

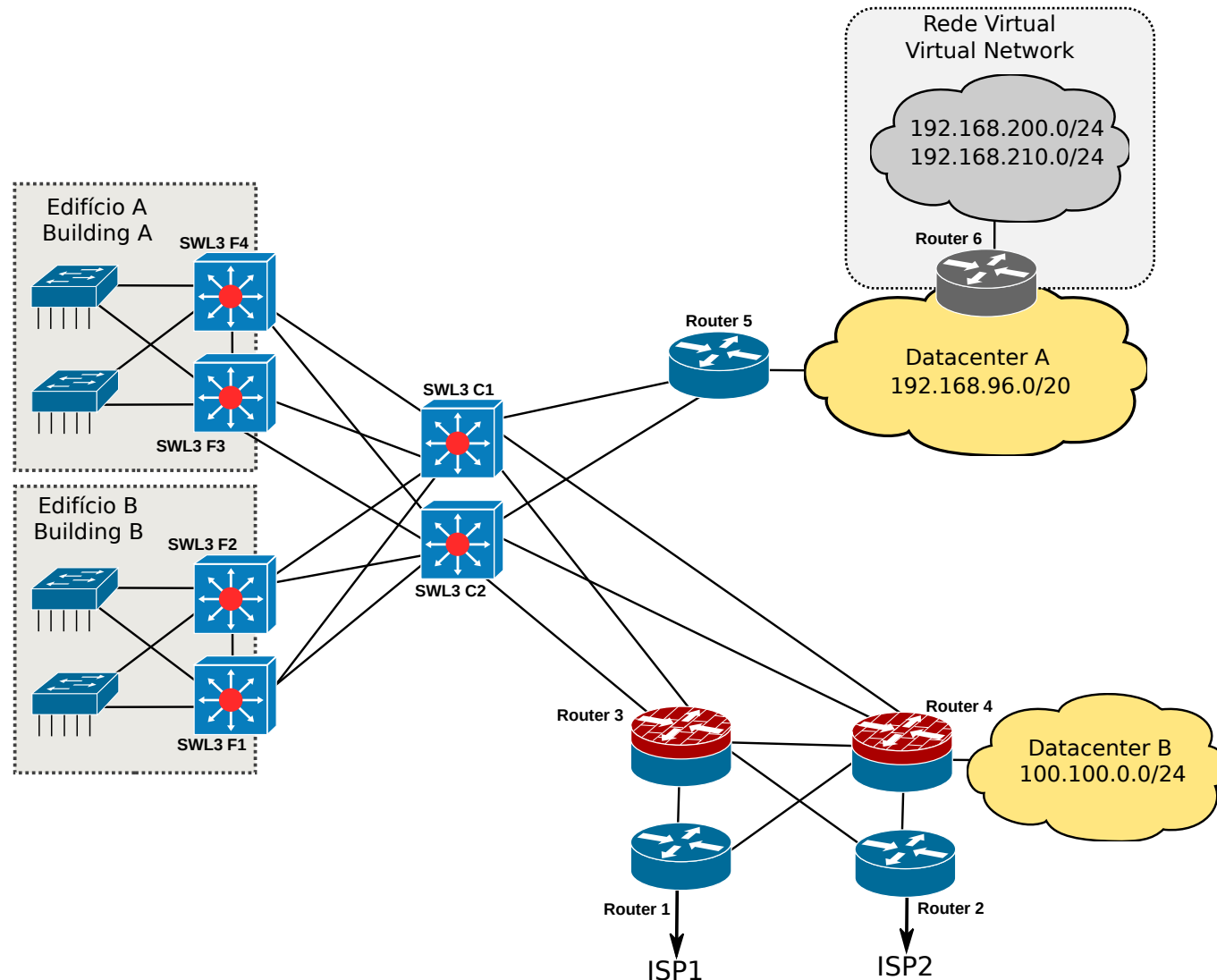
**Universidade de Aveiro**  
**Licenciatura em Engenharia de Computadores e Informática**  
Exame Teórico de Redes de Comunicações II  
13 de Junho de 2023

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 criar uma VLAN *end-to-end* (VLAN 1) para gestão remota de todos os *switches* sem depender de qualquer processo de encaminhamento IP. Indique como proceder para criar essa VLAN *end-to-end*. (1.5 valores)
2. Assumindo que as VLAN 2 e 5 tem diferentes processos de Spanning-Tree (SPT) ativos, identifique, para cada um dos processos de SPT, qual o Switch ideal para ser a raiz do mesmo. Apresente a solução para garantir esse resultado. (1.5 valores)
3. Na tabela de encaminhamento IPv4 do Router 3, quantas rotas existem para a rede do Datacenter A (192.168.96.0/20) e qual o seu custo? (1.5 valores)
4. 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)
5. Proponha uma possível alteração nas configurações dos protocolos OSPF de modo a garantir que o tráfego que chega aos Router 5 vindo do Datacenter A ou Redes Virtuais, para uma rede interna dos edifícios A ou B ou rede externa, seja encaminhado preferencialmente pelo SWL3 C1 (em detrimento do SWL3 C2). (1.5 valores)
6. Alterando apenas a configuração do Router 5, 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). (1.5 valores)
7. Proponha uma solução de encaminhamento IPv4 complementar que garanta que o tráfego UDP do Datacenter B (100.100.0.0/24) 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. (2.0 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 AS2000 é um sistema autónomo de não-trânsito para o *peer* ISP1 (AS10001) e de trânsito para o *peer* ISP2 (AS10002). (1.5 valores)
  - b) O AS2000 recebeu por MP-BGP anúncios de um conjunto de redes IP (específicas) por vários caminhos disjuntos. Pretende-se que o tráfego encaminhado pelos Router 1 e 2, para estas rede, nunca seja enviado pelo AS 10001 (ISP1). (1.5 valores)
  - c) O AS2000 recebeu por MP-BGP anúncios de redes IP na Austrália por vários caminhos disjuntos, uns usando ligações de satélite e outros apenas fibra-ótica. Os números dos sistemas autónomos dos operadores que usam redes de dados por satélite são conhecidos. Pretende-se que o tráfego encaminhado pelos Router 1 e 2, para todas estas redes na Austrália, seja encaminhado preferencialmente por operadores que não usem as redes de satélite. (2.0 valores)
9. Explique que alterações terá de efetuar nas configurações da rede da empresa para poder criar um túnel MPLS, entre o Datacenter A e Datacenter B (e vice-versa), onde o tráfego tem de seguir obrigatoriamente por um caminho que passe pelo Router 3. (2.0 valores)
10. A empresa instalou um sistema VoIP SIP, no entanto consegue estabelecer chamadas para outras empresas (outros domínios SIP) mas as outras empresas não conseguem estabelecer chamadas para a empresa. Explique a possível causa do problema e como corrigir o problema. (2.0 valores)

- Nos switches Layer 2 do Edifício A estão configuradas portas de acesso para as VLANs 5,6,7. Nos switches Layer 2 do Edifício B estão configuradas portas de acesso para VLANs 2,3,4;
- 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 101 e 102;
- Existe dois Datacenters (A e B). No Datacenter A está implementada uma rede virtual com 2 prefixos IPv4;
- Os switches Layer3 e routers 1 a 5 têm os processos dos protocolos OSPFv2 e OSPFv3 (com identificador 1) ativos em todas as redes IP internas;
- Todos os interfaces, à exceção dos interfaces das VLAN 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 100 (tipo E2);
- Todos os interfaces tem um custo OSPF de 1;
- O Router 6 é uma máquina virtual e suporta apenas o protocolo de encaminhamento dinâmico RIPv2, estando o mesmo ativo das redes virtuais e para o a rede do Datacenter A.
- Os Routers 1 a 5 e os switches Layer 3 não tem rotas estáticas configuradas.
- Esta empresa é um sistema autónomo MP-BGP (AS2000) e tem acordos de *peering* MP-BGP com os ISP1 (AS10001) e ISP2 (AS10002).



**Pontos chaves nas respostas do exame. Para além disto ainda há as justificações.**

1. Dar permissão nos trunks F-C para a VLAN1.
2. A escolha administrativa da raiz da SPT não tem nada a haver com os custos ou ID. Escolhe-se os Switches mais poderosos e mais próximos do core. Depois para efetivar essa decisão baixa-se a prioridade SPT nesse switch.
3. São 2 rotas com custo 3!
4. É para aumentar o custo da rota de omissão no Router 2, ou mudar o tipo da rota no Router 1 para E1. BASTA UMA SOLUÇÃO!
5. Subir o custo OSPF do interface do R5 para o C2. É no R5, o custo só influencia o caminho no sentido de saída! Para as rotas externas (rotas de omissão) as mudanças de custo só tem impacto se as rotas de omissão forem do tipo E1.
6. Ativar RIP no R5 na rede do DC, anunciar rota de omissão por RIP e redistribuir as rotas do RIP no OSPF. Não se criam rotas RIP! Ele aprende as rotas por RIP!
7. Era um túnel IPv4-GRE do R4 para a MS com PBR (definindo a origem, destino e protocolo UDP).
8.
  - a) Anunciar SÓ as próprias redes para o ISP1 (não as redes privadas!!) e todas as redes (públicas) para o ISP2.
  - b) Bloquear/descartar os UPDATE para as redes em questão vindos do ISP1. Não é preciso olhar para o AS\_PATH, mas se olharem só interessa o ÚLTIMO ASN.
  - c) Baixar a local-preference, para redes da Austrália (primeiro ASN no AS\_PATH de AS da Austrália) que passem por AS com redes de satélite (ASN no AS\_PATH).
9. Era RSVP-TE e OSPF-TE. O RSVP-TE não era para reservas de largura de banda (não era pedido) mas para definir o caminho até um destino (isto é o TE). O OSPF-TE não é para anunciar rotas, mas sim equipamentos e links que suportam MPLS (e LB disponível).
10. Problema no servidor DNS (da própria empresa, não das outras). Adicionar registos SRV, NAPTR, A e AAAA.