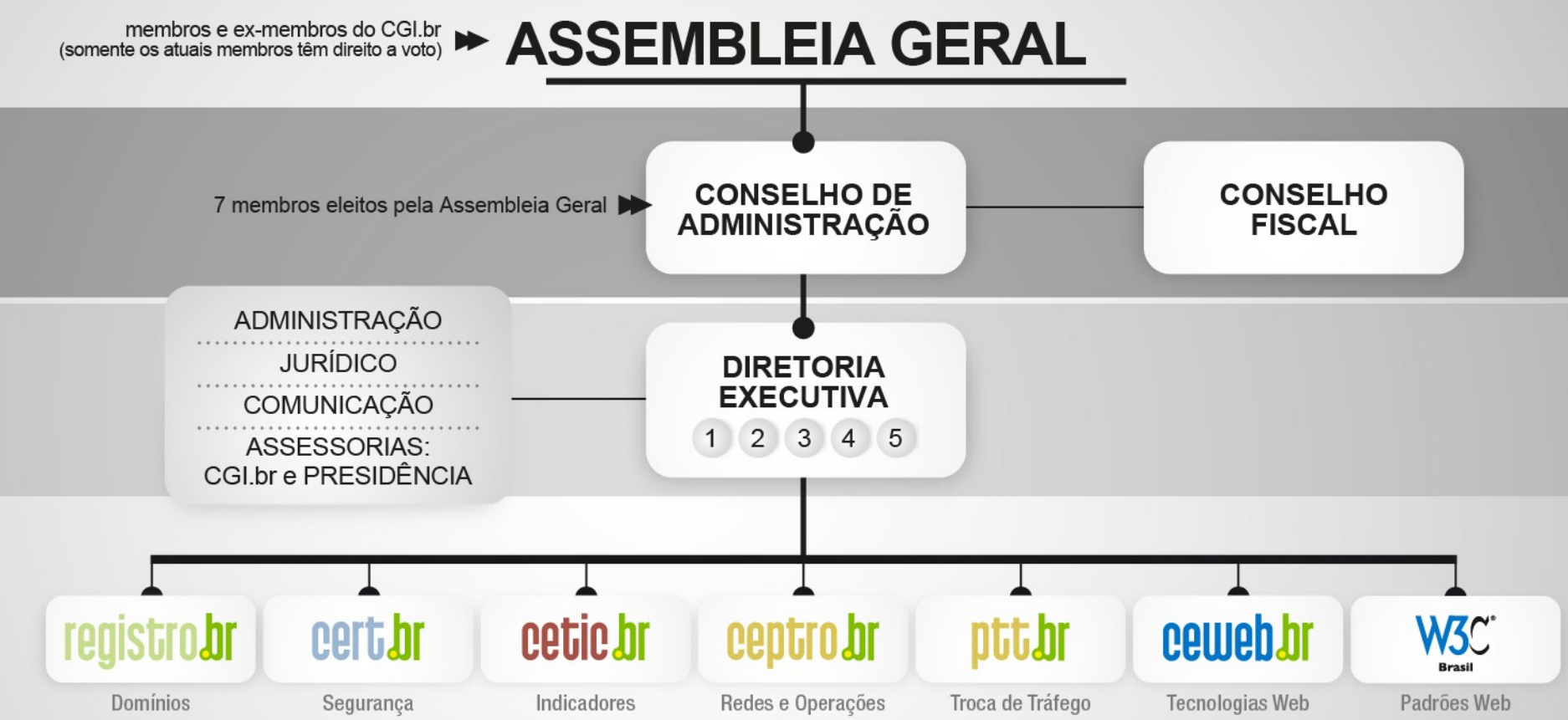
nic.br

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



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

cgi.br

1 2 3 4 5 6 7 8 9 — GOVERNO e SOCIEDADE CIVIL — 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21

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

A Importância dos Internet Exchanges (PTTs) e do IX.br para a Internet no Brasil.

ceptro.br nic.br cgi.br

Nossa

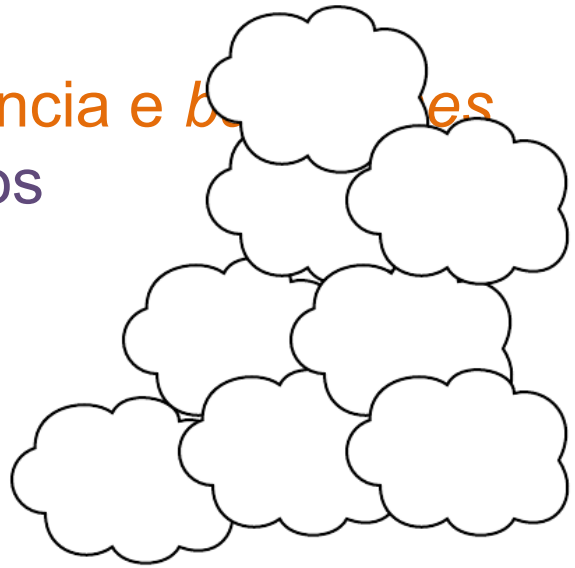
Agenda

- Como a Internet é formada, e o que são Sistemas Autônomos?
- Como tudo isso se conecta e o papel dos Internet Exchanges.
- A importância das CDNs
- O IX.br
- IX locais, regionais e nacionais
- O OpenCDN

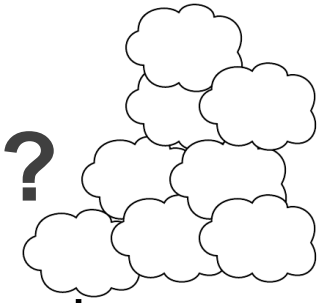
Como a Internet é formada

O que são Sistemas Autônomos?

- A Internet é uma **'rede de redes'**
- São **50.000 redes diferentes**, sob gestões técnicas e administrativas diferentes:
  - algumas conectam usuários
  - outras provêm enlaces de longa distância e *b* es
  - outras hospedam conteúdos e serviços



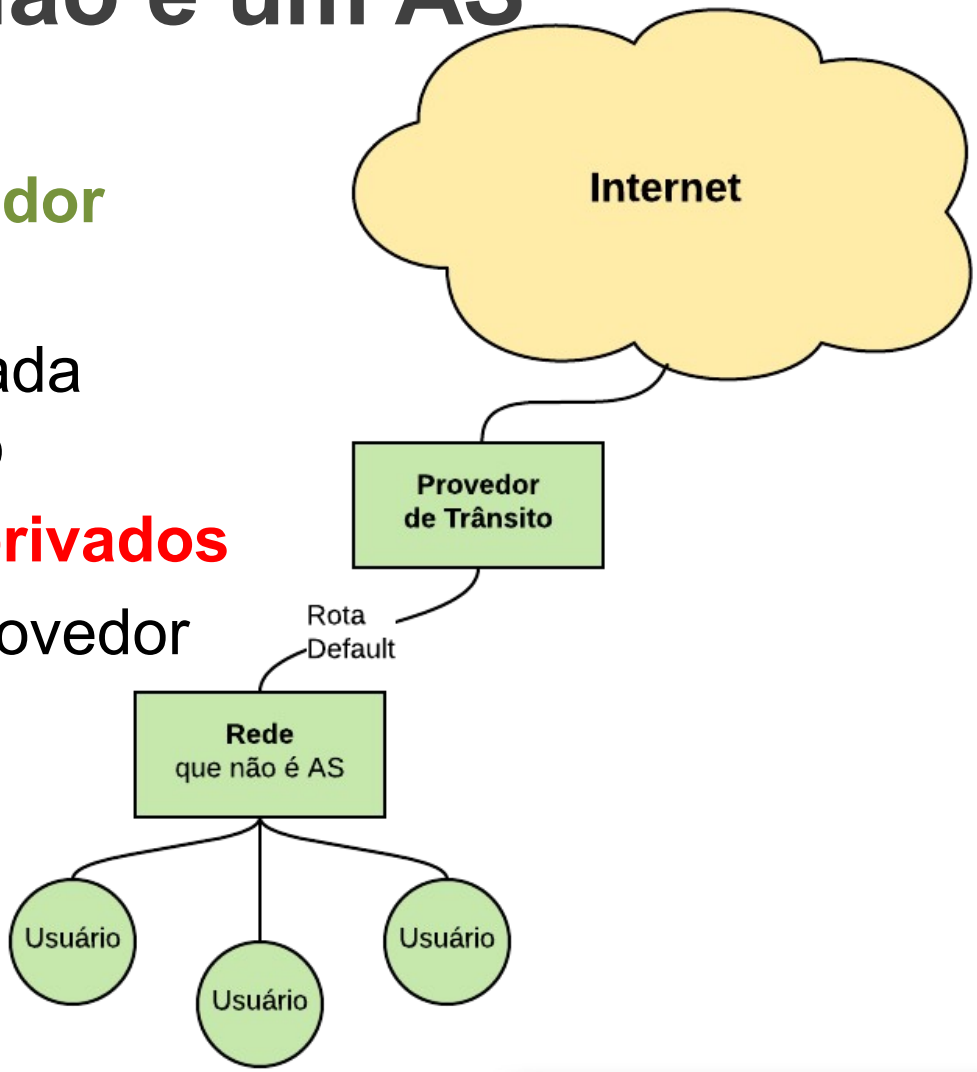
Como a Internet é formada
O que são Sistemas Autônomos?



- 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 não é um AS

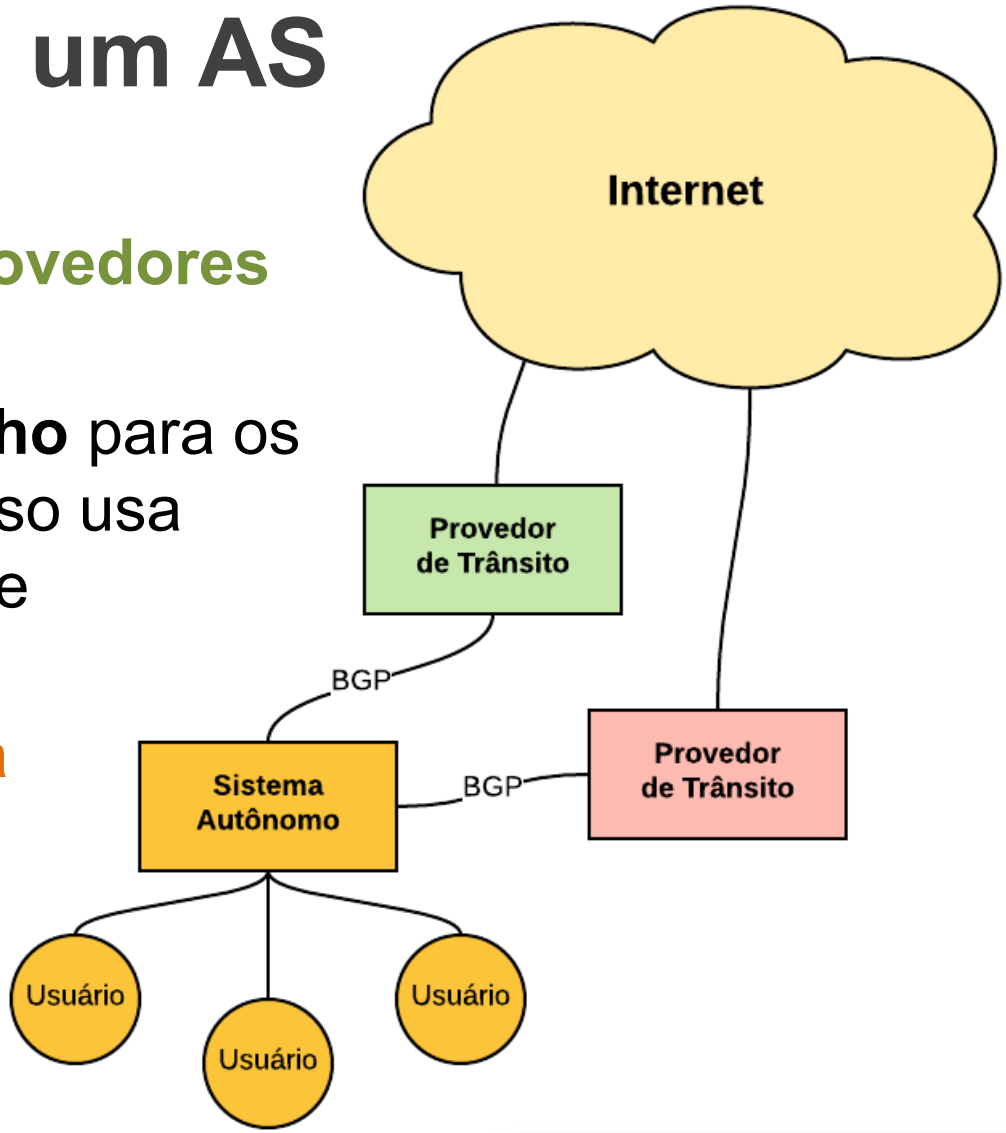
- **É parte do AS do provedor de trânsito**
- Usa **numeração** designada pelo provedor de trânsito
- Usa **NAT** e **endereços privados**
- **Sem redundância** de provedor de trânsito (só tem uma rota, um caminho, até a Internet)



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**
- **Pode ter redundância** de provedor de trânsito



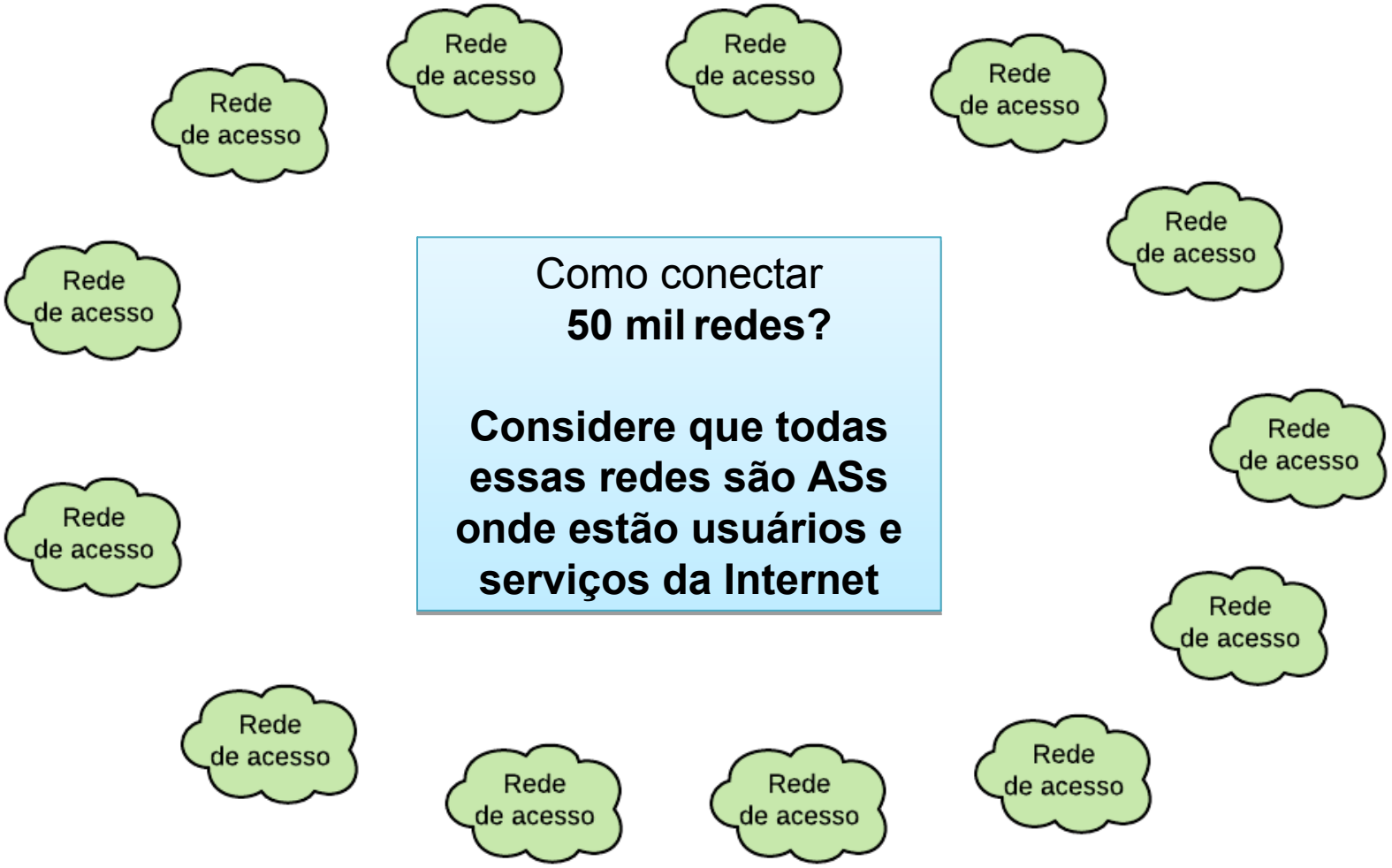
Como a Internet é formada
Como os AS se interconectam?

- Vamos fazer, nos próximos slides, um exercício mental...

  Vamos usar um pouco nossa imaginação para entender de forma didática **como as mais de 50 mil redes que formam a Internet estão conectadas**...

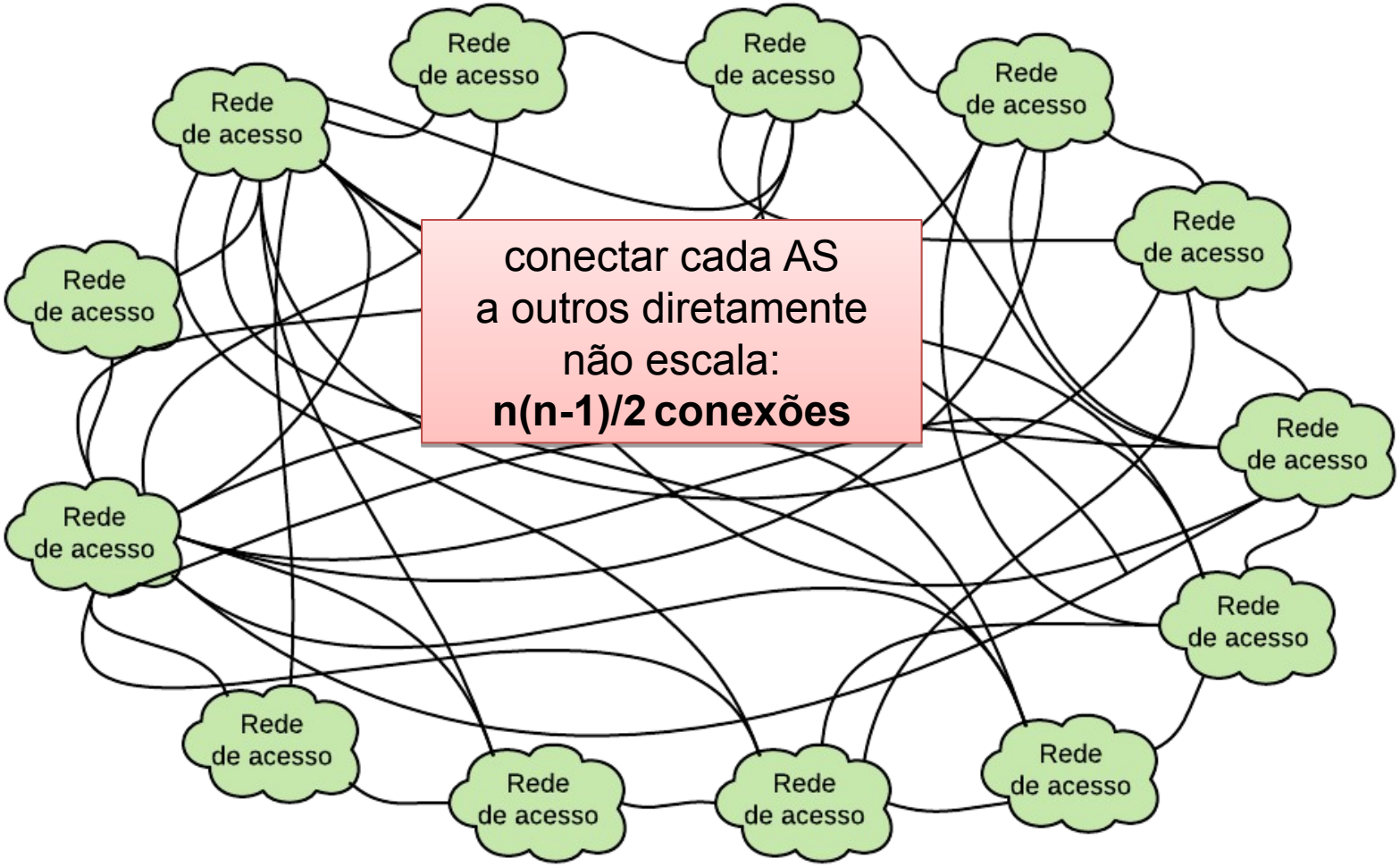
Como a Internet é formada

Como os AS se interconectam?



Como a Internet é formada

Como os AS se interconectam?



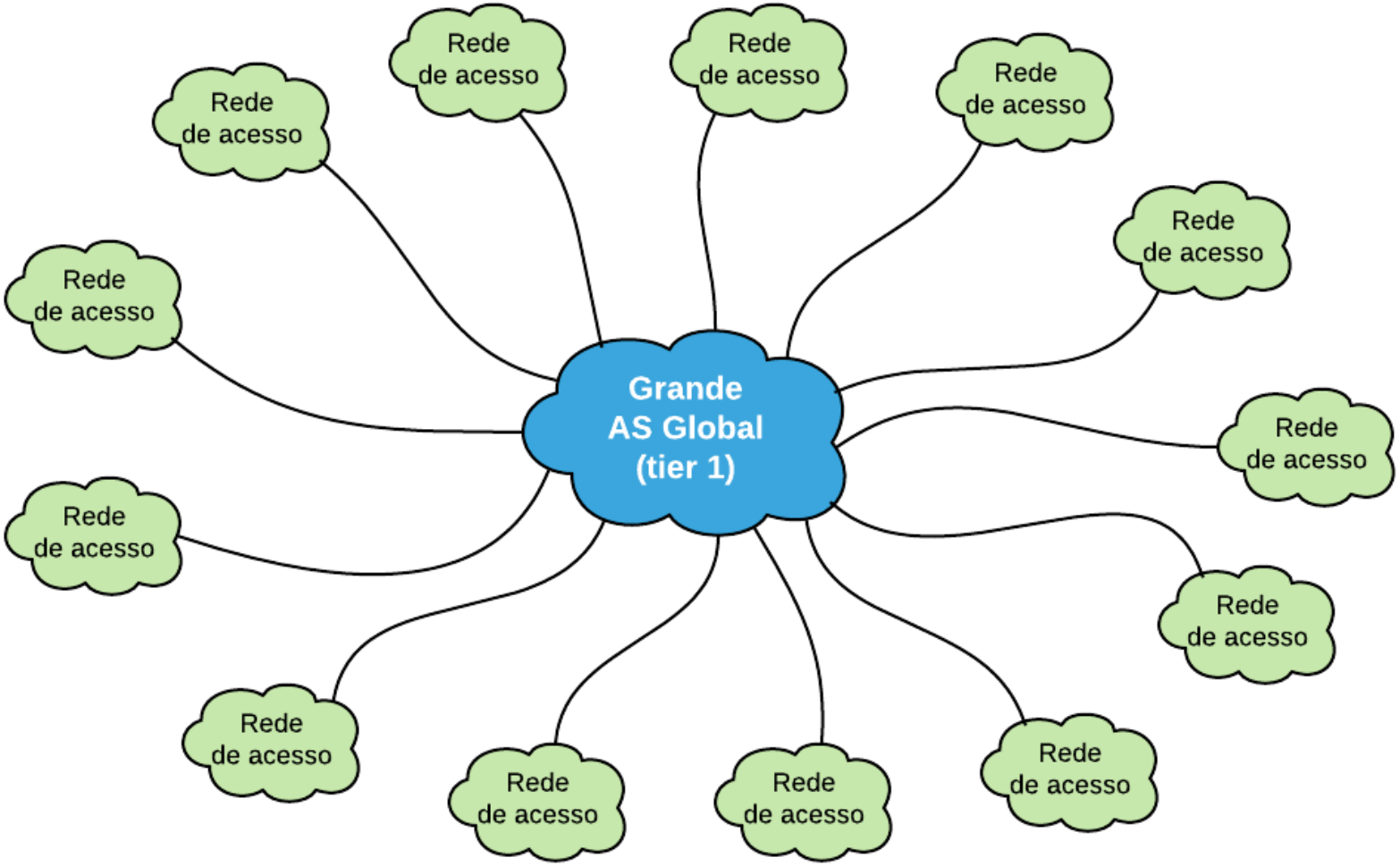
Como a Internet é formada

Como os AS se interconectam?

- Imagine que uma **grande empresa** resolva:
  - criar um ***backbone* de alcance global**!
  - **ser o grande 'intermediário',** o grande 'broker' de toda a Internet, **oferecendo o serviço de interconexão para todos** os demais Sistemas Autônomos...

Como a Internet é formada

Como os AS se interconectam?

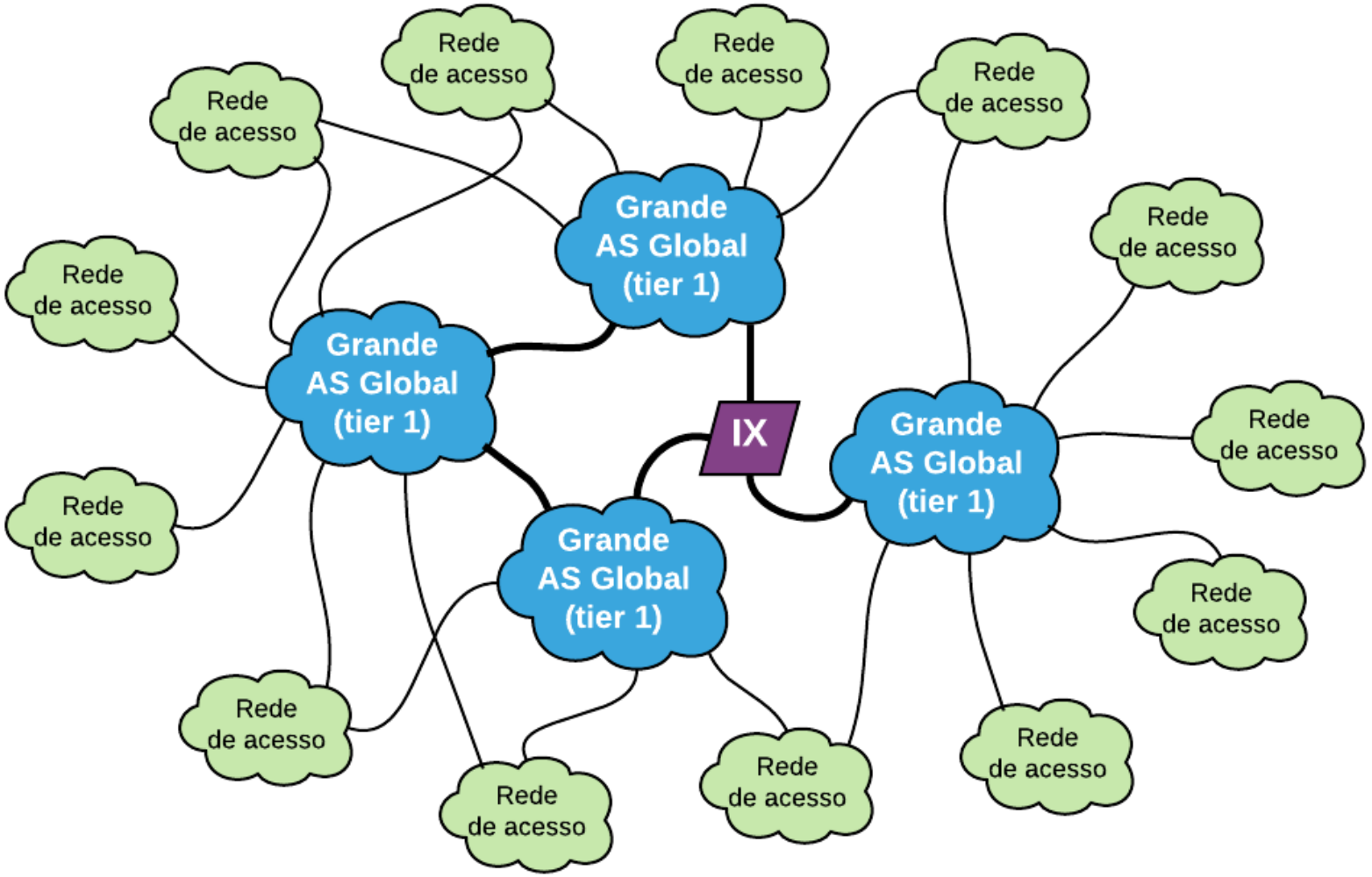


Como a Internet é formada
Como os AS se interconectam?

- Alguma empresa tentou fazer isso de verdade?
  - **SIM, com certeza!**
  - mas, **se esse tipo de negócio é viável para um, com certeza é viável para outros**, e há concorrência...
  - esses AS precisam se interconectar, podem fazer isso por meio de **enlaces privados**, ou de plataformas compartilhadas, os **Internet Exchanges**

Como a Internet é formada

Como os AS se interconectam?



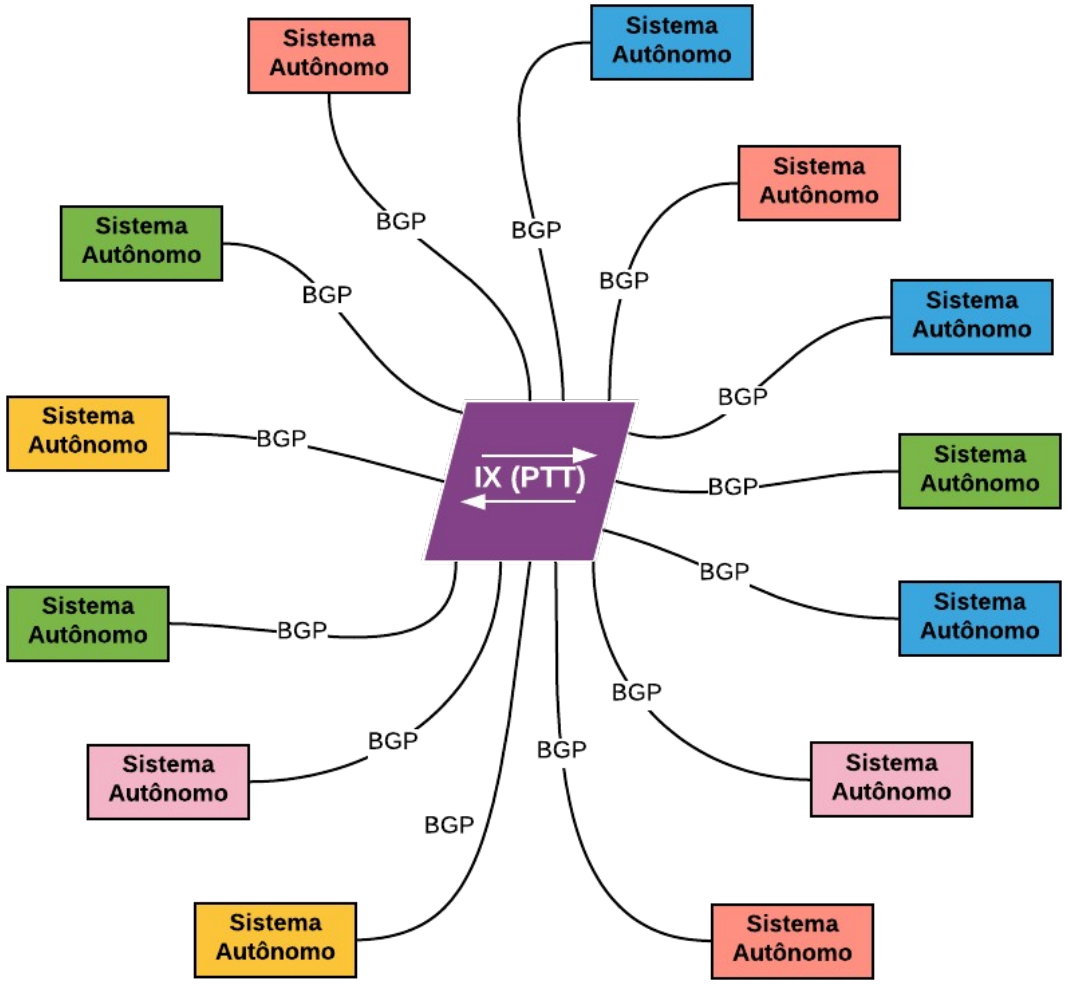
Como a Internet é formada
Como os AS se interconectam?

- Os AS podem ter diferentes tipos de relações entre eles, por exemplo:
  - **Compra e venda de trânsito:** **um AS paga para o outro conectá-lo ao restante da Internet**
  - **Troca de tráfego (peering): cada AS dá ao outro acesso à sua própria rede, mas sem conectá-lo ao restante da Internet**
    - **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?

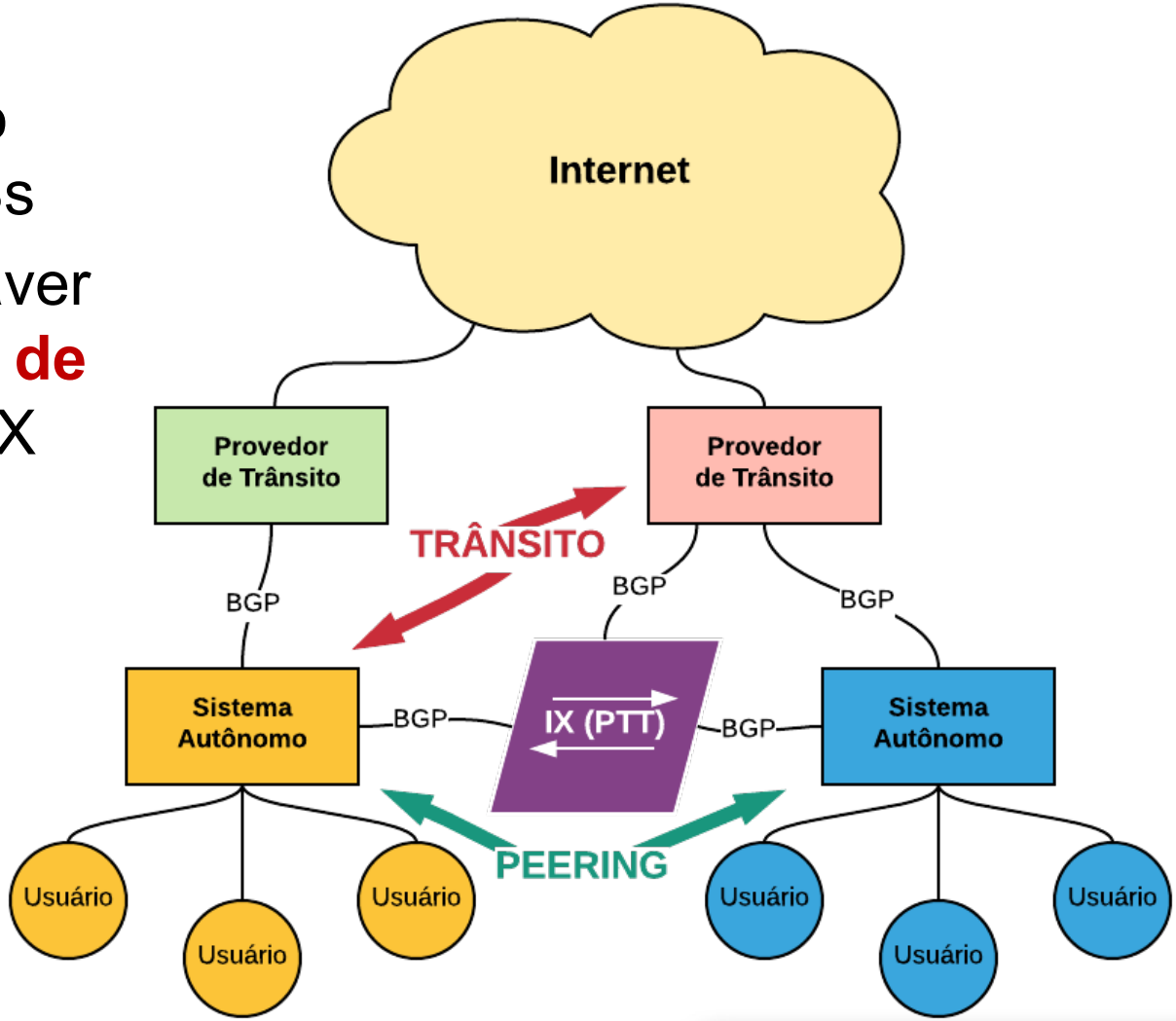
- Os **Internet Exchanges** são plataformas compartilhadas onde **diversos ASs se conectam**, numa topologia em estrela, numa mesma rede L2.
- Um Internet Exchange simples pode ser implementado com um ***switch***.



Como a Internet é formada

Como os AS se interconectam?

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



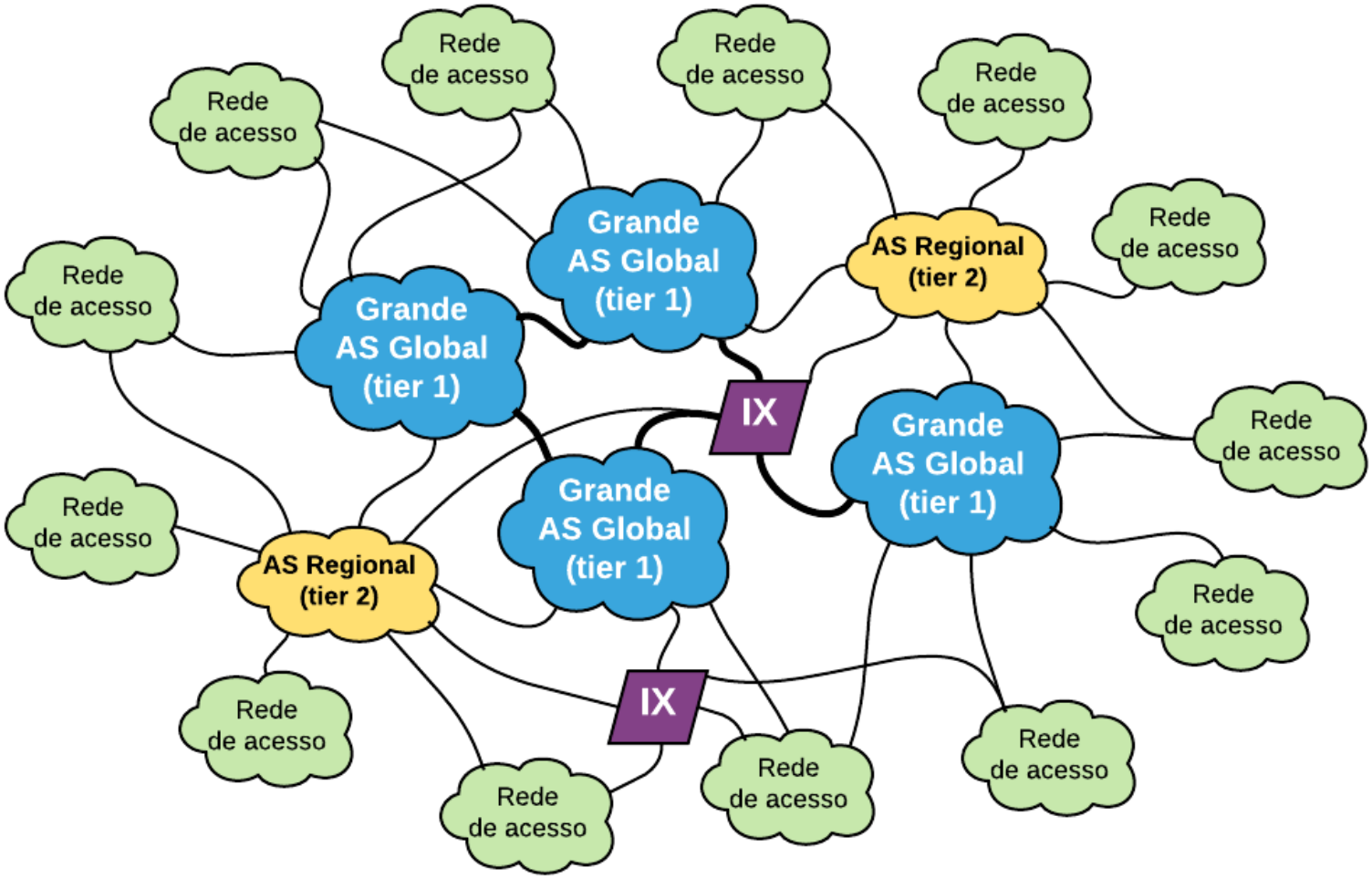
Como a Internet é formada

Como os AS se interconectam?

- Mas se há empresas que encontraram um modelo de negócio montando *backbones* de alcance global...
- **Certamente há empresas que encontraram um nicho criando *backbones* de caráter regional**
- **Internet Exchanges podem conectar (e conectam) todos os diferentes tipos de ASs (redes de acesso, provedores de trânsito, serviços, etc).**

Como a Internet é formada

Como os AS se interconectam?



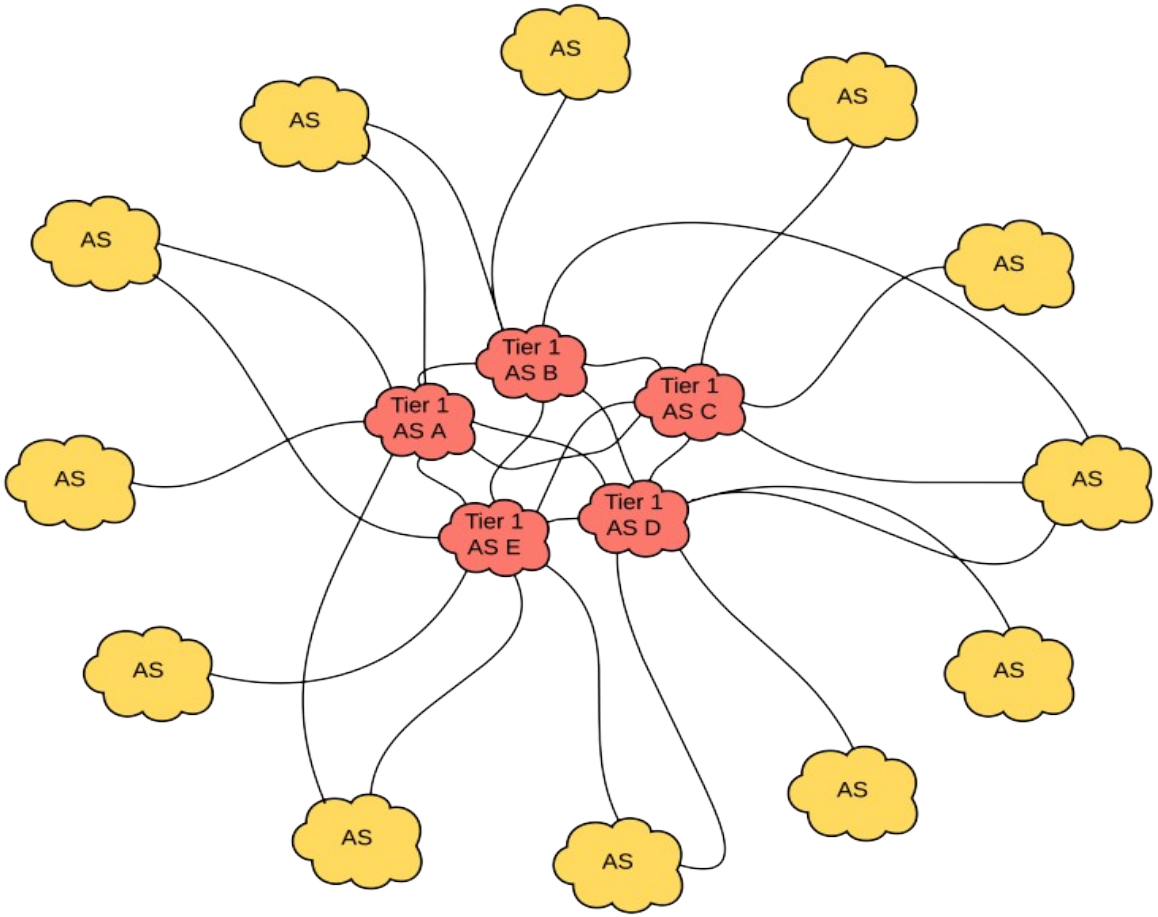
Como a Internet é formada

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



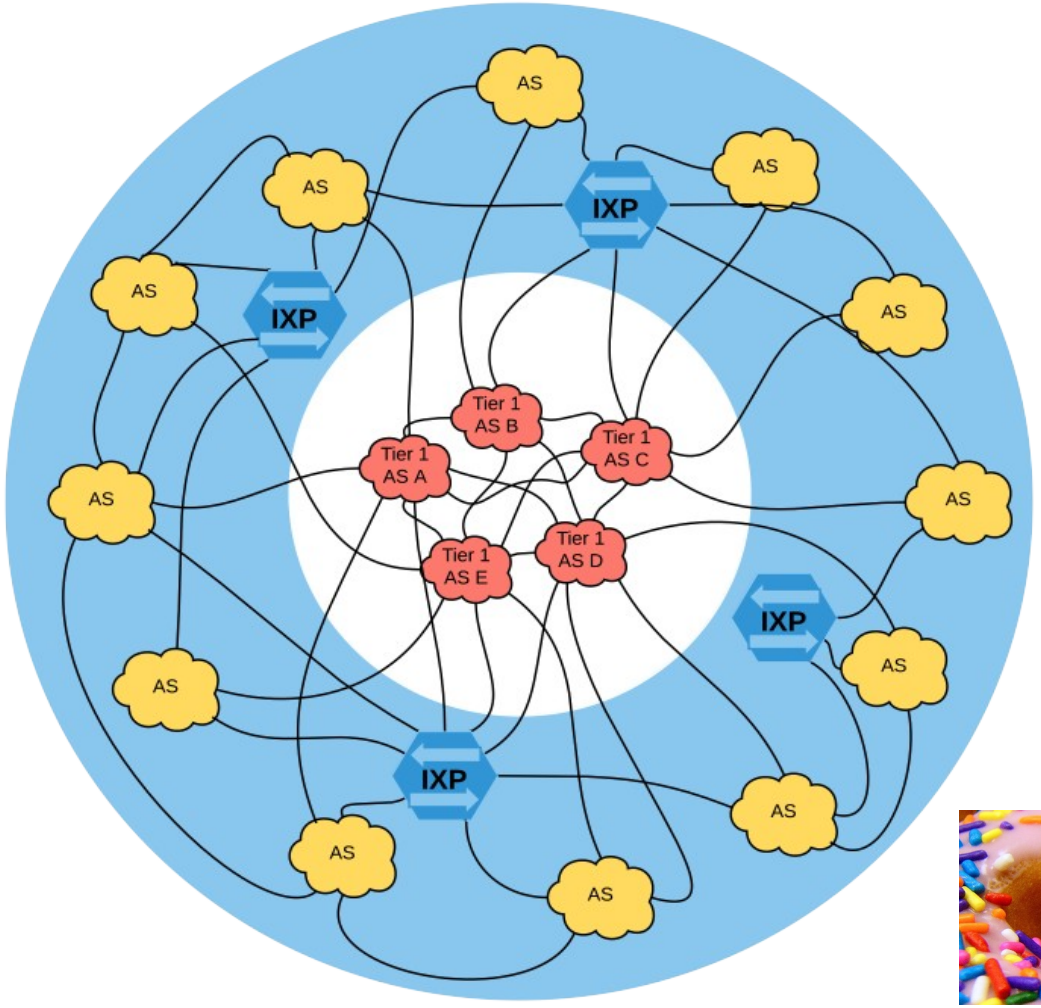
Como a Internet é formada

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

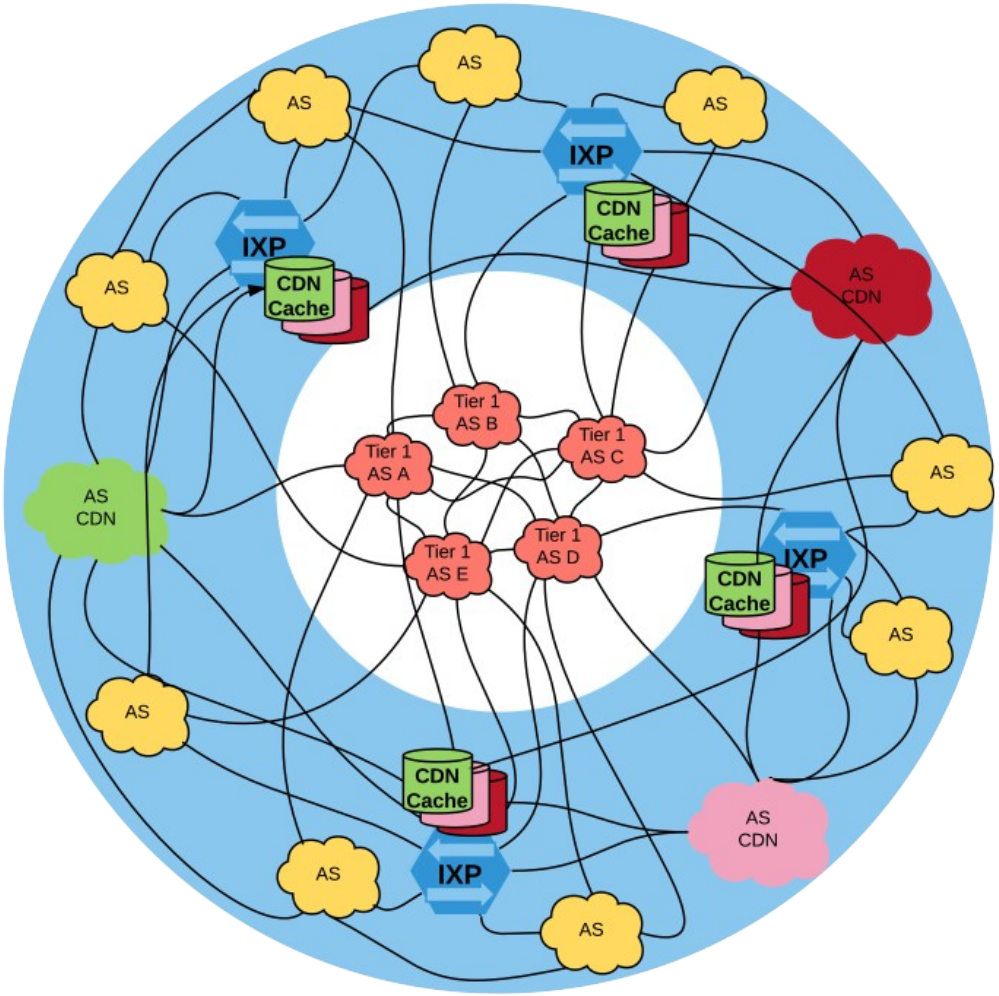
- Há **dois modelos básicos** usados para a criação de uma CDN. Uma mesma CDN pode fazer uso de ambos os modelos, ou de apenas um deles:
  - **Bring Home**
    - Caches em datacenters e Internet Exchanges
    - Infraestrutura própria
  - **Enter Deep**
    - Caches em provedores de acesso e trânsito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

Como a Internet é formada

O papel das CDNs



Brasil Internet Exchange

CGI.br e o Comitê Gestor da Internet

Comitê Multistakeholder, principal responsável pela Governança da Internet no Brasil

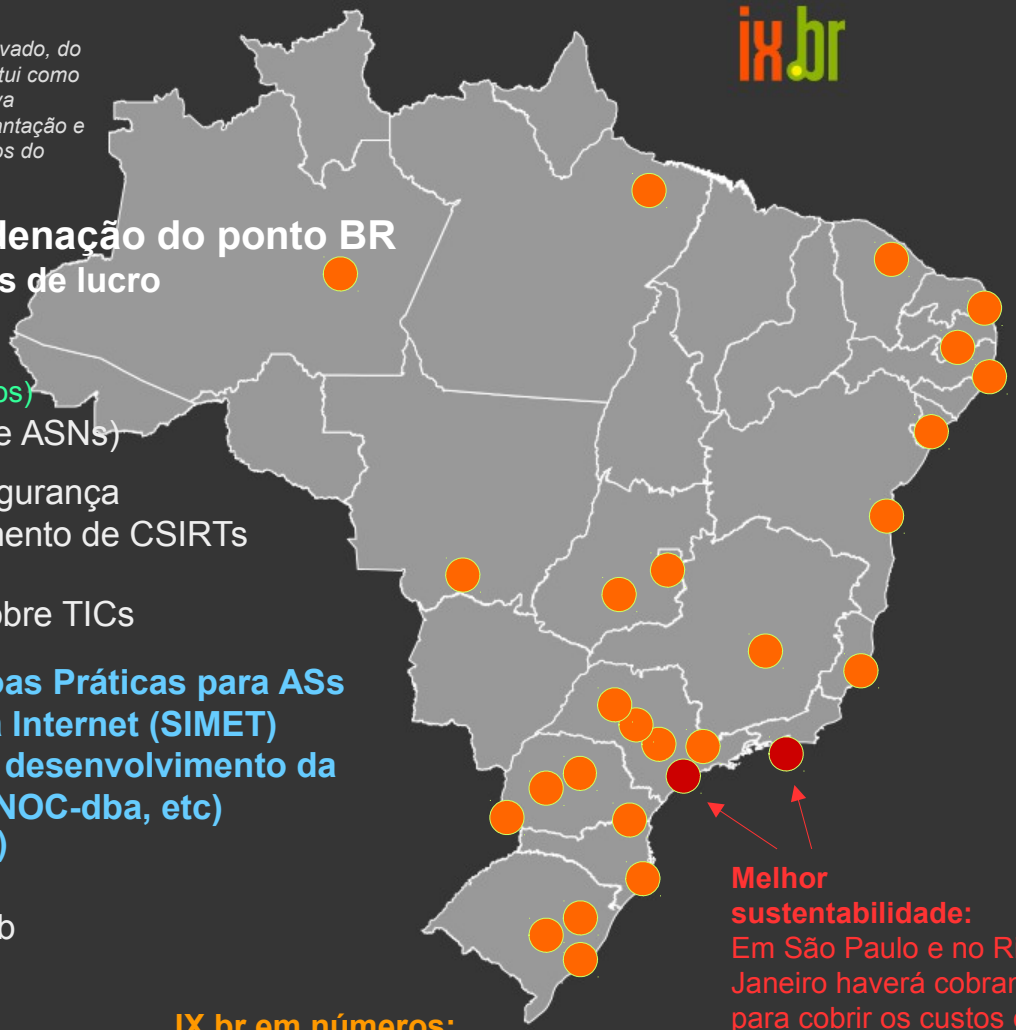
O CGI.br é composto por membros do governo, do setor privado, do terceiro setor e da comunidade acadêmica. Assim se constitui como um modelo único para a Governança da Internet, com efetiva participação da sociedade nas decisões envolvendo a implantação e o gerenciamento de redes. O CGI.br se baseio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

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)**
- ix.br: **- Internet Exchanges (PTTs)**
- ceweb.br: - Projetos relacionados à Web
- W3C Brasil: - Escritório do W3C no Brasil (World Wide Web Consortium)



Melhor sustentabilidade: Em São Paulo e no Rio de Janeiro haverá cobrança para cobrir os custos de OPEX do IX.br

IX.br em números:

- > **27** IXs (PTTs) independentes
- > **1300+** ASs participantes, e **3.1 Tbps** de tráfego de pico de todos os IXs agregados
- > **940+** ASs, **30** PoPs (PIXs), e **2.5 Tbps** no IX.br São Paulo, SP
- > gratuito para os participantes

ceptro.br nic.br cgi.br

Internet Exchanges e o IX.br
IXs de vários tamanhos

- Imagine **dois provedores pequenos e concorrentes em uma cidade do interior do Brasil**... Os proprietários não se entendem e não se interligam suas redes. Cada um contrata um provedor de trânsito diferente, que só estão interligados em uma grande capital.
  - Nessa situação **os pacotes de dados, para o acesso entre vizinhos** (imagine um cidadão acessando os serviços da prefeitura) **são obrigados a viajar longas distâncias**, o que **é ruim** sob qualquer ponto de vista: financeiro ou técnico.

Internet Exchanges e o IX.br
IXs de vários tamanhos

- **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.**

Internet Exchanges e o IX.br
IXs de vários tamanhos

- 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).

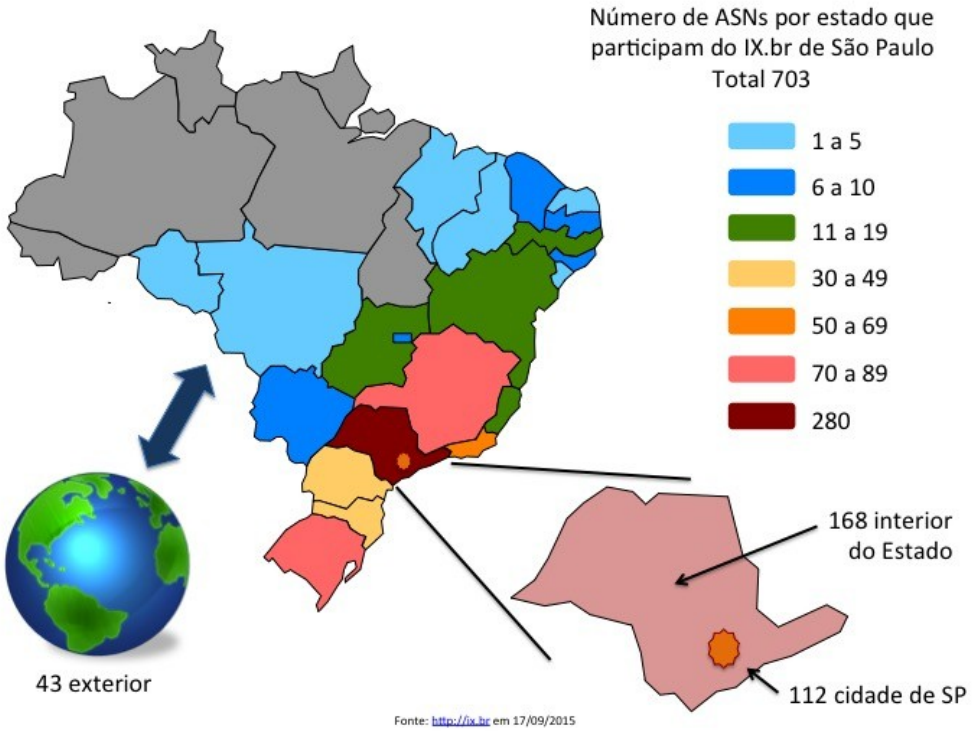
Internet Exchanges e o IX.br
IXs de vários tamanhos

- O IX.br de São Paulo é responsável por **80% do volume de tráfego** de todos os IX do Brasil, aproximadamente. **Uma parcela importe 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 circulo virtuoso (uma bola de neve)**. É o que acontece em São Paulo e começa a acontecer em algumas outras localidades do IX.br.

Internet Exchanges e o IX.br

IXs de vários tamanhos

- Para ilustrar, essas são as localidades de origem dos ASs presentes no IX.br em São Paulo (dados de 2016):



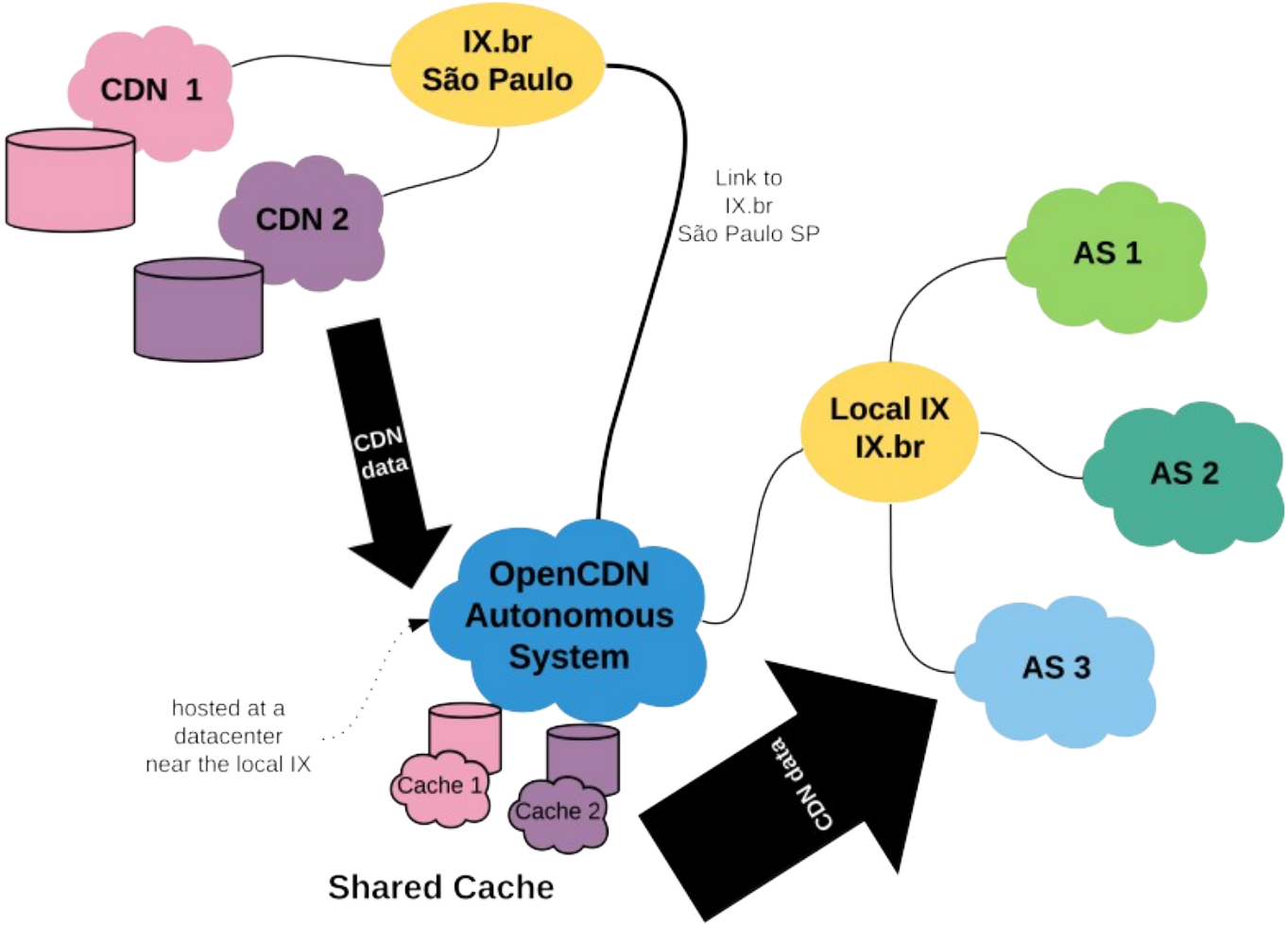
Internet Exchanges e o IX.br
IXs de vários tamanhos

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

OpenCDN
Conceito...

- **Criar condições e atratividade** para que as **principais CDNs** estejam presentes em **outras localidades** do IX.br, por meio da oferta de:
  - **Hospedagem** dos servidores de cache das principais CDNs (o mesmo tipo de servidores que as CDNs enviam para os provedores)
  - Fornecimento de banda para **atualização dos caches** para as principais CDNs
  - **Fornecimento do conteúdo das principais CDNs para os clientes conectados ao IX.br na localidade**
  - **Compartilhamento de custos entre os participantes (provedores e CDNs)**

OpenCDN
Conceito...



Obrigado

www.ix.br