



Tecnologias de Ligação

Projeto de Planeamento e Configuração de Rede
2025 - 2026

Ricardo Duarte - 2022137878

Licenciatura em Engenharia Informática
09/12/2025

Conteúdo

1	Introdução	1
2	Topologia	1
3	Endereçamento	2
3.1	Endereçamento dos Polos	2
4	Polos	2
4.1	Reitoria e Serviços Centrais	2
4.2	Campus de Engenharia	3
4.3	Campus de Ciências da Saúde	3
4.4	Escola de ciências e Matemática Aplicada	4
4.5	Centro de Investigação e Desenvolvimento	4
4.6	Biblioteca e Recursos Digitais	4
4.7	Centro de Manutenção e Logística	4
5	Residência de Estudantes	4
6	Conclusão	5

Lista de Figuras

1	Topologia	1
2	Endereços usados em cada polo	2
3	VLANS da RSC	3
4	VLSM do Armazem	3

1 Introdução

No âmbito da unidade curricular de Tecnologias de Ligação foi-nos proposto a realização e configuração da topologia lógica para o Instituto Tecnológico de Coimbra, este instituto tem 7 Polos e uma sede (Reitoria e Serviços Centrais), este projeto aborda a configuração de diversos protocolos e tecnologias como:

- spanning tree;
- MPLS;
- Frame Relay;
- Q-in-Q;
- etc;

2 Topologia

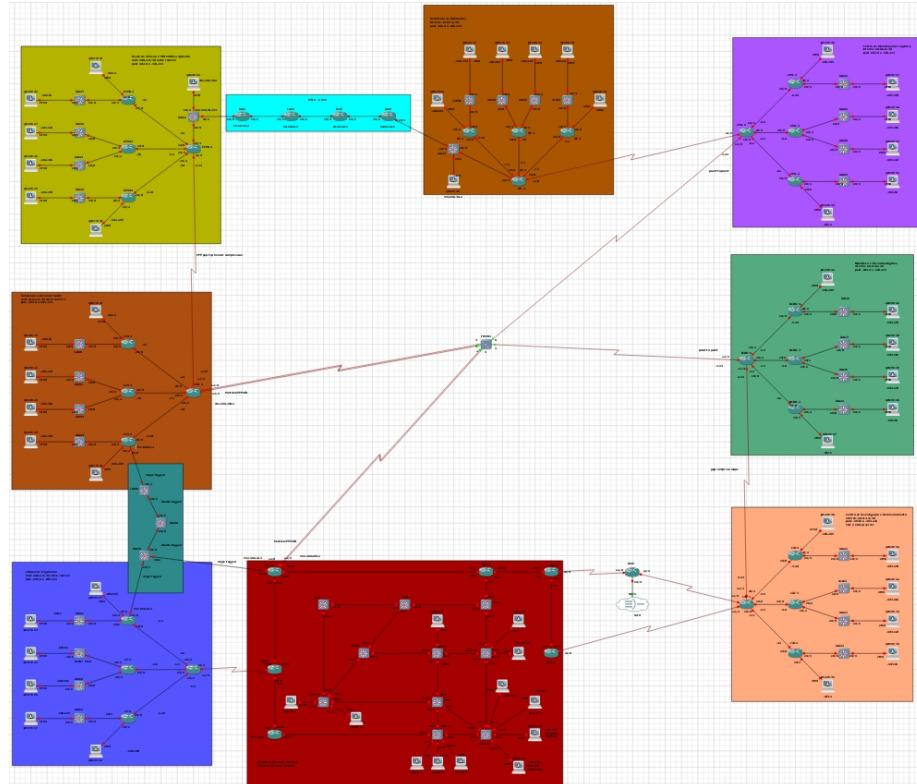


Figura 1: Topologia

3 Endereçamento

3.1 Endereçamento dos Polos

Para o endereçamento foi usado endereçamento privado entre equipamentos ativos e endereçamento público para os terminais dos polos.

Usei o ip indicado (com a alteração no 3º octeto) como endereço geral para a rede da empresa: 194.65.96.0/20, para cada polo foram usados vários endereços para cumprir o requisito de VLSM.

CE:	Rede	Máscara	Gateway
	194.65.100.0	255.255.255.192 /26	194.65.100.62
	194.65.100.64	255.255.255.192 /26	194.65.100.126
	194.65.100.128	255.255.255.224 /27	194.65.100.158
	194.65.100.160	255.255.255.224 /27	194.65.100.190
	194.65.100.192	255.255.255.240 /28	194.65.100.206
	194.65.100.208	255.255.255.248 /29	194.65.100.214
CCS:	Rede	Máscara	Gateway
	194.65.101.0	255.255.255.192 /26	194.65.101.62
	194.65.101.64	255.255.255.192 /26	194.65.101.126
	194.65.101.128	255.255.255.224 /27	194.65.101.158
	194.65.101.160	255.255.255.224 /27	194.65.101.190
	194.65.101.192	255.255.255.240 /28	194.65.101.206
	194.65.101.208	255.255.255.248 /29	194.65.101.214

Figura 2: Endereços usados em cada polo

4 Polos

Foram usados todos os devidos protocolos de encaminhamento com autenticação nas devidas filiais como pedido no enunciado, Foi usado OSPF em todos os polos devido à sua robustez e facilidade de configuração, os equipamentos ativos estão ligados com endereçamento privado que consta nas labels no projeto, todos os polos têm o mesmo esquema de VLSM para os endereços públicos com exceção dos Serviços Centrais pois esta tem mais redes.

4.1 Reitoria e Serviços Centrais

Na Reitoria e Serviços Centrais foi usado o protocolo RIPv2 pela sua simplicidade mas isto levou a um problema na autenticação, que nos SW-L3 não foi possível ser feito, este Polo conta com 10 VLANS clássicas, 2 PVLANS e 1 VLAN de gestão 99 como pode ser visto na figura seguinte.

VLAN	Rede	Máscara	Gateway			vlan 99	sw		router
						.99.10	IOU1	.99.3	RCS-1
10	194.65.96.0	/24	194.65.96.254	IOU3					
60	194.65.97.0	/24	194.65.97.254	IOU3		.99.10	IOU1	.99.100	tick e0/1.99
20	194.65.98.0	/25	194.65.98.126	IOU7		.99.20	IOU2		
70	194.65.98.128	/25	194.65.98.254	IOU7		.99.30	IOU3		
30	194.65.99.0	/26	194.65.99.62	IOU9		.99.40	IOU4		
80	194.65.99.64	/26	194.65.99.126	IOU9		.99.50	IOU5		
40 41 42	194.65.99.128	/27	194.65.99.158	IOU4		.99.60	IOU6		
50	194.65.99.160	/28	194.65.99.174	stick		.99.70	IOU7		
90	194.65.99.176	/28	194.65.99.190	stick		.99.80	IOU8		
100	194.65.99.192	/29	194.65.99.198	stick		.99.90	IOU9		

Figura 3: VLANS da RSC

Ao router RCS-1 está ligada a conexão primária do Instituto com a Internet, foi usado o comando *default-information originate metric type 1*

No router RCS-2 há uma ligação ao Centro de Investigação e Desenvolvimento, é esta ligação que propaga a rota primária para esse polo. Há 4 switches Layer 3, designadamente os switches: IOU3, 4, 7 e 9.

O IOU4 é gateway das VLANS 40 41 e 42, sendo a 41 uma PVLAN do tipo Isolated e a 42 uma PVLAN do tipo community.

O IOU3 é gateway das VLANs 10 e 60, IOU7 das VLANs 20 e 70, IOU9 das VLANs 30 e 80, e o router RCS-Stick (como o nome indica é router-on-a-stick) é gateway das VLANs 50, 90 e 100.

RCS-6 está ligado ao Campus de Ciências da Saúde por Multilink PPPoFR e também por uma ligação Q-in-Q

4.2 Campus de Engenharia

Este polo está ligado à Reitoria e Serviços Centrais pelo router CE-1 através de uma ligação Serial simples, também está ligado ao CCS através de Q-in-Q.

CE:	Rede	Máscara	Gateway	Sub-rede /30	Rede	hosts	Broadcast	onde
	194.65.100.0	255.255.255.192 /26	194.65.100.62	10.0.1.0/30	10.0.1.0	10.0.1.1 -30 - 10.0.1.2 /30	10.0.1.3	CE-1 - CE-2
	194.65.100.64	255.255.255.192 /26	194.65.100.126	10.0.1.4/30	10.0.1.4	10.0.1.5 -10.0.1.6	10.0.1.7	CE-1 - CE-3
	194.65.100.128	255.255.255.224 /27	194.65.100.158	10.0.1.3/30	10.0.1.8	10.0.1.9 -10.0.1.10	10.0.1.11	CE-1 - CE-4
	194.65.100.160	255.255.255.224 /27	194.65.100.199					
	194.65.100.192	255.255.255.240 /28	194.65.100.206					
	194.65.100.208	255.255.255.248 /29	194.65.100.214					

Figura 4: VLSM do Armazém

4.3 Campus de Ciências da Saúde

Este polo está ligado à RSC através de Multilink PPPoFR e ligado à Escola de Ciências e Matemática Aplicada através de uma ligação serial configurada com ppp tcp header compression.

O VLSM desta filial é igual ao da filial anterior aumentando 1 no 3º quarteto do endereço da rede (pública .101.0 a .101.213, privada 10.0.2.0/30 entre EA).

4.4 Escola de ciências e Matemática Aplicada

Este polo, como dito no subtópico anterior está ligado ao CCS através de uma ligação Serial com ppp tcp header compression, e está ligado à Residência de Estudantes através de MPLS. No IOU42 (sw L3) encontra-se a gateway da vlan30 (192.168.30.0/24) que passa pelo AToM. O VLSM deste polo é igual ao do polo anterior aumentando 1 no 3º quarteto do endereço da rede (pública .102.0 a .102.213, privada 10.0.3.0/30 entre EA). Os endereços dos Routers que fazem parte do MPLS estão explicitos com labels no projeto.

4.5 Centro de Investigação e Desenvolvimento

Este Polo contem a Ligação secundária ao exterior pelo router CID-1, na interface s2/0, a interface s2/1 fala RIP com RCS-2 e propaga a rota default secundária quando a primária desaparece. Os terminais deste Polo obtêm IP por DHCP, o DHCP server encontra-se no router CID-1. O VLSM deste polo é igual ao do polo anterior aumentando 1 no 3º quarteto do endereço da rede (pública .103.0 a .103.213, privada 10.0.4.0/30 entre EA)

A ligação à Biblioteca e Recursos Digitais é feita por serial com recurso a ppp compress mppc.

4.6 Biblioteca e Recursos Digitais

Este Polo está ligado ao Centro de Manutenção e Logística por uma ligação Point-to-point over Frame Relay. O VLSM deste polo é igual ao do polo anterior aumentando 1 no 3º quarteto do endereço da rede (pública .104.0 a .104.213, privada 10.0.5.0/30 entre EA)

4.7 Centro de Manutenção e Logística

Este Polo é rigorosamente igual ao anterior em termos de configuração, O VLSM deste polo é igual ao do polo anterior aumentando 1 no 3º quarteto do endereço da rede (pública .105.0 a .105.213, privada 10.0.6.0/30 entre EA), está ligado à Residência de Estudantes através de uma ligação Serial simples.

5 Residência de Estudantes

Este Polo também é bastante simples mas termina aqui a ligação MPLS entre a Residência de Estudantes e a Escola de Ciências e Matemática Aplicada, ao IOU43 está ligado um terminal da vlan30 que faz uso do túnel AToM para falar com o seu gateway e eventualmente com a rede interna do ITC. O VLSM deste polo é igual ao do polo anterior aumentando 1 no 3º quarteto do endereço da rede (pública .106.0 a .106.213, privada 10.0.7.0/30 entre EA).

6 Conclusão

Considero que este trabalho tenha sido extremamente valioso para a percepção de como funcionam VLANs, Frame Relays, ligações Multilink, e protocolos de encapsulamento, embora apenas tenha usado ppp, e ligação de redes semi-complexas alargadas.

Em conclusão, quase todos os objetivos do trabalho foram completados, os ficheiros das aulas a frequetação das mesmas e eventuais visitas ao gabinete do docente ajudaram tremendamente na realização deste trabalho prático.