

**Universidade de Aveiro**  
**Licenciatura em Engenharia de Computadores e Informática**  
Exame Teórico (Época Especial) de Redes de Comunicações II  
13 de Setembro de 2023

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

Considerando o modelo de desenho hierárquico de redes e a rede de uma empresa em anexo:

1. Pretende-se tornar a VLAN 10 (com a rede IP 10.1.0.0/24) que existe nos 2 edifícios em duas VLAN locais distintas (uma em cada edifício). Indique como proceder. (2.0 valores)
2. Como deve proceder de modo a tornar (i) o SWL3 F1 a raiz do processo SPT da VLAN 12 e (ii) o SWL3 F2 a raiz do processo SPT da VLAN 13? (1.5 valores)
3. Na tabela de encaminhamento IPv4 do Router 7, quantas rotas de *default*/omissão existem e qual o seu custo? (1.5 valores)
4. Na tabela de encaminhamento IPv4 do SWL3 C2, quantas rotas existem para a rede do Datacenter B e qual o seu custo? (1.5 valores)
5. Proponha uma possível alteração nas configurações dos protocolos OSPF que garanta que o tráfego para a Internet seja encaminhado preferencialmente até ao Router 1. (1.5 valores)
6. Alterando apenas as configurações dos Routers 5 e 6, proponha uma solução de encaminhamento que garanta a conectividade IPv4 bidirecional para as redes IPv4 da rede virtual do Datacenter A (192.168.200.0/24 e 192.168.210.0/24). (2.0 valores)
7. Proponha uma solução de encaminhamento IPv4 complementar que garanta que o tráfego UDP entre os portos 6600 (e apenas este tráfego) com origem nas redes do Datacenter B para os servidores AWS da Amazon (a lista de redes IP são conhecidas), seja encaminhado primeiro até um Router/Servidor da empresa na *Cloud* da Microsoft para inspeção do tráfego, e só depois reencaminhado até ao destino. (1.5 valores)
8. Com base na análise, introdução e/ou manipulação de anúncios MP-BGP e de atributos de rotas MP-BGP, explique como pode garantir os seguintes requisitos de encaminhamento desta empresa/operador:
  - a) O AS3000 é um sistema autónomo de trânsito para o *peer* ISP1 (AS20001) e não-trânsito para o *peer* ISP2 (AS20002). (1.5 valores)
  - b) O AS3000 recebeu por MP-BGP anúncios de um conjunto de redes IP (específicas) do Japão por vários caminhos disjuntos. Pretende-se que o tráfego encaminhado pelos Router 1 e 2, para estas redes, seja encaminhado preferencialmente pelo AS 20001 (ISP2) se o caminho até ao destino não passar por sistemas-autónomos chineses. (2.0 valores)
  - c) O AS3000 recebeu por MP-BGP anúncios de redes IP em Angola por vários caminhos disjuntos. Pretende-se que o tráfego encaminhado pelos Router 1 e 2, para todas estas redes em Angola, seja encaminhado preferencialmente por caminhos unicamente por AS Portugueses ou Espanhóis. (2.0 valores)
9. Explique as diferenças entre os protocolos LDP e RSVP-TE, em termos de funcionalidades, no contexto de criação de túneis MPLS. (1.5 valores)
10. A empresa vai instalar um sistema VoIP SIP. Explique quais as alterações a efetuar no servidor DNS da empresa (domínio empresaY.pt) e como as chamadas VoIP SIP do exterior vão ser encaminhadas até ao servidor da empresa. (1.5 valores)

- Nos switches Layer 2 do Edifício A estão configuradas portas de acesso para as VLANs 1,10,11. Nos switches Layer 2 do Edifício B estão configuradas portas de acesso para VLANs 1,10,12,13;
- Os interfaces entre os switches Layer 3 são portas Layer 2 (switching) e os interfaces entre os switches Layer 3 e os routers são portas Layer 3;
- As ligações entre os switches Layer2 e os switches Layer3 F1 a F4 são feitas usando ligações trunk/inter-switch com permissão de transporte para todas as VLAN;
- As ligações entre os switches Layer3 F1 a F4 e os switches Layer 3 C1 e C2 são feitas usando ligações trunk/inter-switch com permissão de transporte apenas para as VLANs 1, 2, 101 e 102;
- Existem dois Datacenters (A e B). No Datacenter A está implementada uma rede virtual com 2 prefixos IPv4;
- Os switches Layer3 e routers 1 a 6 têm os processos dos protocolos OSPFv2 e OSPFv3 (com identificador 1) ativos em todas as redes IP internas;
- O Router 7 apenas tem o protocolo RIP ativo em ambas as redes diretamente ligadas;
- Todos os interfaces, à exceção dos interfaces das VLAN 1, 10, 101 e 102, estão configurados como passivos nos processos de OSPF. As VLAN 101 e 102 são VLAN de interligação entre a distribuição e o core da rede, por onde as rotas IP são trocadas e aprendidas dinamicamente;
- Os routers de acesso à Internet (Routers 1 e 2), estão a anunciar (por OSPF) rotas por omissão com uma métrica base de 200 (tipo E1);
- Todos os interfaces tem um custo OSPF de 1;
- Os Routers 1 a 7 e os switches Layer 3 não tem rotas estáticas configuradas.
- Esta empresa é um sistema autónomo MP-BGP (AS3000) e tem acordos de *peering* MP-BGP com os ISP1 (AS20001) e ISP2 (AS20002).

