

## Resolução da ficha 9

1. A estrutura física da rede estipulada está representada na figura seguinte:

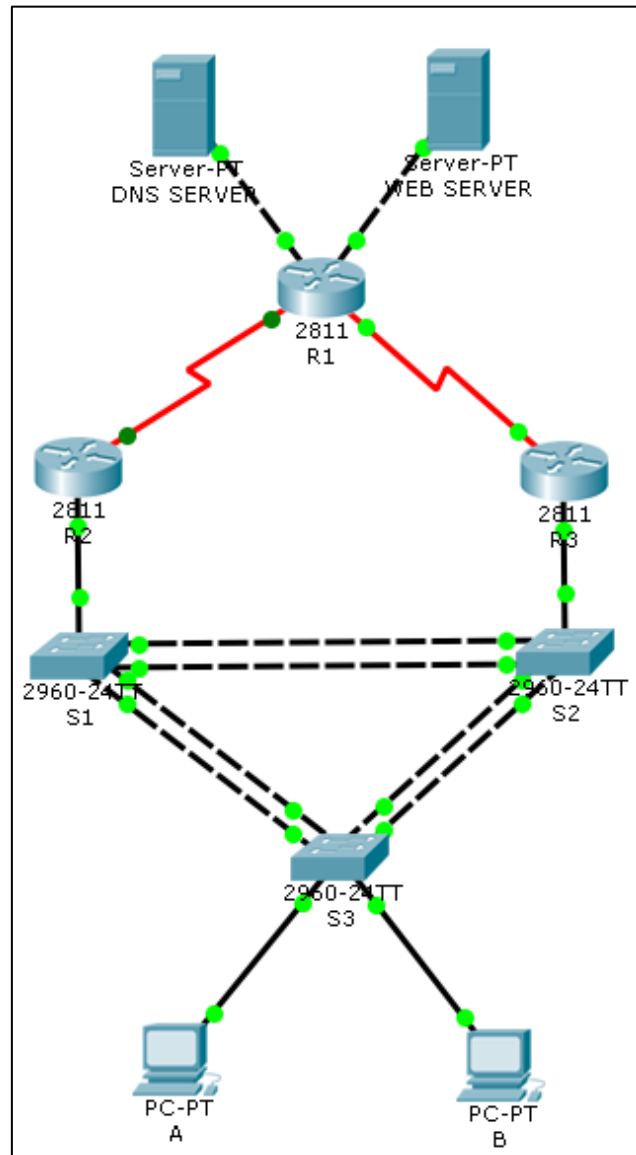
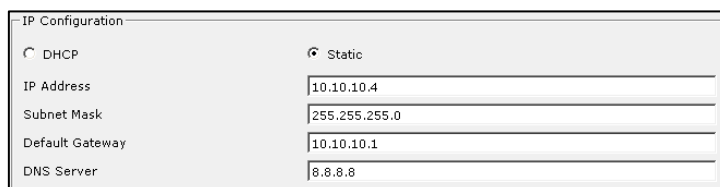


Fig. 1 - Esquema da rede proposta.

Note-se que adicionou-se um elemento à rede dimensionada, o servidor DNS (Domain Name System), por forma a traduzir o endereço do *site* introduzido pelo utilizador em qualquer um dos *hosts* assinalados para o correspondente endereço IP do *web server*. Os *routers* são elementos da terceira camada do modelo OSI (Open System Interconnection) que operam em termos de endereço IP (Internet Protocol), pelo que quando um conjunto de dados tem como endereço destino um *domain name* impõe-se

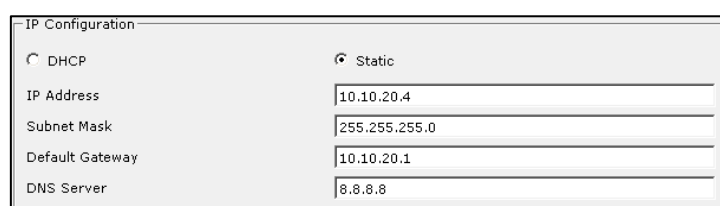
a existência de um elemento auxiliar que traduza o nome para algo perceptível pelo *router*.

2. Os *hosts* foram configurados como está ilustrado nas figuras seguintes:



IP Configuration	
<input type="radio"/> DHCP	<input checked="" type="radio"/> Static
IP Address	10.10.10.4
Subnet Mask	255.255.255.0
Default Gateway	10.10.10.1
DNS Server	8.8.8.8

Fig. 2 - Configuração da placa de rede do *host A*.



IP Configuration	
<input type="radio"/> DHCP	<input checked="" type="radio"/> Static
IP Address	10.10.20.4
Subnet Mask	255.255.255.0
Default Gateway	10.10.20.1
DNS Server	8.8.8.8

Fig. 3 - Configuração da placa de rede do *host B*.

3.

3.1.

- 3.1.1.A configuração do *hostname* do *router R2* efetua-se por execução do comando **hostname <name>** (ver Fig. 4).

```
Router>enable
Router#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R2
```

Fig. 4 - Sequência de comandos para modificação do *hostname* do *router R2*.

- 3.1.2.A ativação do interface *fastEthernet 0/0* efetua-se por execução do comando **no shutdown** dentro do modo de configuração do interface selecionado (ver Fig. 5).

```
R2(config)#interface fastEthernet 0/0
R2(config-if)#no shutdown

R2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
```

Fig. 5 - Sequência de comandos para ativação do interface selecionado.

- 3.3.3.A sequência de comandos para que o interface efetue a gestão de pacotes de cada uma das VLANs (Virtual Local Area Networks) em análise está ilustrada na figura seguinte:

```
R2>enable
R2#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#interface fastEthernet 0/0.10
R2(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.10, changed state to
up

R2(config-subif)#encapsulation dot1Q 10
R2(config-subif)#ip address 10.10.10.2 255.255.255.0
R2(config-subif)#exit
R2(config)#interface fastEthernet 0/0.20
R2(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.20, changed state to
up

R2(config-subif)#encapsulation dot1Q 20
R2(config-subif)#ip address 10.10.20.2 255.255.255.0
R2(config-subif)#exit
R2(config)#interface fastEthernet 0/0.99
R2(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.99, changed state to
up

R2(config-subif)#encapsulation dot1Q 99 native
R2(config-subif)#ip address 10.10.99.2 255.255.255.0
R2(config-subif)#exit
```

Fig. 6 - Sequência de comandos para configuração da gestão de pacotes de cada VLAN estipulada no *router* R2.

4.

4.1.

9.1.4.A configuração do *hostname* do *router* R2 efetua-se por execução do comando **hostname <name>** (ver Fig. 7).

```
Router>enable
Router#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R3
```

Fig. 7 - Sequência de comandos para modificação do *hostname* do *router* R3.

9.1.5.A ativação do interface *fastEthernet* 0/0 efetua-se por execução do comando **no shutdown** dentro do modo de configuração do interface selecionado (ver Fig. 8).

```
R3(config)#interface fastEthernet 0/0
R3(config-if)#no shutdown

R3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
```

Fig. 8 - Sequência de comandos para ativação do interface selecionado.

9.1.6. A sequência de comandos para que o interface efetue a gestão de pacotes de cada uma das VLANs em análise está ilustrada na figura seguinte:

```
R3>enable
R3#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#interface fastEthernet 0/0.10
R3(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.10, changed state to
up

R3(config-subif)#encapsulation dot1Q 10
R3(config-subif)#ip address 10.10.10.1 255.255.255.0
R3(config-subif)#exit
R3(config)#interface fastEthernet 0/0.20
R3(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.20, changed state to
up

R3(config-subif)#encapsulation dot1Q 20
R3(config-subif)#ip address 10.10.20.1 255.255.255.0
R3(config-subif)#exit
R3(config)#interface fastEthernet 0/0.99
R3(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.99, changed state to
up

R3(config-subif)#encapsulation dot1Q 99 native
R3(config-subif)#ip address 10.10.99.1 255.255.255.0
R3(config-subif)#exit
```

Fig. 9 - Sequência de comandos para configuração da gestão de pacotes de cada VLAN estipulada no *router* R3.

5.

5.1.

5.1.1. A criação de cada uma das VLANs efetua-se por execução do comando `vlan <id>` (ver Fig. 10).

```
S1(config)#vlan 10
S1(config-vlan)#vlan 20
S1(config-vlan)#vlan 99
```

Fig. 10 - Comandos para criação das VLANs 10, 20 e 99 no *switch* S1.

5.1.2. A configuração do endereço IP e da máscara associada ao *switch* S1 efetua-se por execução da seguinte sequência de comandos:

```
S1>enable
S1#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S1(config)#interface vlan 99
S1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan99, changed state to up

S1(config-if)#ip address 10.10.99.11 255.255.255.0
S1(config-if)#no shutdown
```

Fig. 11 - Sequência de comandos para configuração do endereço IP e da máscara do *switch* S1.

5.1.3.A definição da porta de *gateway* efetua-se por execução do comando **ip default-gateway** (ver Fig. 12).

```
S1>enable
S1#conf terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
S1(config)#ip default-gateway 10.10.99.11
```

Fig. 12 - Sequência de comandos para definição da *default-gateway* do switch S1.

5.1.4.Para configurar as portas 0/11 - 0/15 como portas de acesso da VLAN 10 efetua-se a seguinte sequência de comandos:

```
S1>enable
S1#conf terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
S1(config)#interface range fastEthernet 0/11-15
S1(config-if-range)#switchport mode access
S1(config-if-range)#switchport access vlan 10
S1(config-if-range)#end
S1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Fig. 13 - Sequência de comandos para definir os ports *access* para a VLAN 10 no switch S1.

5.1.5.Para configurar as portas 0/16 - 0/20 como portas de acesso da VLAN 20 efetua-se a seguinte sequência de comandos:

```
S1>enable
S1#conf terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
S1(config)#interface range fastEthernet 0/16-20
S1(config-if-range)#switchport mode access
S1(config-if-range)#switchport access vlan 20
S1(config-if-range)#end
S1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Fig. 14 - Sequência de comandos para definir os ports *access* para a VLAN 20 no switch S1.

5.1.6.A visualização da configuração das VLANs no *switch* efetua-se por dois comandos, **show vlan** (descrição completa de todas as configurações) ou **show vlan brief** (descrição sumária das configurações). Note-se que como a verificação impõe apenas a

visualização do nome e dos postos *access* associados a cada VLAN criada usar-se-á o comando **show vlan brief** (ver Fig. 15).

VLAN Name	Status	Ports
-----	-----	-----
1 default	active	Fa0/1, Fa0/2,
Fa0/3, Fa0/4		Fa0/5, Fa0/6,
Fa0/7, Fa0/8		Fa0/9, Fa0/10,
Fa0/21, Fa0/22		Fa0/23, Fa0/24,
Gig0/1, Gig0/2		
10 VLAN0010	active	Fa0/11, Fa0/12,
Fa0/13, Fa0/14		Fa0/15
20 VLAN0020	active	Fa0/16, Fa0/17,
Fa0/18, Fa0/19		Fa0/20
99 VLAN0099	active	
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

Fig. 15 - Configurações das VLANs associadas ao *switch* S1.

## 5.2.

5.2.1.A criação de cada uma das VLANs efetua-se por execução do comando **vlan <id>** (ver Fig. 16).

```
S2(config)#vlan 10
S2(config-vlan)#vlan 20
S2(config-vlan)#vlan 99
```

Fig. 16 - Comandos para criação das VLANs 10, 20 e 99 no *switch* S2.

5.2.2.A configuração do endereço IP e da máscara associada ao *switch* S2 efetua-se por execução da seguinte sequência de comandos:

```
S2>enable
S2#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S2(config)#interface vlan 99
S2(config-if)#ip address 10.10.99.12 255.255.255.0
S2(config-if)#no shutdown
```

Fig. 17 - Sequência de comandos para configuração do endereço IP e da máscara do *switch* S2.

5.2.3.A definição da porta de *gateway* efetua-se por execução do comando **ip default-gateway** (ver Fig. 18).

```
S2>enable
S2#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S2(config)#ip default-gateway 10.10.99.12
```

Fig. 18 - Sequência de comandos para definição da *default-gateway* do *switch* S2.

5.2.4. Para configurar as portas 0/11 - 0/15 como portas de acesso da VLAN 10 efetua-se a seguinte sequência de comandos:

```
S2>enable
S2#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S2(config)#interface range fastEthernet 0/11-15
S2(config-if-range)#switchport mode access
S2(config-if-range)#switchport access vlan 10
S2(config-if-range)#end
S2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Fig. 19 - Sequência de comandos para definir os portos *access* para a VLAN 10 no *switch* S2.

5.2.5. Para configurar as portas 0/16 - 0/20 como portas de acesso da VLAN 20 efetua-se a seguinte sequência de comandos:

```
S2>enable
S2#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S2(config)#interface range fastEthernet 0/16-20
S2(config-if-range)#switchport mode access
S2(config-if-range)#switchport access vlan 20
S2(config-if-range)#end
S2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Fig. 20 - Sequência de comandos para definir os portos *access* para a VLAN 20 no *switch* S2.

5.2.6. A visualização da configuração das VLANs no *switch* efetua-se por execução do comando **show vlan brief** (ver Fig. 21).

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10, Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24, Gig0/1, Gig0/2
10 VLAN0010	active	Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15
20 VLAN0020	active	Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20
99 VLAN0099	active	
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

Fig. 21 - Configurações das VLANs associadas ao *switch* S2.

### 5.3.

5.3.1. A criação de cada uma das VLANs efetua-se por execução do comando **vlan <id>** (ver Fig. 22).

```
S3(config)#vlan 10
S3(config-vlan)#vlan 20
S3(config-vlan)#vlan 99
```

Fig. 22 - Comandos para criação das VLANs 10, 20 e 99 no switch S3.

5.3.2. A configuração do endereço IP e da máscara associada ao switch S3 efetua-se por execução da seguinte sequência de comandos:

```
S3>enable
S3#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S3(config)#interface vlan 99
S3(config-if)#ip address 10.10.99.13 255.255.255.0
S3(config-if)#no shutdown
```

Fig. 23 - Sequência de comandos para configuração do endereço IP e da máscara do switch S3.

5.3.3. A definição da porta de *gateway* efetua-se por execução do comando **ip default-gateway** (ver Fig. 24).

```
S3>enable
S3#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S3(config)#ip default-gateway 10.10.99.13
```

Fig. 24 - Sequência de comandos para definição da *default-gateway* do switch S3.

5.3.4. Para configurar as portas 0/11 - 0/15 como portas de acesso da VLAN 10 efetua-se a seguinte sequência de comandos:

```
S3>enable
S3#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S3(config)#interface range fastEthernet 0/11-15
S3(config-if-range)#switchport mode access
S3(config-if-range)#switchport access vlan 10
S3(config-if-range)#end
S3#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Fig. 25 - Sequência de comandos para definir os *ports access* para a VLAN 10 no switch S3.

5.3.5. Para configurar as portas 0/16 - 0/20 como portas de acesso da VLAN 20 efetua-se a seguinte sequência de comandos:

```
S3>enable
S3#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S3(config)#interface range fastEthernet 0/16-20
S3(config-if-range)#switchport mode access
S3(config-if-range)#switchport access vlan 20
S3(config-if-range)#end
S3#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Fig. 26 - Sequência de comandos para definir os *ports access* para a VLAN 20 no switch S3.



5.3.6.A visualização da configuração das VLANs no *switch* efetua-se por execução do comando **show vlan brief** (ver Fig. 27).

VLAN Name	Status	Ports
-----	-----	-----
1    default	active	Fa0/1, Fa0/2,
Fa0/3, Fa0/4		Fa0/5, Fa0/6,
Fa0/7, Fa0/8		Fa0/9, Fa0/10,
Fa0/21, Fa0/22		Fa0/23, Fa0/24,
Gig0/1, Gig0/2		
10   VLAN0010	active	Fa0/11, Fa0/12,
Fa0/13, Fa0/14		Fa0/15
20   VLAN0020	active	Fa0/16, Fa0/17,
Fa0/18, Fa0/19		Fa0/20
99   VLAN0099	active	
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

Fig. 27 - Configurações das VLANs associadas ao *switch* S3.

6. A configuração dos restantes interfaces *serial* discriminados na rede dimensionada estão ilustrados na Fig. 28, Fig. 29 e Fig. 30. Durante as configurações usou-se um comando adicional, **clock rate**, que define o período do sinal de *clock* do processo de transferência no interface serial. Note-se que a sua execução é unicamente aplicável em interfaces serial DCE (Data Circuit-terminating Equipment).

```
R1>enable
R1#conf terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R1(config)#interface serial 1/0
R1(config-if)#clock rate 128000
R1(config-if)#ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial1/0, changed state to down
R1(config-if)#
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface serial 1/1
R1(config-if)#clock rate 128000
R1(config-if)#ip address 10.2.2.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial1/1, changed state to down
R1(config-if)#exit
```

Fig. 28 - Sequência de comandos para configuração dos interfaces serial no *router* R1.

```
R2>enable
R2#conf terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R2(config)#interface serial 1/0
R2(config-if)#clock rate 128000
R2(config-if)#ip address 10.1.1.2 255.255.255.0
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
```

Fig. 29 - Sequência de comandos para configuração dos interfaces serial no *router* R2.

```
R3>enable
R3#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#interface serial 1/0
R3(config-if)#clock rate 128000
R3(config-if)#ip address 10.2.2.2 255.255.255.0
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#exit
```

Fig. 30 - Sequência de comandos para configuração dos interfaces serial no router R3.

## 7.

7.1. A ativação do modo *trunk* nos três switches da rede dimensionada efetuou-se por execução da seguinte sequência de comandos:

```
S1>enable
S1#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S1(config)#interface range fastEthernet 0/1, fastEthernet 0/21-24
S1(config-if-range)#switchport mode trunk
S1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 99
S1(config-if-range)#no shutdown
```

Fig. 31 - Sequência de comandos para configuração do modo *trunk* no switch S1.

```
S2>enable
S2#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S2(config)#interface range fastEthernet 0/1, fastEthernet 0/21-24
S2(config-if-range)#switchport mode trunk
S2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 99
S2(config-if-range)#no shutdown
```

Fig. 32 - Sequência de comandos para configuração do modo *trunk* no switch S2.

```
S3>enable
S3#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S3(config)#interface range fastEthernet 0/1, fastEthernet 0/21-24
S3(config-if-range)#switchport mode trunk
S3(config-if-range)#switchport trunk native vlan 99
S3(config-if-range)#no shutdown
```

Fig. 33 - Sequência de comandos para configuração do modo *trunk* no switch S3.

8.

8.1. O Etherchannel é uma tecnologia de agregação de portos usada primariamente em *switches* da Cisco. O processo de agregação de múltiplos portos físicos *ethernet* visa criar uma ligação lógica entre *routers*, *switches* e *servers* que maximize a tolerância a falhas e as taxas de transferência de informação ponto a ponto.

8.2. De acordo com a diretrizes e a representação topológica estipuladas as configurações no etherchannel impõem a execução da seguinte sequência de comandos:

```
S1>enable
S1#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S1(config)#interface range fastEthernet 0/23-24
S1(config-if-range)#channel-group 1 mode active
S1(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 1

S1(config-if-range)#exit
S1(config)#interface port-channel 1
S1(config-if)#switchport mode trunk
S1(config-if)#switchport trunk native vlan 99
S1(config-if)#exit
```

Fig. 34 - Sequência de comandos para configuração do canal 1 no *switch* S1.

```
S3>enable
S3#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S3(config)#interface range fastEthernet 0/23-24
S3(config-if-range)#channel-group 1 mode active
S3(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 1

S3(config-if-range)#exit
S3(config)#interface port-channel 1
S3(config-if)#switchport mode trunk
S3(config-if)#switchport trunk native vlan 99
S3(config-if)#exit
```

Fig. 35 - Sequência de comandos para configuração do canal 1 no *switch* S3.

```
S1>enable
S1#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S1(config)#interface range fastEthernet 0/21-22
S1(config-if-range)#channel-group 2 mode desirable
S1(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 2

S1(config-if-range)#exit
S1(config)#interface port-channel 2
S1(config-if)#switchport mode trunk
S1(config-if)#switchport trunk native vlan 99
S1(config-if)#exit
```

Fig. 36 - Sequência de comandos para configuração do canal 2 no *switch* S1.

```
S2>enable
S2#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S2(config)#interface range fastEthernet 0/21-22
S2(config-if-range)#channel-group 2 mode auto
S2(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 2

S2(config-if-range)#exit
S2(config)#interface port-channel 2
S2(config-if)#switchport mode trunk
S2(config-if)#switchport trunk native vlan 99
S2(config-if)#exit
```

Fig. 37 - Sequência de comandos para configuração do canal 2 no switch S2.

```
S2>enable
S2#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S2(config)#interface range fastEthernet 0/21-22
S2(config-if-range)#channel-group 2 mode desirable
S2(config-if-range)#exit
S2(config)#interface port-channel 2
S2(config-if)#switchport mode trunk
S2(config-if)#switchport trunk native vlan 99
S2(config-if)#exit
```

Fig. 38 - Sequência de comandos para forçar a ligação no switch S2.

```
S3>enable
S3#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S3(config)#interface range fastEthernet 0/9-10
S3(config-if-range)#channel-group 3 mode on
S3(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 3
exit
S3(config)#interface port-channel 3
S3(config-if)#switchport mode trunk
S3(config-if)#switchport trunk native vlan 99
S3(config-if)#exit
```

Fig. 39 - Sequência de comandos para forçar a ligação no switch S3.

9.

9.1.

9.1.1.A ativação do modo rapid-pvst no protocolo STP (Spanning Tree Protocol) e a definição do switch como *root bridge* primária ou secundária impõe a execução da seguinte sequência de comandos:

```
S1>enable
S1#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S1(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
S1(config)#spanning-tree vlan 10 root primary
S1(config)#spanning-tree vlan 20 root secondary
S1(config)#exit
S1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Fig. 40 - Sequência de comandos para configuração do protocolo STP no switch S1.

9.1.2.A ativação do modo rapid-pvst no protocolo STP e a definição do switch como *root bridge* primária ou secundária impõe a execução da sequência de comandos ilustrada na Fig. 41. Note-se que apesar de no enunciado ser mencionado o switch S1 trata-se de um lapso, pois o objetivo primário da configuração é atribuir *root bridges* distintas a

cada uma das VLANs em utilização, para distribuir de forma equitativa o tráfego gerado. Em modo normal de funcionamento cada VLAN tem uma *root bridge* distinta, contudo na ocorrência de uma falha num dos *switches* entra em ação a segunda diretriz, que visa conferir redundância na ligação das VLANs com o *backbone* da rede dimensionada.

```
S2>enable
S2#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S2(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
S2(config)#spanning-tree vlan 20 root primary
S2(config)#spanning-tree vlan 10 root secondary
S2(config)#exit
S2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Fig. 41 - Sequência de comandos para configuração do protocolo STP no switch S2.

9.1.3. As configurações estipuladas aplicar-se-ão ao switch S3, uma vez que é o único que está ligado diretamente aos *hosts* em análise (ver Fig. 42).

```
S3>enable
S3#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S3(config)#interface range fastEthernet 0/11, fastEthernet 0/16
S3(config-if-range)#spanning-tree portfast
%Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a
single
host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc...
to this
interface when portfast is enabled, can cause temporary
bridging loops.
Use with CAUTION

%Portfast will be configured in 2 interfaces due to the range
command
but will only have effect when the interfaces are in a non-
trunking mode.
S3(config-if-range)#spanning-tree bpduguard enable
```

Fig. 42 - Sequência de comandos para configuração do Portfast e do BPDU Guard no switch S3.

10.

10.1. A configuração do protocolo HSRP (Hot Standby Router Protocol) restringir-se-á aos *routers* em que a gestão de pacotes entre VLANs foi habilitada, pelo que aplicar-se-á aos *routers* R2 e R3. De forma similar às configurações anteriores efetuadas ao nível dos *switches* o protocolo visa maximizar a tolerância a falhas da rede dimensionada

conferindo-lhe redundância no processo de escolha da *default gateway*. A configuração está ilustrada nas figuras seguintes:

```
R3>enable
R3#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#interface fastEthernet 0/0.10
R3(config-subif)#standby 1 ip 10.10.10.1
R3(config-subif)#standby 1 priority 180
R3(config-subif)#exit
R3(config)#interface fastEthernet 0/0.20
R3(config-subif)#standby 2 ip 10.10.20.1
R3(config-subif)#standby 2 priority 180
R3(config-subif)#exit
R3(config)#interface fastEthernet 0/0.99
R3(config-subif)#standby 3 ip 10.10.99.1
R3(config-subif)#standby 3 priority 180
R3(config-subif)#exit
```

Fig. 43 - Sequência de comandos para configuração do protocolo HSRP no router R3.

```
R2>enable
R2#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#interface fastEthernet 0/0.10
R2(config-subif)#standby 1 ip 10.10.10.1
R2(config-subif)#standby 1 priority 150
R2(config-subif)#exit
R2(config)#interface fastEthernet 0/0.20
R2(config-subif)#standby 2 ip 10.10.20.1
R2(config-subif)#standby 2 priority 150
R2(config-subif)#exit
R2(config)#interface fastEthernet 0/0.99
R2(config-subif)#standby 3 ip 10.10.99.1
R2(config-subif)#standby 3 priority 150
R2(config-subif)#exit
```

Fig. 44 - Sequência de comandos para configuração do protocolo HSRP no router R2.

11. De acordo com o mencionado na alínea 1 o acesso ao *web server* por um *domain name* impõe o uso de um servidor DNS para conversão do nome no endereço IP. Como consequência estipular-se-á qual a rede e o endereço IP que será atribuído ao servidor DNS, antes de proceder à configuração do *web server*. Nesse sentido por uma questão de conformidade com as configurações estipuladas na ficha 3 adotar-se-á a rede 8.0.0.0/8 e o endereço 8.8.8.8 para o servidor DNS (ver Fig. 45). Note-se que para a tradução do endereço do site efetuar-se ter-se-á de habilitar o serviço DNS no servidor e introduzir uma entrada na tabela que faça a correspondência entre o nome fornecido e o endereço IP do web server para onde o pedido encaminhar-se-á (ver).

IP Configuration	
<input type="radio"/> DHCP	<input checked="" type="radio"/> Static
IP Address	8.8.8.8
Subnet Mask	255.0.0.0
Default Gateway	8.8.8.1
DNS Server	

Fig. 45 - Configuração da placa de rede do servidor DNS.

Fig. 46 - Configuração do serviço DNS no servidor.

Adicionalmente configurar-se-ão os interfaces fastEthernet do *router* R1 que estão ligados diretamente a ambos os servidores (ver Tabela 1), tendo como base as redes e máscaras de sub-rede definidas (ver Fig. 47).

Tabela 1 - Endereços IP das redes e das *gateways* associados aos elementos em análise.

Elemento da rede	Rede	Máscara de sub-rede	Endereço da gateway
Servidor DNS	8.0.0.0	255.0.0.0	8.0.0.1
Web server	192.168.100.0	255.255.255.252	192.168.100.1

```
R1>enable
R1#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#interface fastEthernet 0/0
R1(config-if)#ip address 192.168.100.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface fastEthernet 0/1
R1(config-if)#ip address 8.0.0.1 255.0.0.0
R1(config-if)#no shutdown

R1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up
R1(config-if)#exit
```

Fig. 47 - Configuração dos interfaces fastEthernet no *router* R1 para ligação com os servidores estipulados.

Em termos de *web server* as configurações adotadas estão ilustradas na figura seguinte:

Fig. 48 - Configurações da placa de rede do *web server*.

12.

12.1. A verificação de quais as redes ligadas a cada *router* em utilização, por forma a identificar quais a aplicar no protocolo OSPF (Open Shortest Path First), efetua-se por execução do comando **show ip route connected** (ver Fig. 49, Fig. 50 e Fig. 51).

```
R1>enable
R1#show ip route connected
C    8.0.0.0/8 is directly connected, FastEthernet0/1
C   10.1.1.0/30 is directly connected, Serial1/0
C   10.2.2.0/30 is directly connected, Serial1/1
C  192.168.100.0/30 is directly connected, FastEthernet0/0
```

Fig. 49 - Redes ligadas ao *router* R1.

```
R2>enable
R2#show ip route connected
C   10.1.1.0/30 is directly connected, Serial1/0
C  10.10.10.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.10
C  10.10.20.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.20
C  10.10.99.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.99
```

Fig. 50 - Redes ligadas ao *router* R2.

```
R3>enable
R3#show ip route connected
C   10.2.2.0/30 is directly connected, Serial1/0
C  10.10.10.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.10
C  10.10.20.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.20
C  10.10.99.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.99
```

Fig. 51 - Redes ligadas ao *router* R3.

12.2. Considerando a informação obtida na alínea anterior configurar-se-á o protocolo OSPF para cada um dos *routers* em conformidade (ver Fig. 52, Fig. 53 e Fig. 54).

```
R1>enable
R1#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#route ospf 10
R1(config-router)#router-id 1.1.1.1
R1(config-router)#network 8.0.0.0 0.255.255.255 area 1
R1(config-router)#network 10.1.1.0 0.0.0.3 area 0
R1(config-router)#network 10.2.2.0 0.0.0.3 area 0
R1(config-router)#network 192.168.100.0 0.0.0.255 area 1
R1(config-router)#exit
```

Fig. 52 - Configuração do protocolo OSPF no *router* R1.

```
R2>enable
R2#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#route ospf 10
R2(config-router)#router-id 2.2.2.2
R2(config-router)#network 10.1.1.0 0.0.0.3 area 0
R2(config-router)#network 10.10.10.0 0.0.0.255 area 1
R2(config-router)#network 10.10.20.0 0.0.0.255 area 1
R2(config-router)#network 10.10.99.0 0.0.0.255 area 1
R2(config-router)#exit
```

Fig. 53 - Configuração do protocolo OSPF no *router* R2.



```
R3>enable
R3#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#route ospf 10
R3(config-router)#router-id 3.3.3.3
R3(config-router)#network 10.2.2.0 0.0.0.3 area 0
R3(config-router)#network 10.10.10.0 0.0.0.255 area 1
R3(config-router)#network 10.10.20.0 0.0.0.255 area 1
R3(config-router)#network 10.10.99.0 0.0.0.255 area 1
R3(config-router)#exit
```

Fig. 54 - Configuração do protocolo OSPF no *router* R3.