

Transição IPv4 → IPv6: Desafios e Riscos

Cristine Hoepers

cristine@cert.br

**Apresentação desenvolvida em
conjunto com a equipe do CEPTRO.br**

Centro de Estudos, Resposta e Tratamento de Incidentes de Segurança no Brasil
Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR
Comitê Gestor da Internet no Brasil

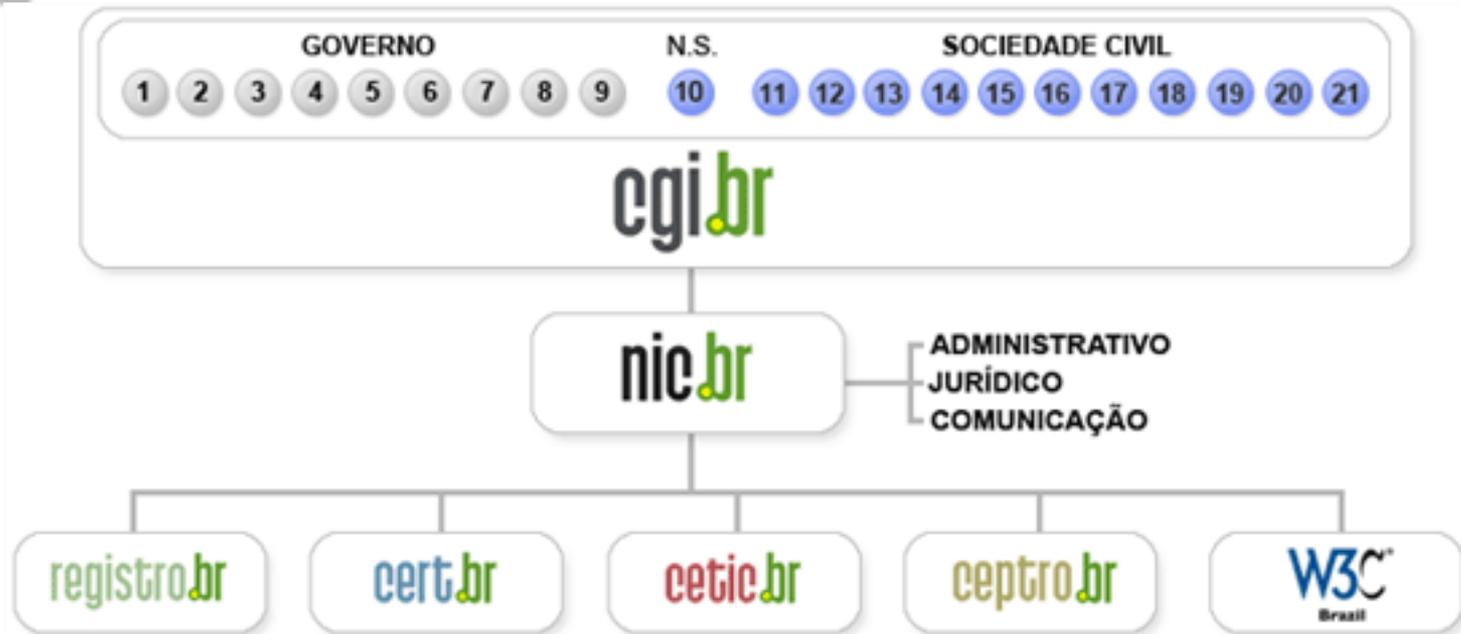
Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br

Dentre as atribuições definidas no Decreto Presidencial nº 4.829, de 03 de setembro de 2003, destacam-se:

- a proposição de normas e procedimentos relativos à regulamentação das atividades na Internet;
- a recomendação de padrões e procedimentos técnicos operacionais para a internet no Brasil;
- o estabelecimento de diretrizes estratégicas relacionadas ao uso e desenvolvimento da Internet no Brasil;
- a promoção de estudos e padrões técnicos para a segurança das redes e serviços no país;
- a coordenação da atribuição de endereços Internet (IPs) e do registro de nomes de domínios usando <.br>;
- a coleta, organização e disseminação de informações sobre os serviços Internet, incluindo indicadores e estatísticas.
- ser representado nos fóruns técnicos nacionais e internacionais relativos à Internet;

<http://www.cgi.br/sobre-cg/>

Estrutura do CGI.br e NIC.br



- 1 – Ministério da Ciência e Tecnologia (Coordenação)
- 2 – Ministério das Comunicações
- 3 – Casa Civil da Presidência da República
- 4 – Ministério da Defesa
- 5 – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
- 6 – Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
- 7 – Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel)
- 8 – Cons. Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
- 9 – Fórum Nac. de Secretários Estaduais para Assuntos de C&T
- 10 – Representante de Notório Saber em assuntos de Internet

- 11 – provedores de acesso e conteúdo
- 12 – provedores de infra-estrutura de telecomunicações
- 13 – indústria de bens de informática, telecomunicações e software
- 14 – segmento das empresas usuárias de Internet
- 15-18 – representantes do terceiro setor
- 19-21 – representantes da comunidade científica e tecnológica

Agenda

- **IPv4 vs. IPv6**
 - **Necessidade**
 - **Diferenças**
- **Desafios do Período Transição**

Alguns Conceitos

Esgotamento do IPv4

Principal problema

- Não existem endereços suficientes

4,3 bilhões
de endereços
IPv4

Quase o dobro →

7+ bilhões
de pessoas
na Terra

O que deu sobrevida ao IPv4?

Soluções Paliativas

- **CIDR**
 - Fim das classes = blocos de tamanho apropriado
 - Endereço de rede = <prefixo>/<comprimento>
 - Agregação das rotas = redução da tabela de rotas
- **DHCP**
 - Alocações dinâmicas de endereços
- **NAT**
 - Permite conectar toda uma rede de computadores usando apenas um endereço válido na Internet, porém com várias restrições

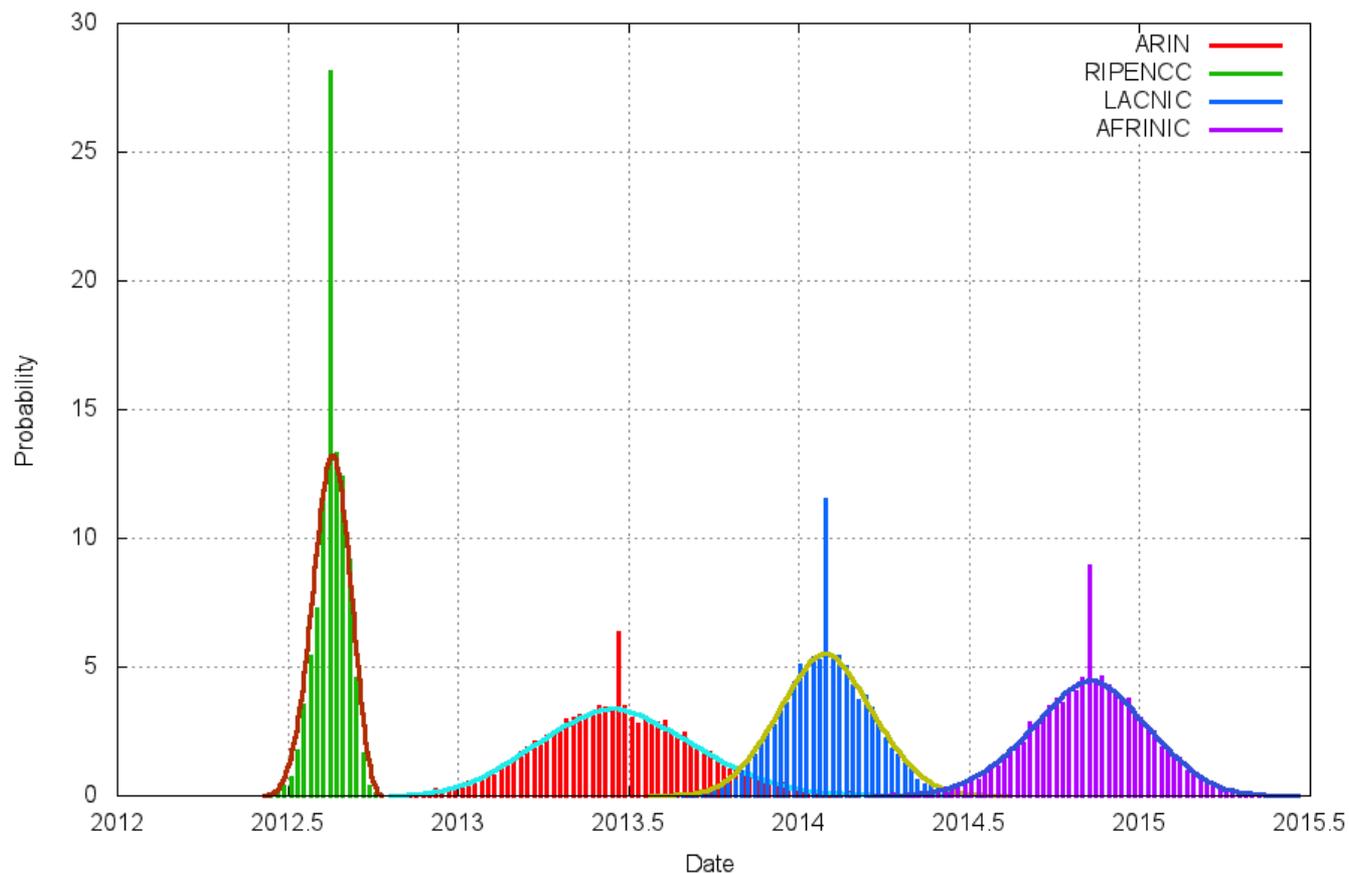
Projeção de Esgotamento

Fim do Estoque Mundial no IANA: fevereiro/2011

Fim da alocação na Ásia: abril/2011

Início da alocação do último /8 na Europa: 14/setembro/2012

RIR IPv4 Address Run-Down Model - Variance Analysis



É Necessário um Novo Protocolo

IPv6

- **Maior capacidade de endereçamento: 128 bits**
- **Auto configuração (Internet das coisas)**
- **Fim da necessidade de NAT**

O que muda? (1/2)

- **340.282.366.920.938.463.463.374.607.431.768.211.456**
de endereços
 - **340 undecilhões de endereços**
- **Ou seja, para cada habitante do planeta há mais endereços que toda a Internet atual usando IPv4**

O que muda? (2/2)

IPv4

- 192.0.2.22
- 127.0.0.1
- 200.160.4/24

IPv6

- 2001:DB8:F1CA:D1CA:1234:BA1A:CAFE:B01A
- ::1
- 2001:12FF/32

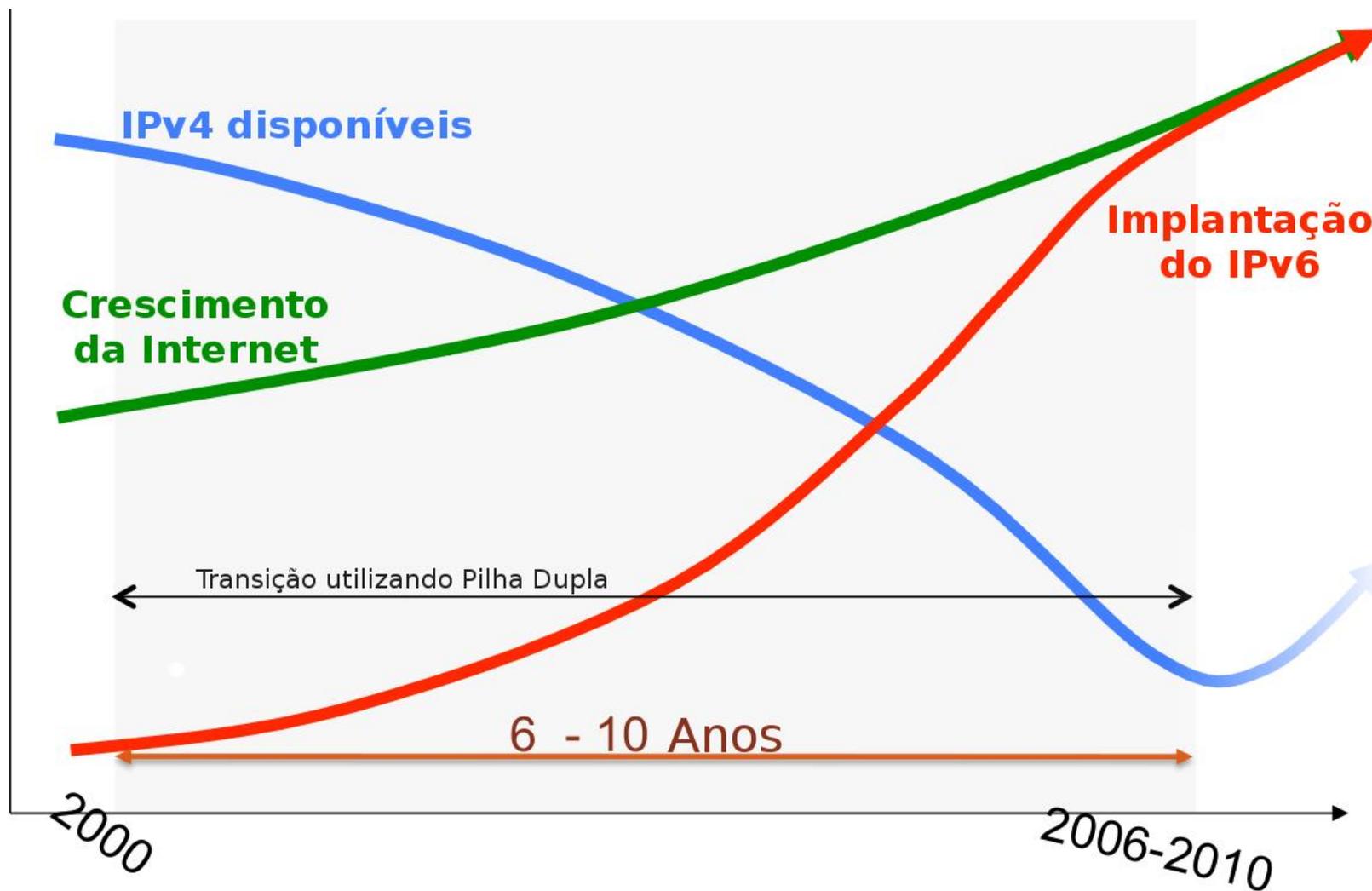
Como Fazer a Transição para o IPv6

- O IPv6 não é compatível com o IPv4 diretamente
- Cenário para a transição de um protocolo para o outro:
 - Adiciona-se o IPv6 aos equipamentos em uso (servidores, roteadores, computadores pessoais, etc)
 - IPv4 e IPv6 funcionam simultaneamente por algum tempo
 - Quando toda a Internet já contar com IPv6, o IPv4 pode ser desativado paulatinamente, completando o processo de transição

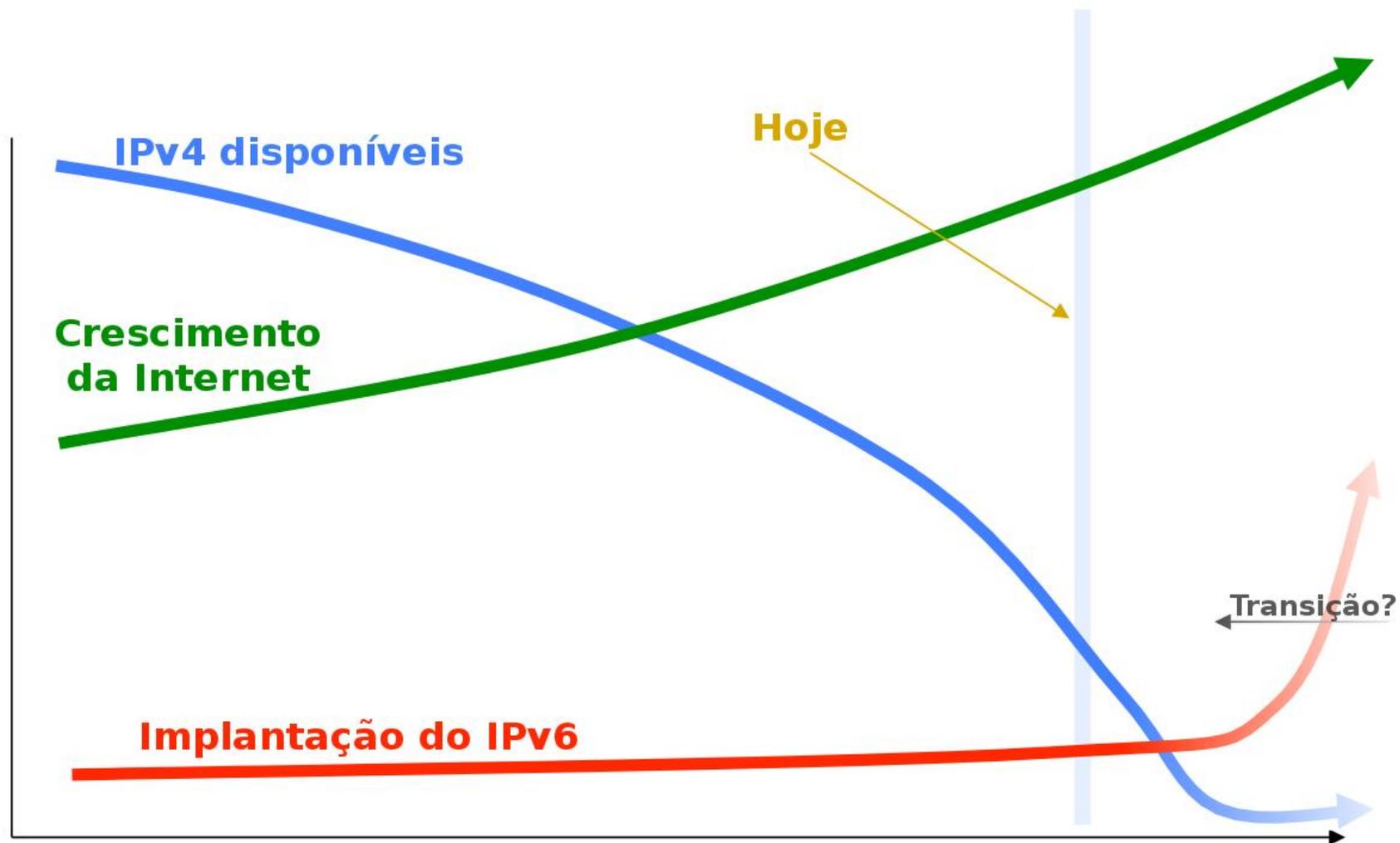
Resolução CGI.br/RES/2012/007/P – Recomendação para Implantação do Protocolo IPv6

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

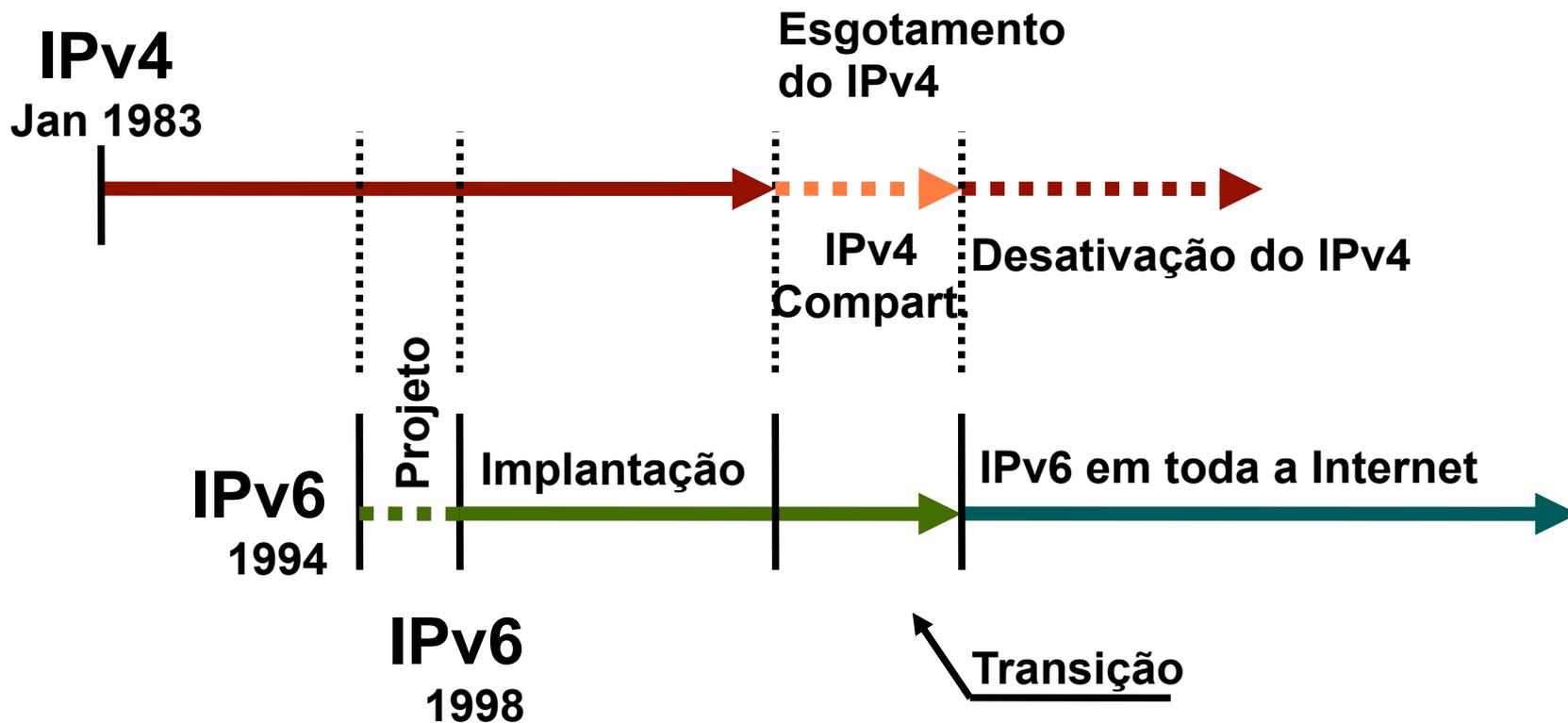
Implantação do IPv6 – Plano Ideal



Implantação do IPv6 – Realidade



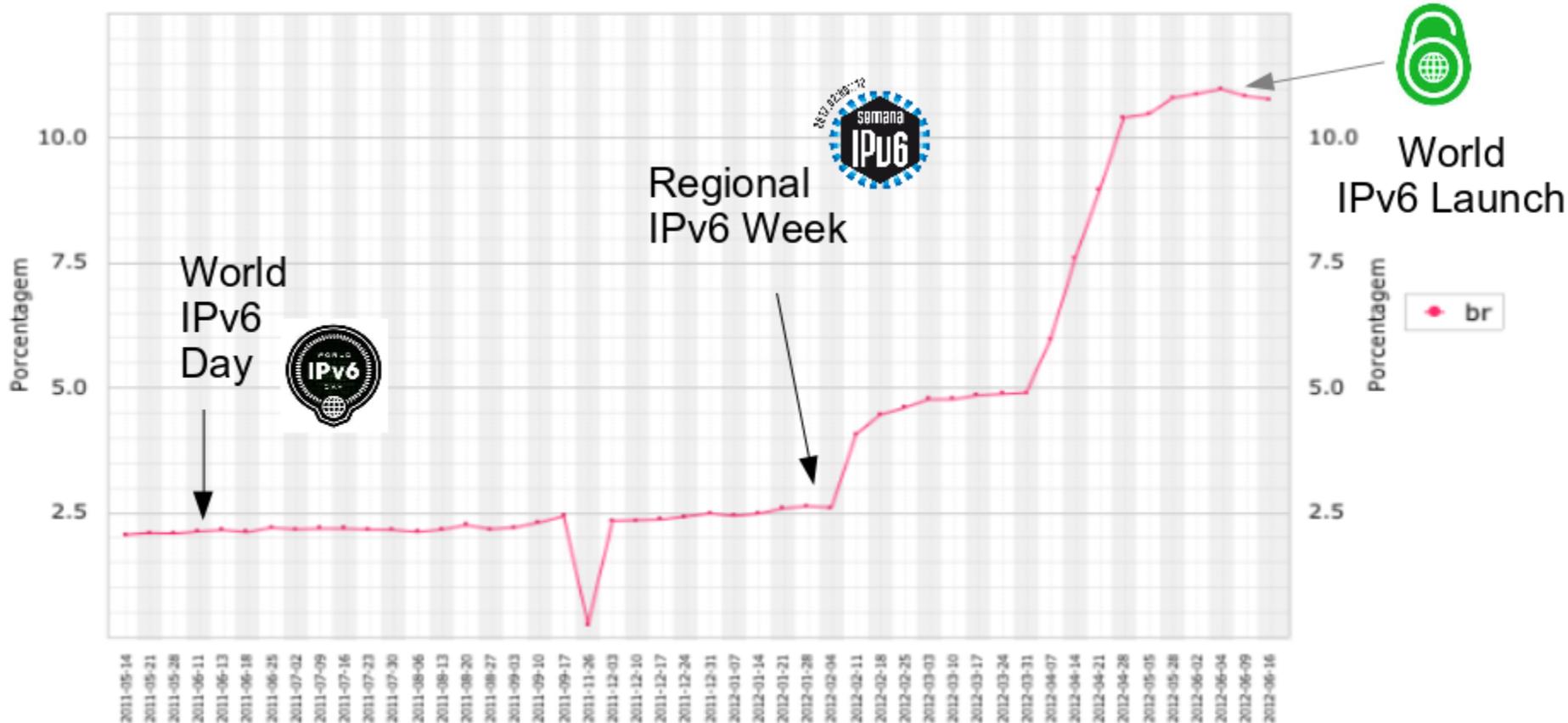
Migração



Riscos da não Implantação do IPv6

- **Dificultar o surgimento de novas redes**
- **Diminuir o processo de inclusão digital, impedindo novos usuários**
- **Dificultar o surgimento de novas aplicações**
- **Aumentar a utilização de técnicas, como o NAT, que quebram o modelo fim-a-fim da Internet**

Eventos de incentivo à migração

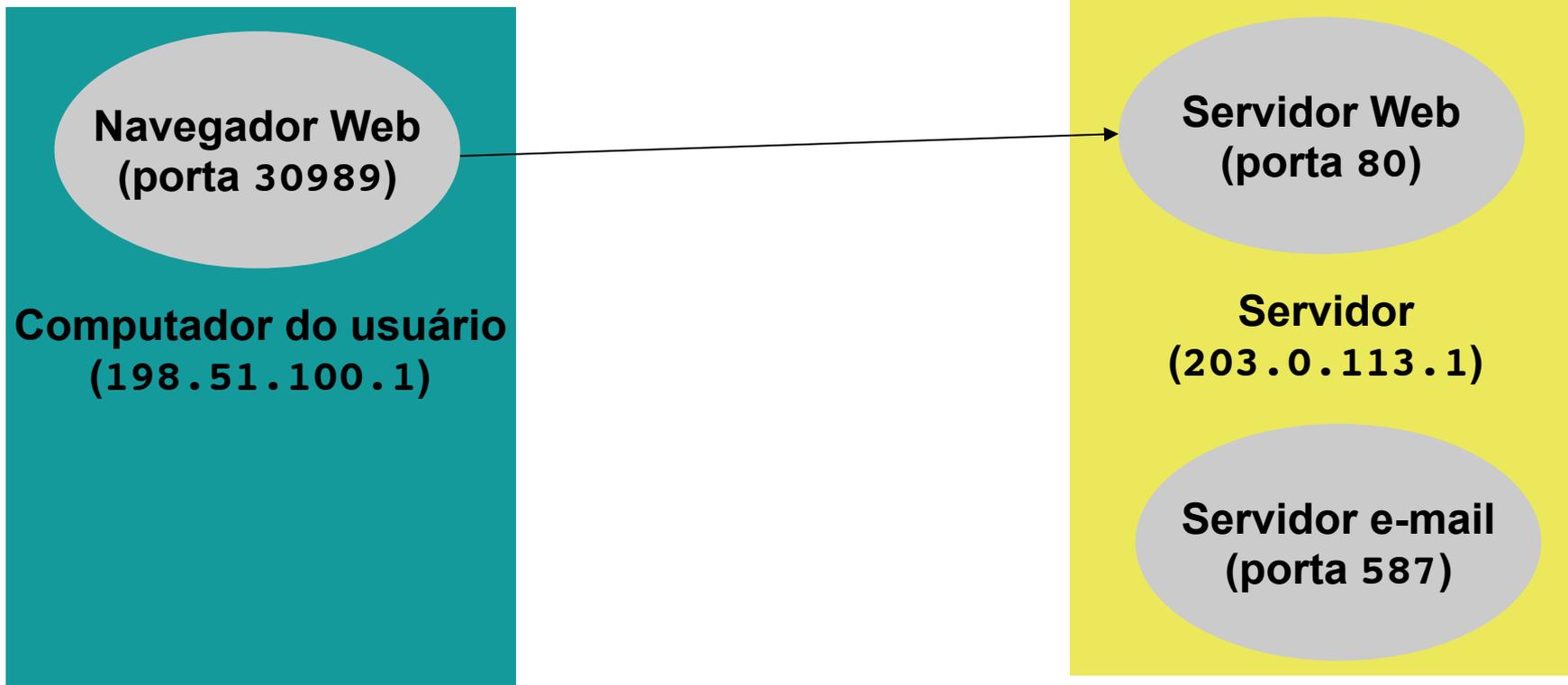


<http://labs.ceptro.br/topsites/graphs.jsp?type=http&tld=br&lang=ptbr>

Fonte: Número de sites “.br” com IPv6 listados pelo Alexa (na lista dos 1.000.000 de sites mais acessados)

**Mas qual o desafio para
identificação de usuários na Internet
durante o período de transição?**

Relembrando: IPs e portas



Comunicação:

198.51.100.1, 30989 → 203.0.113.1, 80

Logs e IPv4 no provedor

Situação atual:

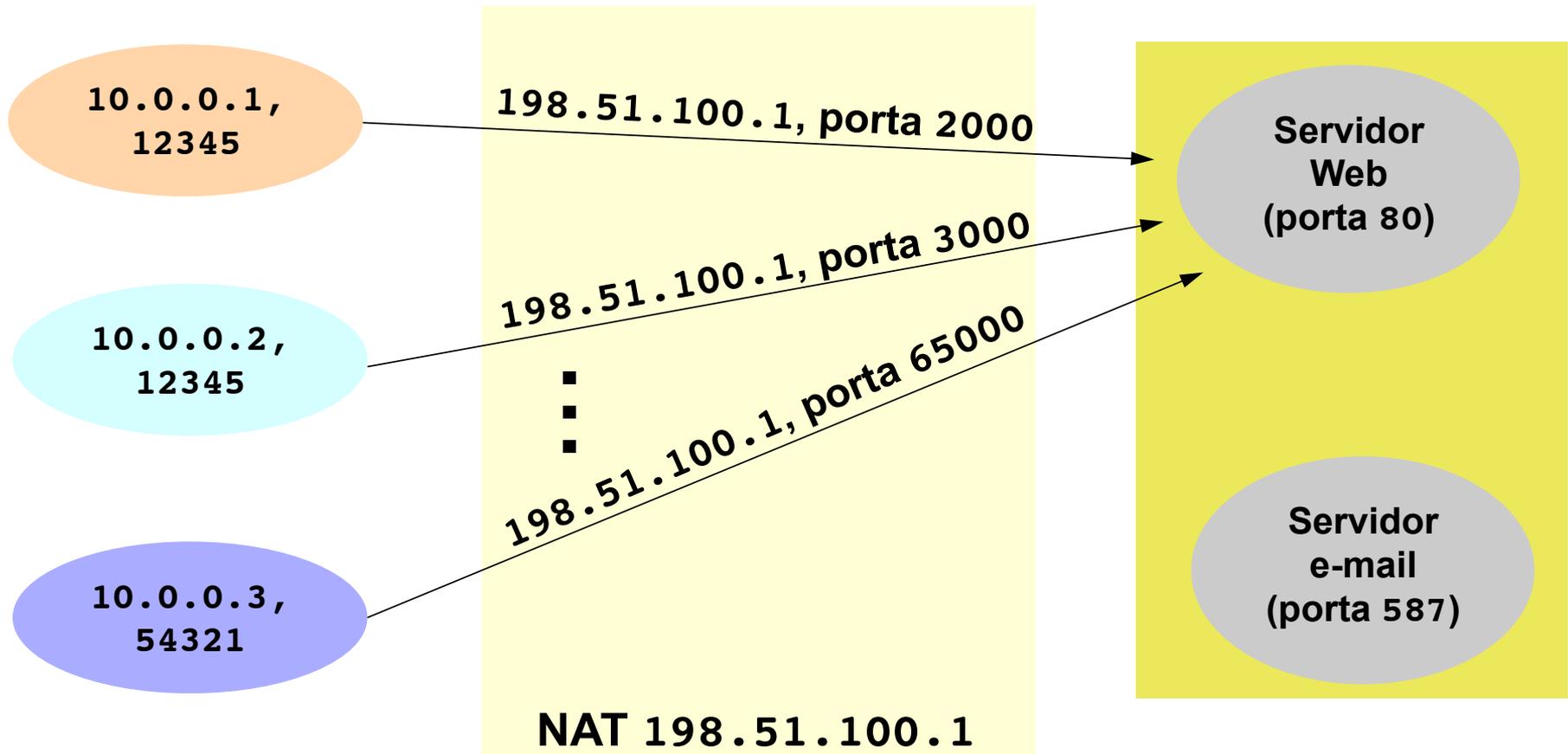
- **Provedor de serviços (banco ou loja, por exemplo):**
 - **IP 200.160.4.22 fez transação Z em 05/07/2012 09:20:39**
- **Provedor de conectividade:**
 - **Usuário X conectou-se em 05/07/2012 09:10:32 com IP 200.160.4.22**
 - **Usuário Y conectou-se em 05/07/2012 09:10:33 com IP 200.160.4.23**
 - **(...)**

Logs e IPv6 no provedor

Situação atual (para poucos) e futura:

- **Provedor de serviços (banco ou loja, por exemplo):**
 - **IP 2001:db8:0:5:abcd:12ff:fe33:33ff fez transação Z em 05/07/2012 09:20:39**
- **Provedor de acesso:**
 - **Usuário X conectou-se em 05/07/2012 09:10:32 com IP 2001:db8:0:5:abcd:12ff:fe33:33ff**
 - **Usuário Y conectou-se em 05/07/2012 09:10:33 com IP 2001:db8:0:5:abcd:12ff:feaa:bcd1**
 - **(...)**

Cenário com *Carrier Grade NAT* (CGN)



O equipamento (CGN) normalmente permite descobrir que
Porta 2000 = IP privado 10.0.0.1

Logs e IPv4 compartilhado

Situação de transição

– **Provedor de serviços A (banco ou loja, por exemplo):**

- IP 200.160.4.22 fez transação Z em 05/07/2012 09:20:39

– **Provedor de serviços B (banco ou loja, por exemplo):**

- IP 200.160.4.22, porta de origem 12341, fez transação W em 05/07/2012 09:20:39

– **Provedor de acesso:**

- Usuário X conectou-se em 05/07/2012 09:10:32 com IP 200.160.4.22, portas=12341, 12342, ... 12345
- Usuário Y conectou-se em 05/07/2012 09:10:33 com IP 200.160.4.22, portas=12346, 12347, ... 12350
- (...)

Cenário ideal para os próximos anos

- ➡ **provedores de conectividade colocam**
 1. **usuários legados com:**
 - IPv4 nativo
 2. **usuários entrantes com:**
 - IPv6 nativo, e
 - IPv4 via CGN
- ➡ **provedores de conteúdo, serviços de comércio eletrônico e internet banking com:**
 - seus serviços em dual-stack

Já estão em dual-stack, entre outros:

- Google (incluindo gmail), Yahoo!, Facebook, Bing, Netflix
- Terra, UOL

Lista completa em:

<http://www.worldipv6launch.org/participants/?q=1>

Paleativo caso o início da transição demore

O provedor de conectividade só será capaz de identificar o usuário se a solicitação incluir:

- **IP, data e hora (solicitação padrão)**
- **Mais porta de origem (não necessário hoje)**

Isto necessita que os servidores de conteúdo e transações:

- **incluam a porta de origem nos logs – que pode ser mais custoso que habilitar dual-stack ou até impossível, no caso de aplicações sem suporte a gerar *log* de portas**

Sem a informação de porta de origem o provedor de conectividade que usar CGN retornará uma lista de usuários, provavelmente inviabilizando a investigação

Como aprender mais...

E-learning

Curso Presencial

Site

<http://ipv6.br/>

Fórum de Implementadores

05/12/2012

<http://ipv6.br/forum/>

<http://nic.br/semanainfrabr/>



Perguntas?

Cristine Hoepers
cristine@cert.br

- **CGI.br – Comitê Gestor da Internet no Brasil**
<http://www.cgi.br/>
- **NIC.br – Núcleo de Informação e Coordenação do .br**
<http://www.nic.br/>
- **CEPTRO.br – Centro de Estudos e Pesquisas em Tecnologias de Redes e Operações**
<http://www.ceptro.br/>
- **CERT.br – Centro de Estudos, Resposta e Tratamento de Incidentes de Segurança no Brasil**
<http://www.cert.br/>

cert.br
15 ANOS