

Sobre a licença



Atribuição-Compartilhamento pela mesma Licença 2.5 Brasil

Você pode:



copiar, distribuir, exibir e executar a obra



criar obras derivadas



Sob as seguintes condições:



Atribuição. Você deve dar crédito ao autor original, da forma especificada pelo autor ou licenciante.



Compartilhamento pela mesma Licença. Se você alterar, transformar, ou criar outra obra com base nesta, você somente poderá distribuir a obra resultante sob uma licença idêntica a esta.

- Para cada novo uso ou distribuição, você deve deixar claro para outros os termos da licença desta obra.
- Qualquer uma destas condições podem ser renunciadas, desde que Você obtenha permissão do autor.
- Nothing in this license impairs or restricts the author's moral rights.

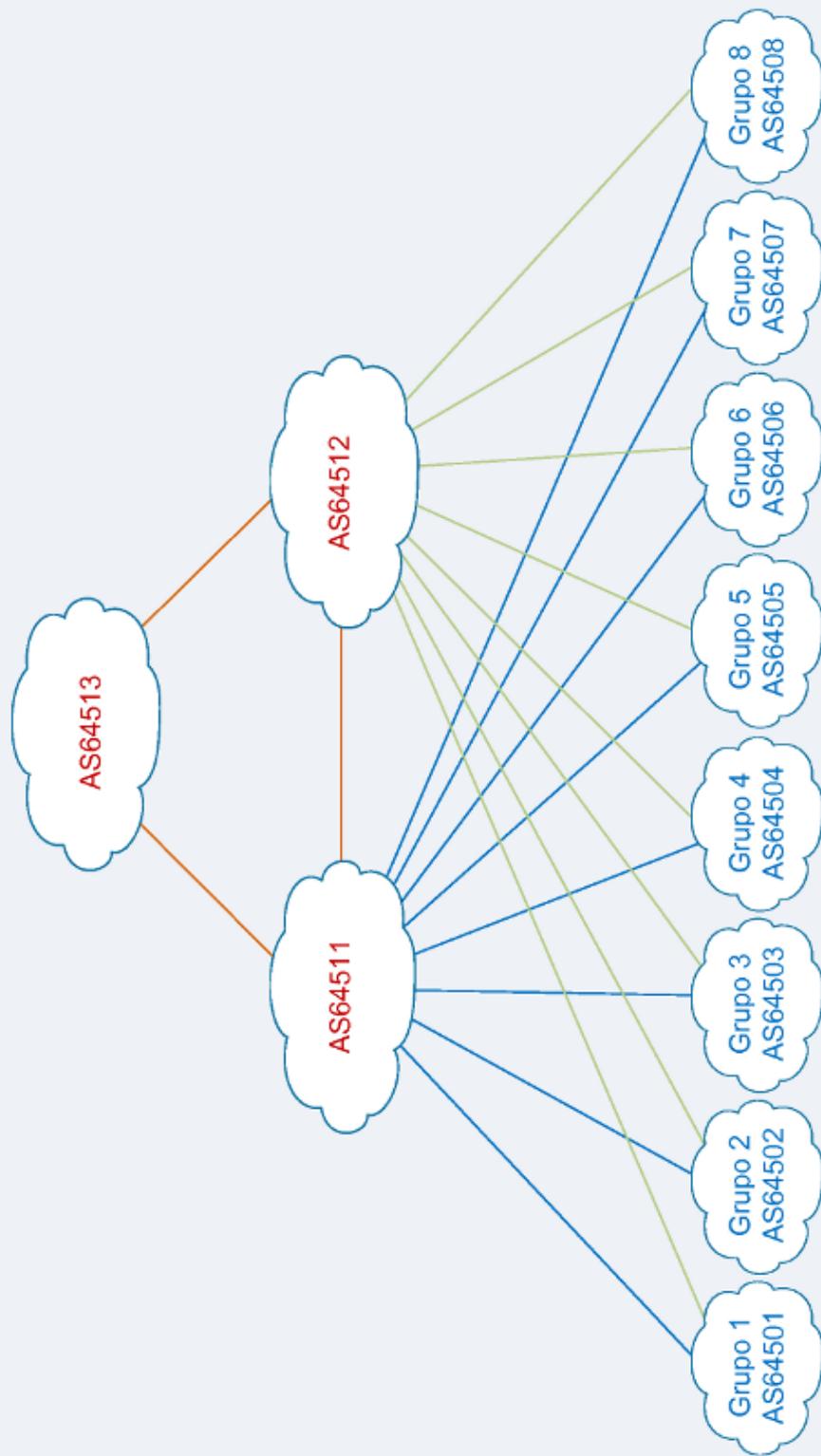
Para cada novo uso ou distribuição, você deve deixar claro para outros os termos da licença desta obra. No caso de criação de obras derivadas, os logotipos do CGI.br, NIC.br, IPv6.br e CEPTR0.br não devem ser utilizados. Na atribuição de autoria, essa obra deve ser citada da seguinte forma:
Apostila "Curso IPv6 básico" do NIC.br, disponível no sítio <http://curso.ipv6.br> ou através do e-mail ipv6@nic.br.
Qualquer uma destas condições podem ser renunciadas, desde que você obtenha permissão do autor.
Se necessário, o NIC.br pode ser consultado através do email ipv6@nic.br.
Nada nesta licença prejudica ou restringe os direitos morais do autor.

IPv6.br

Curso IPv6 básico **Laboratório: Túneis 6to4**

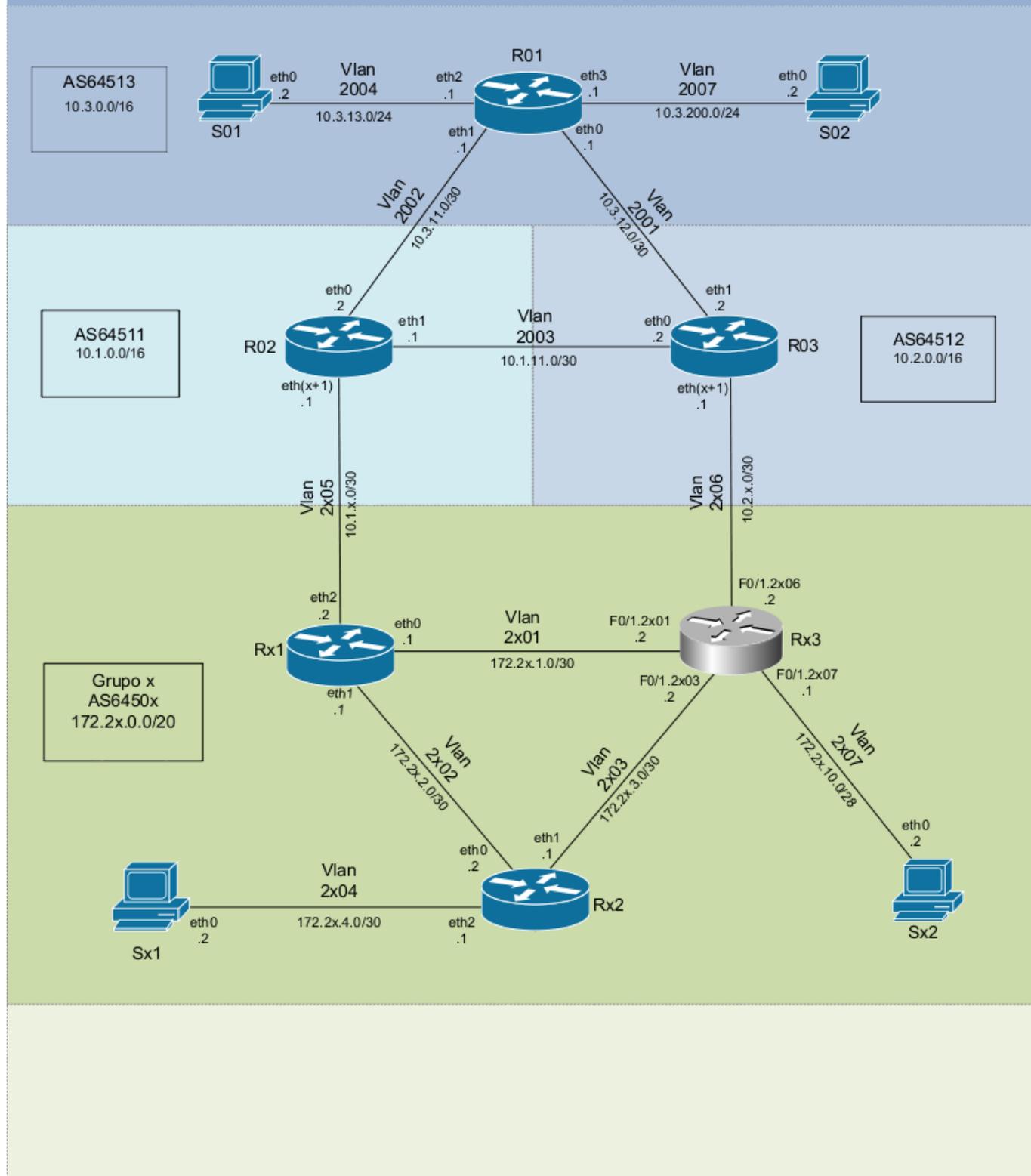
egi.br **nic.br**

Laboratório de IPv6



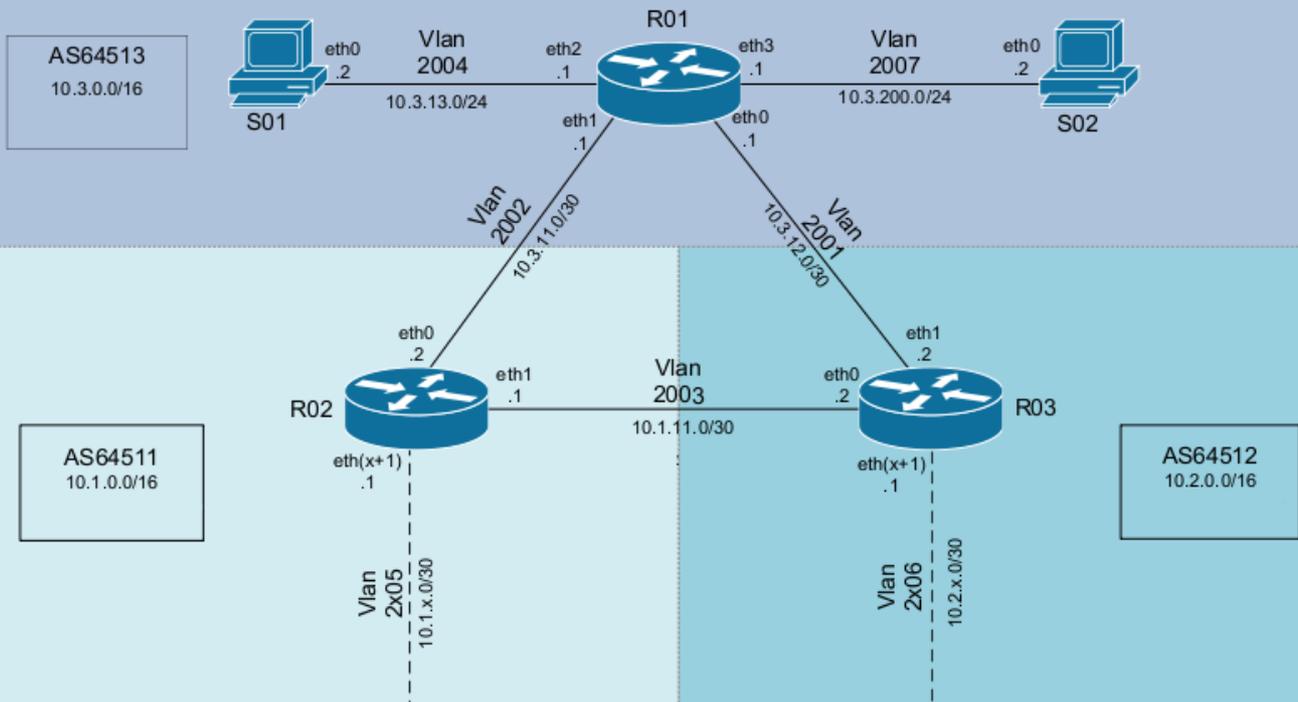
Laboratório de IPv6

Conexões entre núcleo e grupos



Laboratório de IPv6

Núcleo



Grupo x
AS6450x
172.2x.0.0/20

S01		
Interface	IPv4	IPv6
eth0	10.3.13.2/24	

S02		
Interface	IPv4	IPv6
eth0	10.3.200.2/24	

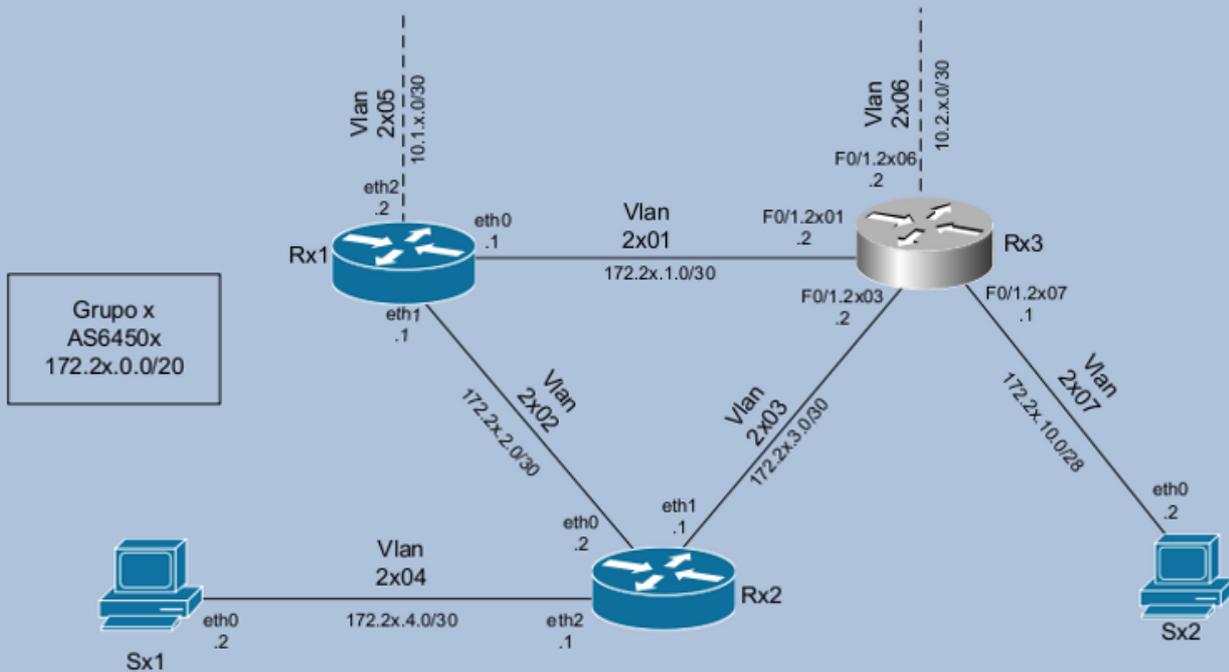
R01		
Interface	IPv4	IPv6
eth0	10.3.12.1/30	
eth1	10.3.11.1/30	
eth2	10.3.13.1/30	
eth3	10.3.200.1/24	
lo	10.3.255.255/32	

R02		
Interface	IPv4	IPv6
eth0	10.3.11.2/30	
eth1	10.1.11.1/30	
ethx	10.1.x.1/30	
lo	10.1.255.255/32	

R03		
Interface	IPv4	IPv6
eth0	10.1.11.2/30	
eth1	10.3.12.2/30	
ethx	10.2.x.1/30	
lo	10.2.255.255/32	

Laboratório de IPv6

Grupos



Sx1	
Interface	IPv4
eth0	172.2x.4.2/30

Sx2	
Interface	IPv4
eth0	172.2x.10.2/28

Rx1	
Interface	IPv4
eth0	172.2x.1.1/30
eth1	172.2x.2.1/30
eth2	10.1.x.2/30
lo	172.2x.15.255/32

Rx2	
Interface	IPv4
eth0	172.2x.2.2/30
eth1	172.2x.3.1/30
eth2	172.2x.4.1/30
lo	172.2x.15.254/32
lo	172.2x.15.250/32

Rx3	
Interface	IPv4
F0/1.2x01	172.2x.1.2/30
F0/1.2x03	172.2x.3.2/30
F0/1.2x06	10.2.x.2/30
F0/1.2x07	172.2x.10.1/28
loopback10	172.2x.15.253/32
loopback20	172.2x.15.252/32
loopback30	172.2x.15.251/32

Laboratório - Túneis 6to4

Objetivo: Possibilitar conectividade IPv6 ao AS através de um túnel 6to4. Para isso, o Cisco será configurado como o roteador 6to4 de nosso AS, e a partir do bloco de endereço IPv6 atribuído a ele, iremos numerar os servidores e roteadores do AS com endereços 6to4.

Com a utilização do comando tcpdump e do programa Wireshark analisaremos a estrutura de um pacote IPv6 encapsulado em um pacote IPv4.

Cenário inicial: Nessa fase, cada grupo representa um AS distinto com conexão para 2 provedores de transito.

Cada AS possui acesso a um roteador Cisco, dois roteadores Linux/Quagga, e dois servidores Linux. A política de roteamento externo e o protocolo de roteamento interno (IGP), neste caso o OSPF, já estão implementados para IPv4. O grupo deve testar a comunicação dentro do próprio AS e com os demais ASs (use mtr, ping e traceroute IPv4, por exemplo).

Exercício 1: Configurando Túneis 6to4.

Em primeiro lugar vamos calcular o endereço 6to4 local, à partir do endereço IPv4. O comando a seguir lhe ajudará a converter o endereço da interface FastEthernet 0/1.2X01 para hexadecimal:

```
printf "2002:%02x%02x:%02x%02x::1" 172 2X 1 2
2002:acZZ:0102::1
```

Obs1.: as 4 primeiras letras 'x' não devem ser trocadas pelo número do grupo, pois fazem parte do comando printf. Apenas a última letra deve ser substituída, no trecho '172 2X 1 2'.

Obs2.: no endereço 6to4 gerado, o trecho 'acZZ:0102' corresponde ao endereço IPv4 da interface FastEthernet 0/1.2X01 convertido para hexadecimal.

Agora, ative o túnel com os seguintes comandos:

```
Username: cisco
Password: cisco
router-RX3# configure terminal
router-RX3(config)# ipv6 unicast-routing
router-RX3(config)# interface Tunnel2002
router-RX3(config-if)# description tunel 6to4
router-RX3(config-if)# no ip address
router-RX3(config-if)# no ip redirects
router-RX3(config-if)# ipv6 address 2002:acZZ:0102::1/128
router-RX3(config-if)# tunnel source FastEthernet 0/1.2X01
router-RX3(config-if)# tunnel mode ipv6ip 6to4
router-RX3(config-if)# exit
router-RX3(config)# ipv6 route 2002::/16 Tunnel2002
router-RX3(config)# ipv6 route ::/0 2002:c058:6301:: (rota default para 192.88.99.1 -
relay 6to4 público)
```

Exercício 2: Testando a conectividade através do Túnel 6to4.

Com as configurações do túnel já realizadas, vamos agora testar a conectividade com os grupos vizinhos.

Confirme com os grupos ao lado qual o endereço 6to4 de seus roteadores Cisco e teste a conectividade, a partir do roteador RX3, através do comando traceroute.

```
router-RX3#traceroute 2002:acZZ:0102::1
```

Quantos saltos o pacote deu para alcançar o o AS vizinho? Dê um traceroute no endereço IPv4 do roteador Cisco do AS vizinho e compare o número de saltos.

Exercício 3: Analisando os pacotes 6to4.

Acesse o roteador Rx1, inicie um tcpdump na interface eth0.

```
[root@RX1 /]# tcpdump -i eth0 -s 0 -w /captura/exerc6to4.pcap
```

No roteador Rx3 (Cisco) dê pings para os endereços 6to4 dos ASs vizinhos, capture os pacotes e verifique como é o tráfego encapsulado.

Observe a estrutura do pacote capturado. Analise os campos “Protocol”, “Source” e “Destination” do cabeçalho IPv4.

Exercício 4: Numerando a rede com endereços 6to4.

Um túnel 6to4 proporciona um bloco /48 IPv6 para cada endereço IPv4 válido. Vamos utilizar o bloco /48 obtido pelo roteador Cisco, para configurar em todos os servidores e roteadores do AS um endereço IPv6 (6to4).

Primeiro vamos atribuir um endereço 6to4 ao servidor Sx2 através do mecanismo de autoconfiguração. Para isso, devemos habilitar na interface FastEthernet0/1.2X07 do roteador Rx3 o envio de mensagens Router Advertisement (RA), para que o prefixo 6to4 seja anunciado ao servidor Sx2:

```
router-RX3# configure terminal
router-RX3(config)# interface FastEthernet 0/1.2X07
router-RX3(config-if)# ipv6 nd prefix 2002:ACZZ:0102::/48
```

O que houve com o anúncio do prefixo? Como resolver o problema?

Defina com seu grupo qual a melhor forma de segmentar a rede do AS. Este bloco pode ser sub-dividido em quaisquer blocos mais específicos (/49, /56, /64, etc.), no entanto, para que o servidor Sx2 obtenha um endereço através do mecanismo de autoconfiguração, o bloco anunciado pelo roteador Rx3 deve ser um /64.

Ex.:

```
router-RX3# configure terminal
router-RX3(config)# interface FastEthernet 0/1.2X07
router-RX3(config-if)# ipv6 address 2002:ACZZ:0102:1000::1/56
router-RX3(config-if)# ipv6 nd prefix 2002:ACZZ:0102:1000::/64
router-RX3(config-if)# ipv6 nd ra interval 10
router-RX3(config-if)# end
```

Verifique se o servidor Sx2 recebeu o endereço 6to4 corretamente.

Do mesmo modo como foi feito com a interface FastEthernet0/1.2X07, habilite na interface 0/1.2X03 um endereço 6to4 e o anúncio de mensagens RA. Verifique se o

roteador Rx2 recebeu o endereço 6to4 via autoconfiguração stateless. Caso isso não tenha ocorrido, onde está o problema?

De acordo com a estrutura de endereçamento definida pelo grupo, vamos agora configurar o AS para que todos os servidores tenham um endereço IPv6 (6to4). Configure um endereço estático nas interfaces eth1 e eth2 do roteador Rx2, e na interface eth0 do servidor Sx1.

Ex.:

- No roteador Rx2:

```
[root@RX2 ~]# ip -6 addr add 2002:ACZZ:0102:YYYY::YYYY/YY dev eth1  
[root@RX2 ~]# ip -6 addr add 2002:ACZZ:0102:YYYY::YYYY/YY dev eth2
```

- No servidor Sx1:

```
[root@SX1 /]# ip -6 addr add 2002:ACZZ:0102:YYYY::YYYY/YY dev eth0
```

Agora vamos configurar as rotas manualmente, de forma a termos conectividade através dos endereços 6to4.

- No servidor Sx1:

```
[root@SX1 ~]# ip route add default via 2002:ACZZ:0102:YYYY::YYYY (endereço 6to4 do roteador Rx2)
```

- No servidor Sx2:

```
[root@SX2 ~]# ip route add default via 2002:ACZZ:0102:YYYY::YYYY (endereço 6to4 do roteador Rx3)
```

- No roteador Rx2:

```
[root@RX2 ~]# ip route add default via 2002:ACZZ:0102:YYYY::YYYY (endereço 6to4 do roteador Rx3)
```

- No roteador Rx3:

```
router-RX3#configure terminal  
router-RX3(config)# ipv6 unicast-routing  
router-RX3(config)# ipv6 route 2002:ACZZ:102:YYYY::/YY 2002:ACZZ:0102:YYYY::YYYY  
(endereço 6to4 do roteador Rx2)
```

Após as configurações, teste a conectividade ponta a ponta, com ping6 de Sx1 para Sx2.

Teste também a conectividade com os outros grupos.

Agora, reconfigure o servidor Sx1 para que este obtenha um endereço 6to4 através de autoconfiguração stateless. Para isso, use o Radvd instalado em Rx2 para fazer anúncio das mensagens RA.

Configure o Radvd editando ou criando o arquivo /etc/radvd.conf com o seguinte conteúdo:

- No roteador Rx2:

```
interface eth2 {
    AdvSendAdvert on;
    MinRtrAdvInterval 3;
    MaxRtrAdvInterval 30;
    AdvLinkMTU 1400;
    prefix 2002:ACZZ:0102:YYYY::/64 {
        AdvOnLink off;
        AdvAutonomous on;
        AdvRouterAddr on;
        AdvPreferredLifetime 90;
        AdvValidLifetime 120;
    };
};
```

Inicie o Radvd

- No roteador Rx2:

```
[root@RX2 ~]# /etc/init.d/radvd start
```

Caso ocorra algum erro ao se iniciar o processo do Radvd, verifique o arquivo de logs do roteador Rx2:

```
[root@RX2 ~]# tail /var/log/messages
```

Verifique se o servidor Sx1 recebeu um endereço 6to4 corretamente e teste novamente a conectividade internamente e com os outros grupos (entre os servidores Sx1 e Sx2).