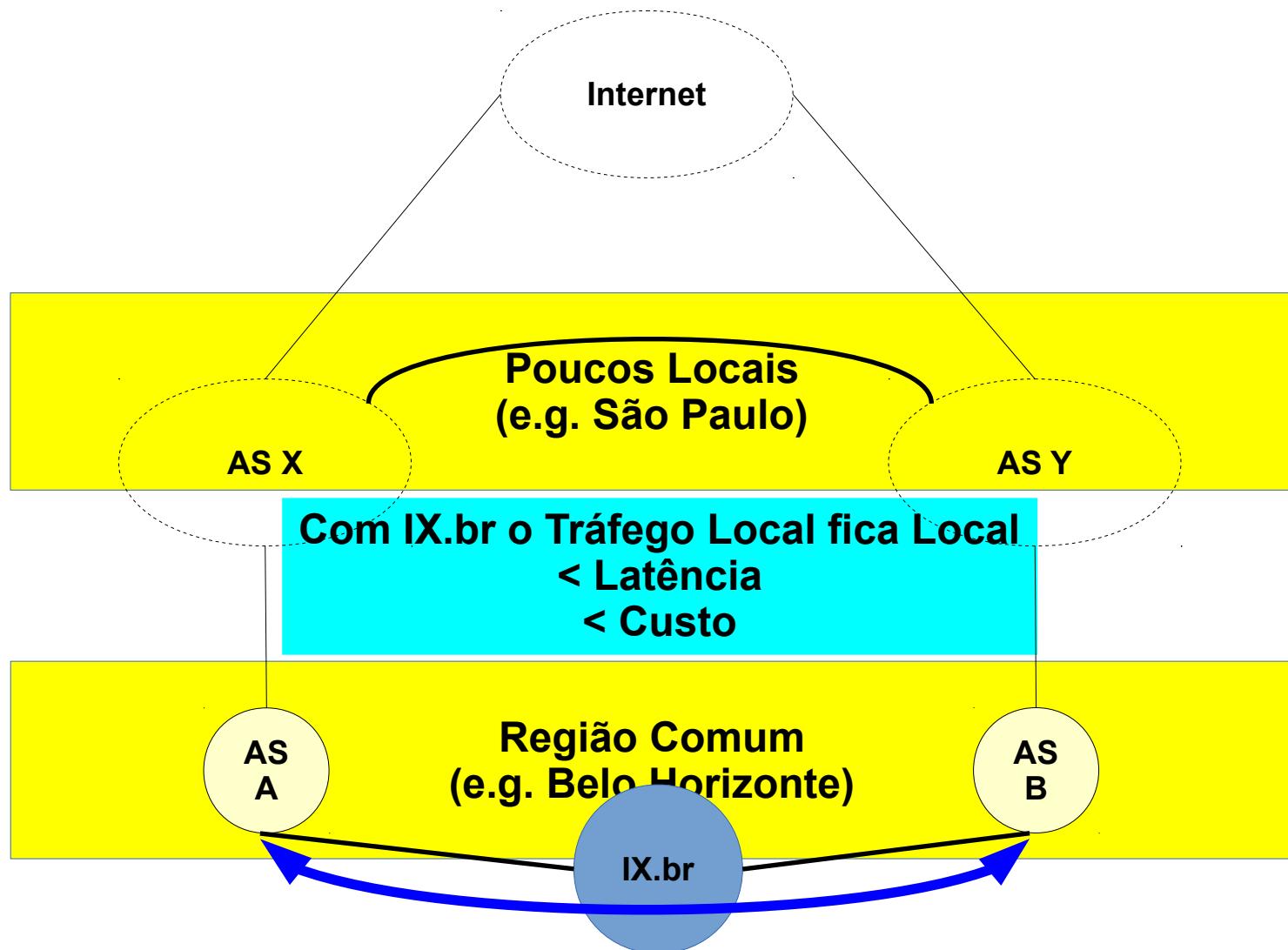
IX.br – Tráfego local



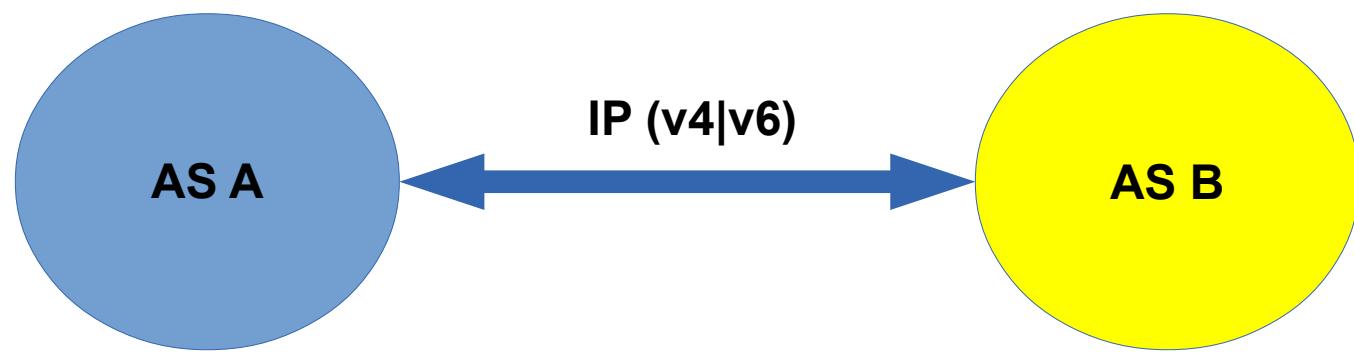
IX.br – Tráfego local

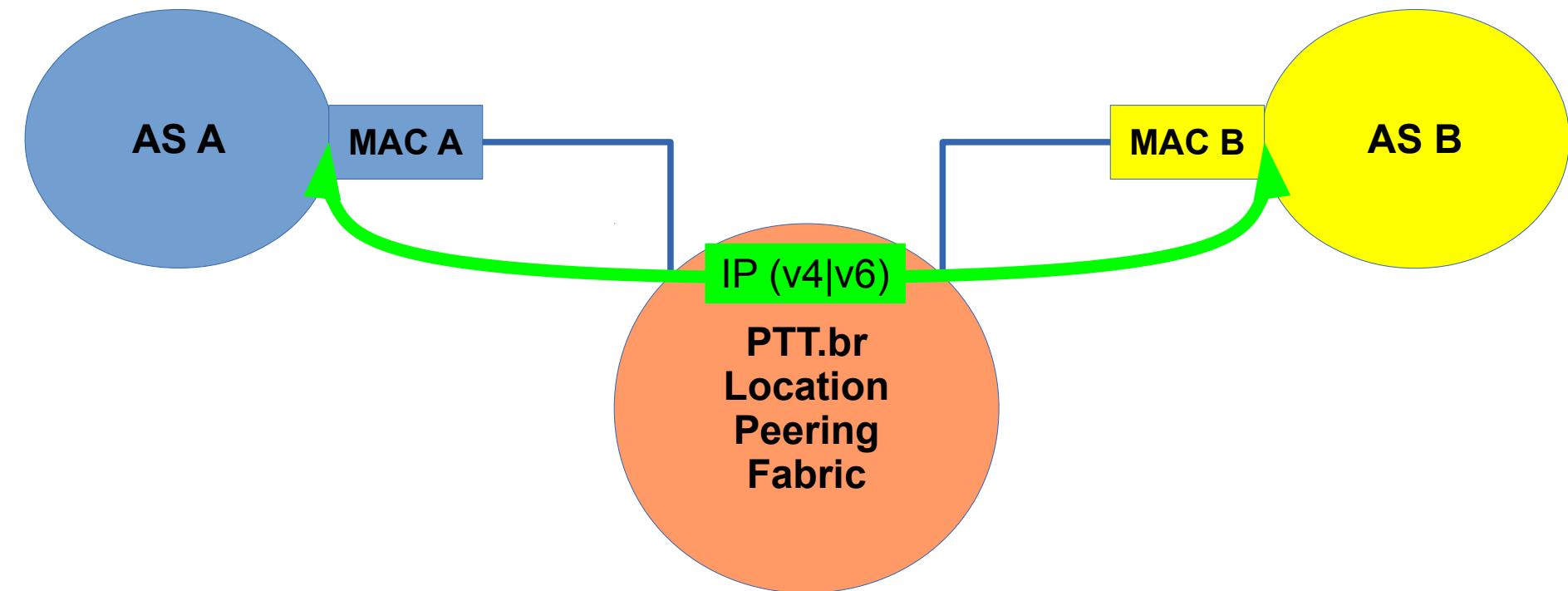


IX.br – Tráfego local



Definição Fundamental



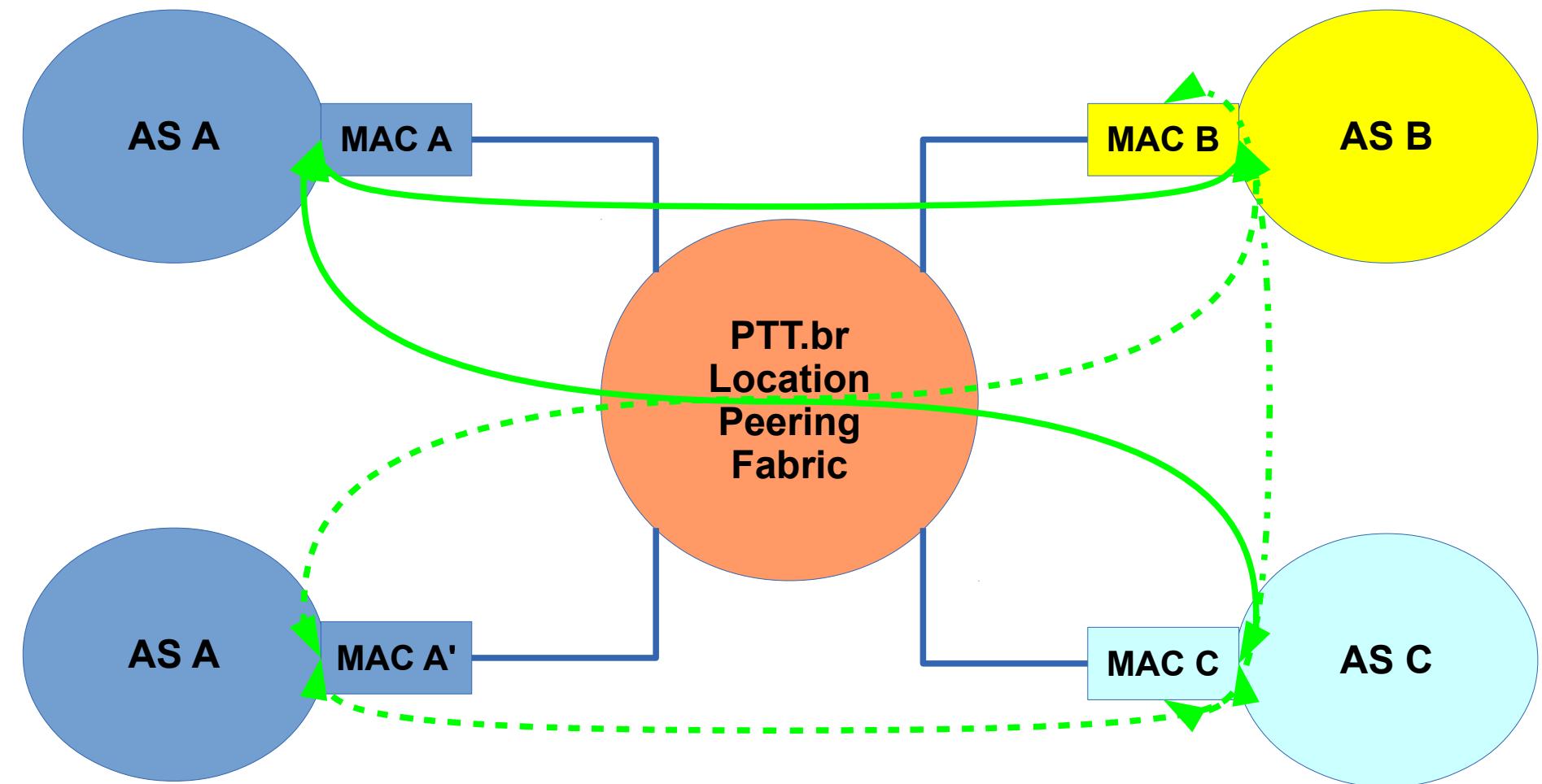


Frames e Ethertypes permitidos:

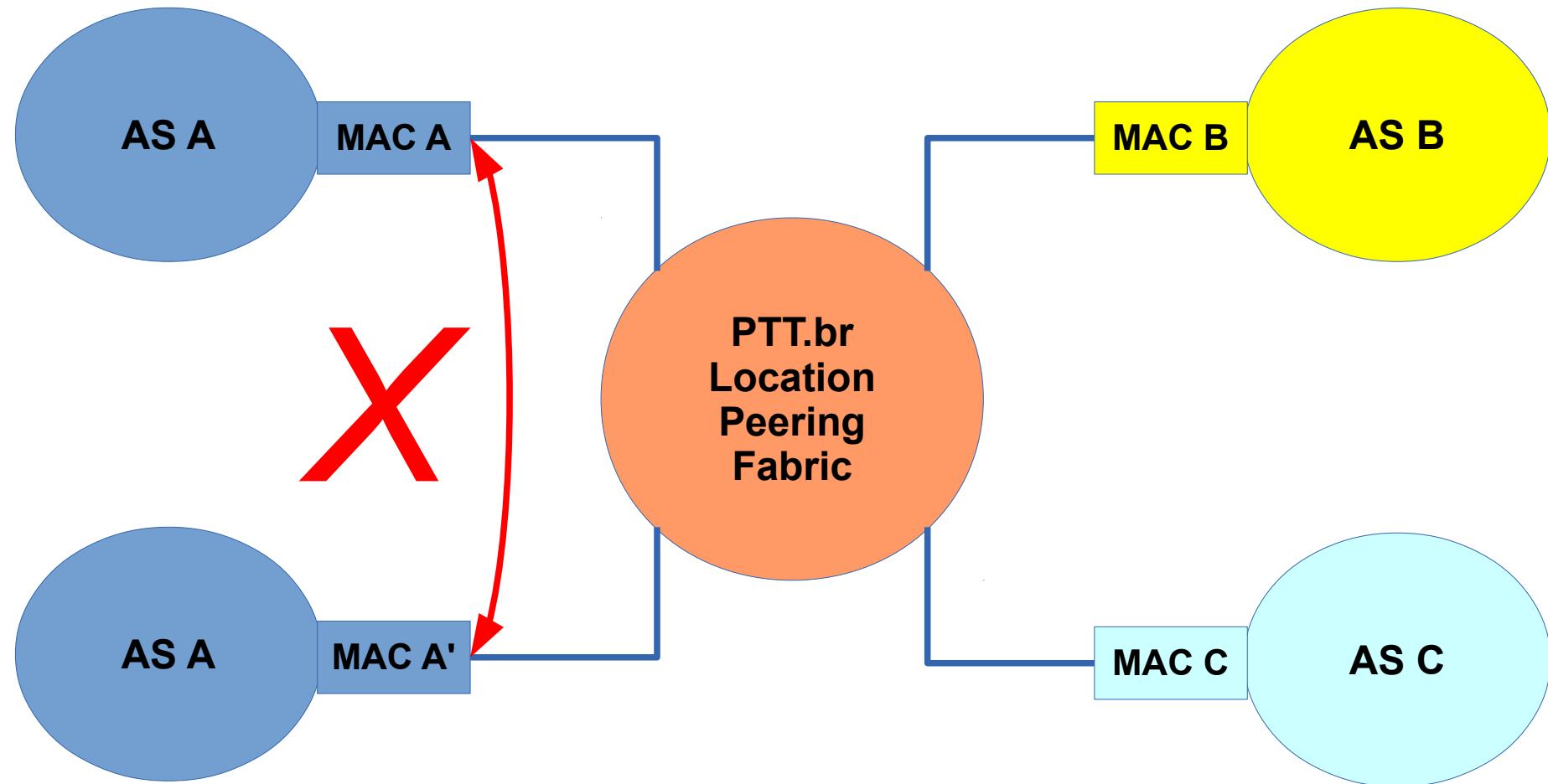
- 0x0800 - IPv4
- 0x0806 - ARP
- 0x86dd - IPv6



São permitidas multiplas conexões em uma localidade para redundância ou balanceamento de carga



Proibida a troca de tráfego entre o mesmo AS (local loop)



Acordo de Troca de Tráfego Multilateral (ATM / MLPA)

VLAN Compartilhada

Troca de tráfego entre todos os participantes.

Sessões BGP são estabelecidas entre participantes e servidores de rotas.

Participantes podem se conectar em modo acesso (untag).

Acordo de Troca de Tráfego Bilateral (ATB)

Modo VLAN Compartilhada

Troca de tráfego apenas entre participantes.

Participantes podem se conectar em modo acesso (untag).

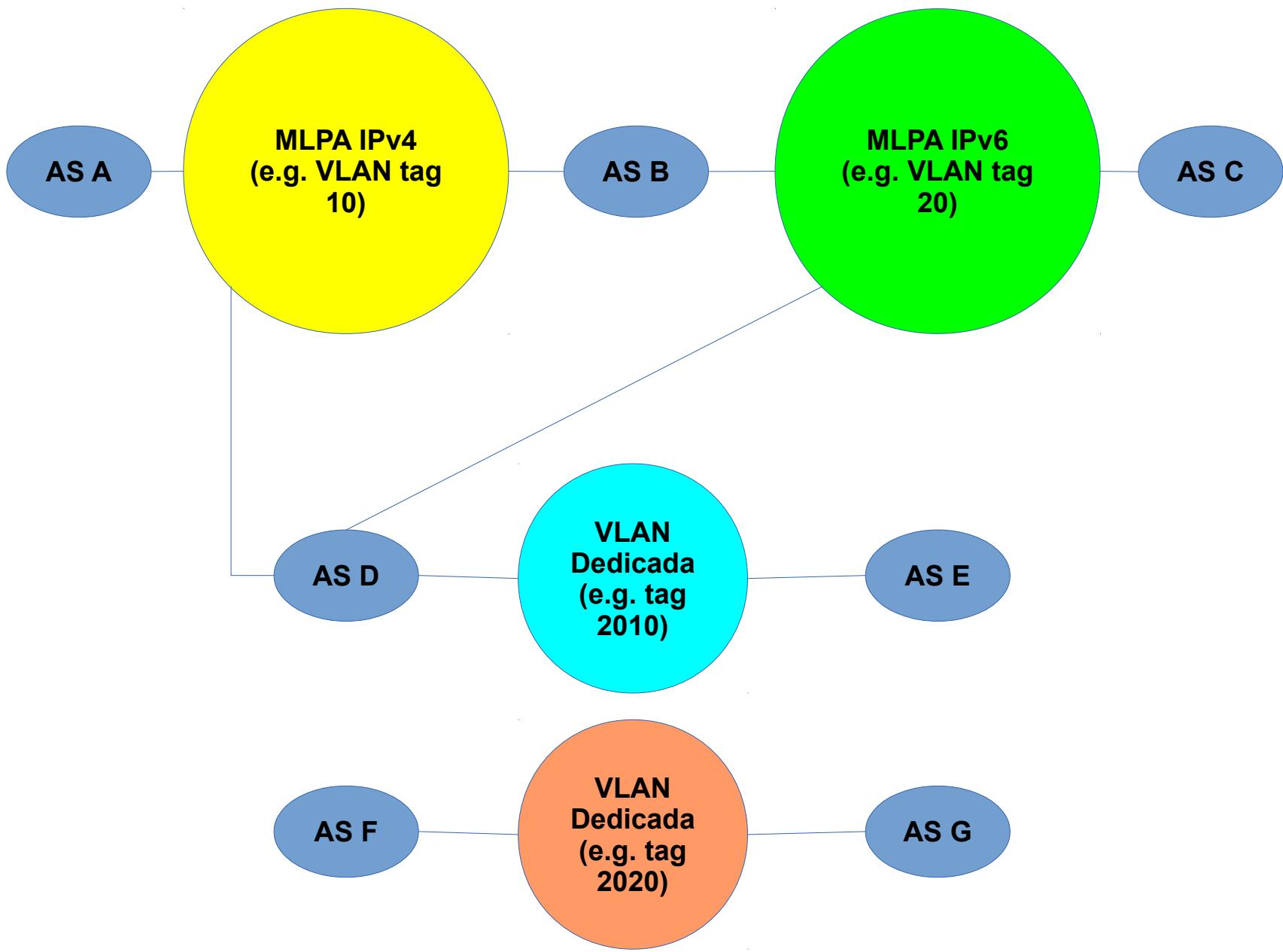
Mesmo domínio de broadcast do acordo multilateral (ATM).

Modo VLAN Dedicada

Troca de tráfego apenas entre participantes (e.g. venda de trânsito).

Utiliza VLAN dedicada apenas entre os participantes.





IX.br – Localidades em 2004



2004

- Brasília
- Rio de Janeiro
- São Paulo

IX.br – Localidades

Atualmente o IX.br está presente em 31 localidades

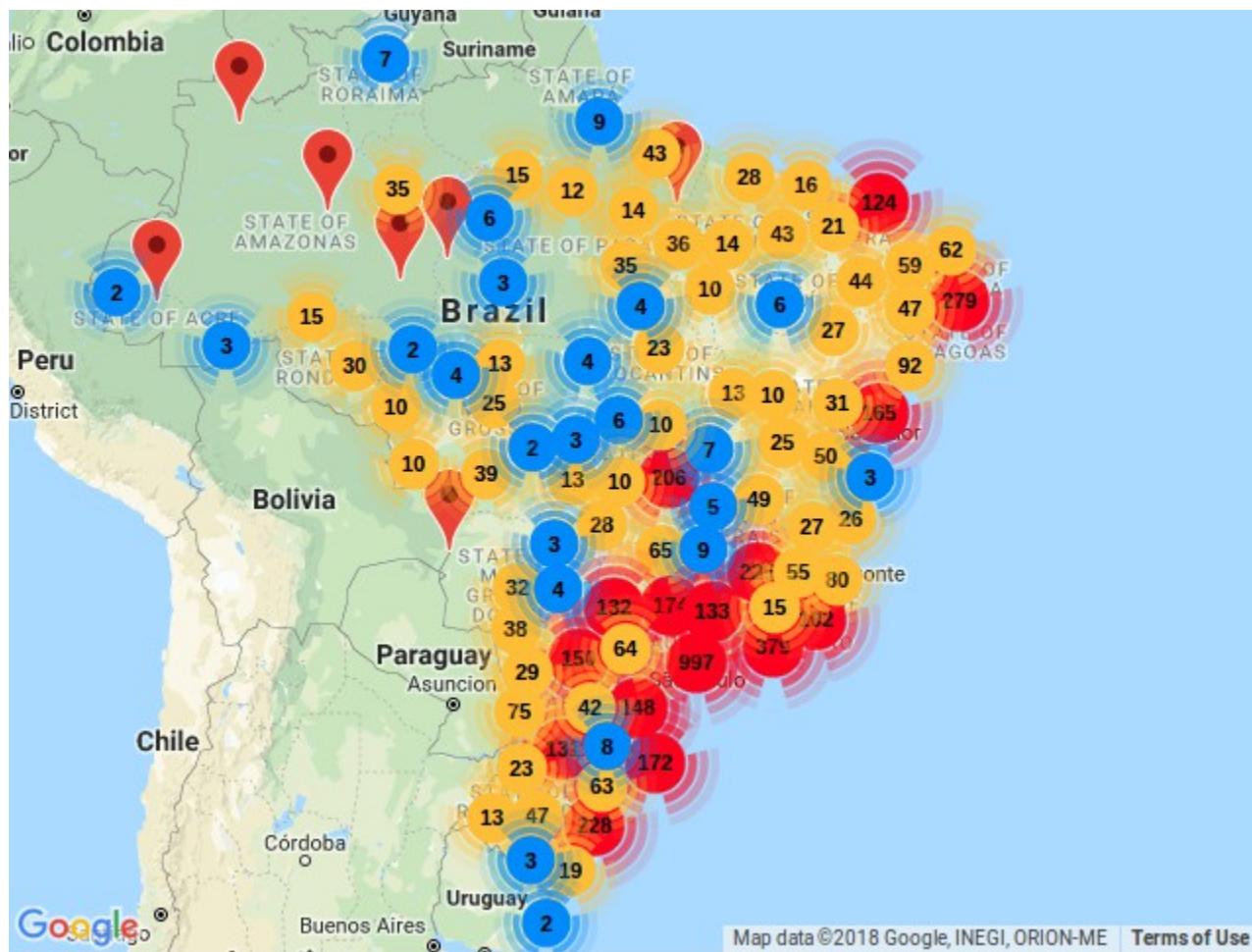


- Aracaju
- Belém
- Belo Horizonte
- Brasília
- Campina Grande
- Campinas
- Campo Grande (Em ativação)
- Cuiabá
- Caxias do Sul
- Curitiba
- Florianópolis
- Fortaleza
- Foz do Iguaçu
- Goiânia
- João Pessoa
- Lajeado
- Londrina
- Maceió
- Manaus
- Maringá
- Natal
- Porto Alegre
- Recife
- Rio de Janeiro
- 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!!



NIC.br – Distribuição de ASNs Brasileiros



Total de ASNs alocados: 7020

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 – Amapá

AP: 9

Macapá: 7

Santana: 1

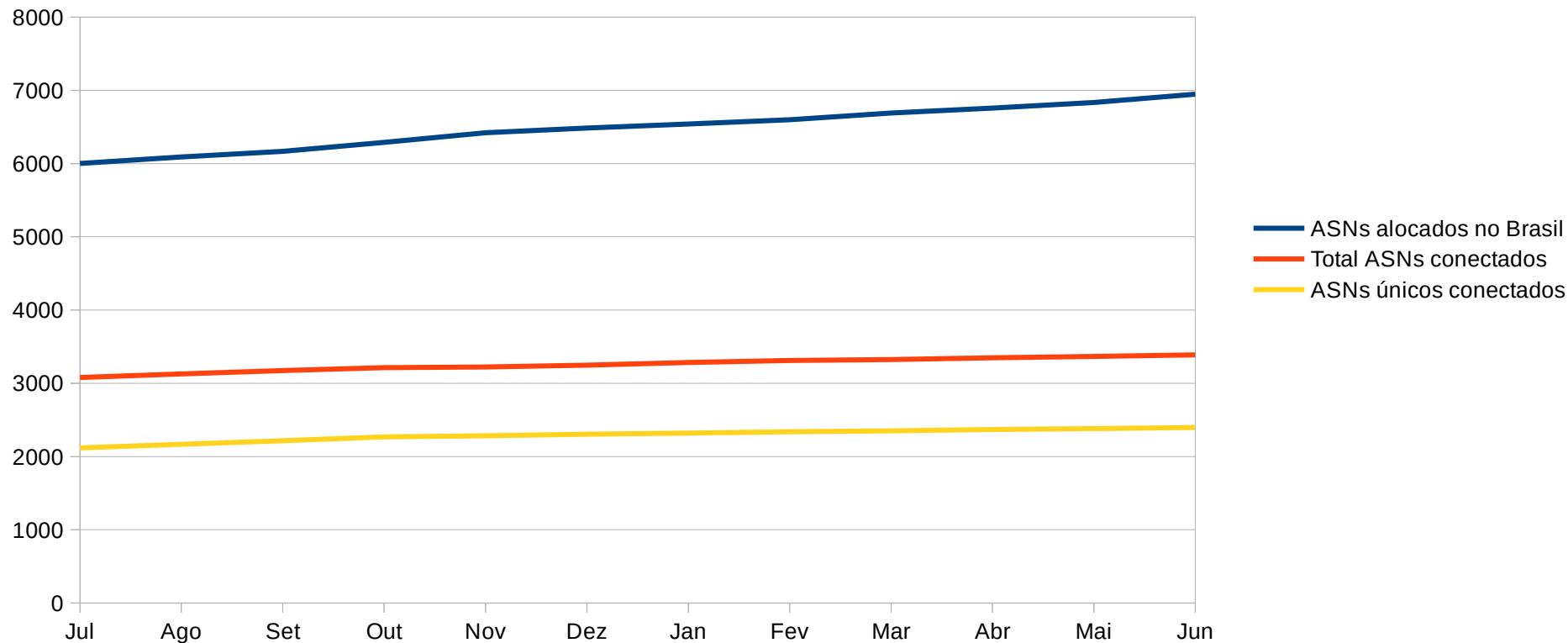
Laranjal do Jari: 1

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

IX.br – Total de ASNs participantes

ASN s alocados x ASN s conectados

01/07/2019



Crescimentos em 1 ano:

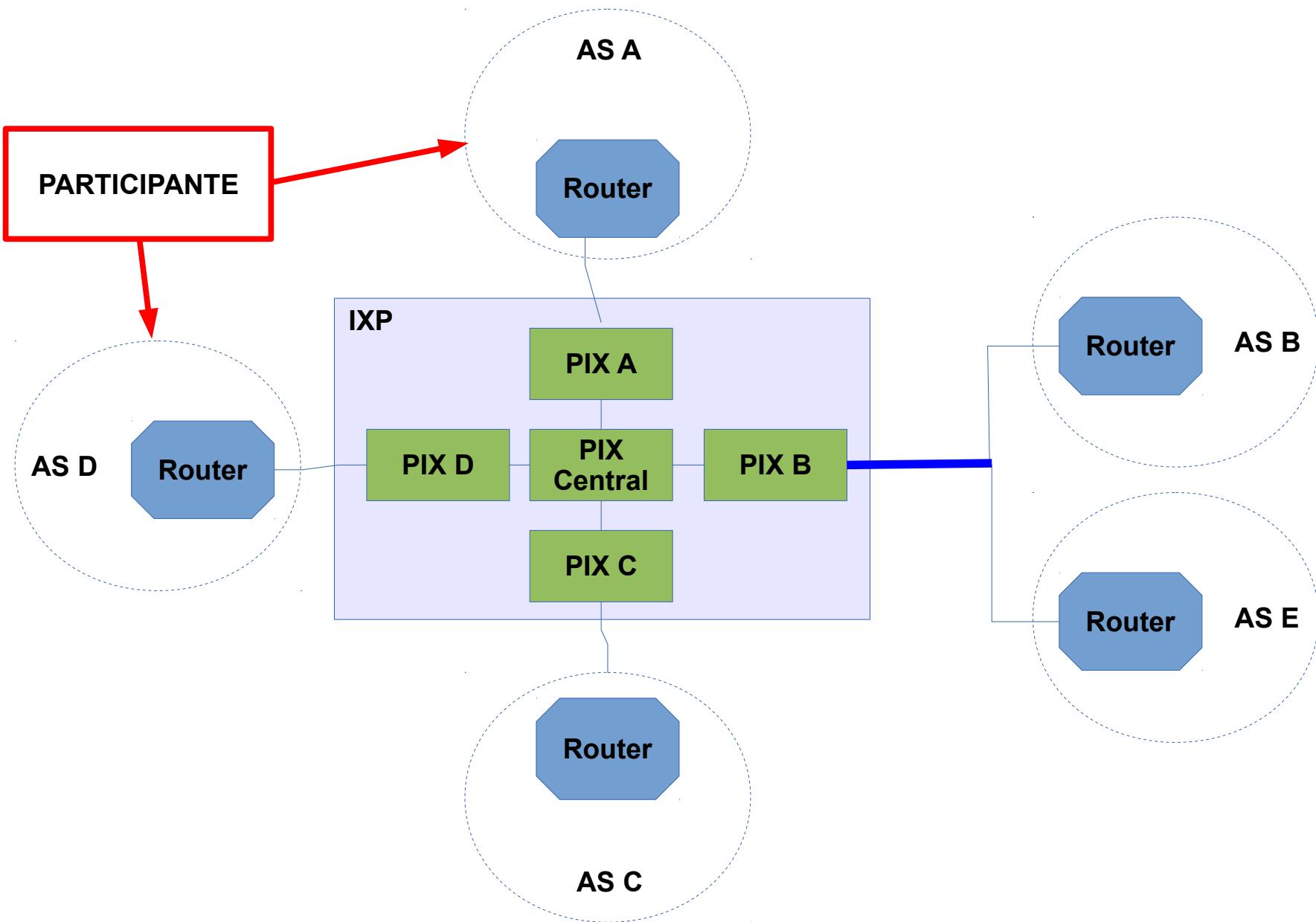
- ✓ Número de ASN s: 16%
- ✓ Únicos conectados: 13%
- ✓ Total ASN s conectados: 10%

IX.br – Parceiros

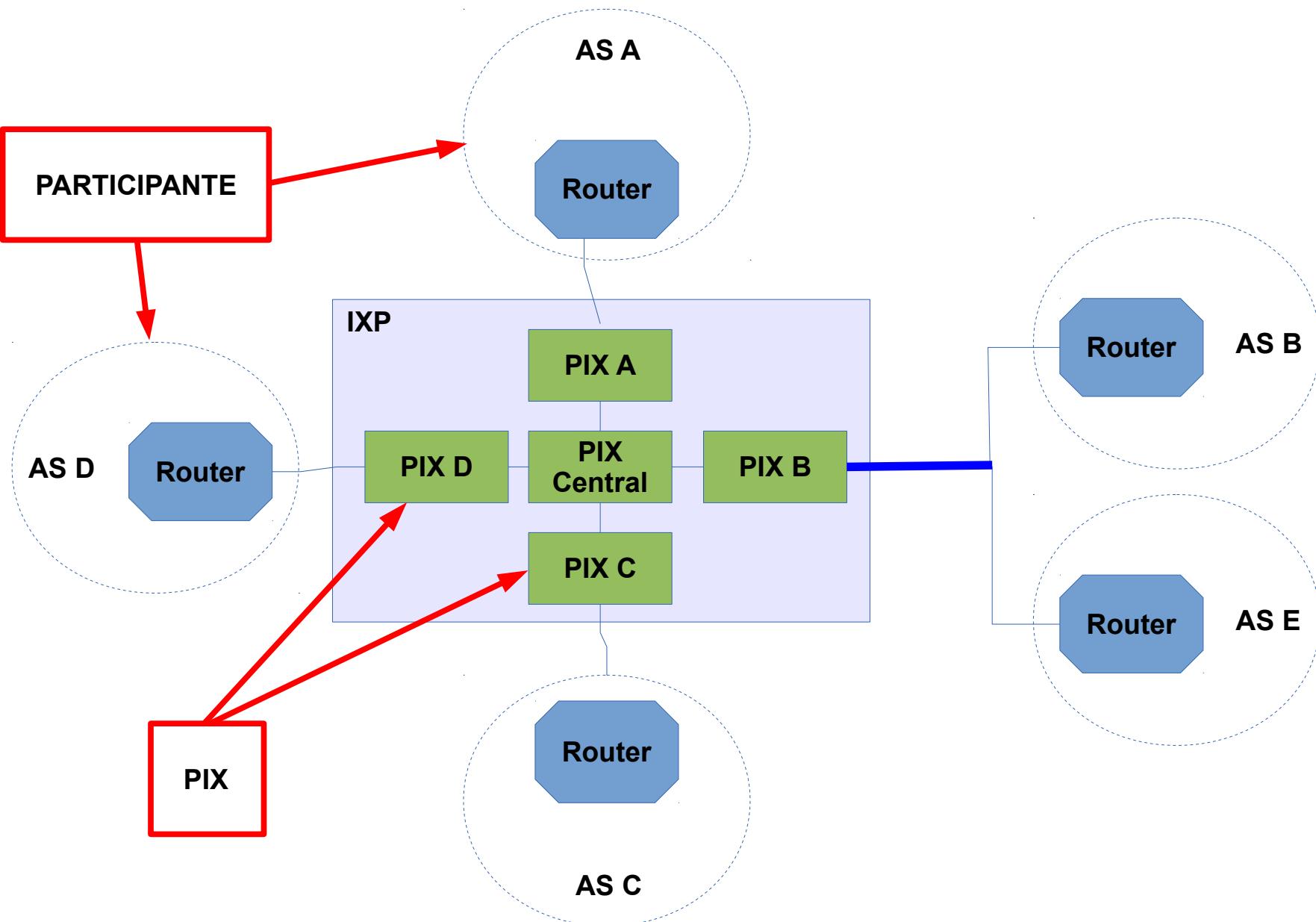
O IX.br conta com a parceria de diversas entidades para suporte operacional local e para hospedagem de PIXes (lista não completa):

- 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)

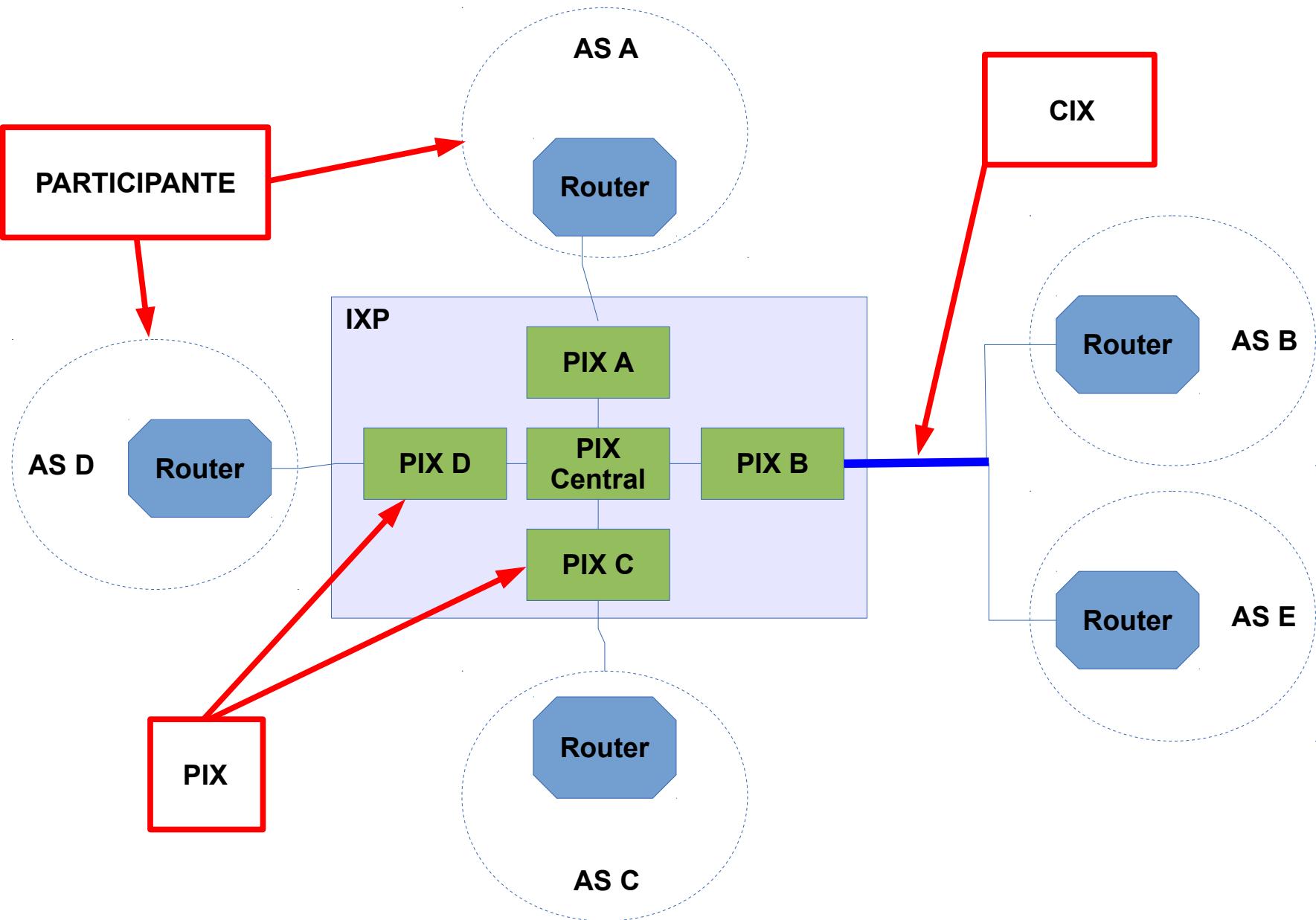
IX.br – Categorias



IX.br – Categorias



IX.br – Categorias



IX.br – Categorias

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

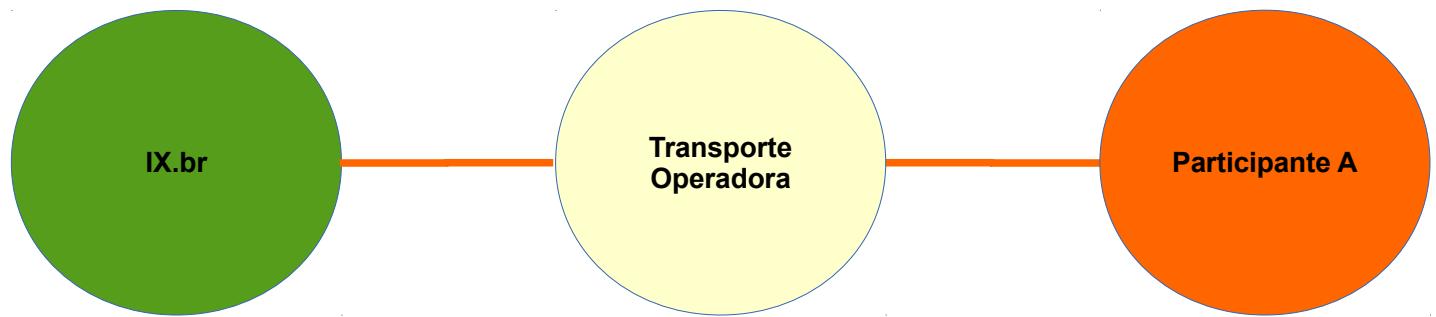
PIX: pontos de ligação de participantes espalhados nas cidades que são atendidas pelo projeto

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: Indenpendente do transporte utilizado ele precisa ser funcional



IX.br – Tipos de transporte - requisitos

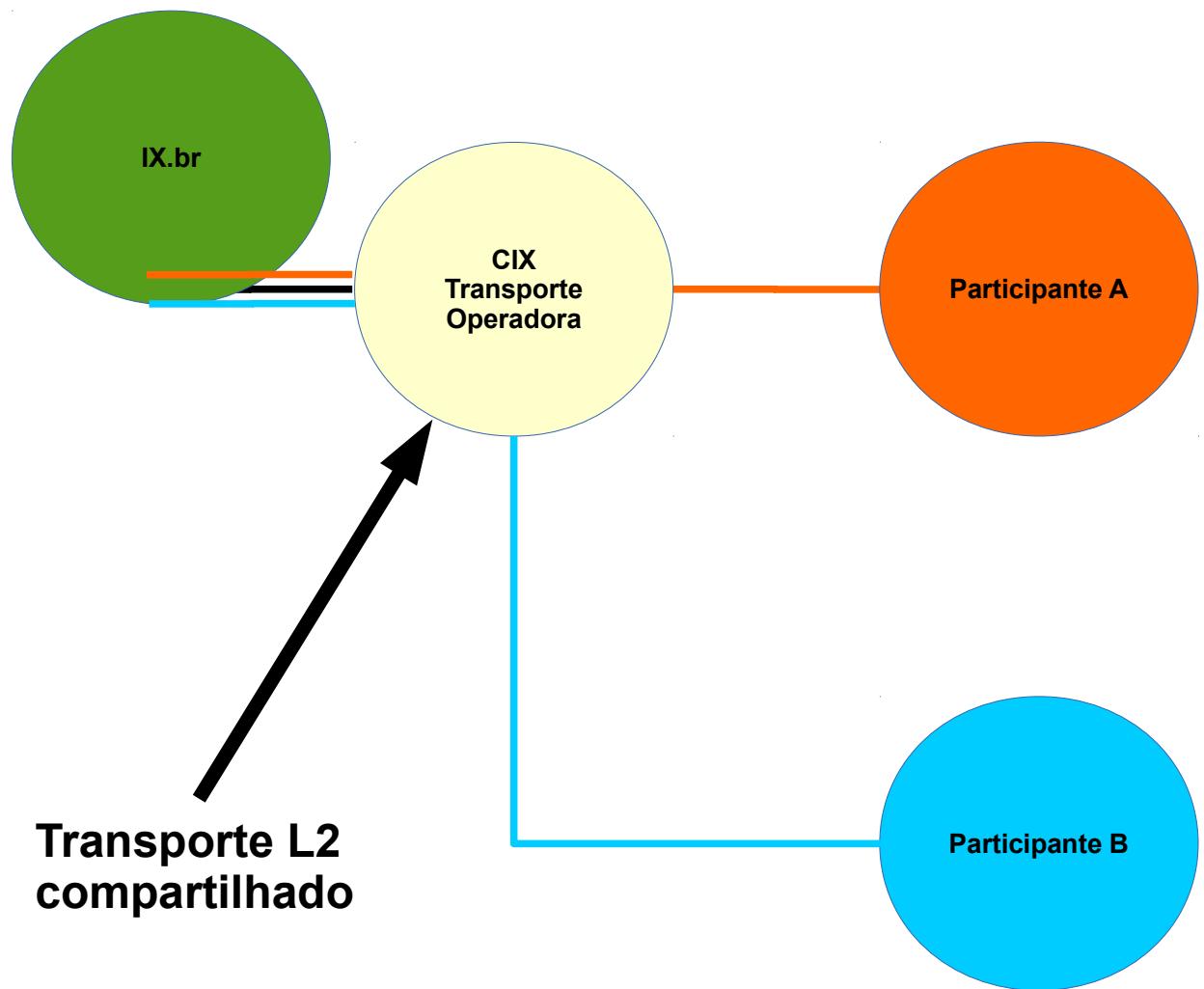
- Aprendizado de endereços MACS;
- Transparência de VLANs;
- Limitações de largura de banda;
- Suporte a configuração de LACP

LACNIC 29 - Aspectos técnicos para compartilhamento de portas e transportes

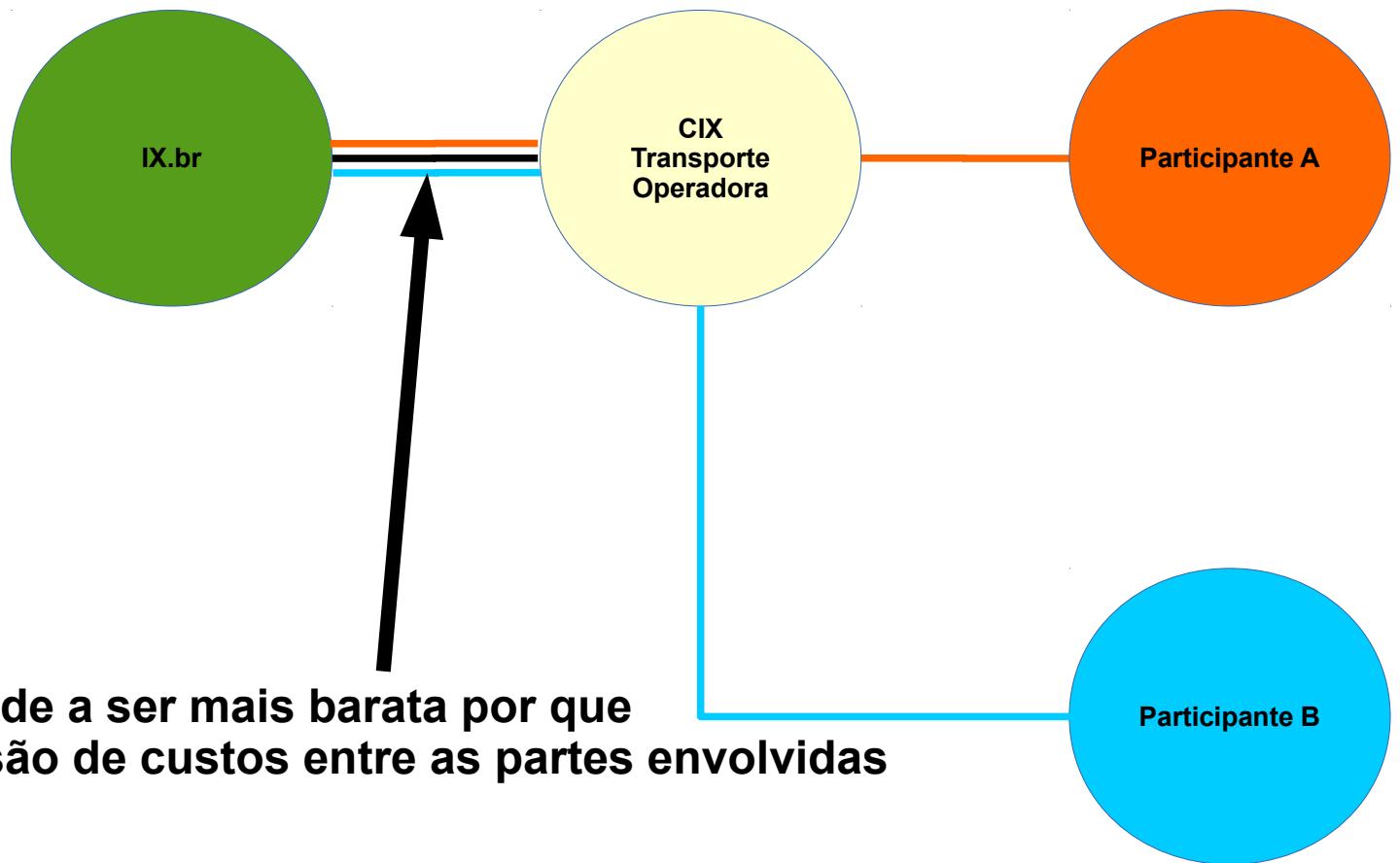
<http://www.lacnic.net/innovaportal/file/2578/1/ix.br-ptt-br-technical-aspects-to-ports-and-transport-sharing.pdf>



IX.br – CIX - Múltiplos participantes utilizando VLAN tag



IX.br – CIX - Múltiplos participantes utilizando Vlan tag

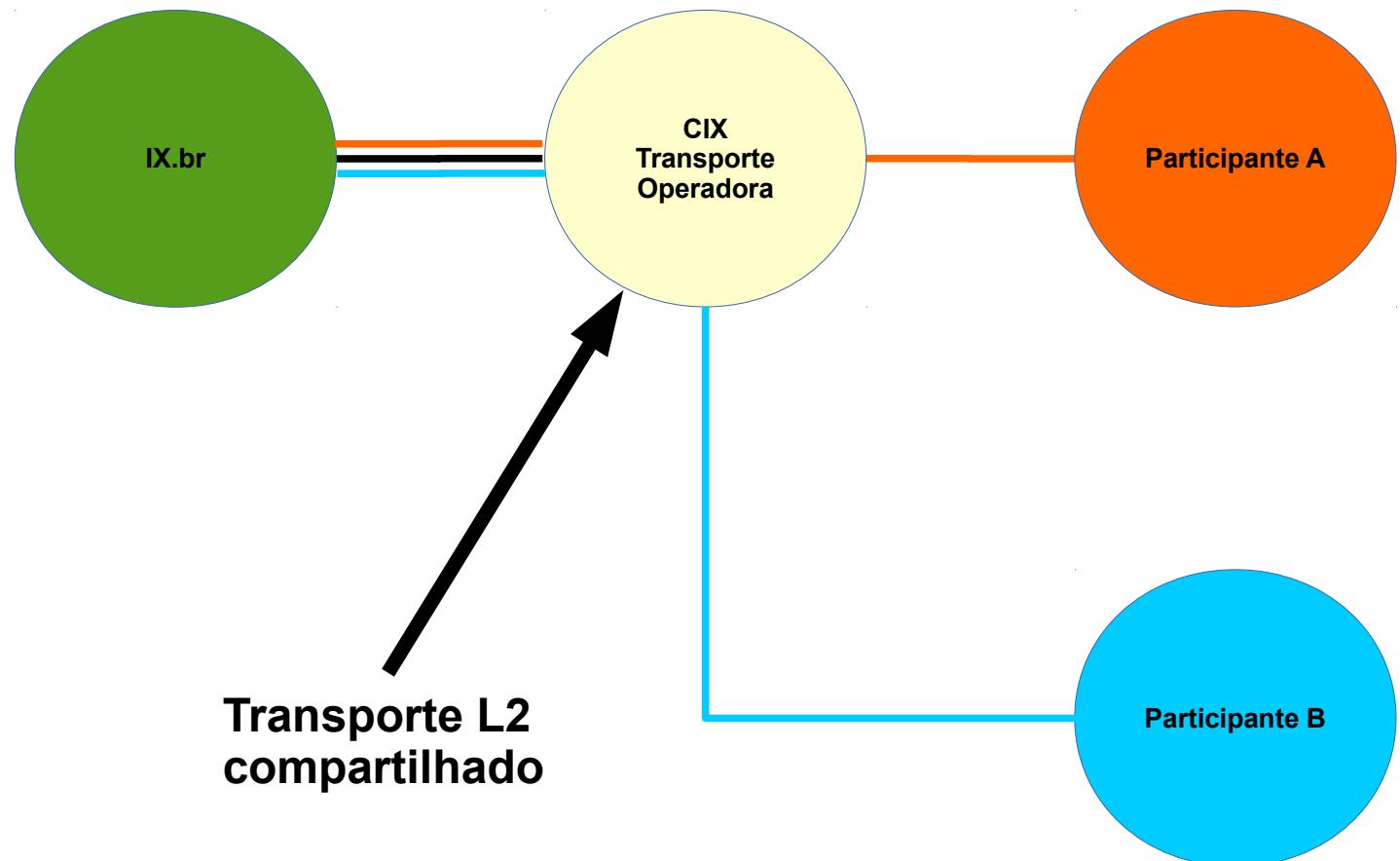


Esta ligação tende a ser mais barata por que
existe uma divisão de custos entre as partes envolvidas



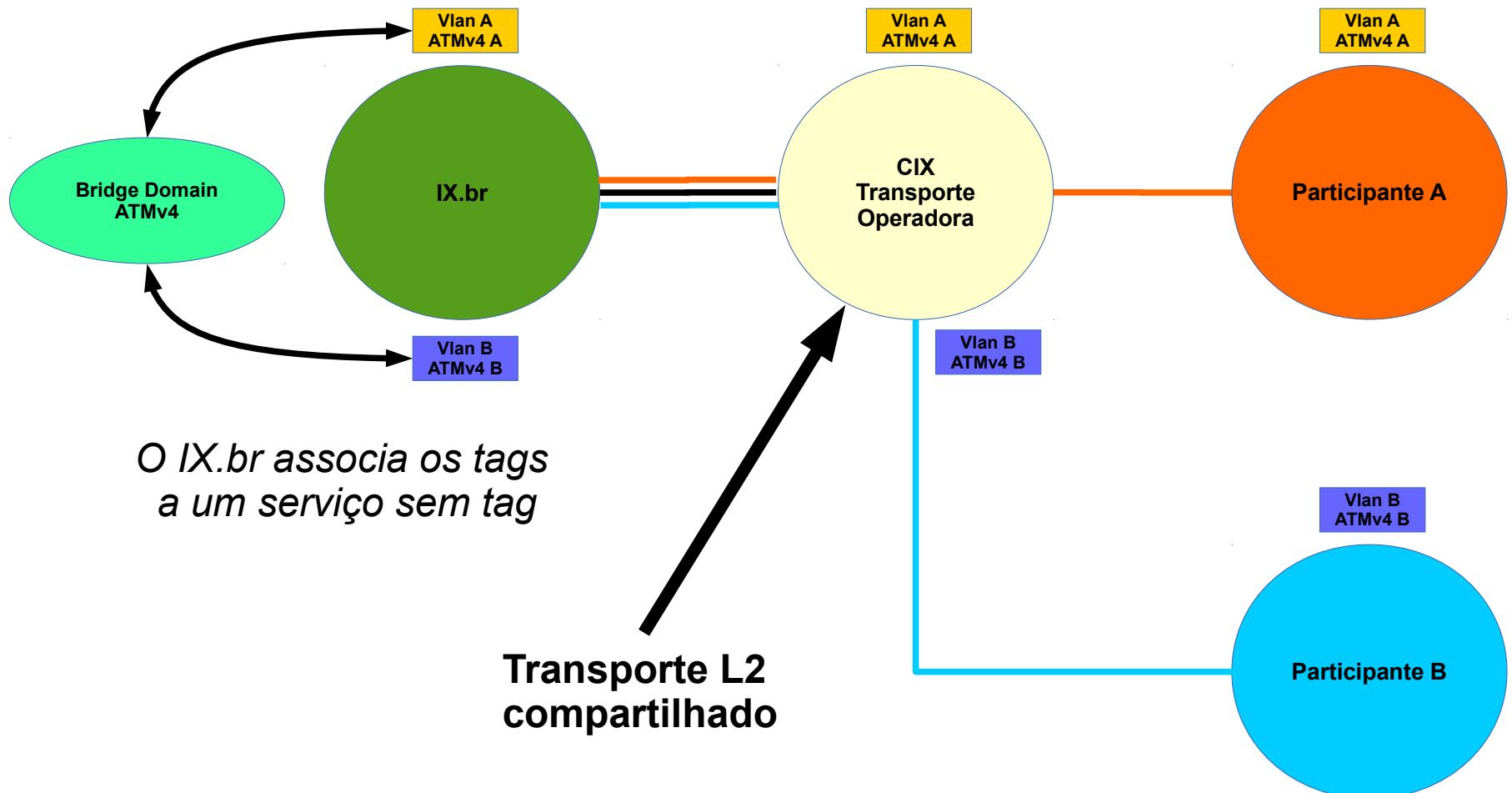
IX.br – CIX - Múltiplos participantes utilizando VLAN tag

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

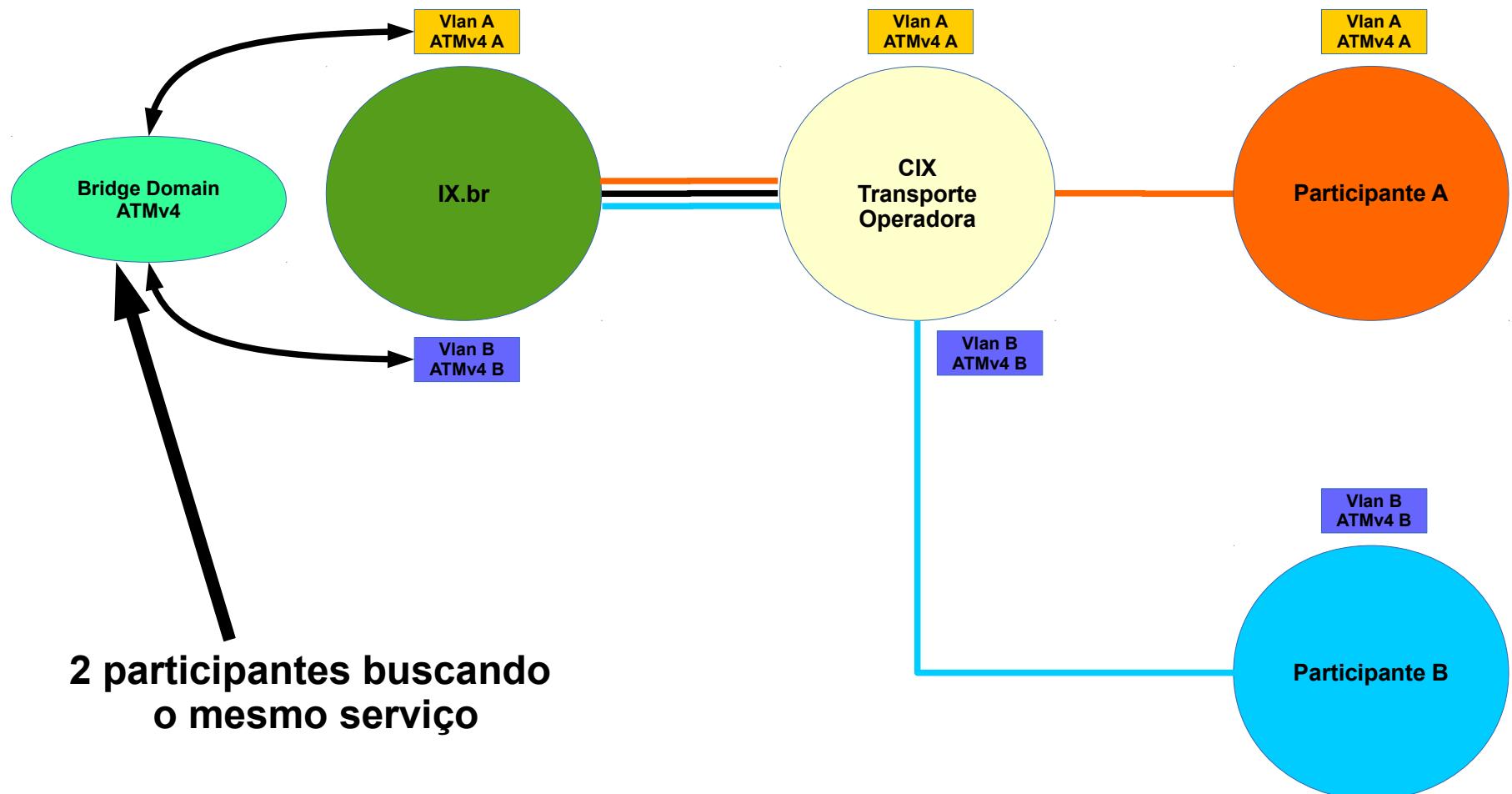
Para que a interligação de múltiplos participantes ocorra em um único Lan-to-Lan é necessário prover isolamento lógico, no caso utilizando VLANs com diferentes tags (IEEE 802.1Q).



IX.br – CIX - Múltiplos participantes utilizando VLAN tag

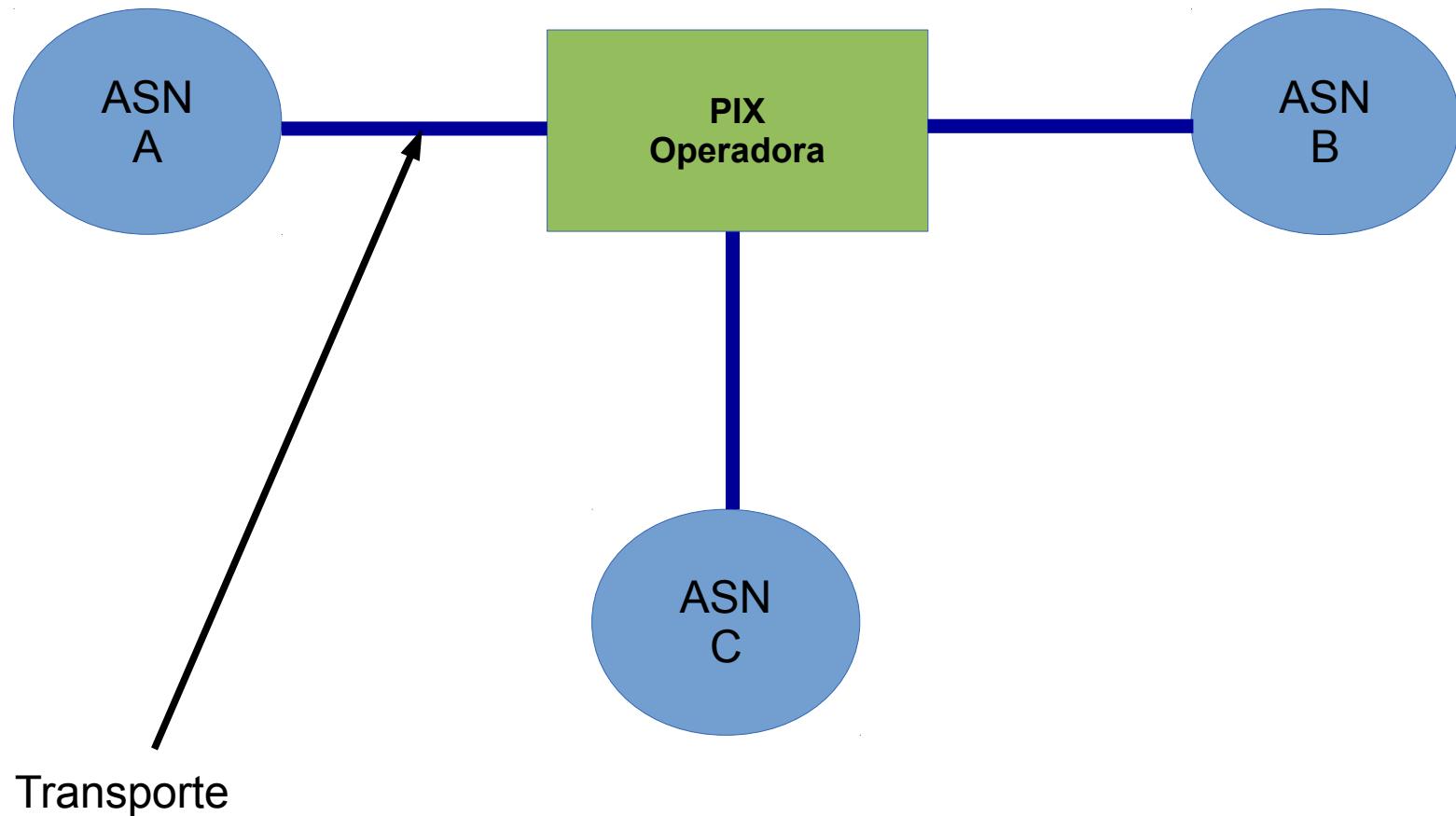
- Existe um L2 compartilhado fora do domínio do IX.br
- Para cada serviço será utilizado um tag diferente

Obs: atenção a limitações de um transporte L2

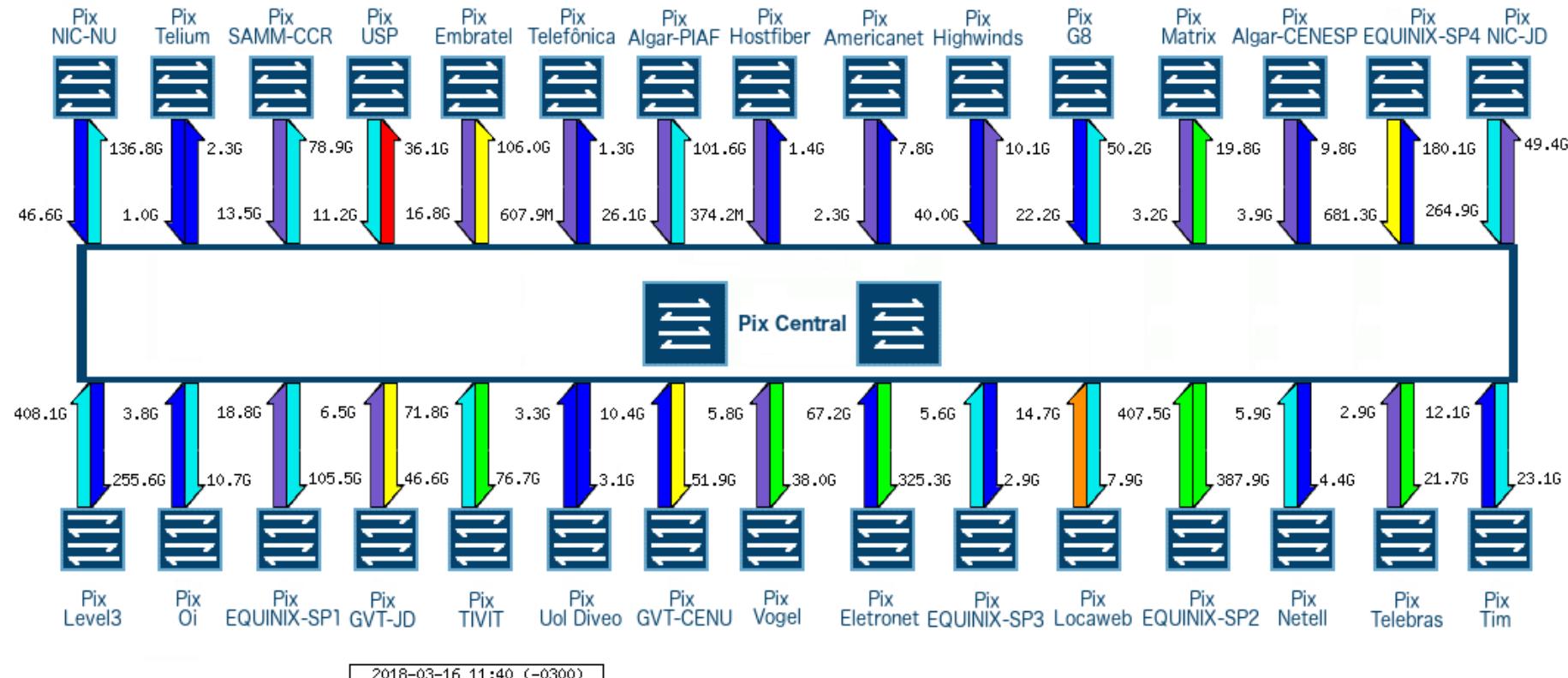


IX.br – PIXes – Interesses econômicos

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



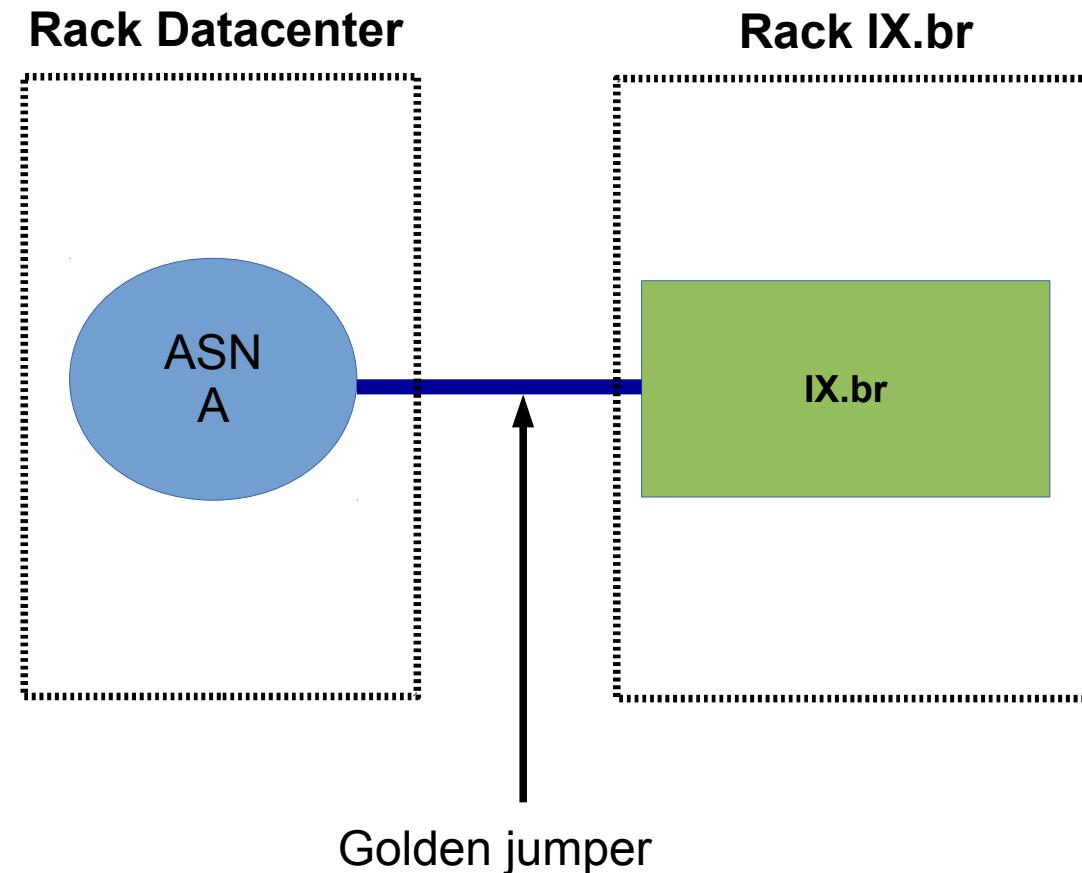
IX.br – PIXes – Interesses econômicos



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.

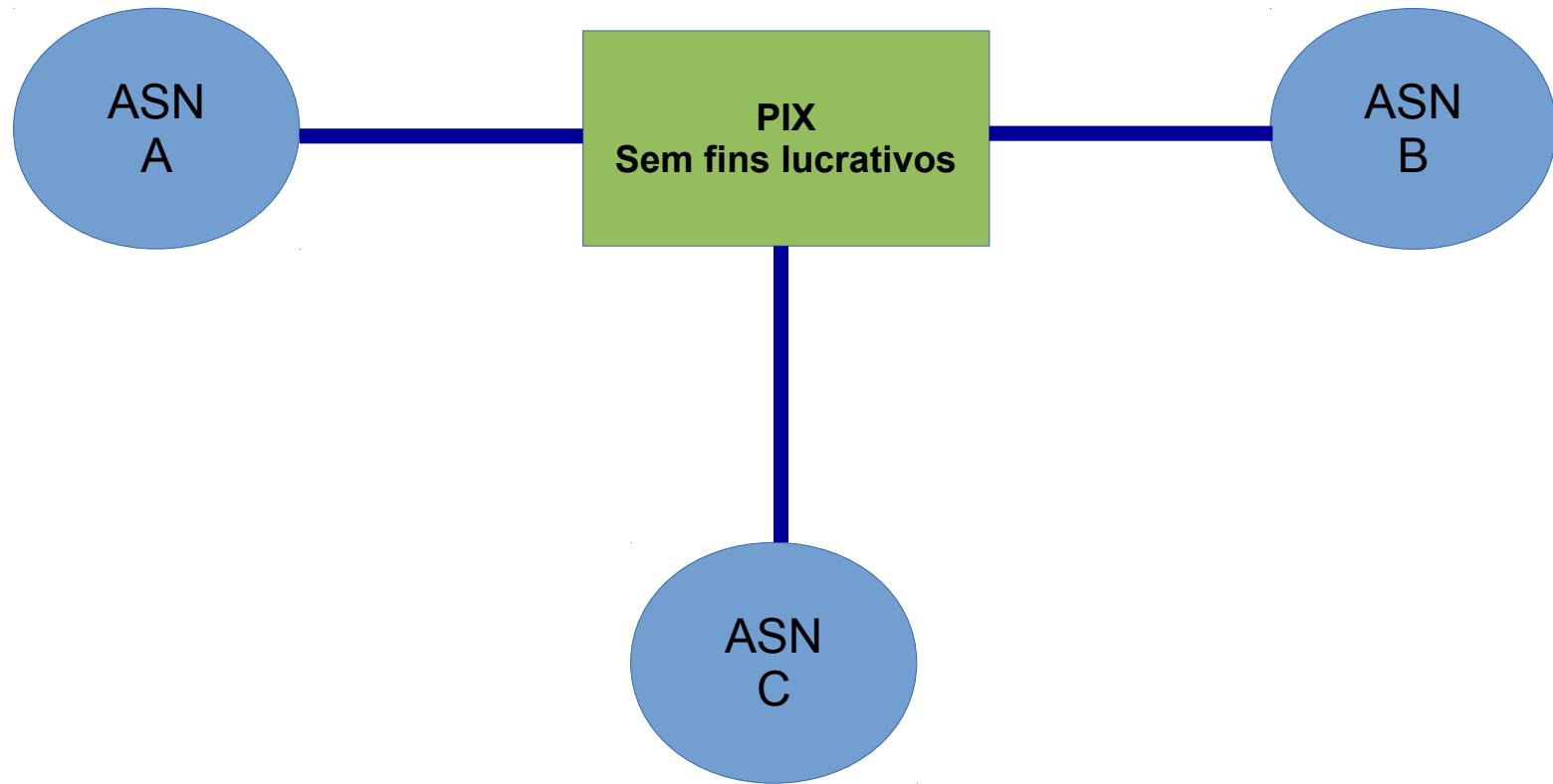
IX.br – PIXes – Interesses ecômonicos

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



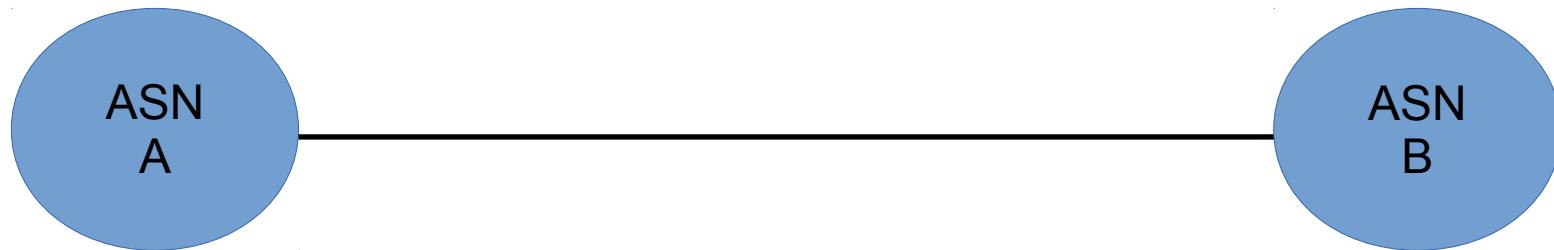
IX.br – Surgimento de uma nova localidade - Candidatura

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 - 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 operação

Campo Grande (MS)– Em andamento

Cascavel (PR)

Joinville (SC)

Chapecó (SC)

Montes Claros (MG)

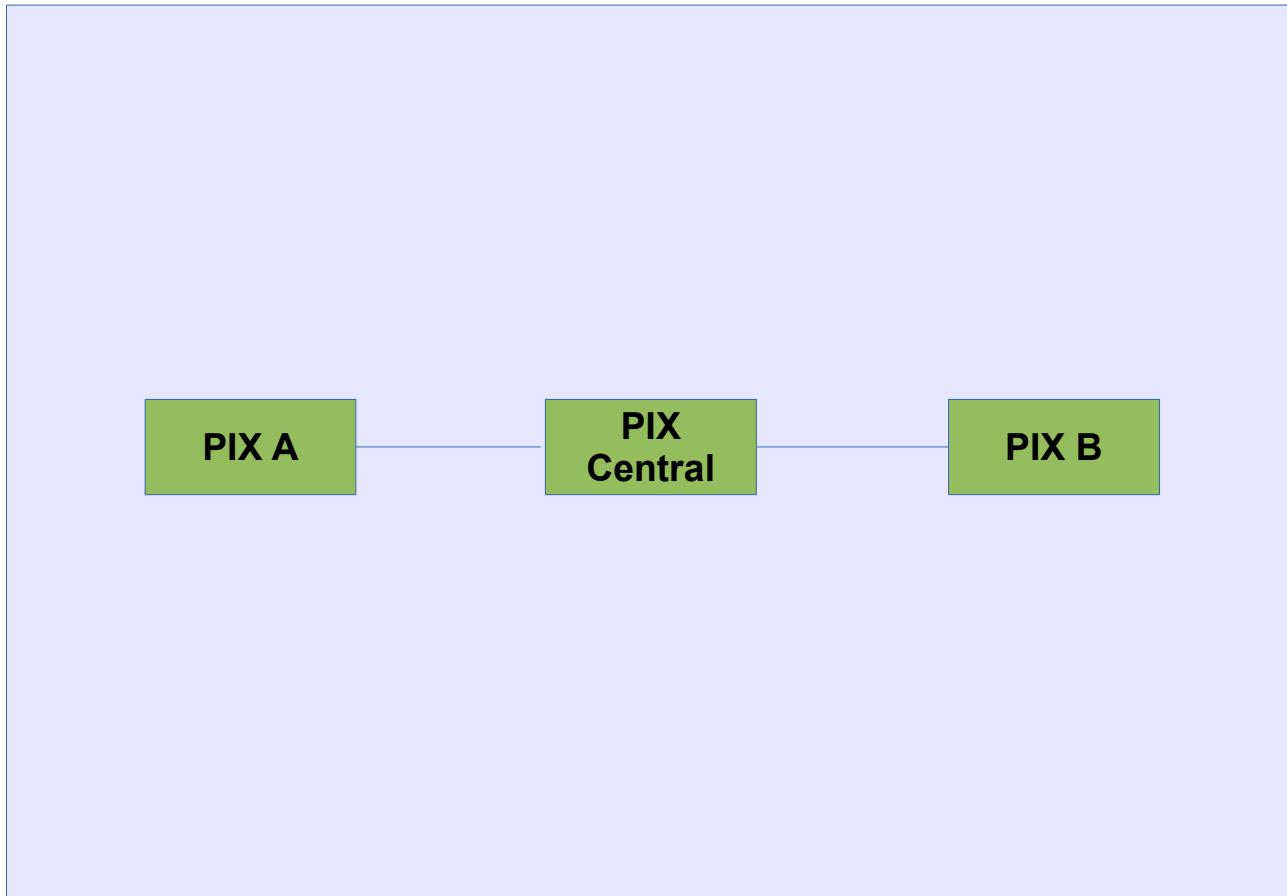
Criciúma (SC)

Uberlândia (MG)

Santa Rita do Sapucaí (MG)

Palmas (TO) – Em andamento

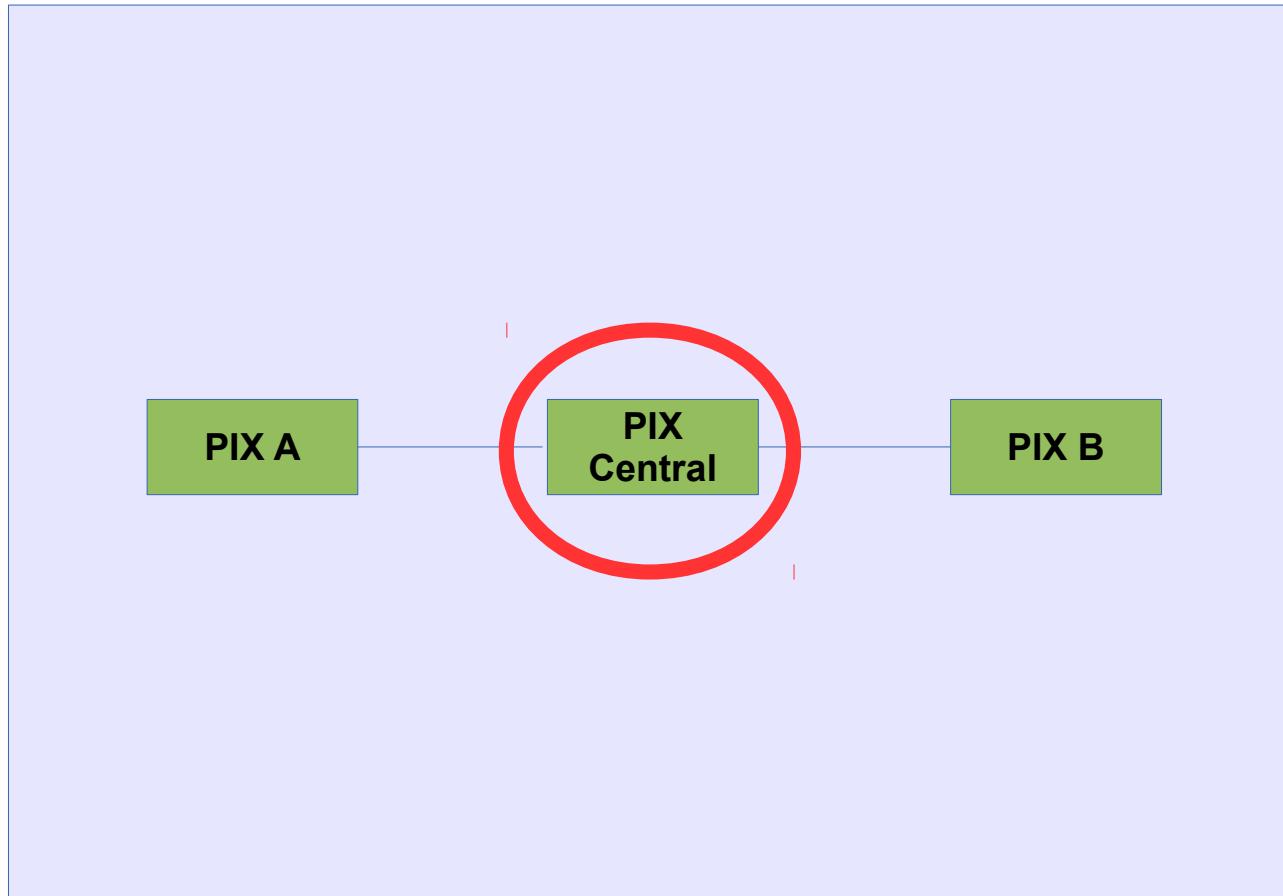
IX.br – Surgimento de uma nova localidade - Vistorias



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

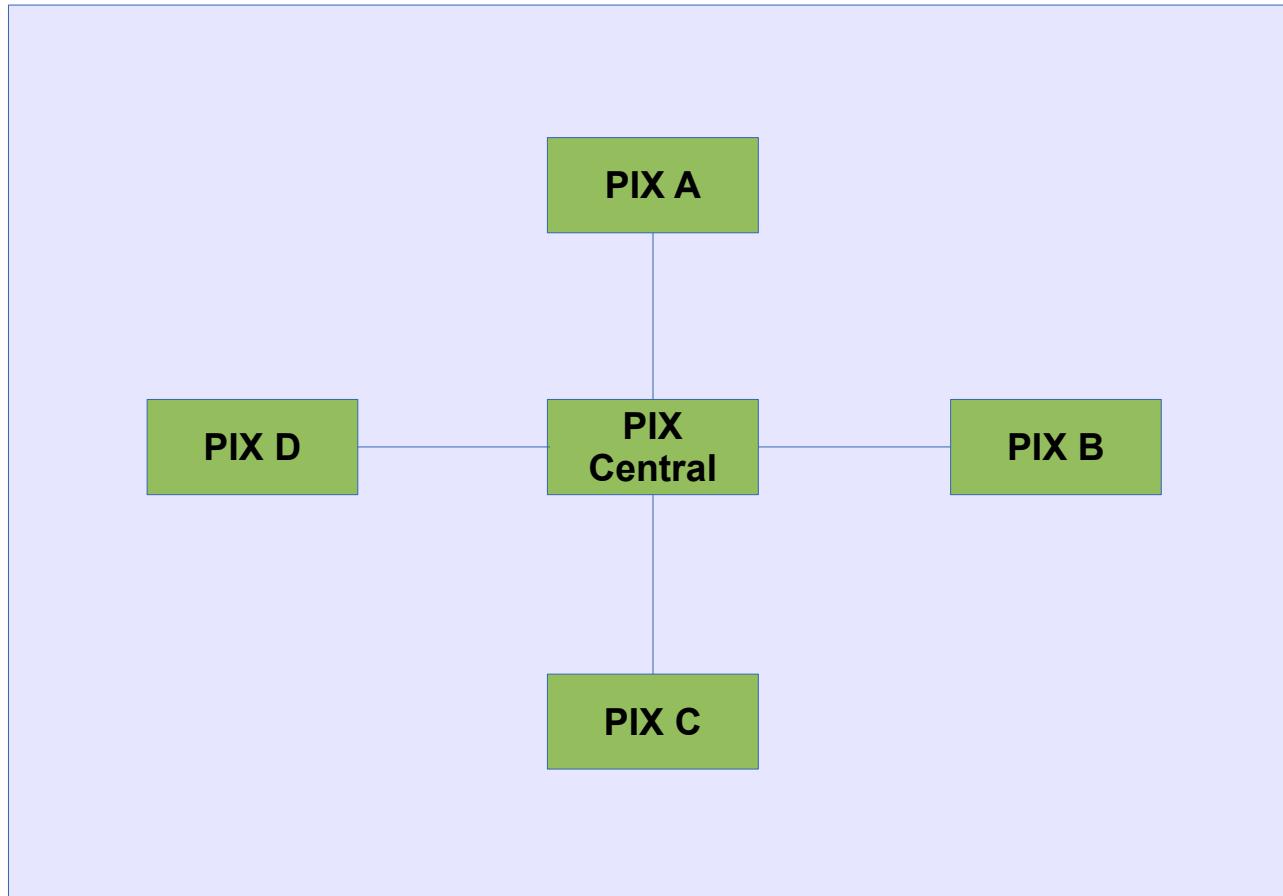


IX.br – Surgimento de uma nova localidade - Vistorias

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.

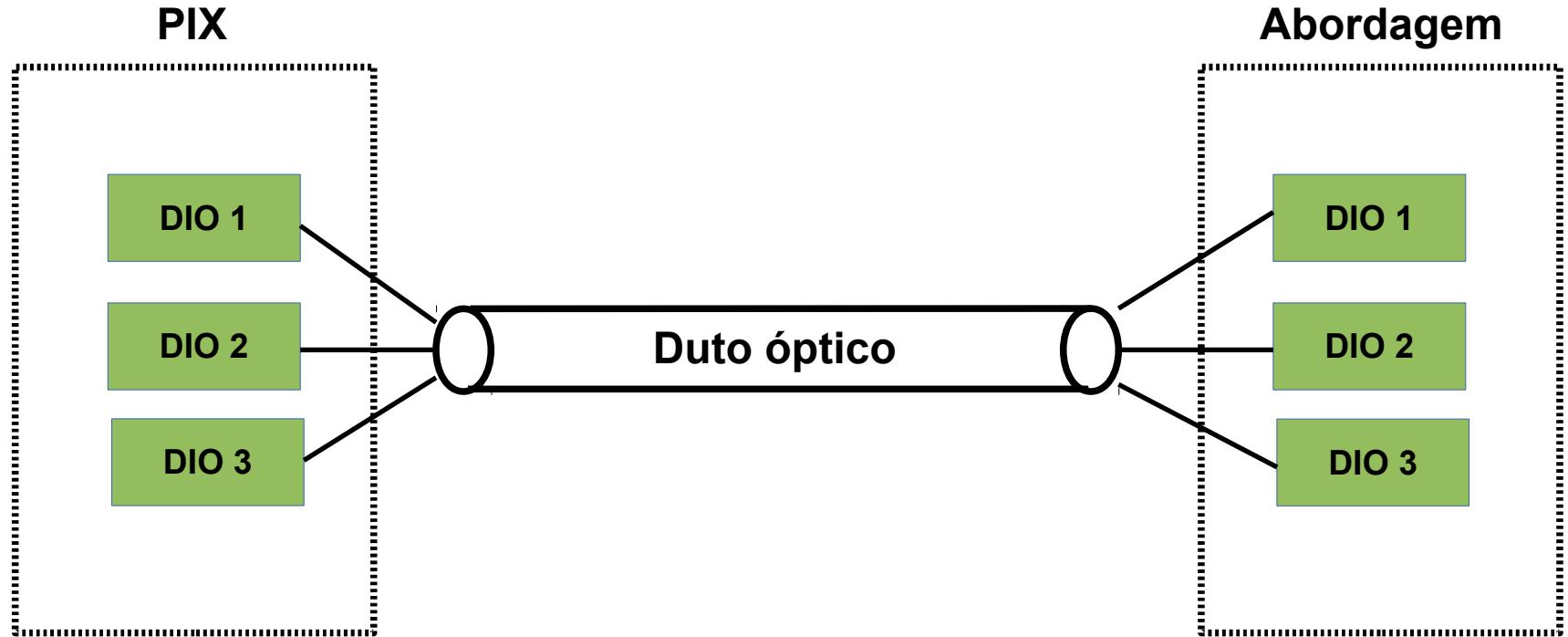
IX.br – Surgimento de uma nova localidade - Vistorias



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

Rack exclusivo para o IX.br



IX.br – Surgimento de uma nova localidade – Recursos

Rack exclusivo para o IX.br

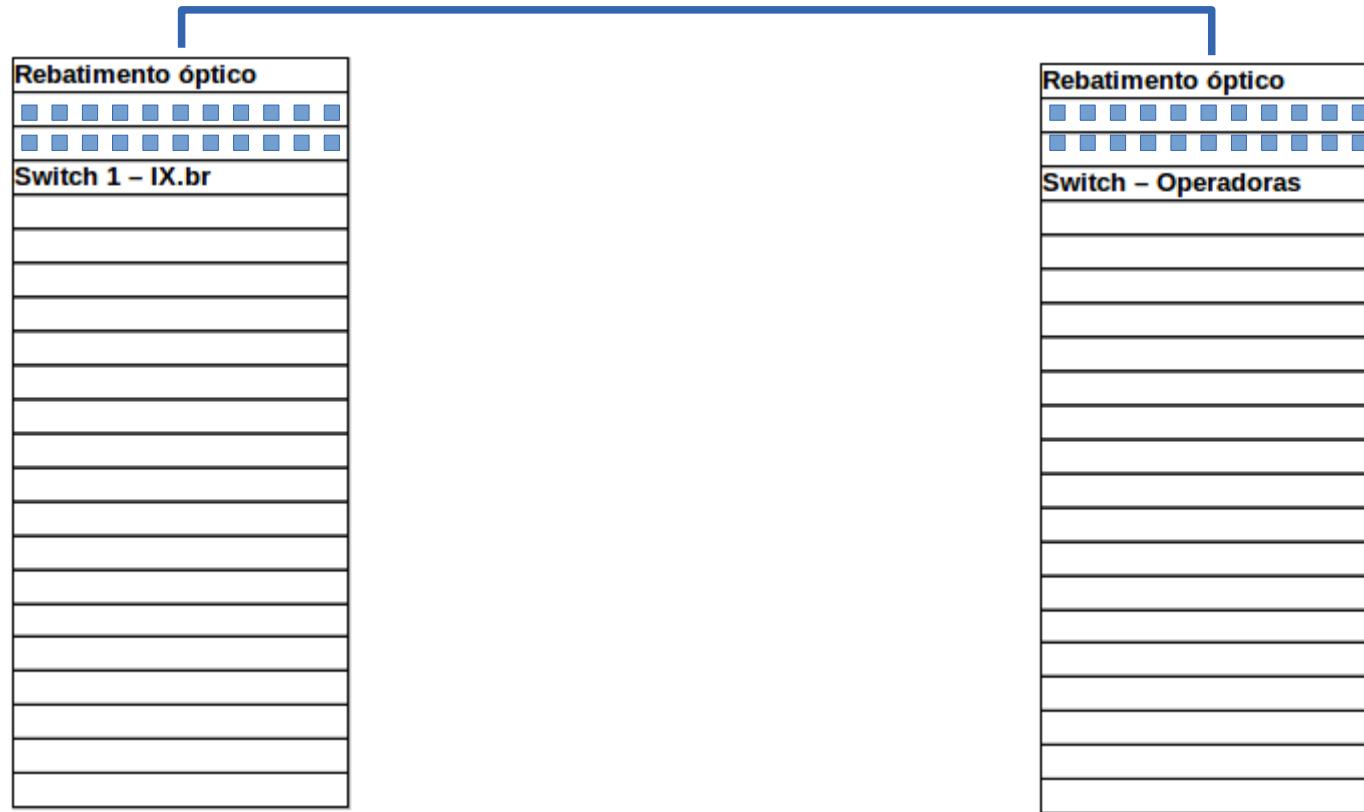
Rebatimento óptico
Rebatimento UTP
Switch 1 – IX.br
Organizador de cabos
Servidor 1 – IX.br
Servidor 2 – IX.br
Switch Simet
Organizador de cabos
Servidor 1 – Simet
Servidor 2 – Simet

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



IX.br – Surgimento de uma nova localidade – Recursos

Rebatimento óptico

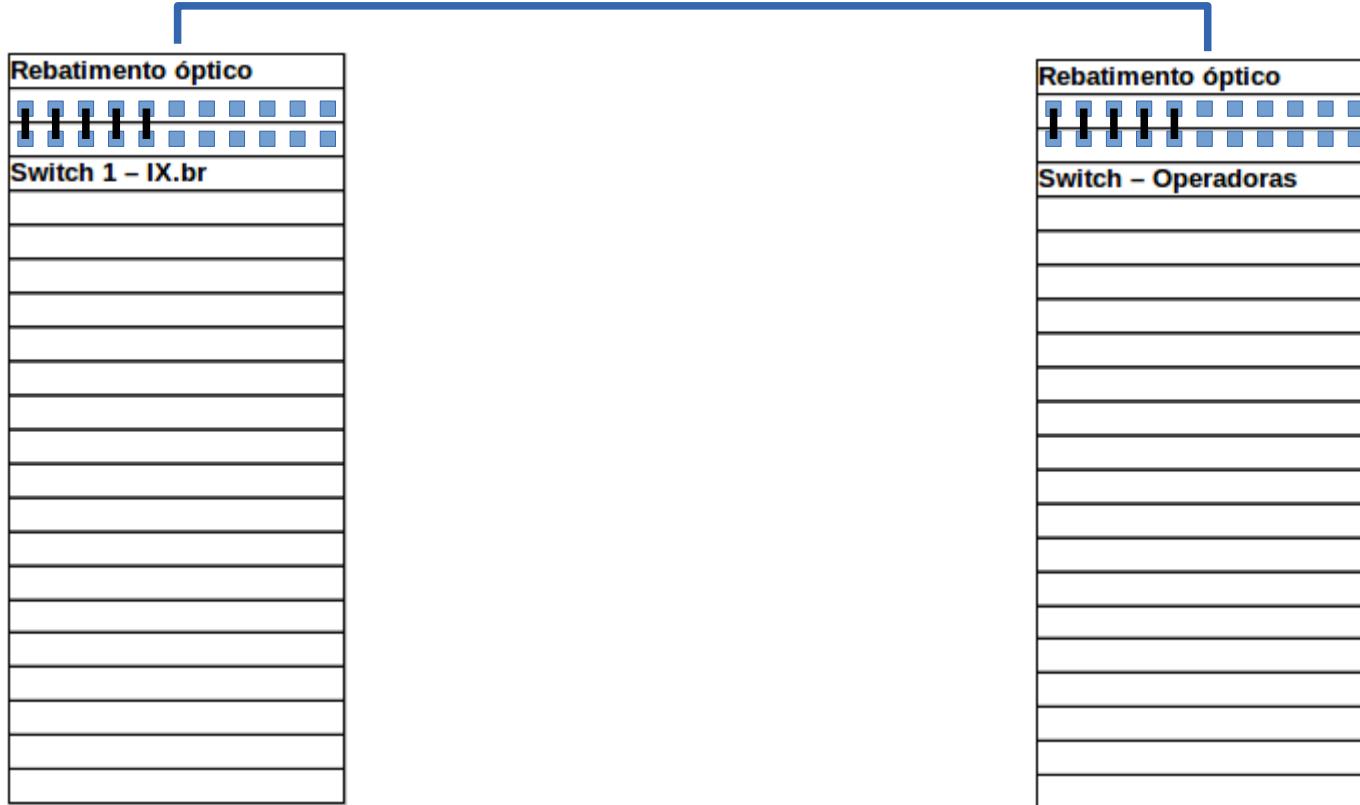


Cabo multivias espelhado entre o rack do IX.br e o rack onde chegarão os participantes



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

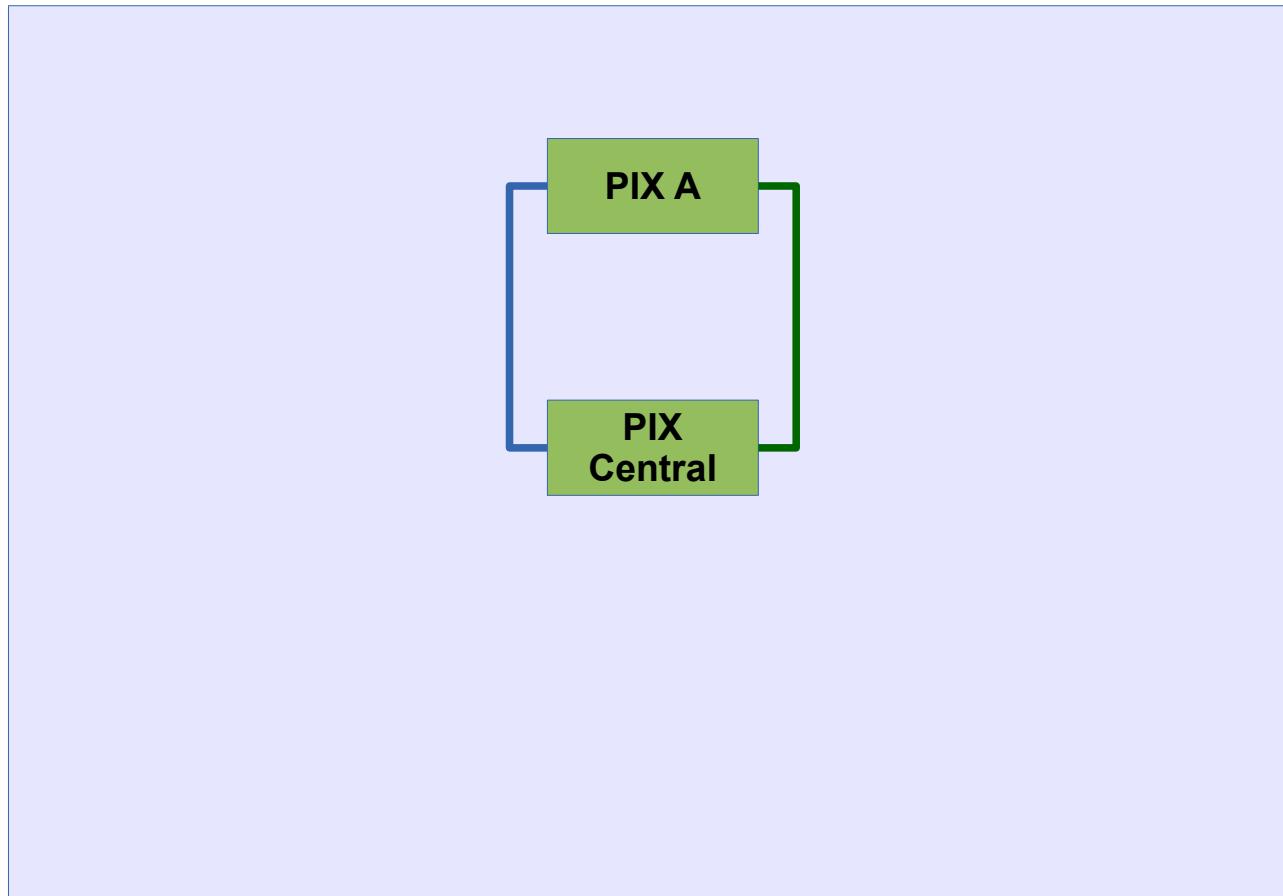


IX.br – Surgimento de uma nova localidade – Recursos



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 os 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 raíz – Rompimento de fibra



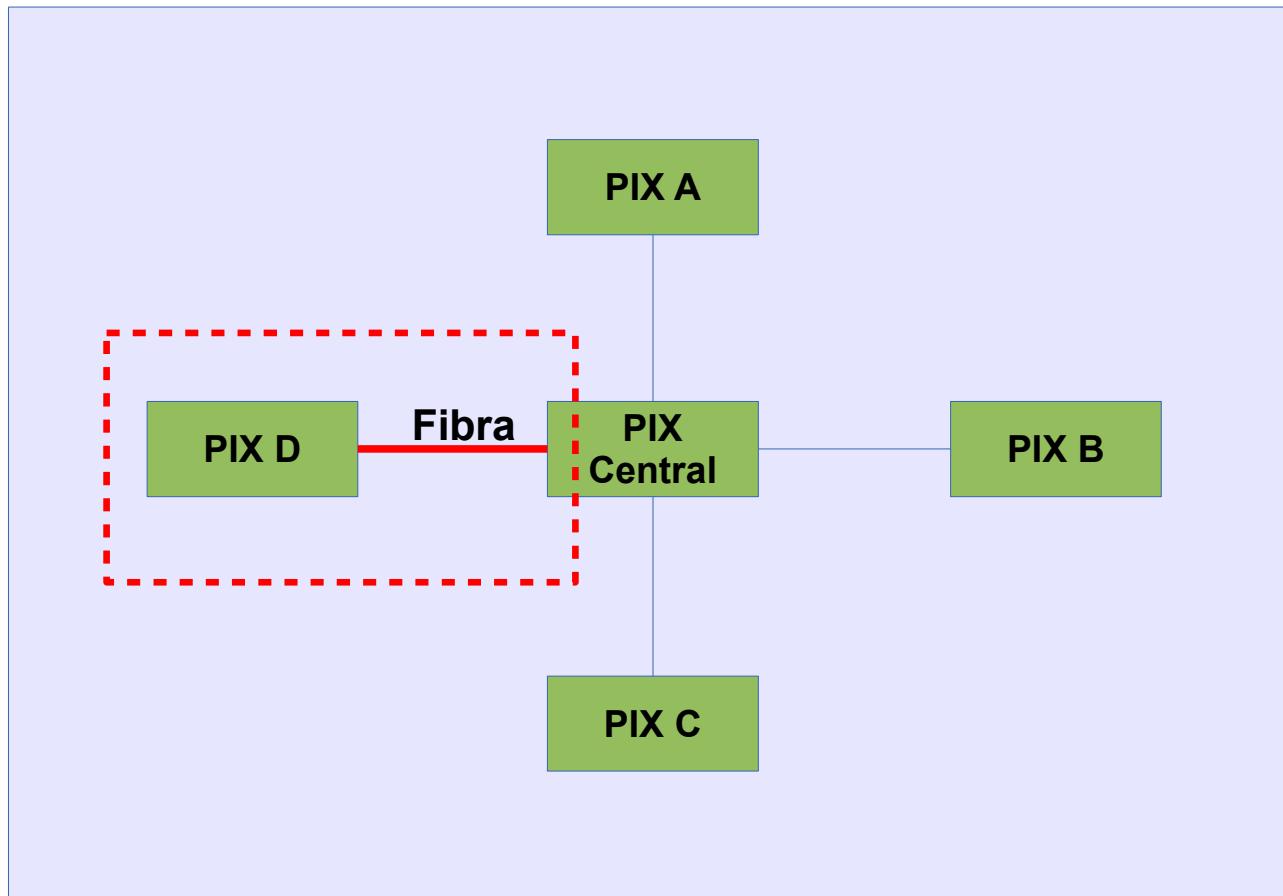
IX.br – Importância – Fibra óptica

Fibras de má qualidade implicam em:

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

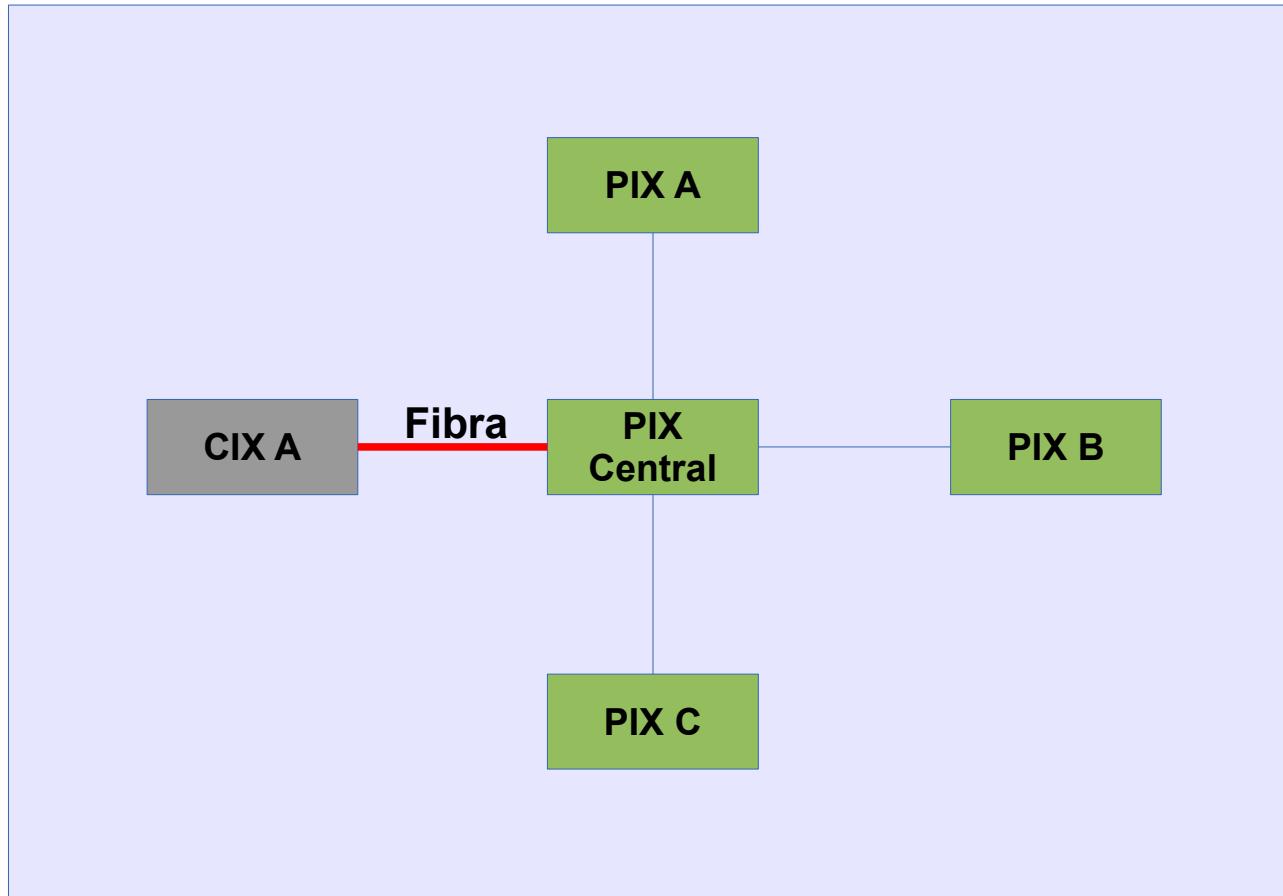


IX.br – PIX - Responsabilidades



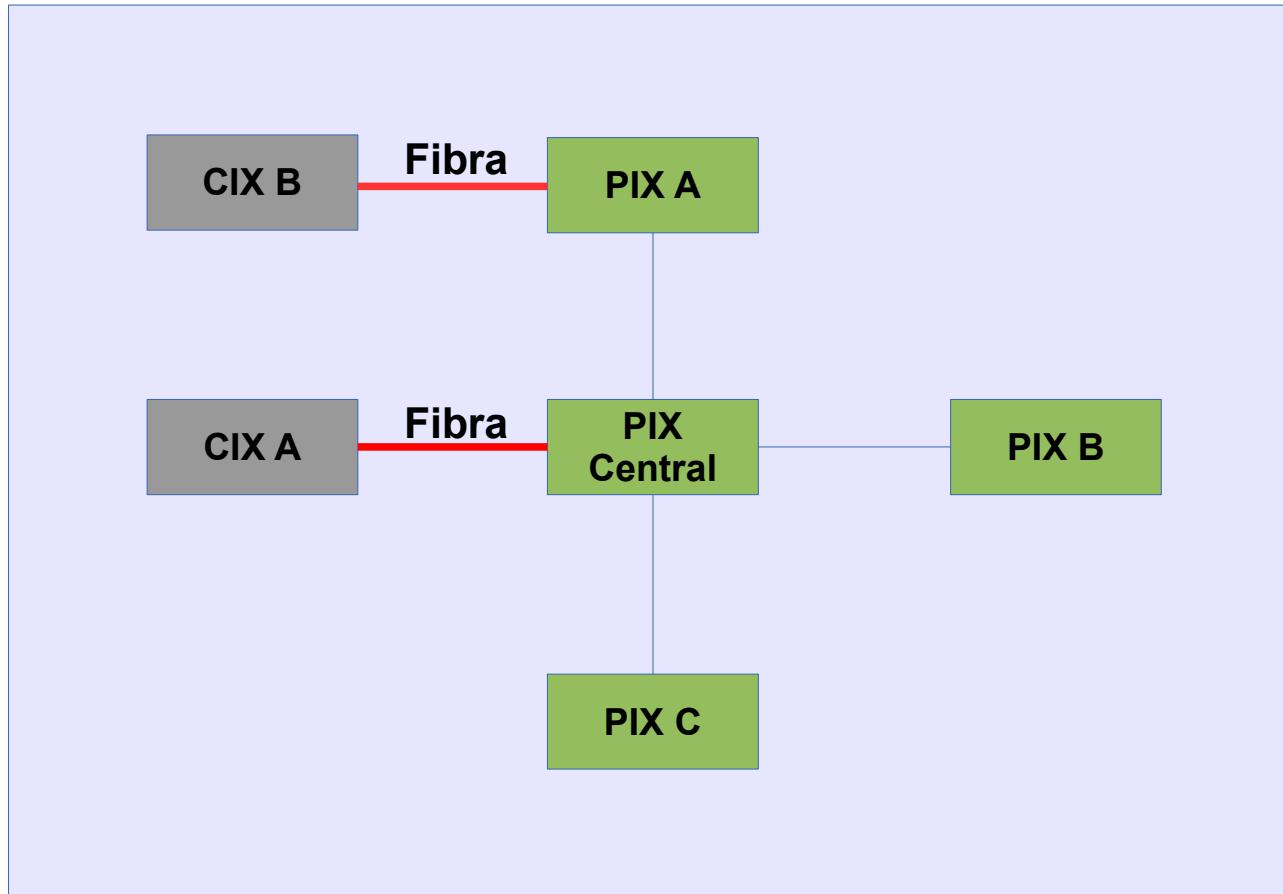
A fibra é iluminada pelo NIC.br e ampliações são realizadas pelo NIC.br com a utilização de circuladores ópticos ou DWDM. Atualmente utilizamos uplinks com múltiplos de 10G ou 100G.

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



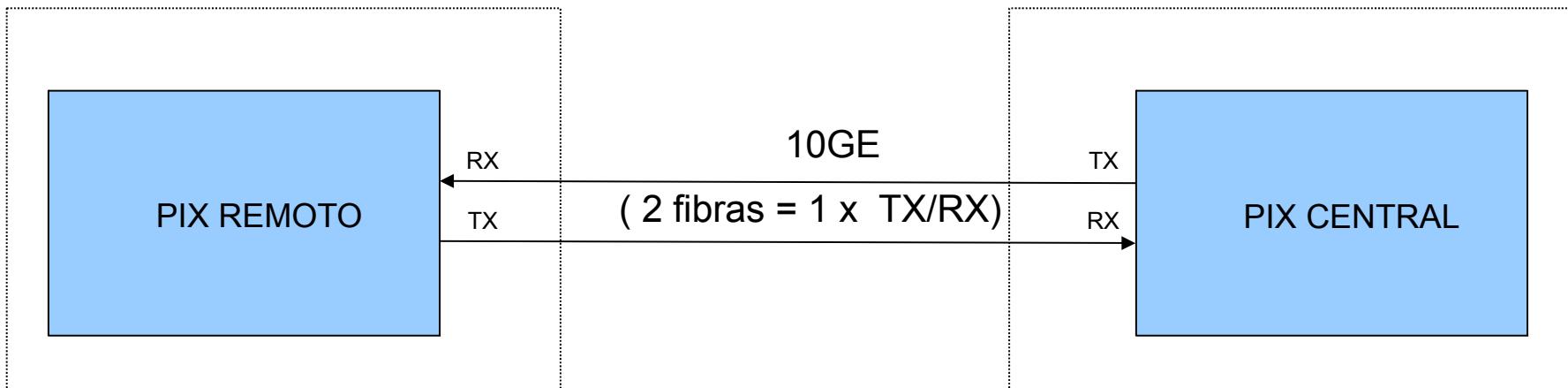
Um CIX pode estar ligado a um PIX-Remoto



Transmissão em fibras ópticas

Transmissão monocanal

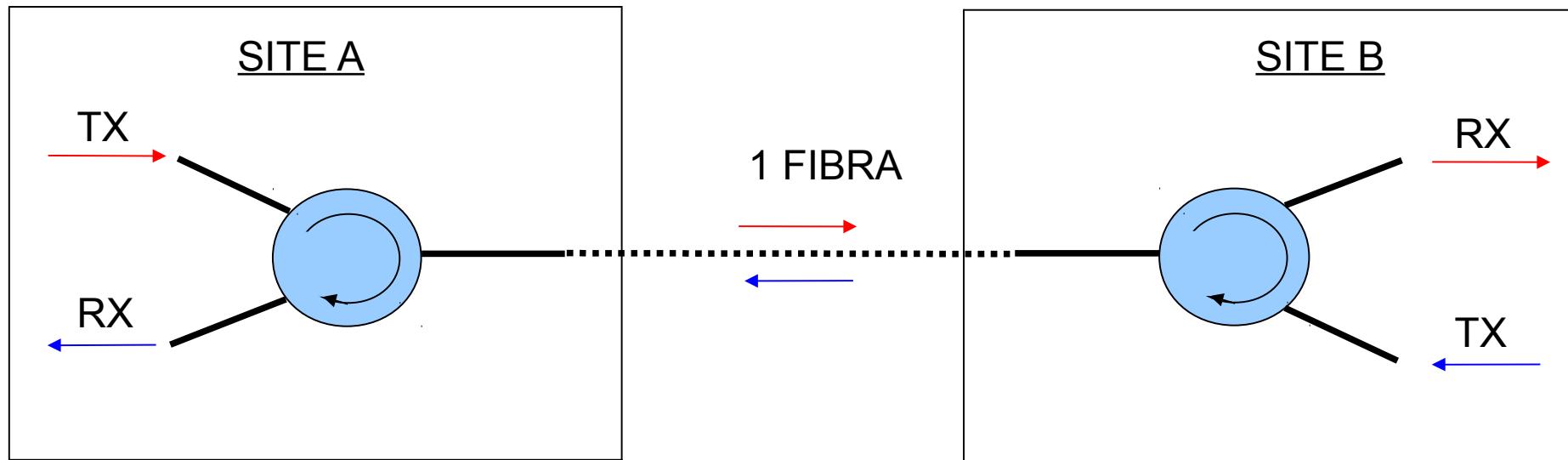
- uso de duas fibras (1 para TRANSMISSÃO e uma para RECEPÇÃO)



Transmissão em fibras ópticas

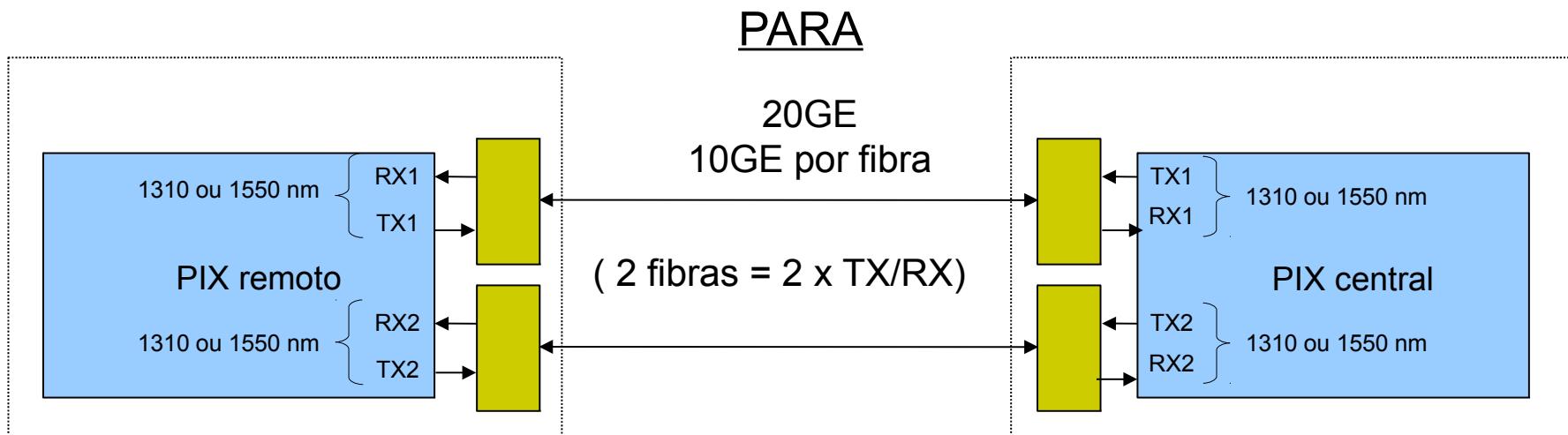
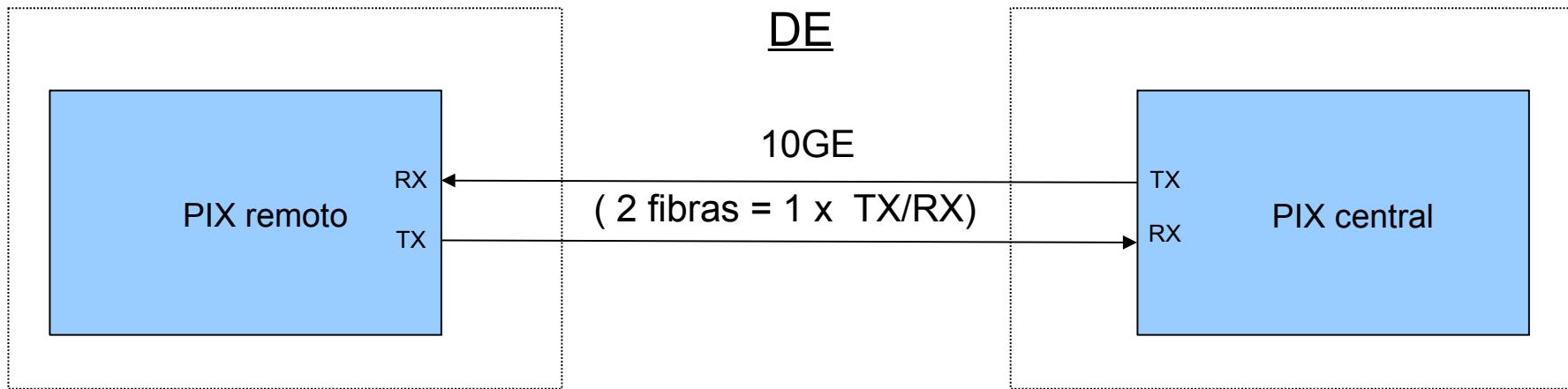
Multiplexação Direcional (Acoplador Direcional ou Circulador Óptico)

- diferencia TX de RX



Transmissão em fibras ópticas

Multiplexação Direcional (Acoplador Direcional ou Circulador Óptico)



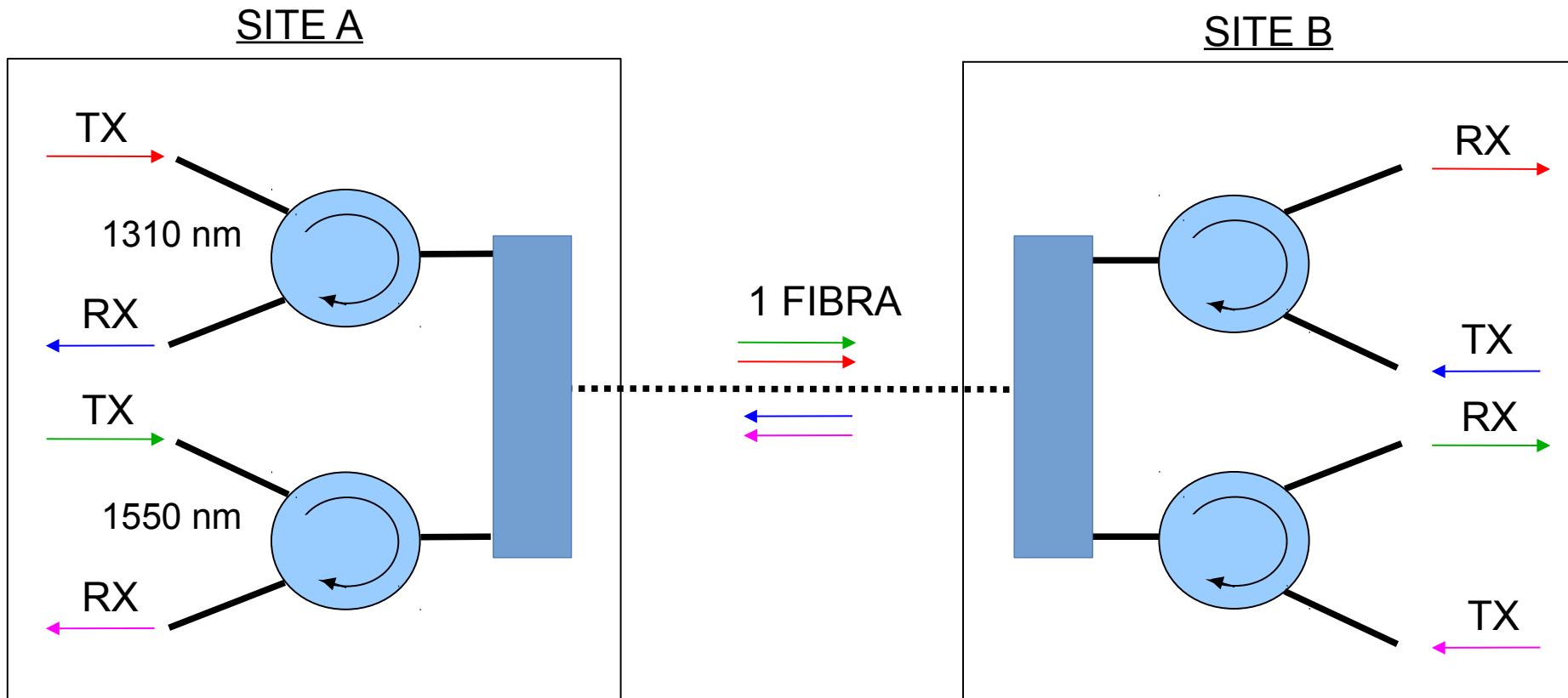
OBS: TX e RX de mesmo comprimento de onda



Transmissão em fibras ópticas

Multiplexação Direcional + WDM (Quadruplex)

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



Transmissão em fibras ópticas

Multiplexação Direcional + WDM (Quadruplex OptoLink)

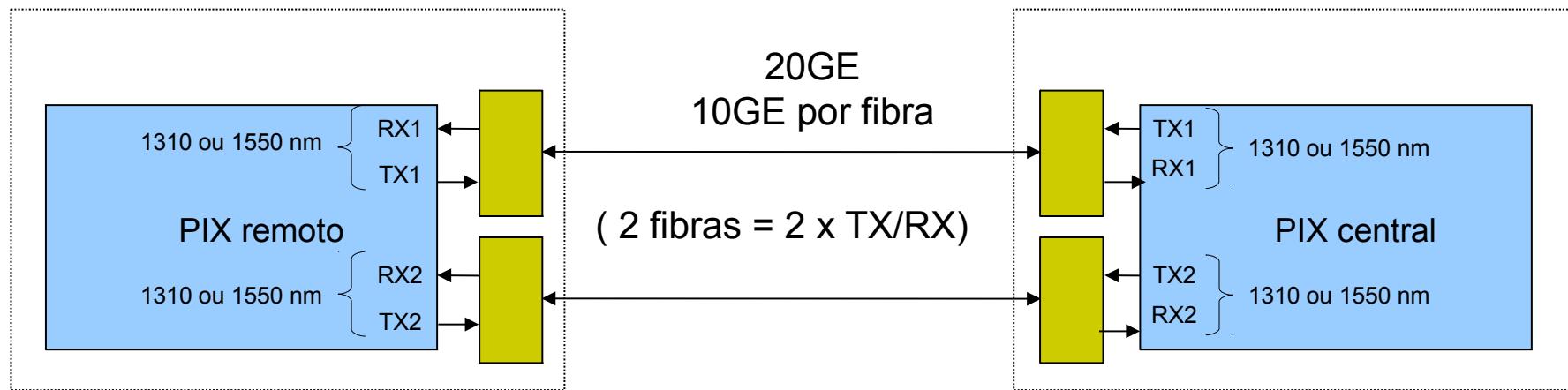
- permite transmissão de 2 canais em uma única fibra (2 x 10GE).



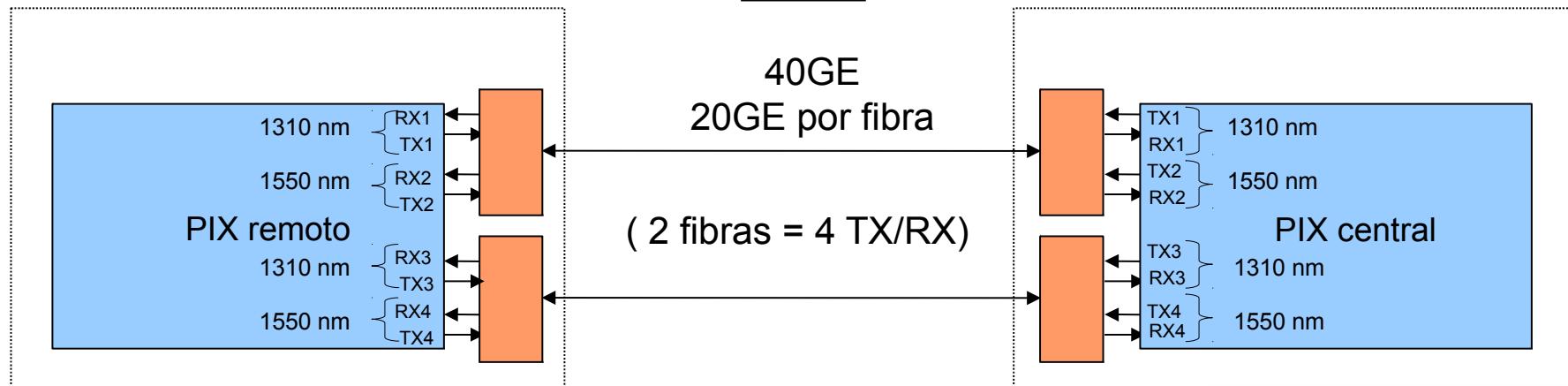
Transmissão em fibras ópticas

Multiplexação Direcional + WDM (Quadruplex)

DE

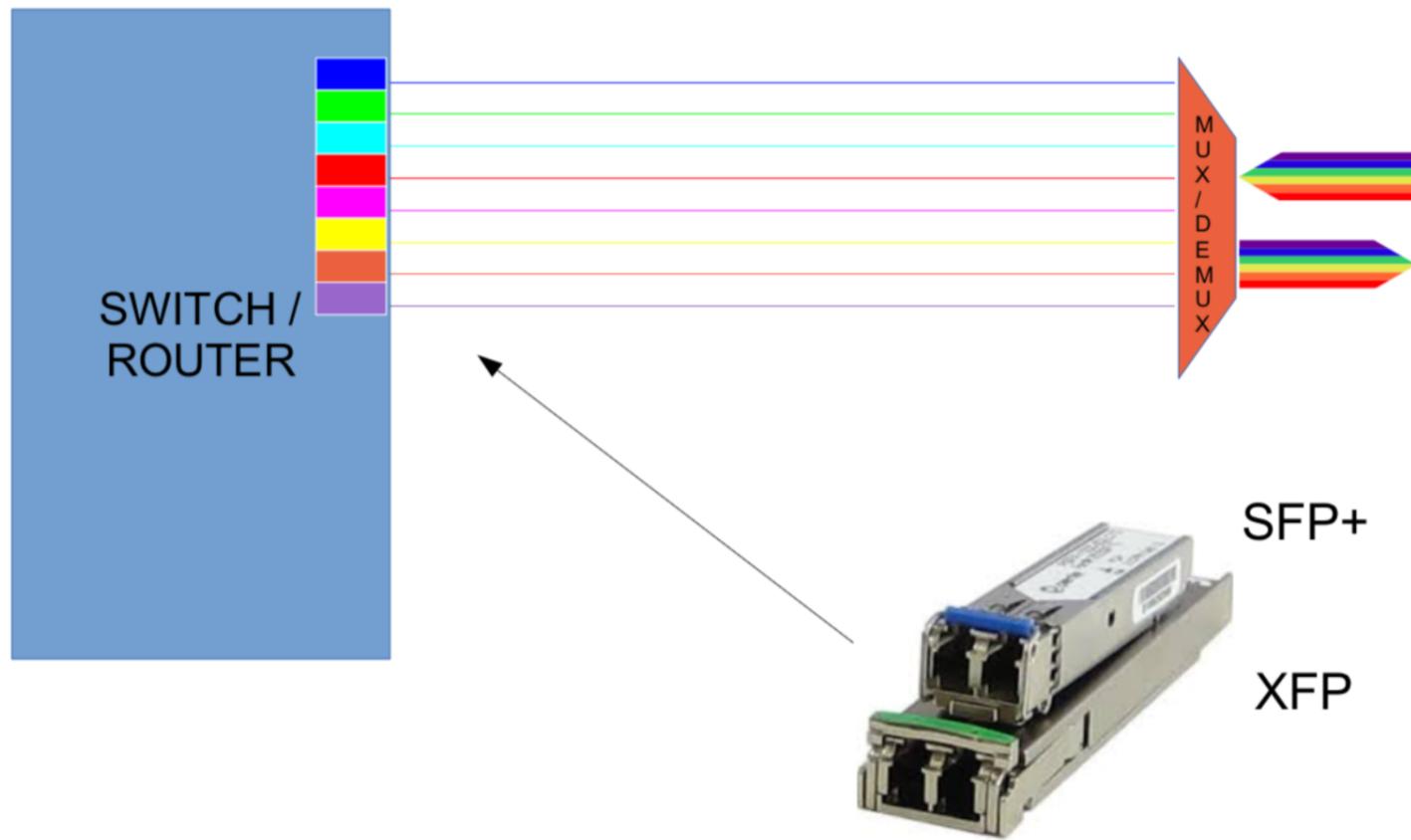


PARA



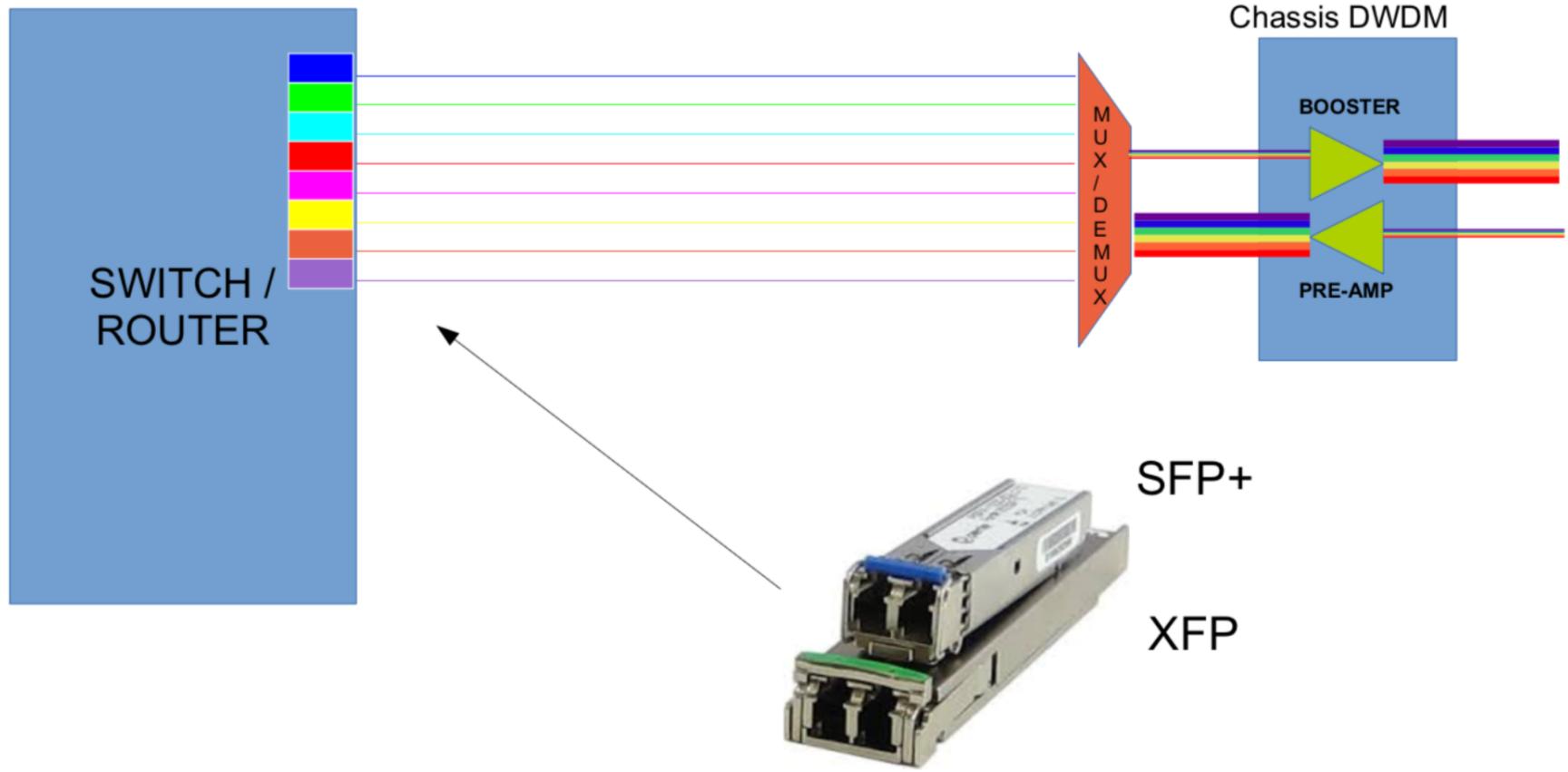
Conectividade PIX-remoto <-> PIX-centrais

Situação atual (DWDM passivo)



Conectividade PIX-remoto <-> PIX-centrais

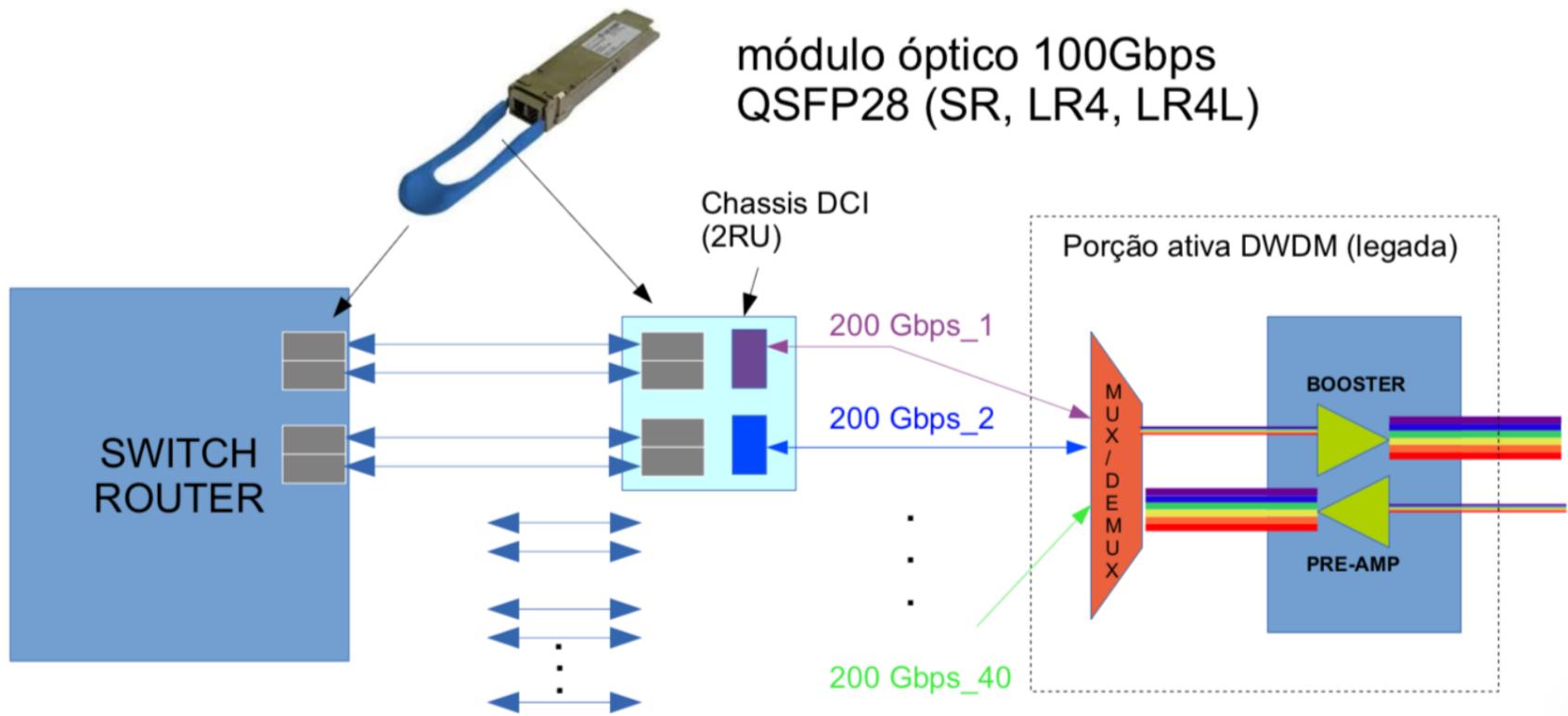
Situação atual (DWDM ativo)



Conectividade PIX-remoto <-> PIX-centrais

Introdução da tecnologia DCI (*Data-Center Interconnect*), agregando 2 x 100Gbps em uma cor (lambda) de 200Gbps;

Aproveitamento da base instalada DWDM (parte ativa), compatível com os novos dispositivos DCI.





IX FÓRUM 13

Incentivando o diálogo sobre os
Pontos de Troca de Tráfego Internet

10 e 11 de Dezembro de 2019, São Paulo-SP
Centro de Convenções
Hotel Pullman Vila Olímpia

O IX Fórum 13 integra a [Semana de Infraestrutura da Internet no Brasil](#).

Tutoriais NIC.br
09 de dezembro
Local: Sede do NIC.br



12 E 13 DE DEZEMBRO

Obrigado
ix.br
jsirota@ix.br

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