

**nic.br**

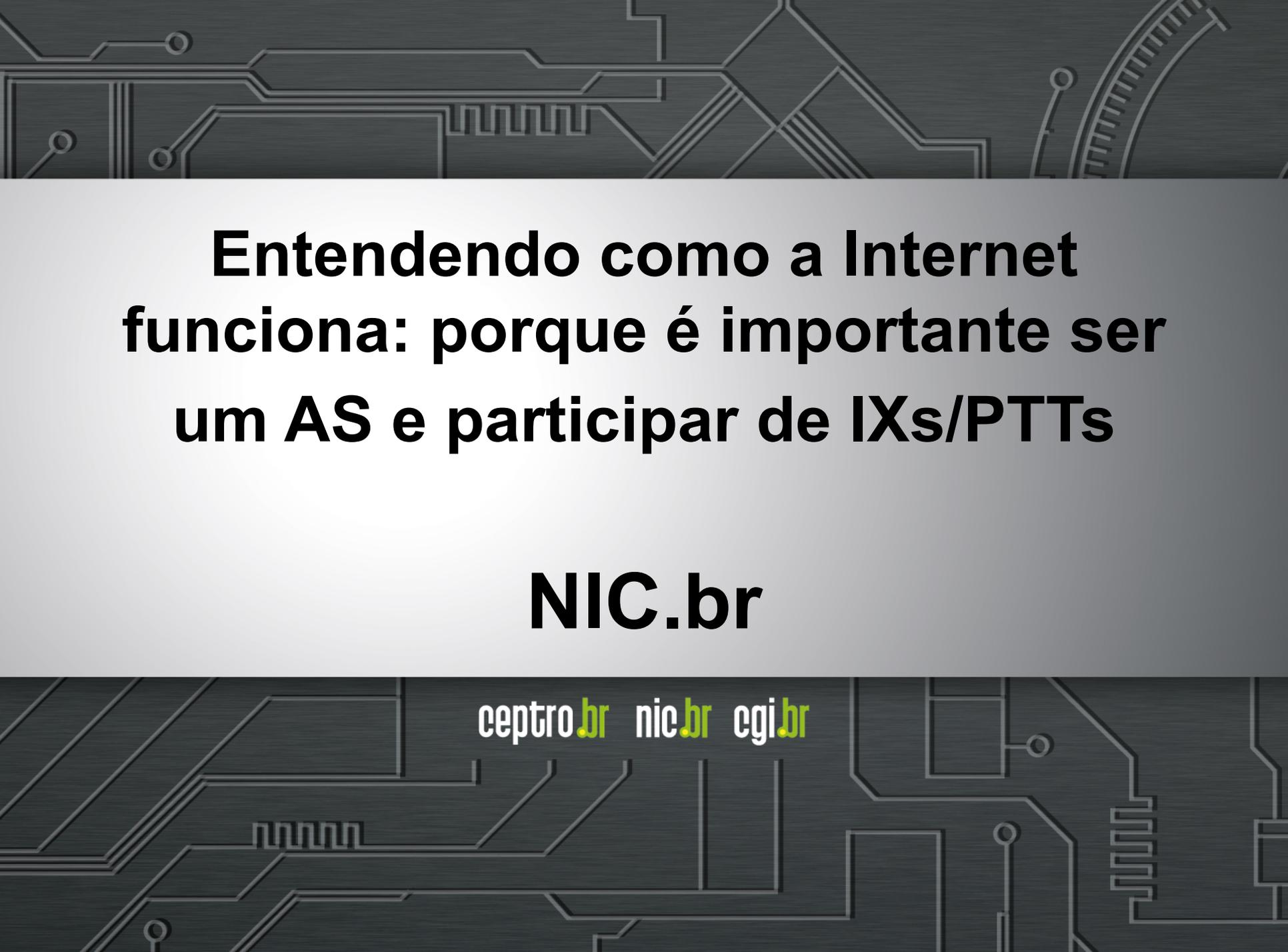
Núcleo de Informação  
e Coordenação do  
Ponto BR

**cgi.br**

Comitê Gestor da  
Internet no Brasil



**registro.br cert.br cetic.br ceptro.br ptt.br ceweb.br**

The background of the slide is a dark grey circuit board with white lines representing traces and components. The top and bottom sections of the slide feature this pattern, while the middle section is a solid light grey gradient.

# Entendendo como a Internet funciona: porque é importante ser um AS e participar de IXs/PTTs

## NIC.br

ceptro.br nic.br egi.br

Nossa

# Agenda

- NIC.br e CGI.br
- Três slides sobre IPv6
- Infraestrutura da Internet
  - Sistemas Autônomos
  - Internet Exchanges (PTTs)
  - CDNs
- IX.br (PTTMetro)
- MANRS
- OpenCDN



1 2 3 4 5 6 7 8 9

GOVERNO

10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21

SOCIEDADE CIVIL

e

### Representantes do Governo:

- 1 Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (coordenador)
- 2 Casa Civil da Presidência da República
- 3 Ministério das Comunicações
- 4 Ministério da Defesa
- 5 Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
- 6 Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
- 7 Agência Nacional de Telecomunicações
- 8 Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
- 9 Conselho Nacional de Secretários Estaduais para Assuntos de Ciência e Tecnologia

### Representantes da Sociedade Civil:

- 10 Notório saber em assunto da Internet
- 11 a 14 Representantes do setor empresarial
  - provedores de acesso e conteúdo da Internet
  - provedores de infra-estrutura de telecomunicações
  - indústria de bens de informática, de bens de telecomunicações e de software
  - setor empresarial usuário
- 15 a 18 Representantes do terceiro setor
- 19 a 21 Representantes da comunidade científica e tecnológica

membros e ex-membros do CGI.br  
(somente os atuais membros têm direito a voto)

# ASSEMBLEIA GERAL

7 membros eleitos pela Assembleia Geral

CONSELHO DE  
ADMINISTRAÇÃO

CONSELHO  
FISCAL

ADMINISTRAÇÃO  
.....  
JURÍDICO  
.....  
COMUNICAÇÃO  
.....  
ASSESSORIAS:  
CGI.br e PRESIDÊNCIA

DIRETORIA  
EXECUTIVA

1 2 3 4 5

registro.br

Domínios

cert.br

Segurança

cetic.br

Indicadores

ceptro.br

Redes e Operações

ptt.br

Troca de Tráfego

ceweb.br

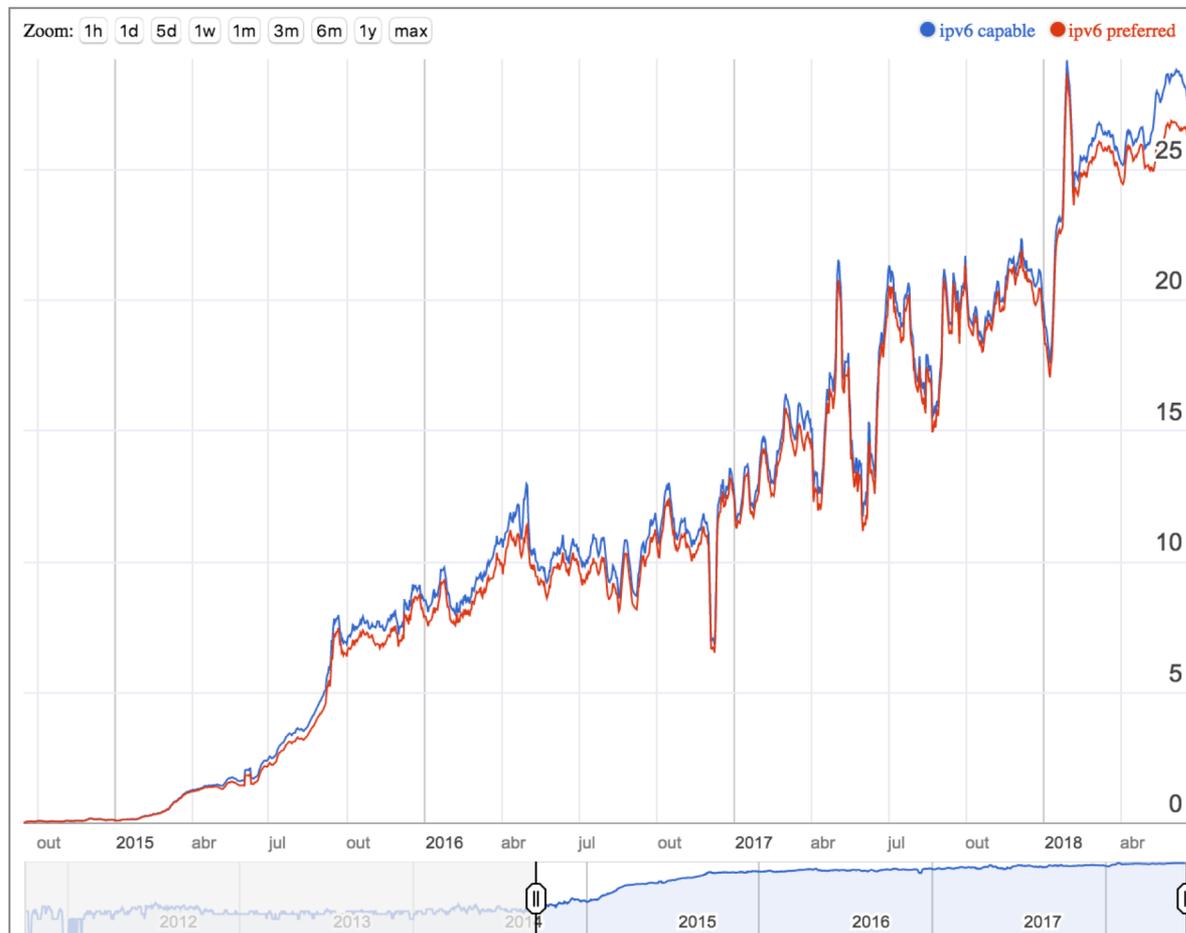
Tecnologias Web

W3C  
Brasil

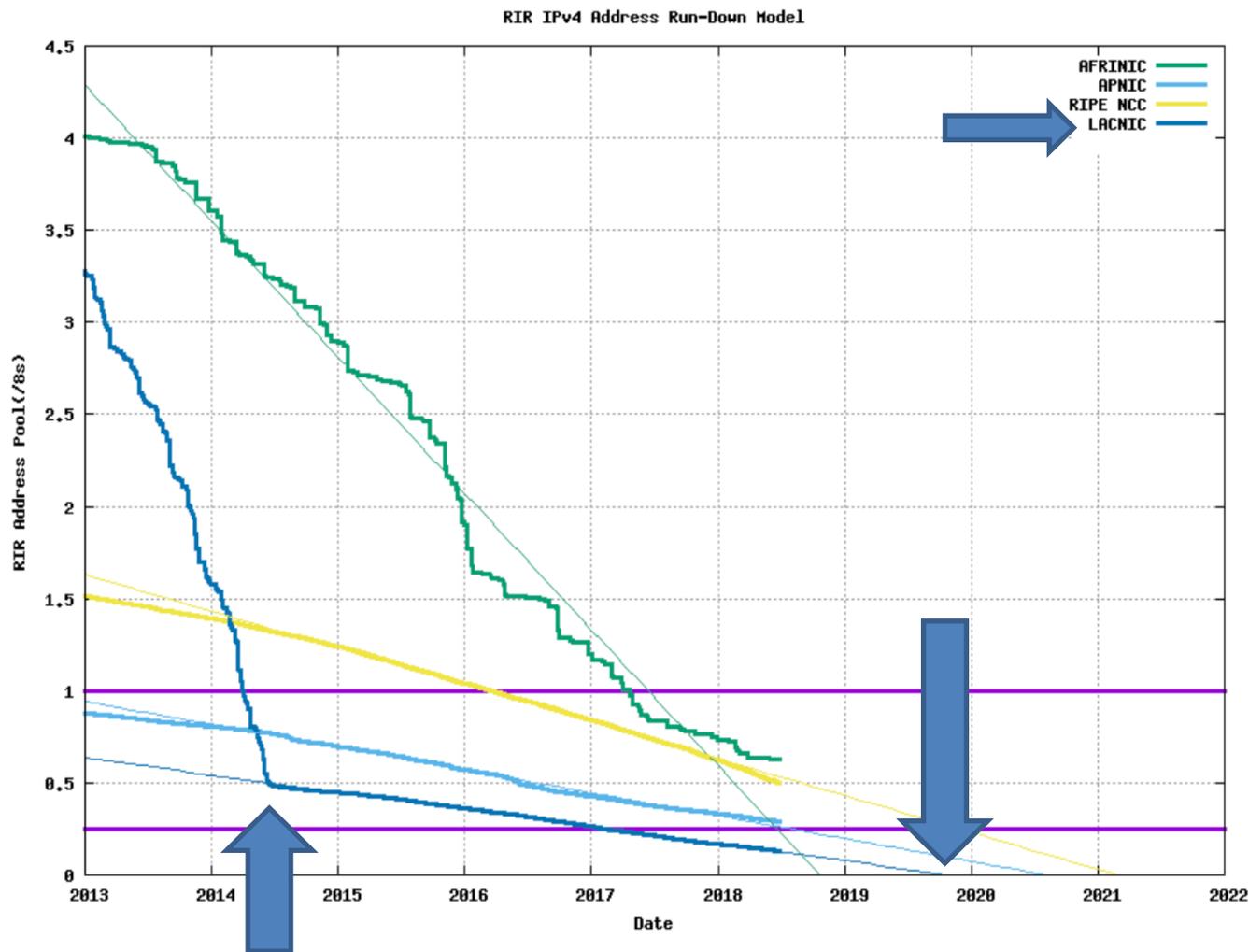
Padrões Web

- 1 Diretor presidente
- 2 Diretor administrativo e financeiro
- 3 Diretor de serviços e de tecnologia
- 4 Diretor de projetos especiais e de desenvolvimento
- 5 Diretor de assessoria às atividades do CGI.br

# (três slides sobre) transição para o IPv6



# (três slides sobre) transição para o IPv6



(três slides sobre)  
transição para o **IPv6**

## **Curso IPv6 Básico**

gratuito à distância (EaD):

**<http://ipv6.br/ead>**

- Pré requisito para cursos presenciais do NIC.br:
  - IPv6 Avançado
  - BCOP (Boas práticas operacionais)

# Como a Internet é formada

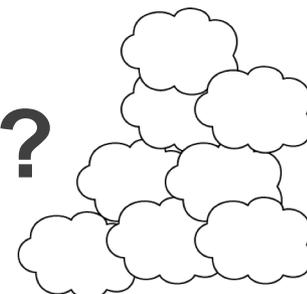
## O que são Sistemas Autônomos?

- A Internet é uma 'rede de redes'
- São quase **60.000 redes diferentes**, sob gestões técnicas e administrativas diferentes:
  - algumas conectam usuários
  - outras provêm enlaces de longa distância e *backbones*
  - outras hospedam conteúdos e serviços



# Como a Internet é formada

## O que são Sistemas Autônomos?

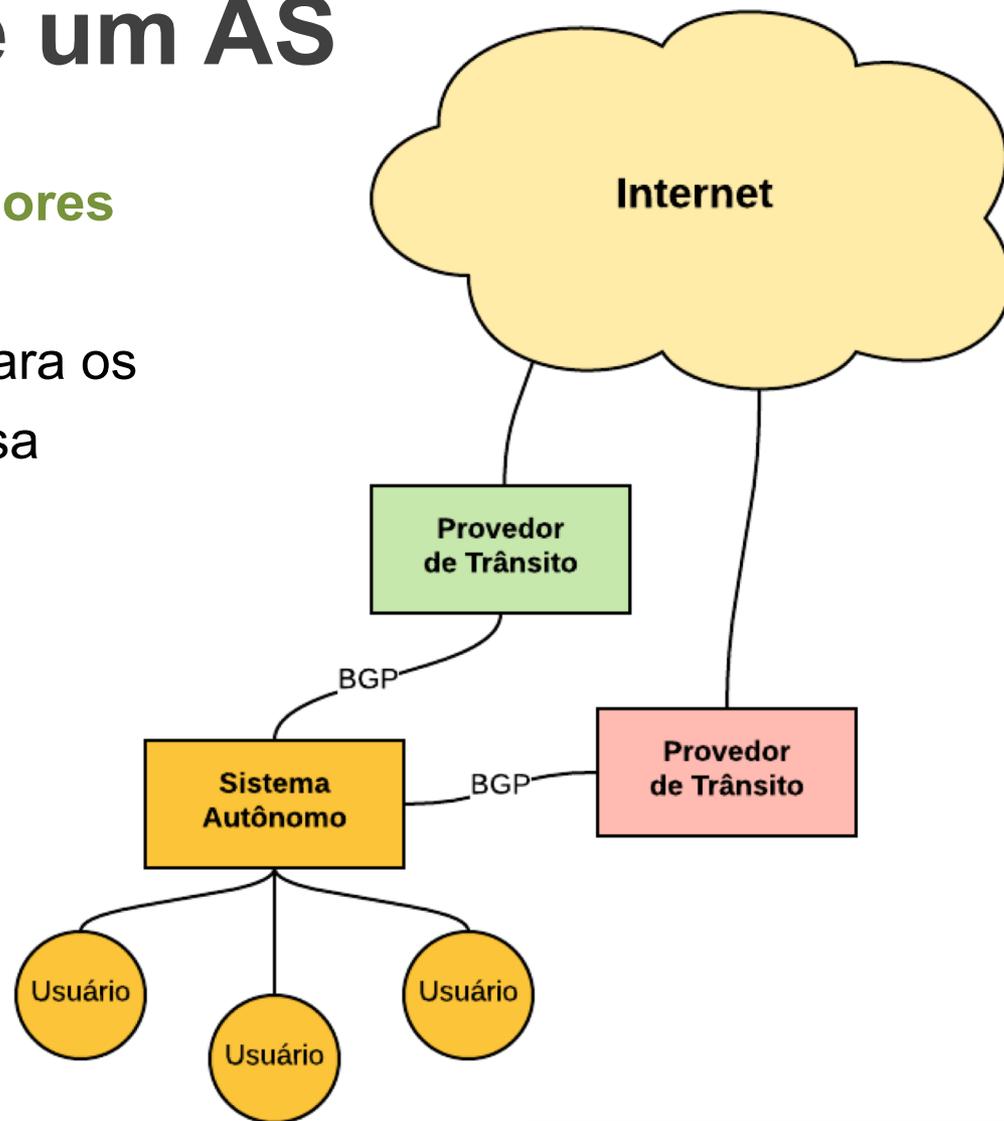


- As **redes que compõem a Internet** são chamadas de **Sistemas Autônomos** (AS = Autonomous System, em inglês)
- **IPs**: Um AS administra um **bloco de IPs próprio**, alocado a ele por um RIR (Regional Internet Registry) ou NIR (Nacional Internet Registry), como o NIC.br
- **Rotas**: Um AS usa o **protocolo BGP** para informar aos outros ASs sobre seus endereços IP, e receber a informação correspondente, criando para si um **mapa (tabela de rotas) de toda a Internet**.
- Um número identifica o AS no BGP, é o **ASN (Autonomous System Number)**

# O que são Sistemas Autônomos?

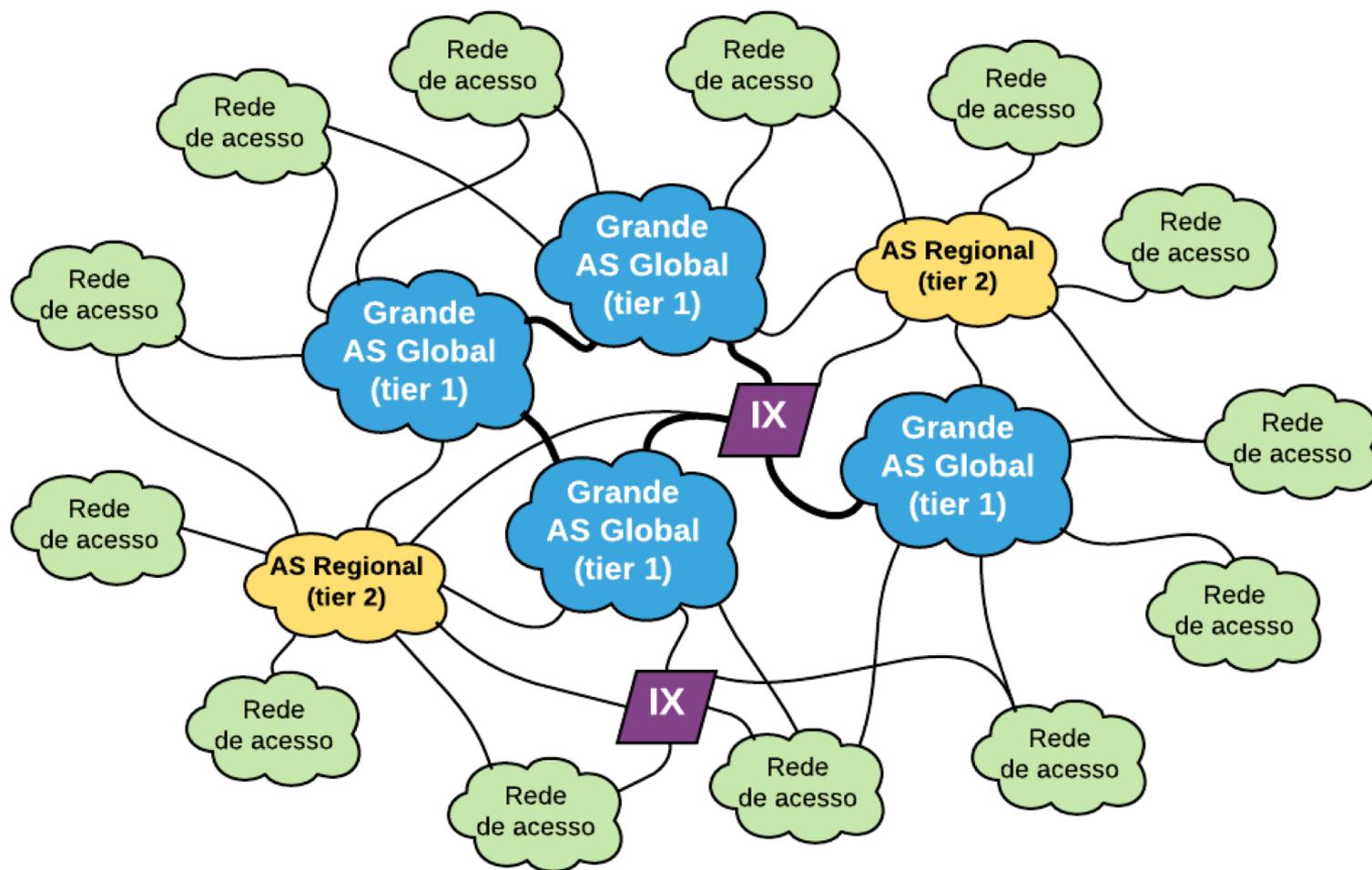
## Quando a rede é um AS

- É independente dos provedores
- de trânsito
- Tem **mais de um caminho** para os
- pacotes de dados, por isso usa
- um protocolo dinâmico de
- roteamento, o **BGP**
- Usa **numeração própria**
- **(seu próprio bloco de IPs)**
- **Pode ter redundância**
- de provedor de trânsito
- e **conectar-se a PTTs**



# Como a Internet é formada

## Como os AS se interconectam?



Como a Internet é formada

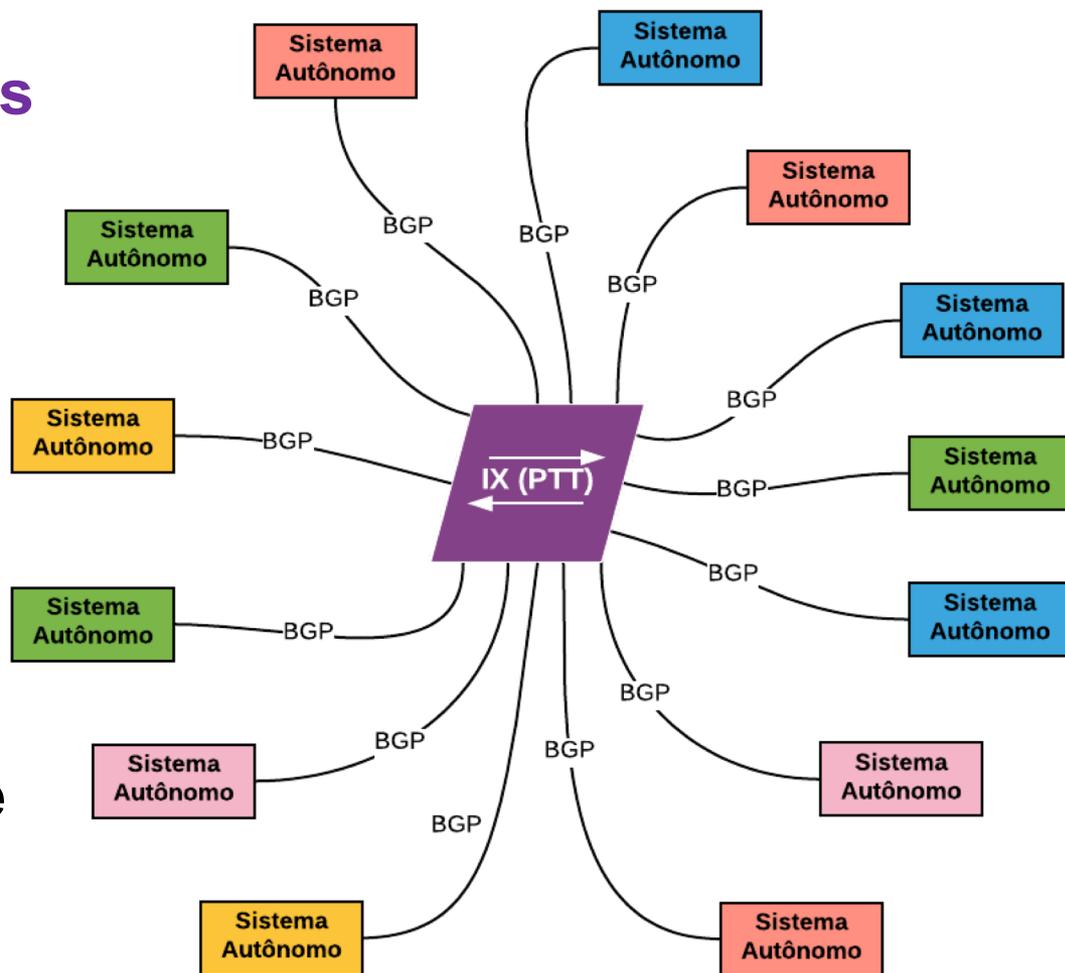
## Como os AS se interconectam?

- Os AS podem ter diferentes tipos de relações entre eles, por exemplo:
  - **Trânsito: um AS conecta o outro ao restante da Internet** (normalmente é uma relação comercial)
  - **Troca de tráfego (*peering*): cada AS permite ao outro o acesso à sua própria rede, mas sem conectá-lo ao restante da Internet** (normalmente é uma relação de colaboração)
    - **Os ASs Tier 1 normalmente trocam tráfego entre si (fazem *peering*), como têm tamanhos parecidos, não há cobrança entre eles.**

# Como a Internet é formada

## Como os AS se interconectam?

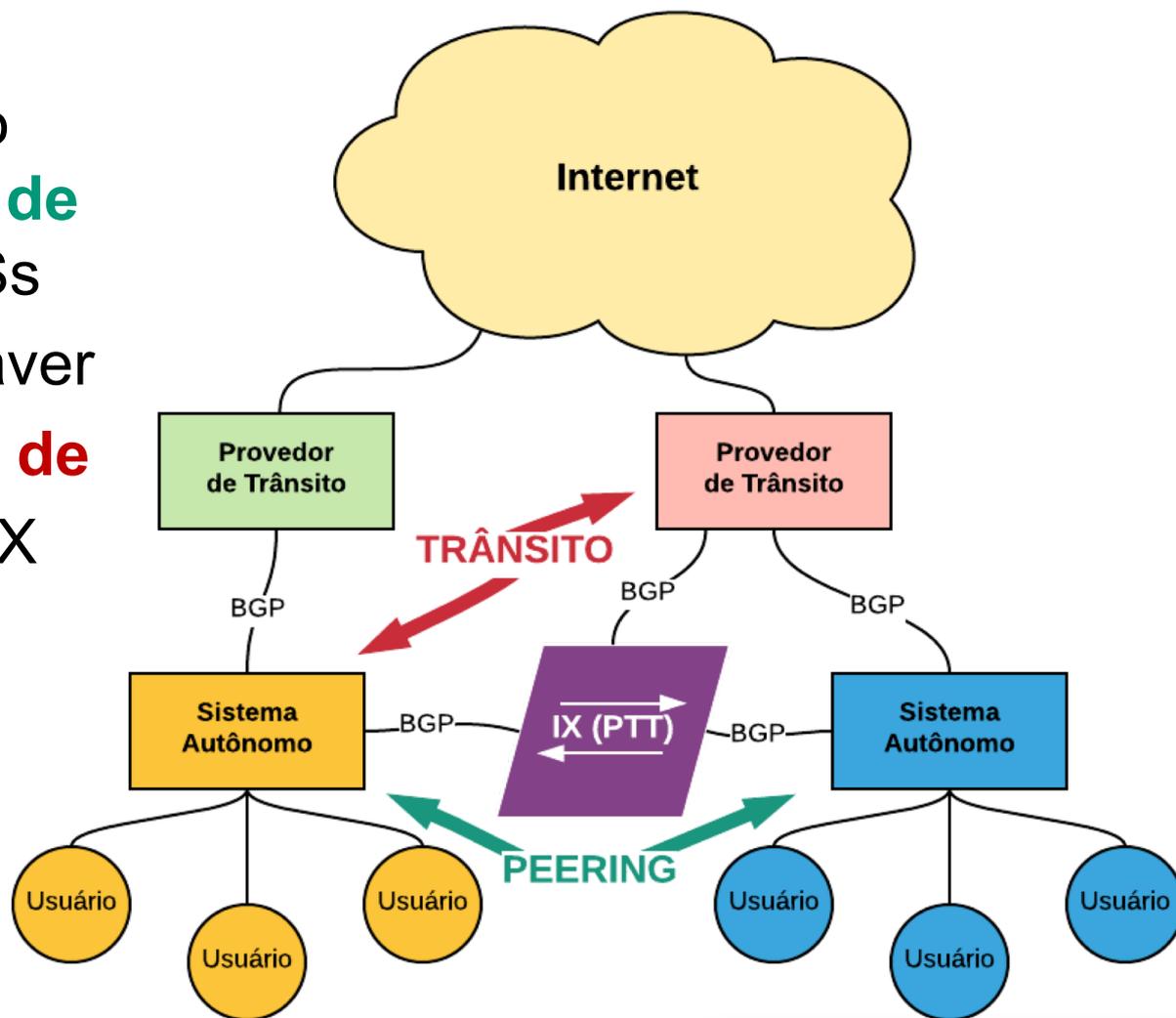
- Os **Internet Exchanges** são plataformas compartilhadas onde **diversos ASs se conectam**, numa topologia em estrela, numa mesma rede L2.
- Usando **um único enlace**, um **AS se relaciona diretamente com diversos outros**.



# Como a Internet é formada

## Como os AS se interconectam?

- Os IXs facilitam o **peering**, a **troca de tráfego**, entre ASs
- Também pode haver
- **compra e venda de trânsito** em um IX
- 



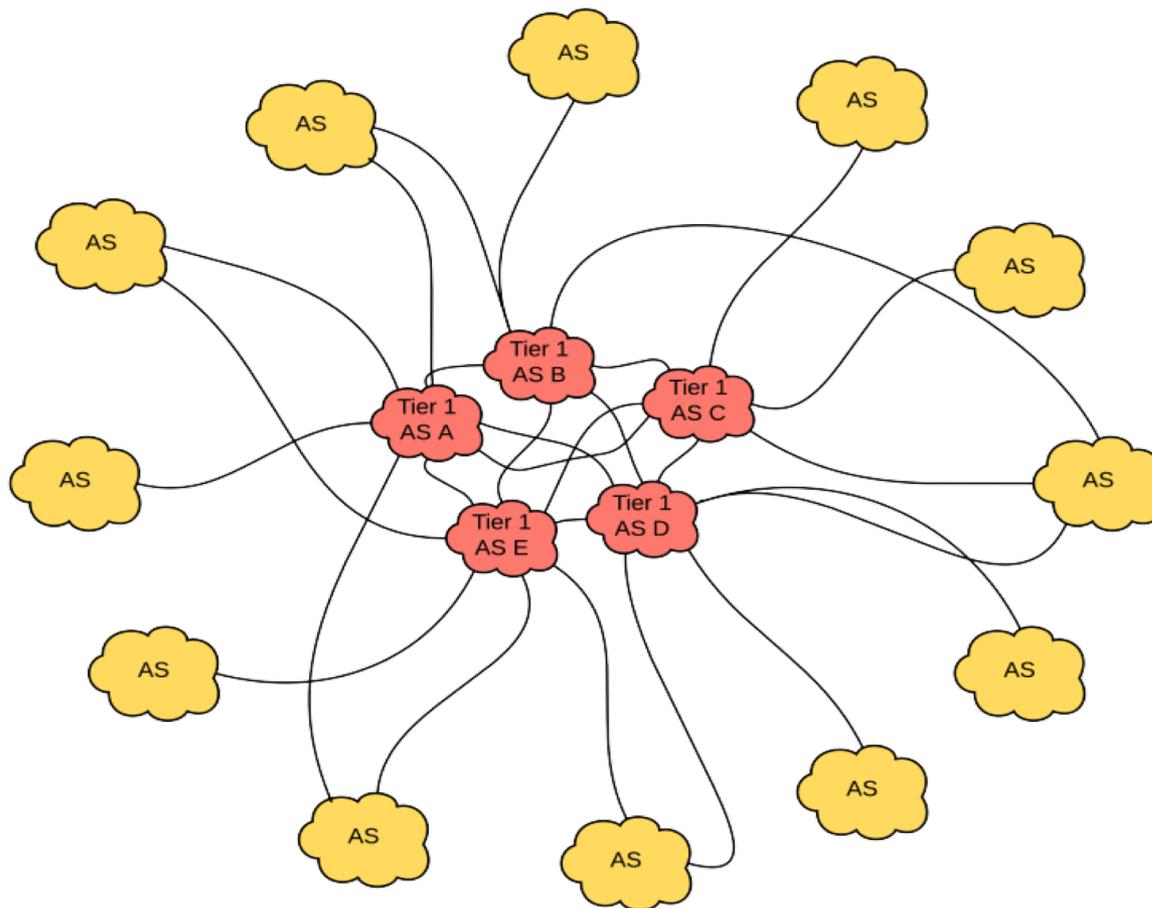
# Como a Internet é formada

## O papel dos Internet Exchanges

- Considerando uma perspectiva histórica, houve um tempo em que as redes de acesso e serviços estavam **pouco conectadas entre si**, dependendo basicamente das redes Tier 1 e Tier 2 para interconectá-las...

# Como a Internet é formada

## O papel dos Internet Exchanges



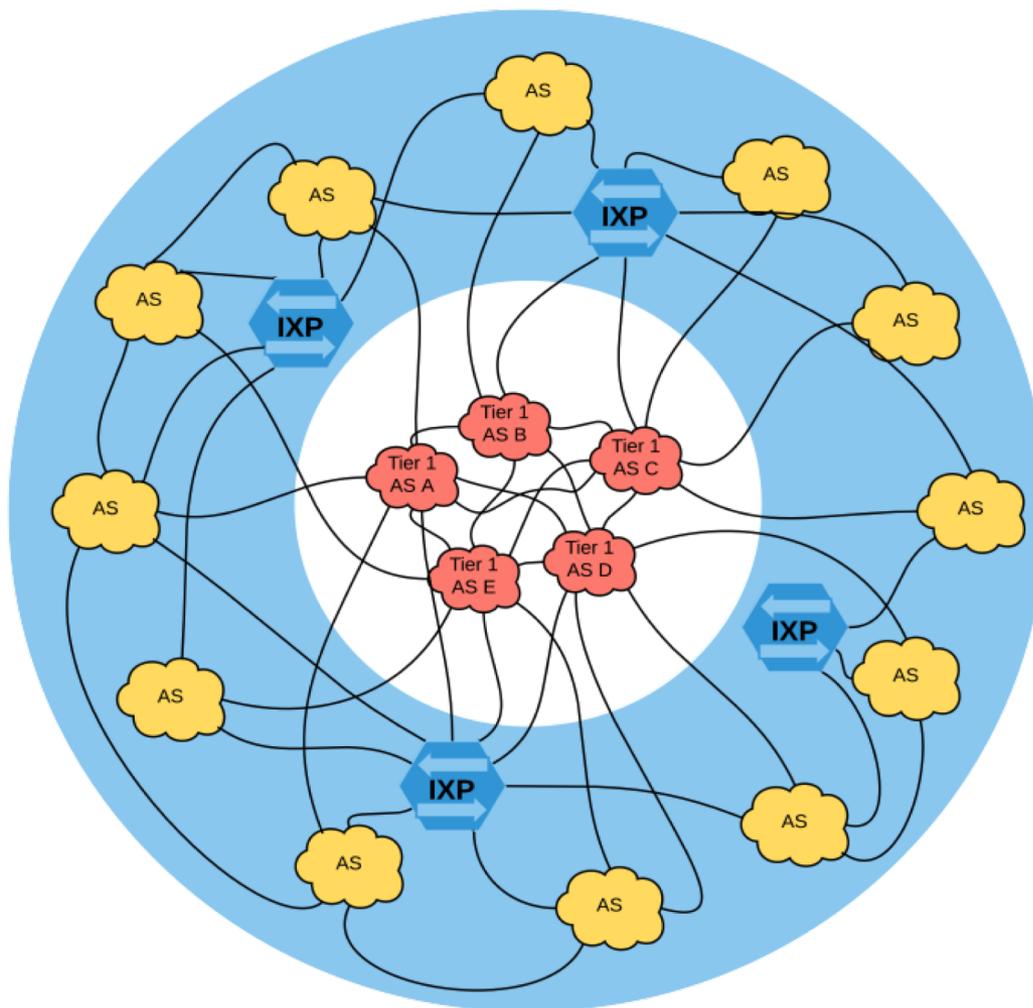
Como a Internet é formada

## O papel dos Internet Exchanges

- Os **Internet Exchanges**, nos últimos anos, ajudaram a melhorar muito esse modelo, favorecendo a **interconexão direta das redes de acesso e serviços...**
- Esse modelo foi apelidado de “**donut peering model**”, porque o desenho da topologia parece um *donut*, uma rosquinha, com as redes nas extremidades da Internet fortemente interconectadas.

# Como a Internet é formada

## O papel dos Internet Exchanges



# Como a Internet é formada

## O papel das CDNs

- Há um outro tipo de infraestrutura **primordial para o funcionamento da Internet atualmente**. É chamado de **CDN (Content Delivery Network)**.
- Os **principais conteúdos** não ficam mais disponíveis na Internet apenas em uma localização centralizada, mas **são distribuídos, usando servidores de cache (espelhos) espalhados por toda a Internet**.
  - Há empresas que montaram estruturas de CDN para distribuir seus conteúdos (ex. Google, Netflix) e outras especializadas em fazer distribuição de conteúdos para terceiros (Akamai, Cloudflare, etc)

# Como a Internet é formada

## O papel das CDNs

- Do ponto de vista do usuário, a CDN **melhora a experiência**, aumentando a velocidade, a disponibilidade, reduzindo o tempo de acesso
- Do ponto de vista da infraestrutura da Internet, as CDNs **reduzem a carga dos backbones**, porque têm um efeito de **multiplicar a banda**. O conteúdo transferido para um espelho local, atende múltiplos usuários
- Do ponto de vista de um provedor de acesso, as principais CDNs **representam uma parcela significativa do tráfego** (60 a 80%)

# Como a Internet é formada

## O papel das CDNs

- Há **dois modelos básicos** usados para a criação de uma CDN. Uma mesma CDN pode fazer uso de ambos os modelos, ou de apenas um deles:
  - **Bring Home**
    - Caches em datacenters e Internet Exchanges
    - Infraestrutura própria
  - **Enter Deep**
    - Caches em provedores de acesso e trânsito
    - Infraestrutura do provedor

# Como a Internet é formada

## O papel das CDNs

- Atualmente, é **impossível pensar na infraestrutura da Internet sem as CDNs**.
- Existe uma **tendência, e ao mesmo tempo necessidade, de se incrementar o uso desse tipo de infraestrutura**, trazendo-a para o mais próximo possível das extremidades da Internet, fazendo **uso extensivo dos Internet Exchanges...**
- Isso leva a uma **evolução do modelo do 'donut peering'**.

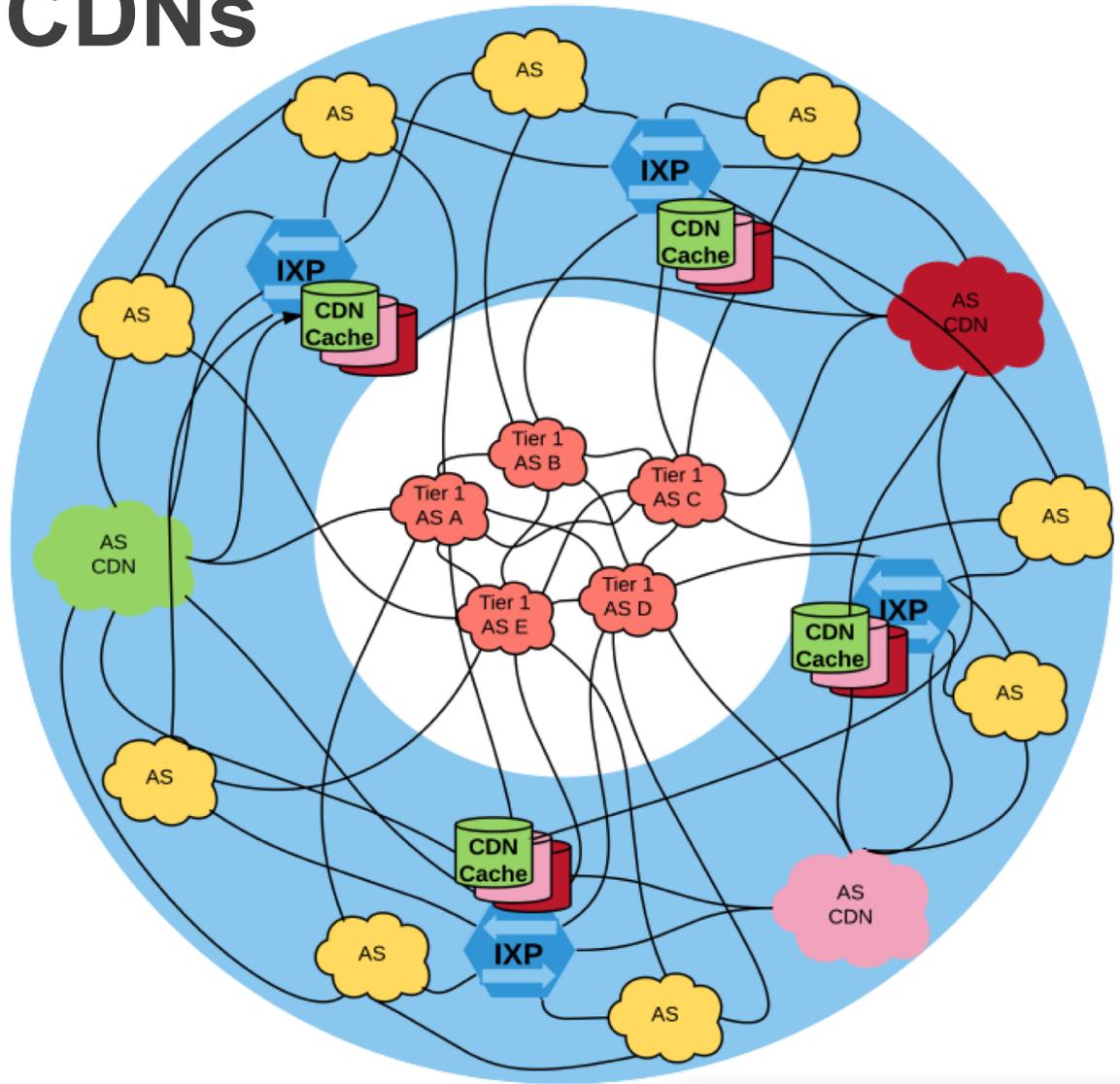
**CDNs não são OTTs.**

Na Internet não há OTTs.

CDNs e todos os outros tipos de ASs são parte integral da Internet.

# Como a Internet é formada

## O papel das CDNs



cgi.br

## CGI.br é o Comitê Gestor da Internet

Comitê Multistakeholder, principal responsável pela Governança da Internet no Brasil

O CGI.br é composto por membros do governo, do setor privado, do terceiro setor e da comunidade acadêmica. Assim se constitui como um modelo único para a Governança da Internet, com efetiva participação da sociedade nas decisões envolvendo a implantação e o gerenciamento de redes. O CGI.br se baseia nos princípios do multilateralismo, transparência e democracia.

nic.br

## Núcleo de informação e Coordenação do ponto BR

- associação civil (privada) sem fins de lucro
- braço executivo do CGI.br

registro.br

- ccTLD '.br' ~ R\$ 40,00/ano (fonte de recursos)
- NIR brasileiro (distribui IPs e ASNs)

cert.br

- resposta a incidentes de segurança
- coordenação e desenvolvimento de CSIRTs

cetic.br

- indicadores (estatísticas) sobre TICs

ceptro.br

- treinamentos de IPv6 e Boas Práticas para ASs
- medições de qualidade na Internet (SIMET)
- projetos para incentivar o desenvolvimento da Internet no Brasil (NTP.br, INOC-dba, etc)
- Internet Exchanges (PTTs)

ix.br

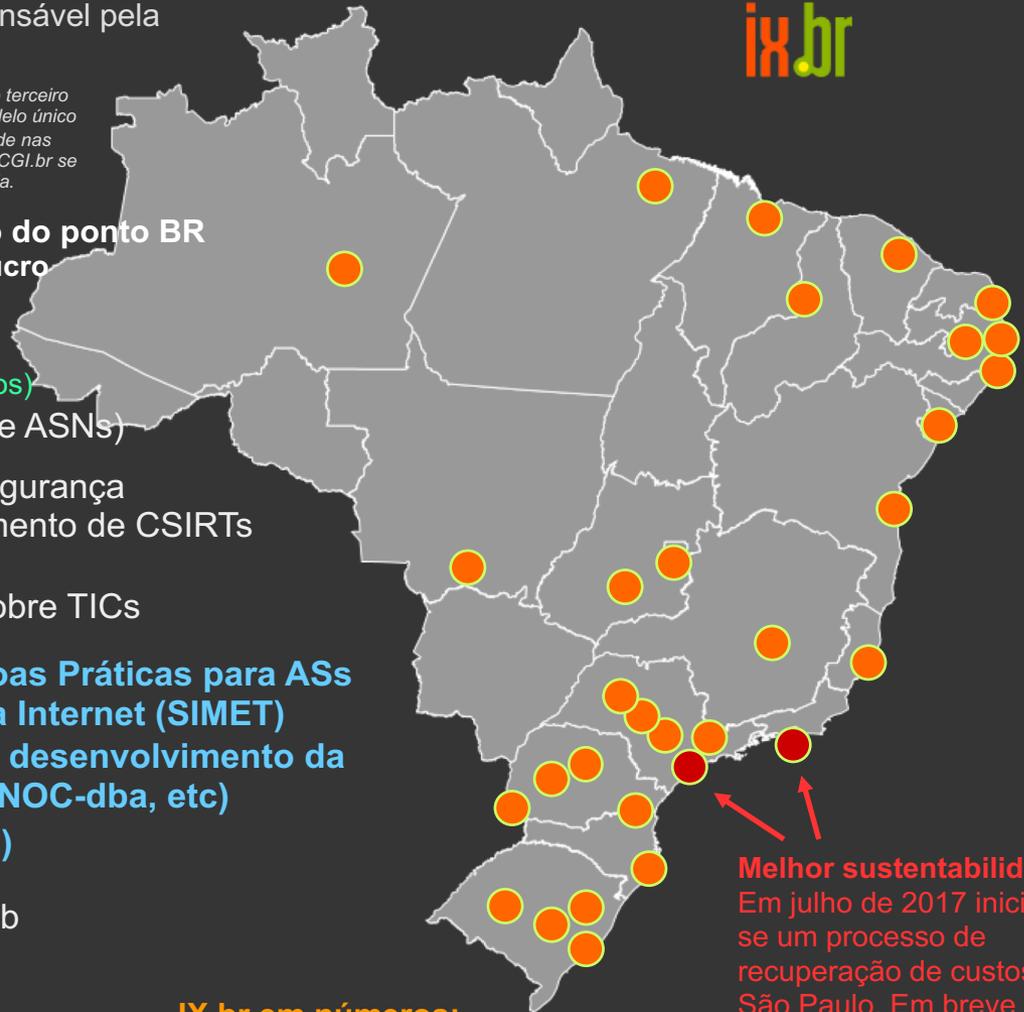
ceweb.br

- Projetos relacionados à Web

W3C  
Brasil

- Escritório do W3C no Brasil (World Wide Web Consortium)

ix.br



**Melhor sustentabilidade:**  
Em julho de 2017 iniciou-se um processo de recuperação de custos em São Paulo. Em breve será iniciada no Rio de Janeiro

### IX.br em números:

- > 31 IXs (PTTs) independentes
- > 1700+ ASs participantes, e 5 Tbps de tráfego de pico de todos os IXs agregados
- > 1300+ ASs, 30 PoPs (PIXs), e 4 Tbps no IX.br São Paulo, SP
- > gratuito para os participantes

# Como a Internet é formada

## O papel dos IXs

- **Um Internet Exchange ou PTT é apenas uma rede L2 instalada em um datacenter preferencialmente neutro (nenhum dos participantes é o dono)**
- O fato de ser neutro, e o fato de permitir a interconexão de diversas redes em uma topologia estrela (com um único enlace, uma rede conecta-se a todos os demais), **tornam viável a ligação entre redes que de outra forma não estariam conectadas diretamente**
- **A interligação de redes de uma mesma localidade, facilitando o *peering*, é um dos principais objetivos em um Internet Exchange.**

# Como a Internet é formada

## O papel dos IXs

- É importante considerar que um Internet Exchange favorece o *peering* **entre redes com funções complementares: redes de acesso (que conectam usuários)** e **redes que oferecem serviços e conteúdos (comércio eletrônico, serviços do governo, universidades, sites em geral, etc)**
- **Mesmo quando o tráfego é baixo, um Internet Exchange favorece o aumento da qualidade percebida pelos usuários da Internet (maior disponibilidade, menor latência).**

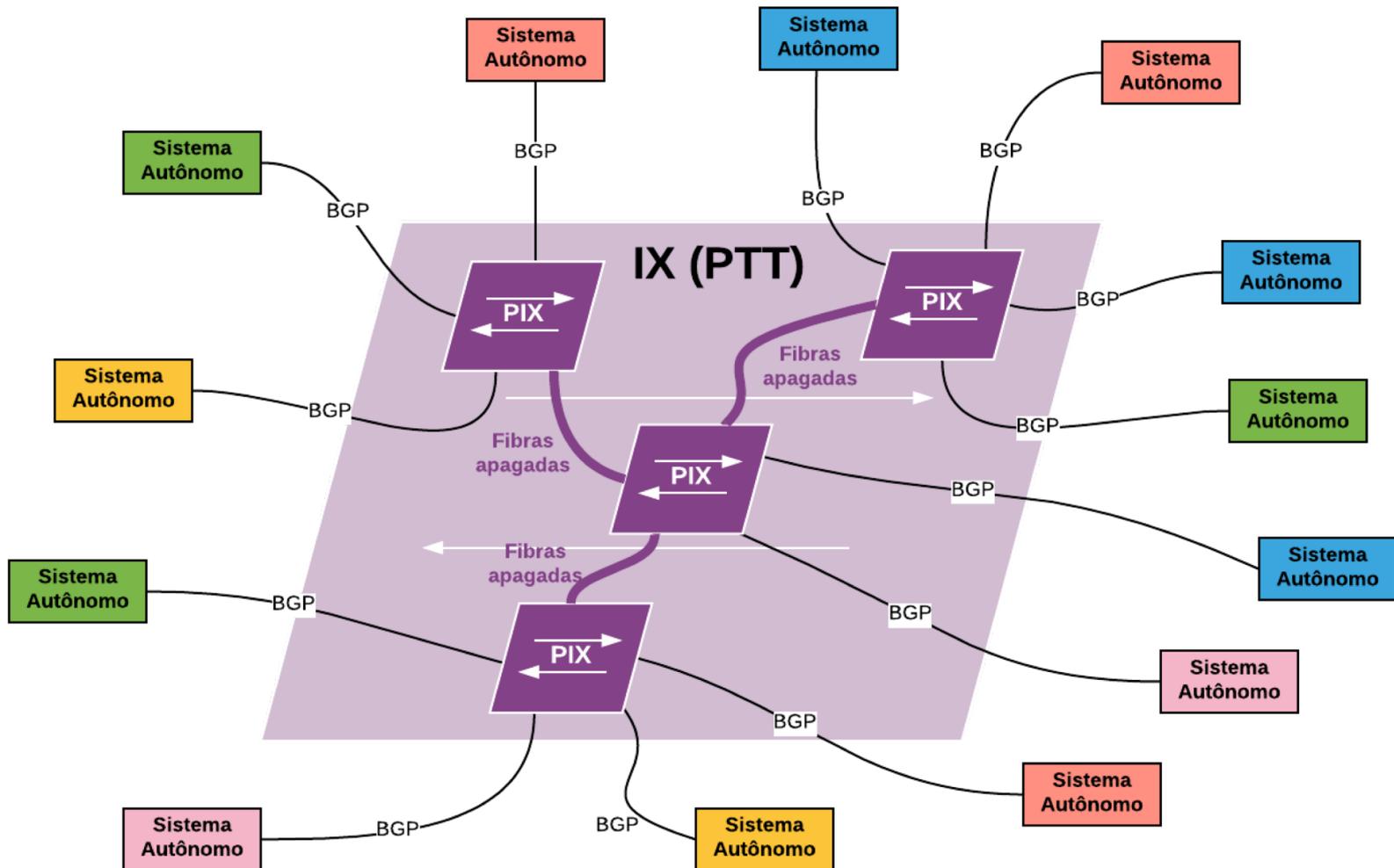
# Como a Internet é formada

## O papel dos IXs

- O IX.br de São Paulo é responsável por **80% do volume de tráfego** de todos os IX do Brasil, aproximadamente. **Uma parcela importante dos ASs brasileiros está presente nele e há também muitos ASs internacionais.**
- Um Internet Exchange **fica mais interessante**, atraindo redes que estão à distâncias maiores, **a medida que o número de participantes aumenta. Isso gera um círculo virtuoso (uma bola de neve).** É o que acontece em São Paulo e começa a acontecer em algumas outras localidades do IX.br.

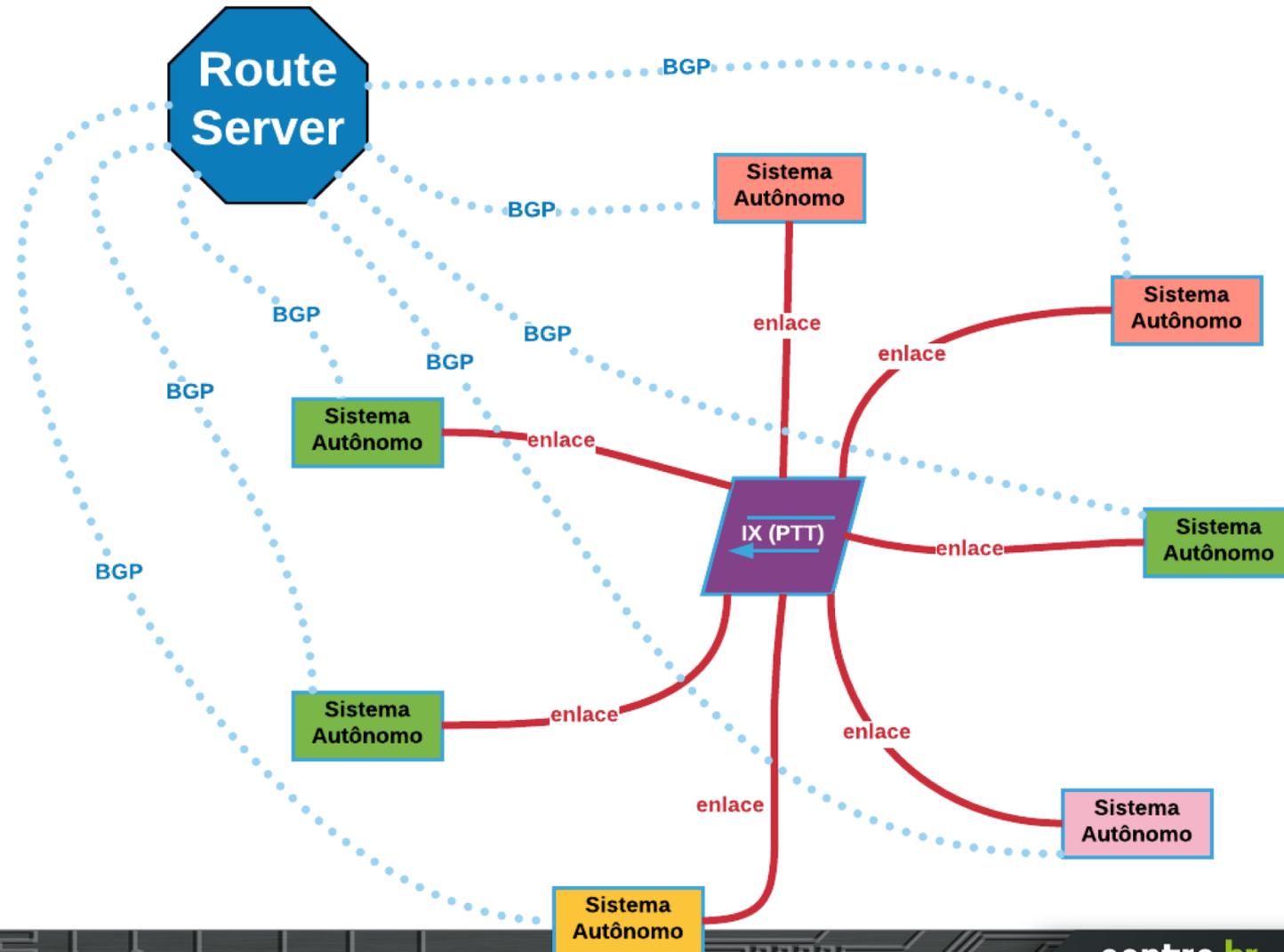
# Tópicos Técnicos

## Topologia de um IX - PIX



# Tópicos Técnicos

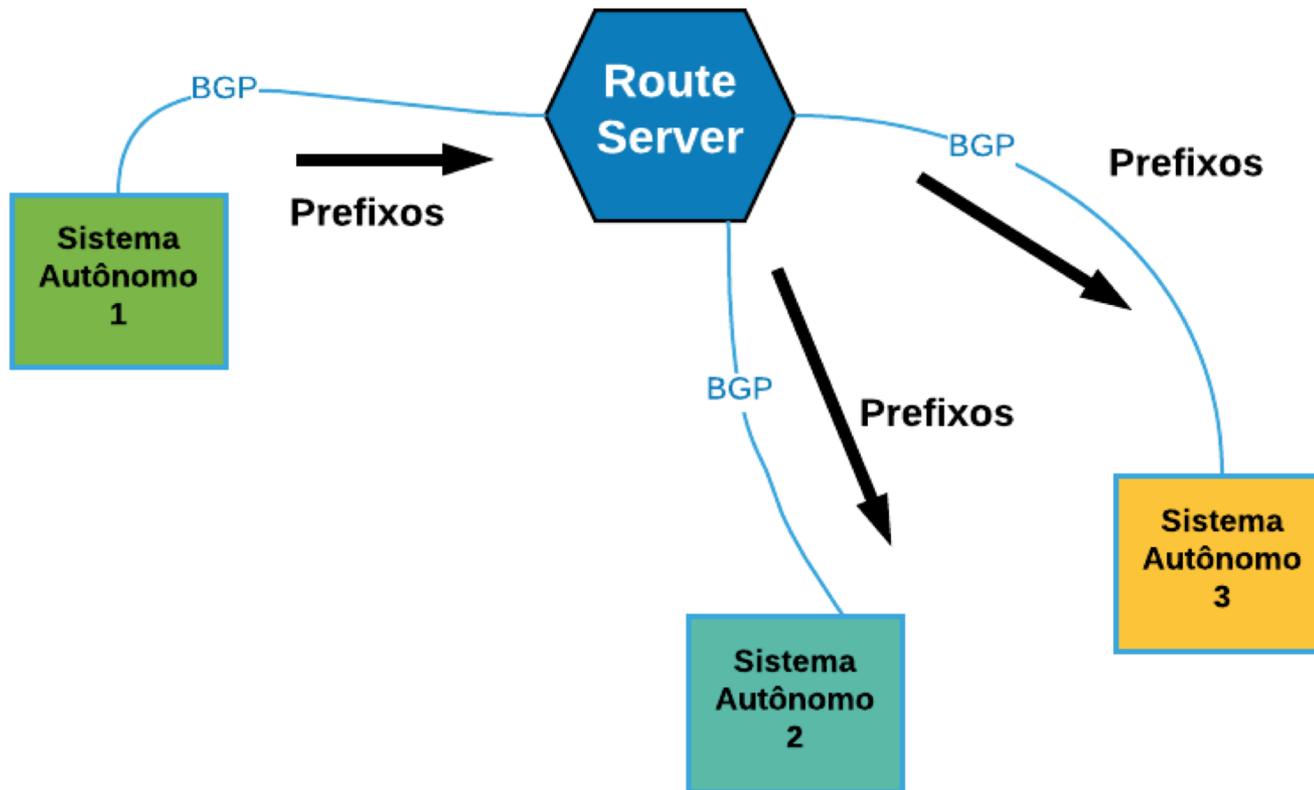
## Topologia de um IX – Route Server



# Tópicos Técnicos

## Topologia de um IX – Route Server

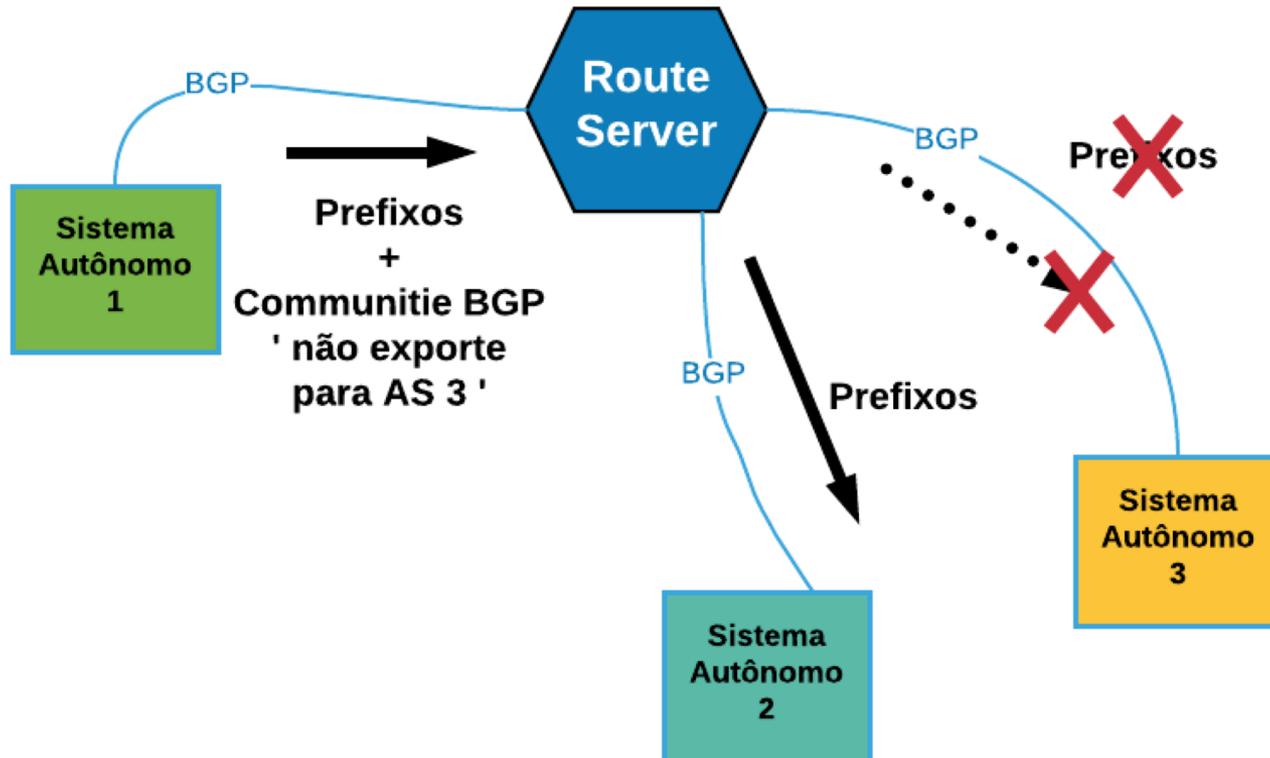
O servidor de rotas  
é invisível no AS PATH  
e o tráfego não passa por ele



# Tópicos Técnicos

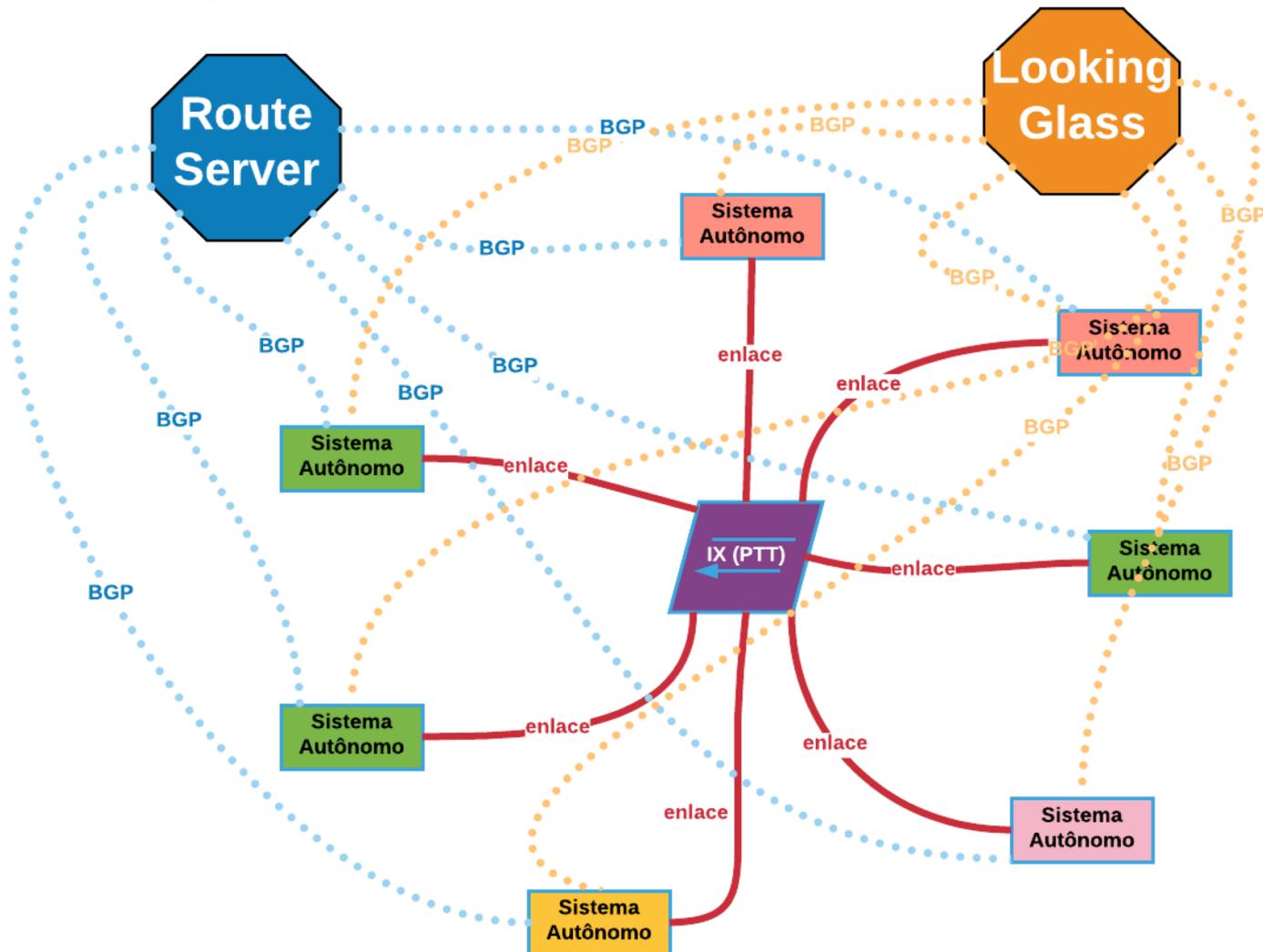
## Topologia de um IX – Route Server

O servidor de rotas  
é invisível no AS PATH  
e o tráfego não passa por ele



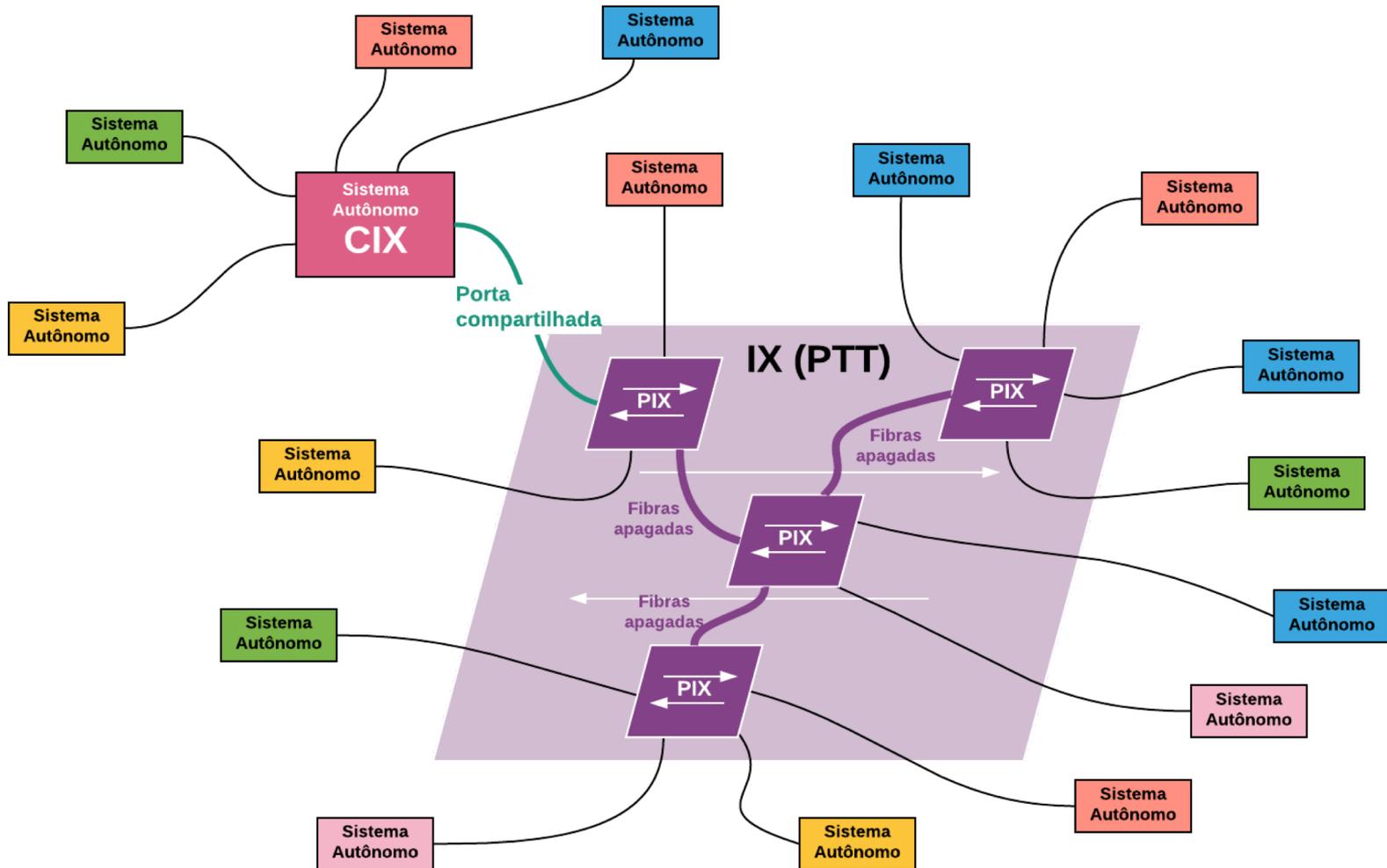
# Tópicos Técnicos

## Topologia de um IX



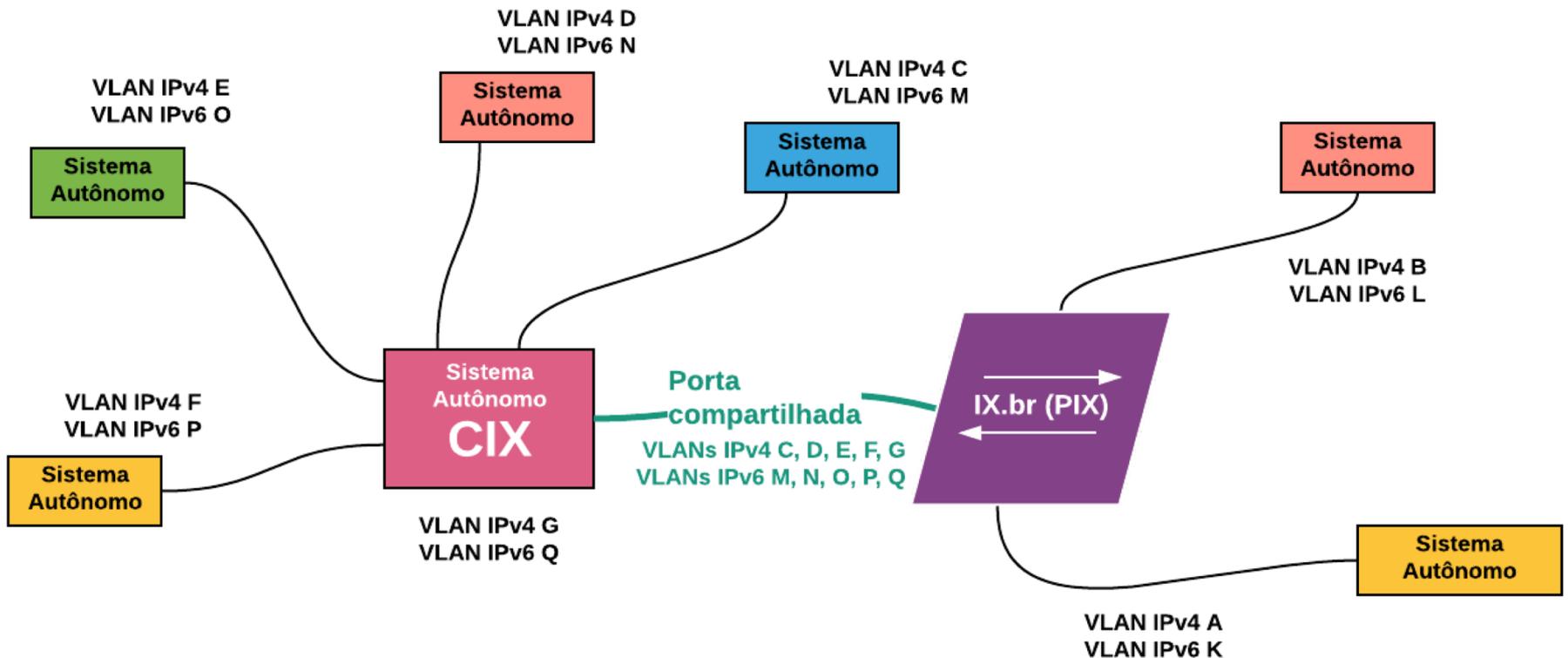
# Tópicos Técnicos

## Topologia de um IX



# Tópicos Técnicos

## Topologia de um IX



# Internet Exchanges e o IX.br

## IXs de vários tamanhos

- Um IX (PTT), novo ou não, **não faz magia**
- **Não** atrai automaticamente CDNs
- **Não** atrai automaticamente o Governo
- **Não** atrai automaticamente grandes telcos
- **SIM: Facilita a colaboração entre os provedores locais**



# Obrigado

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

[moreiras@nic.br](mailto:moreiras@nic.br)