

Tecnologias de Ligação – 2025/26

Projeto de Planeamento e Configuração de uma Rede de Dados

Notas prévias

1. O presente projeto de planeamento e configuração de uma rede de dados alargada e distribuída de uma organização fictícia pretende alargar a competência no projeto, desenho e implementação de redes locais e alargadas e respetiva configuração de *routers* e *switches* baseados no sistema Cisco IOS/IOU.
2. O projeto deverá ser realizado individualmente.
3. Para ferramenta de simulação deverá ser usado o [GNS3 v2.2.54](#) com IOU VM.
4. Para os *routers*, deve ser usada a imagem IOU [i86bi-linux-l3-adventerprisek9-15.4.1T.bin](#).
5. Para os *switches*, deve ser usada a imagem IOU [i86bi linux l2-adventerprisek9-ms.SSA.high iron 20190423](#) e/ou a imagem [i86bi linux l2-ipbasek9-ms.may8-2013-team track](#).
6. Não deverá alterar o nome das imagens IOU utilizadas.
7. Pode ser usada a [máquina virtual](#) das aulas laboratoriais, devidamente atualizada atendendo aos anteriores pontos 3, 4 e 5.
8. Cada aluno deverá montar a sua topologia de raiz de modo a obter uma configuração original. Serão anulados os trabalhos com topologias iguais, ou com topologias que tenham origem em anos transatos.
9. O projeto deverá contemplar toda a matéria lecionada na unidade curricular.
10. Podem ser aplicados conceitos abordados noutras unidades curriculares, por forma a enriquecer o projeto, designadamente NAT, DHCP, DNS, HSRP/VRRP, LACP/PAGP, ACL, etc.
11. O relatório a produzir deverá ser sucinto, com um máximo de 10 páginas, devendo constar os aspetos mais relevantes do projeto (topologia lógica, mapa de endereçamento proposto, protocolos de encaminhamento, redes locais virtuais, etc.), bem como as diversas estratégias adotadas ao longo do trabalho.
12. A apresentação do projeto é de carácter obrigatório e será realizada no último dia de aulas da unidade curricular a 16/12/2025. Para este efeito, será disponibilizado um agendamento na página da unidade curricular no Nónio.
13. A submissão do projeto será efetuada, na página da unidade curricular no Nónio, até ao final do dia 15/12/2025.
14. Não estão previstos outros períodos de submissão/apresentação dos projetos.
15. A classificação do projeto é válida em todas as épocas de exame.
16. O nome do ficheiro deve seguir o formato: "TL2526-YYYYYYYYYY.zip" (YYYYYYYYYY = novo número de aluno), ex. "TL2526-2022000000.zip". Este arquivo deve conter os ficheiros relativos à simulação em formato *portable* e ao relatório em formato *pdf*.
17. Deve garantir que o ficheiro de simulação apresenta um tamanho, tipicamente, não superior a 10MB.
18. No ficheiro de simulação não deverão ser incluídas as imagens IOU dos equipamentos ativos.
19. Deve certificar-se que o ficheiro de simulação (em formato *portable*) consegue ser importado com sucesso (p.e. na máquina virtual do ponto 7) e que os equipamentos se encontram devidamente configurados.
20. Só serão considerados os projetos que cumpram o delineado nos anteriores pontos 8, 12, 13 e 16.

Guião

1. Pretende-se que planeie, simule e configure uma rede de dados local e alargada do Instituto Tecnológico de Coimbra (ITC), de acordo com o presente enunciado. Em todas as situações onde as especificações deste enunciado sejam insuficientes, assuma o que entender como necessário, inscrevendo no relatório as opções tomadas.
2. O ITC integra 8 polos, sendo constituído pela Reitoria e Serviços Centrais (RSC), Campus de Engenharia (CE), Campus de Ciências da Saúde (CCS), Escola de Ciências e Matemática Aplicada (ECMA), Centro de Investigação e Desenvolvimento (CID), Biblioteca e Centro de Recursos Digitais (BCRD), Centro de Manutenção e Logística (CML) e Residência de Estudantes (RE). Os polos estão ligadas entre si e com a Reitoria e Serviços Centrais através de FR, Multilink PPPoFR, Q-in-Q e MPLS.
3. A Reitoria e Serviços Centrais é constituída por um mínimo de 6 *routers*, sendo três deles para a ligação aos restantes polos, por 9 *switches* (3 destes são L3) e 10 VLAN com sub-endereçamento de tamanho variável. Nas tabelas de endereçamento dos routers devem estar presentes todas as sub-redes do ITC.
4. Cada polo restante é constituída por um mínimo de 4 *routers*, 4 *switches* e por um mínimo de 6 sub-redes.
5. Todas as sub-redes devem ter, pelo menos, um terminal para que possa ser aferida a respetiva conectividade.
6. Em todo o Instituto deve ser usado endereçamento IPv4 com sub-endereçamento de tamanho variável.
7. Deve ser usado endereçamento privado nas ligações entre os equipamentos ativos.
8. O Instituto deve ser programado com um (ou mais) protocolo de encaminhamento.
9. O ITC encontra-se ligada à Internet através de uma ligação primária de 1 Gbps na Reitoria e Serviços Centrais e por uma ligação secundária de 100 Mbps no Centro de Investigação e Desenvolvimento, que apenas deve ser usada quando a principal se encontra indisponível.
10. O ISP comunicou que deve atribuir o endereço 10.20.AB.238/30 à interface principal de acesso e 10.30.AB.242/30 à secundária, onde AB será constituído pelos dois últimos dígitos do nº de aluno (para o aluno com o nº 123456789, os endereços serão respetivamente: 10.20.**89**.238/30 e 10.30.**89**.242/30);
11. Para obter conectividade com o exterior, pode utilizar, alternativamente, ligações em *cloud* no GNS3.
12. Deve apresentar o diagrama de rede do Instituto Tecnológico, revelando detalhes como o tipo de equipamento ativo empregue, assim como o respetivo modelo e versão IOS associados, o nome abreviado das interfaces usadas (e.g., S0/0) e o tipo de cablagem/débito aplicado/existente em cada interligação.
13. Deve planificar o endereçamento IPv4 da sua rede tendo em conta:
 - a. que o ISP atribuiu, para utilização interna de todo o Instituto, o espaço 194.65.AC.0/20, onde $AC = 16 \times ("n^\circ \text{ aluno}" \bmod 16)$. Como exemplo, para o aluno com o nº 123456789, o espaço será 194.65.**80**.0/20;
 - b. a estrutura da rede não se vai alterar num futuro próximo;
 - c. que nas ligações série da intranet do Instituto é usado endereçamento privado com o objetivo de não desperdiçar o espaço de endereçamento público atribuído. Para isso, deve preencher uma tabela com a seguinte composição:

ID	Rede	Máscara	Default Gateway
LAN X	R.R.R.R	M.M.M.M	DG.DG.DG.DG
...			

14. No ISP deve acrescentar um terminal (ip 2.2.2.2), ou uma interface de *loopback*, para que se possa testar a conectividade de todo o ITC.
15. Pode existir conectividade entre o ISP e o exterior através duma ligação NAT.
16. Em alguma(s) da(s) VLAN da Reitoria e Serviços Centrais deverá existir o particionamento em PVLAN, devendo as VLAN secundárias ser do tipo *isolated* e do tipo *community*.
17. Deve estar prevista a existência de portas do tipo *promiscuous* e de portas do tipo *host*.
18. Os protocolos de encaminhamento devem conter autenticação.
19. O encaminhamento das VLAN deverá ser efetuado pelos SW-L3 e pelos diversos *routers* existentes numa abordagem *router-on-a-stick*.
20. A alguma(s) PVLAN secundária deverá ser proporcionado o encaminhamento através dos SW-L3.
21. Deve ser feito o devido planeamento do protocolo RSTP.
22. Nos equipamentos do Instituto deverão ser aplicadas todas as políticas de segurança convenientes, designadamente SSH, port security, BPDU filter/guard, root guard e loop guard.
23. Todos os equipamentos ativos devem permitir o acesso remoto por *ssh* a apenas uma sessão. Deve ser apresentada, no momento da ligação, uma mensagem identificando o sistema pelo nome. As passwords do ficheiro de configuração devem encontrar-se cifradas.
24. Nas ligações que entender convenientes, deverá utilizar PPP chap e pap.
25. Deve encontrar-se identificada a VLAN que proporciona o duplo encapsulamento, na ligação Q-in-Q entre a Reitoria e Serviços Centrais e um dos polos.
26. Deve encontrar-se identificada a VLAN com o mecanismo AToM, na ligação MPLS entre a Reitoria e Serviços Centrais e um dos polos.
27. Deve mostrar a existência de conectividade entre todo o Instituto Tecnológico e o exterior.
28. Deve garantir que o CPU do servidor do GNS3 se encontra com uma carga reduzida, após o período de arranque inicial.