

Exercício 1 – OSPF

Objetivo: Habilitar os protocolos OSPFv2 e OSPFv3 nos quatro roteadores do ISP para que haja conectividade entre todos os equipamentos do provedor através de suas interfaces físicas. Neste laboratório, as interfaces dos roteadores pertencerão a uma única área, tanto no OSPFv2 quanto no OSPFv3.

Cenário inicial: Todos os equipamentos já estão com os endereços IPv4 e IPv6 configurados em suas interfaces físicas.

1. Primeiro, verifique se as interfaces dos equipamentos estão com os endereços IPv4 e IPv6 configurados corretamente:

Obs.: Os endereços da rede 192.168.0.0 são utilizados para gerência do laboratório. Não altere ou apague esses endereços.

Nos roteadores mikrotik_borda e mikrotik_clientes você pode utilizar os seguintes comandos:

```
> export compact
> ip address print detail
> ipv6 address print detail
```

No roteador mikrotik_borda apenas as interfaces ether2, ether3 e ether4 devem estar configuradas. No roteador mikrotik_clientes apenas as interfaces ether1, ether2, ether3, ether4 e ether5 devem estar configuradas.

No roteador Cisco você pode utilizar os seguintes comandos:

```
# show running-config | section interface
# show interfaces | section GigabitEthernet0/0
# show ip interface brief
# show ipv6 interface brief
```

Apenas as interfaces GigabitEthernet0/0.3XX4, GigabitEthernet0/0.3XX5 e GigabitEthernet0/0.3XX9 devem estar configuradas.

No roteador Juniper você pode utilizar os seguintes comandos:

```
> show configuration interfaces
> show interfaces brief
> show interfaces terse
```

Apenas as interfaces ge-0/0/0.3XX5, ge-0/0/0.3XX6, ge-0/0/0.3XX7 e ge-0/0/0.3XX8 devem estar configuradas.

2. Crie uma interface de *loopback* em cada roteador para representar o Router-ID do equipamento.

No roteador mikrotik_borda utilize os seguintes comandos:

```
> interface bridge add name=lo30 auto-mac=no admin-mac=1A:B0:06:01:XX:30
> ip address add address=102.XX.0.255/32 interface=lo30 comment=ROUTER-ID
> ipv6 address add address=4D0C:XX::255/128 interface=lo30 comment=ROUTER-ID
```

No roteador mikrotik_clientes utilize os seguintes comandos:

```
> interface bridge add name=lo30 auto-mac=no admin-mac=1A:B0:06:02:XX:30
> ip address add address=102.XX.0.252/32 interface=lo30 comment=ROUTER-ID
> ipv6 address add address=4D0C:XX::252/128 interface=lo30 comment=ROUTER-ID
```

No roteador cisco utilize os seguintes comandos:

```
# configure terminal
# interface Loopback30
# description ROUTER-ID
# ip address 102.XX.16.255 255.255.255.255
# ipv6 address 4D0C:XX:8000::255:1/112
# exit
# exit
```

No roteador juniper utilize os seguintes comandos:

```
> edit
# set interfaces lo0 unit 0 family inet address 102.XX.16.252/32
# set interfaces lo0 unit 0 family inet6 address 4D0C:XX:8000::252:1/112
# commit
```

Obs.: As Boas Práticas sugerem a utilização de endereços IPv6 /128 nas interfaces de *loopback*. No entanto, há um *bug* no mikrotik em que ele não reconhece mensagens LSA do OSPFv3 que contenham endereços /128. Por isso, os endereços de *loopback* do cisco e do juniper são redes /112, para garantir que eles sejam aprendidos pelos mikrotiks. Um “efeito colateral” é a necessidade de alterar a configuração do OSPFv3 (como veremos a seguir) no cisco mudando o tipo da interface de *loopback* para *point-to-point* para que a rede /112 seja anunciada.

3. O passo seguinte é configurar o protocolo OSPFv2 nos roteadores para habilitar o roteamento dinâmico entre eles e obter conectividade IPv4 dentro do AS.

No roteador mikrotik_borda utilize os seguintes comandos:

```
> routing ospf instance print
> routing ospf instance set 0 router-id=102.XX.0.255
> routing ospf network
  add area=backbone disabled=no network=102.XX.0.4/30
  add area=backbone disabled=no network=102.XX.0.8/30
  add area=backbone disabled=no network=102.XX.0.0/30
  add area=backbone disabled=no network=102.XX.0.255/32
> /
```

Por que a interface ether1 do roteador mikrotik_borda não foi adicionada ao OSPFv2?

No roteador mikrotik_clientes utilize os seguintes comandos:

```
> routing ospf instance print
> routing ospf instance set 0 router-id=102.XX.0.252
> routing ospf network
> add area=backbone network=102.XX.0.0/30
> add area=backbone network=102.XX.0.12/30
> add area=backbone network=102.XX.0.252/32
> /
```

Por que as interfaces ether3, ether4 e ether5 do roteador mikrotik_clientes não foram adicionadas ao OSPFv2?

No roteador cisco utilize os seguintes comandos:

```
# configure terminal
# router ospf 100
# router-id 102.XX.16.255
# interface GigabitEthernet0/0.3XX4
# ip ospf 100 area 0
# interface GigabitEthernet0/0.3XX5
# ip ospf 100 area 0
# interface GigabitEthernet0/0.3XX9
# ip ospf 100 area 0
# interface Loopback30
# ip ospf 100 area 0
# router ospf 100
# passive-interface Loopback30
# exit
# exit
```

No roteador juniper, utilize os seguintes comandos:

```
> edit
# set routing-options router-id 102.XX.16.252
# set protocols ospf area 0.0.0.0 interface ge-0/0/0.3XX5
# set protocols ospf area 0.0.0.0 interface ge-0/0/0.3XX8
# set protocols ospf area 0.0.0.0 interface lo0 passive
# commit
```

4. Após a realização dessas configurações, verifique se a vizinhança OSPF foi estabelecida corretamente e se há conectividade entre todos os roteadores.

Nos roteadores mikrotik_borda e mikrotik_clientes, utilize os seguintes comandos:

```
> routing ospf interface print
> routing ospf neighbor print
> routing ospf route print
```

No roteador cisco, utilize os seguintes comandos:

```
# show ip ospf interface brief
# show ip ospf neighbor
# show ip route ospf
```

No roteador juniper, utilize os seguintes comandos:

```
> show ospf interface
> show ospf neighbor
> show ospf route
```

Os comandos acima são equivalentes nos três roteadores e realizam respectivamente as seguintes ações:

- indica quais interfaces fazem parte do processo do OSPFv2. O número de interfaces presente nos processos OSPF de cada roteador é igual?
- indica quais vizinhos foram localizados. Quantos vizinhos os roteadores mikrotik_borda e mikrotik_clientes devem apresentar cada um? Algum roteador apresentou o estado (*state*) da sessão diferente de FULL?
- indica todas as rotas IPv4 aprendidas via OSPF. Verifique se há rotas para todas as interfaces dos demais roteadores.

Nos roteadores mikrotik_borda e mikrotik_clientes utilize os seguintes comandos para testar a conectividade com os demais roteadores:

```
> ping "endereço IPv4 dos outros roteadores"
> tool traceroute "endereço IPv4 dos outros roteadores"
```

No roteador cisco utilize os seguintes comandos para testar a conectividade com os demais roteadores:

```
# ping "endereço IPv4 dos outros roteadores"
# traceroute "endereço IPv4 dos outros roteadores"
```

No roteador juniper utilize os seguintes comandos para testar a conectividade com os demais roteadores:

```
> ping "endereço IPv4 dos outros roteadores"
> traceroute "endereço IPv4 dos outros roteadores"
```

5. Faça agora as configurações equivalentes em IPv6 para configurar uma instância do OSPFv3 nos roteadores. Você perceberá que os comandos são similares aos utilizados no OSPFv2, com pequenas alterações em alguns parâmetros.

No roteador mikrotik_borda utilize os seguintes comandos:

```
> routing ospf-v3 instance print
> routing ospf-v3 instance set 0 router-id=102.XX.0.255
> routing ospf-v3 interface
  add area=backbone interface=ether2
  add area=backbone interface=ether3
  add area=backbone interface=ether4
  add area=backbone interface=lo30 passive=yes
> /
```

No roteador mikrotik_clientes utilize os seguintes comandos:

```
> routing ospf-v3 instance print
> routing ospf-v3 instance set 0 router-id=102.XX.0.252
> routing ospf-v3 interface
  add area=backbone interface=ether1
  add area=backbone interface=ether2
  add area=backbone interface=lo30 passive=yes
> /
```

No roteador cisco utilize os seguintes comandos:

```
# configure terminal
# ipv6 unicast-routing
# ipv6 cef
# ipv6 router ospf 200
# router-id 102.XX.16.255
# interface GigabitEthernet0/0.3XX4
# ipv6 ospf 200 area 0
# interface GigabitEthernet0/0.3XX5
# ipv6 ospf 200 area 0
# interface GigabitEthernet0/0.3XX9
# ipv6 ospf 200 area 0
# interface Loopback30
# ipv6 ospf 200 area 0
# ipv6 ospf network point-to-point
# ipv6 router ospf 200
# passive-interface Loopback30
# exit
# exit
```

No roteador juniper utilize os seguintes comandos:

```
> edit
# set protocols ospf3 area 0.0.0.0 interface ge-0/0/0.3XX5
# set protocols ospf3 area 0.0.0.0 interface ge-0/0/0.3XX8
# set protocols ospf3 area 0.0.0.0 interface lo0 passive
# commit
```

6. Após a realização dessa configurações verifique se a vizinhança OSPF foi estabelecida corretamente e se há conectividade entre todos os roteadores.

Nos roteadores mikrotik_borda e mikrotik_clientes utilize os seguintes comandos:

```
> routing ospf-v3 interface print
> routing ospf-v3 neighbor print
> routing ospf-v3 route print
```

No roteador cisco utilize os seguintes comandos:

```
# show ipv6 ospf interface brief
# show ipv6 ospf neighbor
# show ipv6 route ospf
```

No roteador juniper utilize os seguintes comandos:

```
> show ospf3 interface
> show ospf3 neighbor
> show ospf3 route
```

As funções dos comandos acima são iguais aos apresentados nos testes do OSPFv2.

7. Os roteadores mikrotik e juniper salvam as configurações realizadas automaticamente. No caso do roteador cisco é preciso executar o seguinte comando para salvar as configurações:

```
# copy running-config startup-config
```