

# **Internet das Coisas**

## **Infraestrutura e Conectividade**

**6 de novembro de 2018**

**Demi Getschko [demi@nic.br](mailto:demi@nic.br)**

**nic.br**

# Breve Histórico

**1961 – Leonard Kleinrock, MIT** – formulação matemática de redes de comunicação baseadas em **comutação de pacotes** e princípios da *teoria das filas*

**1962 – Licklider, John C. R. MIT** – ***On-Line Man Computer Communication*** prognóstico sobre o futuro das redes “***Galactic Network***” (*Man-Computer Symbiosis*, 1960) **1965 - Libraries of the Future** “o conceito de ‘**mesa de trabalho**’ irá mudar de ‘**passivo**’ para ‘**ativo**’. A nova **mesa de trabalho** será basicamente uma **tela** acoplada a um sistema de **telecomputação** e **telecomunicação**, e seu componente vital será um **cabo umbilical** que conectará o conjunto, via um soquete na parede, a uma **rede de conteúdos**, que dará acesso a informações diárias sobre **negócios, indústria, governo e temas profissionais**, além de **notícias, entretenimento e educação...**”

# Placa comemorativa do nascimento da ARPANET





# Leonard Kleinrock, UCLA e o IMP



# O “espírito” da Internet

## A Declaration of the Independence of Cyberspace

**John Perry Barlow** <barlow@eff.org> (3 out 1947, 7 fev 2018)

**Davos, Switzerland February 8, 1996**

***<http://homes.eff.org/~barlow/Declaration-Final.html>***

- We are creating a world that all may enter without privilege or prejudice accorded by race, economic power, military force, or station of birth.
- We are creating a world where anyone, anywhere may express his or her beliefs, no matter how singular, without fear of being coerced into silence or conformity.
- Your legal concepts of property, expression, identity, movement, and context do not apply to us. They are all based on matter, and there is no matter here.

.....

# Internet - fundamentos

## *Jon Postel's law:*

*“Be **liberal** in what you accept and **conservative** in what you do”*

## *A **divisa** do IETF (Dave Clark)*

*“We reject kings, presidents and voting.  
We believe in **rough consensus** and **running code.**”*

# Evolução muito rápida nas capacidades de processamento, armazenamento e transmissão

*Lei de Moore, 1965: “a complexidade **dobra** a cada 18 meses (um ano e meio)”*. Isso causa um aumento de:

- I. **10** vezes em 5 anos
- II. **100** vezes em 10 anos
- III. **1000** vezes em 15 anos

A lei de Moore valeu também para velocidades de transmissão típicas:

- I. **Kbps** nos anos 70/80,
- II. **Mbps** nos anos 80/90,
- III. **Gbps** a partir de 2000,
- IV. **100 Gbps** → **Tbps** atualmente, com DWDM (*Dense Wavelength Division Multiplexing*).

# Evolução da Computação

1950: COMPUTER FITS IN A SINGLE ROOM.

1960: COMPUTER IS MOVEABLE.

1970: COMPUTER IS MOVEABLE BY JUST ONE PERSON.

1980: COMPUTER FITS ON MY DESK.

1990: COMPUTER FITS IN MY LAP.

2000: COMPUTER FITS IN MY POCKET.

2010: I'VE LOST MY COMPUTER.

**A Thing About Stuff**

<http://www.shamusyoung.com/twentsidedtale/>



# Impactos da Tecnologia

- **Inovação**  
*“precursores”*
- **Implantação inicial (substituição)**  
*“primeira onda”*
- **Transformação (impactos profundos)**  
*“sociedade”*

# Internet, características distintivas

- *A Internet é uma rede “ponta-a-ponta”, ou seja, uma rede onde origem e destino conversam diretamente*
- *A função básica de um equipamento de rede (roteador) é encaminhar pacotes em direção a seu destino*
- *Para preservar sua capacidade de crescimento, o núcleo da rede deve ser **simples**, para que seja leve e escalável*
- *Quaisquer complexidades devem ser tratadas nas **bordas** da rede*
- ***Neutralidade** dos protocolos: são **agnósticos** em relação ao conteúdo dos pacotes.*
- ***Livre Inovação** qualquer abordagem de regulação deve levar em conta a “**permissionless** innovation” da Internet*

# Internet, Impactos e Ruptura

- *em modelos de criação de padrões*
- *em serviços de conectividade*
- *em modelos econômicos*
- *em criação e disseminação de informações*
- *em associação de grupos de interesse*
- *em formas de poder e controle*
- *em interface com governo e dados públicos*
- *em revisão da legislação local*

# Internet – evolução

- Novas aplicações
- IPv6 plenamente disseminado
- *“Rede das coisas? “todos os equipamentos conectados à rede, em condições de trocar informações entre si”*

**IoT** nos trará um mundo revolucionário, totalmente conectado e inteligente, mais progresso, oportunidades e eficiência, e multiplicará as receitas da indústria e da economia global

**IoT** representa um mundo mais escuro de vigilantismo, de violações de privacidade e de segurança aos cidadãos e de controle total sobre suas vidas e atividades.

# IoT, características

Visões e problemas distintos:

**Privacy by Design**

**Devices Behaving Badly**

**Legacy Systems**

**Technical and Cost Constraints - *first mover???***

**Schedule Risk**

**Proliferation of Standards Efforts**

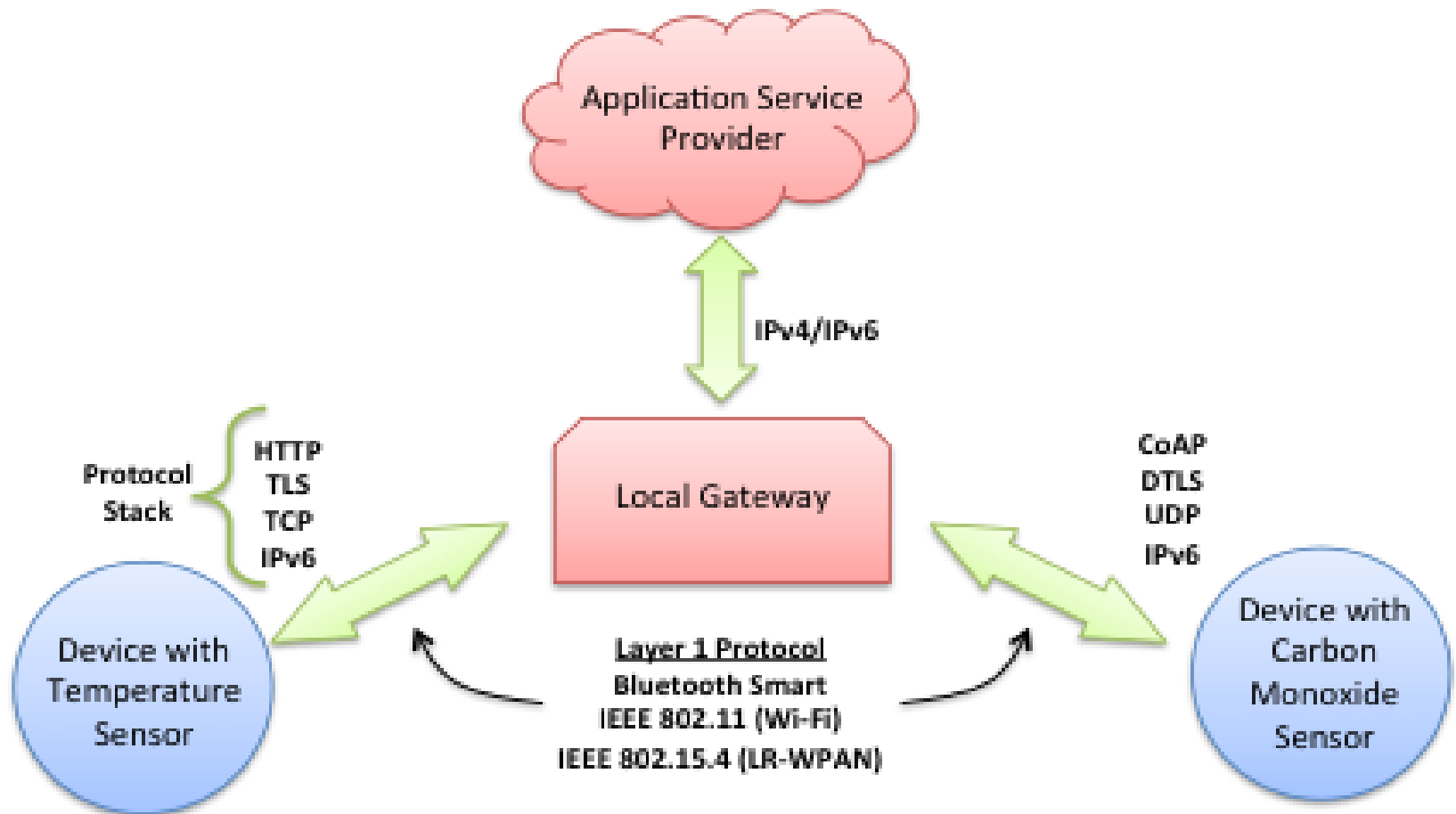


# IoT, características

## Exemplos de protocolos divididos por aplicação/camada

1. **Infrastructure (6LowPAN, IPv4/IPv6, RPL...)**
2. **Identification (EPC, uCode, IPv6, URIs...)**
3. **Comms / Transport (Wifi, Bluetooth, LPWAN...)**
4. **Discovery (Physical Web, mDNS, DNS-SD...)**
5. **Data Protocols (MQTT, CoAP, AMQP, Websocket, Node...)**
6. **Device Management (TR-069, OMA-DM....)**
7. **Semantic (JSON-LD, Web Thing Model...)**
8. **Multi-layer Frameworks (Alljoyn, IoTivity, Weave, Homekit...)**

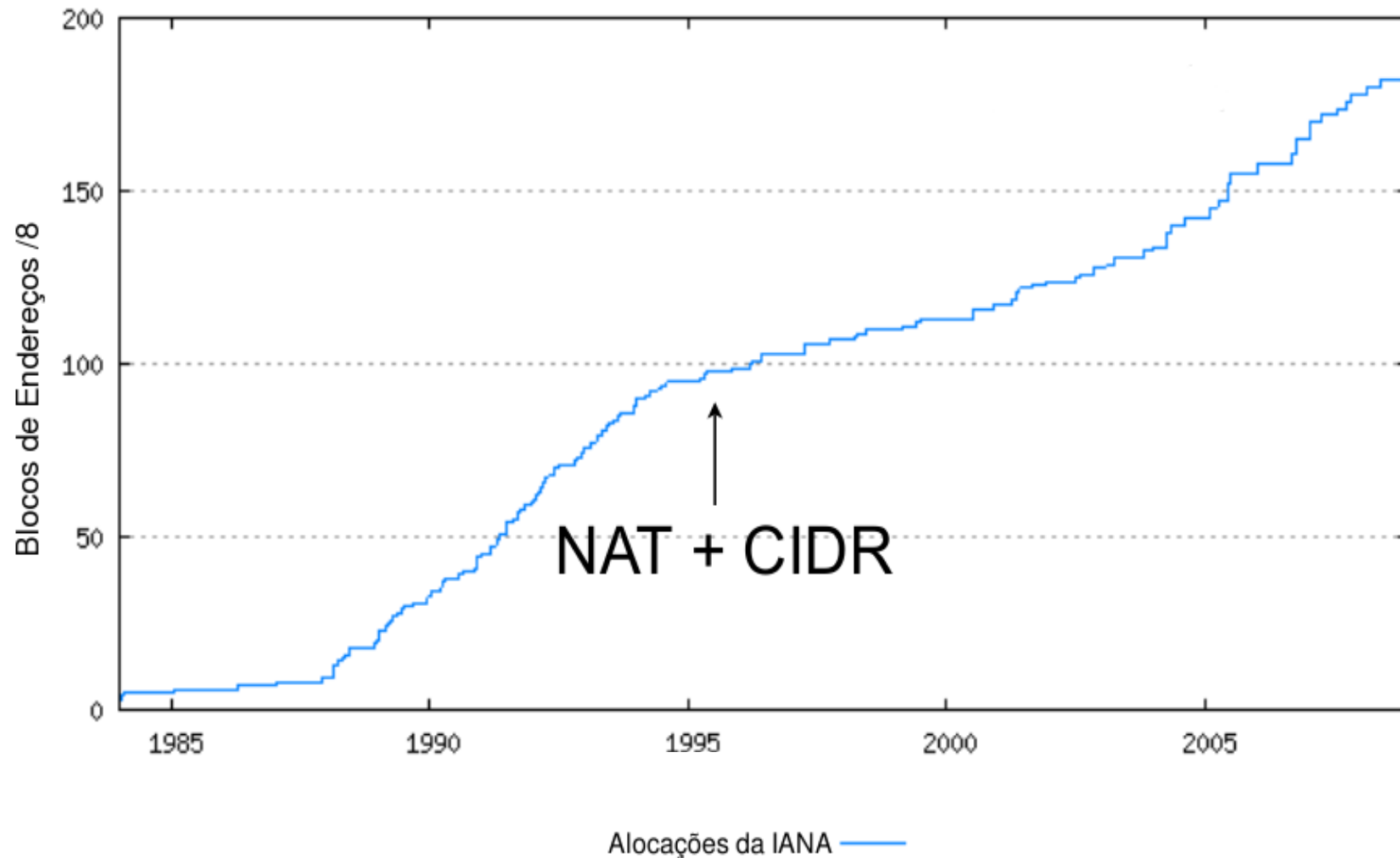
# IoT RFC 7452 (Architectural Considerations in Smart Object Networking, *Internet of Things Mahendra Bhatia*)



# IPv4

- **IPv4**
  - RFC 791 (1981)
  - Em produção na Internet desde 01 de Janeiro de 1983
  - Endereços de 32 bits
  - 4.294.967.296 de endereços possíveis
  - Endereços livres praticamente esgotados

# Situação IPv4 pós CIDR e NAT



# IPv6

- **IPv6**
  - RFC 2460 (1998)
  - **INCOMPATÍVEL** com IPv4 por decisão de projeto
    - Por isso a implantação é difícil
  - **MUITO** mais espaço
    - Endereços de 128 bits
    - O IP deixa de ser um recurso escasso
    - Não é necessário nem boa prática usar com NAT
    - No mínimo redes /64 para usuários finais
  - Baseado no IPv4, mas com diferenças importantes:
    - Funcionamento básico
    - Formato e tipos de endereços
    - Mecanismos que facilitam a configuração de redes



# IPv4 vs. IPv6

**IPv4** - endereçamento de 32 bits, sendo possível obter

**4.294.967.296** endereços ( $2^{32}$ )

===

***STD86 (RFC 8200)– Internet Protocol - S. Deering,  
R. Hinden, July 2017, (RFC 2460 December 1998).***

===

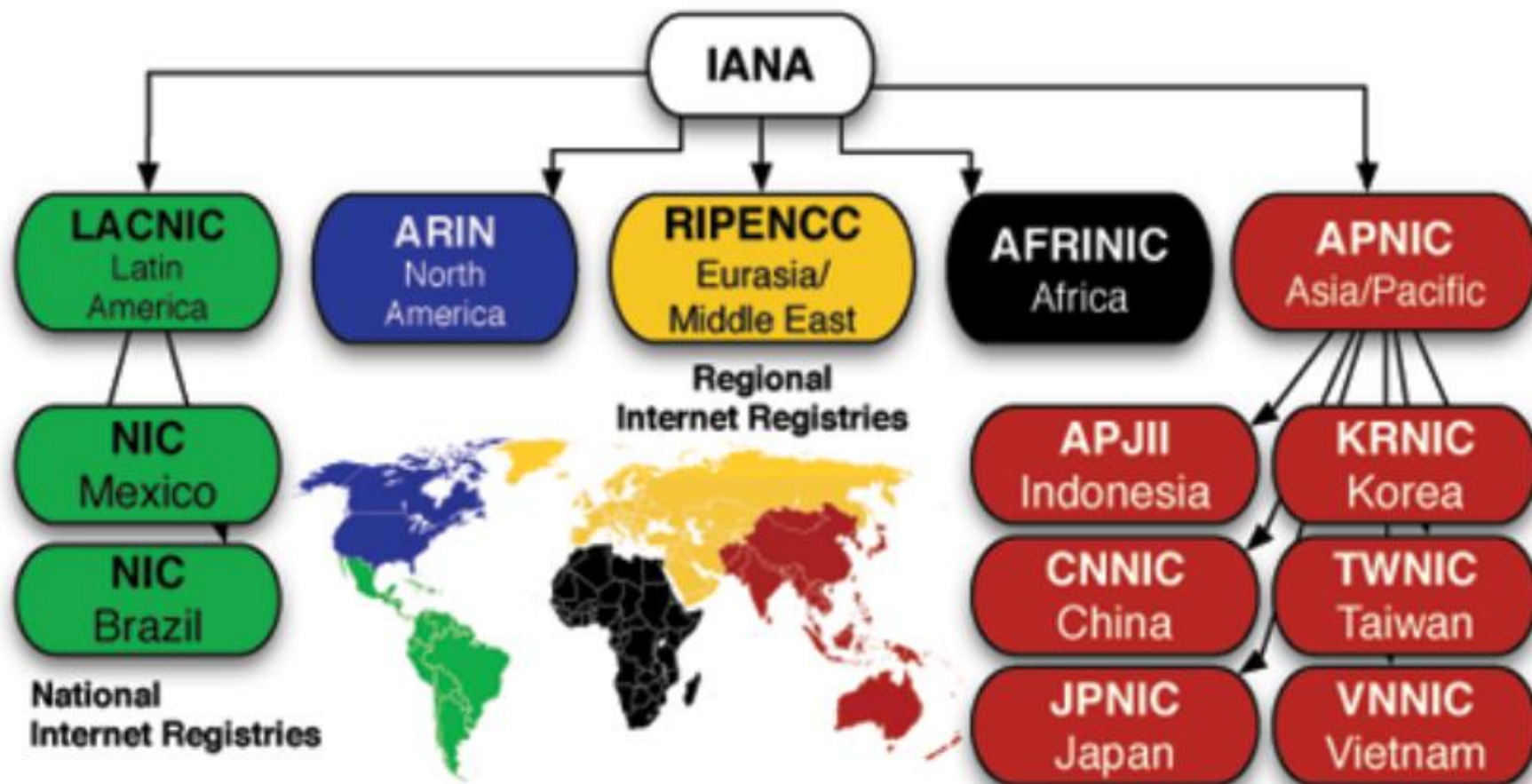
**IPv6** - endereçamento de 128 bits, sendo possível obter

**340.282.366.920.938.463.463.374.607.431.768.211.4  
56**

endereços ( $2^{128}$ ).

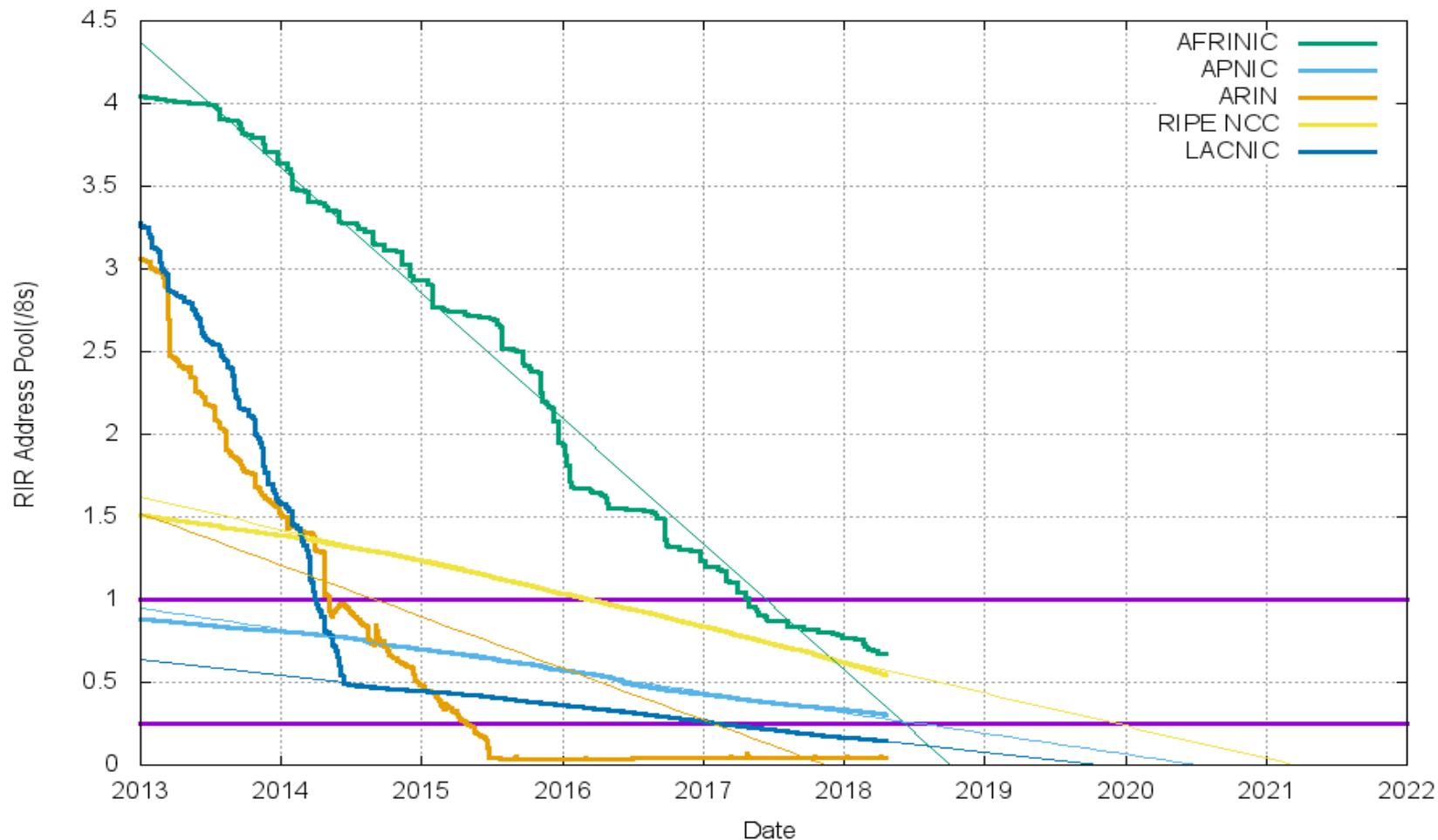
**[http://www.ipv6forum.com/ipv6\\_enabled/approval\\_list.php](http://www.ipv6forum.com/ipv6_enabled/approval_list.php)**

# Distribuição de endereços IP

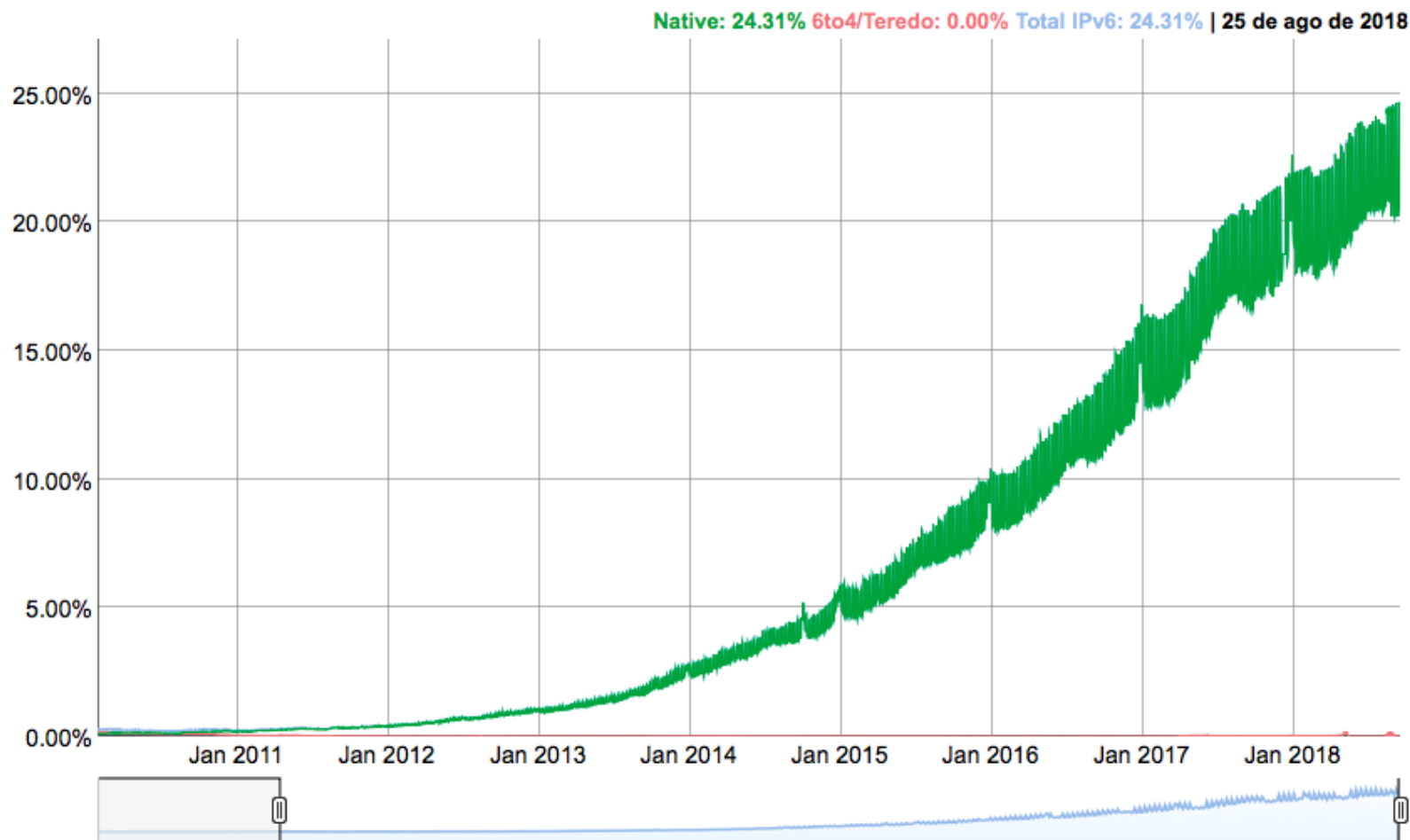


# Distribuição de endereços IP

RIR IPv4 Address Run-Down Model

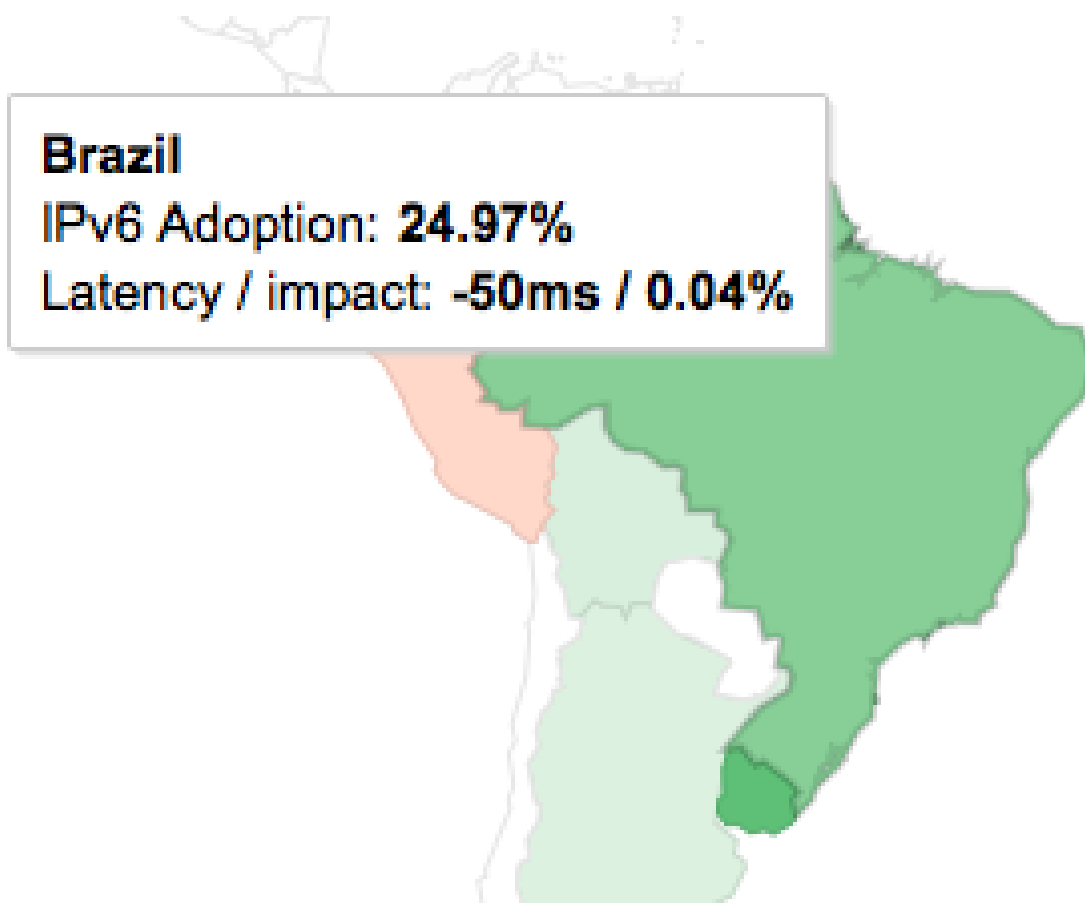


# Situação atual do IPv6 no mundo



<https://www.google.com/intl/en/ipv6/statistics.html>

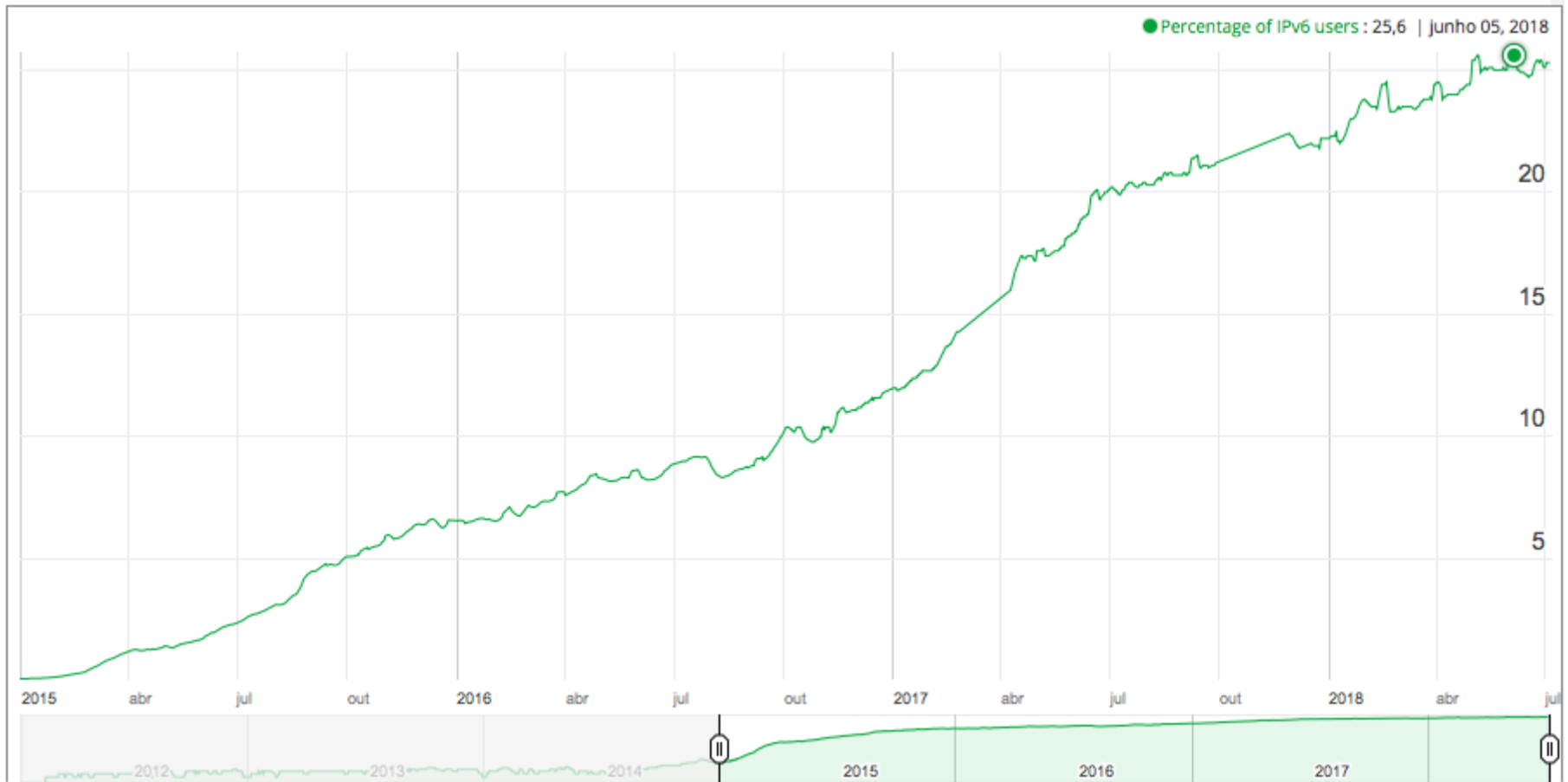
# Situação atual do IPv6 no Brasil



<https://www.google.com/intl/en/ipv6/statistics.html>

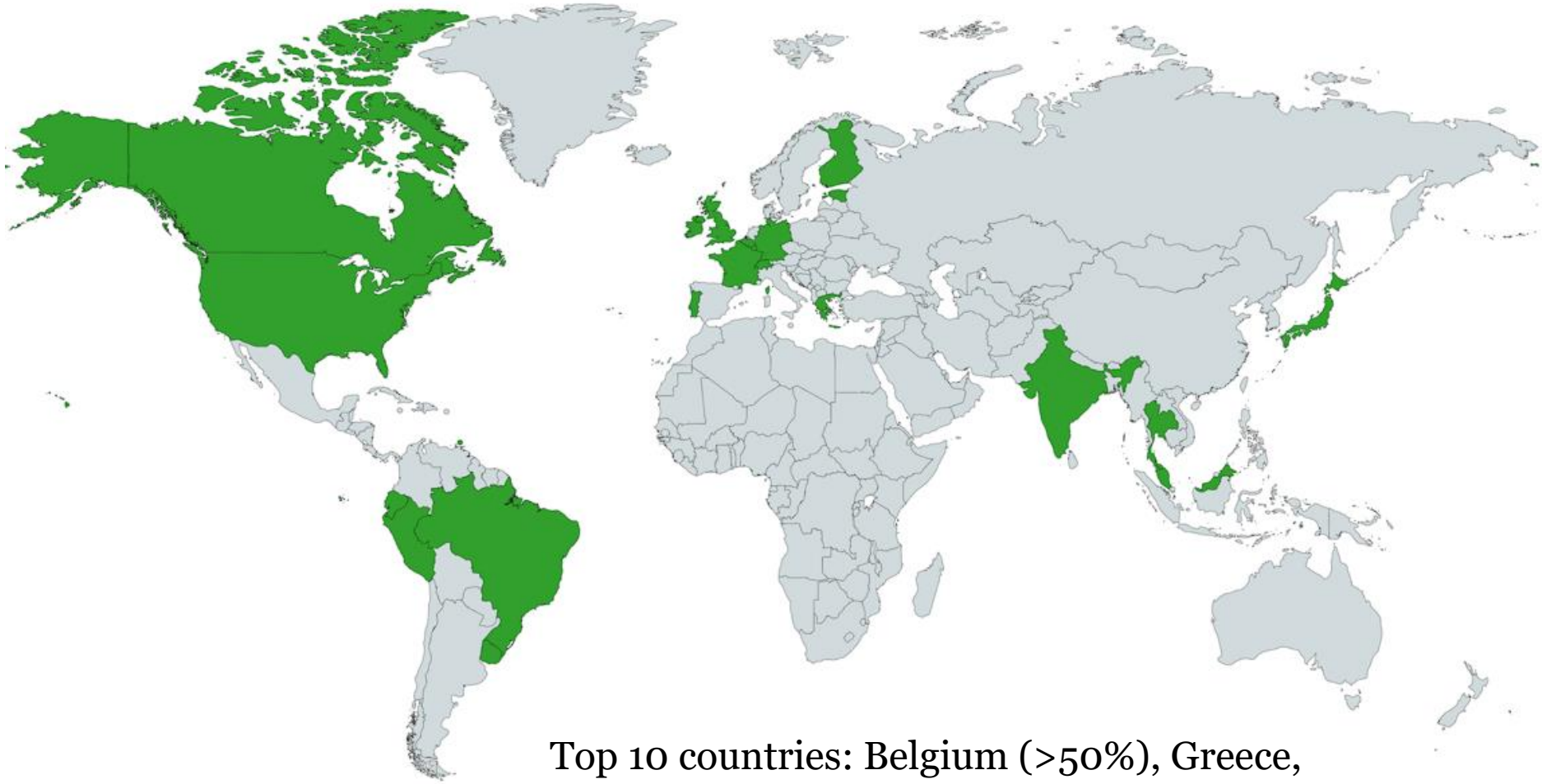


# Qual é a situação atual do IPv6 no Brasil?



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

# Países com mais de 15% de tráfego IPv6, 6/18



Top 10 countries: Belgium (>50%), Greece, Germany, U.S., Uruguay, India, Switzerland, Japan, Malaysia and Brazil.

# Situação atual do IPv6 no Brasil

RANK	IPV6 %	COUNTRY
1	46.4%	Belgium
2	40.4%	United States of America
3	36.6%	India
4	32.2%	Greece
5	25.5%	Germany
6	21.7%	Luxembourg
7	20.8%	Switzerland
8	20.7%	Finland
9	19.8%	Brazil

<https://www.akamai.com/us/en/about/our-thinking/state-of-the-internet-report/state-of-the-internet-ipv6-adoption-visualization.jsp>

# Implantar IPv6

**Já atingimos a última fase do esgotamento gradual do endereçamento IPv4**

**•Novos entrantes terão IPv6 nativo**

**•Há limitações nas tecnologias de transição IPv4/IPv6**

- bloqueio por **IPv4** de origem afetará um grupo grande de usuários
- **Carrier Grade NATs (CGNs) IPv4** passam a ser um ponto único de falha e podem deixar instável o acesso a *sites* que sejam somente **IPv4**
- dificultam a detecção e investigação de fraudes e incidentes via Internet

**Necessidade de presença em IPv6 para os serviços providos aos cidadãos e clientes**

**Referências:**

- <http://ipv6.br>
- <http://nic.br/noticia/releases/estoque-de-ipv4-na-america-latina-chega-a-fase-final/>

# IoT mais Inteligência Artificial

Estaríamos contemplando o fim do

***antropocentrismo***

...e o início do

***ontocentrismo?***

“Na Internet só funciona o que é globalmente acordado. Pela falta de ‘fronteiras físicas’, regulamentos locais tendem a falhar sempre. Qualquer política só será bem sucedida se for harmônica e global”.

“Raramente há necessidade de legislação específica para rede e, se ela existir, poderá tender à obsolescência muito rapidamente”.

(John Perry Barlow – The Economy of Mind)

# Manutenção dos conceitos da Internet - Marco Civil

- Neutralidade da rede  
(prover experiência *integral* da rede aos seus usuários)
- Privacidade do usuário  
(garantia desse direito individual básico)
- Inimputabilidade da Rede, ou responsabilização dos **atores reais**  
(segurança jurídica e ausência de censura *a priori* de conteúdos)

“The Internet has always been open, or so it has been for much of its existence. Open to new ideas, new protocols, new applications, and new technology. But not everyone or every regime sees the bounty of freedom of expression and invention. Some see an open wound into which every source of pestilence pours”.

<...>

“Every person on the planet should have the freedom to access and to contribute to the increasing utility of the Internet. Four decades have passed since its invention and we still have work ahead to assure its utility for many decades to come until it, too, is replaced by something even better and more beneficial”.



# Privacidade vs Segurança vs Controle

- quem abre mão da *privacidade* para ter *segurança*, acaba sem os dois..
- novos delitos? *ou ...* novas formas de investigação?
- a Internet é uma ***rede de controle!!***

*“Tratamos a Internet de forma mais dura do que os meios tradicionais ??” ..*

# Criptografia e “Deep Web”

*A reação da rede a abusos contra ela pode gerar conseqüências não previstas:*

- Uso extensivo de criptografia forte fim-a-fim
- Navegadores para a “deep web”:

TOR (*the **.onion** router* - <http://tor.eff.org>)

I2P (***.garlic** router* - Invisible Internet Project, <http://www.i2p2.de>)

## Atividades permanentes:

Registro.br

CEPTRO.br (NTP.br, IPv6.br)

CERT.br

CETIC.br

CEWEB.br

IX.br

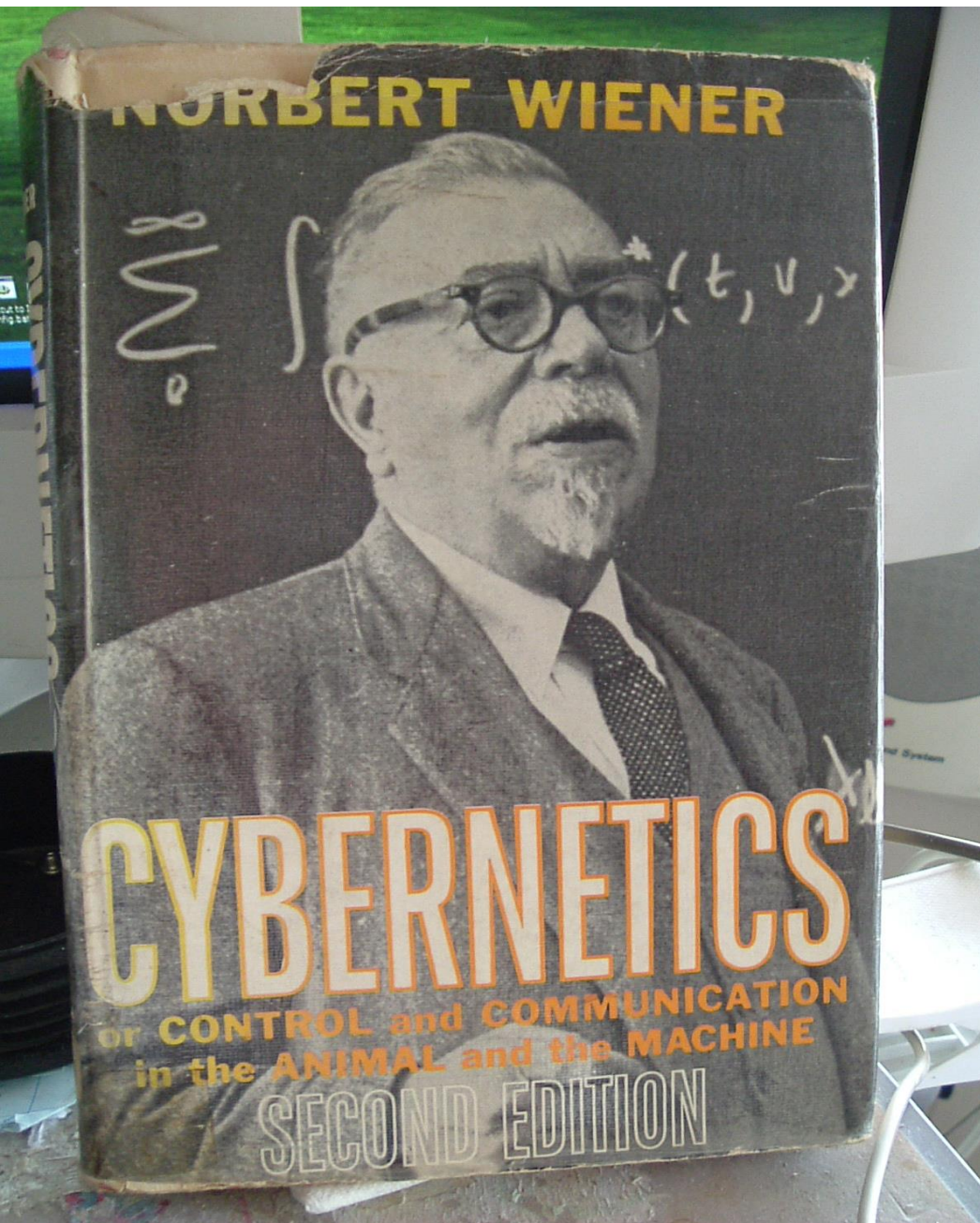
Escritório Regional do W3C

## Apoio a Grupos de Trabalho

GT-ER Engenharia e Operação de Redes

GT-S Segurança

Os GTs são constituídos por voluntários da comunidade de usuários



**"Cybernetics"** Controle e Comunicação em Animais e Máquinas - Norbert Wiener, 1948

Do grego "kyvernitis" - "governante" "como dirigir, como governar"

Cibernética é sobre como, tendo um objetivo, fazer com que ele seja atingido. Para saber se estamos perto ou longe dele, precisamos de "realimentação" ("feedback"), um conceito que veio com o de "cibernética"

Do grego "kivernitis" veio o latim "governador"...

***Tirem suas próprias conclusões...***

**Paul Pangaro,  
[www.pangaro.com](http://www.pangaro.com)**

# “How the Enlightenment Ends”

Henry Kissinger

The Atlantic - June 2018 - [www.theatlantic.com](http://www.theatlantic.com)

*<...> “The Enlightenment started with essentially philosophical insights spread by a new technology. Our period is moving in the opposite direction. It has generated a potentially dominating technology in search of a guiding philosophy.”*



# Portal de Boas Práticas para Internet no Brasil

## <https://bcp.nic.br/>



The image shows a screenshot of a web browser displaying the BCP (Portal de Boas Práticas para a Internet no Brasil) website. The browser's address bar shows "bcp.nic.br". The website header features the BCP logo, navigation links for "Cursos", "Boas Práticas", "Novas RFCs", and "Sobre", and a search bar labeled "Pesquisar". Social media icons for "IMPrensa", YouTube, Twitter, Facebook, and RSS are also present. The main content area is divided into two columns. The left column contains two articles: "Veja Como Ajudar a Diminuir Ataques DDoS" and "Implementação de Antispoofing para Redução de DDoS". The right column is titled "Próximos Eventos" and lists two events for December 4th and 5th, 2017, related to the VII Semana de Infraestrutura da Internet no Brasil IX(PTT) Fórum 11.

**BCP**  
Portal de boas práticas  
para a Internet no Brasil

IMPrensa YouTube Twitter f RSS

Home Cursos Boas Práticas Novas RFCs Sobre Pesquisar

### Veja Como Ajudar a Diminuir Ataques DDoS

Para resolver o problema dos ataques DDoS é necessária uma ação conjunta dos diversos setores que formam a Internet. Os ataques DDoS se aproveitam da grande dependência e interligação entre as redes e sistemas na Internet. Boas práticas de segurança podem ser aplicadas para prevenir que redes e sistemas sejam abusados e gerem ataques. A segurança de cada uma das redes e sistemas depende diretamente da segurança dos demais.

### Implementação de Antispoofing para Redução de DDoS

Ataques DDoS que utilizam amplificação de tráfego dependem da capacidade de forjar o endereço IP da vítima do ataque. Para reduzir estes ataques é necessário que todas as redes implementem filtros Antispoofing.

### Próximos Eventos

**DEZ 04**  
**VII Semana de Infraestrutura da Internet no Brasil IX(PTT) Fórum 11**  
WTC Events Center - Av. das Nações Unidas, 12551 - Cidade Monções, São Paulo, SP, 04533-085.  
**4 e 5 de dezembro de 2017**

**DEZ 04**  
**VII Semana de Infraestrutura da Internet no Brasil**  
04 a 07/Dezembro - WTC - World Trade Center São Paulo - São Paulo/SP & 08/Dezembro - Sede do NIC.br - São Paulo/SP  
**04 a 07 de dezembro de 2017**

# Programa por uma Internet mais Segura

*Lançado em dez/2017 por NIC.br, CGI.br, SindiTelebrasil, ISOC e Abranet, na VII Semana da Infraestrutura da Internet no Brasil.*

Tem o objetivo de **promover a redução de tráfego malicioso na Internet no Brasil** e melhorar a segurança de dispositivos de rede.

- **NIC.br:** desenvolverá cursos, documentos de boas práticas e acompanhará a evolução com métricas. Também serão feitas ações no IX.br para aumentar ainda mais a segurança no roteamento
- **Operadoras e Provedores:** são os atores que implementarão a maior parte das boas práticas, que
  - trarão mais estabilidade e resiliência às suas redes
  - reduzirão ataques saindo de suas redes

<http://www.nic.br/noticia/releases/programa-do-cgi-br-incentiva-adocao-de-boas-praticas-de-seguranca-entre-sistemas-autonomos/>

# Outras Referências sobre Boas Práticas

- **NTP.br - Horário sincronizado com a Hora Legal Brasileira, via protocolo NTP**  
<http://ntp.br/>
- **Cursos Presenciais de IPv6 e de Boas Práticas Operacionais para Sistemas Autônomos**  
<https://cursoseventos.nic.br/turmas/>
- **Cursos de Tratamento de Incidentes**  
<https://www.cert.br/cursos/>
- **Práticas *Antispam***  
<http://antispam.br/admin/>
- **Recomendações para Melhorar o Cenário de Ataques Distribuídos de Negação de Serviço (DDoS)**  
<https://www.cert.br/docs/whitepapers/ddos/>
- **Recomendações para Notificações de Incidentes de Segurança**  
<https://www.cert.br/docs/whitepapers/notificacoes/>



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

**25 de abril de 2018**

**nic.br cgi.br**

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