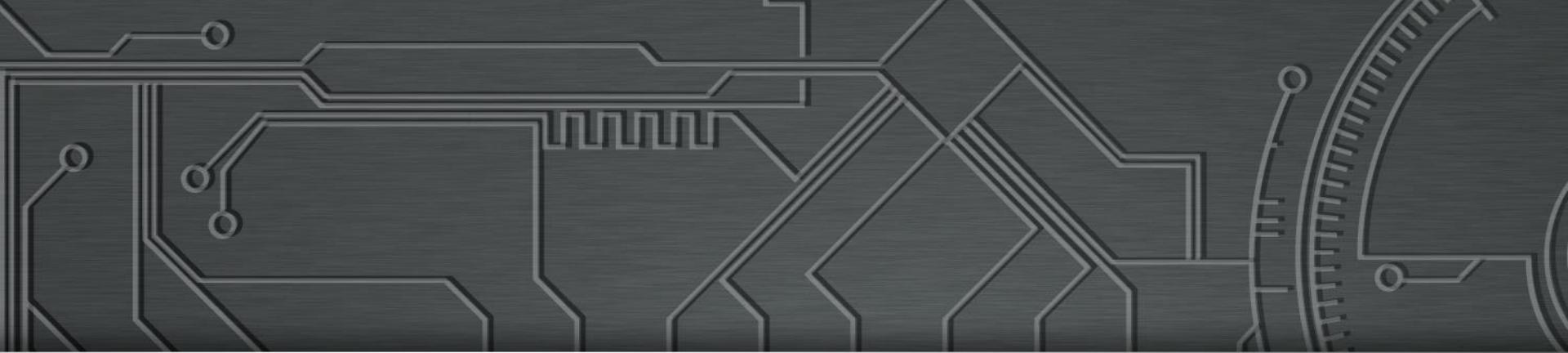




Núcleo de Informação  
e Coordenação do  
Ponto BR

Comitê Gestor da  
Internet no Brasil

registro.br cert.br cetic.br ceptro.br ptt.br eeweb.br



# Infraestrutura e Gestão do Tráfego de Dados

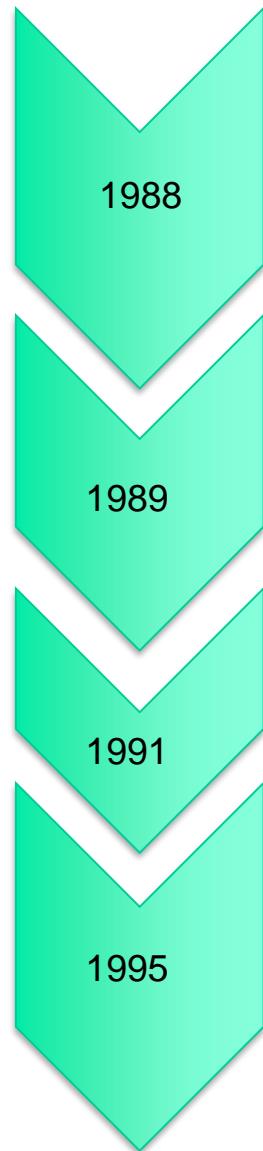


ceptro.br nic.br egi.br

# **Linha do Tempo**



# Linha do tempo



Embratel permite que redes acadêmicas e de pesquisa transportem tráfego de terceiros.

- Outubro, link de 9600 bit/s, Laboratório Nacional de Computação Científica-**LNCC** até University of Maryland at College Park (BITNET – Because It's Time NETwork)
- Novembro, link de 4800 bit/s, **FAPESP** e Fermi National Laboratory in Chicago (BITNET e HEPNET )

Abril, primeiro domínio .br

Maio, link de 4800 bit/s **UFRJ** e UCLA- University of California at Los Angeles (BITNET)

As 3 ilhas BITNET com a remoção da restrição de tráfego de terceiros puderam ser interligadas. Em 2 anos, duas grandes ilhas em SP e RJ.

Fevereiro, FAPESP faz upgrade para 9600 bit/s e inicia o transporte de tráfego IP em adição aos BITNET e HEPNET. Este conectividade à Internet foi extendida a um pequeno número de instituições no Estado de SP, RJ, RS e MG. (**Início da Internet no Brasil**)

Criação do Comitê Gestor da Internet no Brasil - **CGI.br**, portaria Interministerial nº 147 Anatel publica a Norma 004/95, que regula o uso de meios da Rede Pública de Telecomunicações para o provimento e utilização de Serviços de Conexão à Internet Início da Internet comercial no Brasil



# Linha do tempo

1998

Criação do PIR da ANSP/FAPESP, mais tarde PTT da ANSP/FAPESP



1999

CDN, Rede de Distribuição de Conteúdo presente na ANSP/FAPESP para aliviar o estrangulamento da banda Internet internacional

2000

Outubro de 2000, Embratel inaugura o cabo submarino Americas II e alivia o congestionamento dos links Internet internacional

Início do PTT RSIX (RNP UFRGS)

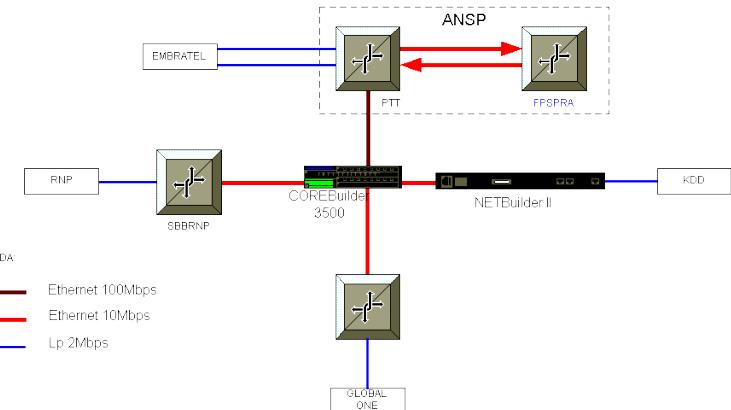
Início do PTT OPTIX-LA (Optiglobe Inc., agora Tivit)

2002

Início do PTT PRIX (RNP UFPR)

Início do PTT FIX (RNP DF)

1988

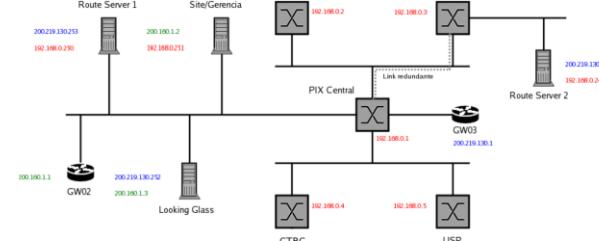
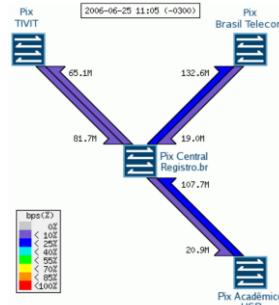


# Linha do tempo



PTT ANSP/FAPESP transferido para NAP do Brasil (Terremark Latin America)

Início dos PTTMetro de São Paulo, Rio de Janeiro e Brasília (FIX da RNP)



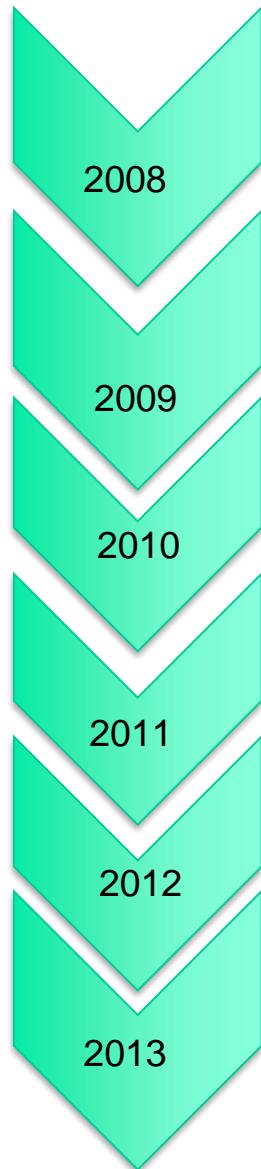
PTTMetro de Porto Alegre e Curitiba

PTTMetro de Belo Horizonte e Florianópolis  
Yahoo! no IX.br SP

PTTMetro de Salvador

1988

# Linha do tempo



PTTMetro de Fortaleza e Londrina  
Google no IX.br SP

PTTMetro de Campinas e Recife

2009

PTTMetro de Campina Grande e Goiânia  
Globo.com no IX.br SP

2010

PTTMetro de Americana, Belém, Caxias do Sul, São José dos Campos e Vitória  
Amazon no IX.br SP

2011

PTTMetro de Manaus e São José do Rio Preto  
Netflix no IX.br SP  
Globo.com no IX.br RJ

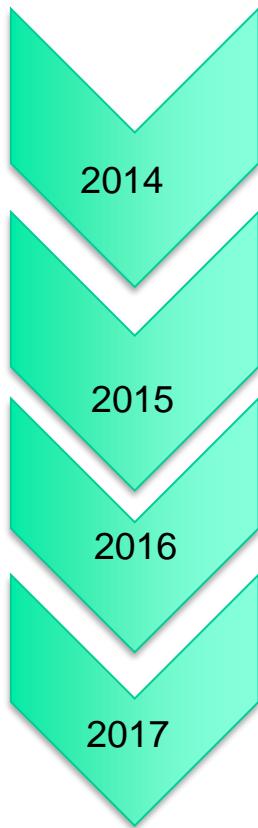
2012

PTTMetro de Lageado, Maringá e São Carlos  
Facebook, Microsoft no IX.br SP  
Google, Amazon no IX.br RJ

1988



# Linha do tempo



PTTMetro de Cuiabá  
Netflix no IX.br RJ

Akamai no IX.br SP  
Netflix no IX.br Porto Alegre

PTTMetro de Foz do Iguaçu  
Akamai no IX.br RJ

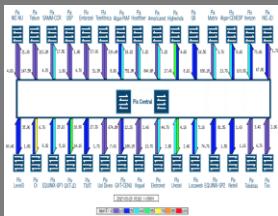
PTTMetro de Aracaju  
Netflix no IX.br Fortaleza

1988

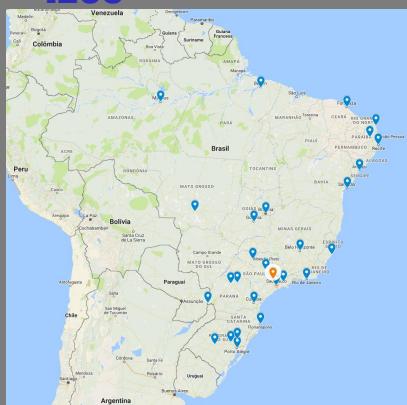


# IX.br em relação ao mundo

PTT com maior número de participantes  
NIC.br opera a maior quantidade de PTTs



**Nº 1 no mundo em  
Número de  
Participantes (São  
Paulo)  
+1200**



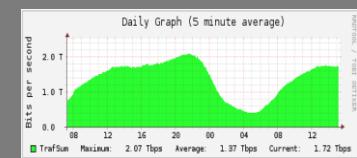
Presença :  
**28** Localidades  
**3,3 Tbit/s**

Troca de Tráfego Internet: 1º na América Latina,  
TOP 5 no mundo

**IX.br de São Paulo**

**Pico: 2,6 Tbit/s**

**Média: 1,7 Tbit/s**



**70%** crescimento de  
tráfego em 2016  
**8 x** crescimento de tráfego  
em 3 anos



**IX.br (PTT.br) 2017 - 28 Localidades em operação**

*As localidades do IX.br não são interligadas*



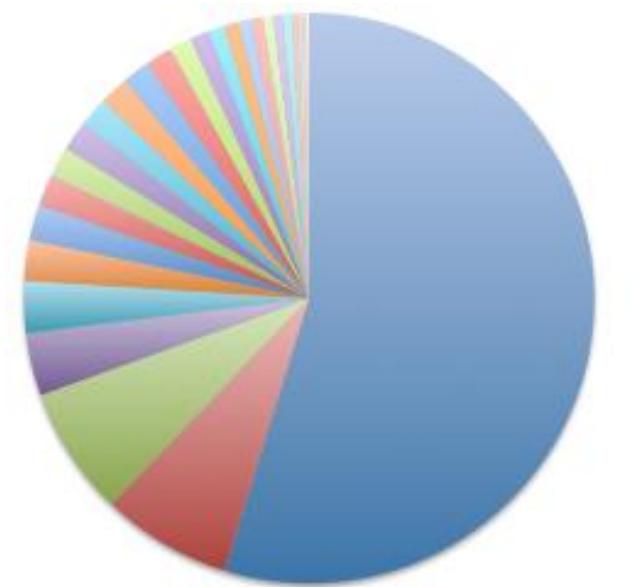
1. Brasília
  2. Rio de Janeiro
  3. São Paulo
  4. Porto Alegre
  5. Curitiba
  6. Belo Horizonte
  7. Florianópolis
  8. Salvador
  9. Fortaleza
  10. Londrina
  11. Campinas
  12. Recife
  13. Campina Grande
  14. Goiânia
  15. Belém
  16. Caxias do Sul
  17. Natal
  18. São José dos Campos
  19.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

## IX.Br – Participantes por localidade

#	Localidade	Estado	Participantes	
			#	%
1	São Paulo	SP	1214	54,8%
2	Rio de Janeiro	RJ	163	7,4%
3	Porto Alegre	RS	162	7,3%
4	Curitiba	PR	79	3,6%
5	Campina Grande	PB	65	2,9%
6	Fortaleza	CE	51	2,3%
7	Brasília	DF	45	2,0%
8	Belo Horizonte	MG	39	1,8%
9	Salvador	BA	38	1,7%
10	Campinas	SP	38	1,7%
11	Recife	PE	37	1,7%
12	Maringá	PR	36	1,6%
13	Florianópolis	SC	35	1,6%
14	Londrina	PR	34	1,5%
15	Vitória	ES	28	1,3%
16	Goiânia	GO	24	1,1%
17	Belem	PA	20	0,9%
18	Natal	RN	18	0,8%
19	Lajeado	RS	16	0,7%
20	São José do Rio Preto	SP	15	0,7%
21	Cuiabá	MT	13	0,6%
22	São José dos Campos	SP	12	0,5%
23	Manaus	AM	12	0,5%
24	Foz do Iguaçu	PR	7	0,3%
25	Caxias do Sul	RS	6	0,3%
26	Central Paulista (São Carlos)	SP	5	0,2%
27	Aracaju	SE	3	0,1%

Total=2215

Únicos=1579



- |                                 |                         |                 |
|---------------------------------|-------------------------|-----------------|
| ■ São Paulo                     | ■ Rio de Janeiro        | ■ Porto Alegre  |
| ■ Curitiba                      | ■ Campina Grande        | ■ Fortaleza     |
| ■ Brasília                      | ■ Belo Horizonte        | ■ Salvador      |
| ■ Campinas                      | ■ Recife                | ■ Maringá       |
| ■ Florianópolis                 | ■ Londrina              | ■ Vitória       |
| ■ Goiânia                       | ■ Belem                 | ■ Natal         |
| ■ Lajeado                       | ■ São José do Rio Preto | ■ Cuiabá        |
| ■ São José dos Campos           | ■ Manaus                | ■ Foz do Iguaçu |
| ■ Central Paulista (São Carlos) | ■ Aracaju               |                 |

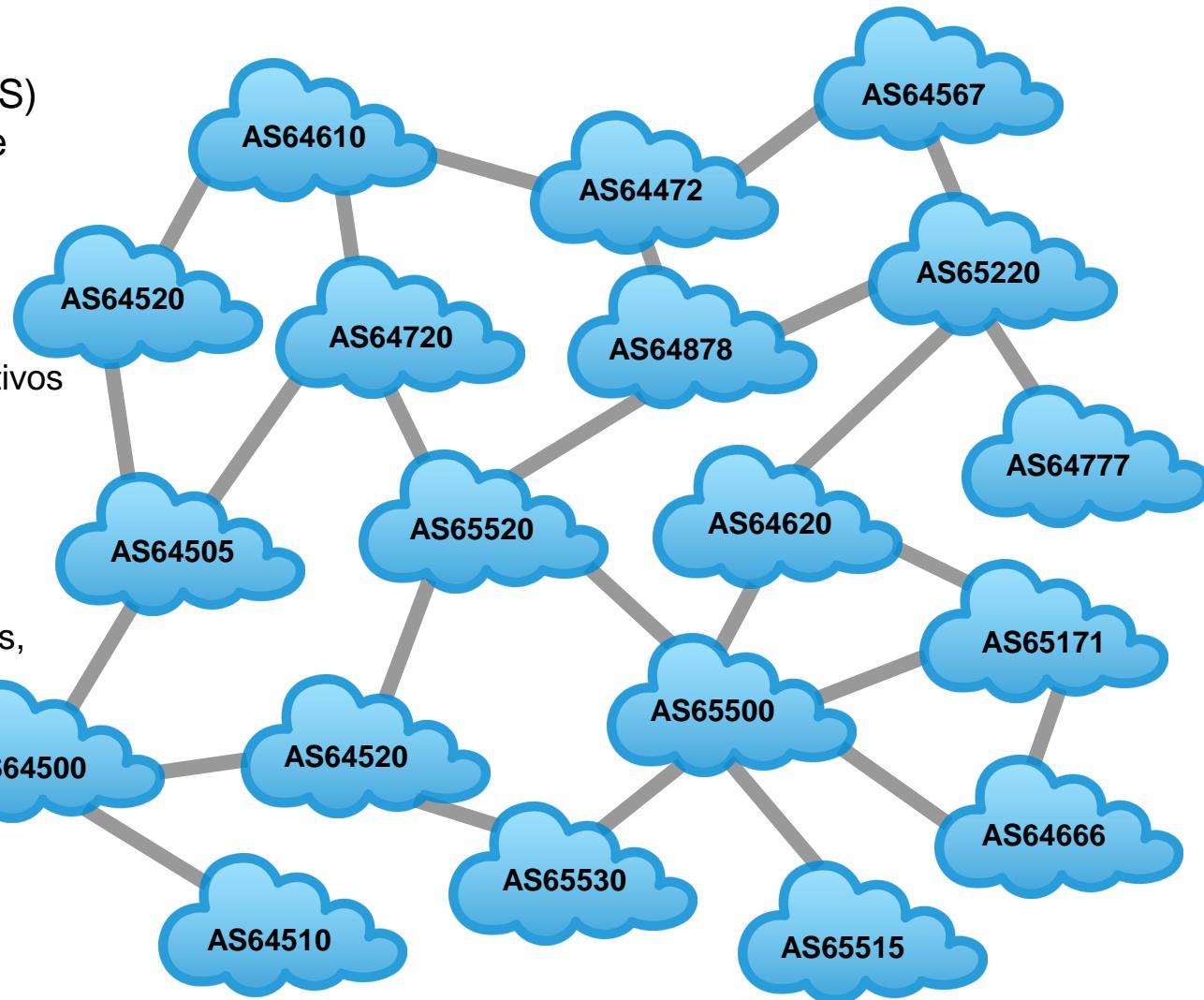
# O que é PTT ?

# Como a Internet Funciona?



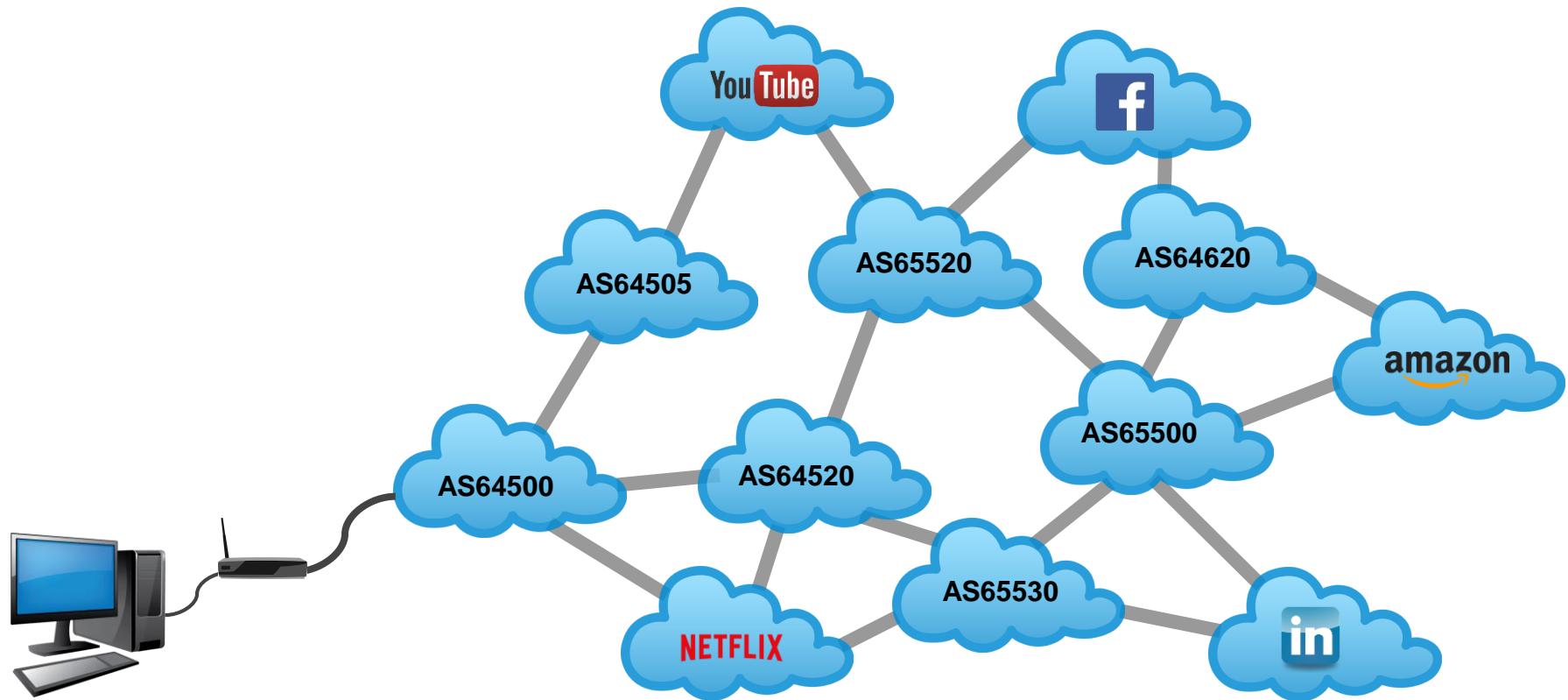
# Rede de Redes

- Sistemas Autônomos (AS)
  - Rede independente
  - ASN
- Provedor de Acesso
  - Conecta usuários domésticos e corporativos
- Provedor de trânsito
  - Conecta outros AS
- Provedores de Conteúdo
- Usuários Finais
  - Universidades, Bancos, Grandes empresas, Governo...



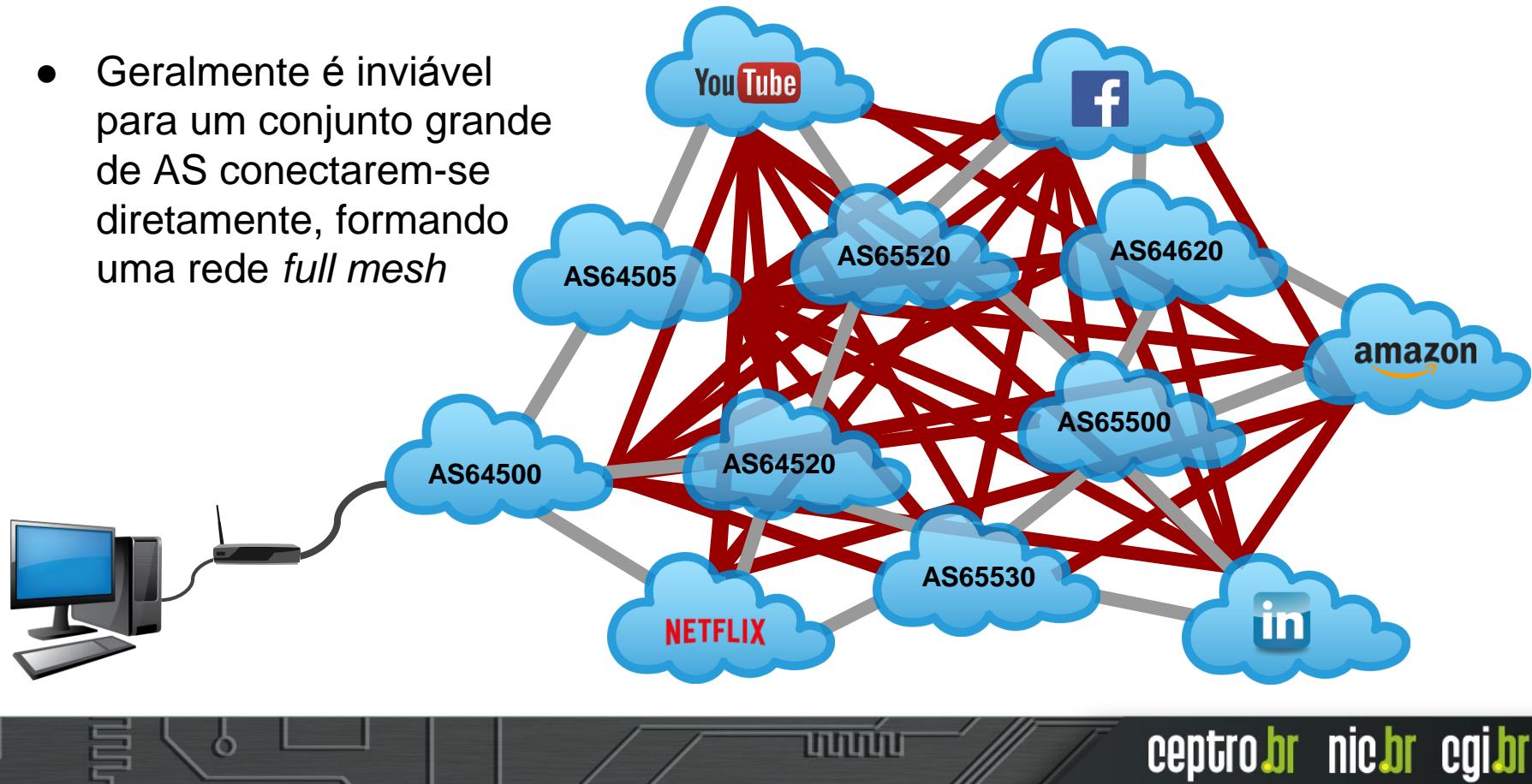
# Múltiplos Caminhos

- Os AS usam o BGP para trocar informações de roteamento na Internet



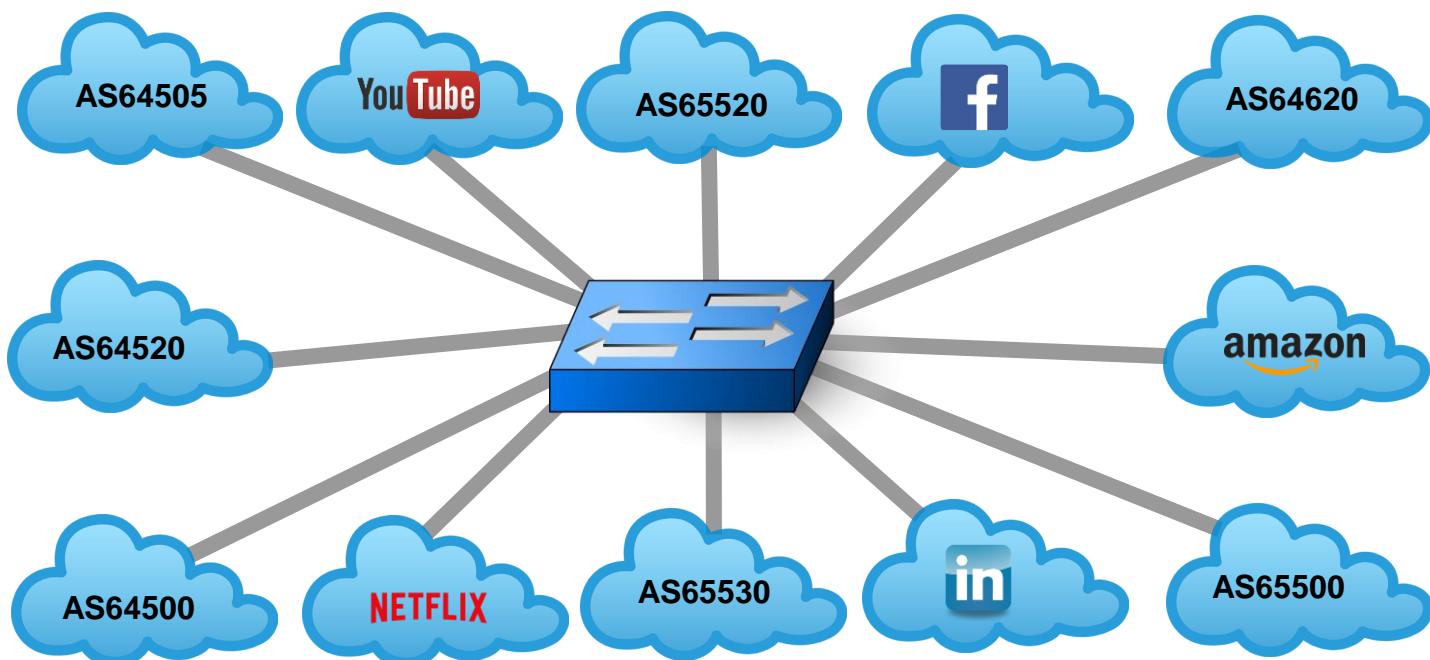
# Múltiplos Caminhos

- Os AS usam o BGP para trocar informações de roteamento na Internet
- Geralmente é inviável para um conjunto grande de AS conectarem-se diretamente, formando uma rede *full mesh*



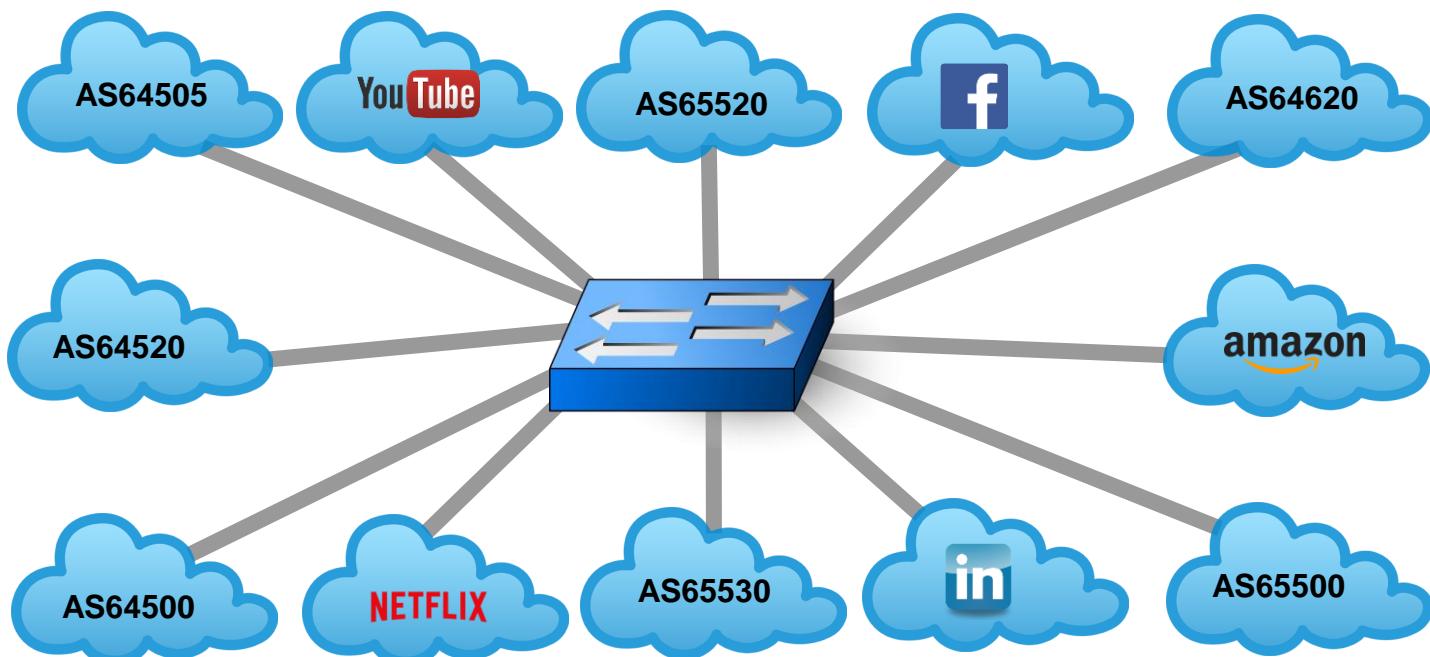
# PTT: Ponto de Troca de Tráfego

- Os PTT são partes da infraestrutura da Internet, onde muitos AS diferentes podem se conectar para fazer troca de tráfego (*peering*)
- Um PTT proporciona a conexão direta, normalmente camada 2, permitindo que muitos AS troquem tráfego diretamente



# PTT: Ponto de Troca de Tráfego

- Também é possível oferecer ou contratar serviços de trânsito, ou outros serviços em um PTT
- A interligação de diversos AS em PTT simplifica o trânsito da Internet, diminui o número de redes até um determinado destino. Isso melhora a qualidade, reduz custos e aumenta a resiliência da rede



# 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 Autonomos participantes passe por qualquer outro Sistema Autônomo, nem altera ou interfere nesse tráfego .

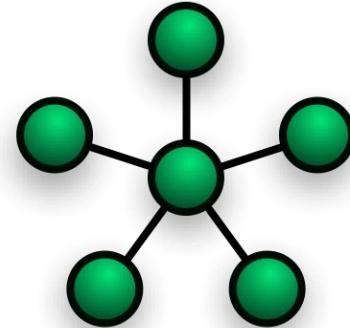
Nota: Um PTT é distinto de uma rede de acesso à Internet ou de uma rede de provedor de transito/rede de empresa de telecomunicações.

... (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)*.



# IX.br ou PTT.br



- IX.br ou PTT.br é o nome dado ao projeto do Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br) / Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br) que promove e cria a infraestrutura necessária para a interligação direta entre os AS que compõem a Internet Brasileira, ou seja, a criação de PTT
- A atuação do IX.br volta-se às regiões metropolitanas no País que apresentam grande interesse de troca de tráfego Internet
- Um IX.br é, assim, uma interligação em área metropolitana de pontos de interconexão de redes (PIX), comerciais e acadêmicos, sob uma gerência centralizada do NIC.br



# IX.br

- São características fundamentais para a implementação adequada de um IX.br:
  - Neutralidade - independência de provedores comerciais
  - Qualidade - troca de tráfego eficiente
  - Baixo custo das alternativas, com alta disponibilidade
  - Matriz de troca de tráfego regional única
- A coordenação do IX.br, a cargo do NIC.br, e sua operação em conjunto com organizações tecnicamente habilitadas sem fins lucrativos, que estabelecem os requisitos de arquitetura e gerência das interligações, garantem os dois primeiros tópicos.
- A hospedagem dos PIX em instalações comerciais com elevado padrão de segurança e infraestrutura, agregando-se a matrizes de tráfego já existentes, é condição para obtenção dos demais quesitos acima.



# O que é Sistema Autônomo (AS) ?

# 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

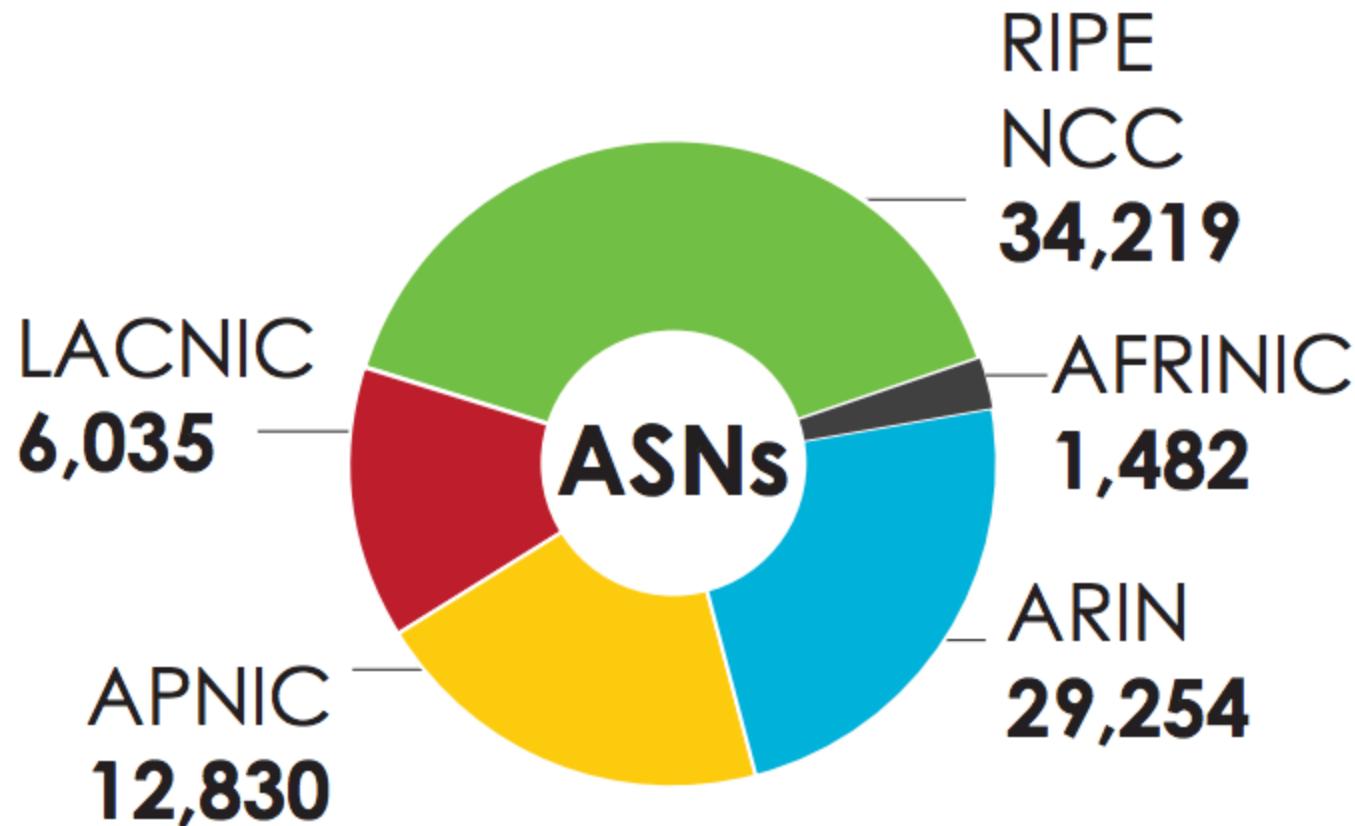
=====

A Internet obviamente não tem um único núcleo. A Internet é uma coleção de redes executando protocolo IP (*Internet Protocol*), operadas por diferentes companhias, 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 academicas, redes de governos, redes de indústrias, redes de comércio eletrônico, redes de bancos, redes de empresa de conteúdo, etc.



# Quantos Sistemas Autônomos existem?

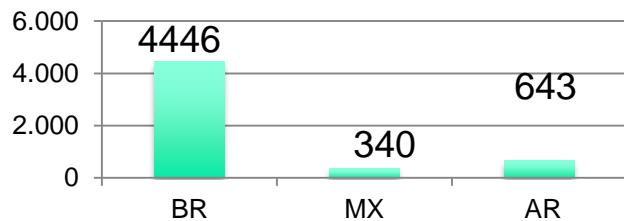


<https://www.nro.net/statistics>



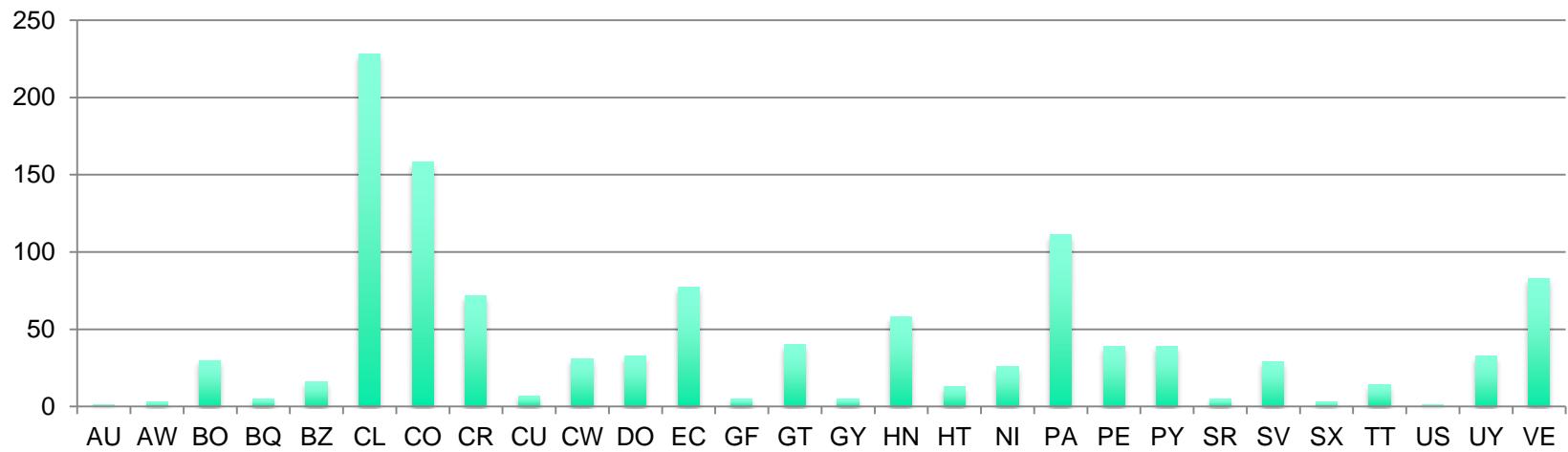
## Sistema Autônomo (AS) por País

### Brasil, México e Argentina



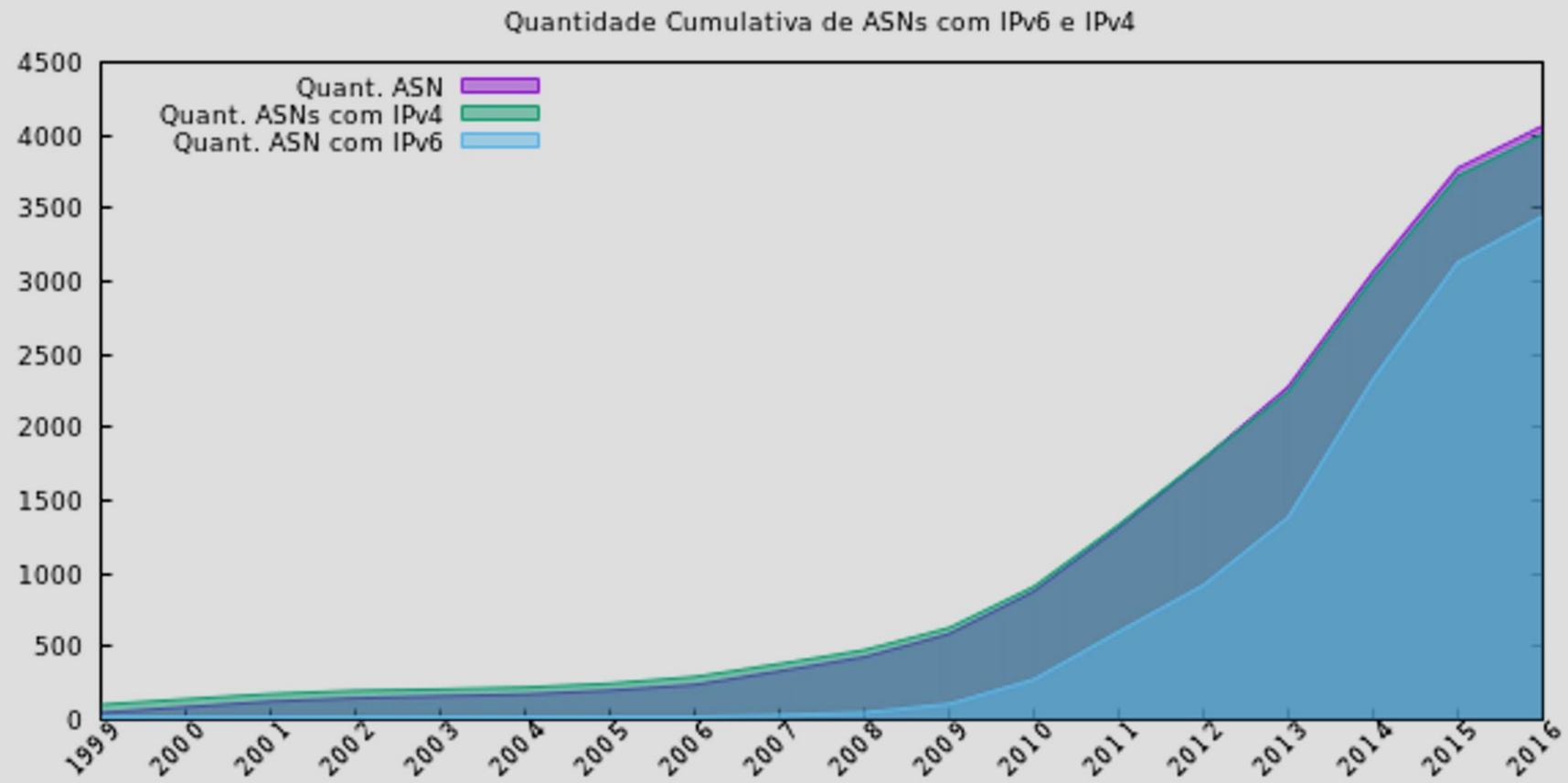
Trabalho de convencimento para que empresas com redes, que necessitem mais de 1024 endereços IPs, se tornem AS.

### Outros países

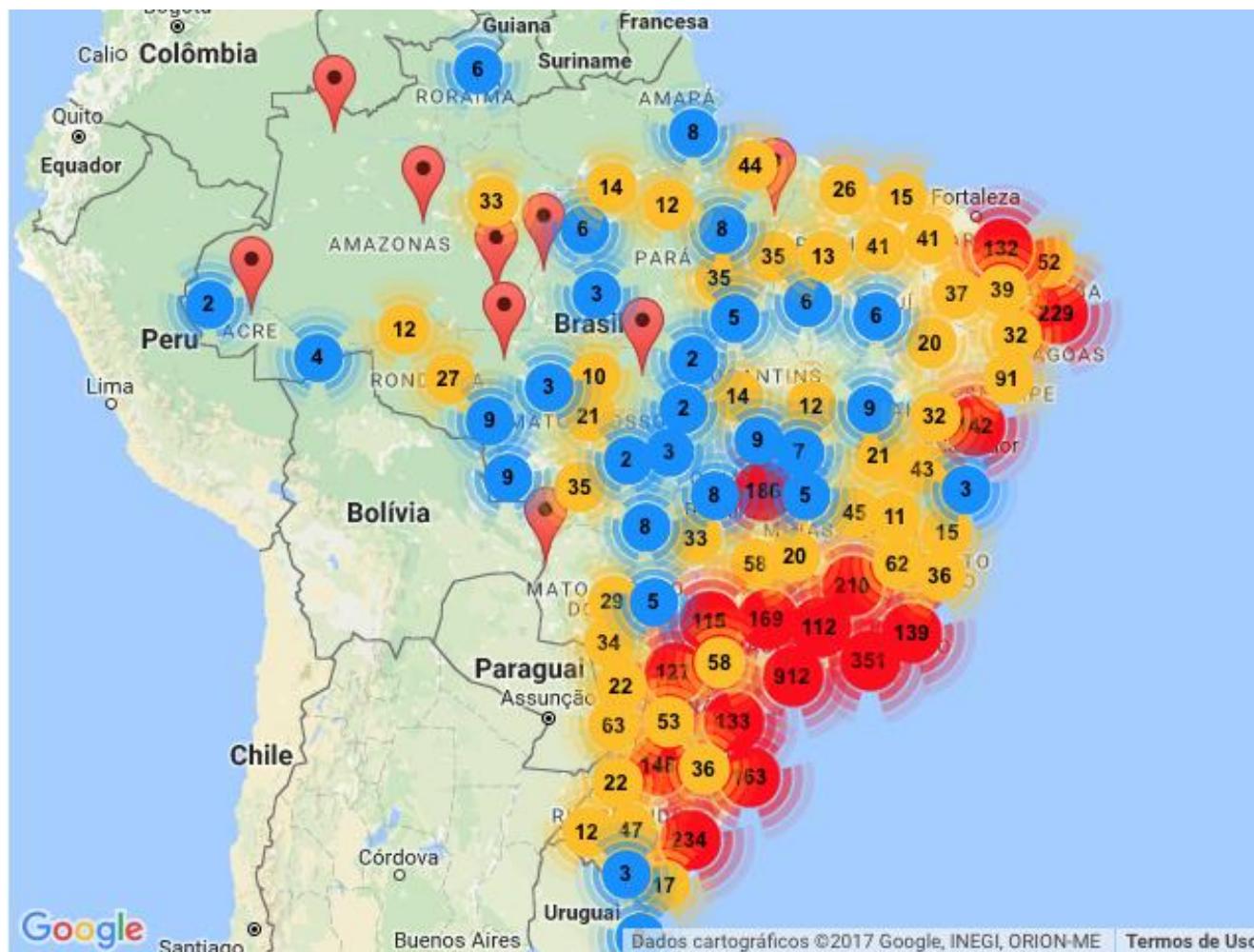


Dado de Janeiro de 2017.

## Sistema Autônomo na America Latina e Caribe



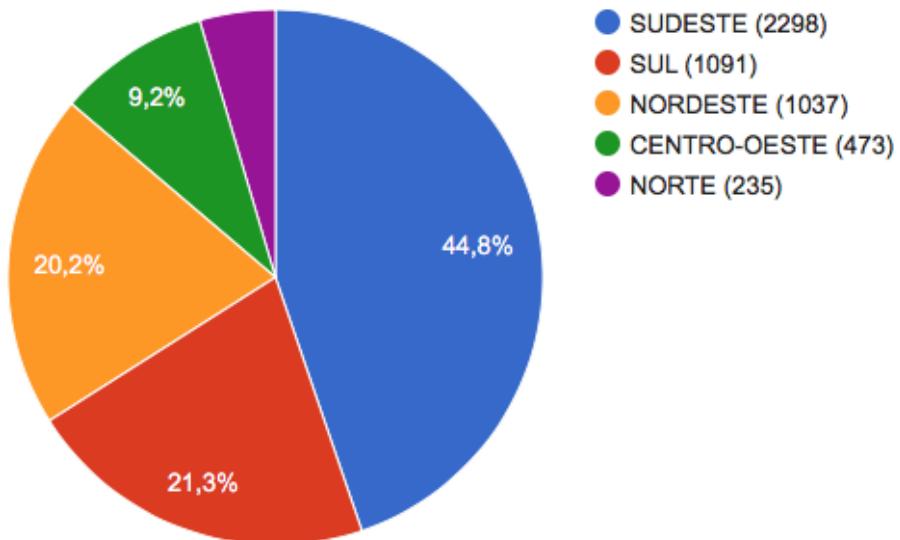
# Sistemas Autônomos no Brasil



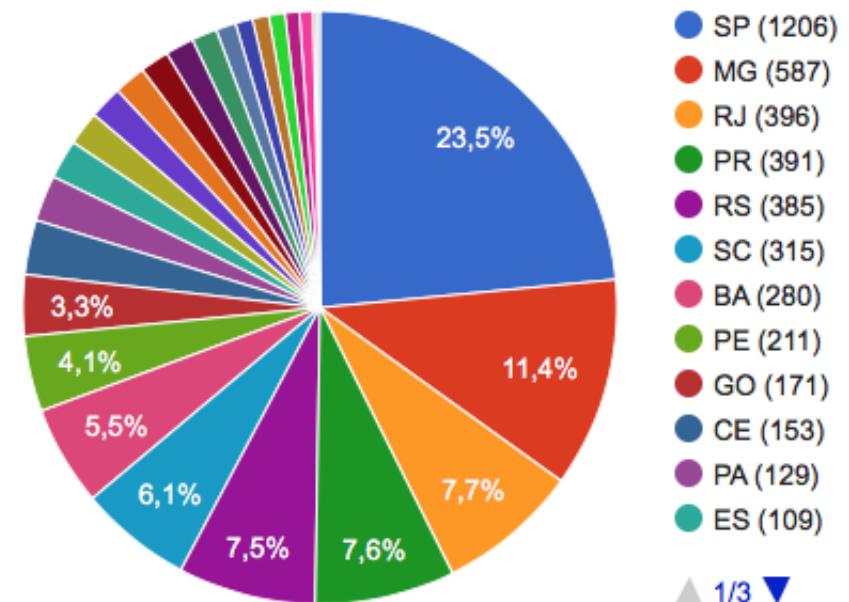
<http://ix.br/localidades/brasmap>

# Sistemas Autônomos no Brasil

Distribuição de ASNs por Região



Distribuição de ASNs por Estado



▲ 1/3 ▼



# **Conteúdos mudam perfil de tráfego no IX.br**



# Mas o que são CDN – Content Distribution Networks ?

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 usuários 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 acabaria por resultar em um serviço comercial que revolucionaria a Internet, a CDN. A primeira empresa de CDN, Akamai, iniciou sua operação em 1997 e em 1999 o Brasil já tinha servidores da Akamai dentro da rede ANSP.

# Mas o que são CDN – Content Distribution Networks ?

CDNs são redes concebidas para replicar e distribuir conteúdo globalmente fazendo com que o conteúdo fique 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.

As empresas de conteúdo podem ter sua estrutura própria (ex. Google, Netflix) ou contratar empresas especializadas (Akamai, Cloudflare, etc.) para levar o conteúdo mais próximo dos usuários.

As CDNs espalham servidores em diversos datacenters, em multiplas localidades, dentro das redes (POP) dos principais ISPs levando o conteúdo mais perto do usuário final.



# Filosofias de distribuição

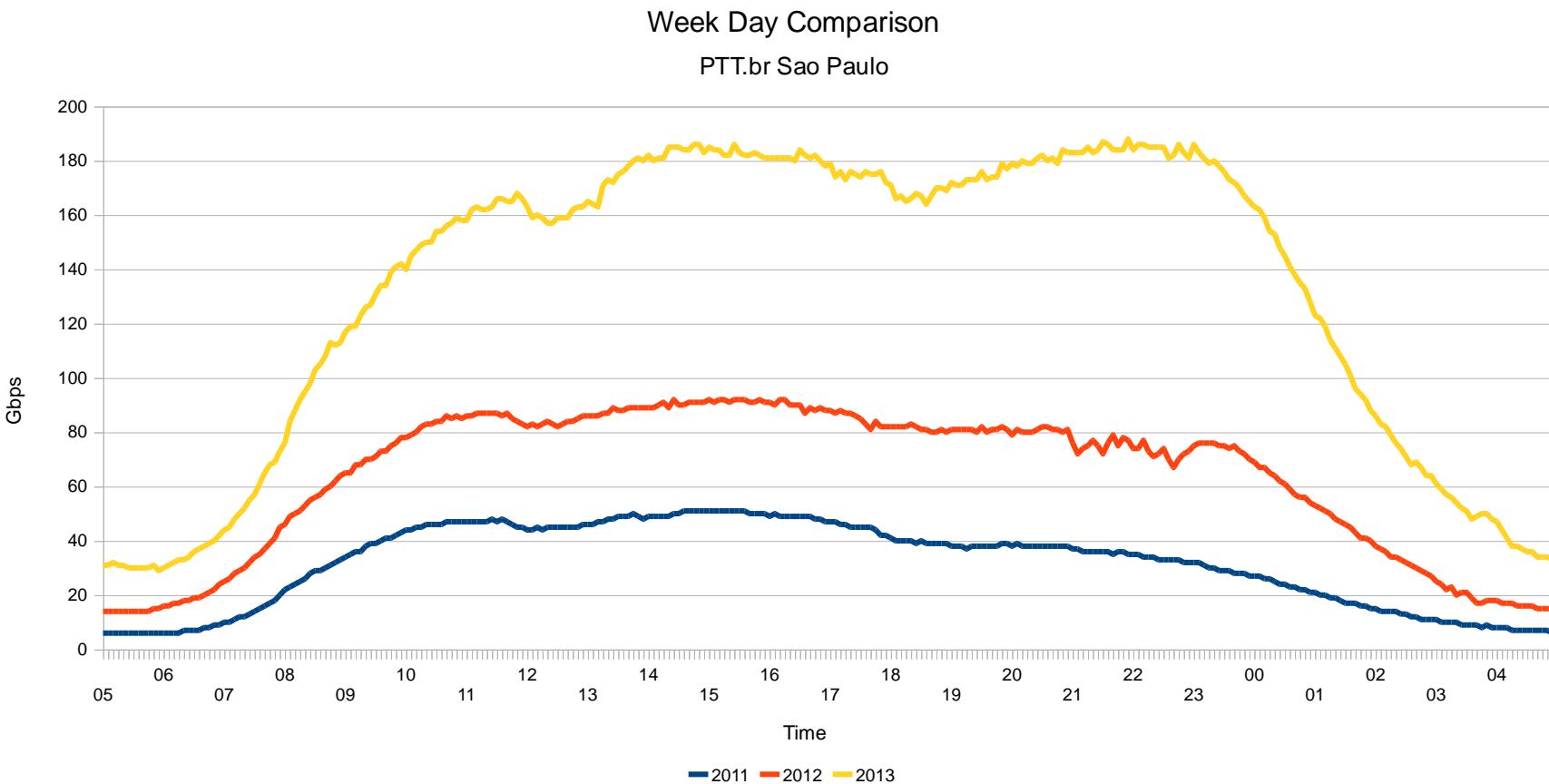
- Duas filosofias:
  - “Bring Home”
    - Caches em datacenters e IXP
    - Infraestrutura própria
  - “Enter Deep”
    - Caches em ISP
    - Infraestrutura do ISP

*Na filosofia “bring home”, as CDNs arcam com tudo, investimento em CAPEX e OPEX. Na filosofia “enter deep” as CDNs negociam com os ISPs que consomem grande volume de conteúdo a colocarem os servidores caches CDNs, dentro de suas redes, neste caso o custo referente ao ambiente de datacenter e banda Internet para alimentar os servidores fica para o ISP cabendo as CDNs os custo de CAPEX dos servidores caches e de OPEX.*



# IX.Br – Mudança de perfil de tráfego

Em 2013, o período de maior consumo passou a ser o noturno

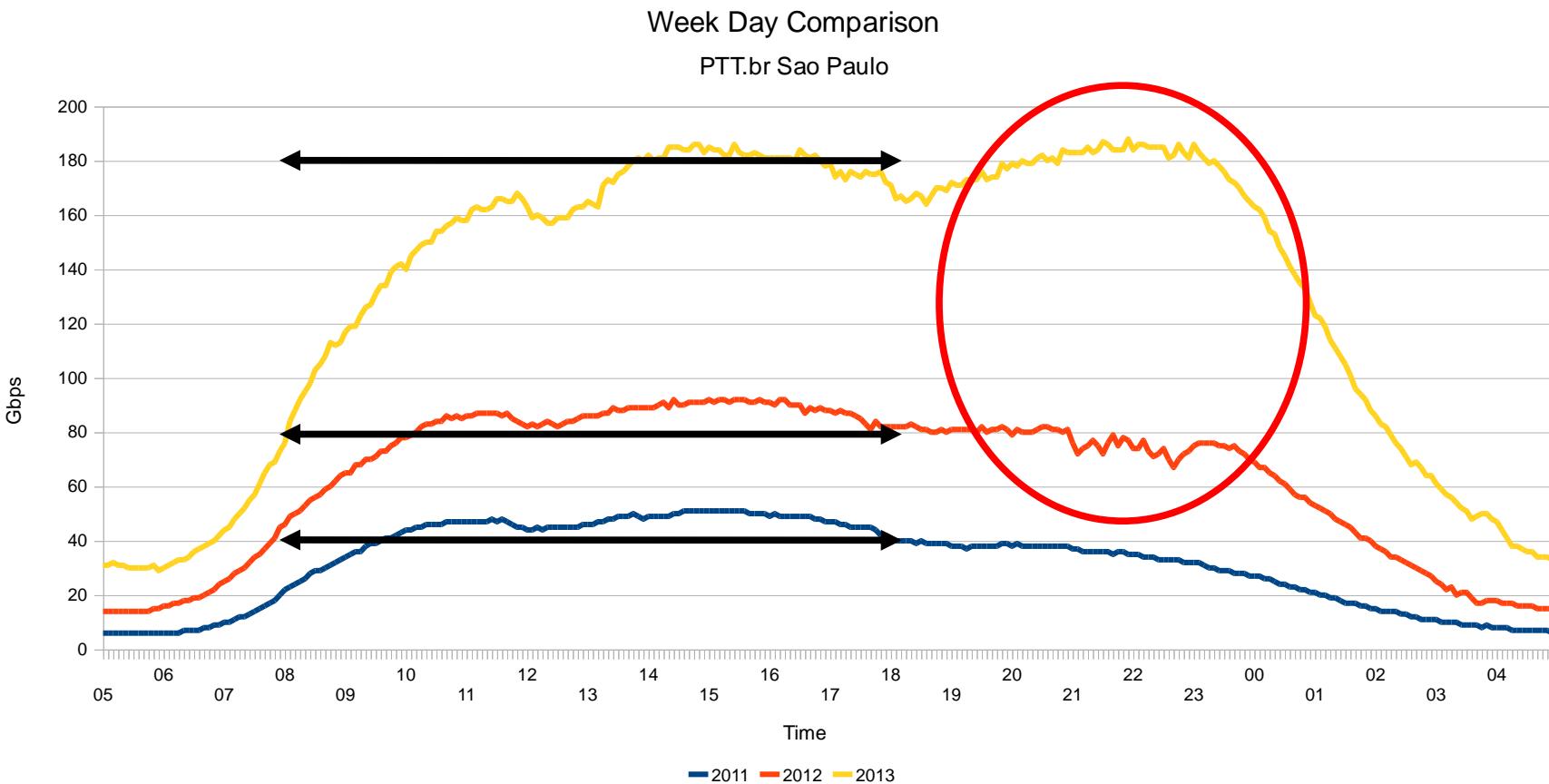


23rd Euro-IX Forum  
October 28, 2013



# IX.Br – Mudança de perfil de tráfego

Em 2013, o período de maior consumo passou a ser o noturno



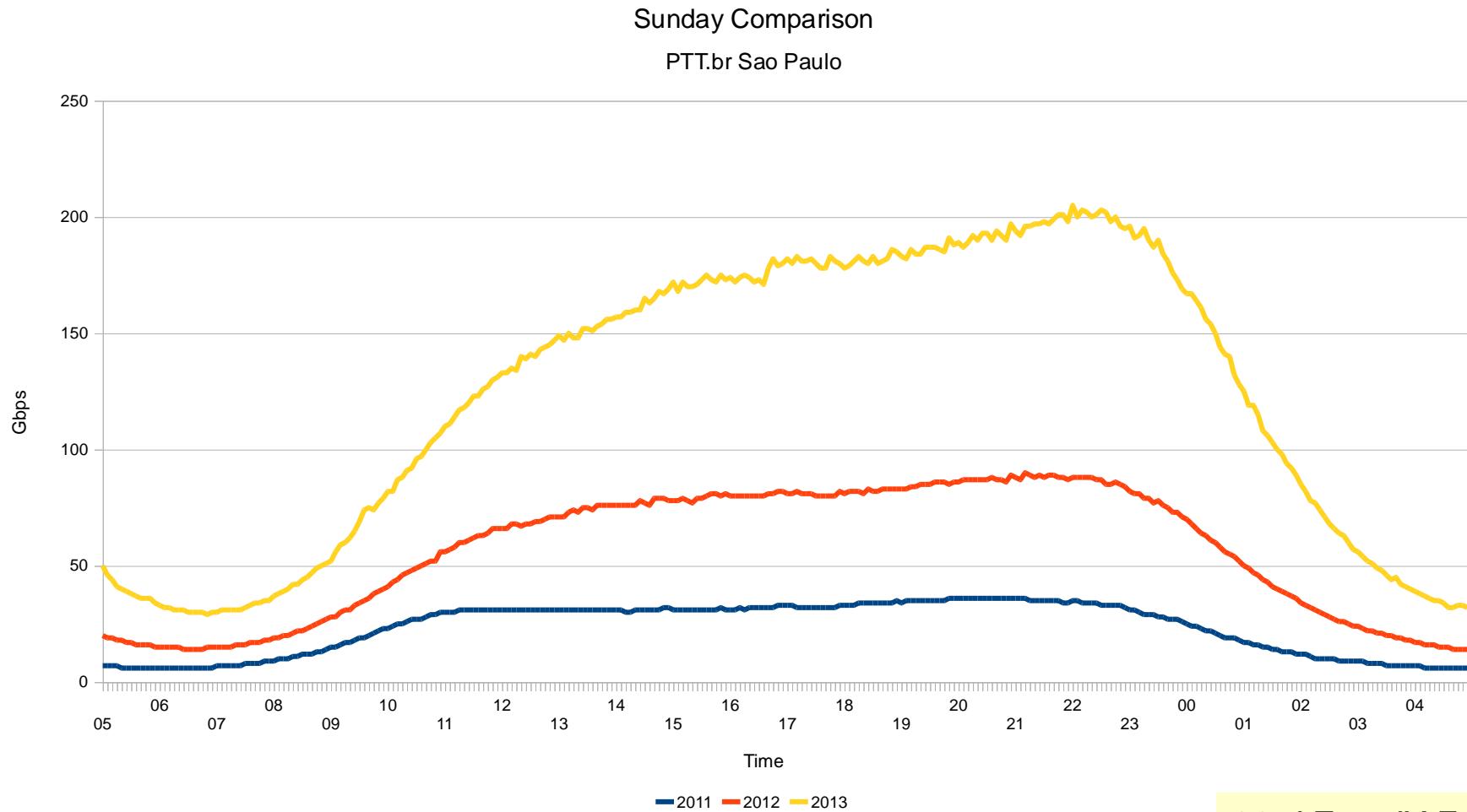
←→ Comercial Hours Reference (8am to 6pm)

23rd Euro-IX Forum  
October 28, 2013



# IX.Br – Mudança de perfil de tráfego

Em 2013, Domingo passou a ter consumo maior que durante os dias da semana

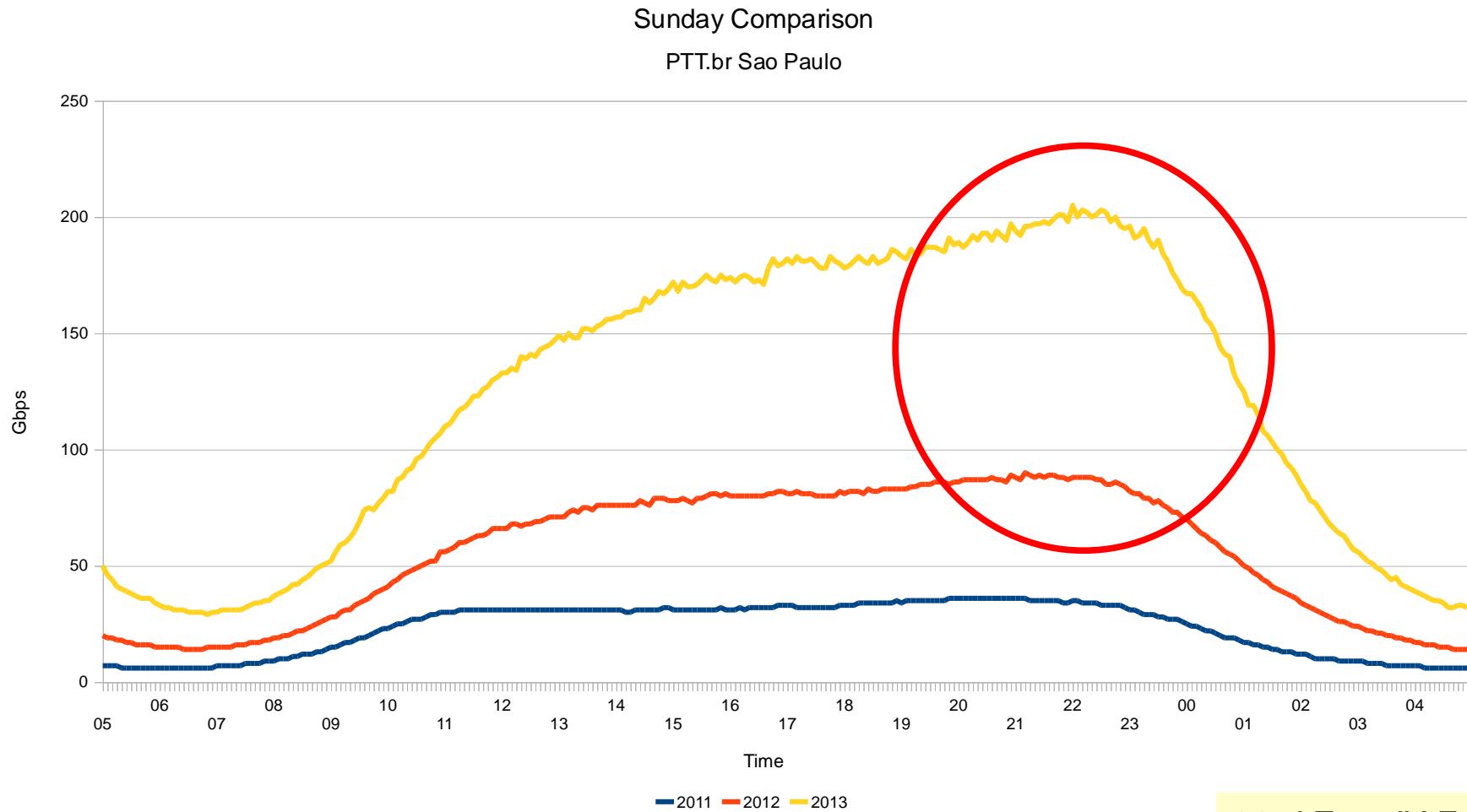


23rd Euro-IX Forum  
October 28, 2013



# IX.Br – Mudança de perfil de tráfego

Em 2013, Domingo passou a ter consumo maior que durante os dias da semana



23rd Euro-IX Forum  
October 28, 2013

# OpenCDN.br

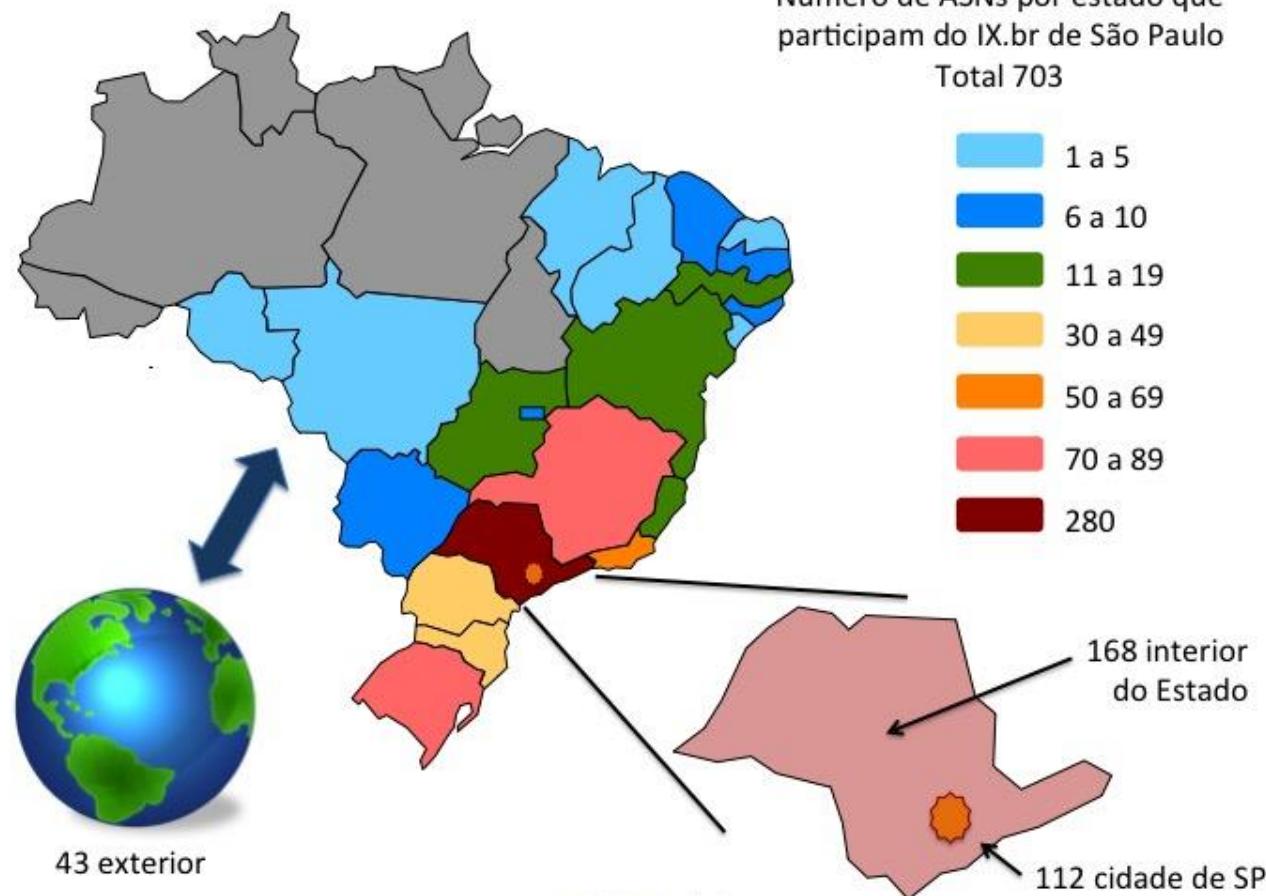


# OpenCDN.br: motivação

- Provedores, que participam do IX.br de São Paulo, reportam que 70% do tráfego Internet necessário para atender usuários residenciais vem do IX.br de São Paulo.
- As CDNs do Google, Netflix, Akamai, Facebook são responsáveis pela maior parte deste tráfego.
- Questionado, as CDNs respondem que não há interesse em instalar infraestrutura própria em outras localidades. Eles preferem oferecer cache CDN para os ISPs com grande volume de tráfego.

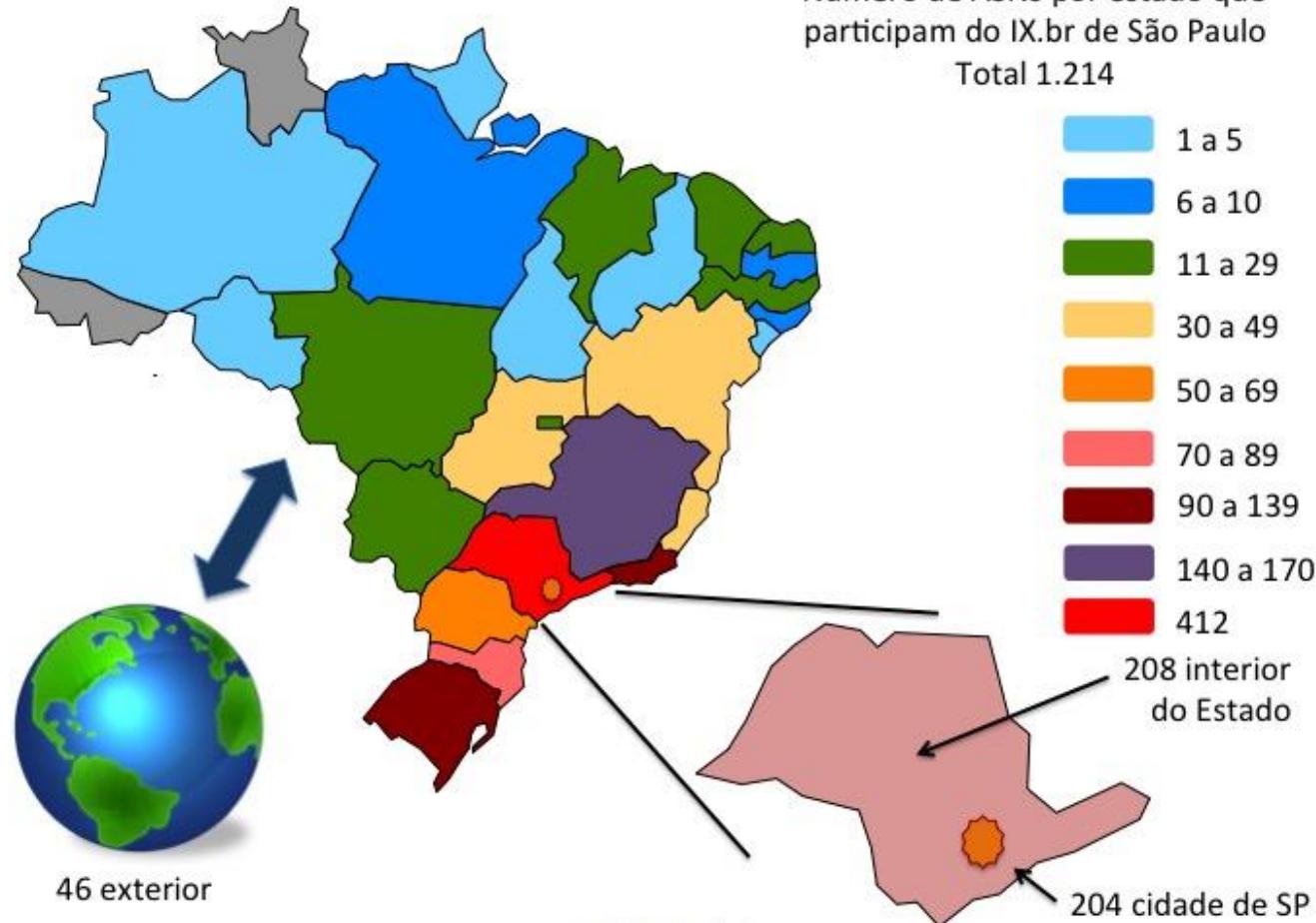


# OpenCDN.br: motivação



Fonte: <http://ix.br> em 17/09/2015

# OpenCDN.br: motivação



# OpenCDN.br: conceito

- Melhorar a atratividade do IX.br (exceto SP e RJ)
- Atrair as principais CDNs oferecendo:
  - Espaço em rack para hospedagem dos servidores de cache CDN
  - Largura de banda para o IX.br de São Paulo, para que as CDNs possam atualizar os caches, inclui transito Internet
- Rateio de custo entre os participantes do IX.br local que desejarem obter os conteúdo das principais CDNs.



# OpenCDN.br: conceito



# OpenCDN.br: conceito

- Os custos operacionais, como aqueles com *datacenters*, serviços de telecomunicações (transporte de dados), trânsito Internet, etc., serão repassados aos AS clientes/usuários da iniciativa
- Será negociada também a participação das CDN e dos provedores de conteúdo no rateio dos custos
- O NIC.br será o operador da iniciativa
- Um modelo de 'sponsors' está sendo estudado, por localidade, para hospedagem de equipamentos, e para os serviços de transporte de dados até São Paulo. Esses 'sponsors':
  - Participantes do IX.br na localidade
  - Serão remunerados
  - Poderão utilizar-se também dos caches, como usuários



# OpenCDN.br: conceito

- Novo modelo?
  - “Bring Home”
    - Caches em datacenters e IXP
    - Infraestrutura própria
  - **OpenCDN**
    - Infraestrutura compartilhada entre CDN e ISP
    - Favorece o desenvolvimento dos PTT
    - Aumenta a capilaridade
  - “Enter Deep”
    - Caches em ISP
    - Infraestrutura do ISP



# As CDNs e sua importância

[https://www.youtube.com/watch?v=sZiH\\_iLSUDo](https://www.youtube.com/watch?v=sZiH_iLSUDo)(em inglês, 4m53s)

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

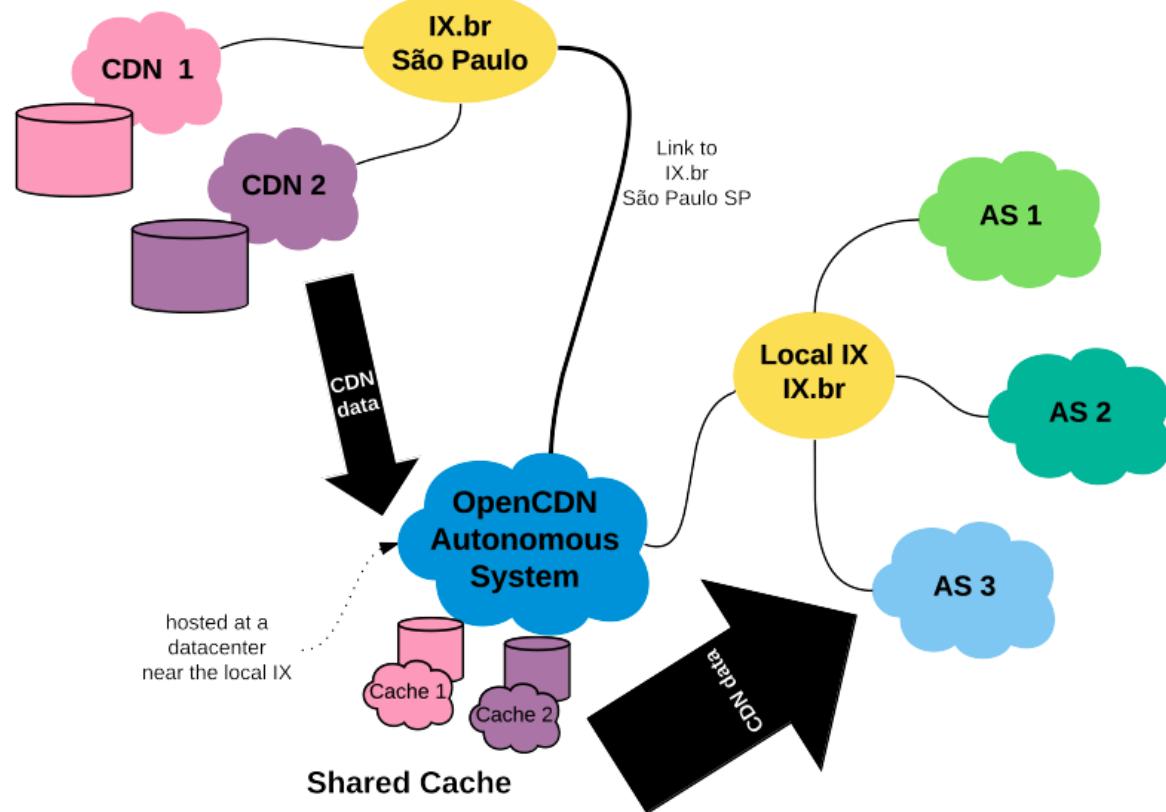


# OpenCDN.br

- projeto **OpenCDN foi divulgado ao longo do ano**, em eventos realizados pelas associações de provedores, como ANID, Abrint e ABRANET. Foram realizados também testes de laboratórios, além de negociação com RNP, operadoras de telecom, CDNs e outras empresas, a fim de tornar o piloto uma realidade.
- O trabalho teve um bom resultado no tocante à divulgação, gerando interesse na comunidade técnica da Internet no Brasil e criando condições para torná-lo uma realidade. O piloto se dará em Salvador, com os caches sendo instalados no datacenter da UFBA, por meio de acordo com a RNP. A RNP fornecerá também a redundância do enlace de transporte.



# Projeto OpenCDN



# **Observações e considerações**

# Revista FORTUNE

## These are the buildings that make up the ‘cloud’

...

### PTT Metro São Paulo

#### SOUTH AMERICA

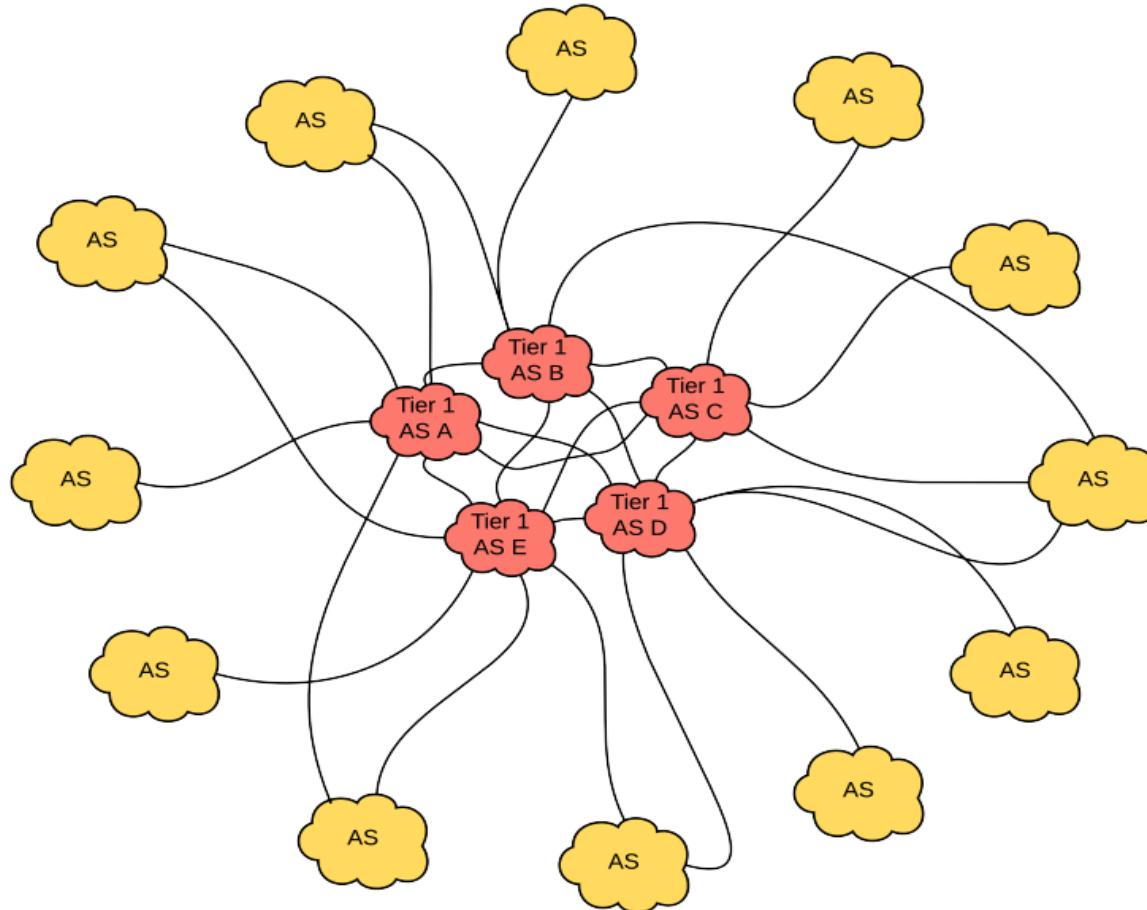
This Brazilian facility is the biggest and most trafficked Internet exchange in all of Latin America. Nearly 600 networks (including Facebook (FB, -0.17%) and Google (GOOG, +0.20%)) have taken up residence in the exchange—as many as the company’s 24 other facilities combined. Because so many transatlantic submarine cables land ashore along Brazil’s gigantic, meandering coastline, the country has quickly become a telecommunications hotspot. **The nation has pushed aggressively to expand its digital infrastructure and rely less on the U.S. and its well-known tech giants, especially after learning that it was the second-most-snooped-upon by the NSA—after the U.S., of course.**

—Robert Hackett

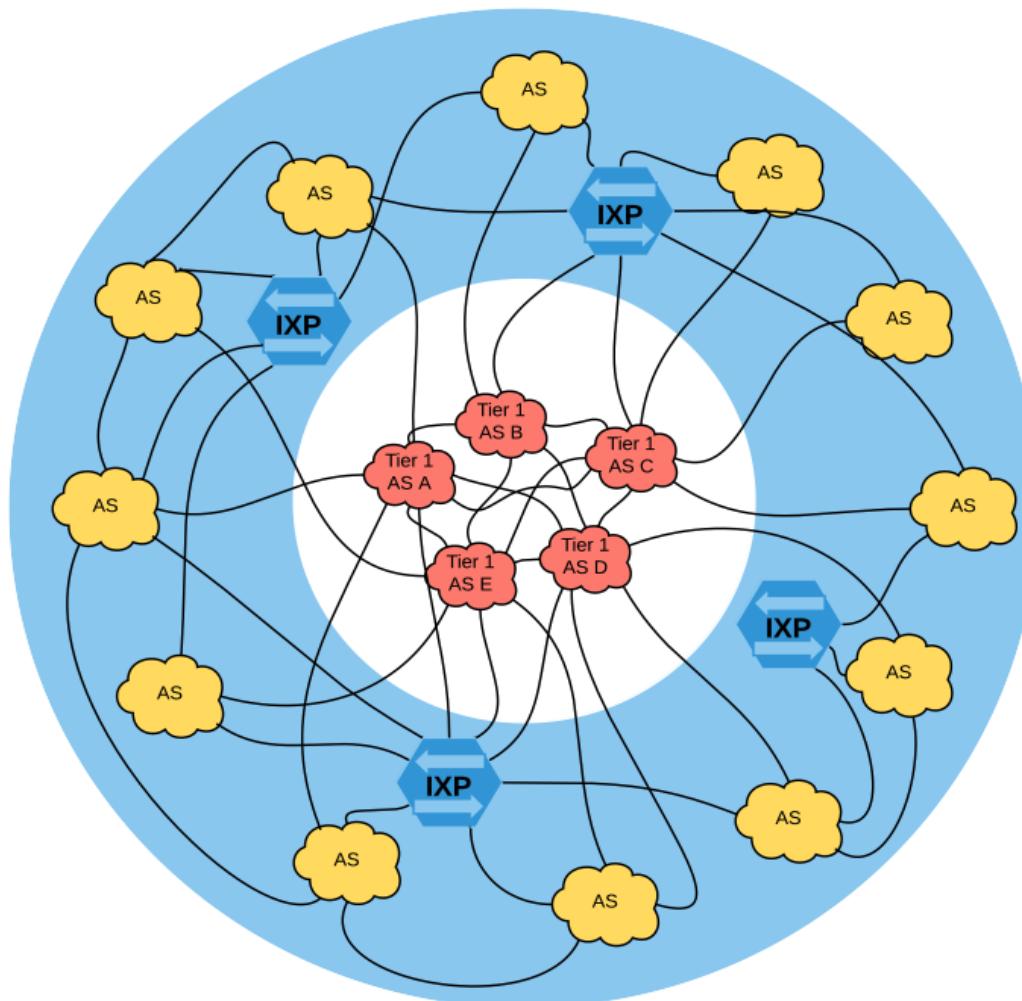
A version of this article appears in the June 15, 2015 issue of Fortune magazine with the headline 'Guardians of the Digital Galaxy.'



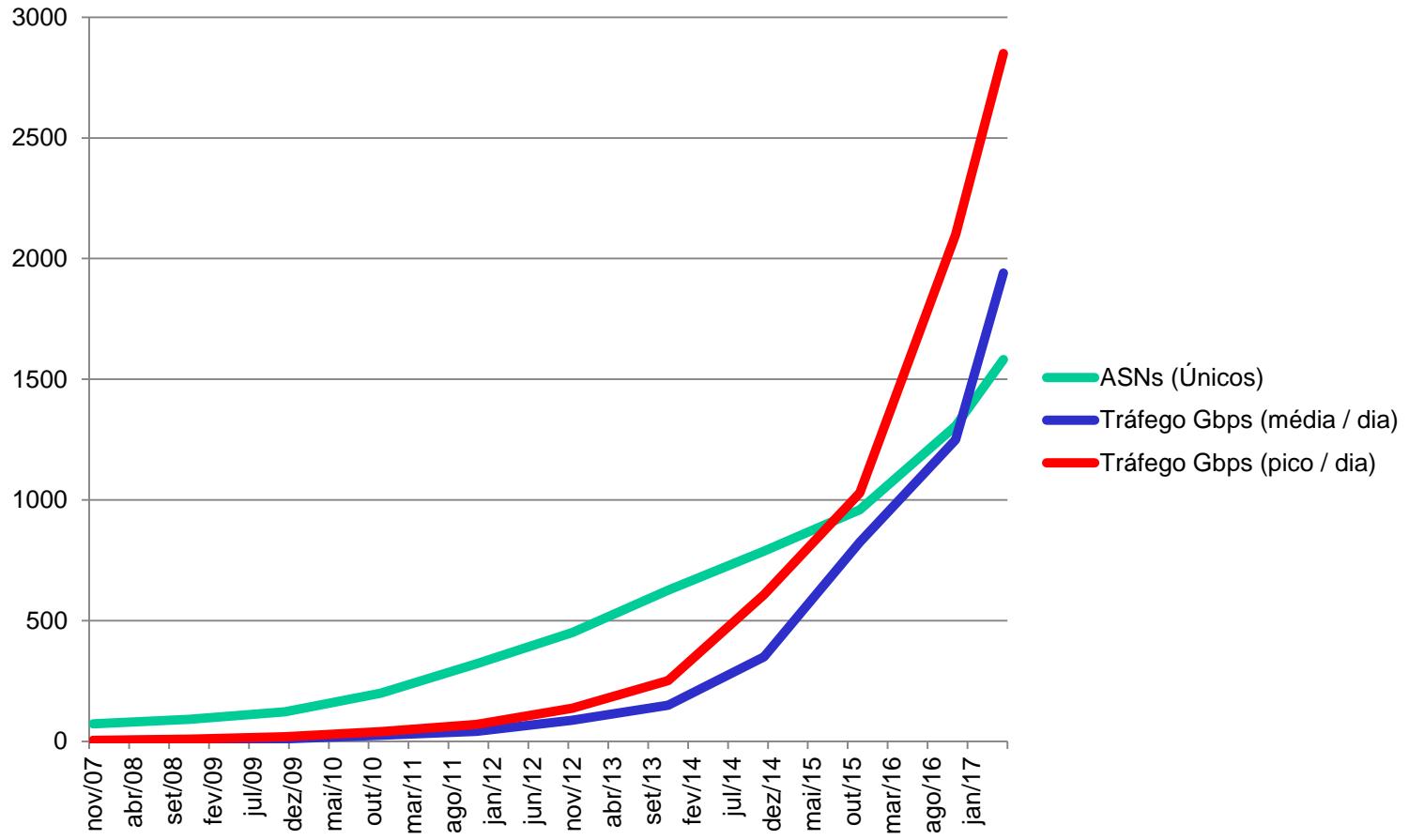
# “Donut Internet” ou “Donut Peering”



# “donut Internet” ou ”donut peering”



# Crescimento do IX.br



## *The Internet is Flat: Modeling the Transition from Transit Hierarchy to a Peering Mesh*

- Trabalho apresentado na Revista ACM de 2010 por Amongh Dhamdhere (CAIDA) e Constantine Dovrolis (Georgia Tech)
- Motivado por medições e evidencias anedóticas que indicavam que a Internet estava evoluindo rapidamente de uma hierarquia de multiplas camadas construída principalmente com links de transito (cliente-servidor) para uma malha densa formada principalmente por links de peering.



# *The Internet is Flat: Modeling the Transition from Transit Hierarchy to a Peering Mesh*

- Facilitadores
- ✓ Crescimento do número de PTTs (IXs)
- ✓ Fração significativa de tráfego Internet originadas de poucos Provedores de Conteúdos ou CDNs (Google, Youtube, Akamai, Limelight)
- ✓ Grande penetração de video streaming e WebTV
- ✓ Substituição gradual de arquivos compartilhados peer-to-peer por Serviços de Download Direto
- ✓ Dominância de poucos Provedores de Conteúdo em busca Web, redes sociais on-line e entretenimento on-line



## *The Internet is Flat: Modeling the Transition from Transit Hierarchy to a Peering Mesh*

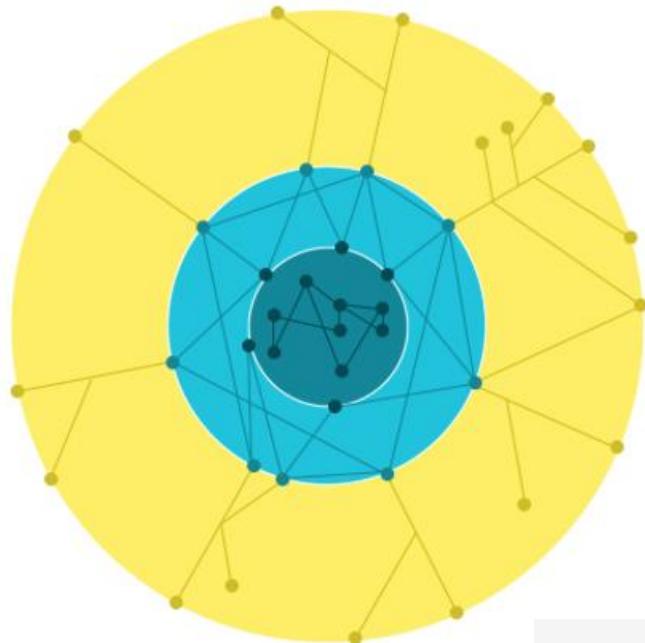
- Interligação entre ASs são dinâmicas e visam:
  - ✓ Minimizar custos operacionais
  - ✓ Maximizar receitas de trânsito e/ou
  - ✓ Melhorar o desempenho e confiabilidade da rede

PC – PTP – PTG – PTP – Cliente Final

PC – PTP – Cliente Final



# Exemplo de CDN: Google



● Core data centers

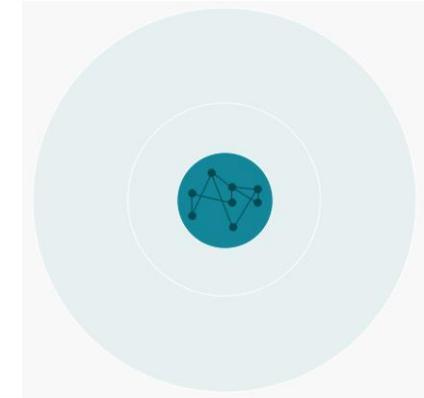
● Edge Points of Presence (PoPs)

● Edge caching and services nodes (Google Global Cache, or GGC)

<https://peering.google.com/#/infrastructure>

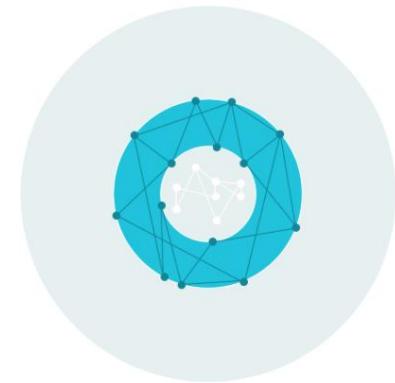


# Exemplo de CDN: Google



<https://peering.google.com/#/infrastructure>

# Exemplo de CDN: Google



<https://peering.google.com/#/infrastructure>

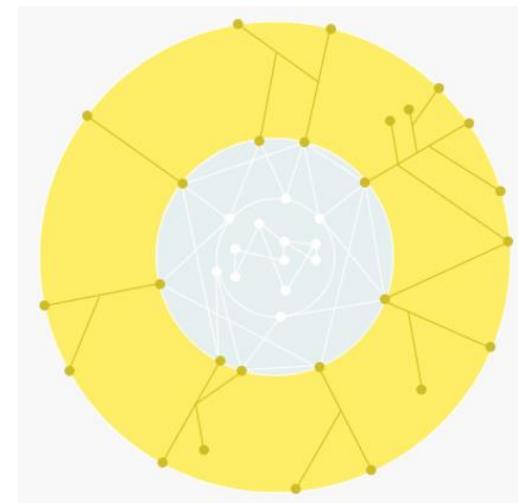
<https://www.peeringdb.com/net/433>

Exchange ▾ ASN	IPv4 IPv6	Speed RS Peer
<a href="#">IX.br (PTT.br) Rio de Janeiro</a> 15169	45.6.52.32 2001:12f8:0:2::32	200G <input checked="" type="checkbox"/>
<a href="#">IX.br (PTT.br) São Paulo</a> 15169	187.16.216.55 2001:12f8::55	500G <input checked="" type="checkbox"/>
<a href="#">IX.br (PTT.br) São Paulo</a> 15169	187.16.218.58 2001:12f8::218:58	500G <input checked="" type="checkbox"/>

# Exemplo de CDN: Google



<https://peering.google.com/#/infrastructure>



# 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 Center - um grande desafio

## Indice de Risco de Data Centers



### 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

Critério	Ponderação(%)	Brasil (posição)
Energia (custo por Kwh)	8,97	18
Largura de banda Internet Internacional (Mbit/s)	11,54	32
Facilidade em fazer negócios (World Bank Ranking)	11,54	35
Imposto sobre as empresas	6,41	34
Estabilidade Política (EIU Instability Index)	12,82	27
Sustentabilidade (% de energia alternativa)	8,97	3
Desastre Natural	15,38	22
Segurança Energética	12,18	24
PIB per capita	5,77	32
Água (disponibilidade per capita)	6,41	34
<b>Ranking Geral</b>		<b>32</b>

Pioramos!!!

2016- Cushman&Wakefield



## Data Center - um grande desafio

Apesar do alto Indice de Risco de Data Centers tem empresas investindo



# Obrigado

<http://www.ix.br>

<http://www.ceptr.br>

Milton Kaoru  
Kashiwakura  
 @

mkaoruka@nic.br

nic.br cgi.br

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