



# IPv6 – Diretrizes e Implementação

Caso alguém ainda não saiba,  
no mundo IPv4...



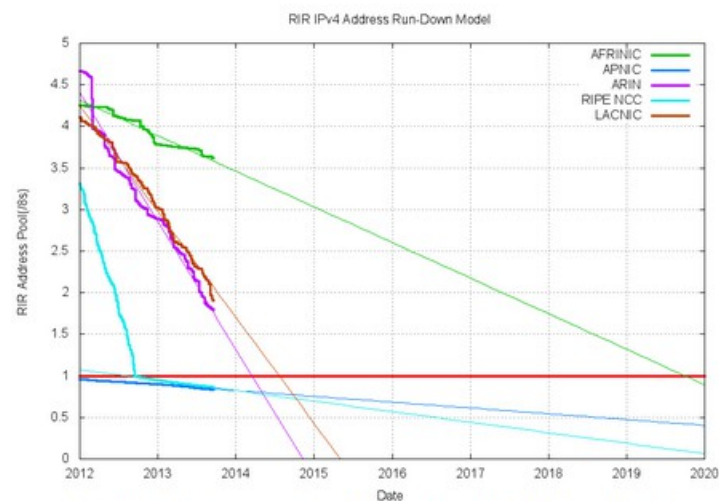
# Estimativa de esgotamento

- Geoff Huston  
(cientista chefe do APNIC)
- <http://www.potaroo.net/tools/ipv4/>

IANA Unallocated Address Pool Exhaustion:  
**03-Feb-2011**

Projected RIR Address Pool Exhaustion Dates:

RIR	Projected Exhaustion Date	Remaining Addresses in RIR Pool (/8s)
APNIC:	<b>19-Apr-2011</b> (actual)	0.8340
RIPE NCC:	<b>14-Sep-2012</b> (actual)	0.8645
ARIN:	<b>05-Jan-2015</b>	1.7896
LACNIC:	<b>16-Apr-2015</b>	1.9026
AFRINIC:	<b>19-Jun-2022</b>	3.6178

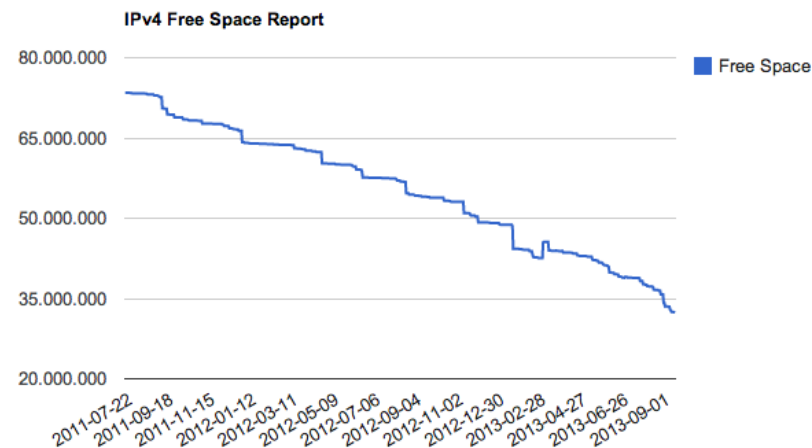


**Projection of consumption of Remaining RIR Address Pools**

# Estimativa do esgotamento

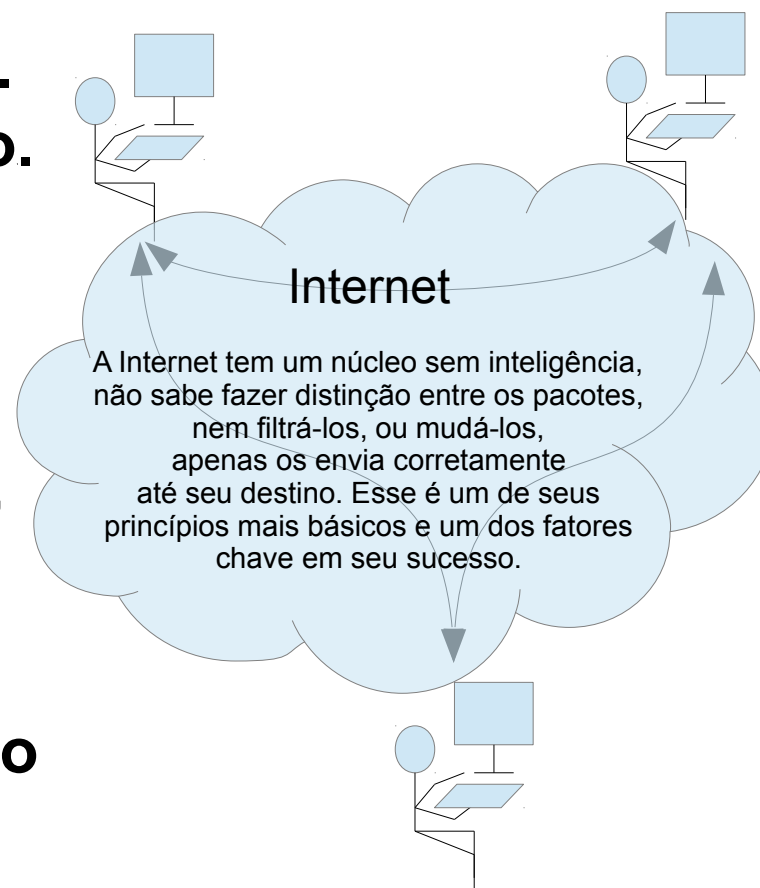
- LACNIC
  - 234 dias
  - Livres = 1.92 /8
  - Disponíveis = 1.67 /8 (último /10 é reserv.)
  - Final de maio de 2014

IPv4 allocations/assignments and available space
Days Remaining: 254
IPv4 Addresses Free: 32,392,960 (1.93 /8s) (2013-09-18)
IPv4 Addresses Available for allocation (Reserve last /10): 28,198,656 (1.68 /8s) (2013-09-18)
Introduction
This report shows statistics regarding LACNIC's available IPv4 resources.
Available IPv4 Address Space
Currently LACNIC as RIR is responsible of the registry, allocation and assignment of 11.13 /8s (186,729,984). The utilization of this space up to 2013-09-18 is shown in Figure 1.



# Princípios da Internet

- O **IP** permite que **qualquer dispositivo na Internet comunique-se diretamente com qualquer outro**.
- O **núcleo da rede só cuida do encaminhamento dos pacotes**.
- **A inteligência**, os protocolos complexos, as novas funcionalidades, são implementados **nas extremidades**, por qualquer um, sem precisar pedir permissão a terceiros. Então **não é preciso pedir permissão para a inovação**, para criar novas aplicações!
- Todos os pacotes são tratados da mesma forma pelo núcleo, **dando chance aos novos entrantes!**



# Desafios do NAT



- Dificuldade de identificação dos usuários
- Necessidade de alteração nos sistemas de logs
- Afeta bases de dado de reputação (blacklists)

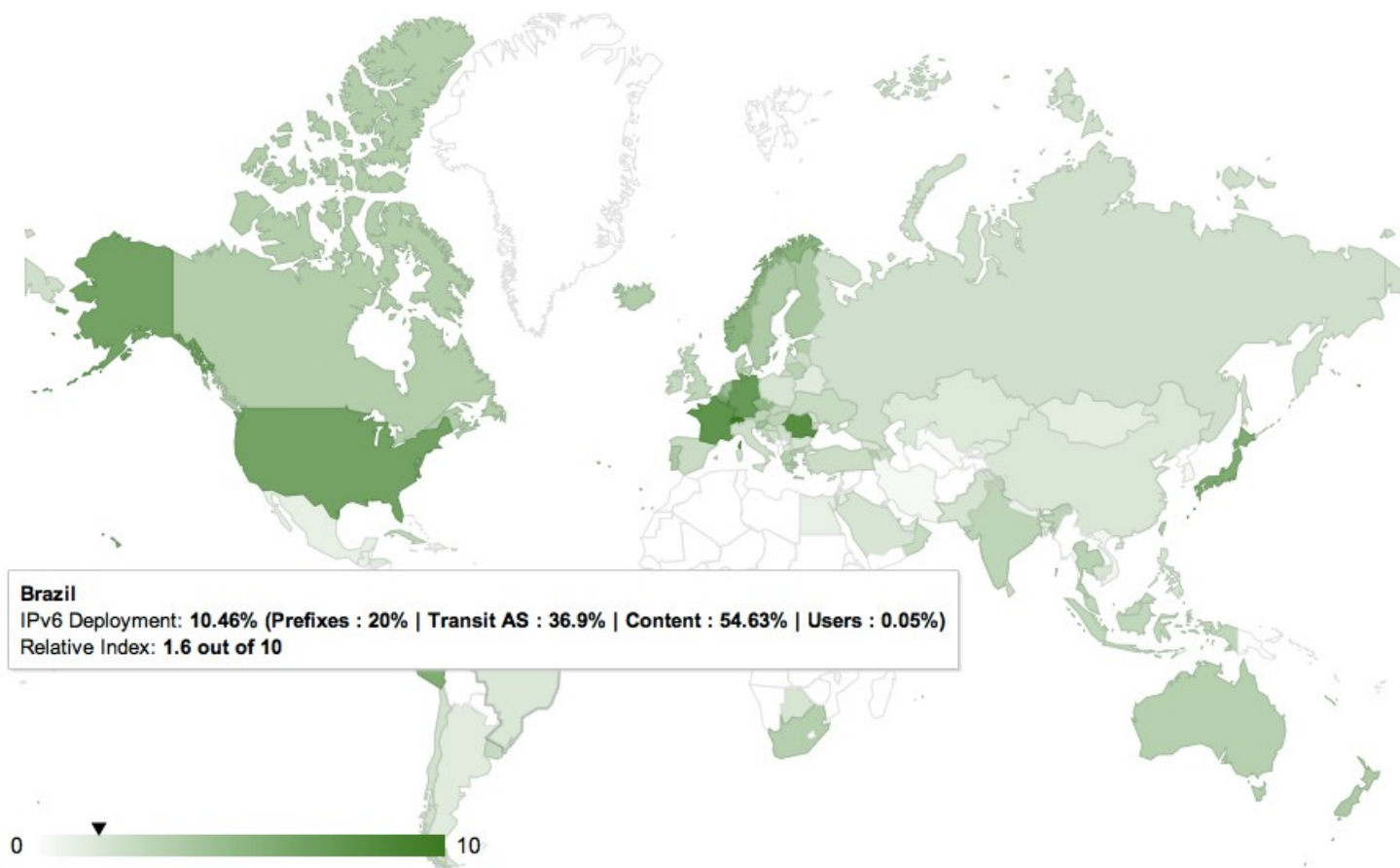
# Duplo NAT ou NAT444

- Não faz avançar o IPv6
- Quebra o modelo fim a fim
- Quebra o princípio de que o núcleo da rede tem de ser simples
- Piora a experiência do usuário
- Investimento alto, tende a perpetuar-se
- Pode ser “casado” com CDNs e tender a trazer o controle para a mão das grandes operadoras de telco



# Situação da implantação

- <http://6lab.cisco.com/stats/>



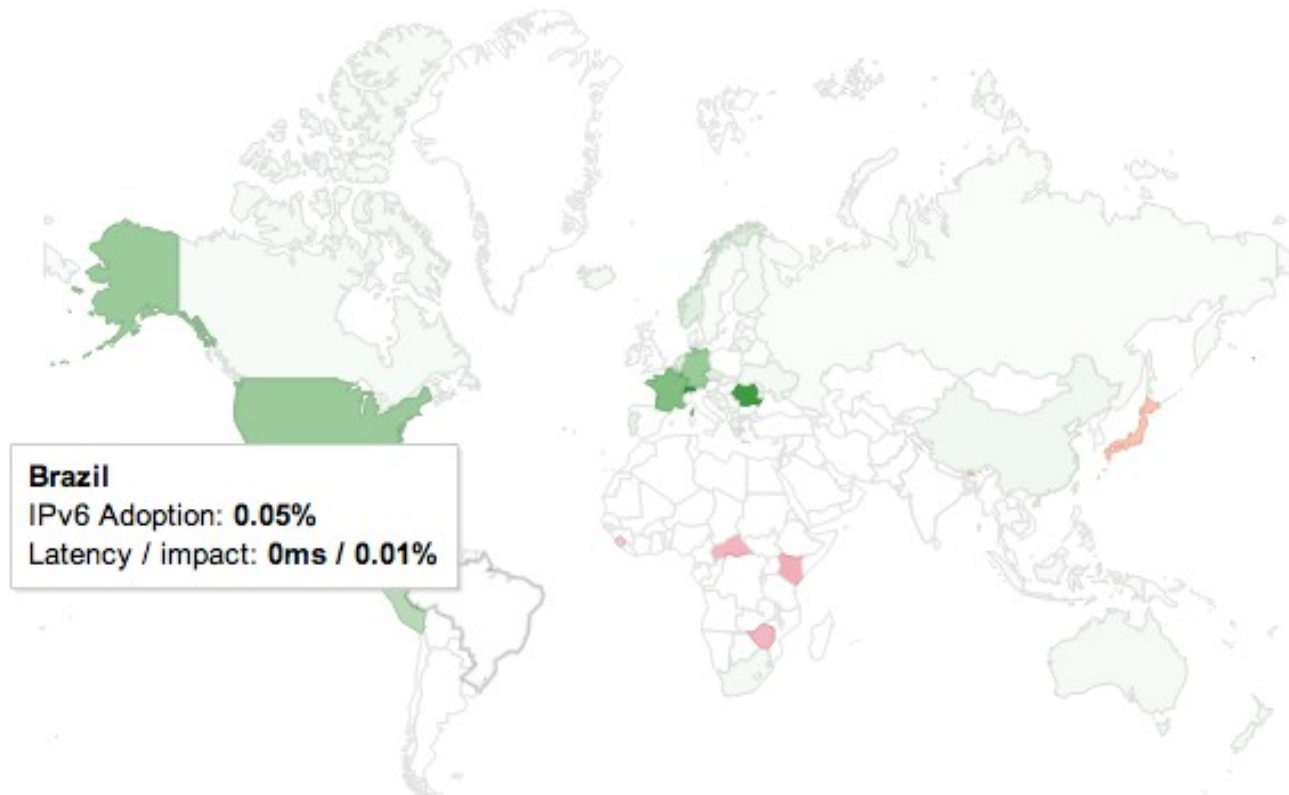
As cores no gráfico representam o estado geral da implantação do IPv6, considerando prefixos anunciados e Sistemas Autônomos preparados, sítios preparados e usuários com conectividade IPv6.



# Situação da implantação

- <http://www.google.com/ipv6/statistics.html>

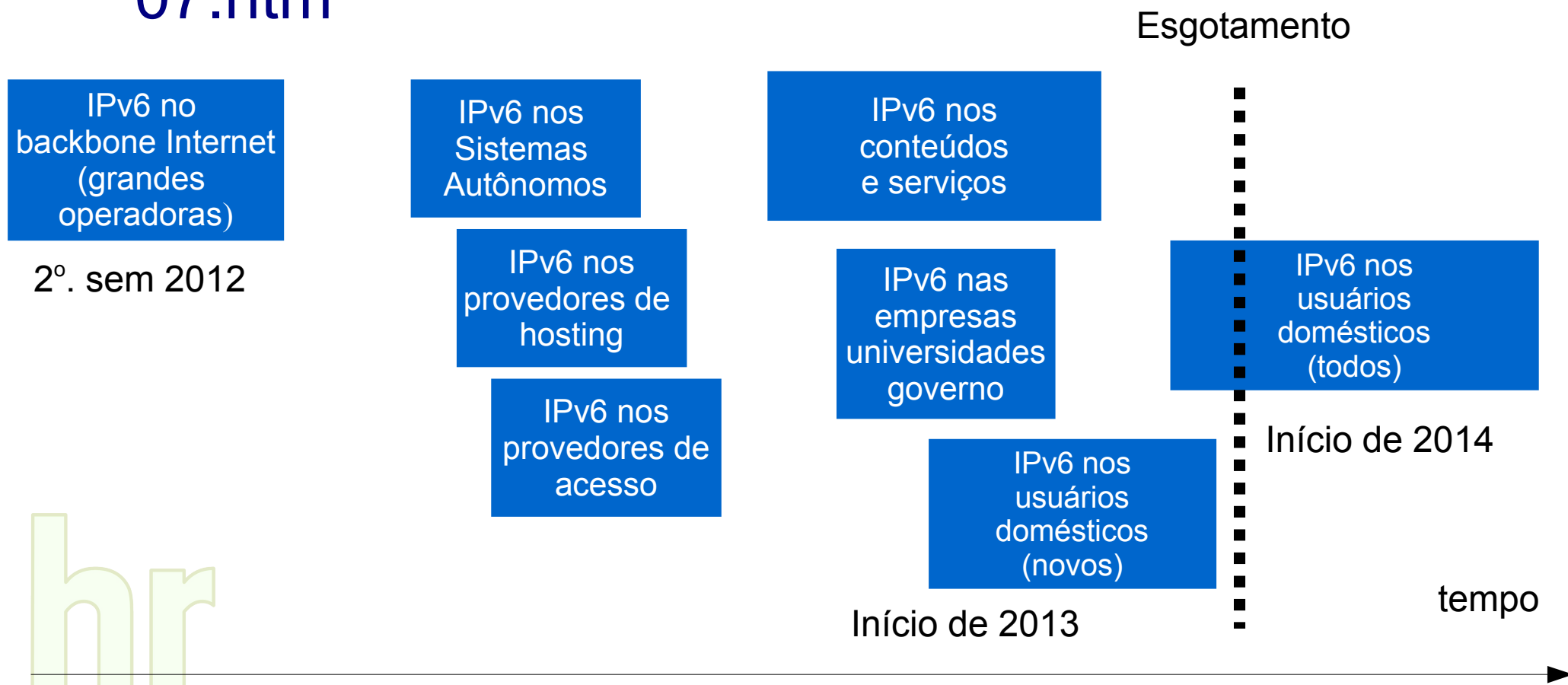
Per-Country IPv6 adoption



As cores no gráfico representam o estado geral da implantação do IPv6, considerando a percentagem de acessos no protocolo vista pelo Google. Laranja e vermelho representam problemas.

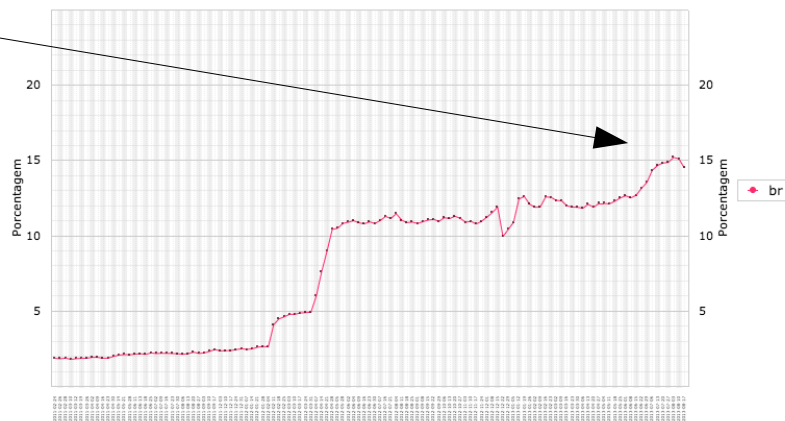
# Cronograma e resolução do CG

- <http://cgi.br/regulamentacao/resolucao2012-007.htm>



# IPv6 na Web “.br”

- 1.000.000 de *topsites* (Alexa)
  - 6% funcionam em IPv6
- Filtrando os “.br” nesses 1.000.000 de *topsites*
  - **15%** funcionam em IPv6.
  - Incluímos aqui:  
 uol.com.br, terra.com.br,  
 techtudo.com.br (globo),  
 usp.br, ce.gov.br,  
 unesp.br, dpf.gov.br,  
 ufpr.br, Google, Blogspot,  
 etc.



# IPv6 na Web “.br”

- Não temos sítios de comércio eletrônico com IPv6
- Não temos bancos com IPv6
- Poucas universidades têm IPv6



# IPv6 nos Sistemas Autônomos

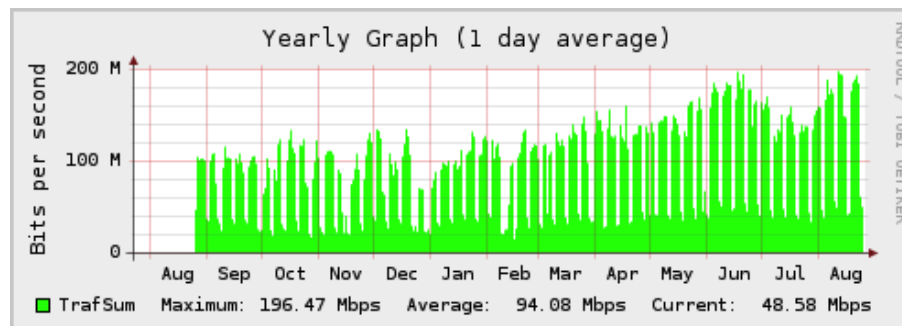
```

1 053 16735 COMPANHIA DE TELECOMUNICACOES DO BRASIL CENTRAL
2 035 3549 GBLX Global Crossing Ltd.
3 020 22548 Núcleo de Inf. e Coord. do Ponto BR - NIC.BR
4 016 18881 Global Village Telecom
5 013 1916 Associação Rede Nacional de Ensino e Pesquisa
6 009 12956 TELEFONICA Telefonica Backbone Autonomous System
7 008 6762 SEABONE-NET TELECOM ITALIA SPARKLE S.p.A.
8 006 10429 Telefonica Data S.A.
9 005 53237 TELECOMUNICACOES BRASILEIRAS S. A. - TELEBRAS
10 005 22356 Durand do Brasil Ltda
11 004 26615 Tim Celular S.A.
12 003 4230 EMBRATEL-EMPRESA BRASILEIRA DE TELECOMUNICAÇÕES SA
13 001 7738 Telemar Norte Leste S.A.
    
```

- 56 ASes fornecendo trânsito IPv6 para 255 ASes clientes no Brasil.

(dados da tabela de rotas da Internet)

- Incluem:
  - Algar/CTBC, Level3/Gblx, GVT, RNP, TIWS, Seabone/LANautilus, Vivo/Telefônica, Telebras, TIM/Intelig, Embratel, ANSP, Oi/Telemar/Brt
- Mas... NIC.br é um fornecedor “maior” que:
  - Oi + TIM + Telebrás + Vivo juntas...



A troca de tráfego IPv6 no PTT Metro dobrou nos últimos 12 meses.

# IPv6 nos Governos

- O **eLAC (2010)** é um plano de ação para a América Latina e Caribe, de acordo com os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) e da Cúpula Mundial sobre a Sociedade da Informação (CMSI), com um longo prazo, 2015, propõe que as tecnologias de informação e comunicação (TIC) sejam ferramentas para o desenvolvimento econômico e a inclusão social. O eLAC faz parte da CEPAL que é uma comissão das Nações Unidas e o Brasil é um dos signatários do eLAC2015. A meta 4 do eLAC2015 é a implantação do IPv6 ([http://www.eclac.cl/socinfo/noticias/documentosdetrabajo/0/41770/2010-819-eLAC-Plan\\_de\\_Accion.pdf](http://www.eclac.cl/socinfo/noticias/documentosdetrabajo/0/41770/2010-819-eLAC-Plan_de_Accion.pdf)) pelos signatários até 2015.
- O **e-PING**, na versão de 2013 (<http://eping.governoeletronico.gov.br>) pontua que novas contratações de interconexão e compra de equipamentos devem considerar que as redes devem ser implementadas em pilha dupla, com IPv4 e IPv6 simultaneamente.



# IPv6 nos Governos

- Diversos governos estabeleceram metas claras para a implantação do IPv6
  - Nos sites e serviços Internet
  - Nas redes internas dos seus órgãos e departamentos
- Ex.: Estados Unidos, Índia, China, Equador, Costa Rica



# IPv6 nas Universidades

- A RNP está apta a oferecer IPv6 há anos...
- Mas as Universidades não se convencem a implantá-lo
- Temos alguns bom exemplos, como UFSC e UNESP

**Network operator measurements, 17th September 2013** ([notes](#))

Show  entries Search:

Participating Network	ASN(s)	IPv6 deployment
UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina - Brazil	11242	22.26%

Showing 1 to 1 of 1 entries (filtered from 186 total entries)

First Previous 1 Next Last

# IPv6 nos equipamentos de varejo

- Computadores e *tablets* – OK
- Telefones móveis
  - Ainda há modelos novos à venda sem suporte a IPv6. A maior parte dos *smartphones* tem suporte.
- CPEs (roteadores domésticos)
  - Ainda há modelos novos à venda sem suporte a IPv6. Estamos tentando assinar um acordo para autorregulamentação.
- Outros equipamentos “conectados”
  - TVs, videogames, etc

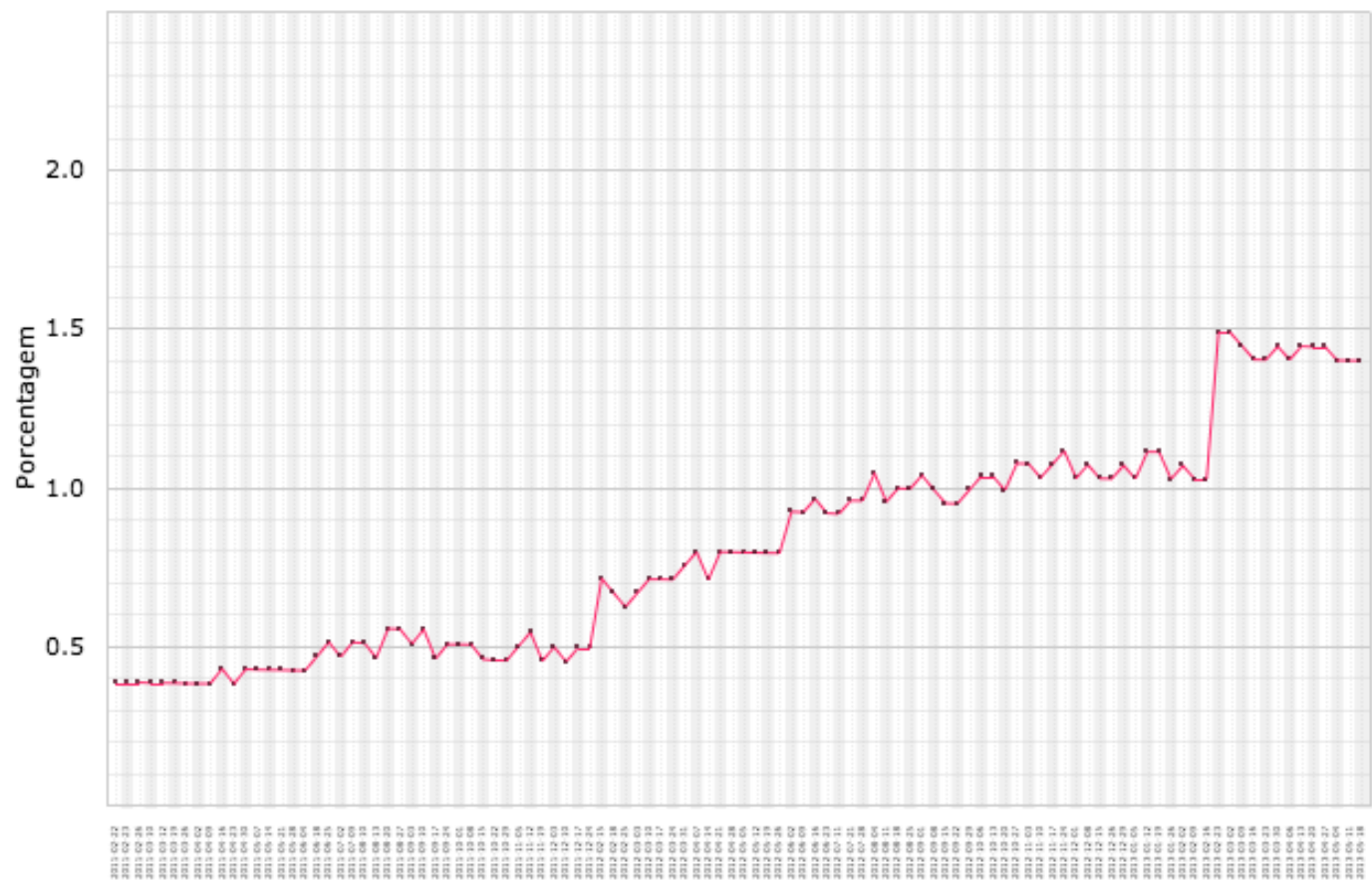


# IPv6 nas Universidades

- Tratando do FUTURO!
  - O futuro (imediato) da Internet é o IPv6
  - Não adianta abordarmos a transição no mercado, se as universidades continuam formando profissionais sem conhecimento do IPv6
  - Mesmo que não faltem IPs versão 4 na universidade, ela não pode se isolar! O restante do mundo vai para o IPv6

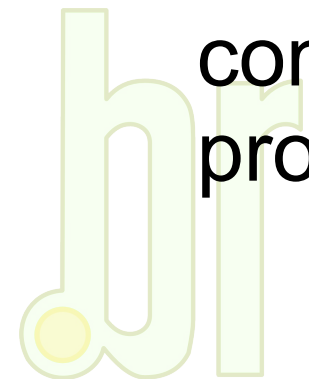


# Sites .edu.br com IPv6



# Universidades

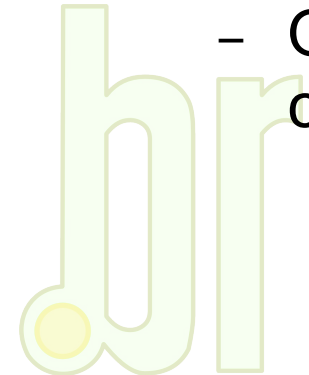
- Universidades são centros geradores de conhecimento e fonte para boas práticas para empresas
- Pode haver repasse de tecnologia entre universidades e empresas
- Alunos adquirem conhecimento que é a base para o que irá realizar em trabalhos futuros
- Novos alunos absorvem novas tecnologias com muito menos resistência do que profissionais com grande experiência





# Considerações Finais

- IPv6 é necessário para que a Internet continue funcionando da maneira como conhecemos
- As Universidades são extremamente importantes para a massificação do ensino do protocolo
- O Comitê Gestor da Internet recomendou recentemente
  - Que os PoPs da RNP incentivem e apoiem os gestores de TI das universidades na implantação do IPv6
  - Que os professores de redes usem exemplos baseados em IPv6 em seus cursos
  - Que as universidades criem cursos de extensão, capacitação, etc, abordando o IPv6.



# Dúvidas?

