



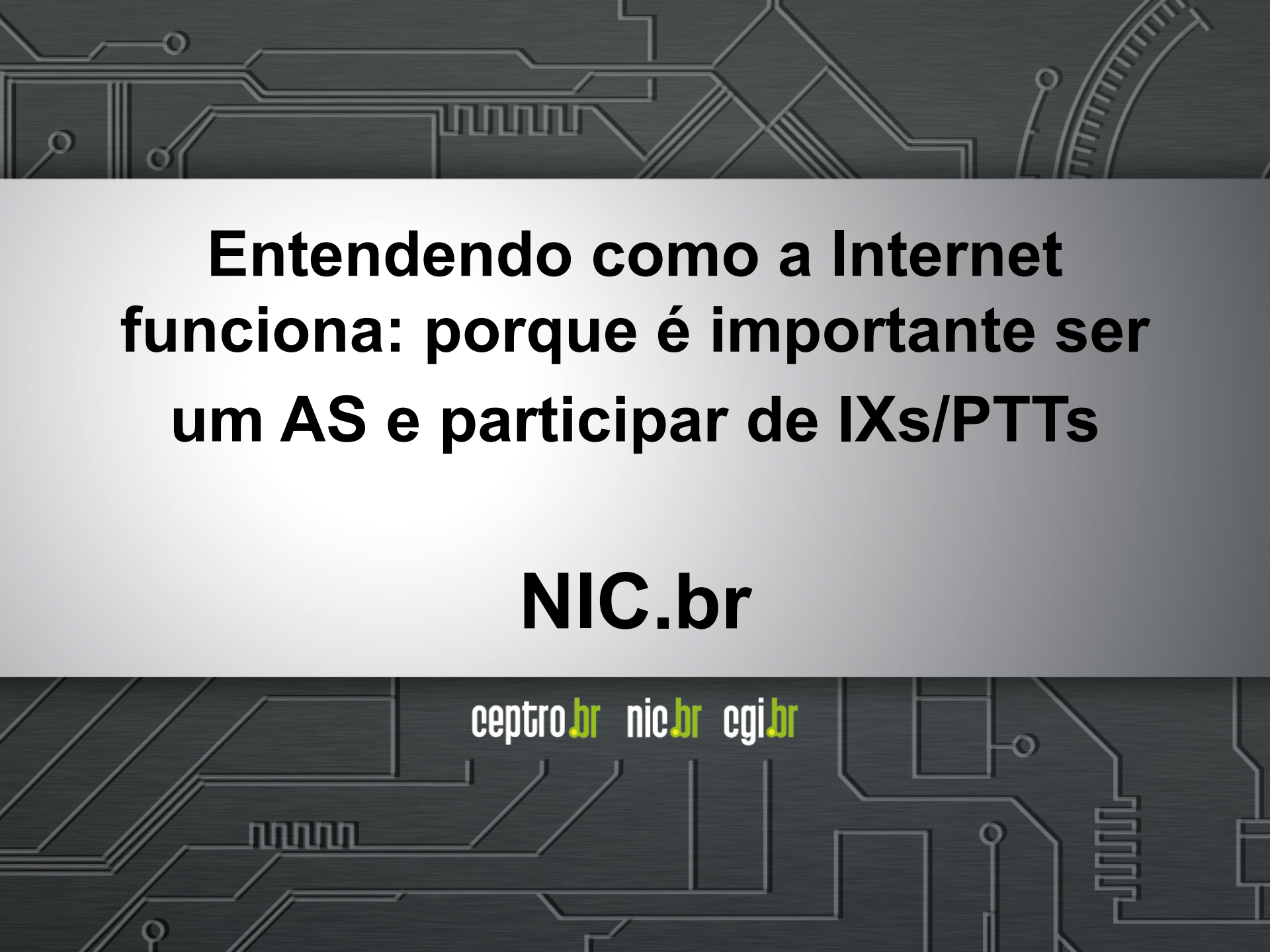
nie.br

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 features a dark gray circuit board pattern with white lines representing traces and components. At the top right, there is a circular component resembling a gauge or a fan. The central text is white and bold, set against a lighter gray rectangular background.

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

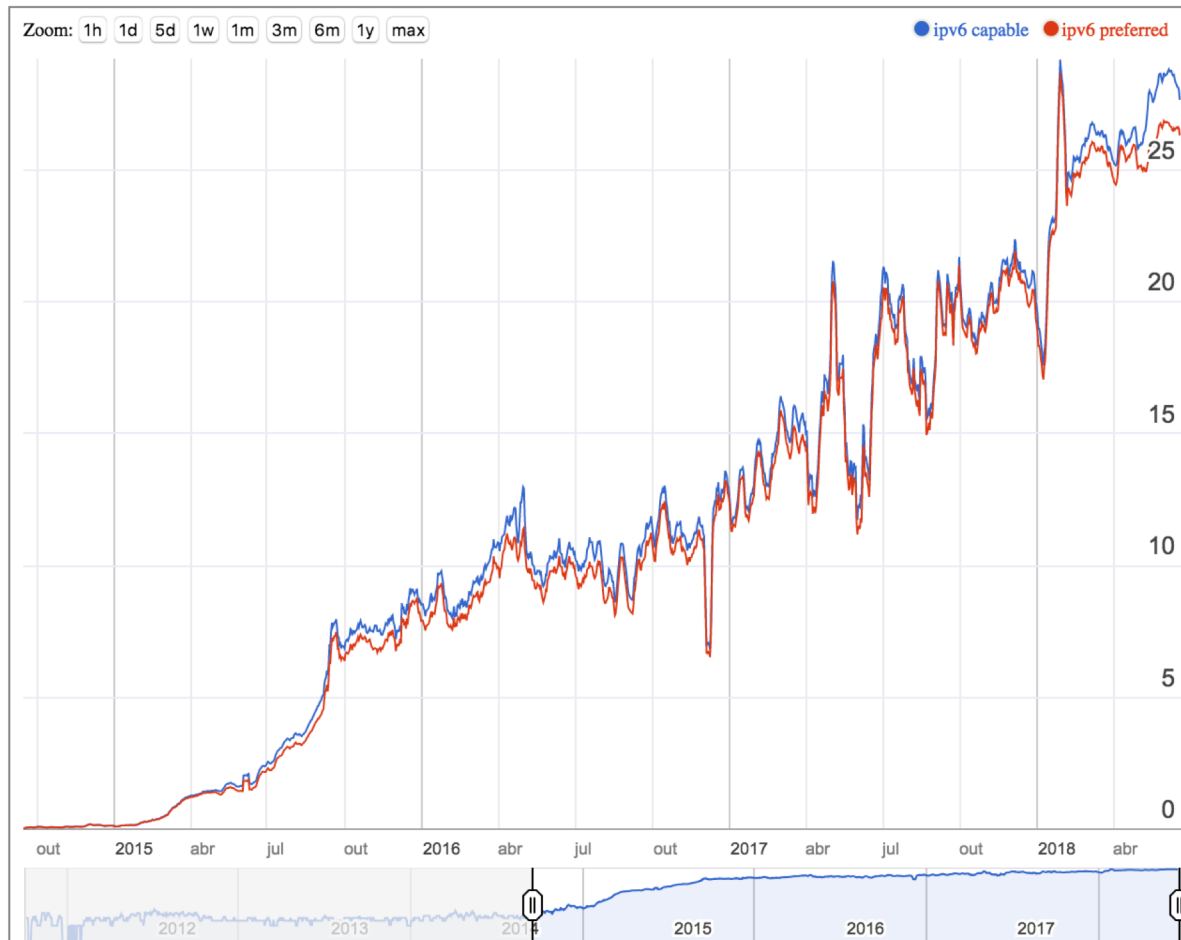
Tecnologias Web

W3C
Brasil

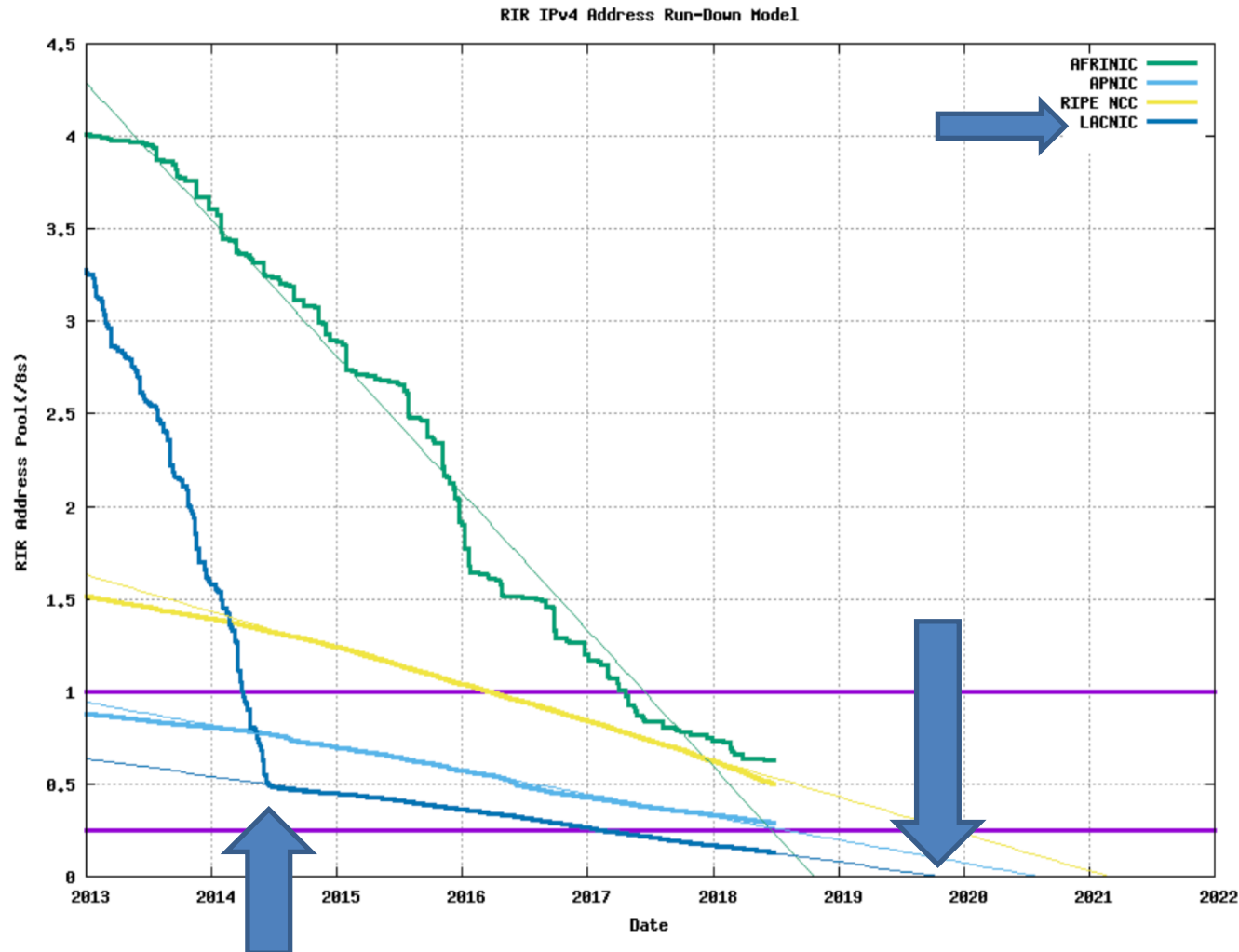
Padrões Web

- 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

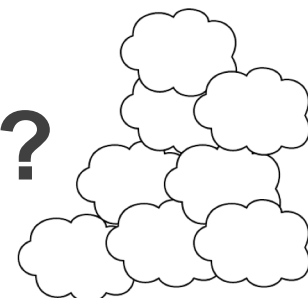
O que são Sistemas Autônomos?

- 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?

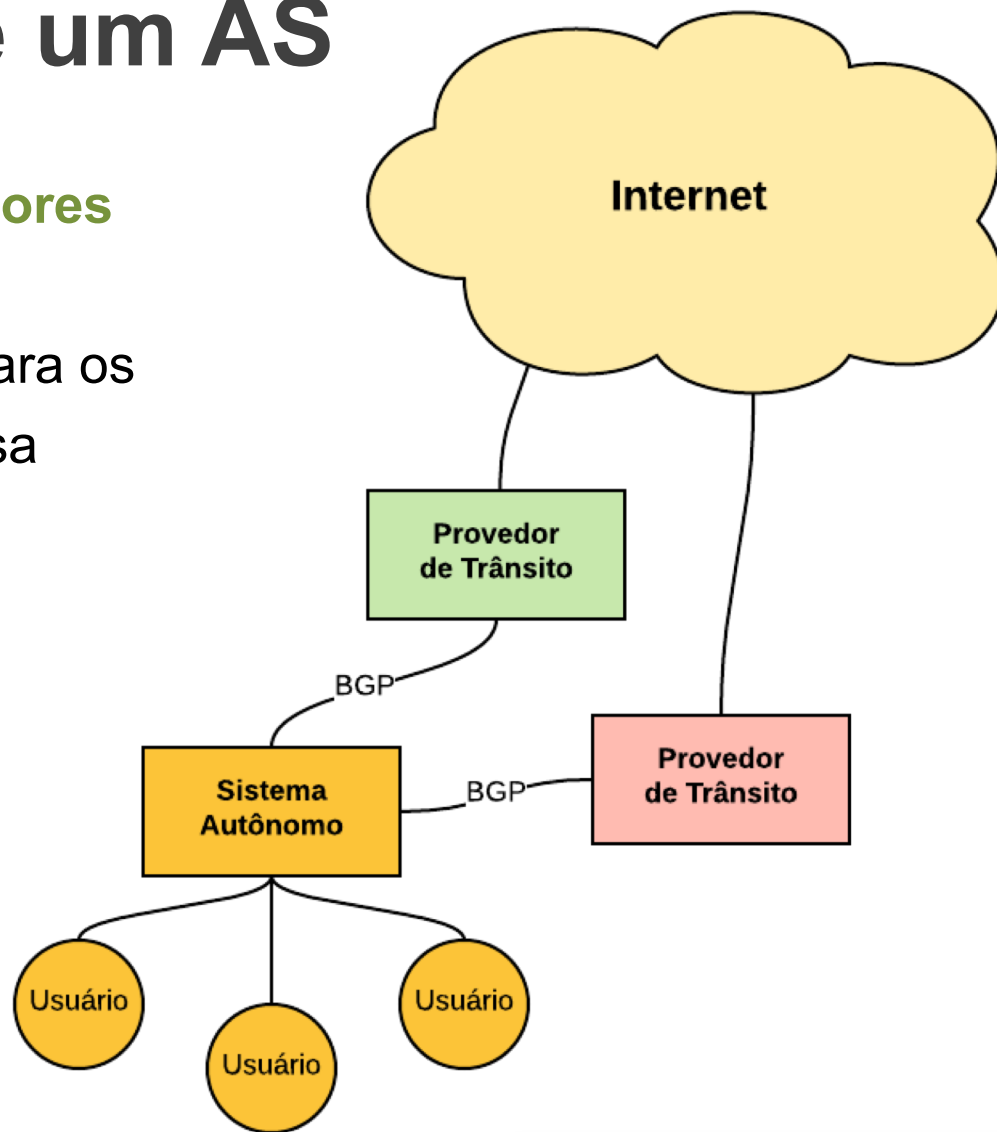


- As **redes que compõem a Internet** são chamadas de **Sistemas Autônomos** (AS = Autonomous System, em inglês)
- **IPs**: Um AS administra um **bloco de IPs próprio**, alocado a ele por um RIR (Regional Internet Registry) ou NIR (Nacional Internet Registry), como o NIC.br
- **Rotas**: Um AS usa o **protocolo 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?

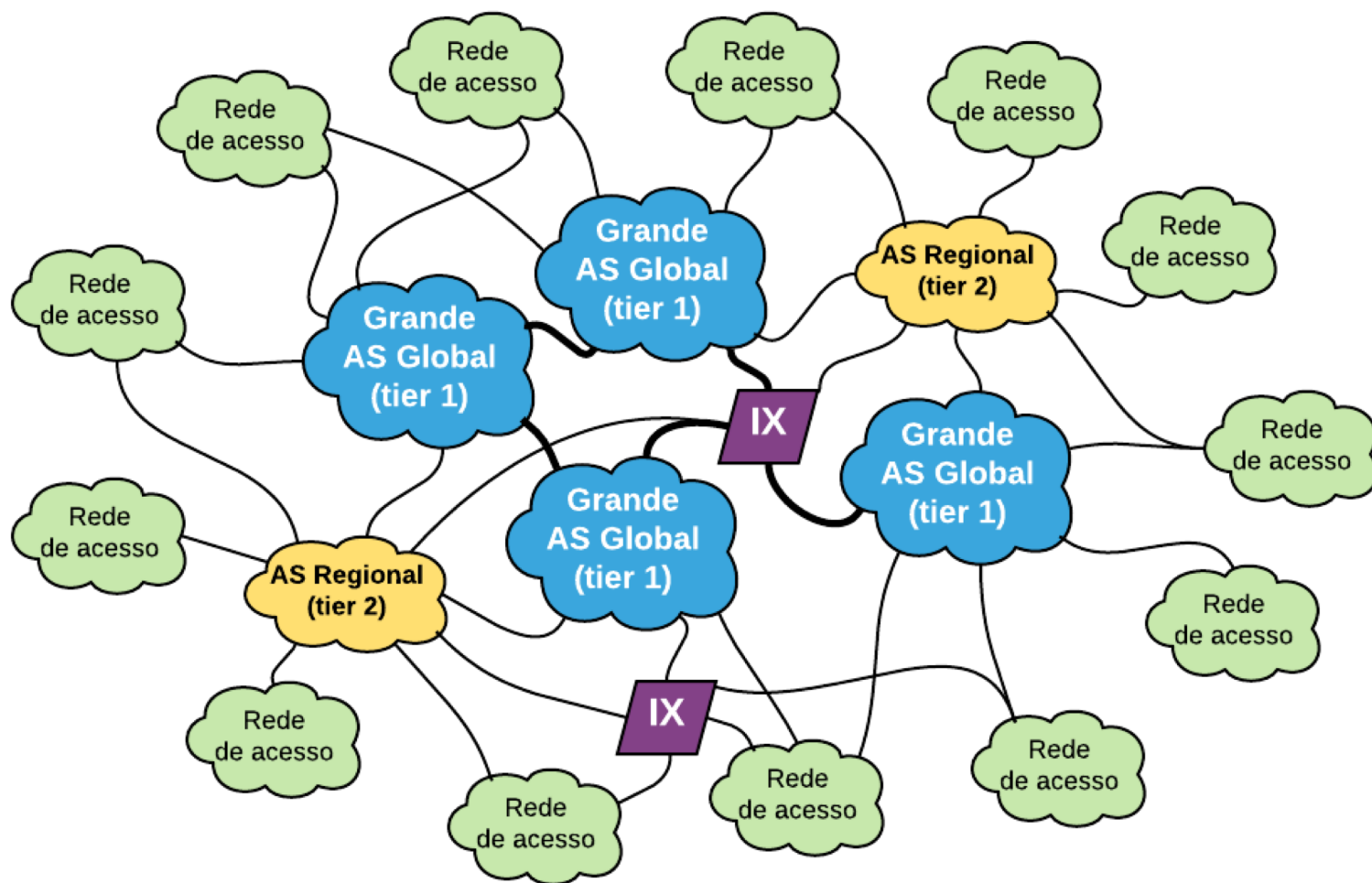
Quando a rede é um AS

- 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

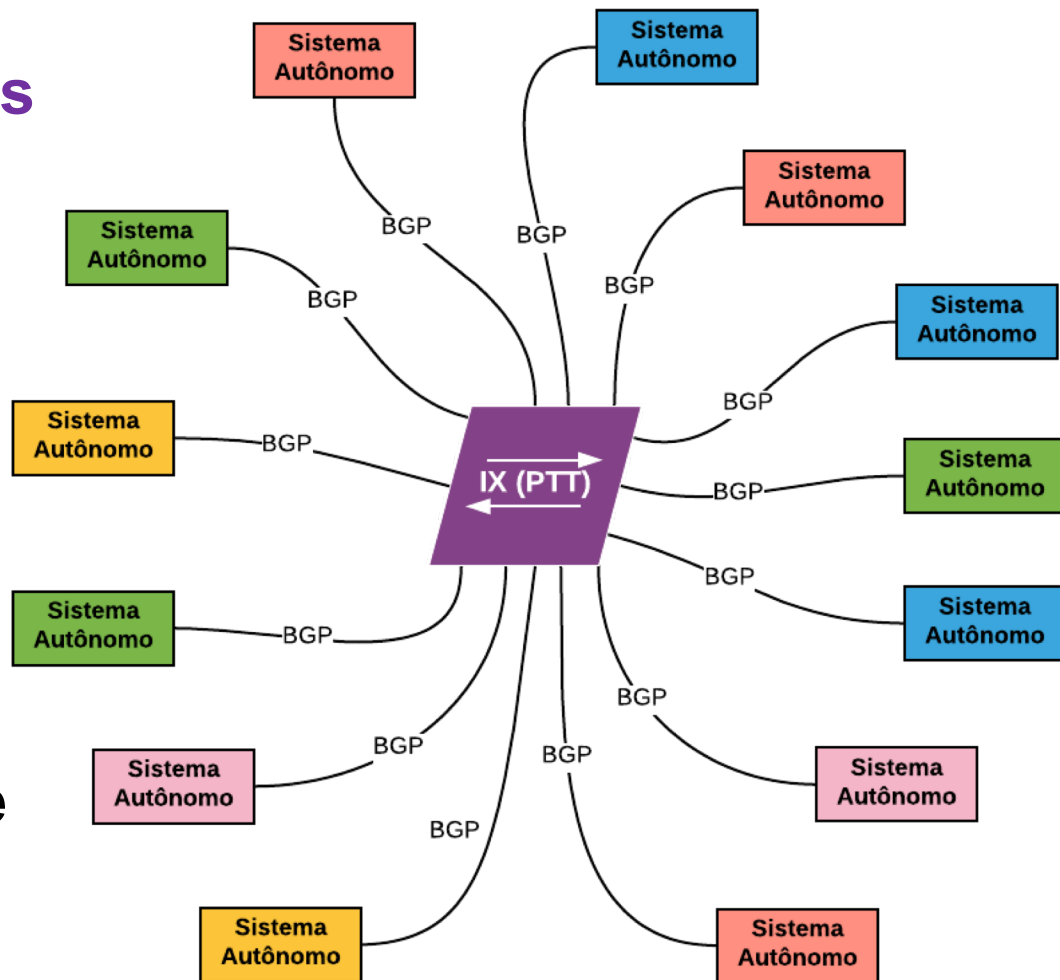
Como os AS se interconectam?

- 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?

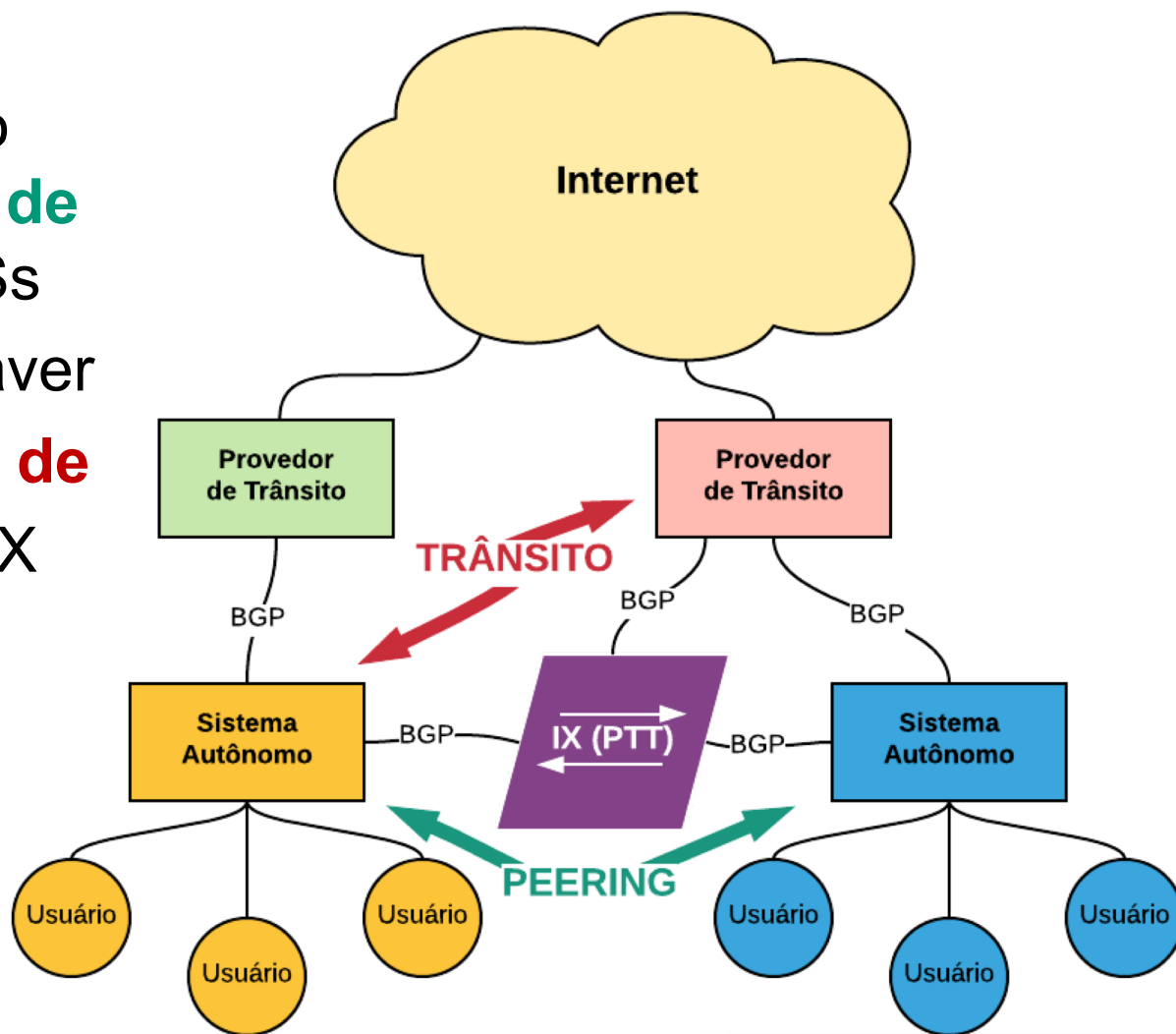
- Os **Internet Exchanges** são plataformas compartilhadas onde **diversos ASs se conectam**, numa topologia em estrela, numa mesma rede L2.
- Usando **um único enlace**, um **AS se relaciona diretamente com diversos outros**.



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**
- **tráfego** em um IX
-



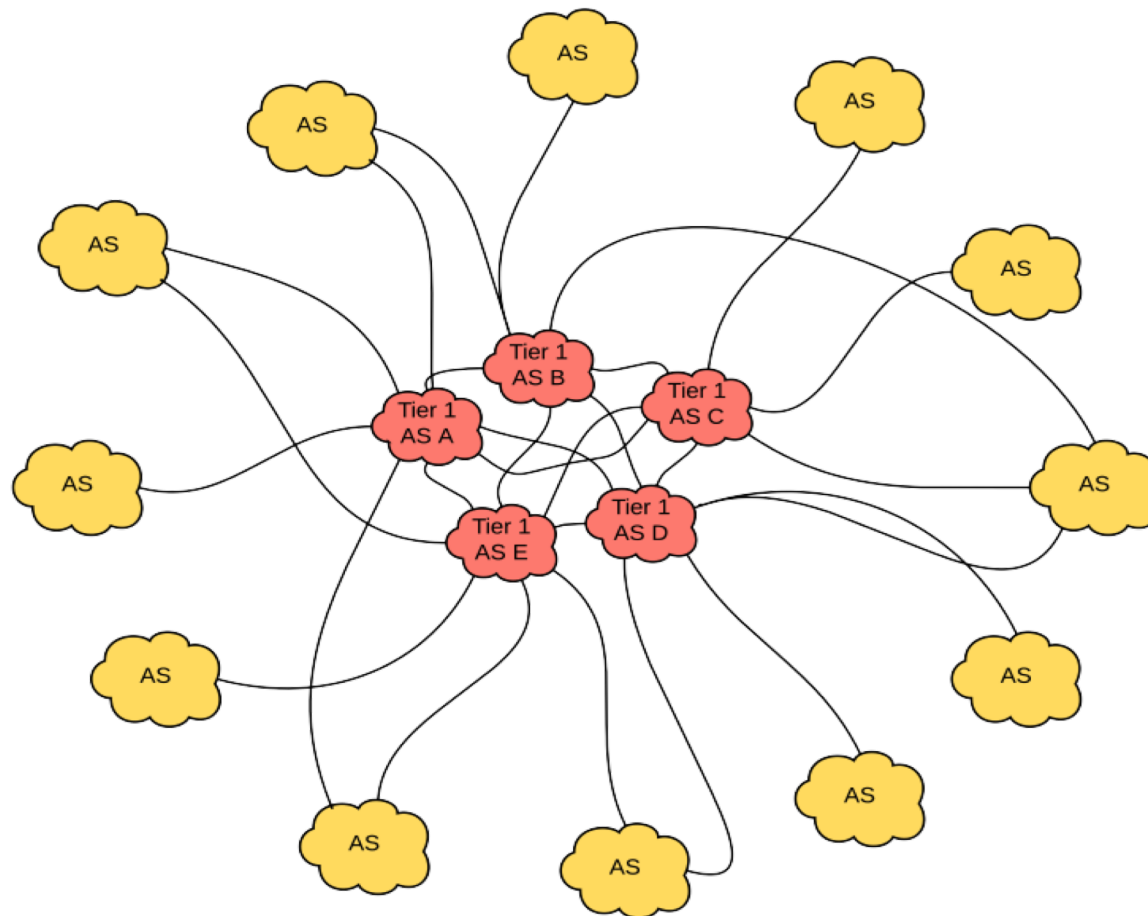
Como a Internet é formada

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



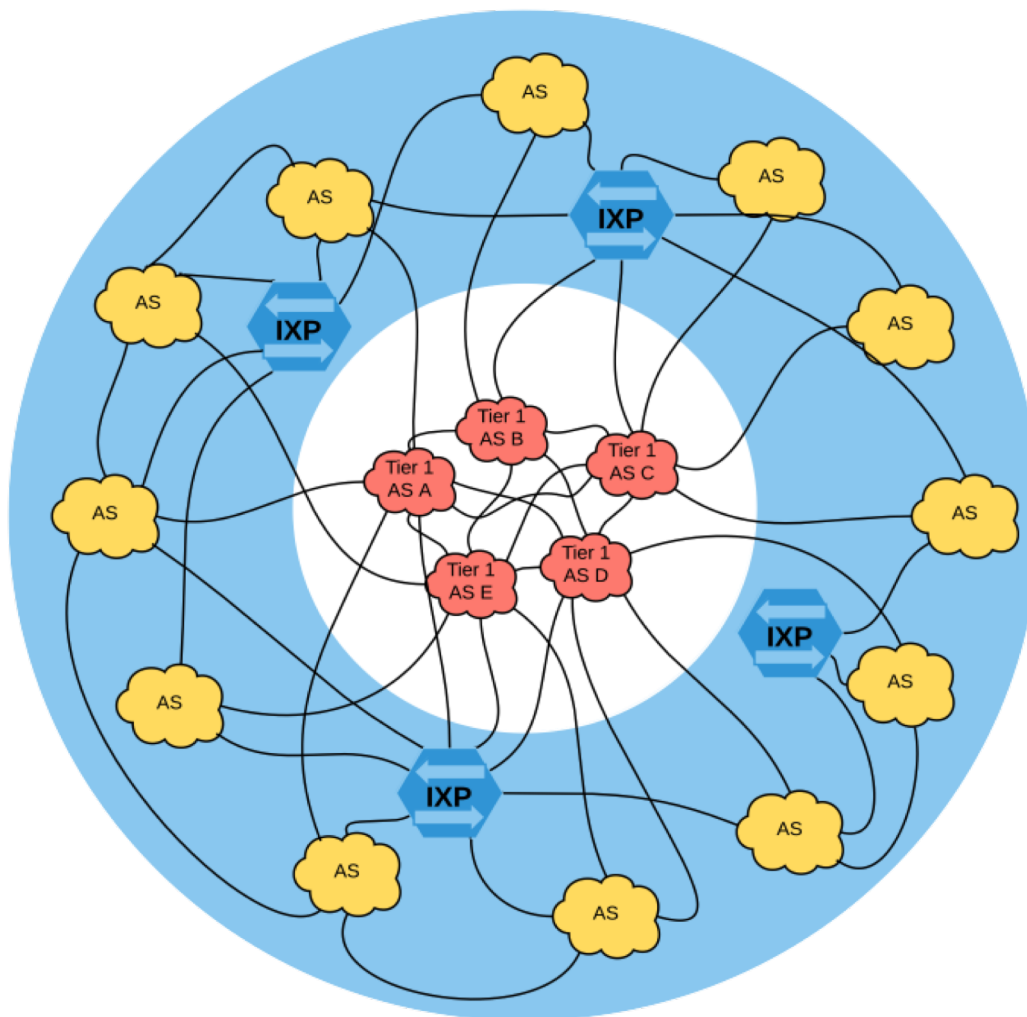
Como a Internet é formada

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'**.

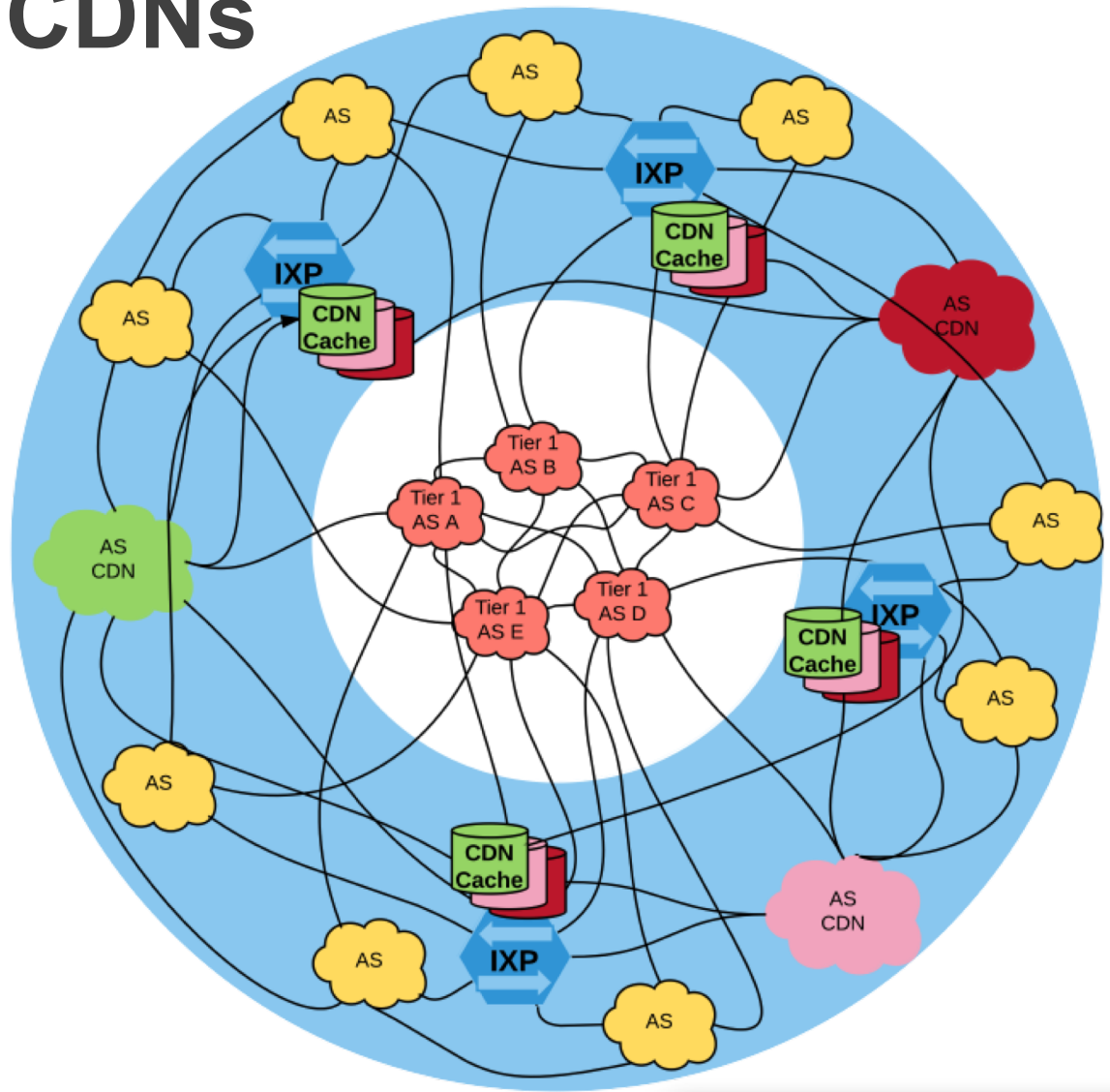
CDNs não são OTTs.

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

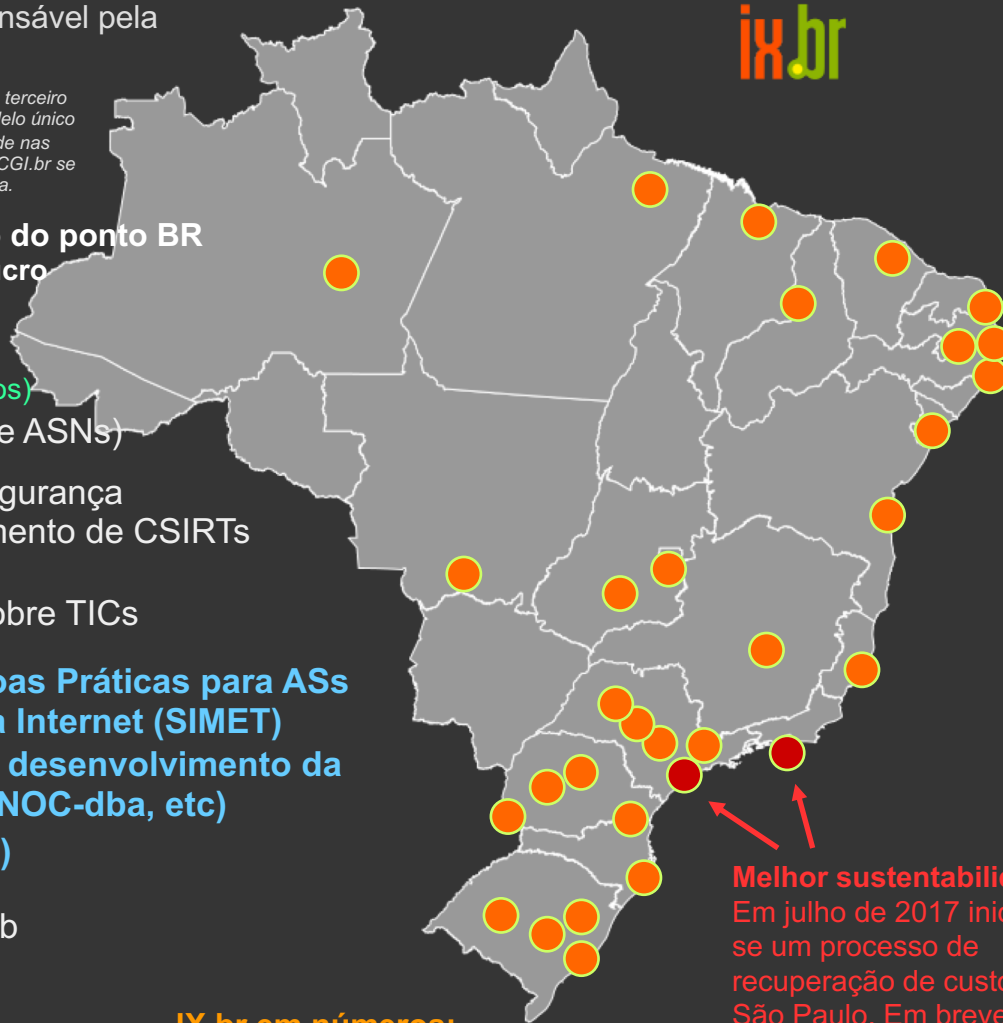
- Projetos relacionados à Web

W3C
Brasil

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

Brasil Internet Exchange

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

ceptro.br nic.br cgi.br

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).

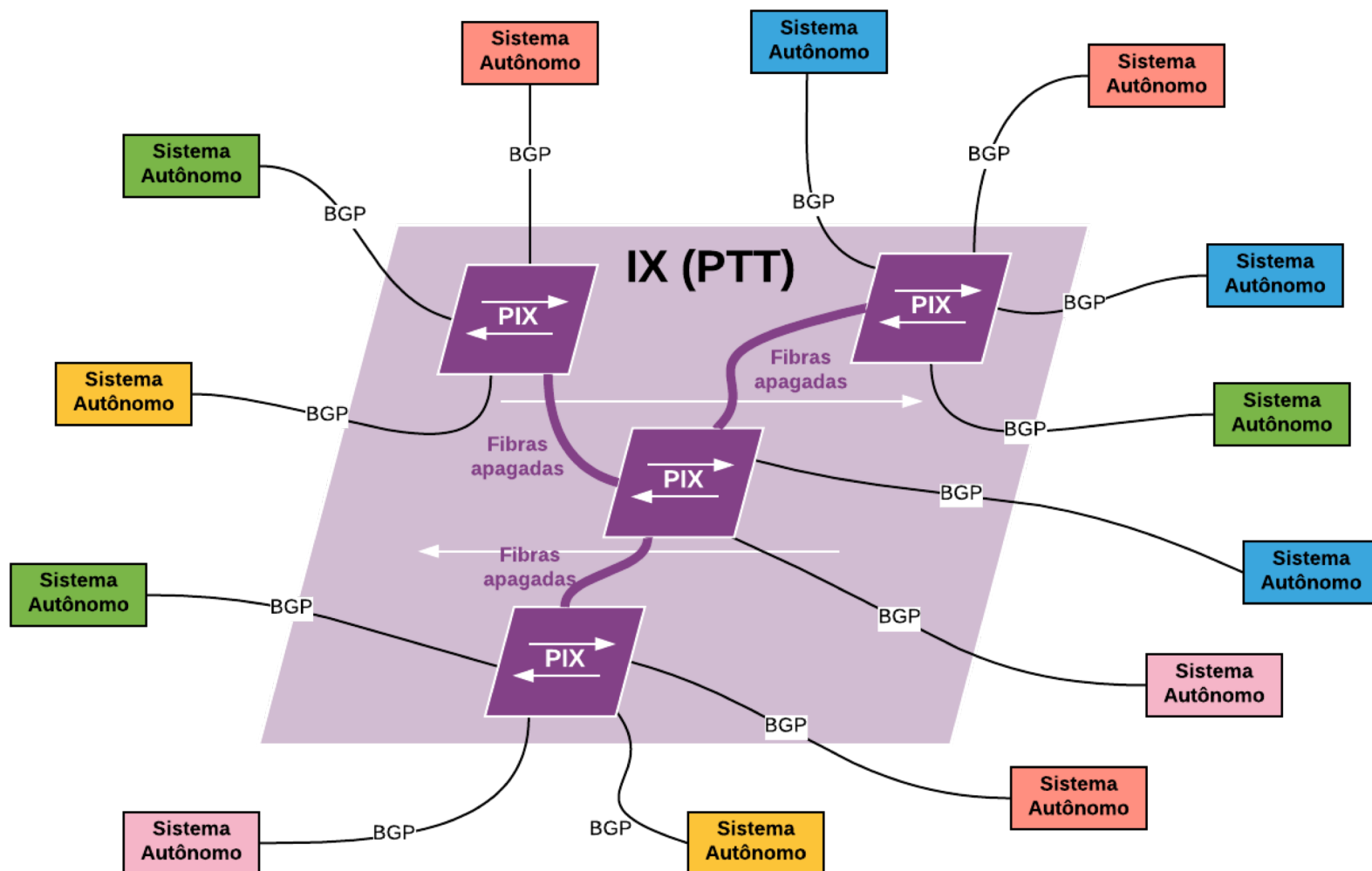
Como a Internet é formada

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.

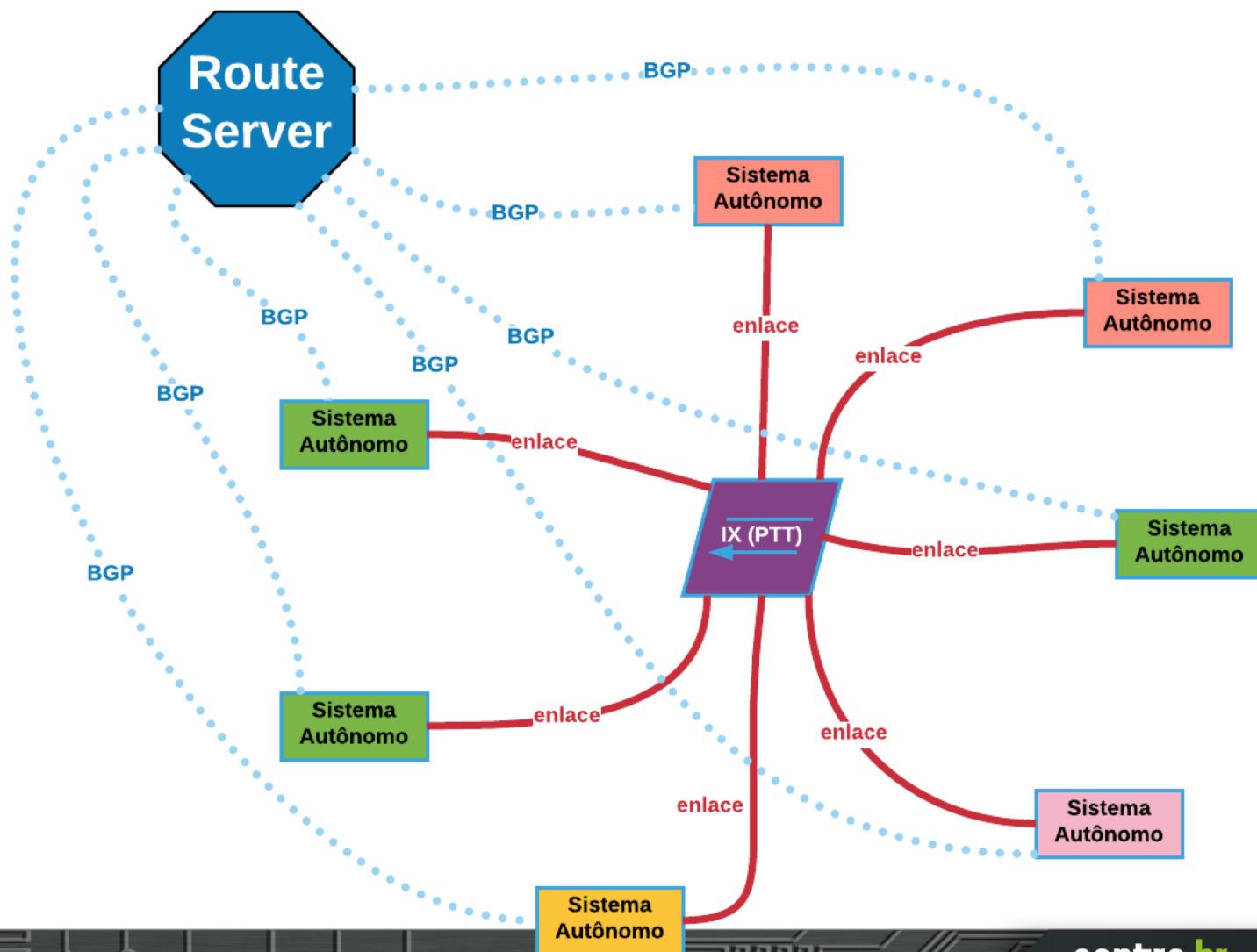
Tópicos Técnicos

Topologia de um IX - PIX



Tópicos Técnicos

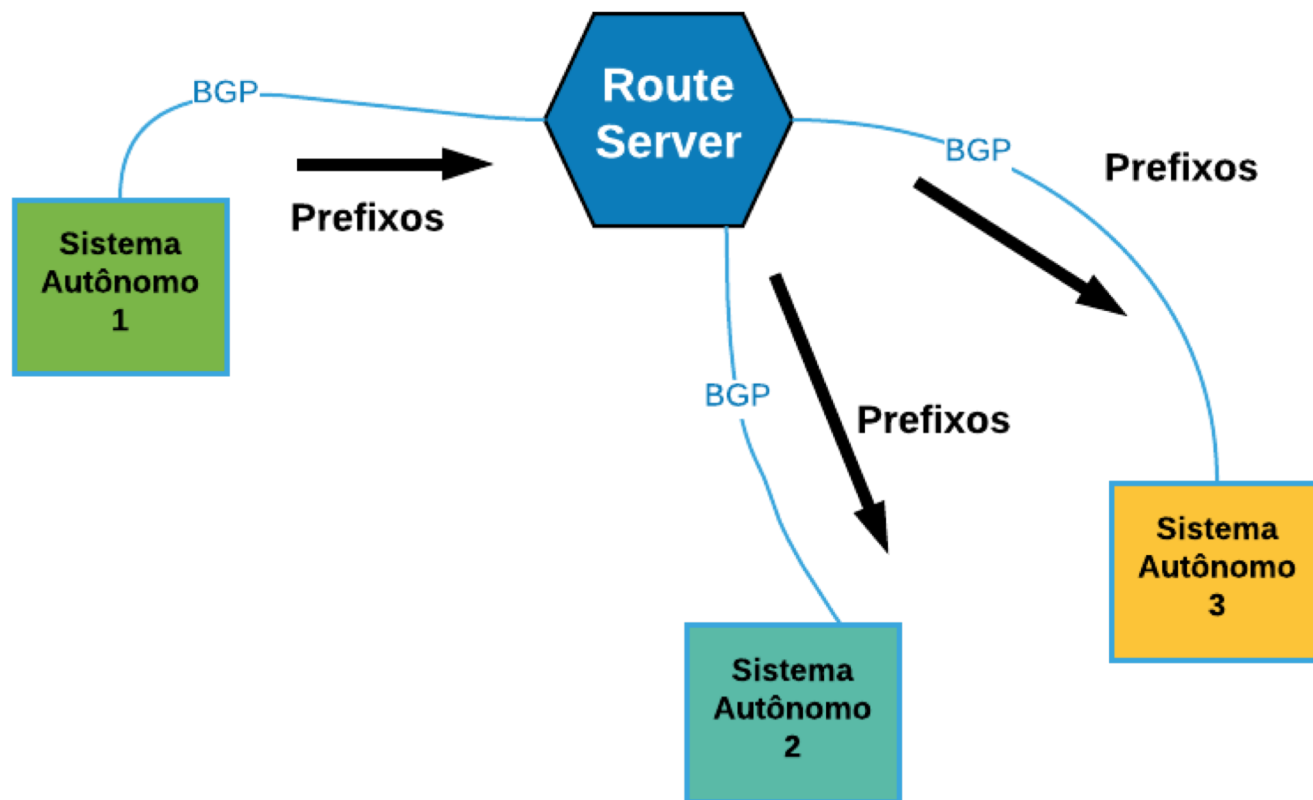
Topologia de um IX – Route Server



Tópicos Técnicos

Topologia de um IX – Route Server

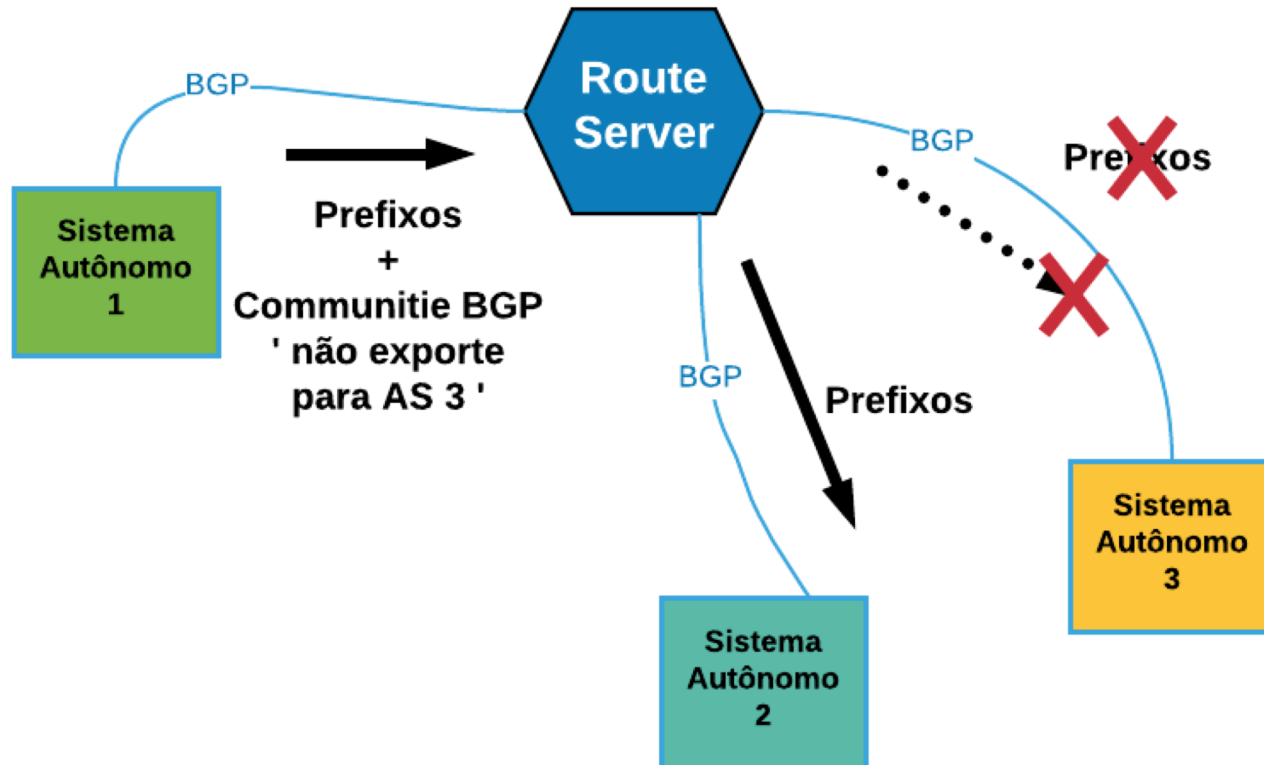
O servidor de rotas
é invisível no AS PATH
e o tráfego não passa por ele



Tópicos Técnicos

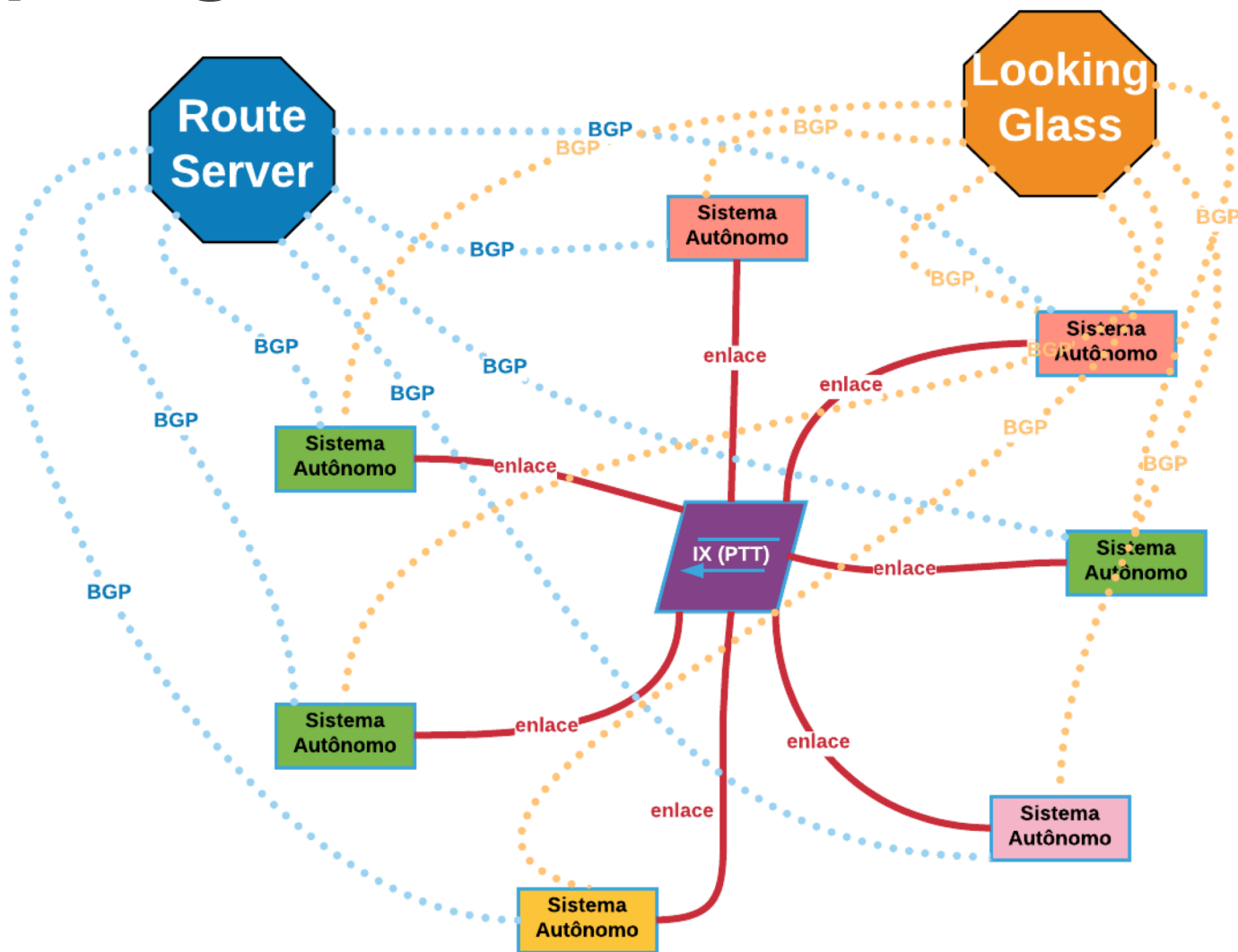
Topologia de um IX – Route Server

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



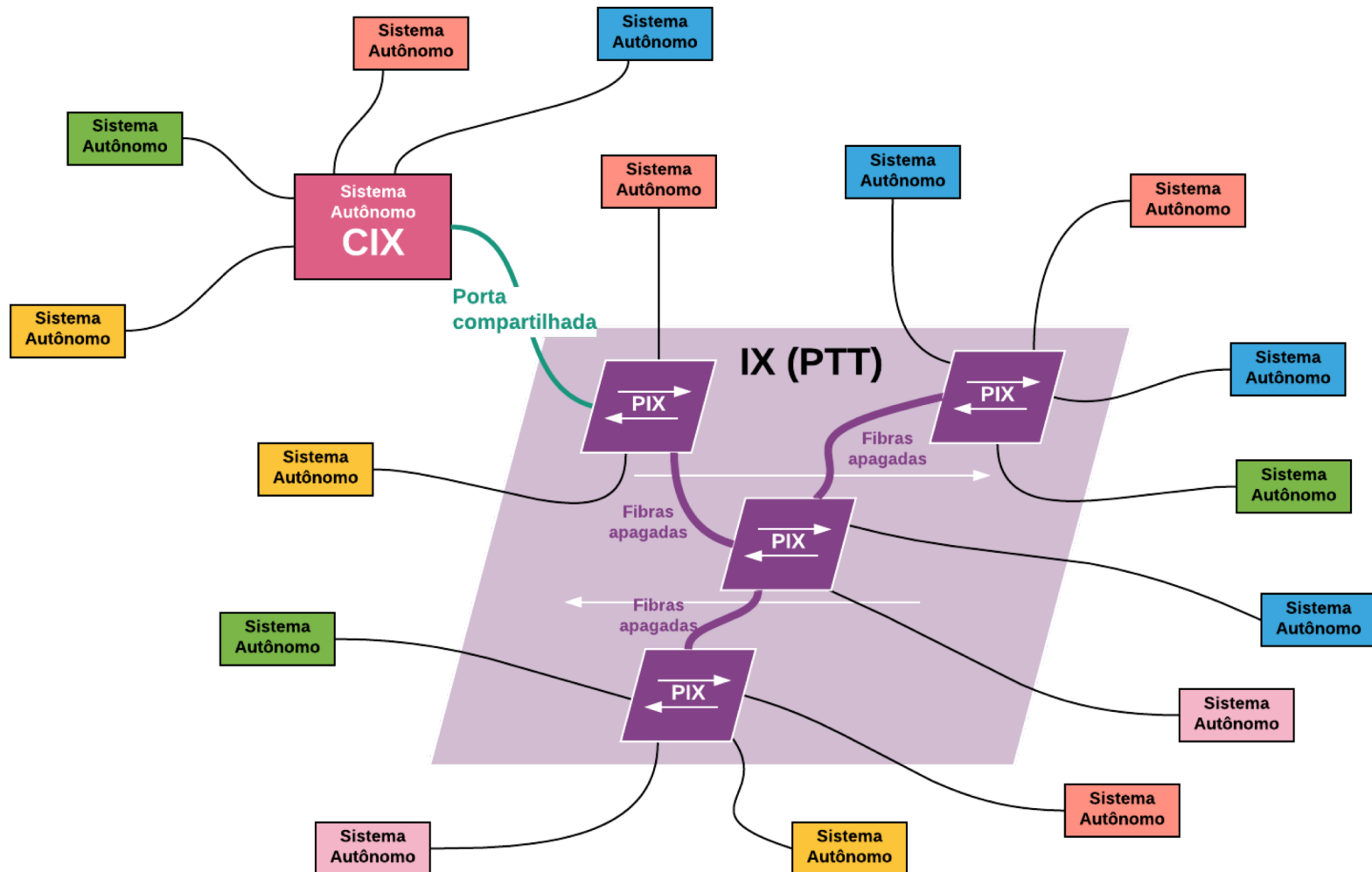
Tópicos Técnicos

Topologia de um IX



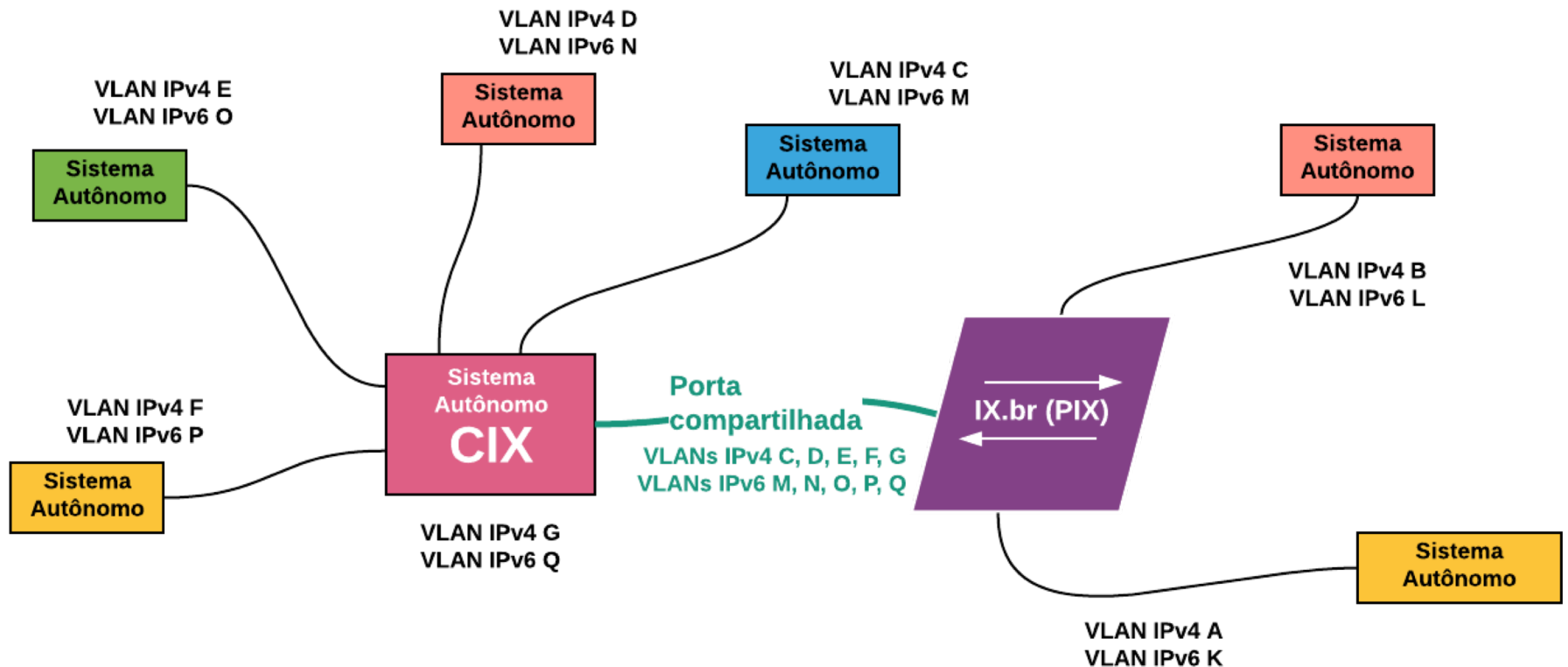
Tópicos Técnicos

Topologia de um IX



Tópicos Técnicos

Topologia de um IX



Internet Exchanges e o IX.br

IXs de vários tamanhos

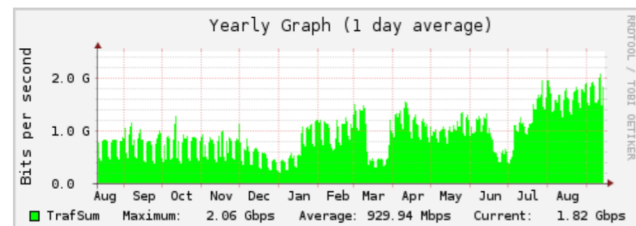
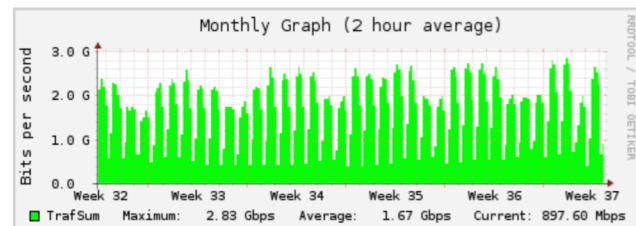
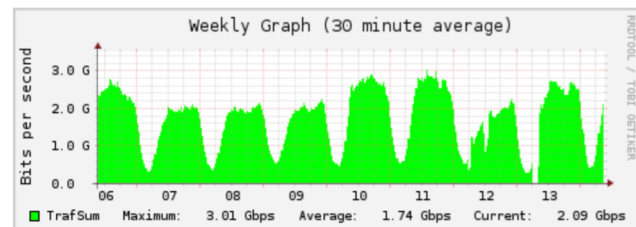
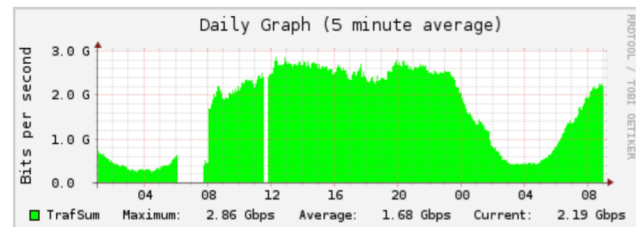
- Um IX (PTT), novo ou não, **não faz magia**
- **Não** atrai automaticamente CDNs
- **Não** atrai automaticamente o Governo
- **Não** atrai automaticamente grandes telcos
- **SIM: Facilita a colaboração entre os provedores locais**



Internet Exchanges e o IX.br

IXs de vários tamanhos

IX.br - Natal								
ASN	NOME	ATM		LG		TRÂNSITO		IPV6
		V4	V6	V4	V6	V4	V6	
1916	RNP	✓	✓	✓	✓			
7738	OI							✓
11338	SKY_Banda_Larga	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
11644	d.dns.br anycast - Nic.br	✓						✓
14026	Simet	✓	✓	✓	✓			✓
20144	L-Root - ICANN	✓						
28135	ANID	✓	✓	✓	✓	✓		✓
28184	Interjato Telecom	✓		✓		✓		
28220	CaboTelecom	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
28339	MACH4	✓	✓	✓	✓		✓	✓
28573	NET	✓	✓	✓	✓			✓
52777	BR27	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
53012	SEMPLA	✓		✓				
53153	Cinte Telecom	✓		✓		✓		✓
262748	NETJATPROVEDOR	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
262818	CIANET	✓	✓	✓	✓			✓
262857	UFRN	✓	✓	✓	✓			✓
262872	DIGICONTROL	✓	✓	✓	✓	✓		✓
262876	APEC	✓		✓				
263668	NET4YOU	✓	✓	✓	✓			✓
264949	RealLink Provedor	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
266388	ZAZ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓



Internet Exchanges e o IX.br

IXs de vários tamanhos

Cities at a maximum distance of 80KM of Natal



	Cidade	Number of ASNs	Distance
1	Natal	27	
2	Parnamirim	2	12 KM
3	São Gonçalo do Amarante	2	13 KM
4	Macaíba	2	17 KM
5	São José de Mipibu	3	25 KM
6	Ceará-Mirim	1	28 KM
7	Pedro Velho	1	58 KM
8	Touros	1	60 KM
9	Montanhas	1	63 KM
10	Nova Cruz	1	66 KM
11	Passa e Fica	2	75 KM
12	São Miguel do Gostoso	1	77 KM
	Total ASNs:	44	

Segurança e estabilidade da Internet

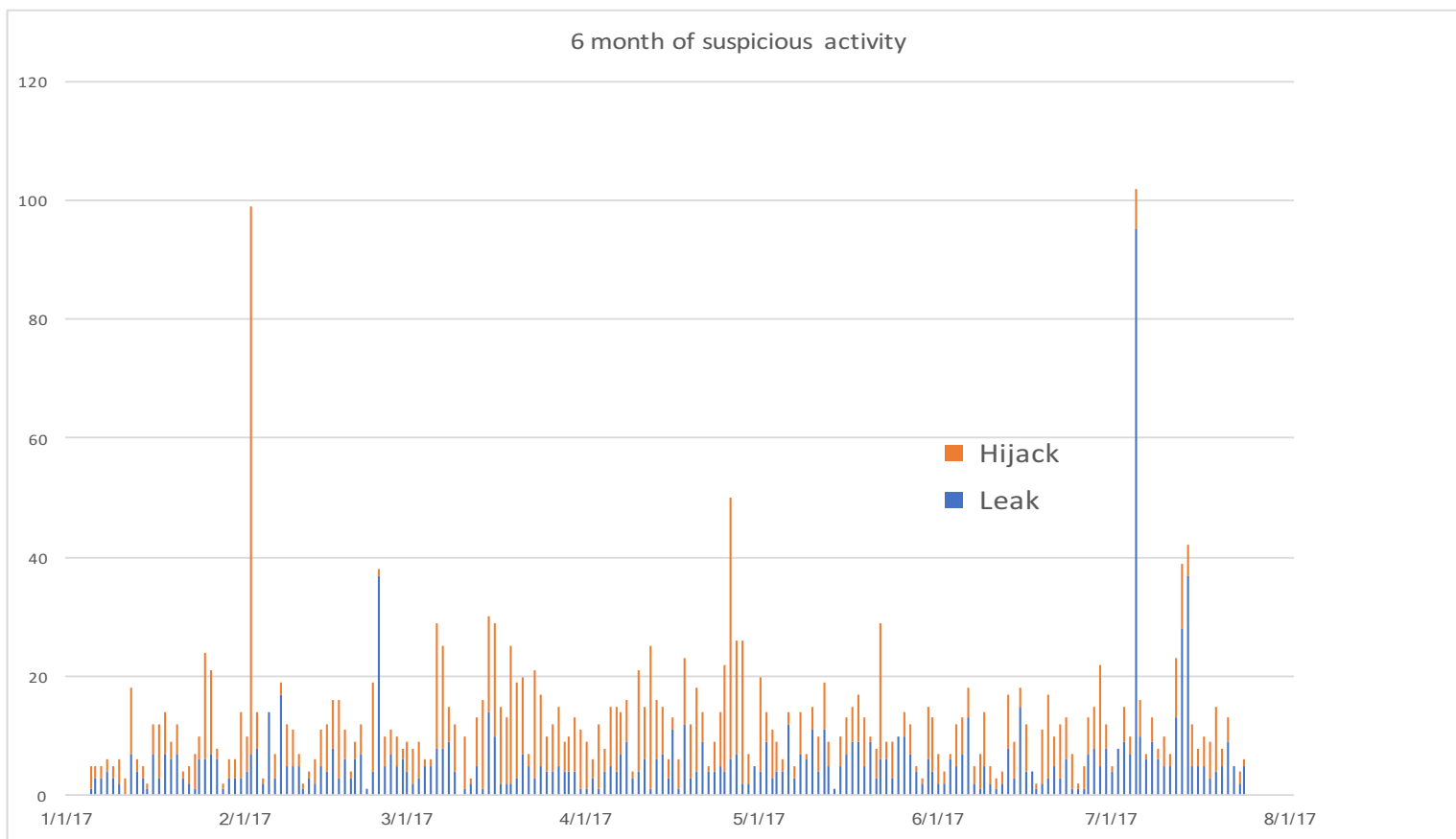
The collage features several news snippets from CNET and CSO:

- CNET Article:** "How Pakistan knocked YouTube offline (and how to prevent it from happening again)". Subtitle: "Large scale BGP hijack out of India". Posted by Andree Toonk - November 6, 2015 - Hijack - 1 Comment.
- CNET Article:** "Routing Leak briefly takes down Google". Date: MARCH 12, 2015. Comments: 35. Views: 37374. Tags: ENGINEERING, INTERNET, LATENCY, PERFORMANCE, SECURITY.
- CNET Article:** "Massive route leak causes Internet slowdown". Posted by Andree Toonk - June 12, 2015 - BGP instability - No Comments.
- CNET Article:** "Global Collateral Damage of TMnet leak".
- CNET Article:** "DDoS Attacks Storm Linode Servers Worldwide". BY DOUGLAS BONDERUD • JANUARY 5, 2016.
- CNET Article:** "On-going BGP Hijack Targets Palestinian ISP".
- CNET Article:** "BGP hijack incident by Syrian Telecom...". Posted by Andree Toonk - December 9, 2014 - Hijack - 2 Comments.
- CNET Article:** "The Vast World of Fraudulent Routing". Date: JANUARY 29, 2015. Comments: 17. Views: 36909. Tags: SECURITY.
- Table:** A table with columns: Event type, Country, ASN, Start time. It lists two BGP Leak events.
- CSO Article:** "DDoS attack on BBC may have been biggest in history". Navigation: Home > Data Protection > Cyber Attacks/Espionage.

Event type	Country	ASN	Start time
BGP Leak		Origin AS: PO box T511 Phonexay road - Xaysettha district (AS 131267) Leaker AS: Viettel Corporation (AS 7552)	2016-01-13 12:25:47
BGP Leak		Origin AS: Lirix net EOOD (AS 8262) Leaker AS: Traffic Broadband Communications Ltd. (AS 48452)	2016-01-13 12:11:26

Segurança e estabilidade da Internet

Nenhum dia sem um incidente



<http://bgpstream.com/>

Segurança e estabilidade da Internet

Uma proposta... Querem saber?

Como **RESOLVER DEFINITIVAMENTE**
os **PRINCIPAIS** PROBLEMAS DE **SEGURANÇA**
da **INTERNET** (e do seu provedor)???

Incluindo **ataques DDOS**, **SPAM** e 'roubo de prefixos'!

Isso tudo gastando praticamente **NADA**, ZERO, NOTHING! ~~\$\$\$~~

Com apenas 3 ações muito simples...

Interessados?

Segurança e estabilidade da Internet

Routing Manifesto (manrs.org)

1. **Garantir** que **seus anúncios BGP** sejam anúncios **dos seus blocos IP e dos blocos de seus clientes**

- **Como?** Definição de ‘políticas’ (saber e divulgar o que vai exportar e importar) e **filtros** (para verificar e forçar as ‘políticas’) **no BGP**

2. **Garantir** que os **IPs de origem** dos pacotes que **saem da sua rede não sejam falsificados**

- **Como?** Implantando antispoofing (ver bcp.nic.br)

3. **Garantir** que seus **contatos estejam atualizados** e sejam acessíveis por terceiros

- **Como?** Atualizando o whois do Registro.br (www.registro.br), IRRs, PeeringDB, etc
- **Como?** Usando o INOC-DBA-br (inoc.nic.br)



MANRS

Mutually Agreed Norms
for Routing Security

Saiba mais em:

<http://manrs.org>

<http://bcp.nic.br>

Obrigado

www.nic.br

moreiras@nic.br

OpenCDN

ceptro.br nic.br egi.br

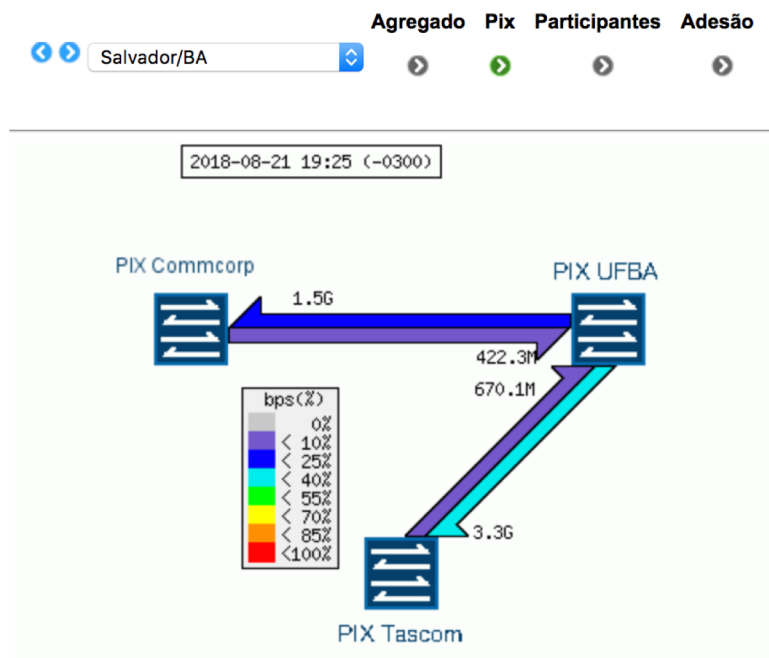
O que é OpenCDN

O OpenCDN é uma iniciativa do Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br) e do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br) para **promover a criação de células de distribuição de conteúdo** ligadas aos Pontos de Troca de Tráfego Internet do IX.br.

A iniciativa tem por objetivo contribuir para o desenvolvimento regional da Internet, promovendo o desenvolvimento dos PTTs locais, a descentralização da infraestrutura e uma melhor distribuição de conteúdo por todo o país.

O que é OpenCDN

O OpenCDN **opera atualmente no IX.br Salvador, BA**, em caráter experimental, tendo começado a aceitar a adesão de participantes em **13 de junho de 2018**.



O que é OpenCDN

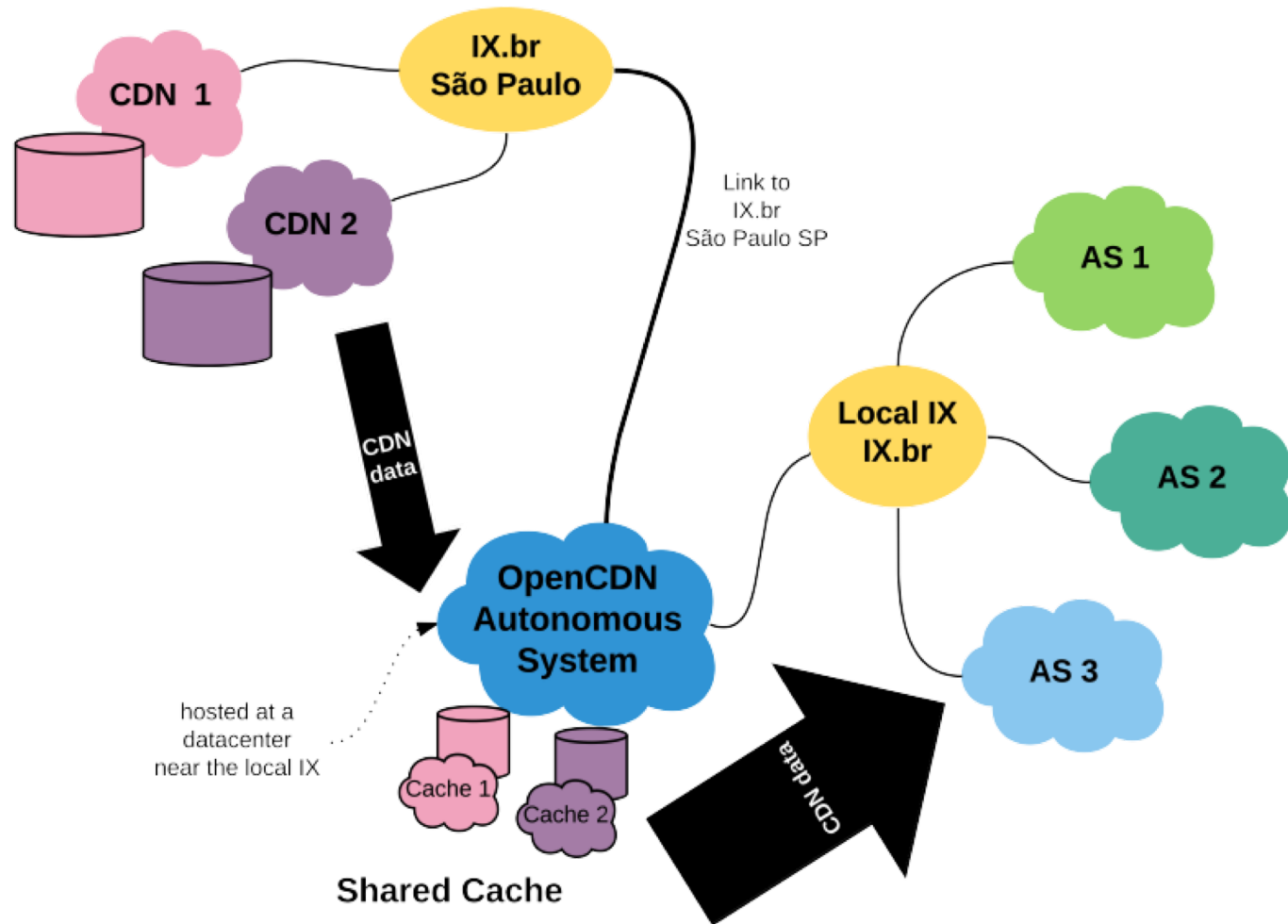
A iniciativa disponibiliza a infraestrutura necessária para a instalação dos servidores de cache de uma CDN no AS 61580, ligado ao IX.br Salvador.

O cache é compartilhado entre os participantes do PTT que também aderirem a iniciativa, concordando em dividir os custos.

Tecnicamente isso é feito por meio de VLANs bilaterais e sessões BGP bilaterais, entre cada AS participante e o AS 61580.

Dessa forma, uma única infraestrutura de caches de cada CDN pode ser utilizada pelos vários provedores conectados ao Ponto de Troca de Tráfego Internet, permitindo a racionalização dos custos e o acesso aos caches para provedores que não teriam condições de hospedá-los de outra forma.

OpenCDN Conceito...

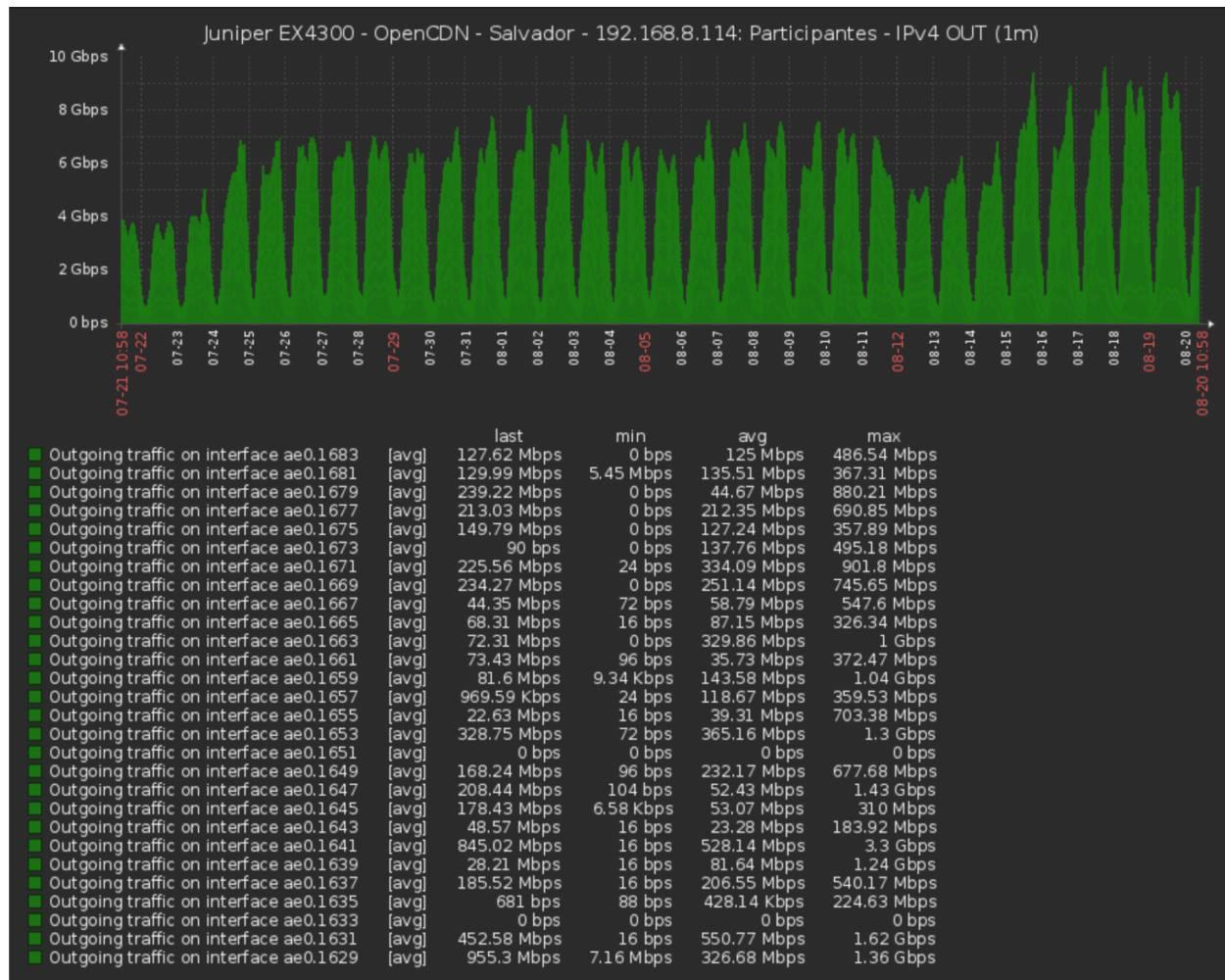


Números em agosto/2018

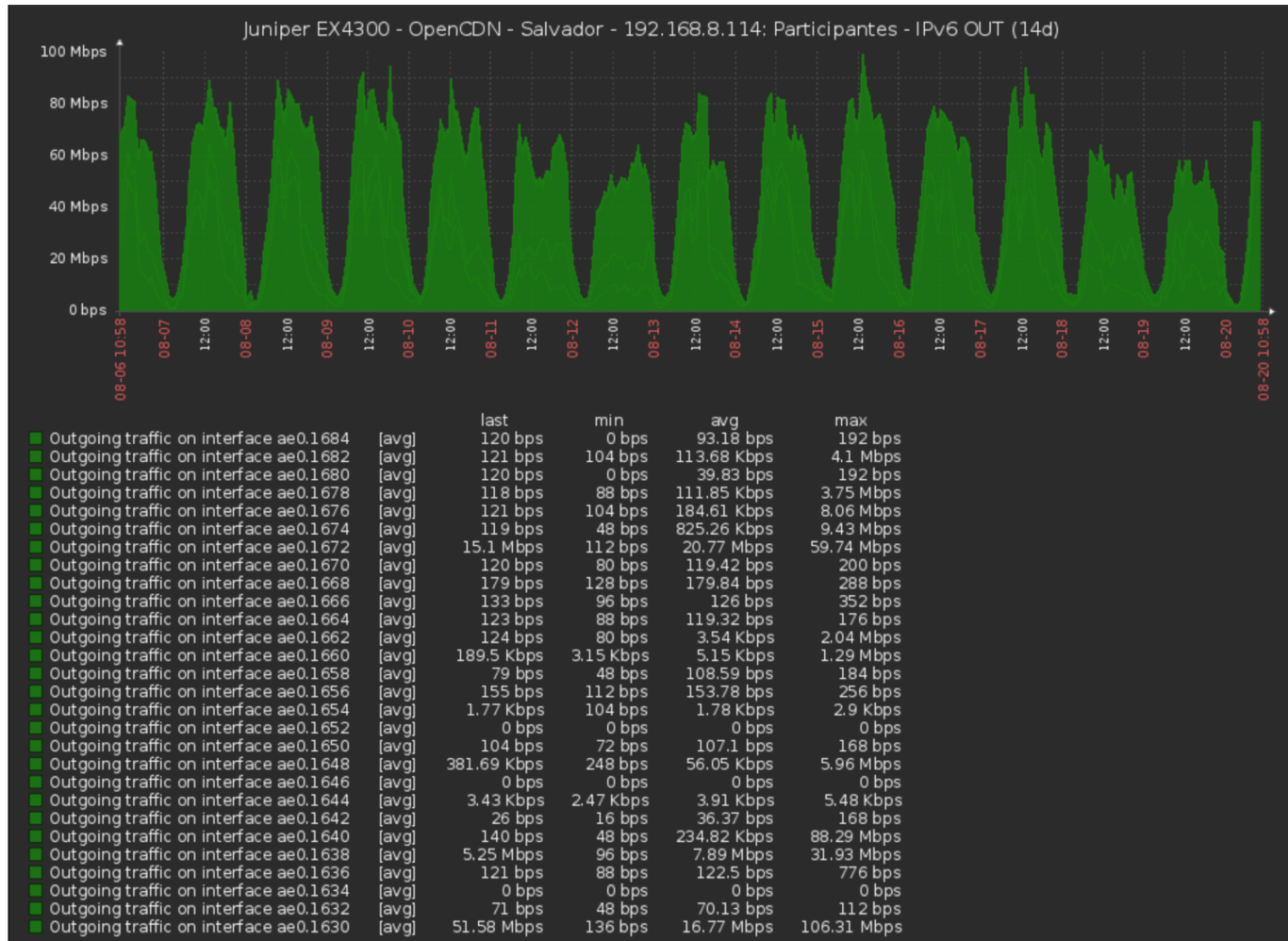
OpenCDN

- **28** participantes ativos
- **04** participantes em processo de ativação
- Potencial para chegar a mais de **65** participantes diretamente conectados em poucas semanas (considerando o número de participantes do IX.br Salvador).
- Cerca de **100 Sistemas Autônomos** beneficiados diretamente ou indiretamente (incluindo os diretamente conectados e os clientes destes)
- Estimativa de que mais de **320.000** usuários finais sejam atendidos (tomando os prefixos IPv4 presentes e não levando em conta o compartilhamento de IPs com o uso de CGNAT)
- **02 CDNs** participantes
- **10 Gbps** de tráfego de pico

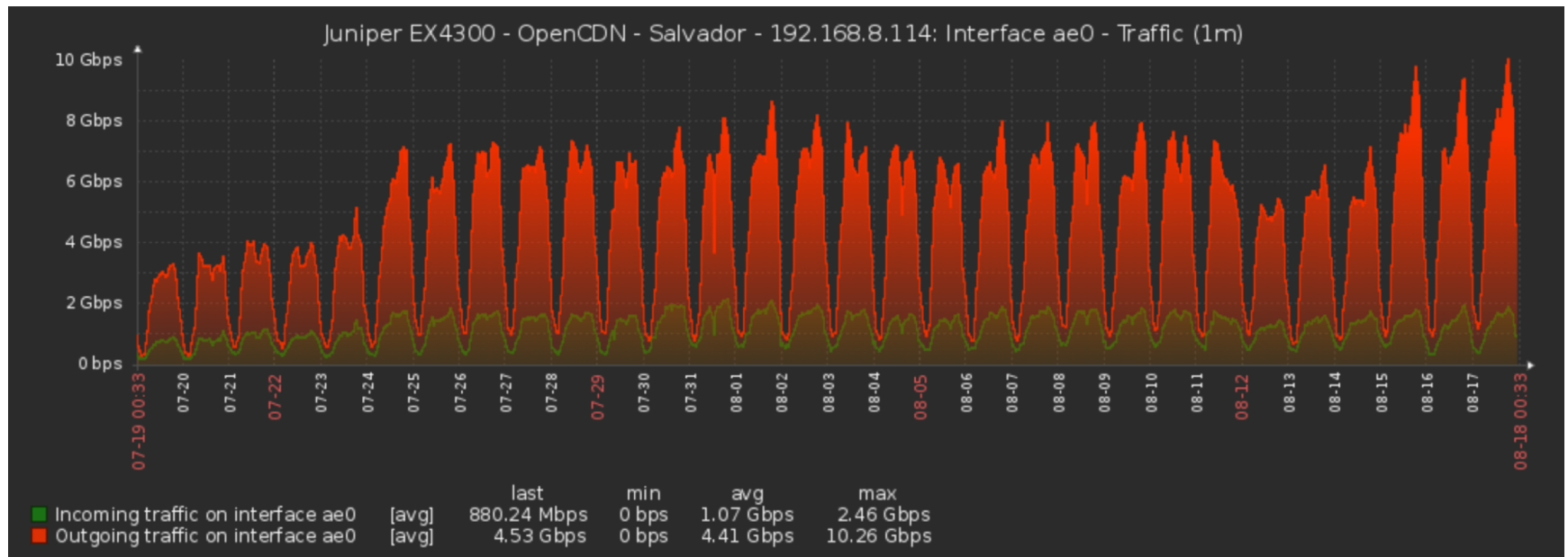
Tráfego IPv4 de saída para os participantes OpenCDN



Tráfego IPv6 de saída para os participantes OpenCDN



Tráfego da porta do AS 61580 no PTT OpenCDN



Faça sua adesão OpenCDN

O OpenCDN está atualmente em fase experimental. Sua ativação será feita inicialmente **sem necessidade de assinar contrato e sem custos**.

A fase experimental terminará em pouco tempo. Agora é a sua oportunidade de testar a iniciativa. O processo de adesão para quem já está no PTT de Salvador é muito simples.

Preencha o formulário em:

<https://opencdn.nic.br/pt/join/>

Benefícios OpenCDN

- Melhor utilização da sua ligação atual ao PTT de Salvador
- Mais qualidade para seus usuários
- Redução de custos

Contato

OpenCDN

Precisa de mais informações?

<http://opencdn.nic.br>

opencdn@nic.br

Antonio Marcos Moreiras

Gerente de Projetos e Desenvolvimento

Centro de Estudos e Pesquisas de Tecnologias de Rede e Operações - CEPTR0.br

Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR - NIC.br

+55 11 5509-3553

+55 11 99154-8838 (celular/whatsapp)

@moreiras (telegram)

moreiras@nic.br

Obrigado
opencdn.nic.br

© opencdn@nic.br

nic.br cgi.br

www.nic.br | www.cgi.br