



nic.br **egi.br**

Núcleo de Informação
e Coordenação do
Ponto BR

Comitê Gestor da
Internet no Brasil

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

Por que é preciso implantar IPv6?

ceptro.br nic.br cgi.br

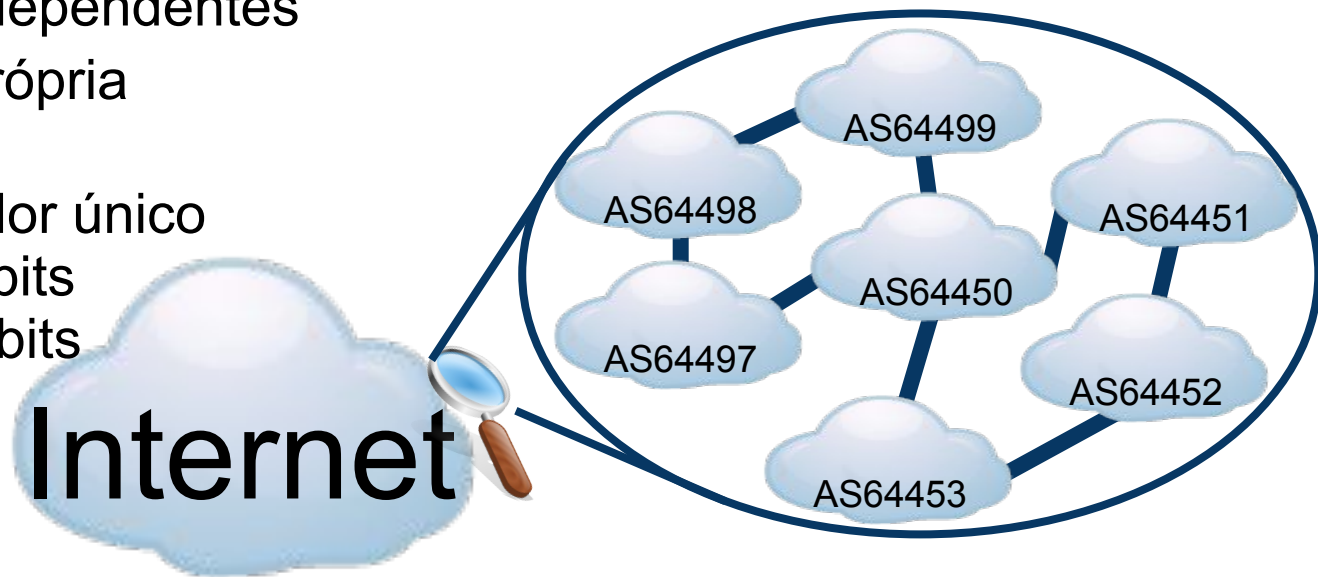
**Mas antes de falarmos de
IPv6 vamos entender como
a Internet funciona**

Como a Internet funciona?

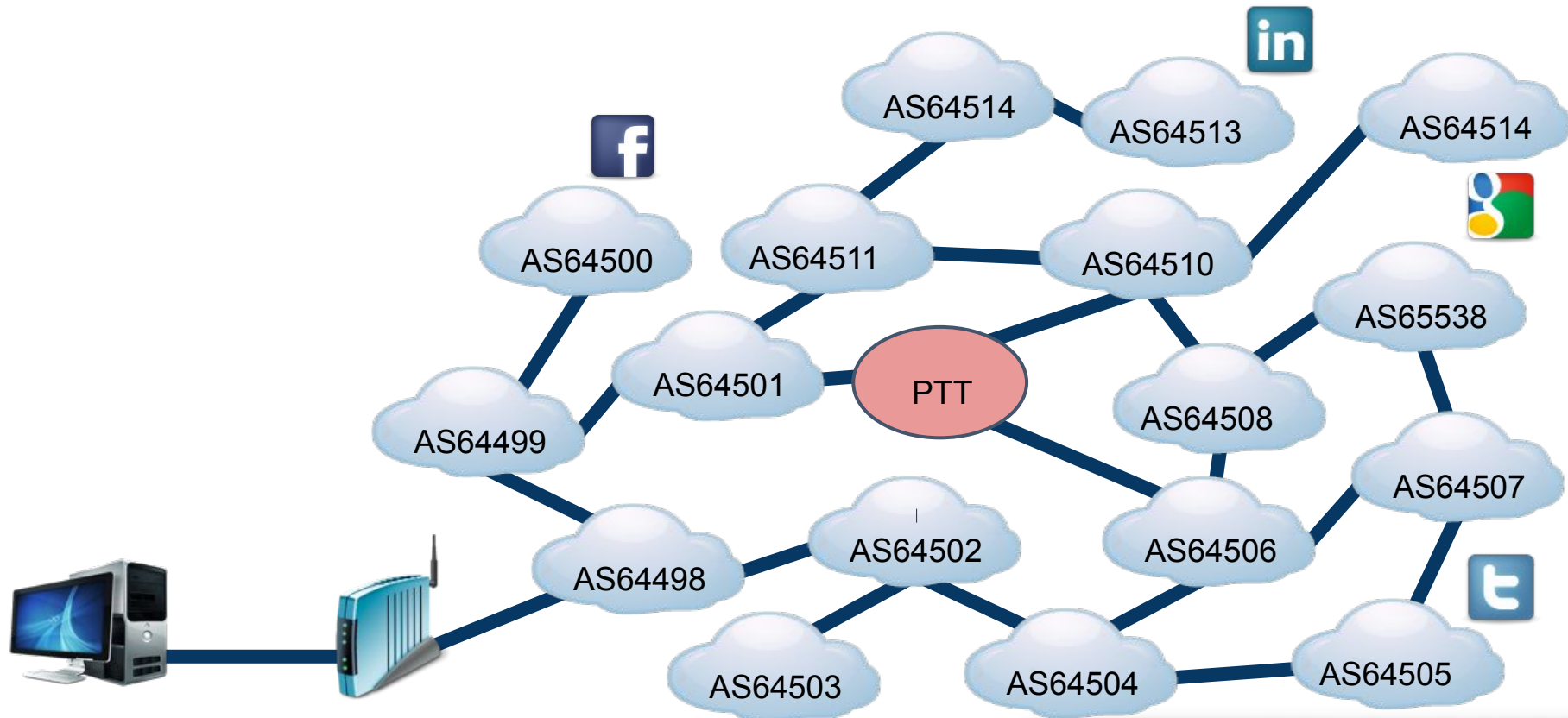


Como a Internet funciona?

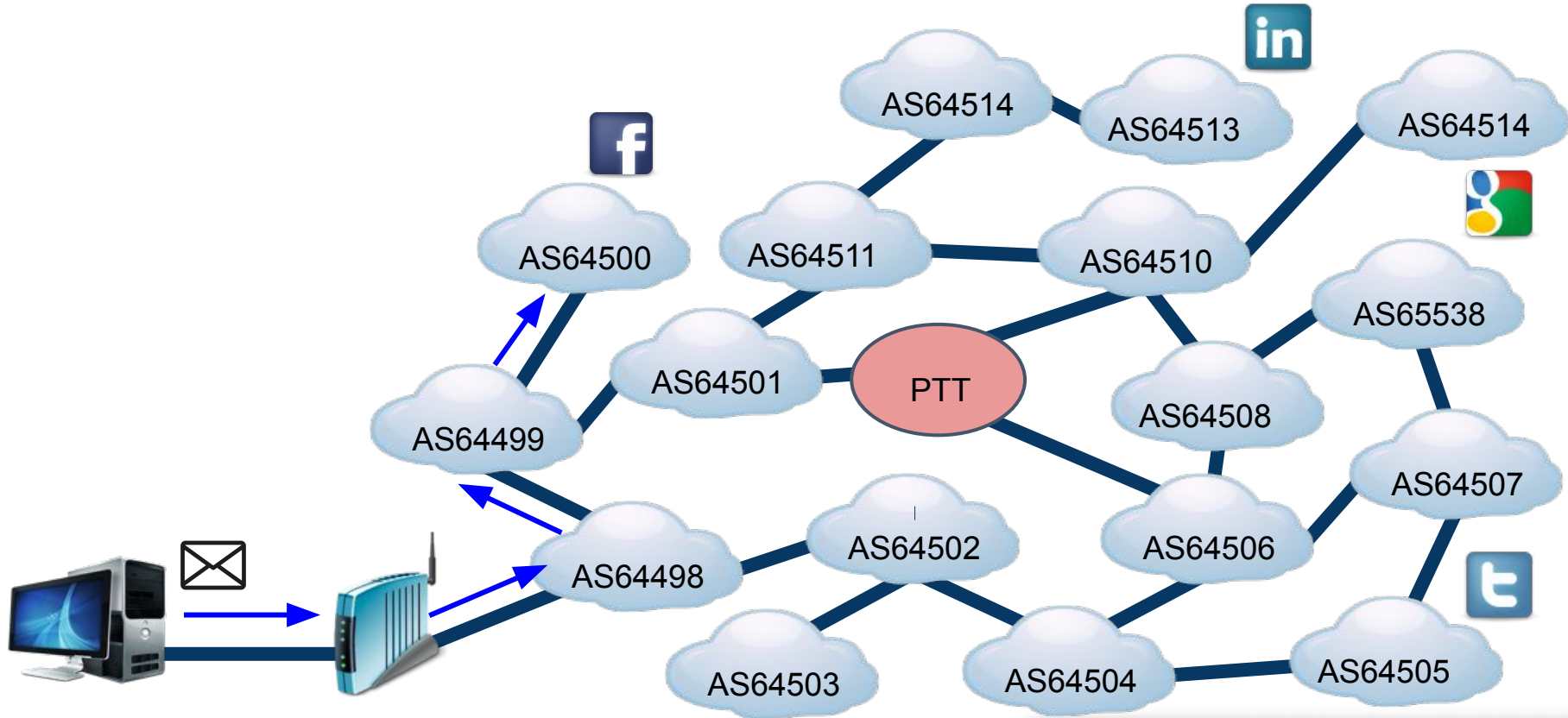
- Sistema Autônomo (AS)
 - Redes Independentes
 - Gestão Própria
- ASN
 - Identificador único
 - Antes 16 bits
 - Agora 32 bits



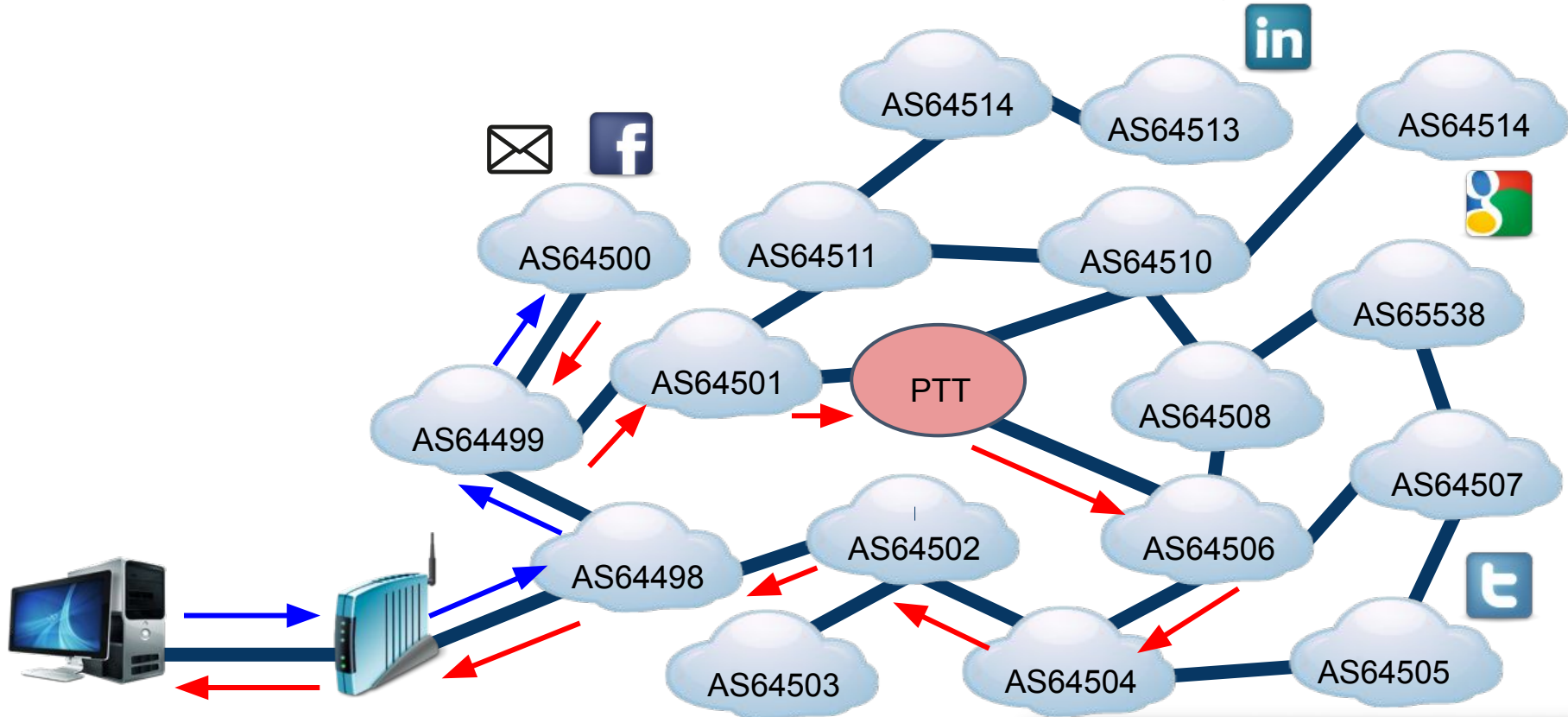
Como a Internet funciona?



Como que um pacote trafega?

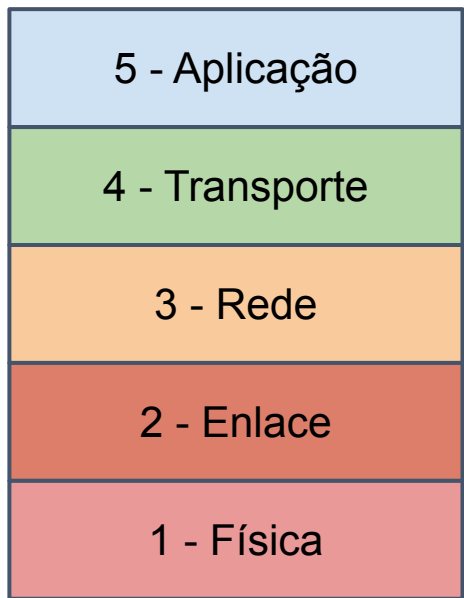


Como que um pacote trafega?



Mas como duas máquinas se comunicam?

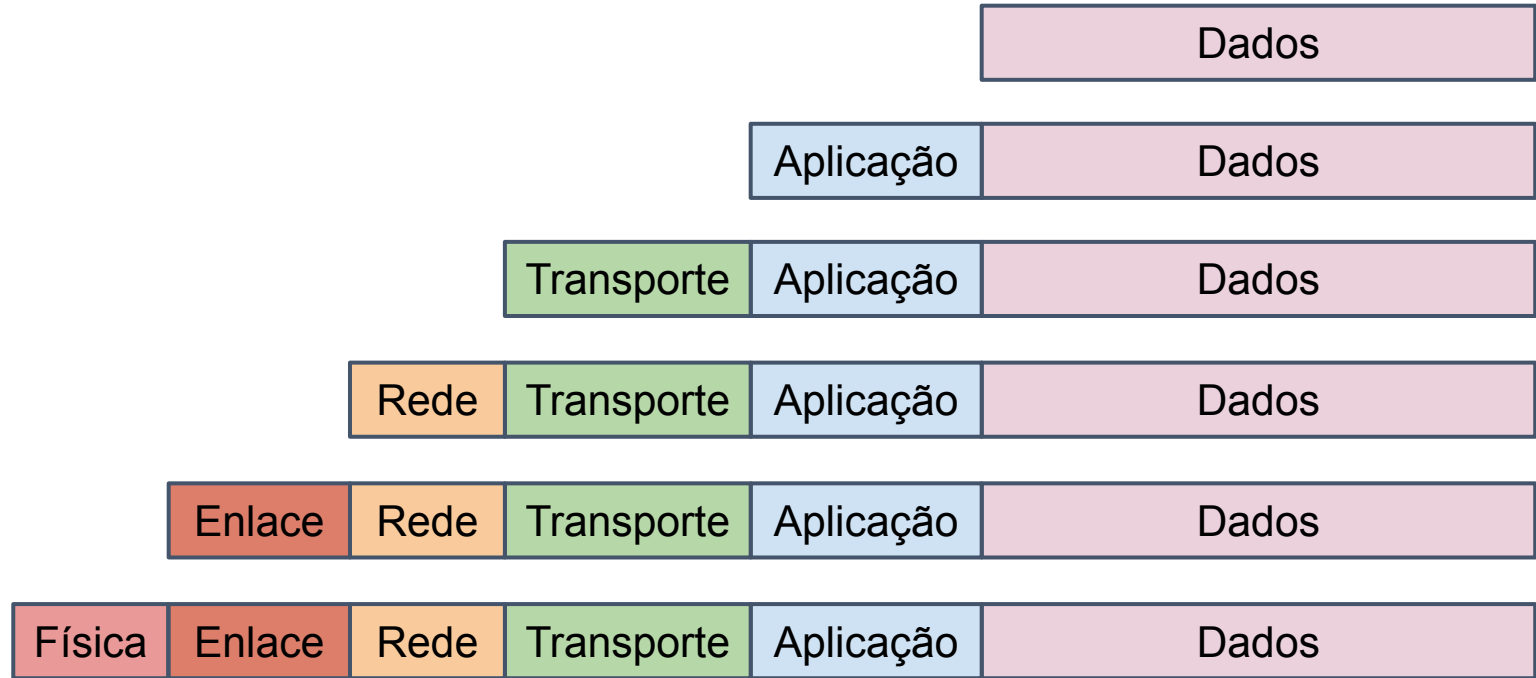
Modelo TCP/IP



Modelo OSI

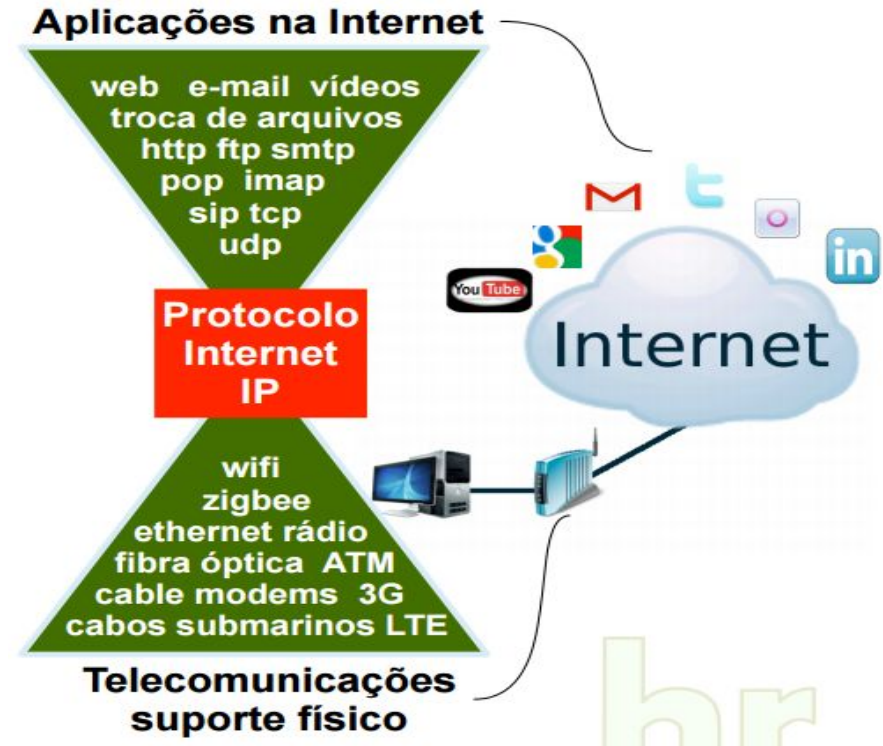


Mas como duas máquinas se comunicam?



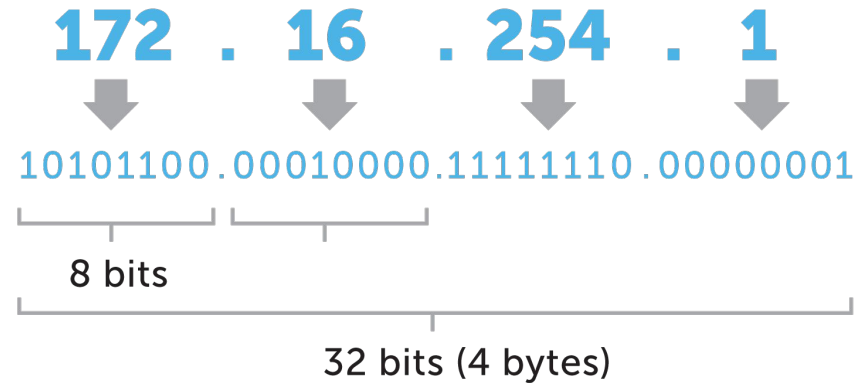
Mas como duas máquinas se comunicam?

- Protocolo Internet (IP)
 - Dá nome à rede ...
 - Endereço (Identificação)
 - Todo dispositivo tem
 - Encaminhamento
 - Exemplo
 - 192.168.0.1
 - 2001:12FF::1



IPv4

- RFC 791 (1981)
- Na Internet desde 01/01/1983
- Ainda em ampla utilização
- Trabalha com 32 bits
 - 4.294.967.296 de endereços
 - Divididos em 4 octetos (grupos de 8 bits) separados por “.”
 - Escala decimal - cada octeto varia de 0 à 255
 - Exemplo
 - 172.16.254.1



IPv4



4,3

Bilhões

VS

População



Mais de

8

bilhões

Não tem endereços IPv4
públicos suficientes para
atender o mundo inteiro!!!



IPv6

- RFC 2460 (1998)
 - Quando começou a ter implementações
- Evoluiu para RFC 8200 (2017)
 - Internet Standard - extremamente madura
- Atualmente em implantação na Internet
- Trabalha com 128 bits
 - Mais de 340 undecilhões de endereços
 - Divididos em 8 Hexadecatetos (16 bits) separados por “:”
 - Escala hexadecimal(0 a F) - cada campo varia de 0 à FFFF
 - Exemplo: 2001:db8::1



IPv6

- ~ 56 octilhões ($5,6 \times 10^{28}$) de endereços IP por ser humano.
- ~ 79 octilhões ($7,9 \times 10^{28}$) de vezes a quantidade de endereços IPv4.



IPv6 - Vantagens

- Sem necessidade de NAT
- IPSec Nativo
- Múltiplos Endereços por Interface
- QoS
- Maior capacidade de endereços
- Serviços de auto configuração

IPv6



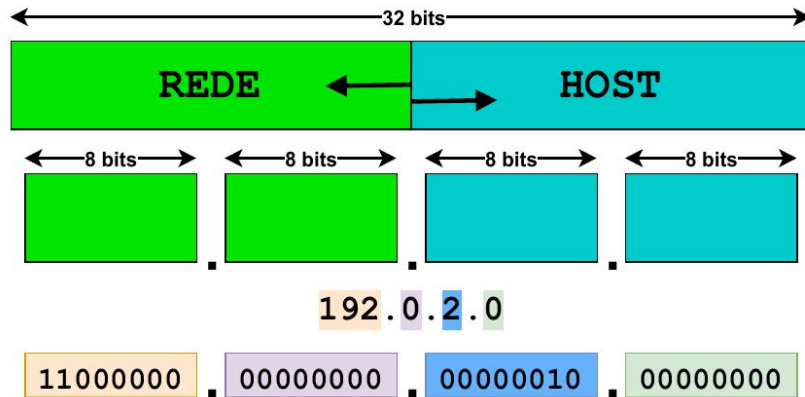
IPv4



Comparando os dois protocolos

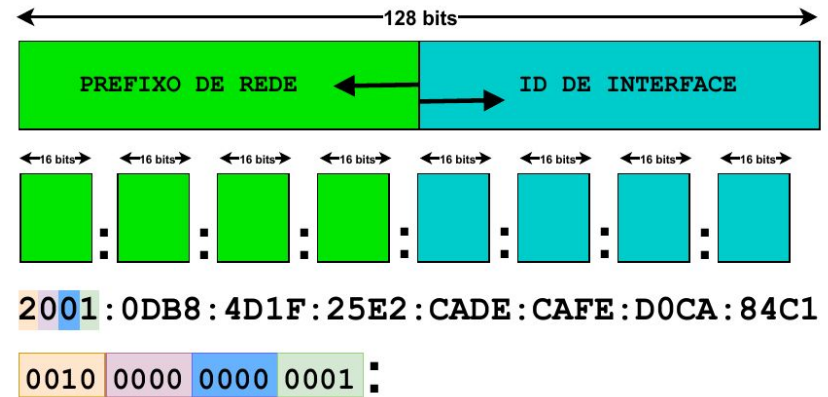
IPv4

- 32 bits
- Separados por 4 octetos
- Caracteres decimais separados por “.”



IPv6

- 128 bits
- Separados por 8 hexadecateto
- Caracteres hexadecimais separados por “:”



Comparando os dois protocolos

Versão (Version)		Tamanho do Cabeçalho (IHL)		1 Tipo de Serviço (ToS) ou DiffServ		2 Tamanho Total (Total Length)						
Identificação (Identification)					Flags		Deslocamento do Fragmento (Fragment Offset)					
Tempo de Vida (TTL)			4		Protocolo (Protocol)		3		Soma de Verificação do Cabeçalho (Checksum)			
Endereço de Origem (Source Address)												
Endereço de Destino (Destination Address)												
Opções + Complemento (Options + Padding)												

3 Campos mantidos

6 Campos removidos

4 Campos levemente modificados

1 Campo adicionado

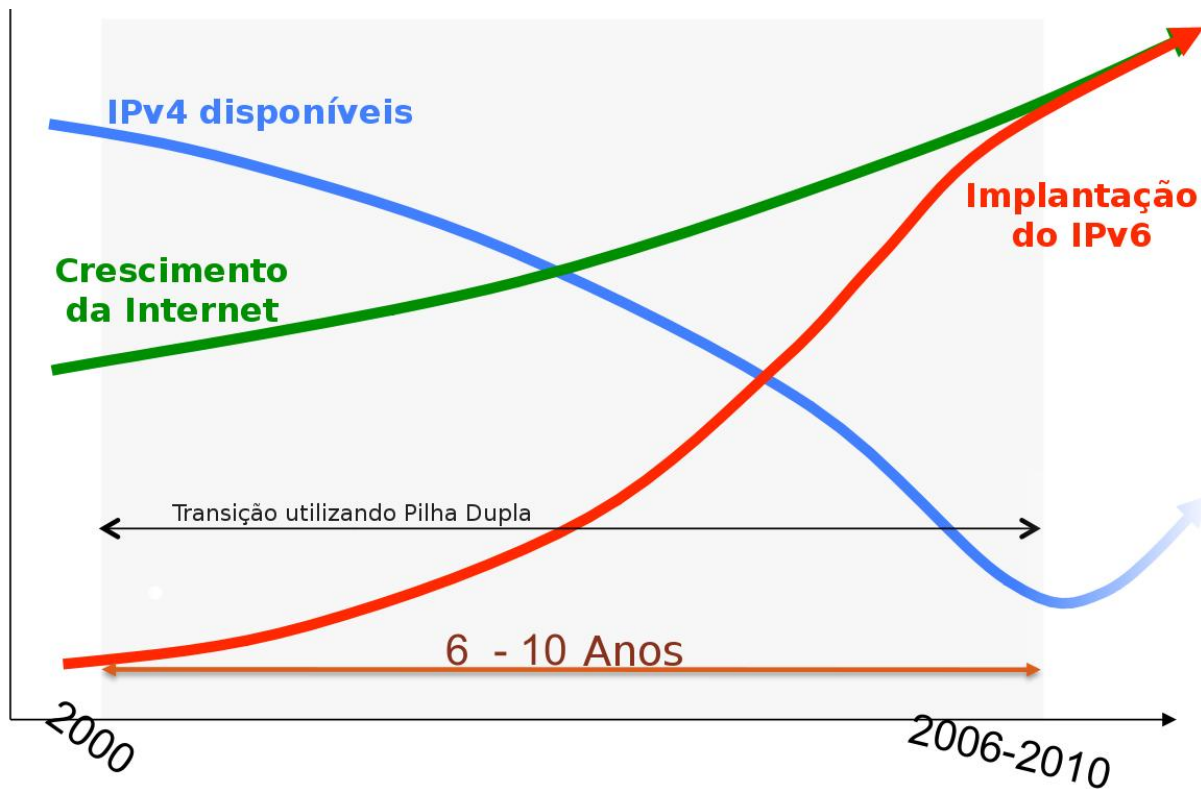
QoS

Versão (Version)	1 Classe de Tráfego (Traffic Class)	Identificador de Fluxo (Flow Label)	
2 Tamanho dos Dados (Payload Length)		3 Próximo Cabeçalho (Next Header)	4 Limite de Encaminhamento (Hop Limit)
Endereço de Origem (Source Address)			
Endereço de Destino (Destination Address)			

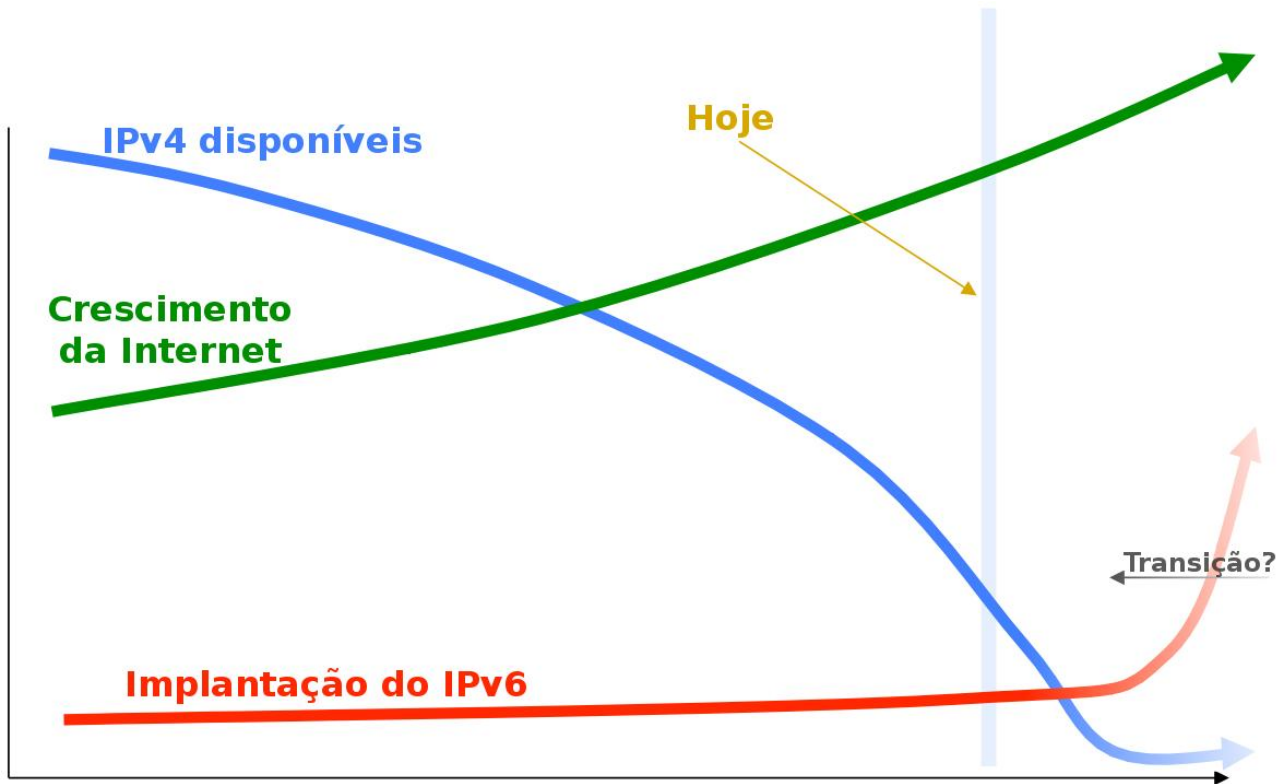
Como está a situação atual do IPv6?

Vamos entender o que aconteceu com a implantação do IPv6

Plano ideal



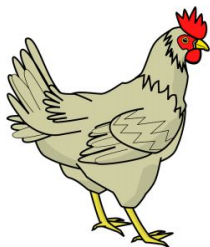
Realidade



Um dos motivos



Provedores de acesso



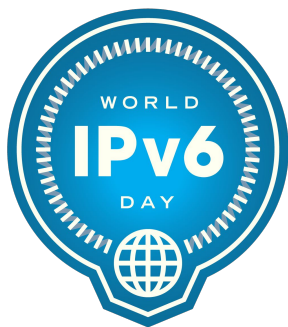
VS



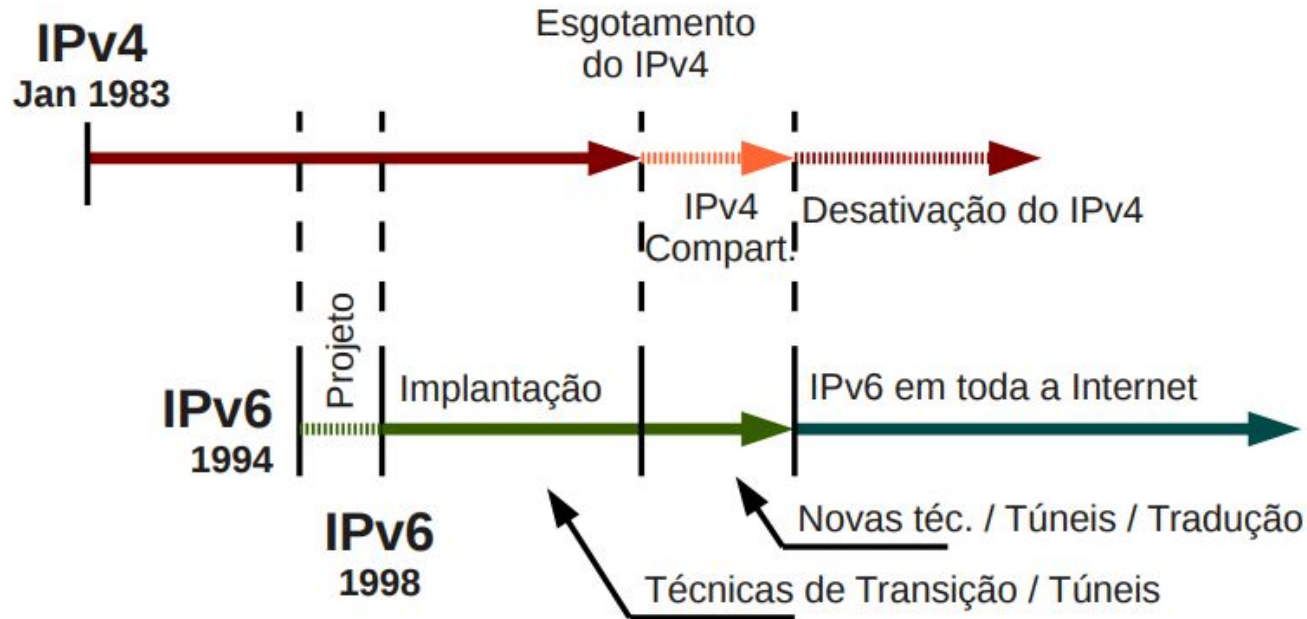
Provedores de conteúdo

Esforço mundial

- **World IPv6 Day** - 8 de junho 2011
- **Semana do IPv6.br** - 6 a 12, fevereiro 2012
- **World IPv6 Launch** - 6 de junho 2012
- Entre várias outras iniciativas locais.

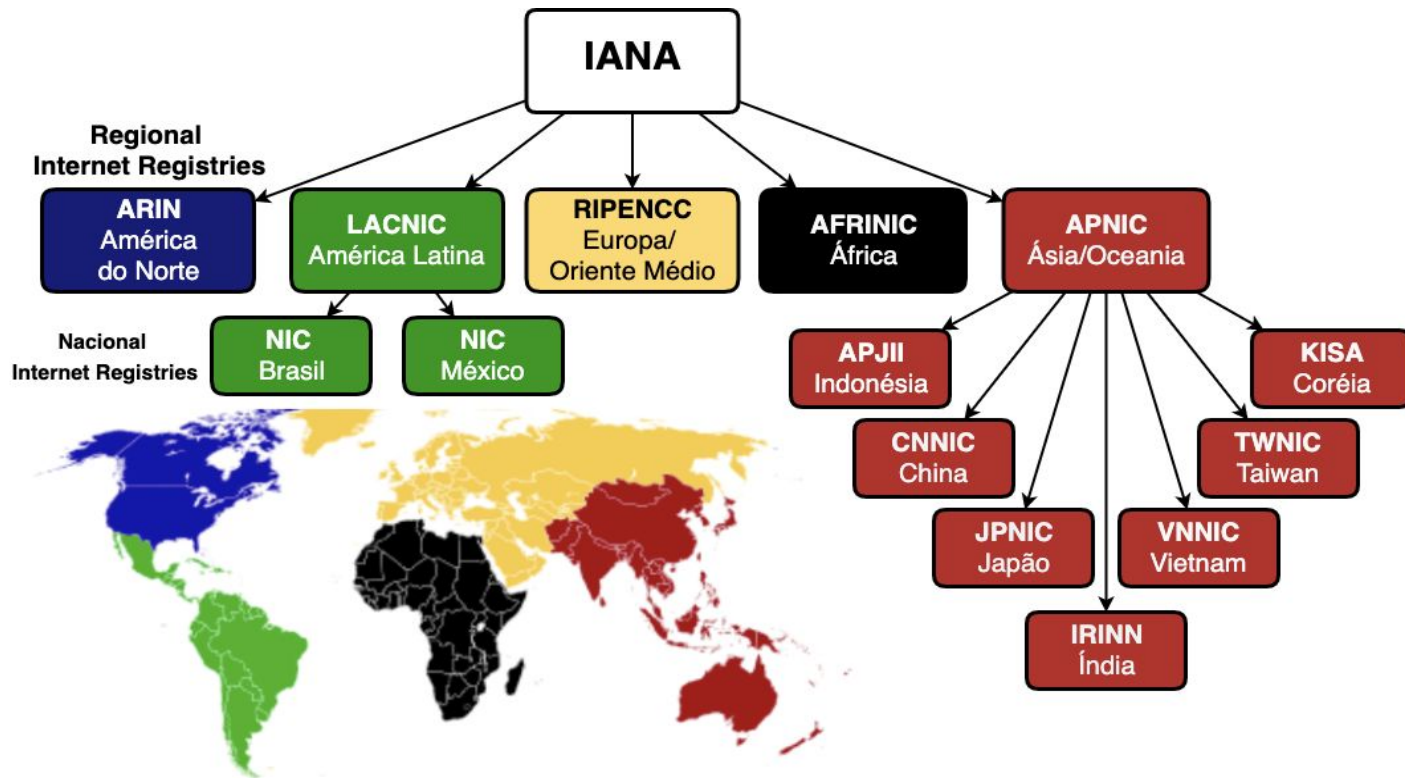


Mas mesmo assim precisa da sobrevida ao IPv4



**Mas quem distribui os
endereços IPv4 e IPv6?**

Quem distribui os endereços IPs?

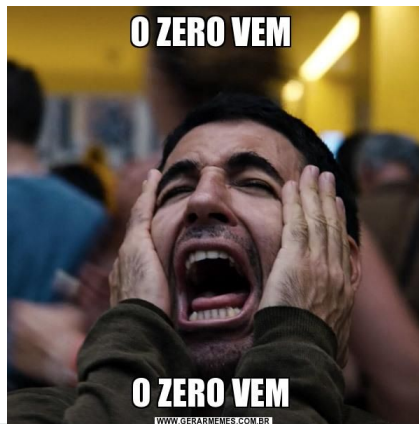


Quem distribui os endereços IPs?

- Fim do estoque mundial de IPv4 em **2011**.
- Os últimos **5 blocos /8** distribuídos igualmente, pela IANA aos RIRs.
- Sobraram somente os estoques regionais.
- Cada região possui sua gerência de blocos.
- LACNIC esgotou seu estoque IPv4 em 2020

Quem distribui os endereços IPs?

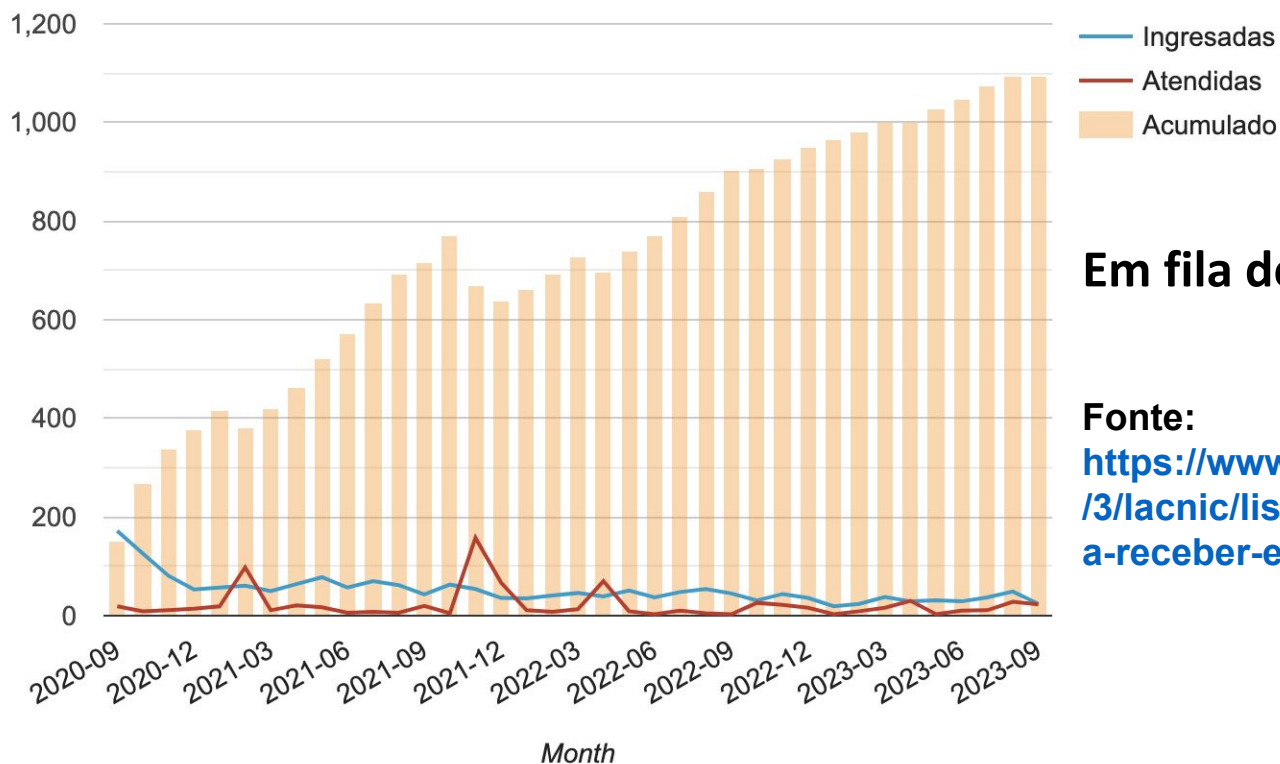
- ARIN
 - Maio de 2016
- RIPE
 - Novembro de 2019
- Lacnic
 - Agosto de 2020
- AFRINIC
 - Ainda possui um pouco
- APNIC
 - Ainda possui um pouco



Situação IPv4 LACNIC

- 19 de Agosto de 2020 foi distribuído o último bloco.
- Foi criada uma lista de espera para blocos IPv4.
- Blocos “novos” são os recuperados pelo LACNIC (devolução, por exemplo)
- Só poderá receber até um /22 (1024 endereços).
- O bloco ofertado, pode ser menor que o solicitado (pediu /22 e ofereceram /24).

Situação IPv4 LACNIC

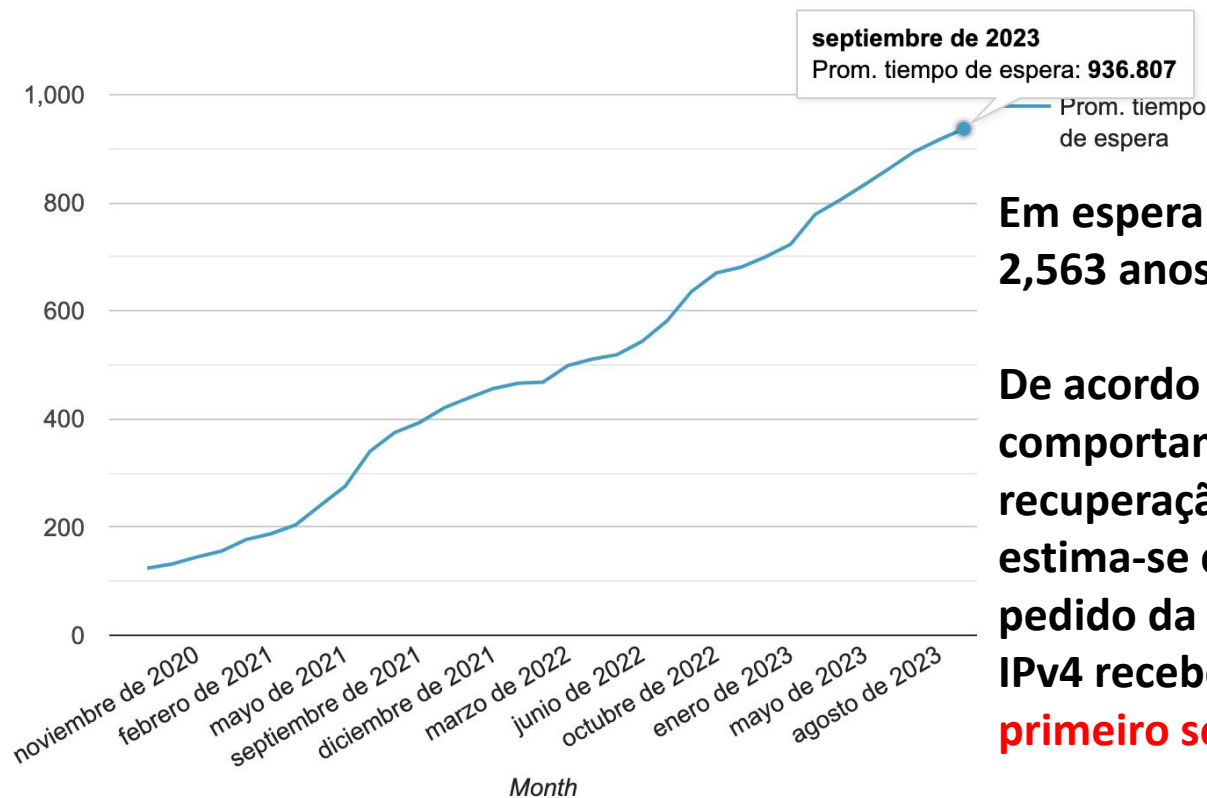


Em fila de espera: 1096

Fonte:

<https://www.lacnic.net/6336/3/lacnic/lista-de-espera-para-receber-enderecos-ipv4>

Situação IPv4 LACNIC



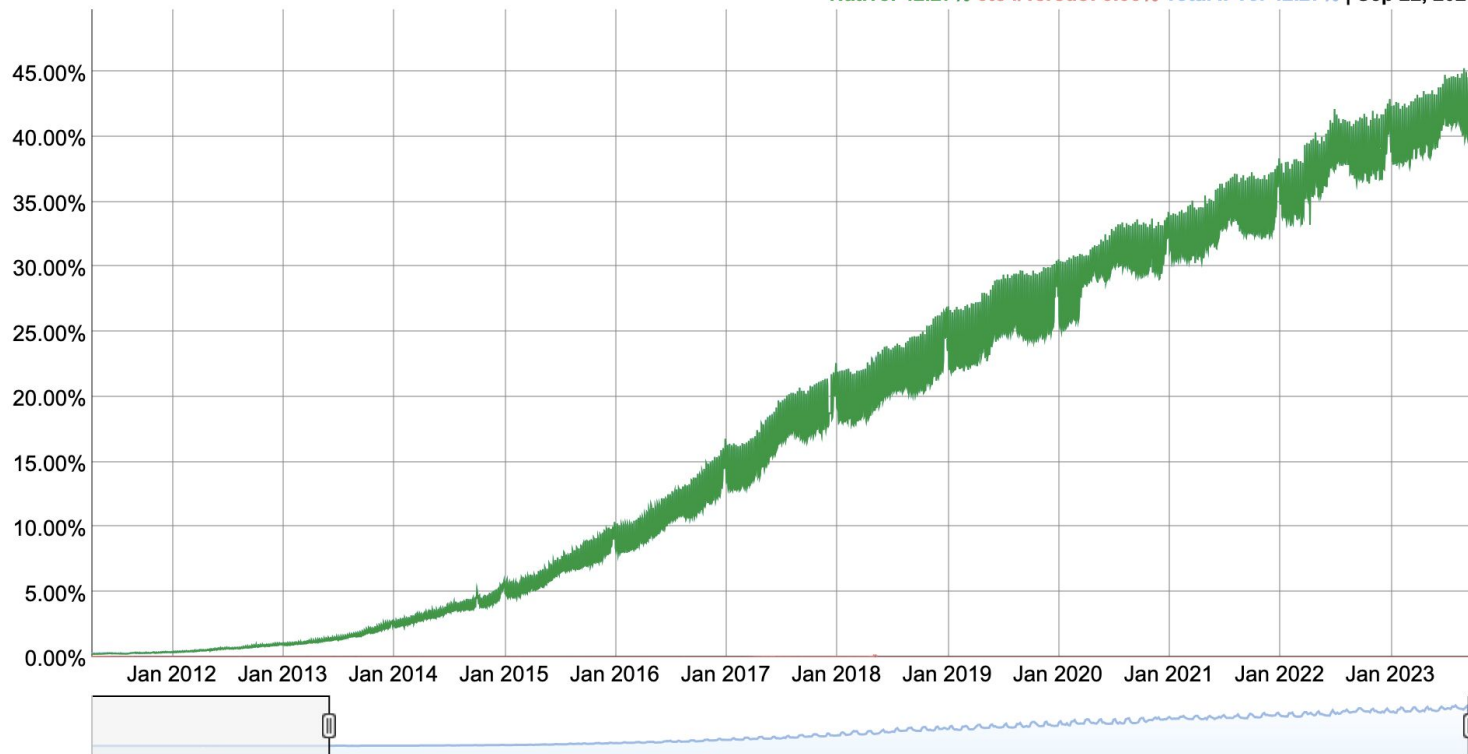
Em espera: 936 dias ou 2,563 anos

De acordo com o comportamento que teve a recuperação de recursos, estima-se que o **último pedido da lista de espera IPv4 receberá recursos no **primeiro semestre de 2030****

Situação da implantação do IPv6?

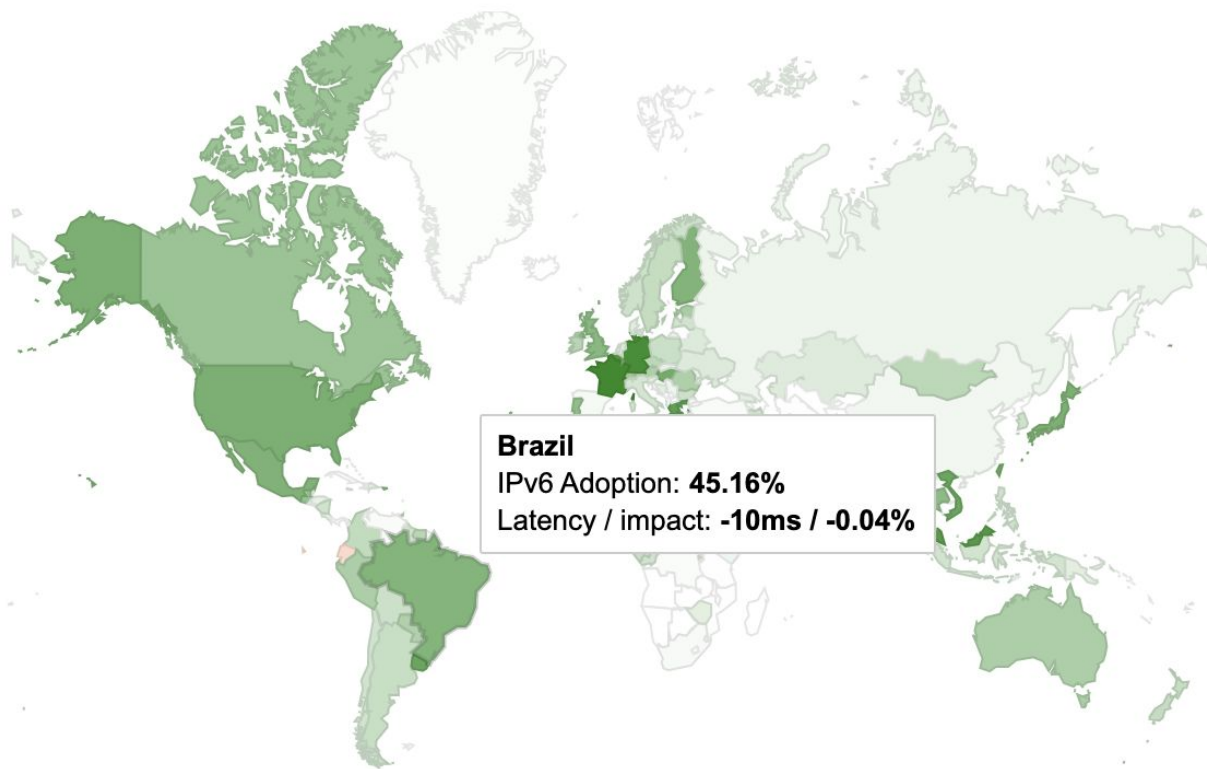
Qual é a situação atual do IPv6?

Native: 42.27% 6to4/Teredo: 0.00% Total IPv6: 42.27% | Sep 22, 2023



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

Qual é a situação atual do IPv6?



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

Qual é a situação atual do IPv6?

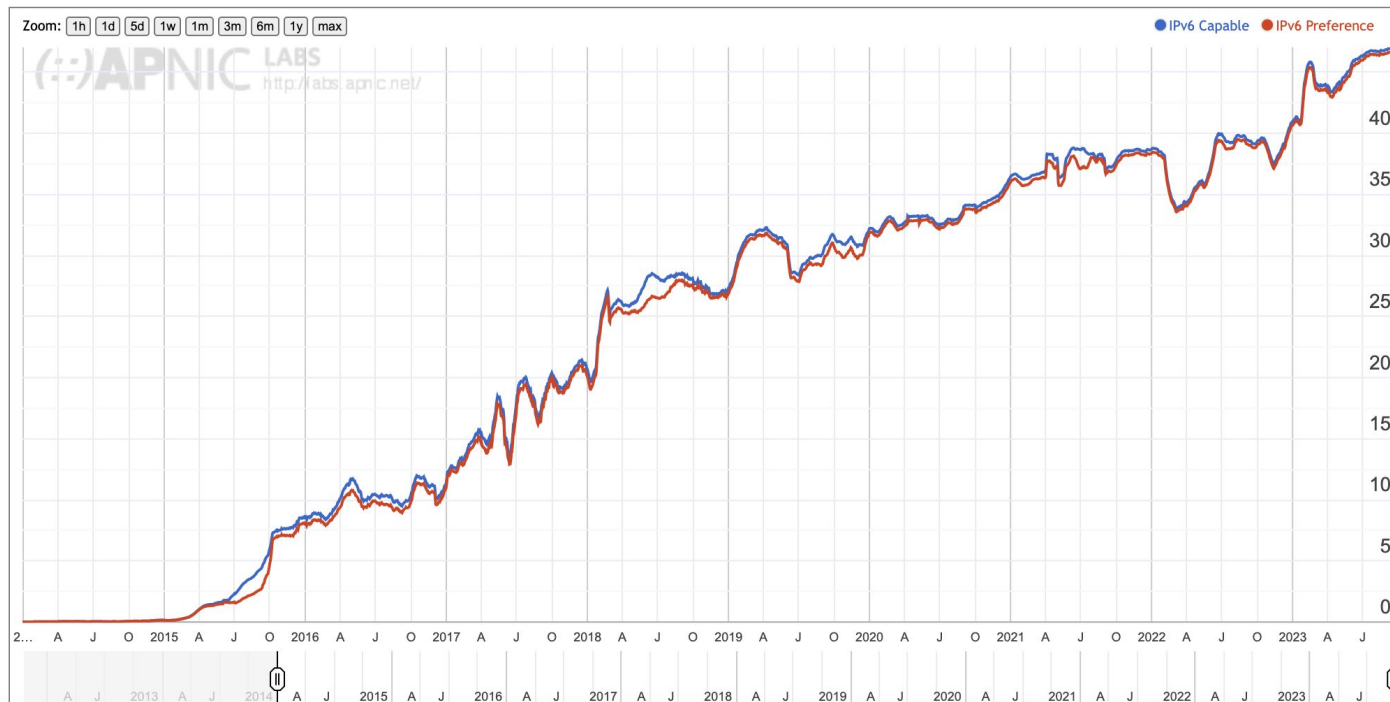
Posição * ↑	País/Região ↑↓	Adoção do IPv6 ↑↓	Crescimento semanal ↑↓	Crescimento mensal ↑↓
1	India	68.71%	↘ 0.08%	↘ 0.43%
2	United States	61.82%	↘ 0.67%	↘ 0.07%
3	Brazil	47.81%	↗ 0.11%	↗ 0.13%
4	Vietnam	57.81%	↗ 0.07%	↘ 0.06%
5	Mexico	43.68%	↘ 0.43%	↗ 0.77%
6	Thailand	51.49%	↗ 0.13%	↗ 0.23%
7	Germany	56.97%	↗ 0.24%	↗ 2.46%
8	France	61.36%	↘ 0.21%	↗ 0.37%
9	Malaysia	67.09%	↘ 0.41%	↘ 0.04%
10	Japan	56.33%	↗ 0.06%	↗ 0.03%

facebook

Fonte: <https://www.facebook.com/ipv6/>

Qual é a situação atual do IPv6?

Use of IPv6 for Brazil (BR)



Fonte: <https://stats.labs.apnic.net/ipv6/BR>

Qual é a situação do IPv6 nos ISPs?

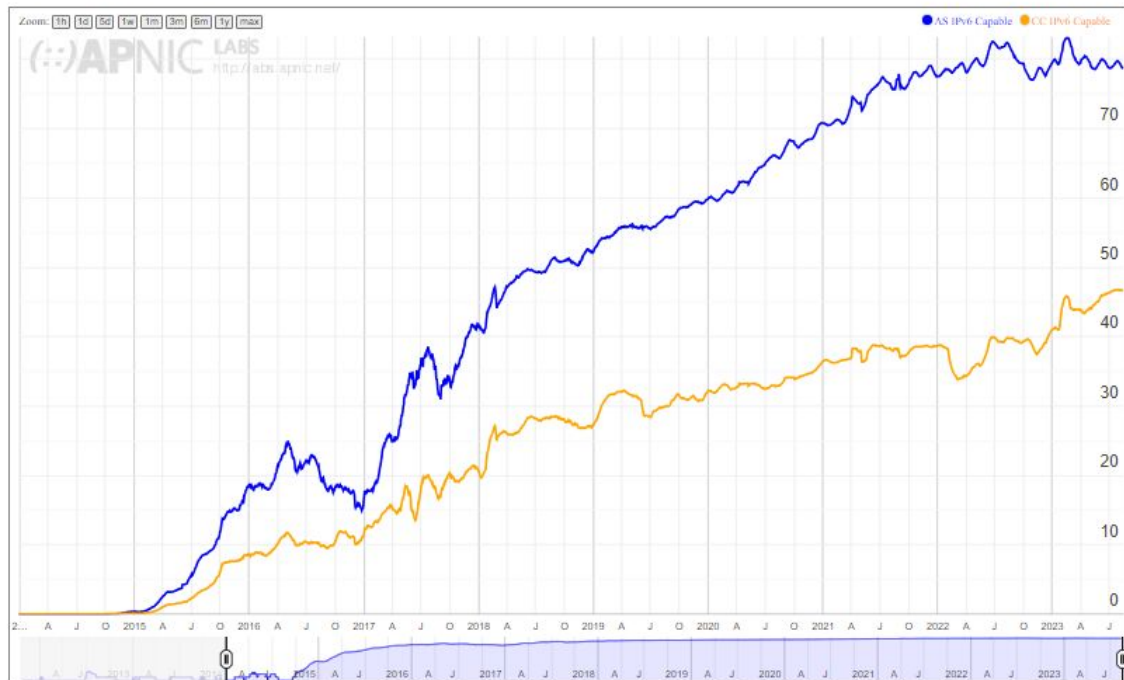
IPv6 Per-Country Deployment for AS26599: TELEFONICA BRASIL S.A, Brazil (BR)



Fonte: <https://stats.labs.apnic.net/ipv6/AS26599?c=BR&x=1&s=0&p=0&w=30&s=1>

Qual é a situação do IPv6 nos ISPs?

IPv6 Per-Country Deployment for AS28573: Claro NXT Telecomunicacoes Ltda, Brazil (BR)



Fonte: <https://stats.labs.apnic.net/ipv6/AS28573?c=BR&x=1&s=0&p=0&w=30&s=1>

Qual é a situação do IPv6 nos ISPs?

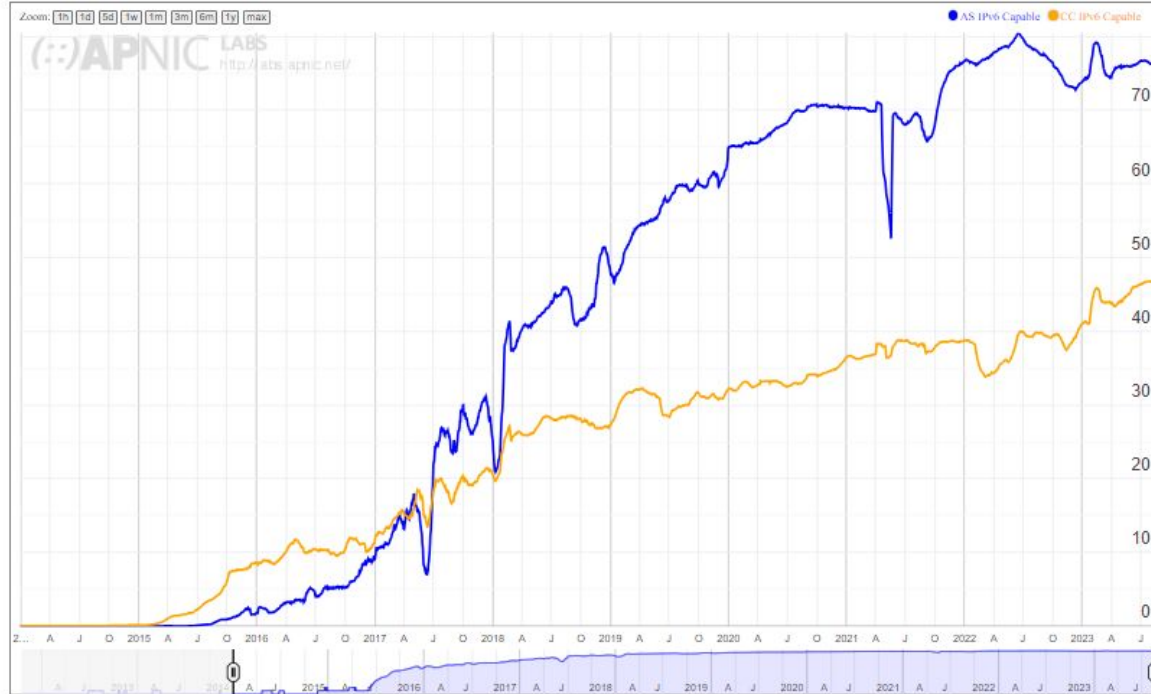
IPv6 Per-Country Deployment for AS26615: TIM SA, Brazil (BR)



Fonte: <https://stats.labs.apnic.net/ipv6/AS26615?c=BR&x=1&s=0&p=0&w=30&s=1>

Qual é a situação do IPv6 nos ISPs?

IPv6 Per-Country Deployment for AS7738: V tal, Brazil (BR)



Fonte: <https://stats.labs.apnic.net/ipv6/AS7738?c=BR&x=1&s=0&p=0&w=30&s=1>

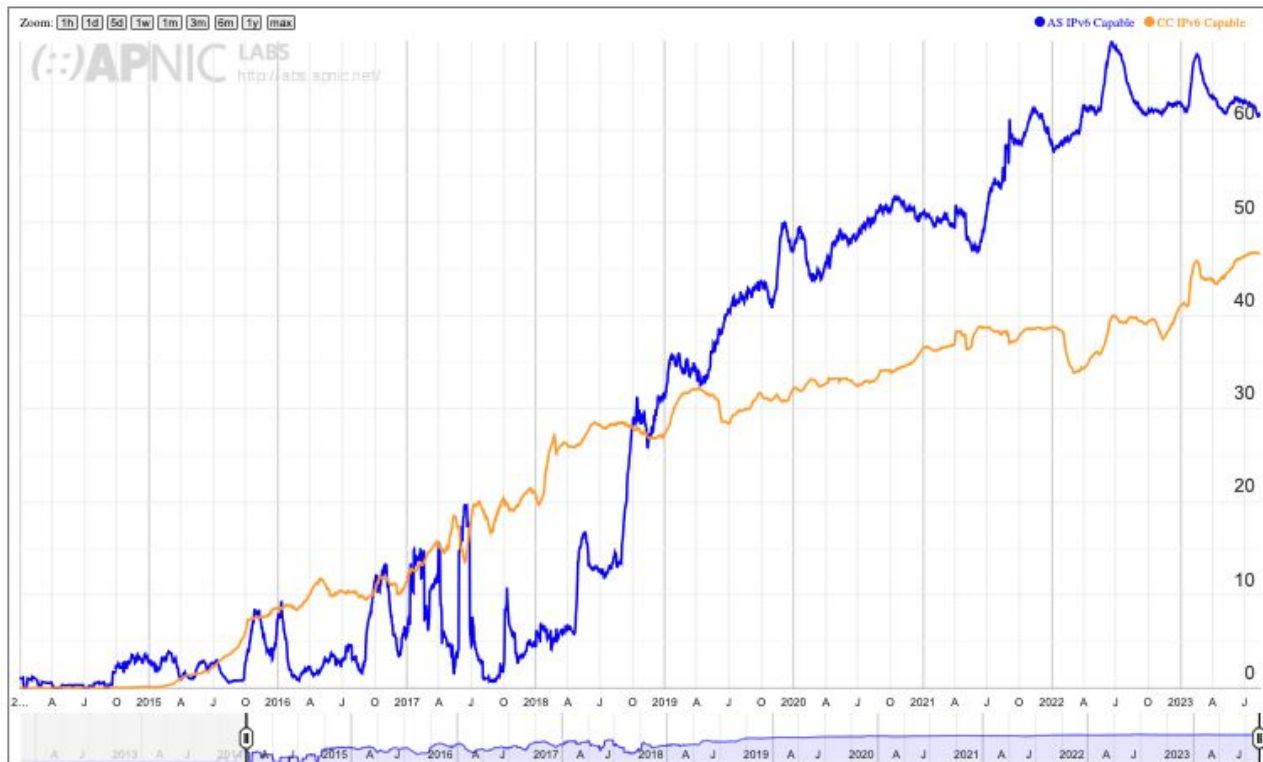
Qual é a situação do IPv6 nos ISPs?

IPv6 Per-Country Deployment for AS28126: BRISANET SERVICOS DE TELECOMUNICACOES LTDA, Brazil (BR)



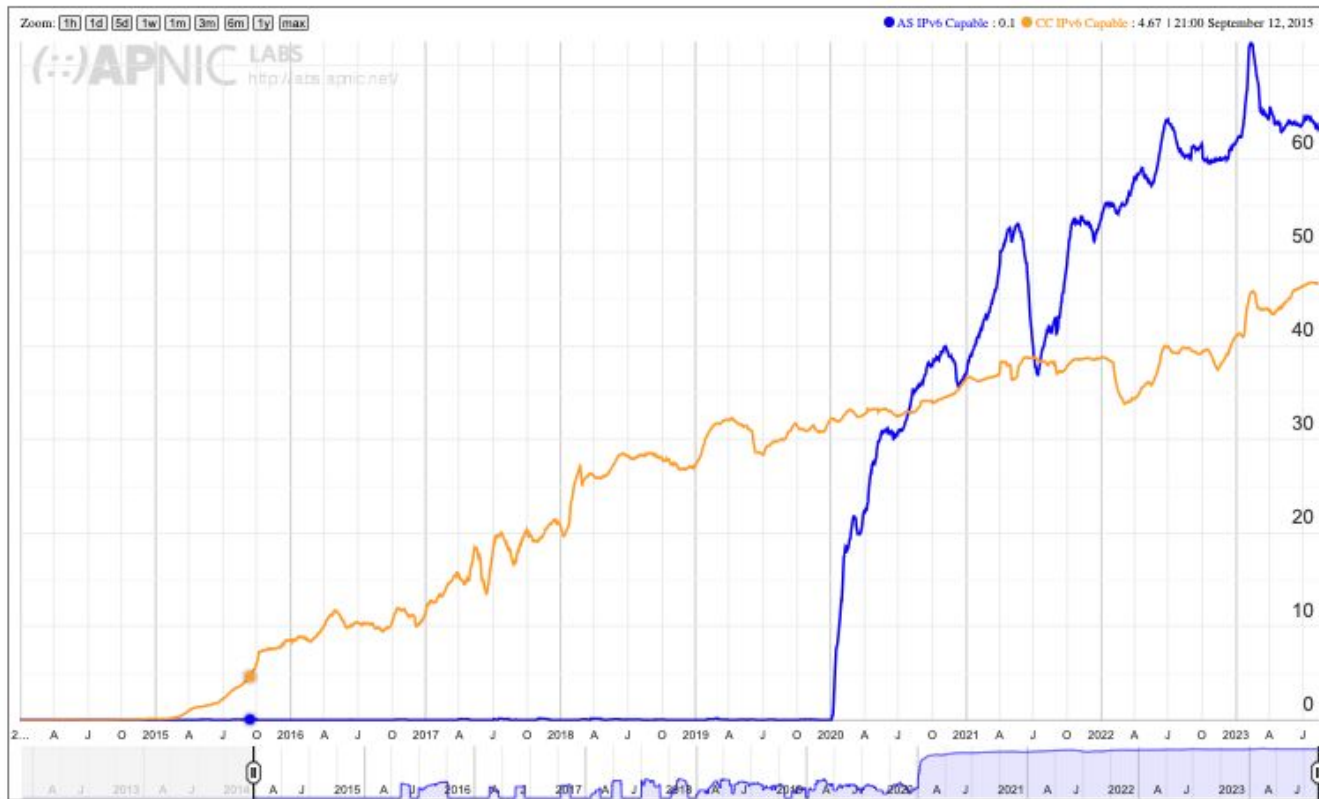
Qual é a situação do IPv6 nos ISPs?

IPv6 Per-Country Deployment for AS28343: UNIFIQUE TELECOMUNICACOES SA, Brazil (BR)



Qual é a situação do IPv6 nos ISPs?

IPv6 Per-Country Deployment for AS28598: MOB SERVICOS DE TELECOMUNICACOES S.A., Brazil (BR)

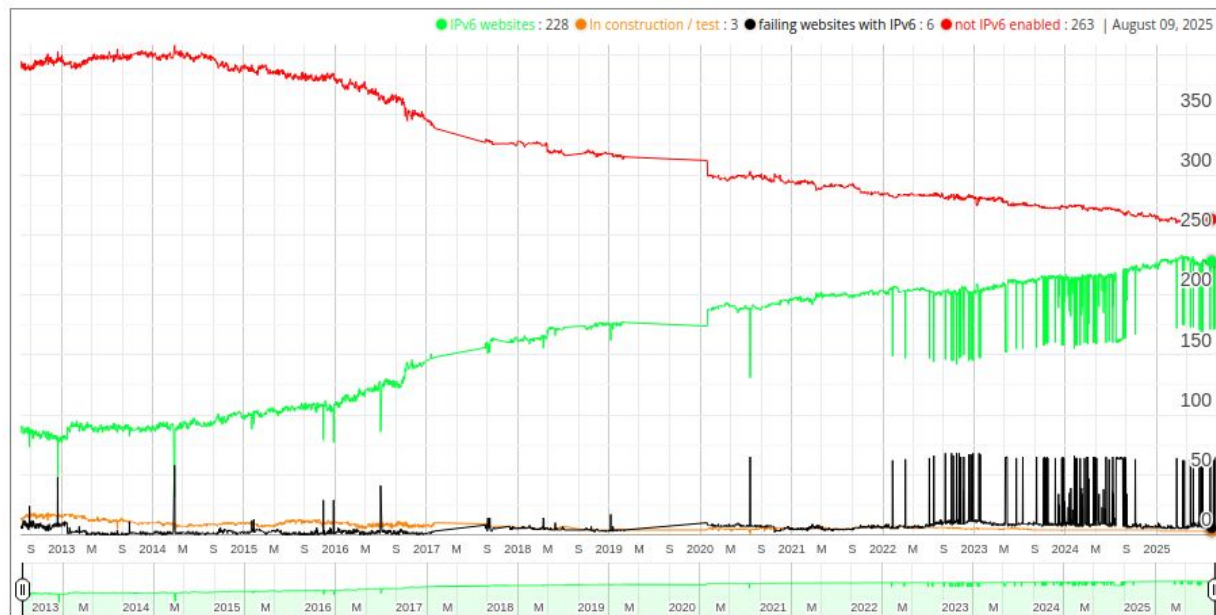


Qual é a situação do IPv6 nos conteúdos?

World

Display Content Data ⓘ

- 500 sites mais acessados no mundo
- 228 possuem IPv6



Fonte: <https://6lab.cisco.com/stats/cible.php?country=world&option=prefixes>

Obrigado!!!

Equipe de cursos do CEPTRO.br

@ cursosceptro@nic.br

@ ipv6@nic.br

nic.br **cgi.br**

www.nic.br | www.cgi.br