



DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA INFORMATICA E DE SISTEMAS

ISEC - Instituto Superior de Engenharia de Coimbra

Projeto de Planeamento e configuração de uma Rede de Dados

Tecnologias de Ligação

Licenciatura em Engenharia Informática,

Ramo de Redes e Administração de Sistemas

Docente:

Amâncio Carlos Santos

Trabalho Realizado Por:

Pedro Santos Ferreira – 2019141292

2024/2025

Índice

1. Introdução	3
2. Topologia	4
3. Configurações	5
4. Mapa de Endereçamento	6
4.1. Serviços de Ação Social	6
4.2. Serviços Centrais	6
4.3. Contabilidade.....	6
4.4. Agrária	6
4.5. Saúde	7
4.6. Ensino	7
4.7. Engenharia	7
4.8. Routers.....	8
5. Protocolos De Encaminhamento Usado	8
6. Outras configurações	9
7. Conclusão	10

1. Introdução

Este relatório apresenta o trabalho desenvolvido na unidade curricular de Tecnologias de Ligação, sob a orientação do professor Amâncio Santos. O projeto foi realizado utilizando o programa GNS3, na versão 2.2.51, com o objetivo de simular uma rede de unidades interconectadas.

O ambiente de simulação foi configurado com uma máquina virtual com Linux Mint. Ao todo, foram configuradas sete unidades.

A Engenharia foi configurada com o protocolo OSPF, enquanto o resto das unidades foram configuradas com RIPv2.

No decorrer deste relatório, serão abordados diversos aspetos do projeto, incluindo o Mapa de Endereçamento, os protocolos de encaminhamento utilizados, além de algumas funcionalidades extras implementadas no trabalho.

2. Topologia

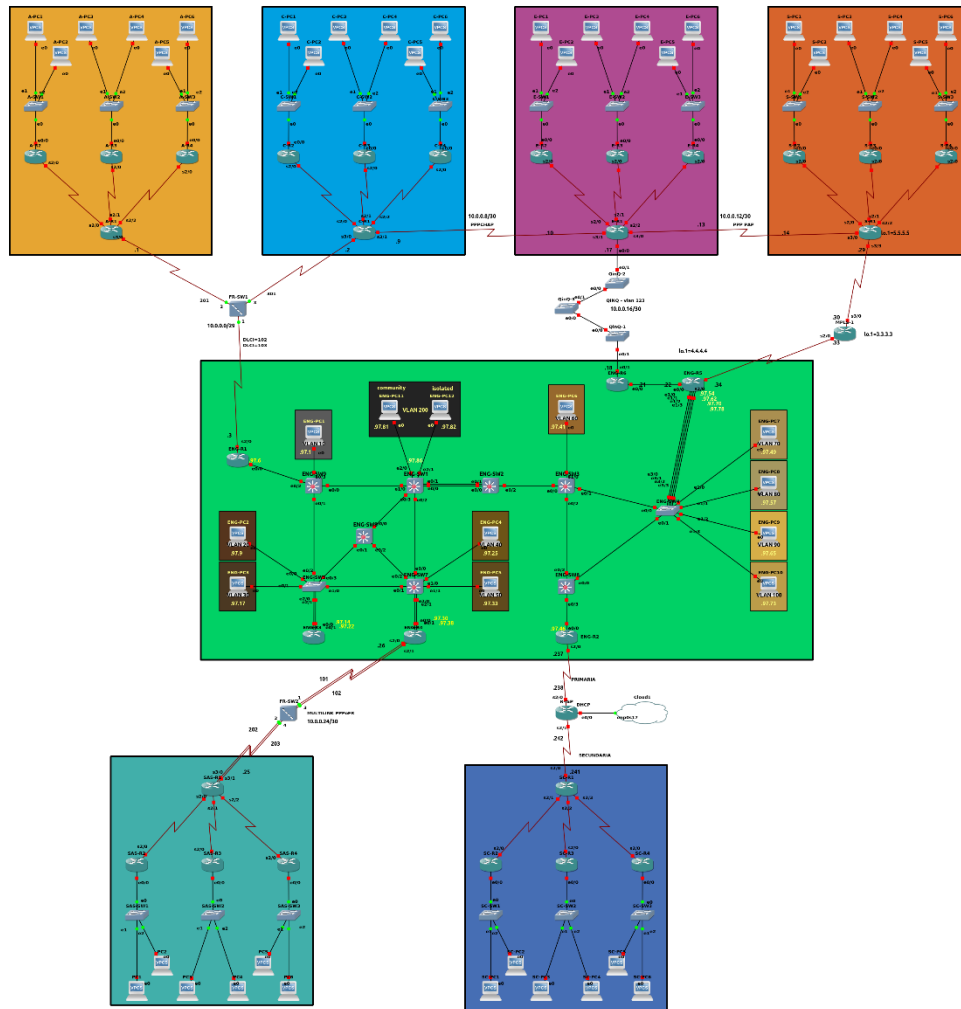


Figura 1 - Topologia do Trabalho Prático

3. Configurações

- a. Foi usada a máquina virtual fornecida pelo docente.
- b. Foi configurado, no R-ISP, **NAT** e nos routers adjacentes (ENG-R2 e SC-R1) adicionalmente também foi configurado **DHCP** na porta e0/0 e **DNS**.
- c. No router R-ISP coloquei um **QoS** (Policy-map) para limitar as velocidades nas interfaces do R-ISP. Como também nas portas dos routers adjacentes (ENG-R2 e SC-R1), coloquei respetivamente uma **bandwidth** para limitar a velocidade, 300Mbps e 20Mbps. Encontra-se também uma interface **loopback 1** com o **ip 2.2.2.2**.
- d. Coloquei a Unidade de Engenharia no centro da topologia para gerir melhor as ligações através de **FR, Multilink PPPoFR, MPLS e Q-in-Q**.
- e. Na engenharia existe uma **PVLAN 200**, do tipo **isolated e community**.
- f. Os protocolos de encaminhamento têm autenticação.
- g. Foi ligado o protocolo **RSTP** nos switches da Engenharia.
- h. Em todos os Routers XXX-R1 das unidades presentes, foi configurado o **SSH** com username **cisco** e password **cisco**.
- i. Em alguns switches da Engenharia encontra-se o **loopguard**, como por exemplo no ENG-SW8.
- j. Ao ligar qualquer um dos routers presentes na topologia, pode-se auferir que existe um **banner motd** que demonstra o nome do equipamento e algumas informações, e a requisição de uma password.
- k. As passwords encontram-se cifradas com o **password service-encryption**.
- l. Utilizei **PPP Chap** da Contabilidade para o Ensino, e utilizei **PPP Pap** do Ensino para a Saúde.
- m. Foi feita uma ligação **MPLS**, da Engenharia para a Saúde com o mecanismo AToM.
- n. Os routers foram configurados com a imagem **i86bi-linux-l3-adventerprisek9-15.4.1T.bin**, e para os switches, foram configurados com **i86bi_linux_l2-adventerprise-ms.high_iron_20170202.bin**.
- o. Em todos os restantes routers, excluindo os switches, foi configurado:
 - *Service Password Encryption*
 - *Secret cisco*
 - *Line con | vty com password cisco e login*
- p. Vlan nativa é a 500.

4. Mapa de Endereçamento

4.1. Serviços de Ação Social

SAS					
Name	Network Address	Slash	Mask	Usable Range	Broadcast
SW1	194.65.96.0	/29	255.255.255.248	194.65.96.1 - 194.65.96.6	194.65.96.7
SW2	194.65.96.8	/29	255.255.255.248	194.65.96.9 - 194.65.96.14	194.65.96.15
SW3	194.65.96.16	/29	255.255.255.248	194.65.96.17 - 194.65.96.22	194.65.96.23
R1-R2	194.65.96.24	/30	255.255.255.252	194.65.96.25 - 194.65.96.26	194.65.96.27
R1-R3	194.65.96.28	/30	255.255.255.252	194.65.96.29 - 194.65.96.30	194.65.96.31
R1-R4	194.65.96.32	/30	255.255.255.252	194.65.96.33 - 194.65.96.34	194.65.96.35

4.2. Serviços Centrais

SC					
Name	Network Address	Slash	Mask	Usable Range	Broadcast
SW1	194.65.96.40	/29	255.255.255.248	194.65.96.41 - 194.65.96.46	194.65.96.47
SW2	194.65.96.48	/29	255.255.255.248	194.65.96.49 - 194.65.96.54	194.65.96.55
SW3	194.65.96.56	/29	255.255.255.248	194.65.96.57 - 194.65.96.62	194.65.96.63
R1-R2	194.65.96.64	/30	255.255.255.252	194.65.96.65 - 194.65.96.66	194.65.96.67
R1-R3	194.65.96.68	/30	255.255.255.252	194.65.96.69 - 194.65.96.70	194.65.96.71
R1-R4	194.65.96.72	/30	255.255.255.252	194.65.96.73 - 194.65.96.74	194.65.96.75

4.3. Contabilidade

C					
Name	Network Address	Slash	Mask	Usable Range	Broadcast
SW1	194.65.96.80	/29	255.255.255.248	194.65.96.81 - 194.65.96.86	194.65.96.87
SW2	194.65.96.88	/29	255.255.255.248	194.65.96.89 - 194.65.96.94	194.65.96.95
SW3	194.65.96.96	/29	255.255.255.248	194.65.96.97 - 194.65.96.102	194.65.96.103
R1-R2	194.65.96.104	/30	255.255.255.252	194.65.96.105 - 194.65.96.106	194.65.96.107
R1-R3	194.65.96.108	/30	255.255.255.252	194.65.96.109 - 194.65.96.110	194.65.96.111
R1-R4	194.65.96.112	/30	255.255.255.252	194.65.96.113 - 194.65.96.114	194.65.96.115

4.4. Agrária

A					
Name	Network Address	Slash	Mask	Usable Range	Broadcast
SW1	194.65.96.120	/29	255.255.255.248	194.65.96.121 - 194.65.96.126	194.65.96.127
SW2	194.65.96.128	/29	255.255.255.248	194.65.96.129 - 194.65.96.134	194.65.96.135
SW3	194.65.96.136	/29	255.255.255.248	194.65.96.137 - 194.65.96.142	194.65.96.143
R1-R2	194.65.96.144	/30	255.255.255.252	194.65.96.145 - 194.65.96.146	194.65.96.147
R1-R3	194.65.96.148	/30	255.255.255.252	194.65.96.149 - 194.65.96.150	194.65.96.151
R1-R4	194.65.96.152	/30	255.255.255.252	194.65.96.153 - 194.65.96.154	194.65.96.155

4.5. Saúde

S					
Name	Network Address	Slash	Mask	Usable Range	Broadcast
SW1	194.65.96.160	/29	255.255.255.248	194.65.96.161 - 194.65.96.166	194.65.96.167
SW2	194.65.96.168	/29	255.255.255.248	194.65.96.169 - 194.65.96.174	194.65.96.175
SW3	194.65.96.176	/29	255.255.255.248	194.65.96.177 - 194.65.96.182	194.65.96.183
R1-R2	194.65.96.184	/30	255.255.255.252	194.65.96.185 - 194.65.96.186	194.65.96.187
R1-R3	194.65.96.188	/30	255.255.255.252	194.65.96.189 - 194.65.96.190	194.65.96.191
R1-R4	194.65.96.192	/30	255.255.255.252	194.65.96.193 - 194.65.96.194	194.65.96.195

4.6. Ensino

E					
Name	Network Address	Slash	Mask	Usable Range	Broadcast
SW1	194.65.96.200	/29	255.255.255.248	194.65.96.201 - 194.65.96.206	194.65.96.207
SW2	194.65.96.208	/29	255.255.255.248	194.65.96.209 - 194.65.96.214	194.65.96.215
SW3	194.65.96.216	/29	255.255.255.248	194.65.96.217 - 194.65.96.222	194.65.96.223
R1-R2	194.65.96.224	/30	255.255.255.252	194.65.96.225 - 194.65.96.226	194.65.96.227
R1-R3	194.65.96.228	/30	255.255.255.252	194.65.96.229 - 194.65.96.230	194.65.96.231
R1-R4	194.65.96.232	/30	255.255.255.252	194.65.96.233 - 194.65.96.234	194.65.96.235

4.7. Engenharia

Name	Network Address	Slash	Mask	Usable Range	Broadcast
VLAN10	194.65.97.0	/29	255.255.255.248	194.65.97.1 - 194.65.97.6	194.65.97.7
VLAN20	194.65.97.8	/29	255.255.255.248	194.65.97.9 - 194.65.97.14	194.65.97.15
VLAN30	194.65.97.16	/29	255.255.255.248	194.65.97.17 - 194.65.97.22	194.65.97.23
VLAN40	194.65.97.24	/29	255.255.255.248	194.65.97.25 - 194.65.97.30	194.65.97.31
VLAN50	194.65.97.32	/29	255.255.255.248	194.65.97.33 - 194.65.97.38	194.65.97.39
VLAN60	194.65.97.40	/29	255.255.255.248	194.65.97.41 - 194.65.97.46	194.65.97.47
VLAN70	194.65.97.48	/29	255.255.255.248	194.65.97.49 - 194.65.97.54	194.65.97.55
VLAN80	194.65.97.56	/29	255.255.255.248	194.65.97.57 - 194.65.97.62	194.65.97.63
VLAN90	194.65.97.64	/29	255.255.255.248	194.65.97.65 - 194.65.97.70	194.65.97.71
VLAN100	194.65.97.72	/29	255.255.255.248	194.65.97.73 - 194.65.97.78	194.65.97.79
VLAN200	194.65.97.80	/29	255.255.255.248	194.65.97.81 - 194.65.97.86	194.65.97.87

4.8. Routers

ROUTERS					
Name	Network Address	Slash	Mask	Usable Range	Broadcast
FR	10.0.0.0	/29	255.255.255.248	10.0.0.1 - 10.0.0.6	10.0.0.7
PPP PAP	10.0.0.8	/30	255.255.255.252	10.0.0.9 - 10.0.0.10	10.0.0.11
PPP CHAP	10.0.0.12	/30	255.255.255.252	10.0.0.13 - 10.0.0.14	10.0.0.15
QINQ	10.0.0.16	/30	255.255.255.252	10.0.0.17 - 10.0.0.18	10.0.0.19
ENG-R6/R5	10.0.0.20	/30	255.255.255.252	10.0.0.21 - 10.0.0.22	10.0.0.23
MULTILINK FR	10.0.0.24	/30	255.255.255.252	10.0.0.25 - 10.0.0.26	10.0.0.27
S-R1/PE2	10.0.0.28	/30	255.255.255.252	10.0.0.29 - 10.0.0.30	10.0.0.31
PE2-PE3	10.0.0.32	/30	255.255.255.252	10.0.0.33 - 10.0.0.34	10.0.0.35

5. Protocolos De Encaminhamento Usado

Neste trabalho prático, foram aplicados dois protocolos de encaminhamento distintos para configurar a rede. O protocolo OSPF foi utilizado na Engenharia onde foi apenas criada uma área 0. Nas restantes unidades, foi usado o Protocolo RIPv2.

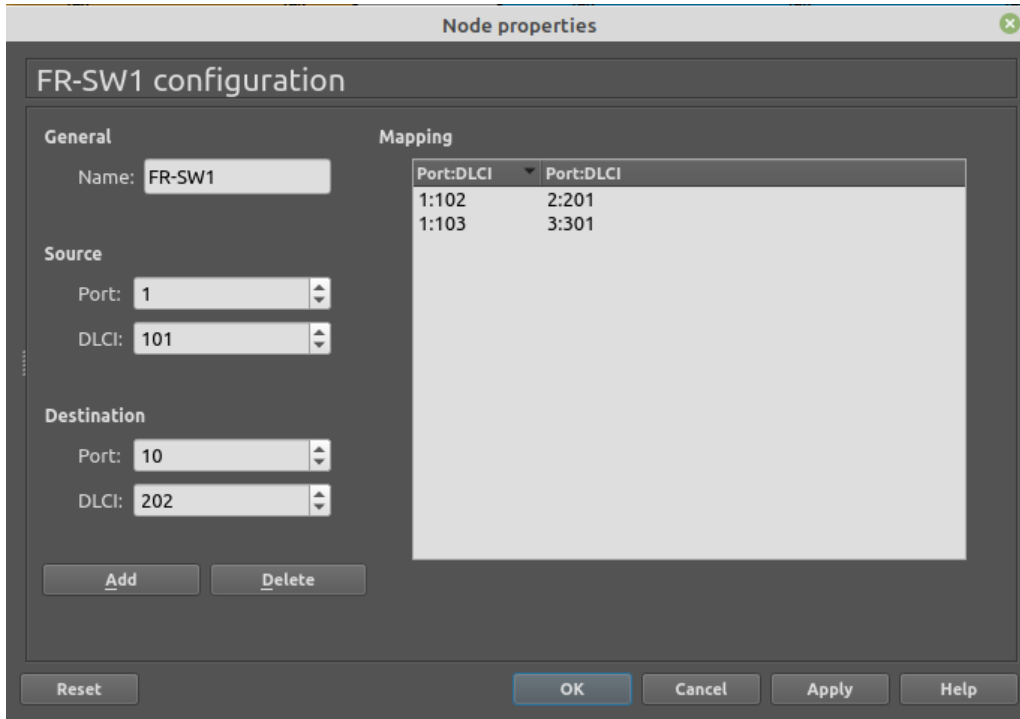
Em todos os Routers, no RIPv2, com conexões a terminais, foi aplicado o comando "passive-interface" nas portas correspondentes.

Com o intuito de evitar rotas classfull, nas filiais que utilizaram o RIPv2, foi implementado o comando "no auto-summary".

A ligação primária foi configurada para uma velocidade de 300Mbps, a ligação secundária para 20Mbps. Para isto, foi configurado uma bandwidth e um QoS (policy-map) para limitar as velocidades nas interfaces do R-ISP.

6. Outras configurações

Frame Relay que liga a Agrária, a Contabilidade e a Engenharia



The dialog box is titled "Node properties" and "FR-SW1 configuration". It has two tabs: "General" and "Mapping".

General tab:

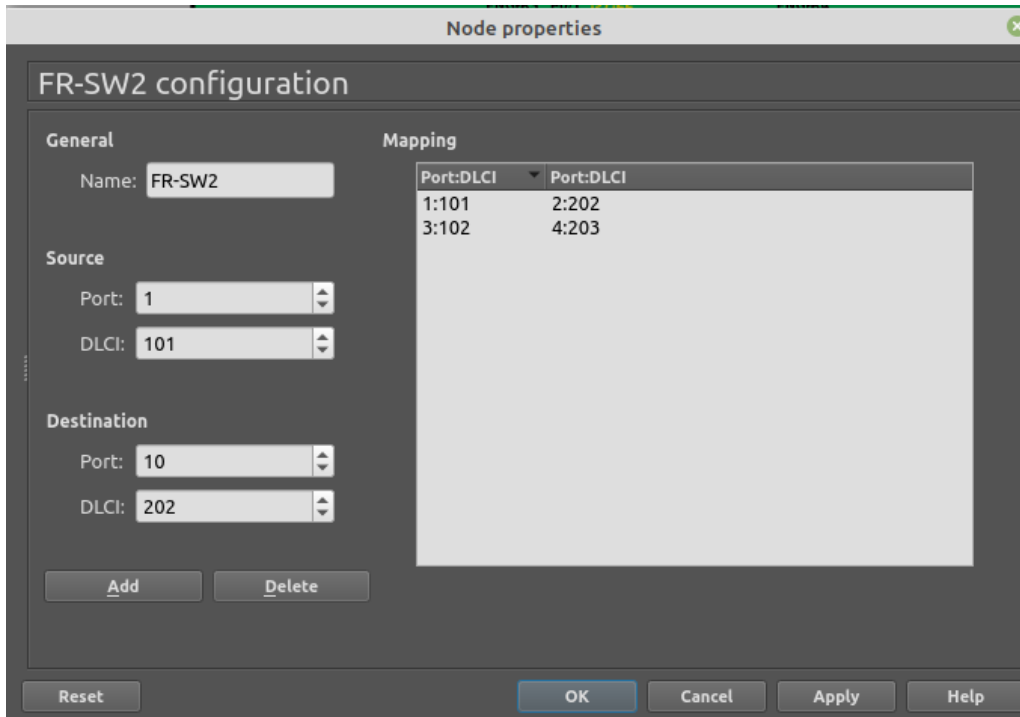
- Name: FR-SW1
- Source:
 - Port: 1
 - DLCI: 101
- Destination:
 - Port: 10
 - DLCI: 202
- Buttons: Add, Delete

Mapping tab:

Port:DLCI	Port:DLCI
1:102	2:201
1:103	3:301

Buttons at the bottom: Reset, OK, Cancel, Apply, Help.

Frame Relay que liga a Engenharia aos SAS via MultiLink PPPoFR



The dialog box is titled "Node properties" and "FR-SW2 configuration". It has two tabs: "General" and "Mapping".

General tab:

- Name: FR-SW2
- Source:
 - Port: 1
 - DLCI: 101
- Destination:
 - Port: 10
 - DLCI: 202
- Buttons: Add, Delete

Mapping tab:

Port:DLCI	Port:DLCI
1:101	2:202
3:102	4:203

Buttons at the bottom: Reset, OK, Cancel, Apply, Help.

7. Conclusão

- a. Não foram configuradas as portas promiscuous e as portas do tipo hosts.
- b. Não utilizei uma abordagem Router-On-A-Stick.