



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**

Tutorial

Caminho para as redes só IPv6

ceptro.br nic.br cgi.br

Webinários preparatórios

- Configurar servidores Linux solamente con IPv6
 - <https://www.youtube.com/watch?v=tG40ZikILWs>
- Camino hacia redes IPv6 Only
 - <https://www.youtube.com/watch?v=aIA5y3X74c0>

Revisão

Revisão - Endereçamento

- Vamos entender como o IPv6 é formado

2001:0DB8:AD1F:25E2:CADE:CAFE:F0CA:84C1

- São 8 campos separados por ":"
- Cada campo é composto de 4 números hexadecimais
- Cada hexadecimal é composto por 4 bits
 - Cada bit possui um valor posicional

Revisão - Endereçamento

2001 : db8 : : /32

Posição Bit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Bits	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>1</u>
Valor	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1
	2				0				0				1			

Revisão - Prefixo

- Representação em escala decimal
- Contagem de quantos bits fazem parte da rede

2001:db8:: Endereço	/32 Prefixo
--------------------------------------	------------------------------

Revisão - Formatos válidos

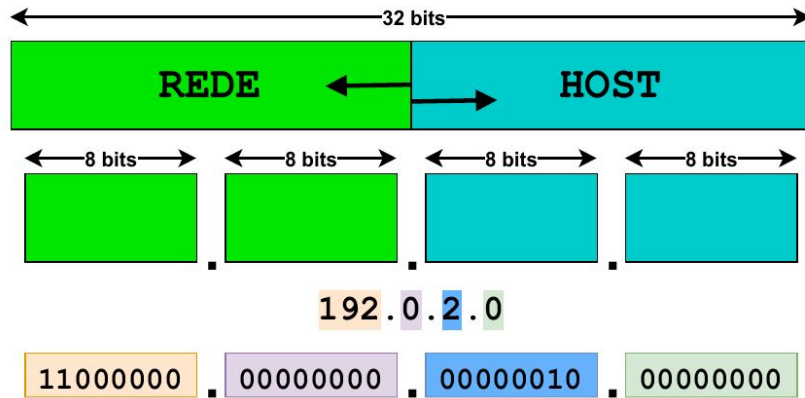
- IPv6 com IPv4 dentro
 - 64:ff9b::203.0.113.10
- Maiúsculo e Minúsculo
 - 2001:0dB8:B01a:bEbA:d012:5678:1234:fAcA
- Regras de abreviação
 - Zeros a direita dentro de um campo
 - Dois ou mais campos formado de 0 trocar ::

Compatibilidade entre protocolos

Comparando os dois protocolos

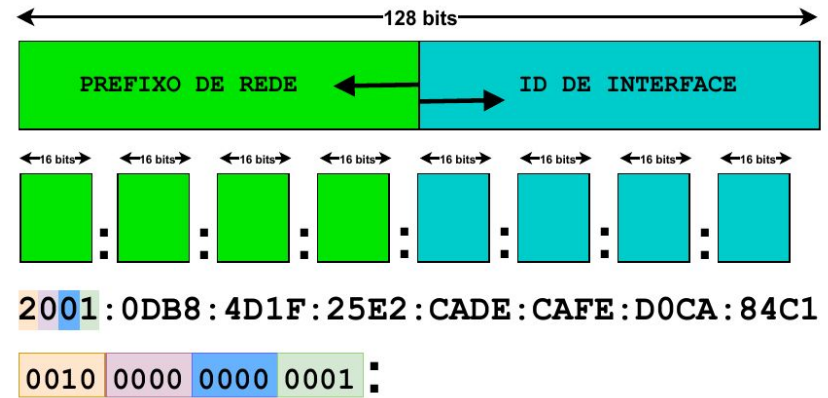
IPv4

- 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	3 Protocolo (Protocol)	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

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

Como ter uma rede
IPv6 only?

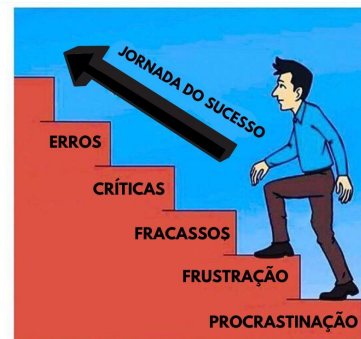
Como ter uma rede IPv6 only?

- **Primeiro Passo Atual:** Começar operando em pilha dupla
 - IPv6 nativo + IPv4 compartilhado ou nativo
- **Segundo Passo:** ir desligando aos poucos o IPv4
 - Técnicas de transição
 - NAT64 + DNS64
 - SIIT e SIIT-DC
 - Proxy reverso
- **Terceiro Passo:** desativar o IPv4 por completo

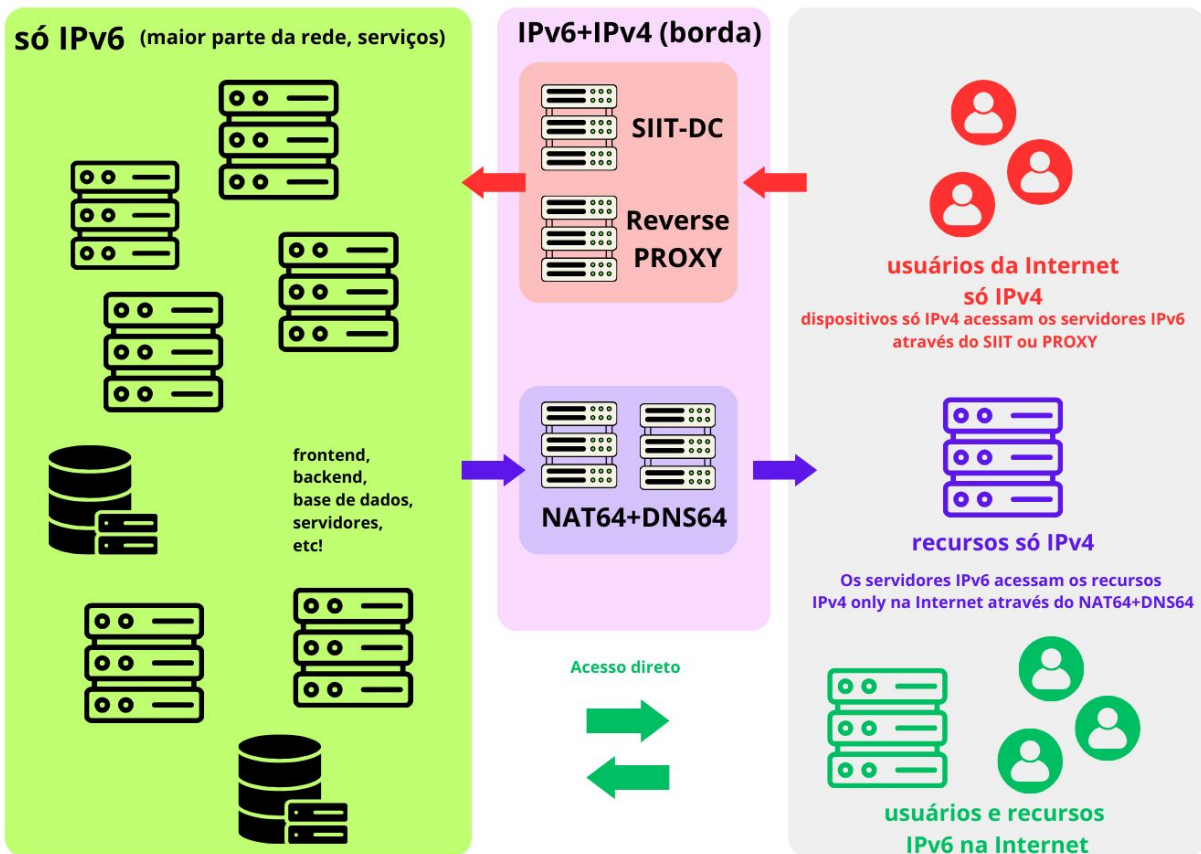


Segundo Passo

- IPv6 nativo em toda a rede
 - Começa a se preocupar em gerenciar só uma rede, a IPv6
 - Se o destino tiver em IPv6 a comunicação é feita em IPv6
- IPv4 as a service - IPv4aaS
 - Guardar os poucos endereços IPv4
 - Deixar os endereços IPv4 em poucas máquinas
 - Técnicas de transição
 - Proxy



A JORNADA DO **SUCESSO** É A
JORNADA DA **SUPERAÇÃO**

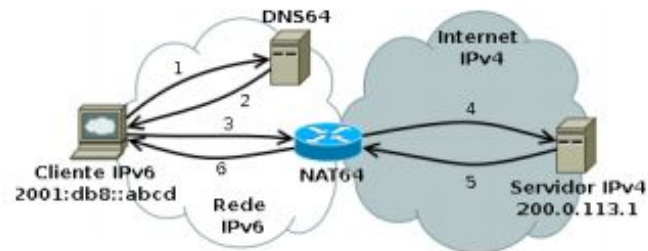
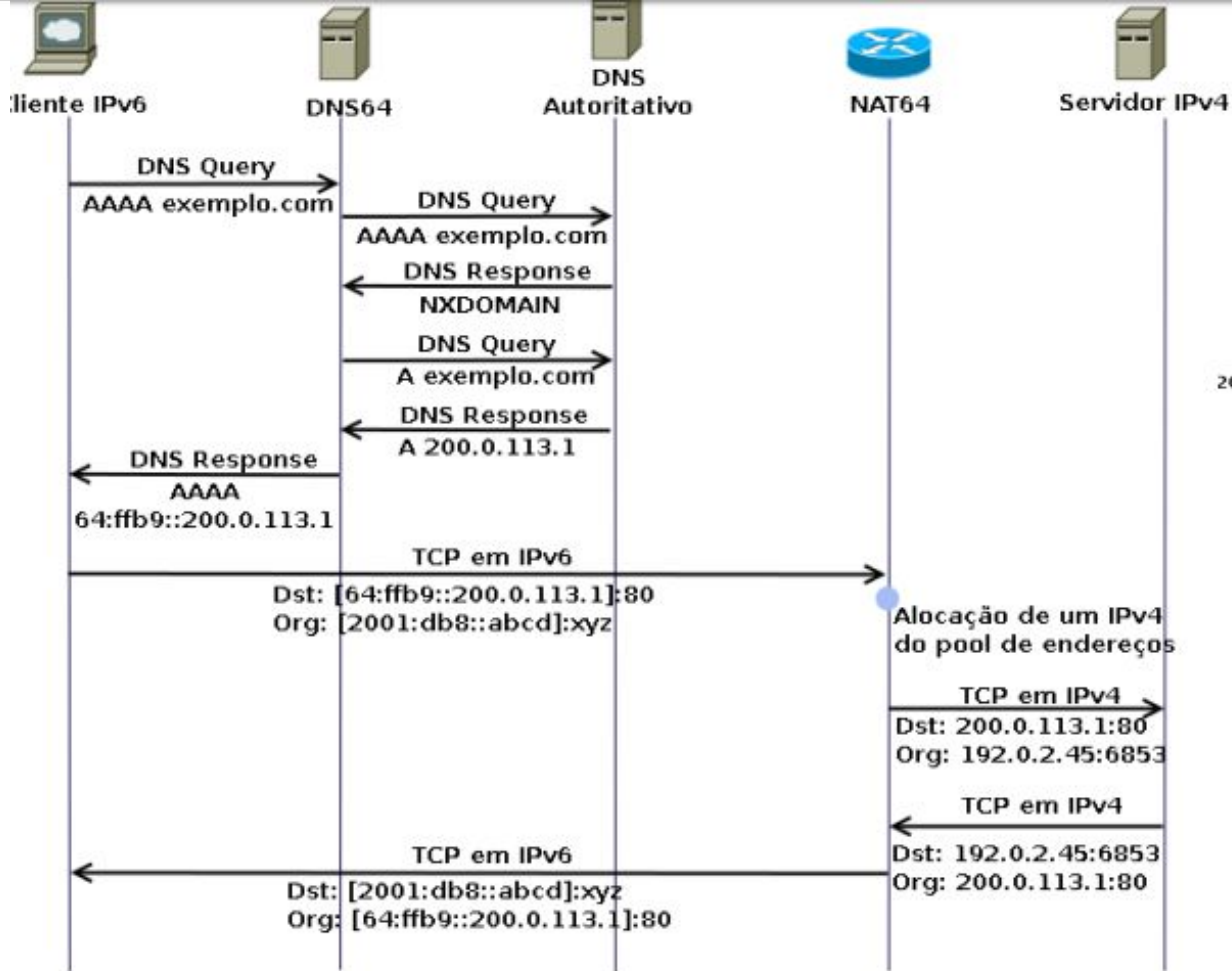


NAT64

- Definido na RFC 6146
- Tradução stateful de pacotes IPv6 em IPv4
- Prefixo bem conhecido: 64:ff9b::/96
- Computadores trabalham apenas com IPv6
 - Alguns softwares, não preparados ainda para o IPv6, podem não funcionar
 - Algumas aplicações, que carregam IPs em sua forma literal no protocolo, na camada de aplicação, não funcionarão. Ex.: ftp em modo ativo, sip

DNS64

- Técnica auxiliar ao NAT64
- RFC 6147
- Funciona como um DNS recursivo, para os hosts, mas:
 - Se não há resposta AAAA, converte a resposta A em uma resposta AAAA, convertendo o endereço usando a mesma regra (e prefixo) do NAT64



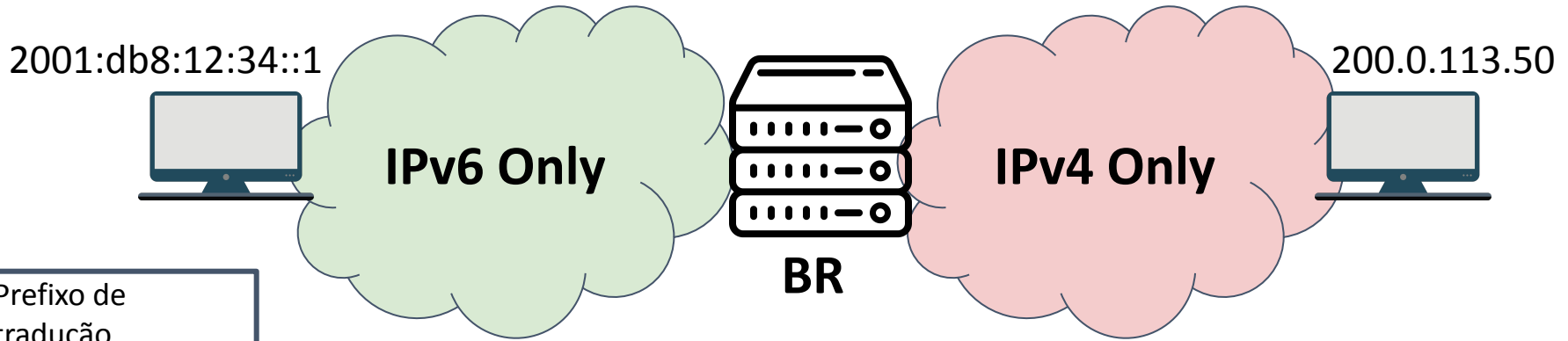
NAT64 + DNS64

NAT64 com JOOL

SIIT e SIIT-DC

- Os casos anteriores resolvem os problemas de conexões saíntes
- Mas e no caso de conexões entrantes?
- Podemos fazer um mapeamento 1 IPv4 : 1 IPv6
 - Publicar os registros A e AAAA
- SIIT (Stateless IP/ICMP Translation)
 - SIIT-DC para Datacenter
 - É uma melhora do SIIT tradicional
 - Uso otimizado do IPv4 - EAM

SIIT-DC



Prefixo de tradução
2001:db8:46::/96

EAM Table
2001:db8:12:34::1

Mapeamento
192.0.2.1

←
src: 2001:db8:46::**200.0.113.50**
Dest: **2001:db8:12:34::1**

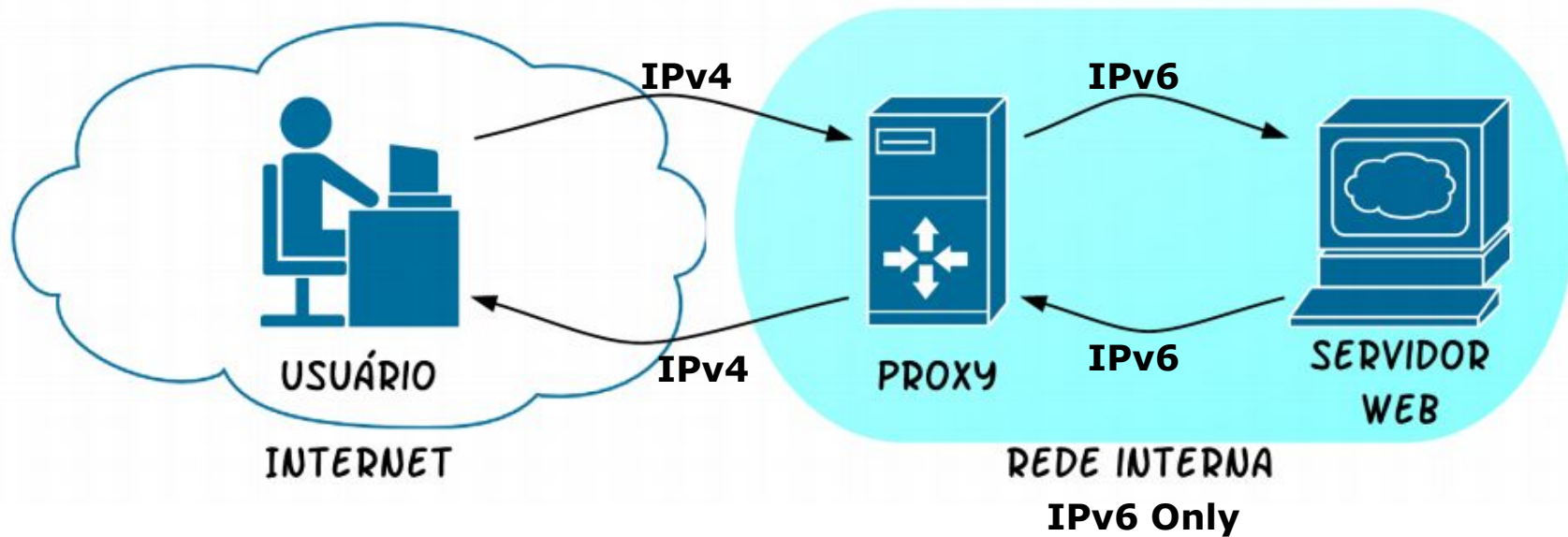
←
src: **200.0.113.50**
Dest: **192.0.2.1**

→
src: **2001:db8:12:34::1**
Dest: 2001:db8:46::**200.0.113.50**

→
src: **192.0.2.1**
Dest: **200.0.113.50**

SITT-DC com JOOL

Proxy reverso



Proxy Reverso com NGINX

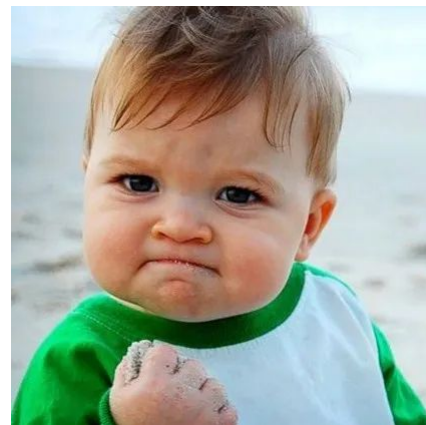
Terceiro Passo

- Desativar o IPv4!
 - Desativar a máquina tradutora e/ou servidor proxy
- Não muda nada no IPv6!

Game Over **IPv4!**



Casos de sucesso



- Datacenter
 - Swiss company Ungleich Glarus AG
 - <https://ipv6onlyhosting.com/>
 - Usa NAT-64 e DNS64 e um load-balancer com proxy reverso HAproxy
 - Facebook
 - <https://engineering.fb.com/2017/01/17/production-engineering/legacy-support-on-ipv6-only-infra/>
 - Usa proxy

Obrigado!!!

Equipe de cursos do CEPTRO.br

@ cursosceptro@nic.br

@ ipv6@nic.br

nic.br **cgi.br**

www.nic.br | www.cgi.br