

**Universidade de Aveiro**  
**Licenciatura em Engenharia Informática**  
Exame de Redes e Serviços - 22 de janeiro de 2019

Duração: 2h30m. Sem consulta. Justifique cuidadosamente todas as respostas.

1. Relativamente à rede de switches (SW1 a SW4, SWL3A, SWL3B e SWL3C) da rede da empresa (SA 1111) em anexo, considere que: (i) todas as ligações entre switches layer 2 (layer 2-layer 2) e entre switches layer 2 e layer 3 (layer 2-layer 3) são portas inter-switch/trunk, (ii) o Protocolo Spanning Tree (STP) está ativo em todos os switches/bridges.

a) Para o processo de Spanning-tree, indique e justifique qual o switch/bridge raiz, qual o custo de percurso para a raiz (root path cost) de cada switch/bridge, quais as portas raiz e quais as portas designadas e bloqueadas em cada switch/bridge. Justifique a sua resposta.

Nota: a prioridade STP e o endereço MAC estão indicados junto ao respetivo switch/bridge e o custo STP de todas portas está entre parêntesis junto da respetiva porta. (2.5 valores)

b) Admita que o SWL3C avaria. Como é que a Spanning Tree se irá reconfigurar e quais os pacotes de configuração que irão circular nos diferentes troços da rede de switches? Apresente a nova *spanning tree* resultante da alteração ocorrida. (1.5 valores)

2. Considere que na rede da figura em anexo estão configuradas 3 VLANs nos switches L2, SWL3A, SWL3B e SWL3C. A empresa possui a gama de endereços IPv4 públicos 193.3.3.0/24 e vai usar a gama de endereços IPv4 privados 192.168.0.0/16. A empresa em questão possui ainda a gama de endereços IPv6 2000:A:A::/56.

a) Defina sub-redes IPv4 públicas e/ou privadas (identificador e máscara) para todas as LAN e VLAN assumindo que existem serviços a correr em terminais/servidores que necessitam obrigatoriamente de endereços IPv4 públicos, nomeadamente: a VLAN 1 tem no máximo 25 terminais a necessitar de endereços públicos; a VLAN 2 tem no máximo 35 terminais a necessitar de endereços públicos; a DMZ necessita de 4 endereços públicos; o Datacenter necessita de 8 endereços públicos; os mecanismos de NAT/PAT necessitam de 5 endereços públicos. Defina ainda sub-redes IPv6 (identificador e máscara) para todas as LAN e VLAN. (2.0 valores)

b) Considerando que as tabelas de ARP e de vizinhança IPv6 estão vazias, indique que pacotes são trocados (entre os equipamentos) e a sua sequência, quando executa os comandos *ping* em IPv4 e IPv6 a partir do PC A ligado à VLAN 3 para o PC B ligado à VLAN 2 (assuma que o *gateway* é o interface respetivo do SWL3 C). (1.5 valores)

c) Ao capturar na rede de switches qualquer um dos pacotes mencionados na alínea anterior, como é que é possível saber a que VLAN pertence? Qual o protocolo que permite que as ligações físicas (entre portas interswitch) possam ser partilhadas por diversas redes virtuais (VLANs)? (1.0 valores)

3. Considere agora que os Routers 1 e 2 e os Switches L3 SWL3A, SWL3B e SWL3C estão configurados com os protocolos de encaminhamento RIPv2 e OSPFv3. Assuma ainda que os Routers 1 e 2 estão a anunciar uma rota por omissão tanto em IPv4 como em IPv6.

a) Qual a tabela de encaminhamento IPv4 do SWL3A? Nota: Identifique as redes, endereços IP e nome dos interfaces por um identificador alfanumérico explícito (ex: redeIPv4VLAN1, endIPv4eth0Router1, intEth0Router1). (1.5 valores)

b) Qual a tabela de encaminhamento IPv6 do SWL3C? Nota: Identifique as redes, endereços IP e nome dos interfaces por um identificador alfanumérico explícito (ex: redeIPv4VLAN1, endIPv4eth0Router1, intEth0Router1). Assuma ainda que os Routers 1 e 2 anunciam por OSPFv3 uma rota por omissão do tipo E2. (1.5 valores)

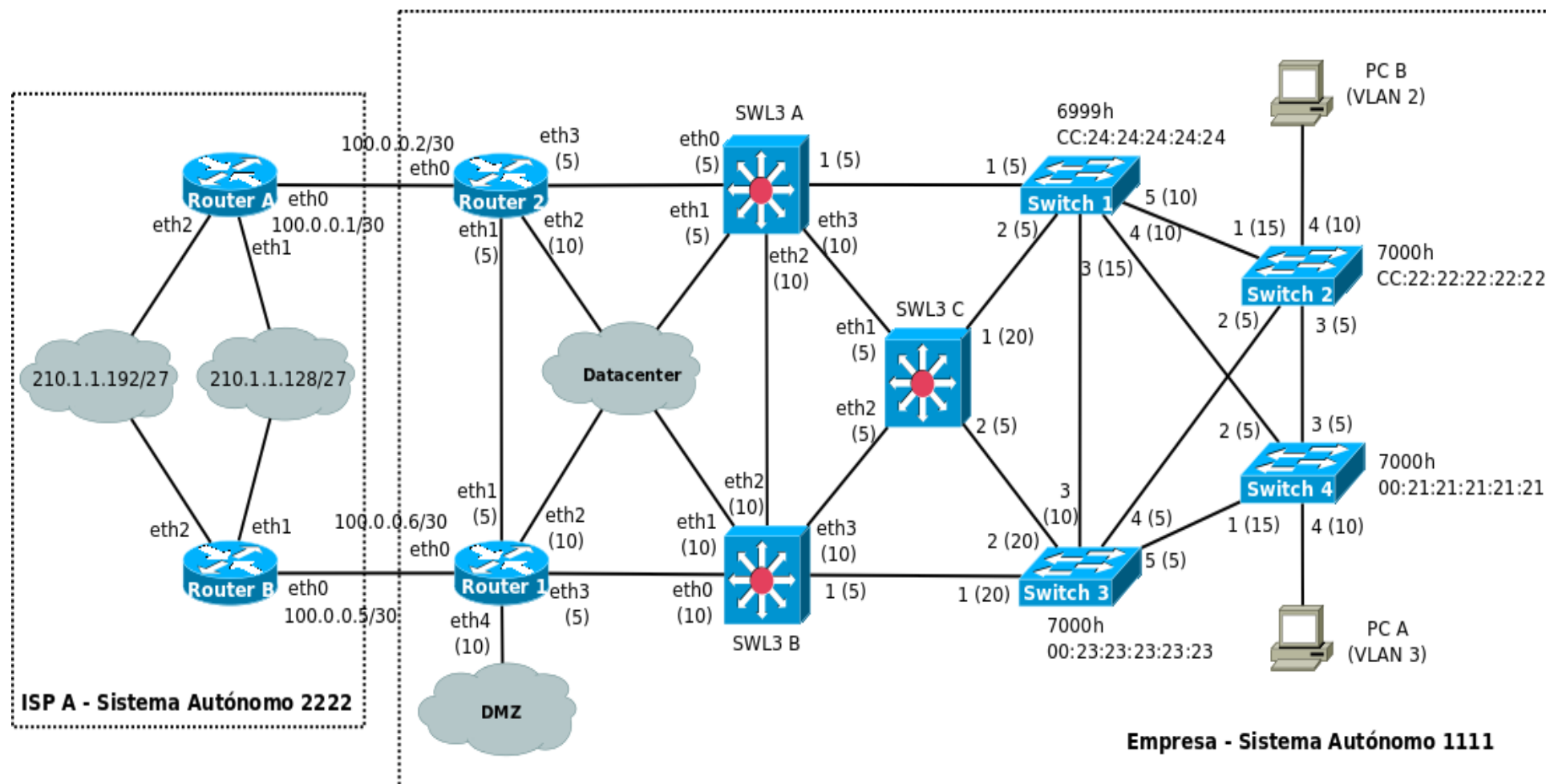
c) Pretende-se que qualquer pacote IPv6 proveniente da rede de switches L2 e com destino ao exterior da empresa seja encaminhado preferencialmente através do Router 2. Que configurações precisa de fazer para garantir este objetivo? (1.0 valores)

4. Considere que os Routers 1, 2, A e B têm o protocolo BGP configurado e estabeleceram vizinhanças entre os respetivos sistemas autónomos.

- a) Admitindo que os Routers 1 e 2 anunciam por BGP o agregado de todas as redes IPv4 do seu Sistema Autónomo (SA 1111) e que os Routers A e B anunciam por BGP o agregado de todas as redes IPv4 do seu Sistema Autónomo (SA 2222), qual a tabela de encaminhamento IPv4 do Router A? (1.5 valores)
- b) Se o interface eth1 do Router B for desligado (*shutdown*), que mensagens BGP circulam na rede 100.0.0.4/30? (1.0 valores)
- c) Se pretender que a saída do SA 1111 se faça preferencialmente pelo Router 1 e a entrada no SA 1111 se faça preferencialmente pelo Router 2, que configurações poderia fazer para o conseguir? Justifique. (1.5 valores)

5. Por razões de segurança, pretende-se garantir que: (i) os utilizadores exteriores ao SA 1111 não possam executar o comando *telnet* para qualquer IP público interno ao SA 1111; (ii) os utilizadores da VLAN 2 não possam ter acesso ao servidor de FTP que está localizado no Datacenter. Explique que configurações necessita efetuar para garantir estes objetivos e em que equipamentos/interfaces. (2.0 valores)

6. Se tiver um servidor de videoconferência localizado na VLAN 3 que deva estar acessível a partir do exterior da empresa, que mecanismos necessitaria de configurar e em que equipamentos? Mencione os principais passos de configuração. (1.5 valores)



SWL3 A  
Priority: 7999h  
MAC Address: AA:1A:1A:1A:1A:1A  
Interfaces VLAN (custo OSPF 5)

SWL3 B  
Priority: 7000h  
MAC Address: BB:1B:1B:1B:1B:1B  
Interfaces vlan (custo OSPF 5)

SWL3 C  
Priority: 6000h  
MAC Address: CC:CC:CC:CC:CC:CC  
Interfaces vlan (custo OSPF 10)