

***Formação IPv6 – Maputo  
Moçambique  
26 Agosto – 29 Agosto '08***

***Configuração OSPFv3***

**Pedro Lorga ([lorga@fccn.pt](mailto:lorga@fccn.pt))**

**Carlos Friaças ([cfriacas@fccn.pt](mailto:cfriacas@fccn.pt))**

## Exercício Prático: Configuração OSPFv3

### Objectivos

Neste exercício deve conseguir completar as seguintes tarefas:

- *Configurar OSPFv3 num router Cisco*
- *Verificar a informação trocada*
- *Realizar testes de despiste de problemas*
- *Activar o OSPFv3 em múltiplas áreas*

### Esquema de Ligações

Nesta topologia todos os routers se encontram na área 0.

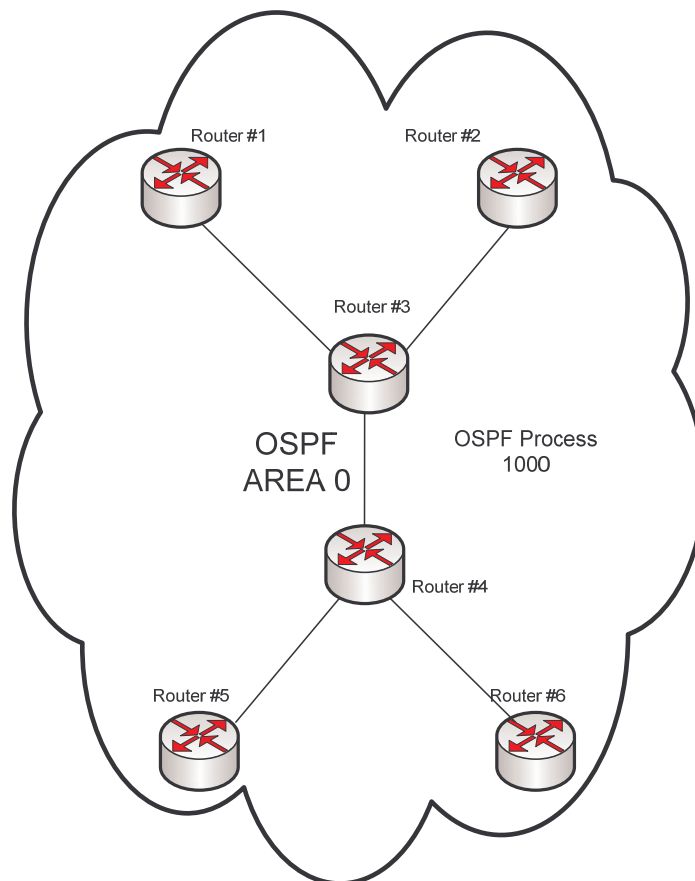
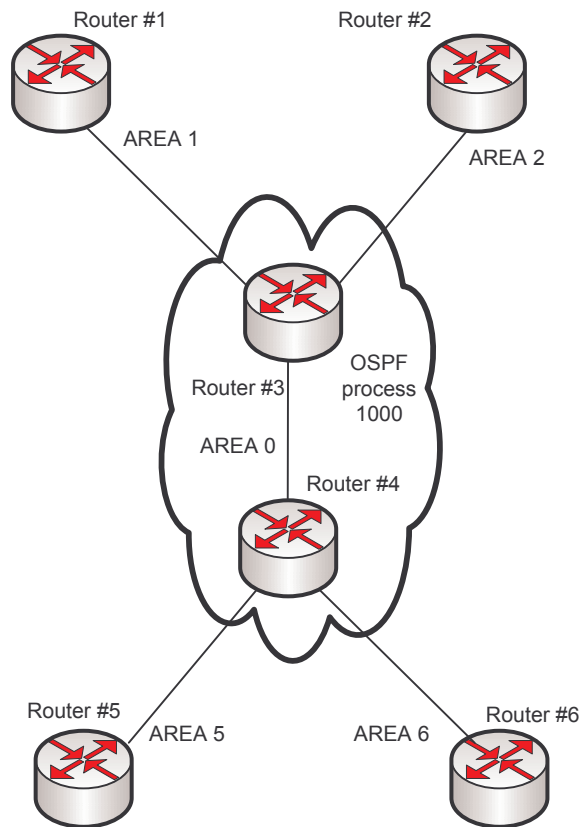


Figura 1: Cenário com uma só área

Nesta figura há várias áreas OSPF.



**Figura 2** – Cenário com várias áreas

## Cenário Inicial

Este cenário é o mesmo que o utilizado para o laboratório de RIPng.

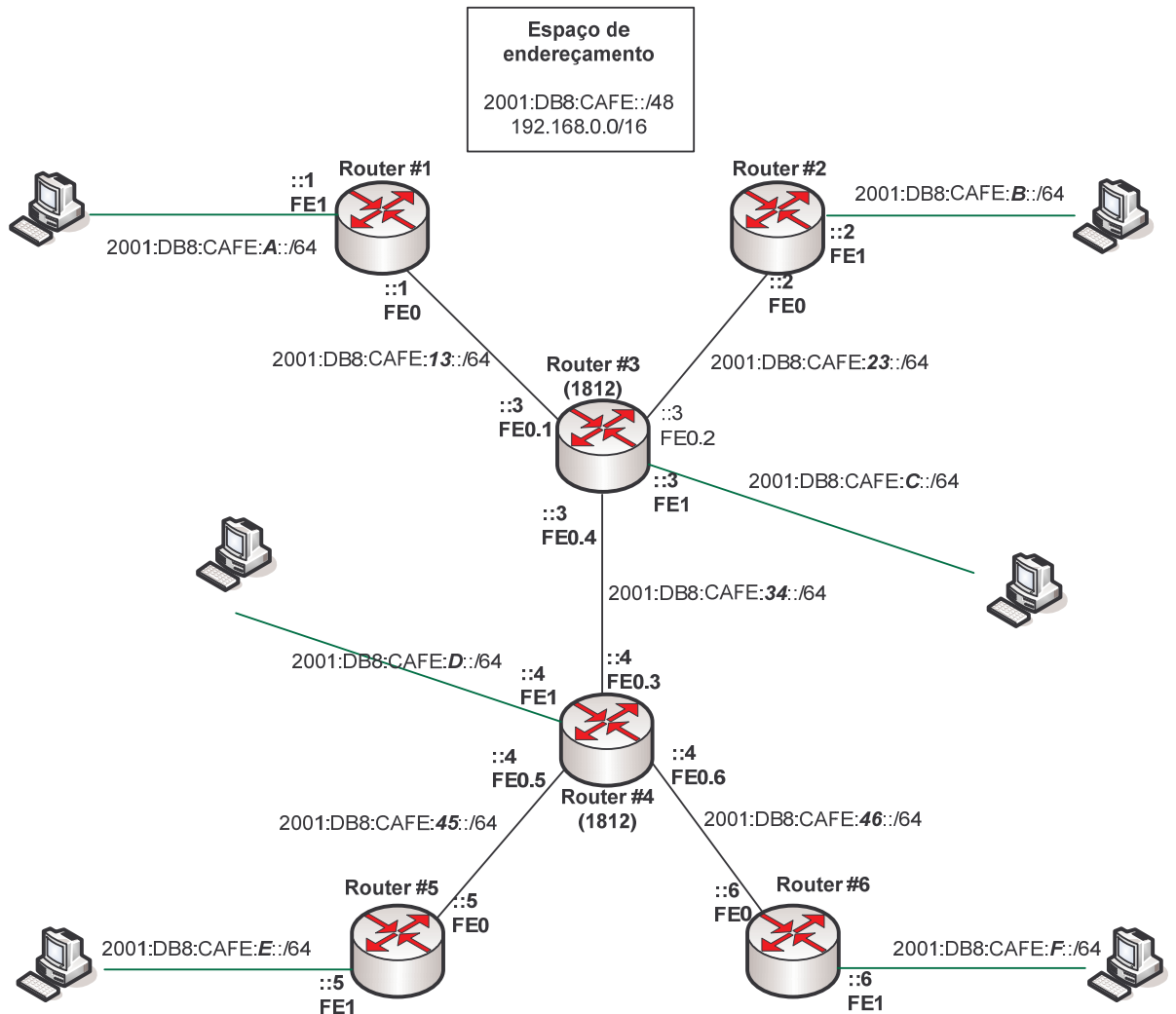


Figura 3: Esquema de Ligações

### Preparando o Exercício

Todos os PCs farão parte de uma VLAN com um ID superior a 200 e o endereçamento a utilizar em cada PC é:

Grupo	Router
Grupo 1	10.0.6.1
Grupo 2	10.0.6.202



Grupo 3	10.0.6.203
Grupo 4	10.0.6.204
Grupo 5	10.0.6.205
Grupo 6	10.0.6.206

**Tabela 1: Grupos por Router, Porta do switch e IP a configurar no PC**

Deverão ligar-se depois às portas indicadas na tabela acima descrita. Seguidamente serão indicados os IPs a configurar em cada um dos interfaces.

#### Router 1:

Interface	Endereço IPv6
FastEthernet 0/1.13	2001:DB8:CAFE:13::1 /64
FastEthernet 0/1.201	2001:DB8:CAFE:A::1 /64

**Tabela 2: Endereços dos interfaces do Router 1**

#### Router 2:

Interface	Endereço IPv6
FastEthernet 0/1.23	2001:DB8:CAFE:23::2 /64
FastEthernet 0/1.202	2001:DB8:CAFE:B::2 /64

**Tabela 3: Endereços dos interfaces do Router 2**

#### Router 3:

Interface	Endereço IPv6
FastEthernet 0/1.13	2001:DB8:CAFE:13::3 /64
FastEthernet 0/1.23	2001:DB8:CAFE:23::3 /64
FastEthernet 0/1.34	2001:DB8:CAFE:34::3 /64
FastEthernet 0/1.203	2001:DB8:CAFE:C::3 /64

**Tabela 4 Endereços dos interfaces do Router 3**

#### Router 4:

Interface	Endereço IPv6
FastEthernet 0/1.34	2001:DB8:CAFE:34::4 /64
FastEthernet 0/1.45	2001:DB8:CAFE:45::4 /64



FastEthernet <b>0/1.46</b>	2001:DB8:CAFE: <b>46</b> ::4 /64
FastEthernet <b>0/1.204</b>	2001:DB8:CAFE: <b>D</b> ::4 /64

**Tabela 5:** Endereços dos interfaces do Router 4

**Router 5:**

Interface	Endereço IPv6
FastEthernet <b>0/1.45</b>	2001:DB8:CAFE: <b>45</b> ::5 /64
FastEthernet <b>0/1.205</b>	2001:DB8:CAFE: <b>E</b> ::5 /64

**Tabela 6:** Endereços dos interfaces do Router 5

**Router 6:**

Interface	Endereço IPv6
FastEthernet <b>0/1.46</b>	2001:DB8:CAFE: <b>46</b> ::6 /64
FastEthernet <b>0/1.206</b>	2001:DB8:CAFE: <b>F</b> ::6 /64

**Tabela 7:** Endereços dos interfaces do Router 6

## Tarefa 1: Activando o protocolo IPv6

### Passo 1: Testar a conectividade

Ligue-se ao seu router.

```
Login: cisco
Password: cisco
Enable secret: cisco
```

Verifique se não tem nenhuma rota estática configurada e que consegue pingar os routers vizinhos. Verifique também se tem o routing activo (**ipv6 unicast-routing**). Tente pingar também um endereço IP de um router que não esteja directamente ligado a si.

### Passo 2: Active OSPFv3 no interface

Configure OSPFv3 em cada um dos interfaces onde vai fazer anúncios IPv6. Não se esqueça que o IPv6 deve já estar activado nesse interface. O ID do processo é o 1000 e a área é a 0.

**Nota:** ao configurar OSPFv3 passará a fazer anúncios por esse interface tal como a receber. Se configurar posteriormente *passive interface*, o anúncio da rota dessa rede continuará a ser anunciado, tal como continuará a receber anúncios pela interface em causa, deixará apenas de fazer anúncios na mesma.

(**Dica:** routerX(config-if) # **ipv6 ospf ...**)

### Passo 3: Activar o processo de routing

Verifique a configuração. O processo de routing já está a correr?

Verifique que os seus vizinhos são identificados pelo seu *router ID*. Caso não tenha nenhum endereço IPv4 configurado em nenhum interface, terá de o atribuir manualmente ou criar um router ID, caso contrário terá um erro de “%OSPFv3-4-NORTRID: OSPFv3 process 1000 could not pick a router-id”.

Apesar de neste exercício o router já ter um *router ID* configure um diferente para facilitar o despiste de problemas. Utilize o seu número de grupo para *router ID*.

Ex: Grupo/Router 3 terá um *router ID* de 3.3.3.3

(**Tip:** routerX(config-if) # **ipv6 router ...**)



**Passo 4: Testar a conectividade novamente**

Tente pingar novamente um endereço IPv6 de um router que não esteja directamente ligado a si. Conseguiu? Consegue ver todos os routers na rede assim como todas as rotas?

**Passo 5: Redistribuindo rotas**

As rotas em IPv6 são redistribuídas de forma similar ao IPv4, sendo utilizados os mesmos comandos.

(Dica: `routerX(config-rtr)# redistribute ...`)

**Passo 6: Originar a rota por defeito (apenas nos routers 3 e 4)**

No router 3, torne-o o principal *default gateway* para a área OSPFv3 e o router 4 o *backup default gateway*.

**Nota:** tem de utilizar métricas diferentes nos routers para conseguir essa função.

(Dica: `routerX(config-rtr)# default-information ...`)

A que métrica corresponde o router preferido (mais alta ou baixa)?

**Tarefa 2: Verificar a configuração OSPFv3****Passo 1: Verificar os interfaces OSPFv3**

Utilize o comando *show* para ver que interfaces estão a correr OSPFv3.

(Dica: `routerX# show ipv6 ospf ...`)

**Nota:** os comandos do OSPFv3 são em quase tudo semelhantes ao OSPFv2. Apesar de haver dois processos, a forma de visualizar os dados é muito parecida. A principal diferença é que no caso do OSPFv2 os comandos de *show* começam por *show ip ospf (...)* e no OSPFv3 por *show ipv6 ospf (...)*.

**Passo 2: Verifique os seus vizinhos OSPFv3**

Que routers tem como vizinhos?

(Tip: `routerX# show ipv6 ospf ...`)

Em que estado estão?

Repare que os estados dos mesmos (DR, BDR, Full, INIT, 2WAY, DROTHER) existem tanto em IPv4 como IPv6.





**Passo 3: Verifique a base de dados OSPF**

Os routers que são seus vizinhos são os correctos?

(Dica: routerX# show ipv6 ospf ...)

**Passo 4: Verificando a tabela de routing**

Verifique a tabela de routing.

(Dica: routerX# show ipv6 routes...)

Consegue identificar as rotas recebidas por OSPFv3?

**Tarefa 3: Configurar OSPFv3 em múltiplas áreas****Passo 1: Configurar OSPFv3 em áreas múltiplas**

Configure o seu router de acordo com a Figura 2 – **Cenário com várias áreas**

**Passo 2: Analise as diferenças**

Repita os comandos de *show* que fez para o exercício anterior. Quais as diferenças que nota?

**Sumário**

Depois de completado os exercícios, deve ser capaz de:

- *Configurar OSPFv3*
- *Fazer debug e analisar a informação recolhida para despiste de problemas*



## Apêndice

### Tarefa 1: Activar o protocolo IPv6

#### Passo 1: Testar a conectividade

#### Passo 2: Activar OSPFv3 no interface

```
RouterX# enable
RouterX# configure terminal
RouterX(config)# interface fastethernet [X]
RouterX#(config-if)# ipv6 ospf processID area area
process_ID é o número do processo OSPFv3 que irá correr. Ex:
RouterX(config)# interface fastethernet0
RouterX#(config-if)# ipv6 ospf 1000 area 0
```

#### Passo 3: Activar o processo de routing

Deve notar que o processo de OSPFv3 já foi criado.

```
Router1# show configuration | inc ospf
    ipv6 ospf 1000 area 0
    ipv6 router ospf 1000
```

Aparecem duas novas linhas na configuração que antes não existiam e foram criadas automaticamente.

```
Router1(config)# ipv6 router ospf 1000
Router1 (config-rtr)# router-id 1.1.1.1
```

#### Passo 5: Redistribuição de rotas

```
Router1(config)# ipv6 router ospf 1000
Router1 (config-rtr)# redistribute connected
Router1 (config-rtr)# redistribute static
```

**Nota:** as rotas de um interface serão apenas anunciadas caso o interface esteja “em cima”. Poderão ficar sempre activas se por exemplo criar uma rota estática para elas:

```
Router1(config)# ipv6 route 2001:DB8:CAFE:A::/64 null 0
```



**Passo 6: Originar a rota por defeito**

O router com a métrica mas baixa será o *gateway* preferido. Ex:

```
Router3(config)# ipv6 router ospf 1000
Router3 (config-rtr)# default-information originate always metric 100
Router4(config)# ipv6 router ospf 1000
Router4 (config-rtr)# default-information originate always metric 200
```

**Tarefa 2: Verificar a configuração OSPFv3****Passo 1: Verificar os interfaces OSPFv3**

```
RouterX# show ipv6 ospf
It is an autonomous system boundary router
Originate Default Route with metric 100 always
(...)
Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
Area BACKBONE(0)
    Number of interfaces in this area is 2
(...)

Router1# show ipv6 ospf interfaces
(...)
FastEthernet0 is up, line protocol is up
  Link Local Address FE80::216:C8FF:FE30:5FC4, Interface ID 2
  Area 0, Process ID 1000, Instance ID 0, Router ID 3.3.3.3
  Network Type BROADCAST, Cost: 1
(...)
Designated Router (ID) 1.1.1.1, local address FE80::7D2
Backup Designated router (ID) 3.3.3.3, local address FE80::FC4
(...)
```

**Passo 2: Verificar os vizinhos OSPFv3**

```
Router3# show ipv6 ospf neighbor

Neighbor ID    Pri   State           Dead Time   Interface ID  Interface
4.4.4.4        1    FULL/BDR        00:00:30   2            Vlan32
1.1.1.1        1    FULL/DR         00:00:37   2            FastEthernet0
```

**Passo 3: Verificar a base de dados OSPFv3**

```
Router1# show ipv6 ospf database

      OSPFv3 Router with ID (1.1.1.1) (Process ID 1000)
      Router Link States (Area 0)

ADV Router    Age    Seq#           Fragment ID  Link count  Bits
  1.1.1.1      81    0x80000047    0            1            E
```



```

3.3.3.3      76      0x80000040  0      1      E
(...)

          Net Link States (Area 0)
ADV Router   Age      Seq#      Link ID   Rtr count
1.1.1.1      87      0x80000008  2      2
(...)

          Link (Type-8) Link States (Area 0)
ADV Router   Age      Seq#      Link ID   Interface
1.1.1.1      1320    0x80000028  2      Fa0
(...)

          Intra Area Prefix Link States (Area 0)
ADV Router   Age      Seq#      Link ID   Ref-lstyp  Ref-LSID
1.1.1.1      327     0x80000008  1002     0x2002     2
(...)

          Type-5 AS External Link States
ADV Router   Age      Seq#      Prefix
1.1.1.1      563     0x80000006  2001:DB8:CAFE:A::/64
(...)

```

#### Passo 4: Verificar as rotas

```

Router1# show ipv6 route

IPv6 Routing Table - 5 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
       U - Per-user Static route
       I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS -
       ISIS summary
       O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 -
       OSPF ext 2
       ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
OE2 2001:DB8:CAFE:A::/64 [110/20]
      via FE80::217:E0FF:FED6:7D2, FastEthernet0
C    2001:DB8:CAFE:13::/64 [0/0]
      via ::, FastEthernet0
L    2001:DB8:CAFE:13::3/128 [0/0]
      via ::, FastEthernet0
L    FE80::/10 [0/0]
      via ::, Null0
L    FF00::/8 [0/0]
      via ::, Null0

```

### Tarefa 3: Configurar o OSPFv3 em múltiplas áreas

#### Passo 1: Configure o OSPFv3 em múltiplas áreas

```

Router1(config)# interface fastethernet1
Router1(config-if)# ipv6 ospf 1000 area 1

Router3(config)# interface fastethernet0
Router3(config-if)# ipv6 ospf 1000 area 1

```



**Passo 2: Verificar as diferenças**

Tal como em IPv4, o resultado de alguns comandos é diferente. Ex:

```
router1# show ipv6 route ospf
(...)
O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext
2
(...)
OI 2001:DB8:CAFE:34::/64 [110/2]
    via FE80::216:C8FF:FE30:5FC4, FastEthernet0
```

antes:

```
O 2001:DB8:CAFE:34::/64 [110/2]
    via FE80::216:C8FF:FE30:5FC4, FastEthernet0
```

**router1# show ipv6 ospf interface**

```
FastEthernet1 is up, line protocol is up
(...)
Area 1, Process ID 1000, Instance ID 0, Router ID 1.1.1.1
(...)
Designated Router (ID) 3.3.3.3, local address
(...)
```

**router1# show ipv6 ospf database**

```
OSPFv3 Router with ID (1.1.1.1) (Process ID 1000)
Router Link States (Area 1)
ADV Router    Age      Seq#      Fragment ID  Link count  Bits
1.1.1.1       955     0x80000003  0            1            E
3.3.3.3       958     0x80000004  0            1            EB
Net Link States (Area 1)
ADV Router    Age      Seq#      Link ID      Rtr count
(...)
Inter Area Prefix Link States (Area 1)
ADV Router    Age      Seq#      Prefix
(...)
Inter Area Router Link States (Area 1)
ADV Router    Age      Seq#      Link ID      Dest RtrID
(...)
Link (Type-8) Link States (Area 1)
(...)
Intra Area Prefix Link States (Area 1)
(...)
ADV Router    Age      Seq#      Link ID      Ref-lstyp  Ref-
(...)
Type-5 AS External Link States
ADV Router    Age      Seq#      Prefix
(...)
```



### Outros comandos úteis

- Para ver o número de rotas por prefixo.

```
Router1# show ipv6 route summary
```

- Forçar o recálculo das rotas de OSPFv3

```
Router1# clear ipv6 ospf process
```

- Desactivar anúncios de OSPFv3 num interface

A configuração é semelhante a IPv4.

```
Router1(config)# ipv6 router ospf 1000
```

```
Router1 (config-rtr)# passive-interface default
```

```
Router1 (config-rtr)# no passive-interface FastEthernet0
```

O *passive-interface* impede os anúncios de OSPF no interface. Contudo, continua a recebê-los e a anunciar a rota desse interface.

- Autenticação de vizinhos num interface

Ex:

```
RouterX(config-if)# ipv6 ospf authentication ipsec spi 1000  
md5 12345678900987654321ascdefedcba0
```

SPI - Security Policy Index (um valor entre 256 e 4294967295).

- Autenticação de vizinhos na área OSPF

Ex:

```
RouterX(config-rtr)# area 0 authentication ipsec spi 1000 md5  
12345678900987654321ascdefedcba0
```

Em que SPI é Security Policy Index (um valor entre 256 e 4294967295).

### Comandos de depistagem

À semelhança do IPv4, também há comandos específicos de *debug* para OSPFv3.

- **debug ipv6 ospf packets**
- **debug ipv6 events**
- **debug ipv6 ospf adj**

