



**nic.br**

Núcleo de Informação  
e Coordenação do  
Ponto BR

**cgib.br**

Comitê Gestor da  
Internet no Brasil



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

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

ceweb.br

Tecnologias Web

ix.br

Troca de Tráfego

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



1 2 3 4 5 6 7 8 9

GOVERNO

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

SOCIEDADE CIVIL

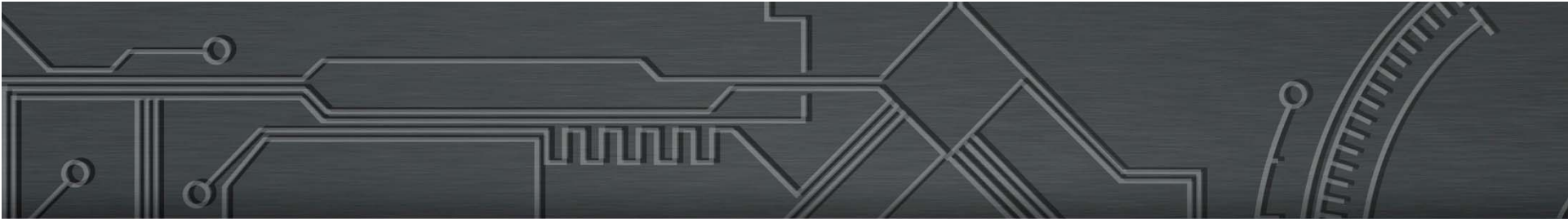
e

### 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



# Connecting the unconnected in a digital converged world / Internet Exchange Points and international connectivity challenges in the Americas region

Milton Kaoru Kashiwakura



nic.br

# CDN – Content Delivery Network

Em 1995, Tim Berners-Lee, inventor da World Wide Web propôs um desafio aos colegas do MIT (Massachusetts Institute of Technology). Prevendo o congestionamento que em breve se tornaria familiar para os utilizadores da Internet, ele desafiou os colegas do MIT a inventar uma maneira melhor de entregar o conteúdo da Internet, algo fundamentalmente novo. O que ele não previu era que ao colocar o problema em um ambiente acadêmico, a solução (CDN) acabaria por resultar em um serviço comercial que revolucionaria a Internet.

CDNs são redes concebidas para replicar e distribuir conteúdo globalmente e trazê-lo mais perto dos usuários que acessam este conteúdo.

CDNs são uma nova classificação de empresa de Internet diferentes dos tradicionais operadores de redes, como empresas de telecomunicações, ISPs, empresa de serviço de rede sem fio e de cabo.

Em alguns ISPs o tráfego Internet proveniente de CDNs(Akamai, Google, Netflix, Facebook, ...) para atender usuários residenciais corresponde a mais de 60%

# CDN no Brasil – cenário 1

Em 1999, a ANSP (“an Academic Network at São Paulo”), AS 1251, decide aceitar a proposta da CDN Akamai, e se torna uma das primeiras redes a ter servidores CDNs.

Em 1999, a ANSP tinha 6 enlaces de 2 Mbit/s com os Estados Unidos, dois atendido por cabo submarino e 4 por satélite. Mesmo a ANSP querendo contratar mais banda, não havia, a solução só veio no final de 2000 com a inauguração do cabo Americas II. A CDN Akamai ajudou a minimizar o problema de acesso a conteúdo.

A ANSP, AS1251, teve que disponibilizar racks para instalação dos servidores no seu Data Center com energia elétrica suficiente em ambiente com temperatura controlada, interfaces de rede e banda Internet para alimentar os servidores da CDN.

# CDN no Brasil – cenário 2

Algumas CDNs presentes no IX.br (PTT.br) de São Paulo:

Netflix – AS2906

Microsoft – AS8075

Highwinds – AS12989

Cloudfare – AS13335

Edgecast – AS15133

Google- AS15169

Amazon- AS16509

Akamai – AS20940

Yahoo! – AS28122

Cachefly - AS30081

Facebook – AS32934

...

As empresas de CDNs acima participam do IX.br de São Paulo com toda infraestrutura necessária custeada por eles. As CDNs contratam serviço de colocation (espaço físico com energia elétrica ininterrupta, ar condicionado, segurança física, ...), serviço de transito e/ou transporte de dados, instalam servidores e equipamentos de rede, contratam cross-connect, operam e fazem manutenção e participam do PTT.

# Qual é a diferença entre os dois cenários ?

Cenário 1 – o AS que hospeda os servidores da CDN tem que fornecer serviço de colocation (espaço físico com energia elétrica ininterrupta, ar condicionado, segurança física, ...), serviço de transito e/ou transporte de dados para poder alimentar com conteúdo os servidores e equipamento de rede.

A CDN fornece os servidores, operam e prestam manutenção quando necessário.

Resumo:

- AS custeia serviço de colocation, serviço de transito e/ou transporte e equipamento de rede necessário.
- CDN investe em servidores, operam e prestam manutenção quando necessário

Cenário 2 - As empresas de CDNs custeiam toda infraestrutura necessária, operam e prestam manutenção quando necessário. Contratam serviço de colocation (espaço físico com energia elétrica ininterrupta, ar condicionado, segurança física, ...), serviço de transito e/ou transporte de dados, cross-connect, instalam servidores e equipamentos de rede e participam do PTT.

Resumo:

- Todo o custeio é feito pela CDN.
- AS só tem que buscar o conteúdo no PTT



# Ponto de Troca de Tráfego Internet (PTT ou IXP)

Um Ponto de Troca de Tráfego Internet (PTT ou IXP) é uma instalação de rede que permite a interligação de mais de dois Sistemas Autônomos (AS) independentes, com o objetivo principal de facilitar a troca de tráfego Internet.

Um PTT fornece a interligação apenas para Sistemas Autônomos.

Um PTT não requer que o tráfego de Internet entre qualquer par de Sistemas Autônomos participantes passe por qualquer outro Sistema Autônomo, nem altera ou interfere nesse tráfego .

Nota: Um PTT é distinto de uma rede de acesso à Internet ou de uma rede de provedor de transito/rede de empresa de telecomunicações.

... (vide definição completa em <http://www.ix-f.net/ixp-definition.html> - Federação dos Pontos de Troca de Tráfego)

PTT é conhecido internacionalmente por *Internet Exchange Point (IXP)*.

# Sistemas Autônomos (“Autonomous Systems”) - AS

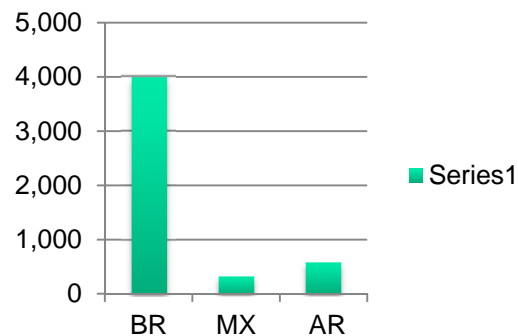
“Sistemas Autônomos” tem o significado atribuído na BCP6/RFC4271, “A Border Gateway Protocol BGP4”.

(<http://www.ix-f.net/ixp-definition.html>) - Federação dos Pontos de Troca de Tráfego

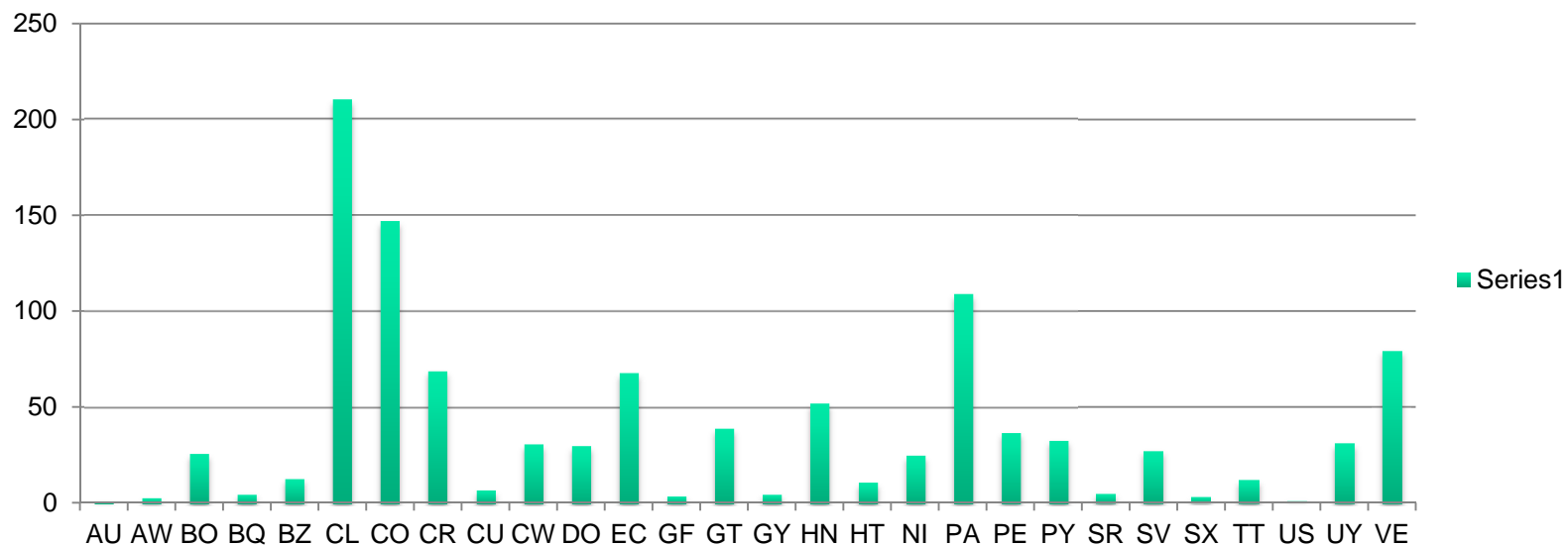
A Internet obviamente não tem um único núcleo. A Internet é composta por uma coleção de redes operadas por diferentes companhias, executando protocolo IP (*Internet Protocol*), interligadas, que se unem bilateralmente ou num ponto de troca de tráfego Internet (*IXP- Internet Exchange Point*) compartilhado para formar a Internet global. Esta coleção de redes, tecnicamente chamada sistemas autônomos, tem **uma arquitetura física**, com equipamentos de redes interligados por cabos de fibras ópticas, metálicos e/ou por tecnologia de transmissão sem fio, mas também define logicamente **tabela de roteamento global da Internet** listando todos os prefixos de endereços da Internet e caminhos disponíveis para acessar esses endereços. Os acordos técnicos de interligação e negócios para troca de tráfego entre os sistemas autônomos são áreas críticas para a governança da Internet, embora bastante longe da vista do público. (do livro “The Global War for Internet Governance” de Laura DeNardis)

AS não se limita a empresas de telecomunicações, incluem redes acadêmicas, redes de governos, redes de indústrias, redes de comércio, redes de bancos, redes de empresa de conteúdo, etc.

# Sistema Autônomo (AS) por País

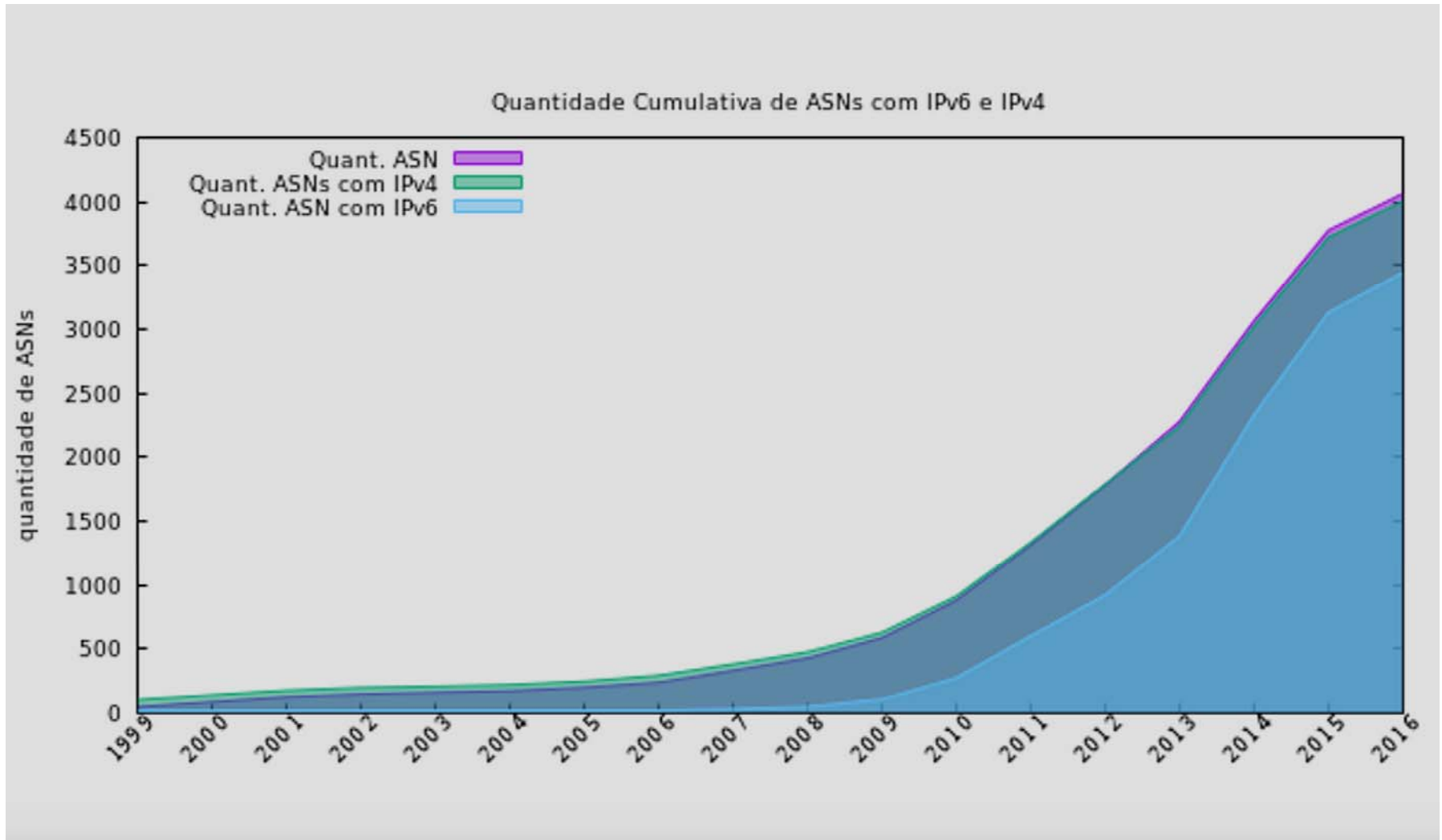


Trabalho de convencimento para que empresas com redes, que necessitem mais de 1024 endereços IPs, se tornem AS.



Dado de 25/09/15.

# Sistema Autônomo na America Latina e Caribe



# Sistema Autônomo no Brasil

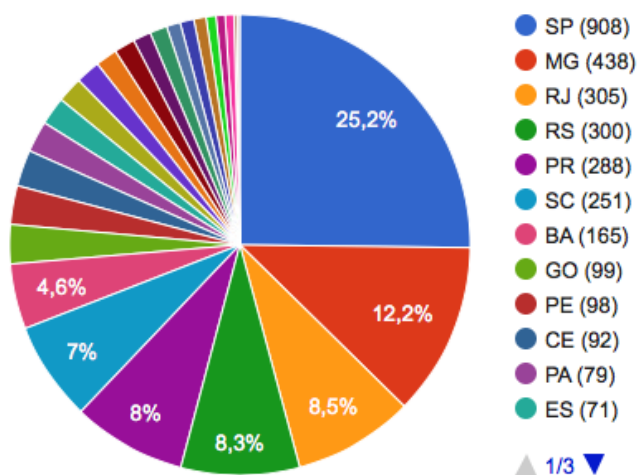


# Sistema Autônomo no Brasil por Estado e por Região

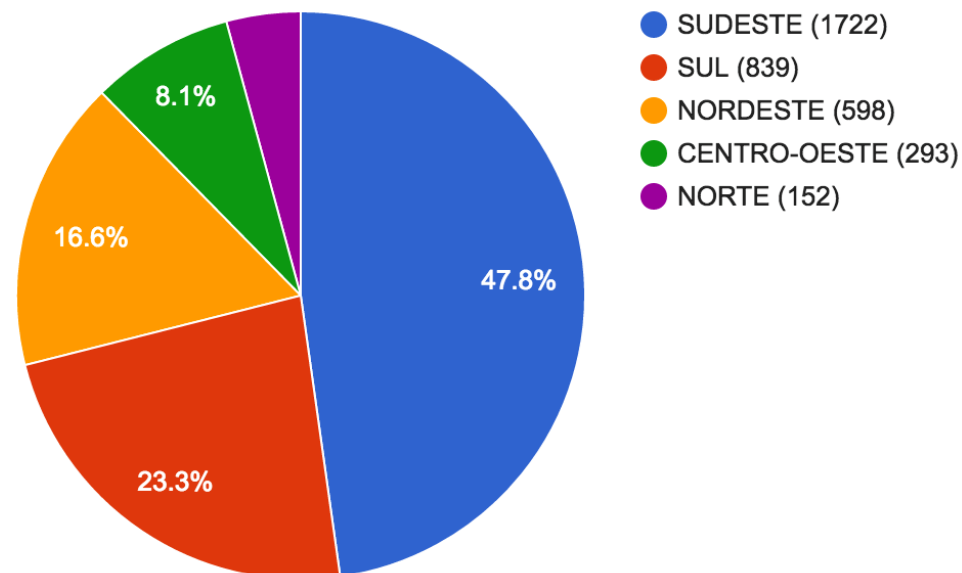
Total ASNs: 3604

Última Atualização: 25/09/15

Distribuição de ASNs por Estado



Distribuição de ASNs por Região



Dado de 25/09/15.

## IX.br - 26 Localidades em Operação

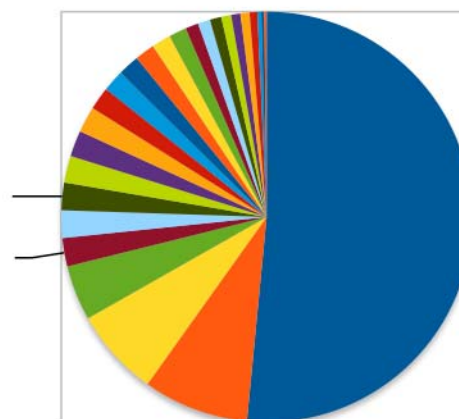
*Cada Localidade é um Internet Exchange Distinto  
As localidades não são interconectadas*



- 1 – Belém
- 2 – Belo Horizonte
- 3 – Brasília
- 4 – Campina Grande
- 5 – Campinas
- 6 – Caxias do Sul
- 7 – Cuiabá
- 8 – Curitiba
- 9 – Florianópolis
- 10 – Fortaleza
- 11 – Foz do Iguaçu
- 12 – Goiânia
- 13 – Lajeado
- 14 – Londrina
- 15 – Manaus
- 16 – Maringá
- 17 – Natal
- 18 – Porto Alegre
- 19 – Recife
- 20 – Rio de Janeiro
- 21 – Salvador
- 22 – São Carlos
- 23 – São José do Rio Preto
- 24 – São José dos Campos
- 25 – São Paulo
- 26 – Vitória

## IX.br – Participantes por Localidades

#	Location	Number of Participants	
		#	%
1	Sao Paulo	855	51.54%
2	Porto Alegre	138	8.32%
3	Rio de Janeiro	115	6.93%
4	Curitiba	72	4.34%
5	Salvador	37	2.23%
6	Brasilia	36	2.17%
7	Campinas	36	2.17%
8	Fortaleza	35	2.11%
9	Campina Grande	34	2.05%
10	Florianopolis	34	2.05%
11	Belo Horizonte	30	1.81%
12	Londrina	28	1.69%
13	Maringa	28	1.69%
14	Recife	26	1.57%
15	Vitoria	25	1.51%
16	Goiania	23	1.39%
17	Belem	17	1.02%
18	Natal	16	0.96%
19	Lajeado	15	0.90%
20	Cuiaba	13	0.78%
21	Sao Jose dos Campos	12	0.72%
22	Sao Jose do Rio Preto	12	0.72%
23	Manaus	10	0.60%
24	Caxias do Sul	5	0.30%
25	Sao Carlos	4	0.24%
26	Foz do Iguacu	3	0.18%

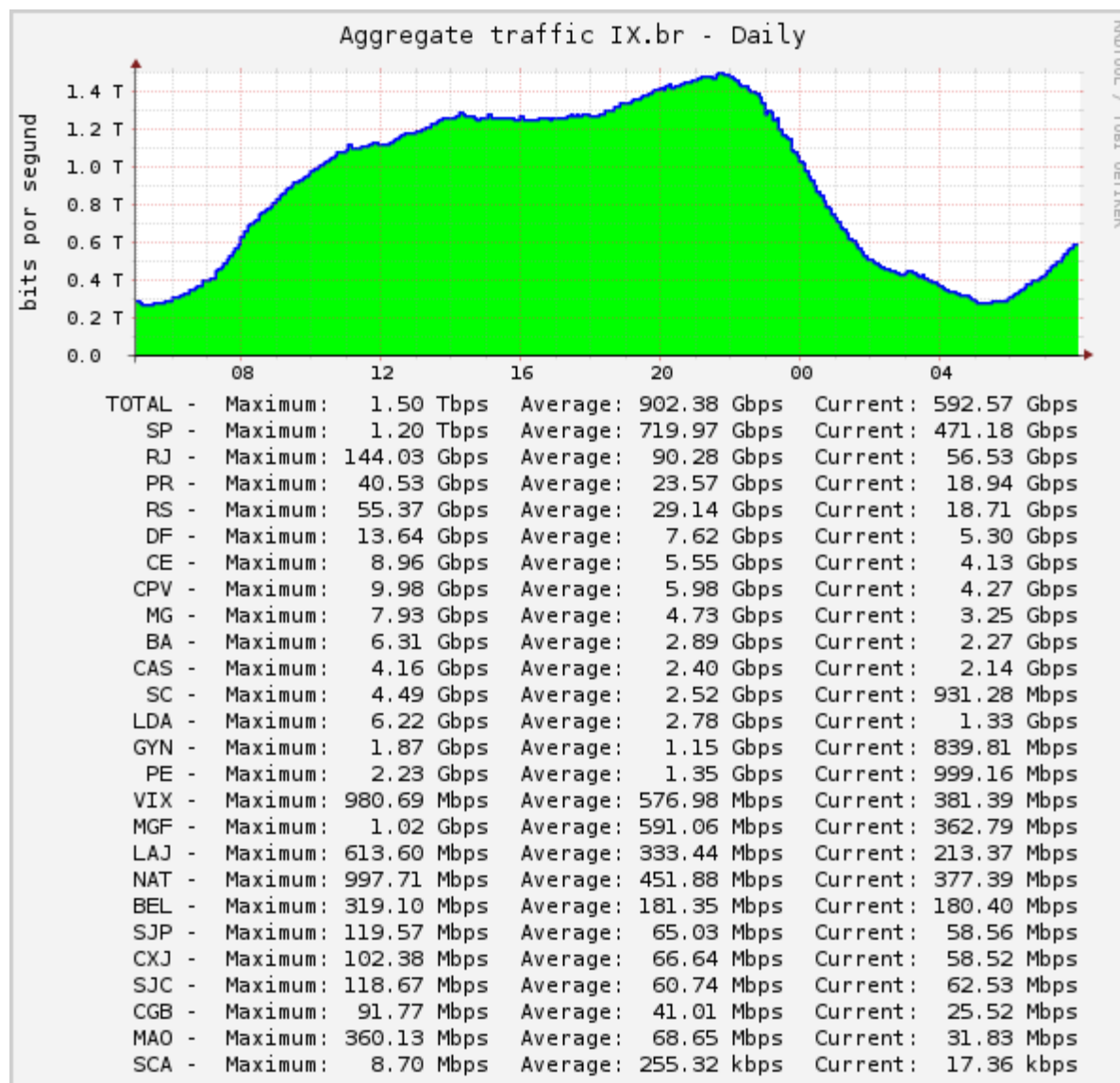


**Total: 1659**

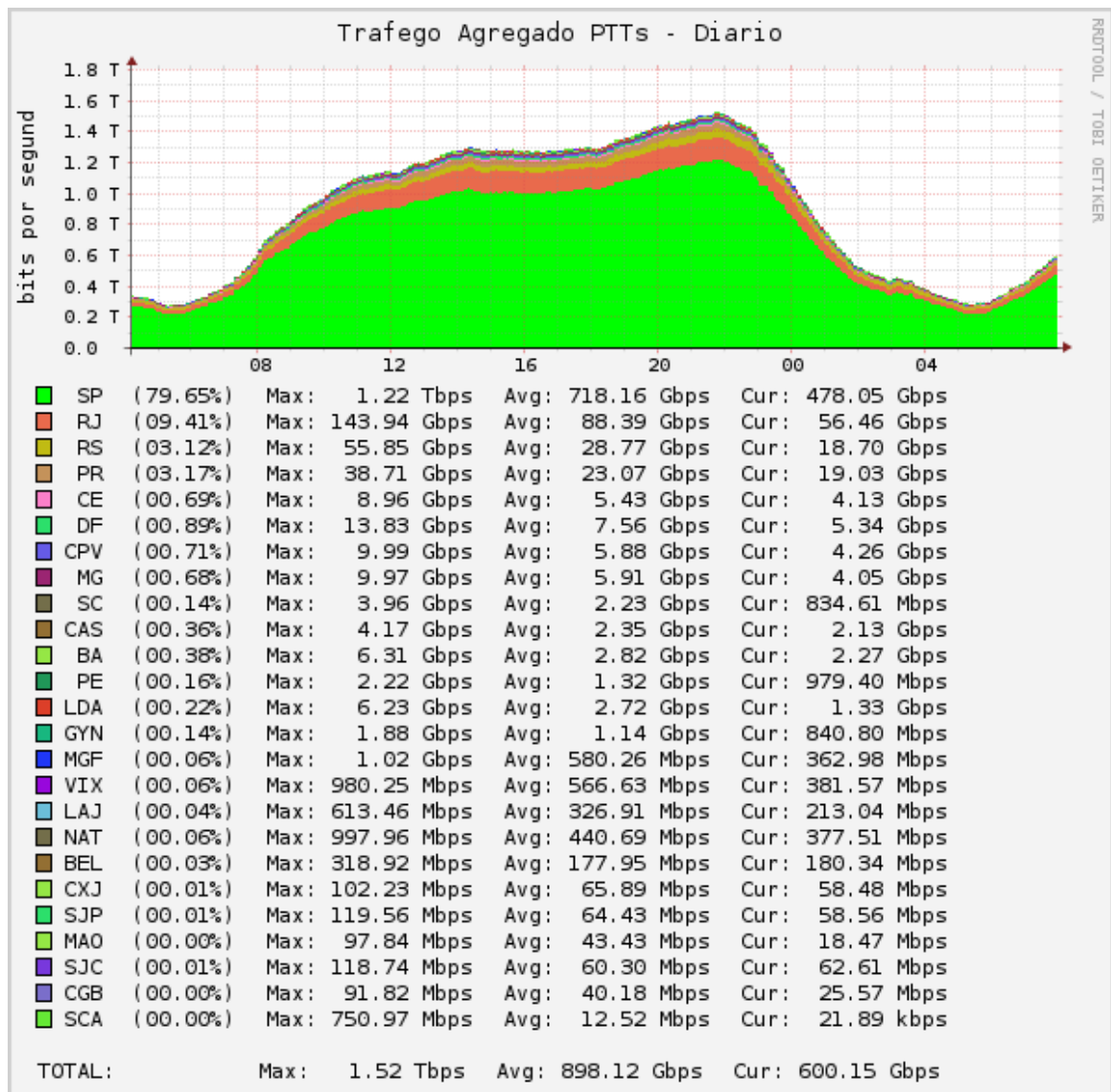
**Total Unicos: 1148**



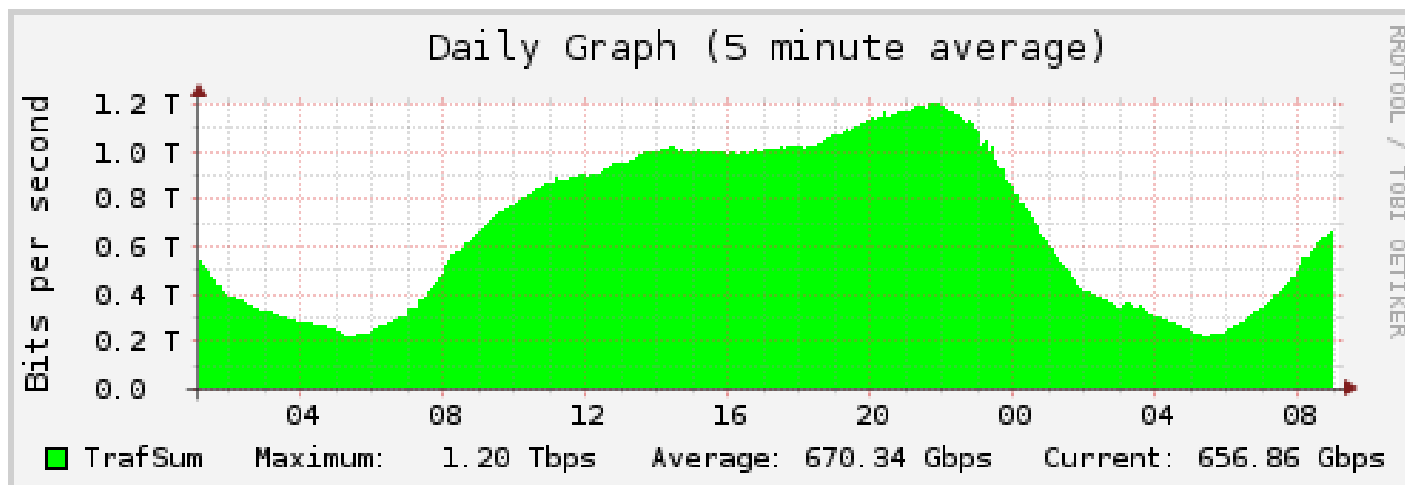
## IX.br – Tráfego Agregado - Todas Localidades



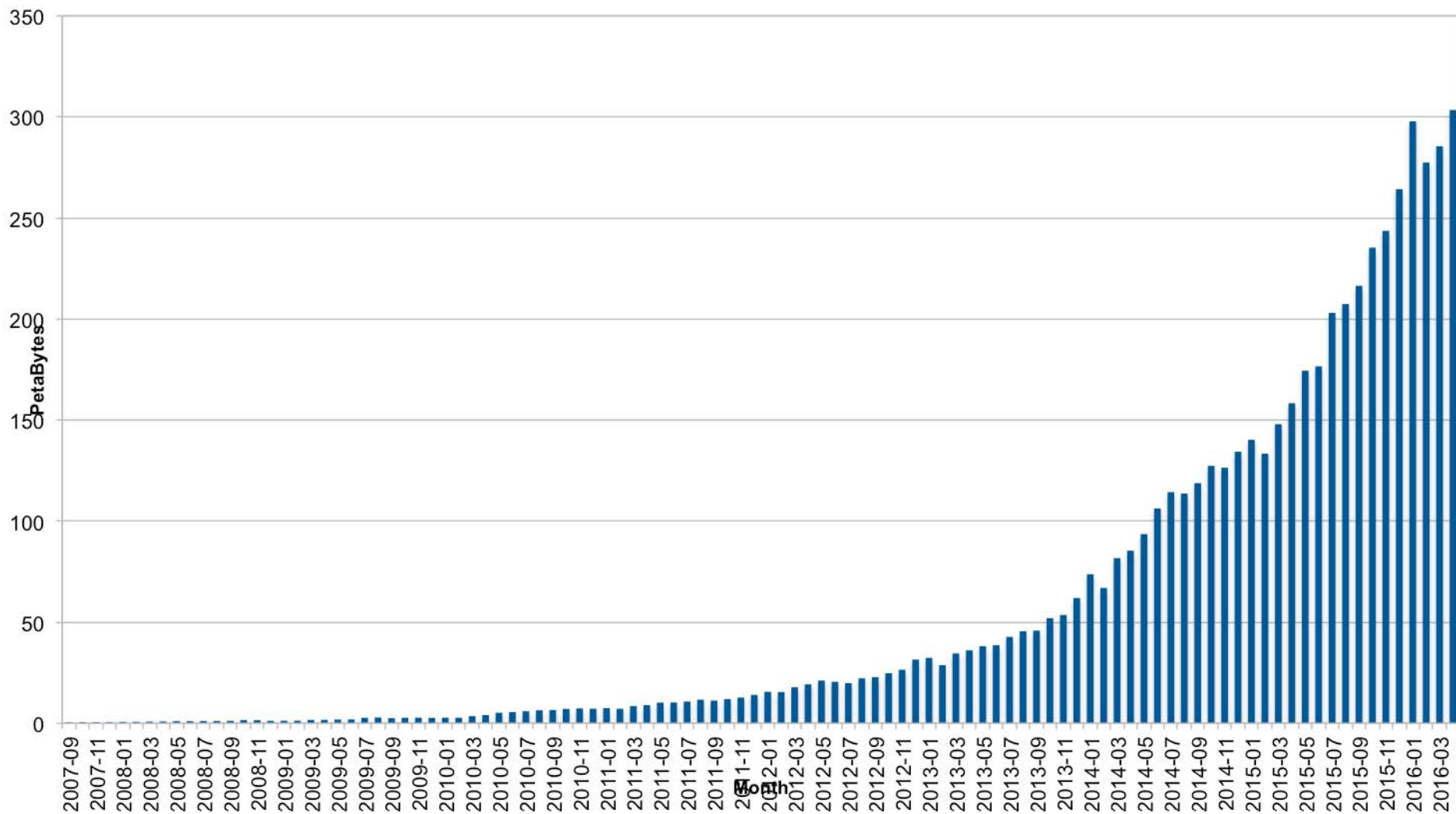
# IX.br – Tráfego Trocado por Localidade



## IX.br – Tráfego Trocado na Localidade de São Paulo



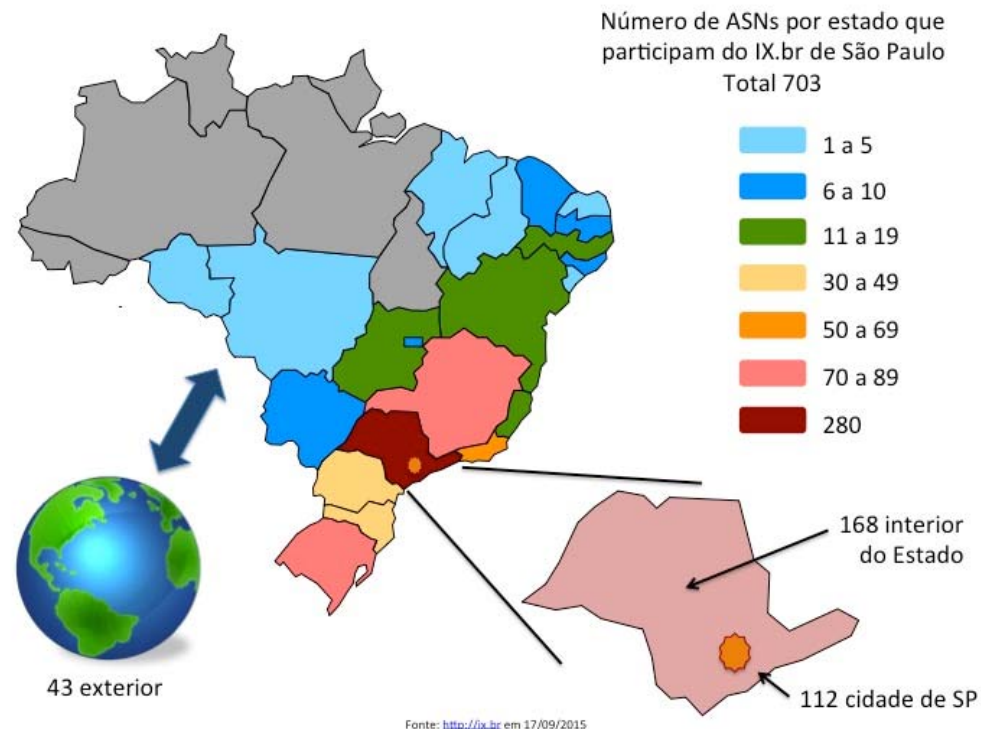
## IX.br – Tráfego Agregado Mensal Trocado - Todas Localidades



*April 2016: 303 PetaBytes*

# Concentração de Tráfego no IX.br em São Paulo

- Para ilustrar, vejam as localidades de origem dos ASs presentes no IX.br em São Paulo:



# Presença dos ASNs

UF	# ASs	%	# ASs no IX.br de cada UF	# ASs da UF presentes no IX.br da própria UF	% AS da UF no IX.br	# ASs da UF no IX.br de SP
SP	886	25,2%	713	291	33%	168
MG	434	12,3%	33	24	6%	84
RJ	297	8,4%	74	42	14%	55
RS	293	8,3%	127	99	34%	74
PR	285	8,1%	91	57	20%	31
SC	242	6,9%	35	23	10%	34
BA	163	4,6%	49	30	18%	14
PE	96	2,7%	17	9	9%	14
GO	94	2,7%	24	17	18%	16
CE	88	2,5%	30	17	19%	6
PA	74	2,1%	14	5	7%	
ES	70	2,0%	21	16	23%	13
DF	65	1,8%	32	12	18%	8
MT	62	1,8%	9	6	10%	1
RN	55	1,6%	13	6	11%	2
PB	53	1,5%	11	8	15%	6
MA	42	1,2%				2
MS	39	1,1%				9
RO	34	1,0%				2
SE	33	0,9%				1
AL	31	0,9%				7
PI	23	0,7%				1
TO	22	0,6%				
AM	21	0,6%	9	5	24%	
AP	7	0,2%				
RR	5	0,1%				
AC	3	0,1%				

Total: 3517



# OpenCDN.br: conceito



# As CDNs e sua importância

<https://www.youtube.com/watch?v=4pzDB0XkiJs> (em inglês, 4m53s)

<https://www.youtube.com/watch?v=tZ0swTG0bew> (em pt, 4m00s)



# Data Centers no Brasil – um grande desafio

## THE INDEX RANKING BY COUNTRY

The Data Centre Risk Index shows country ranking according to the risks likely to affect successful data centre operations.

Two tier 1 risks are highlighted below, showing the three lowest risk and three highest risk countries for each category.

### RANKING BY INTERNATIONAL BANDWIDTH



### RANKING BY EASE OF DOING BUSINESS



### KEYS

- lowest risk
- medium risk
- high risk

2013 RANK	INDEX SCORE 1ST = 100	COUNTRY	TIER 1		
			ENERGY COST	INT'L BANDWIDTH	EASE OF DOING BUSINESS
1	100.00	US	3	1	3
2	89.53	UK	21	2	5
3	82.29	SWEDEN	15	10	10
4	81.29	GERMANY	19	4	15
5	81.16	CANADA	4	11	13
6	79.63	HONG KONG	27	3	2
7	79.47	ICELAND	8	29	11
8	79.45	NORWAY	13	19	4
9	78.74	FINLAND	11	22	8
10	78.37	QATAR	1	30	21
11	77.11	SWITZERLAND	9	15	17
12	76.26	NETHERLANDS	16	6	18
13	74.59	KOREA, REP.	6	21	6
14	73.98	FRANCE	17	5	19
15	72.49	SINGAPORE	23	14	1
16	68.96	MALAYSIA	7	28	9
17	67.43	POLAND	18	16	24
18	67.09	IRELAND	24	26	12
19	66.73	THAILAND	12	23	14
20	65.55	SOUTH AFRICA	5	27	20
21	65.15	SPAIN	22	11	22
22	64.14	CZECH REP.	20	19	25
23	62.70	AUSTRALIA	28	18	7
24	61.56	RUSSIA	2	9	27
25	58.91	CHINA	10	13	26
26	55.12	JAPAN	29	8	16
27	52.01	MEXICO	26	24	23
28	46.37	INDONESIA	14	25	28
29	40.85	INDIA	25	16	30
30	35.15	BRAZIL	30	6	29

Cushman&Wakefield

## Data Centers no Brasil – um grande desafio



### BRAZIL (Ranked 30th)

Between 2013-15, a number of submarine cables such as the WASACE projects are expected to be installed improving the country's connectivity, in part already recognised by a 7 place jump in the bandwidth ranking. There is significant opportunity in Brazil but poor index performance is due to the high energy costs plus poor ease of doing business, inflation and taxation scores. However there may well be an acceleration of infrastructure projects reflecting demand with the World Cup and Olympic Games acting as catalysts.

2013- Cushman&Wakefield

**Obrigado**  
[www.ix.br](http://www.ix.br)

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

13 de junho de 2016

**nic.br** **cgi.br**

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