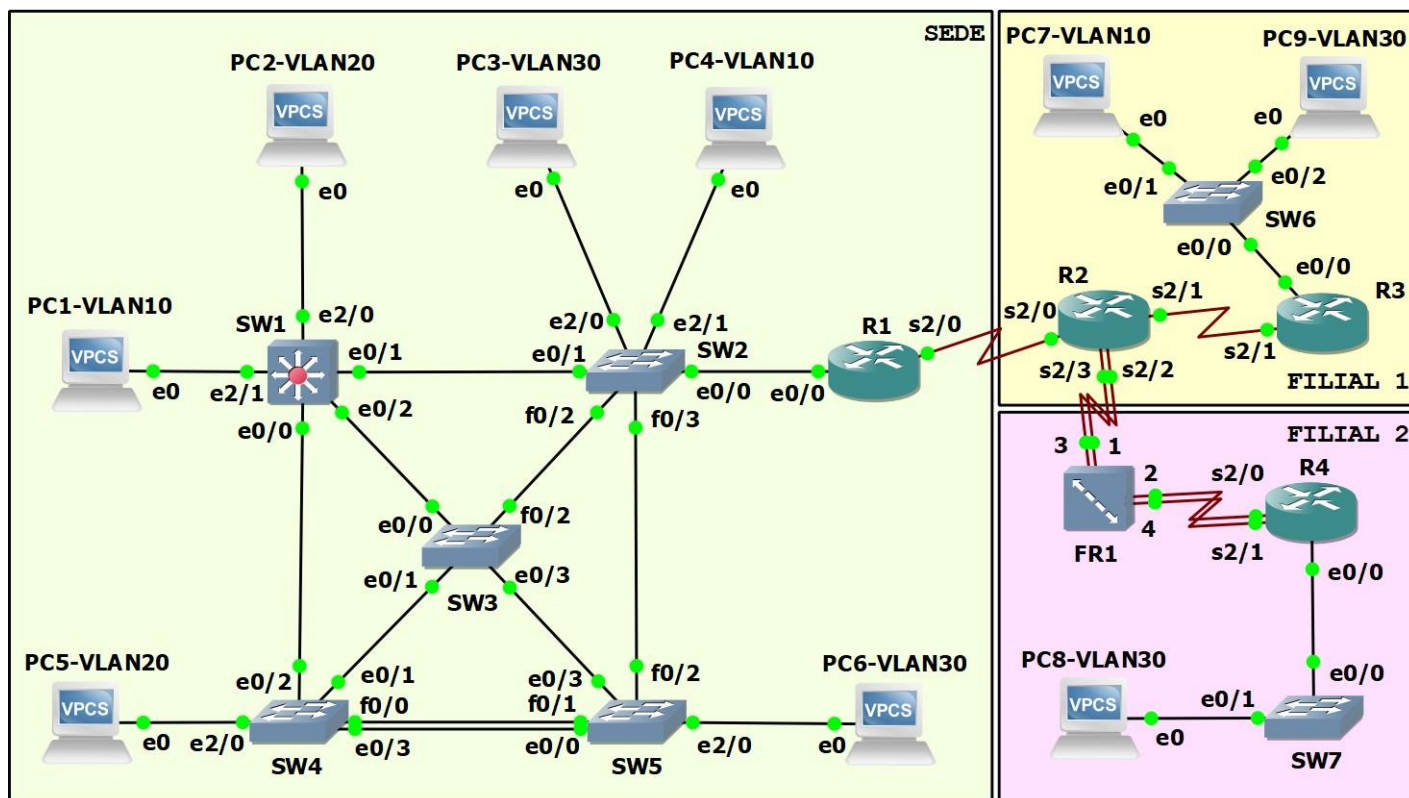


Considere o seguinte diagrama de rede, correspondente a uma empresa ligada a duas filiais.



Atente nos seguintes pressupostos:

- i) O endereçamento das VLANs 10, 20 e 30 é público e contíguo.
- ii) Na sede, todos os equipamentos ativos de rede possuem um endereço da VLAN nativa 99, onde o tráfego circula sem marcação.
- iii) É utilizado, em toda a empresa, encaminhamento dinâmico OSPF sem autenticação.
- iv) O tráfego SW1–R1 é suportado pela VLAN 99, cujo endereçamento é privado.
- v) A VLAN 20 é encaminhada pelo router R1, enquanto que as VLANs 10 e 30 são encaminhadas pelo switch-router SW1.
- vi) O comutador Frame Relay encontra-se configurado conforme a figura ao lado.
- vii) Considere a seguinte tabela, onde se apresenta, para cada switch da sede, os endereços MAC e as prioridades em todas as VLANs.
- viii) A ligação R1–R2–R3 é suportada em MPLS.

Mapping	
Port:DLCI	Port:DLCI
1:102	2:201
3:304	4:403

Switch	MAC	Priority
SW1	aabb.cc80.0100	24576
SW2	aabb.cc80.0200	28672
SW3	aabb.cc80.0300	16384
SW4	aabb.cc80.0400	16384
SW5	aabb.cc80.0500	20480

- ix) Entre R1–R3 encontra-se configurado um circuito AToM respeitante à VLAN 10.
- x) As ligações Frame Relay R2–R4 são suportadas em Multilink PPP over FR, com autenticação CHAP e com compressão dos cabeçalhos TCP.
- xi) A tabela de encaminhamento do switch-router SW1 contém a seguinte informação:

```

100.0.0.0/8 is variably subnetted, 7 subnets, 4 masks
C    100.100.100.0/26 is directly connected, Vlan10
L    100.100.100.62/32 is directly connected, Vlan10
O    100.100.100.64/28 [110/76] via 192.168.1.11, 00:00:25, Vlan99
C    100.100.100.80/28 is directly connected, Vlan30
L    100.100.100.94/32 is directly connected, Vlan30
O    100.100.100.96/27 [110/11] via 192.168.1.11, 00:01:09, Vlan99
O    100.100.100.128/28 [110/139] via 192.168.1.11, 00:01:09, Vlan99
192.168.1.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.1.0/24 is directly connected, Vlan99
L    192.168.1.1/32 is directly connected, Vlan99
O    192.168.12.0/24 [110/65] via 192.168.1.11, 00:01:09, Vlan99
O    192.168.23.0/24 [110/129] via 192.168.1.11, 00:01:09, Vlan99
O    192.168.24.0/24 [110/66] via 192.168.1.11, 00:00:35, Vlan99

```

- xii) O comando “R2#sh mpls ldp bindings” contém a seguinte informação:

```

lib entry: 1.1.1.1/32, rev 12
    local binding: label: 201
    remote binding: lsr: 1.1.1.1:0, label: exp-null
    remote binding: lsr: 3.3.3.3:0, label: 301
lib entry: 2.2.2.2/32, rev 2
    local binding: label: imp-null
    remote binding: lsr: 1.1.1.1:0, label: 105
    remote binding: lsr: 3.3.3.3:0, label: 306
lib entry: 3.3.3.3/32, rev 23
    local binding: label: 206
    remote binding: lsr: 1.1.1.1:0, label: 104
    remote binding: lsr: 3.3.3.3:0, label: exp-null
lib entry: 4.4.4.4/32, rev 22
    local binding: label: 205
    remote binding: lsr: 1.1.1.1:0, label: 103
    remote binding: lsr: 3.3.3.3:0, label: 305
lib entry: 5.5.5.5/32, rev 28
    local binding: label: 208
    remote binding: lsr: 1.1.1.1:0, label: 108
    remote binding: lsr: 3.3.3.3:0, label: 309
lib entry: 100.100.100.0/26, rev 30
    local binding: label: 210
    remote binding: lsr: 1.1.1.1:0, label: 110
    remote binding: lsr: 3.3.3.3:0, label: 311
lib entry: 100.100.100.64/28, rev 24
    local binding: label: 207
    remote binding: lsr: 1.1.1.1:0, label: 107
    remote binding: lsr: 3.3.3.3:0, label: 308
lib entry: 100.100.100.80/28, rev 29
    local binding: label: 209
    remote binding: lsr: 1.1.1.1:0, label: 109
    remote binding: lsr: 3.3.3.3:0, label: 310
lib entry: 100.100.100.96/27, rev 18
    local binding: label: 204
    remote binding: lsr: 1.1.1.1:0, label: exp-null
    remote binding: lsr: 3.3.3.3:0, label: 304
lib entry: 100.100.100.128/28, rev 16
    local binding: label: 203
    remote binding: lsr: 1.1.1.1:0, label: 102
    remote binding: lsr: 3.3.3.3:0, label: exp-null

```

xiii) O comando “R3#sh mpls l2transport binding” produz o seguinte relatório:

```
Destination Address: 1.1.1.1, VC ID: 10
Local Label: 300
Remote Label: 100
```

Desenvolva as seguintes questões:

- [10%] 1. Apresente o endereçamento de toda a empresa, apresentando, numa tabela, os endereços de rede e respectiva máscara.

```
VLAN10_SEDE_FILIAL1: 100.100.100.0/26
VLAN20_SEDE: 100.100.100.96/27
VLAN30_SEDE: 100.100.100.80/28
VLAN30_FILIAL1: 100.100.100.128/28
VLAN30_FILIAL2: 100.100.100.64/28
VLAN99: 192.168.1.0/24
R1-R2: 192.168.12.0/24
R2-R3: 192.168.23.0/24
R2-R4: 192.168.24.0/24
```

- [10%] 2. Programe as interfaces e o encaminhamento do *router* R3.

```
Mpls label range 300 399
```

```
Int loopback 0, ip add 3.3.3.3 255.255.255.255, no shut
Int s2/1, ip add 192.168.23.3 255.255.255.0, no shut
Int e0/0, no shut
Int e0/0.10, xconnect 1.1.1.1 10 encapsulation mpls
```

```
Router ospf 1
Mpls ldp autoconfig
Net 192.168.23.0 0.0.0.255 area 0
Net 3.3.3.3 0.0.0.0 area 0
```

- [10%] 3. Programe as interfaces e o encaminhamento do *router* R2.

```
Mpls label range 200 299
Username R4 password TL
```

```
Int loopback0, ip add 2.2.2.2 255.255.255.255, no shut
Int s2/0, ip add 192.168.12.2 255.255.255.0, no shut
Int s2/1, ip add 192.168.23.2 255.255.255.0, no shut
```

```
Int s2/2, no shut, encapsulation frame-relay, frame-relay interface-dlci 102 ppp virtual-
template1
Int s2/3, no shut, encapsulation frame-relay, frame-relay interface-dlci 304 ppp virtual-
template1
```

```
Int virtual-template 1, ppp multilink, ppp multilink group 1
```

```
Int multilink 1, ip add 192.168.24.2 255.255.255.0, ppp multilink, ppp multilink group 1, ppp
authentication chap, ip tcp header-compression
```

```
Router ospf 1
Mpls ldp autoconfig
Net 2.2.2.2 0.0.0.0 area 0
Net 192.168.12.0 0.0.0.255 area 0
Net 192.168.23.0 0.0.0.255 area 0
Net 192.168.24.0 0.0.0.255 area 0
```

[10%] 4. Programe as interfaces e o encaminhamento do *switch-router* SW1.

Ip routing

```
Int range e0/0-2, switch trunk encapsulation dot1q, switch trunk native vlan 99, switch mode trunk
```

```
Int e2/1, swi access vlan 10, swi mode access
```

```
Int vlan 10, ip add 100.100.100.62 255.255.255.192, no shut
```

```
Int vlan 30, ip add 100.100.100.94 255.255.255.240, no shut
```

```
Int vlan 99, ip add 192.168.1.1 255.255.255.0, no shut
```

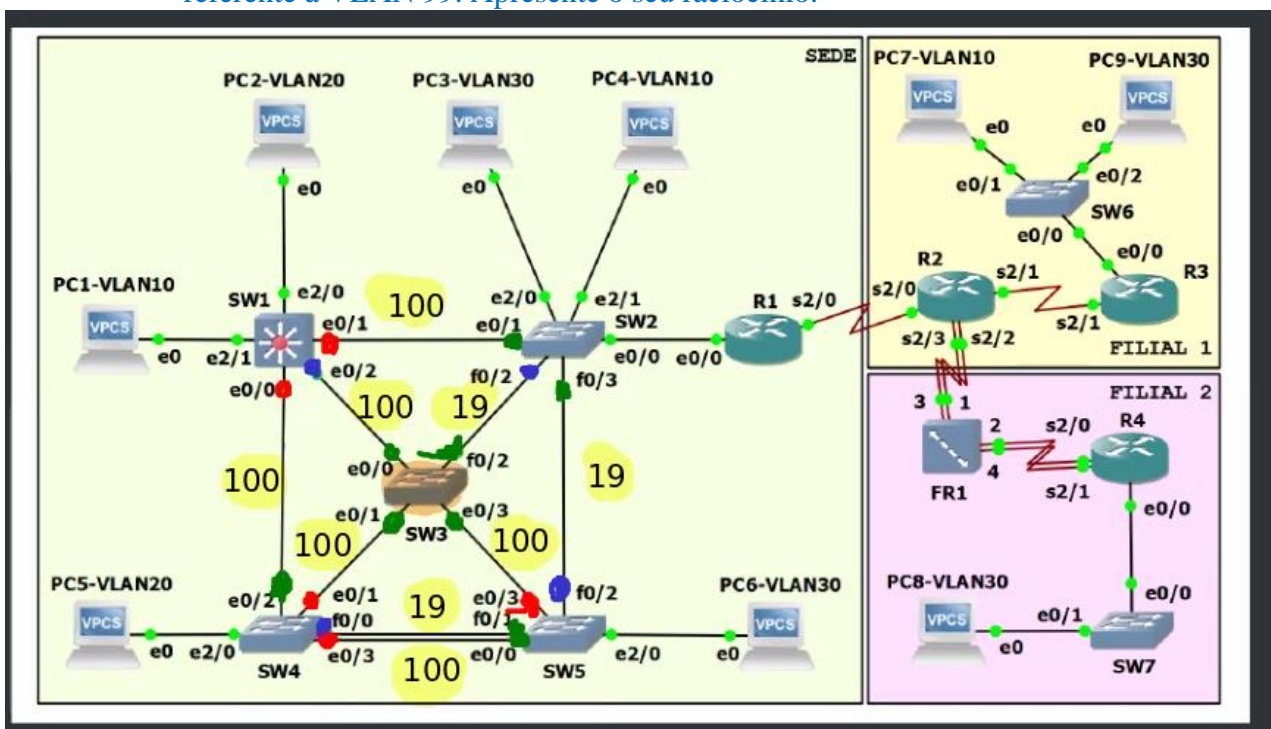
```
Router ospf 1
```

```
Net 100.100.100.0 0.0.0.63 area 0
```

```
Net 100.100.100.80 0.0.0.15 area 0
```

```
Net 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
```

[10%] 5. Indique quais as portas que se encontram bloqueadas pelo protocolo *spanning-tree* referente à VLAN 99. Apresente o seu raciocínio.



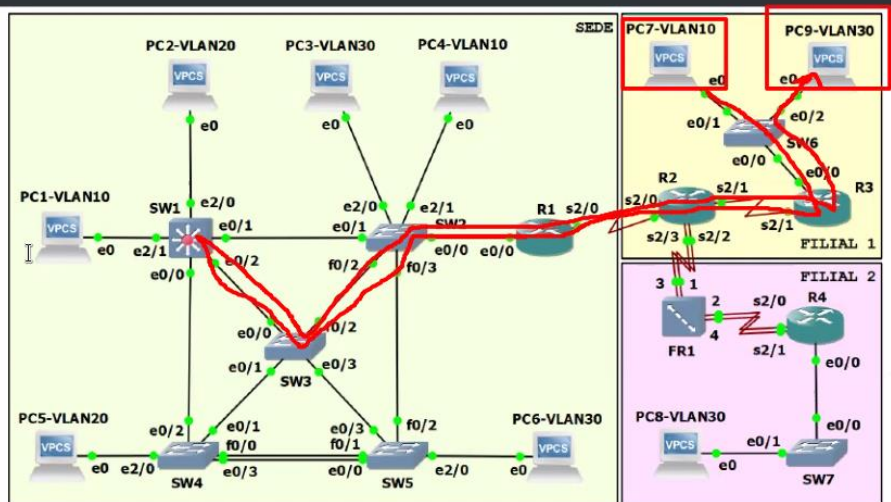
[10%] 6. Refira-se aos efeitos decorrentes da aplicação do seguinte comando no *switch-router* SW1:

```
SW2 (config) #interface Ethernet2/0
SW2 (config-if) #switchport port-security
SW2 (config-if) #switchport port-security aging time 2
SW2 (config-if) #switchport port-security aging type absolute
```

O aging time é um temporizador que estabelece o prazo de validade de uma determinada porta, neste caso é igual 2.

[10%] 7. Considere o tráfego do terminal PC7-VLAN10 para o terminal PC9-VLAN30. Indique o percurso dos quadros entre os diversos equipamentos ativos, indicando a respetiva marcação.

Pergunta 7)



PC7-SW6 (Sem marcação)
 SW6-R3 (Com marcação 10)
 R3-R2 (Com marcação 10)
 R2-R1 (Com marcação 10)
 R1-SW2 (Com marcação 10)
 SW2-SW3 (Com marcação 10)
 SW3-SW1 (Com marcação 10)
 SW1-SW3 (Com marcação 10)
 SW3-SW2 (Com marcação 10)
 SW2-R1 (Com marcação 10)
 R1-R2 (Com marcação 10)
 R2-R3 (Com marcação 30)
 R3-SW6 (Com marcação 30)
 SW6-PC9 (Sem marcação)

[10%] 8. Refira-se aos efeitos decorrentes da aplicação do seguinte comando no switch SW3:
 SW3(config)#vtp mode client

Caso o SW3 tenha o vtp mode client ligado o mesmo não consegue alterar as configurações das vlans. Isto significa que o mesmo não consegue nem criar nem apagar VLANS pois ele apenas guarda e faz forward das Vlans que recebe dos outros switches.

[10%] 9. Preencha a tabela abaixo com os rótulos MPLS existentes nas ligações R1–R2–R3, referentes ao tráfego assinalado.

Link	Origem	Destino	Labels MPLS
R1–R2	PC6-VLAN30 (100.100.100.82)	PC9-VLAN30 (100.100.100.129)	Null+203
	PC9-VLAN30 (100.100.100.129)	PC6-VLAN30 (100.100.100.82)	Null+109
R2–R3	PC1-VLAN10 (100.100.100.1)	PC7-VLAN10 (100.100.100.3)	300+null
	PC7-VLAN10 (100.100.100.3)	PC1-VLAN10 (100.100.100.1)	100+201

[10%] 10. Indique como poderia, no terminal PC2-VLAN20, monitorizar o tráfego do terminal PC6 VLAN30.

A monitorização de tráfego faz-se recorrendo aos protocolos SPAN e RSPAN, que permitem a monitorização de portas, respetivamente, locais e remotas.

Para isso, os routers poderiam ser substituídos por switch-routers, por forma a poder utilizar estes protocolos.