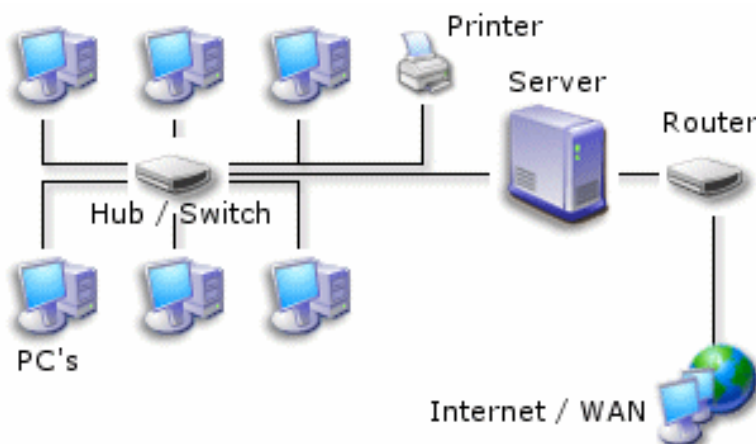


Redes de Computadores

Licenciaturas em Engenharia Eletrotécnica e
Computadores e em Engenharia Informática

Relatório do projeto da unidade curricular de Redes de Computadores



Docente: Teles Rodrigues

2016/2017



Índice

1. Introdução	3
2. Descrição geral da rede.....	4
3. Justificação das VLAN's	6
4. Topologia Lógica.....	8
4.1. Descrição da topologia lógica desenvolvida	8
5. Topologia Física	9
5.1. Descrição da topologia física desenvolvida	10
6. Listagem dos equipamentos.....	10
6.1. Listagem dos equipamentos Ativos da Rede.....	10
6.2. Listagem dos equipamentos Passivos da Rede	11
7. Identificação das tomadas utilizadas	11
8. Bastidor.....	17
9. Identificação dos Trunk's	18
10. Identificação das VLAN's	18
Identificação dos endereços IP.....	19
11. Orçamento	20
12. Configurações Router e Switch	22
13. Conclusão.....	23
14. Glossário	24



1.Introdução

O projeto desenvolvido pelos elementos de grupo para a unidade curricular de Redes de Computadores tem o objetivo de projetar, configurar e implementar uma rede de computadores para a empresa RC Mobile - Desenvolvimento de Sistemas de Informação e Aplicações Móveis, Lda.

O planeamento do projeto consiste na elaboração de uma topologia lógica da distribuição dos equipamentos a utilizar, uma topologia física com a disposição dos equipamentos a serem dispostos no edifício da empresa bem como diversos outros documentos para o planeamento da distribuição de VLANs ,os postos de trabalho nelas presentes ,os IP's atribuídos, entre outros.

Este projeto será acompanhado de uma simulação da rede planeada para a empresa. Esta simulação será desenvolvida usando o software Packet Tracer, será introduzido na simulação um router, 3 switches e vários computadores que representaram os postos de trabalho previstos.

2.Descrição geral da rede

O projeto da rede a ser desenvolvida destina-se a uma empresa de desenvolvimento de Sistemas de Informação e Aplicações Móveis que pretende mudar-se para um novo edifício.

A empresa em questão tem atualmente 30 colaboradores, embora os elementos do grupo no planeamento do projeto tenham definido uma premissa de duplicar o número de tomadas duplas necessárias para permitir uma melhor escalabilidade da empresa.

O novo edifício para qual a empresa se pretende mudar possui 21 salas. Em anexo, bem como no tópico “Topologia Física” definido a baixo, pode-se consultar uma planta com a identificação dos postos de trabalho, bem como o a distribuição dos equipamentos.

A tabela seguinte permite representar todas as salas, qual a sua utilidade, o número de postos de trabalho em cada sala, bem como o número de tomadas duplas presentes na mesma, e consequentemente o número de portas que cada sala irá ocupar num switch:

Sala	Utilização	Nº Postos de Trabalho	Nº de Tomadas Duplas	Nº de Portas Ligadas ao Switch
1	Desenvolvimento de Software e Aplcações	2	4	4
2	Desenvolvimento de Software e Aplcações	2	4	4
3	Desenvolvimento de Software e Aplcações	2	4	4
4	Desenvolvimento de Software e Aplcações	2	4	4
5	Arquivo/ Economato	1	2	2
6	Secretária da Administração	2	4	4
7	Administração	3	5	5
8	Tesouraria e Contabilidade	2	4	4
9	Sala da Seção Comercial	2	4	4
10	Sala de Apoio Informático	3	4	4



11	Engenheiros de Desenvolvimento de Sistemas Microcontrolados	2	4	4
12	Engenheiros de Desenvolvimento de Sistemas Microcontrolados	2	4	4
13	Sala de testes de integração e testes	4	5	5
14	Sala de testes de integração e testes	4	6	6
15	Sala de testes de integração e testes	2	4	4
16	Sala de Telecomunicações e Bastidores	2	2	2
17	Sala de Reuniões e Demonstrações	5	6	6
18	Recepção / Sala de Espera	2	3	3
19	Bar Copa	0	1	1
20	Localização de impressoras de rede	0	4	4
21	Sala Eléctrica	0	1	1
Total	-----	44	78	93

Tabela 1- Distribuição de postos de trabalho por salas

3. Justificação das VLAN's

Para o desenvolvimento da rede da empresa os colaboradores foram distribuídos por 10 VLANs. Cada vlan é uma subrede da rede principal e estas subredes permite separar os colaboradores por funções e evitar comunicações entre departamentos que não seja desejável. Através das vlans os administradores de redes conseguem ter um melhor controlo do tráfego da rede.

As VLAN's criadas foram as seguintes:

ID	Nome da VLAN	Nº de Equipamentos	Justificação
99	gestao	8	Esta VLAN foi criada para englobar todos os administradores da rede e equipamentos de rede, como routers e switches.
10	desenvolvimento-testes	22	Como o trabalho efetuado nos departamentos de desenvolvimento e testes é semelhante foi decidido juntá-los numa só VLAN, sendo possível a quem realiza os testes comunicar facilmente com quem desenvolve o software.
20	administracao	5	A VLAN de administração foi criada para englobar os departamentos de Administração e secretariado de Administração, visto o trabalho seja num ou noutro departamento estar dependente do outro.
30	comercial-apoio	5	Esta VLAN tem o objetivo de englobar os departamentos de apoio informático e da secção comercial visto que o trabalho desempenhado pelos mesmos é semelhante, porque visa interacção com clientes.
40	recepcao	2	A VLAN recepcao foi criada para anexar os departamentos de recepção e do bar.



50	area-financeira	2	Existe uma vlan apenas para o departamento da área financeira, porque existem colaboradores nas outras vlans que não devem ter acesso à área das finanças da empresa. Sendo existe uma vlan em separado para o departamento da tesouraria da empresa.
60	reunioes	6	A VLAN reunioes foi criada com o objetivo de englobar os departamentos de Reuniões e Arquivo.
70	guest	10	É nesta VLAN que os utilizadores que se conectam via WIFI serão inseridos. A entrada nesta vlan não necessita de autenticação, visto ser necessário a configuração de um Servidor RADIUS.
80	periféricos	3	Nesta VLAN estão presentes as impressoras, bem como também poderão ser inseridos outro tipo de periféricos.
90	VOIP	44	A VLAN VOIP é responsável por todos os telefones IP da empresa.

Tabela 2 - Justificação das VLAN's

4.Topologia Lógica

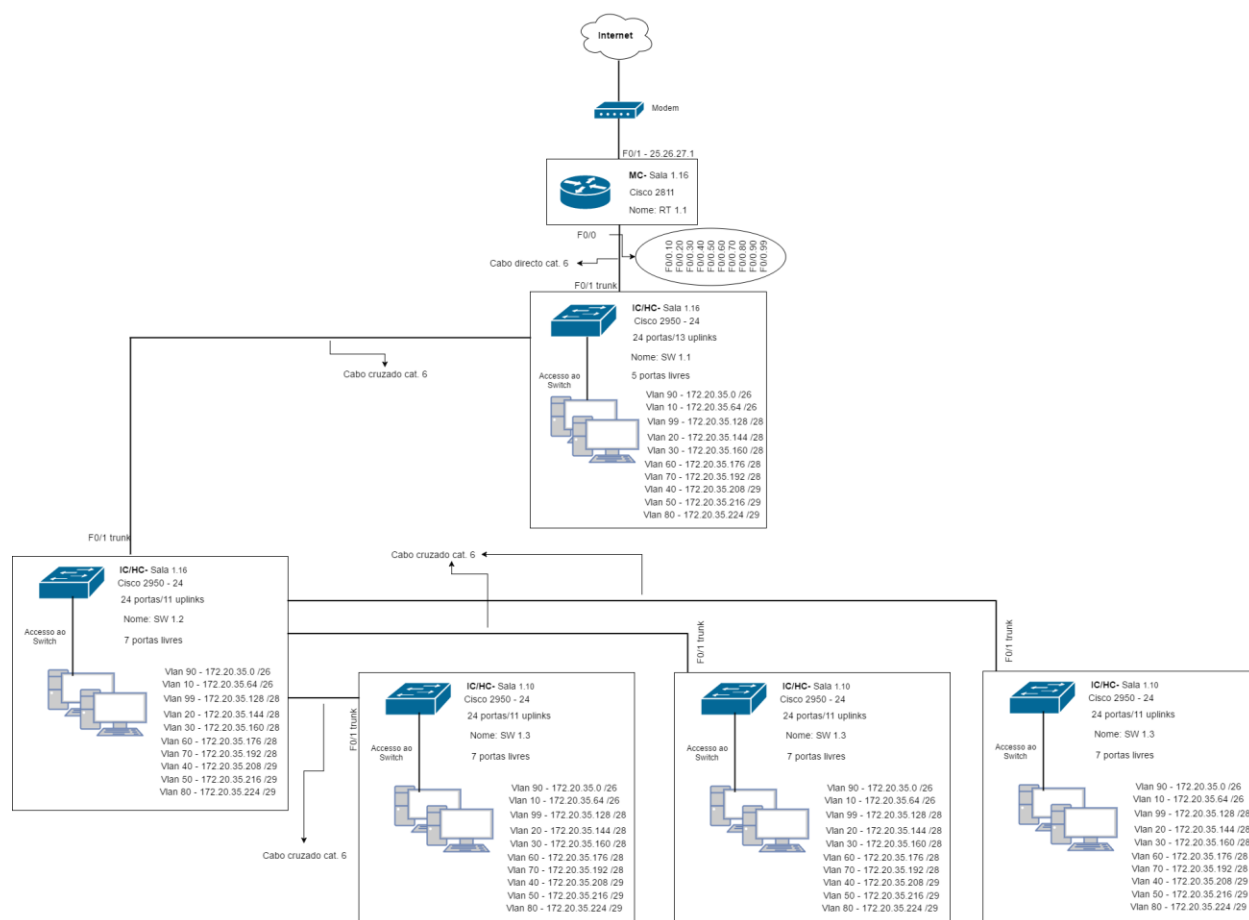


Figura 1 - Topologia Lógica

4.1. Descrição da topologia lógica desenvolvida

Para a implementação de uma rede de computadores bem estruturada é necessário primeiro definir uma topologia lógica que represente logicamente que equipamentos serão implementados fisicamente e como se irão ligar entre si.

Os elementos do grupo primeiro começaram por definir que seria preciso utilizar um Router, denominado de RT1.1, que estará presente na sala 1.16. Este Router irá estabelecer uma ligação com o exterior através de um Modem, e fará a ligação interna para os restantes equipamentos da empresa. De seguida o grupo definiu que serão necessários 5 Switches, de 24

portas para conseguir conectar todos os postos de trabalhos necessários, com os nomes, SW 1.1, SW 1.2, SW 1.3, SW1.4 e SW1.5. Apenas o *switch* SW 1.1 fará a ligação com o Router RT 1.1 através de um cabo direto, pelo que os restantes *switches* irão estabelecer a sua ligação ao *switch* SW 1.1 através de um cabo cruzado. Todos os switches irão suportar todas as vlans e na simulação apenas estarão presentes 3 switches e não os 5.

5.Topologia Física



Figura 2 - Topologia Física do projeto desenvolvido

5.1. Descrição da topologia física desenvolvida

A topologia física servirá de apoio na altura da montagem dos equipamentos e dos cabos. É através da topologia física que o grupo consegue planear onde estabelecer os postos de trabalho, como realizar a passagem dos cabos necessários e a localização dos bastidores com os equipamentos necessários.

6. Listagem dos equipamentos

6.1. Listagem dos equipamentos Ativos da Rede

Nome	Modelo	Fabricante	Quantidade	Localização	Foto do Equipamento
Router	2811 Integrated Services Router	Cisco	1	Sala 1.16-Sala de Telecomunicações e Bastidores	
Switch	CATALYST 2850-24	Cisco	5	Sala 1.16- Sala de Telecomunicações e Bastidores	
Access Point	NETGEAR WNDAP360	NETGEAR	1	Corredor	

Tabela 3 - Listagem dos equipamentos Ativos

- **Router Cisco 2811 Integrated Services Router**
 - Data Link Protocol – Ethernet, Fast Ethernet
 - Network / Transport Protocol – IPSec
 - Dimensões (A x L x C) – 43.8 cm x 41.7 cm x 4.5 cm

- **Switch CATALYST 2850 24 portas**
 - Performance: 4.8Gbps maximum forwarding bandwidth
 - Interfaces: 24x100 BASE-TX
 - Fabricante: Cisco Systems, Inc
 - Dimensões (A x L x C): 4.36 x 44.45 x 24.18 cm
 - Consumo de Energia: 30W (Máximo) 102 BTU/h
- **Access Point NETGEAR WNDAP360**

6.2. Listagem dos equipamentos Passivos da Rede

Nome	Quantidade	Função
Cabo UTP Cat.6	3110 metros	Equipamento necessário para interligar todos os equipamentos da rede de computadores desenvolvida
Tomada Dupla- RJ45	78	Uma tomada por cada posto de trabalho
Patch Panel	4	Ligação entre as estações de trabalho e as tomadas
Esteira	68 metros	Permite uma melhor organização da cabelagem necessária
Calha Técnica	301 metros	Permite uma melhor organização da cabelagem necessária
Bastidor	2	Permite uma melhor organização dos equipamentos necessário

Tabela 4 - Listagem dos equipamentos passivos

7. Identificação das tomadas utilizadas

A seguinte tabela representa apenas as tomadas utilizadas para o atual problema apresentado no enunciado do projeto. A tabela completa com todas as tabelas (utilizadas e não utilizadas) seguem em anexo num ficheiro excel denominado “Idêntificação Cabelagem Horizontal”

Sala	Tomada	Patch Panel	Switch	Porta	Tipo de Cabo	Em Utilização
1.1	1.1.1A	Sala 1.10	SW1.1	3	Cat. 6	PC
1.1	1.1.1B	Sala 1.10	SW1.1	4	Cat. 6	IP Phone
1.1	1.1.2A	Sala 1.10	SW1.1	5	Cat. 6	PC
1.1	1.1.2B	Sala 1.10	SW1.1	6	Cat. 6	IP Phone
1.1	1.1.3A					Não
1.1	1.1.3B					Não
1.1	1.1.4A					Não
1.1	1.1.4B					Não
1.2	1.2.1A	Sala 1.10	SW1.1	7	Cat. 6	PC
1.2	1.2.1B	Sala 1.10	SW1.1	8	Cat. 6	IP Phone
1.2	1.2.2A	Sala 1.10	SW1.1	9	Cat. 6	PC
1.2	1.2.2B	Sala 1.10	SW1.1	10	Cat. 6	IP Phone
1.2	1.2.3A					Não
1.2	1.2.3B					Não
1.2	1.2.4A					Não
1.2	1.2.4B					Não
1.3	1.3.1A	Sala 1.10	SW1.1	11	Cat. 6	PC
1.3	1.3.1B	Sala 1.10	SW1.1	12	Cat. 6	IP Phone
1.3	1.3.2A	Sala 1.10	SW1.1	13	Cat. 6	PC
1.3	1.3.2B	Sala 1.10	SW1.1	14	Cat. 6	IP Phone
1.3	1.3.3A					Não
1.3	1.3.3B					Não
1.3	1.3.4A					Não
1.3	1.3.4B					Não
1.4	1.4.1A	Sala 1.10	SW1.1	15	Cat. 6	PC
1.4	1.4.1B	Sala 1.10	SW1.1	16	Cat. 6	IP Phone
1.4	1.4.2A	Sala 1.10	SW1.1	17	Cat. 6	PC



1.4	1.4.2B	Sala 1.10	SW1.1	18	Cat. 6	IP Phone
1.4	1.4.3A					Não
1.4	1.4.3B					Não
1.4	1.4.4A					Não
1.4	1.4.4B					Não
1.5	1.5.1A	Sala 1.10	SW1.1	19	Cat. 6	PC
1.5	1.5.1B	Sala 1.10	SW1.1	20	Cat. 6	IP Phone
1.5	1.5.2A					Não
1.5	1.5.2B					Não
1.6	1.6.1A	Sala 1.10	SW1.2	3	Cat. 6	PC
1.6	1.6.1B	Sala 1.10	SW1.2	4	Cat. 6	IP Phone
1.6	1.6.2A	Sala 1.10	SW1.2	5	Cat. 6	PC
1.6	1.6.2B	Sala 1.10	SW1.2	6	Cat. 6	IP Phone
1.6	1.6.3A					Não
1.6	1.6.3B					Não
1.6	1.6.4A					Não
1.6	1.6.4B					Não
1.7	1.7.1A	Sala 1.10	SW1.2	7	Cat. 6	PC
1.7	1.7.1B	Sala 1.10	SW1.2	8	Cat. 6	IP Phone
1.7	1.7.2A	Sala 1.10	SW1.2	9	Cat. 6	PC
1.7	1.7.2B	Sala 1.10	SW1.2	10	Cat. 6	IP Phone
1.7	1.7.3A	Sala 1.10	SW1.2	11	Cat. 6	PC
1.7	1.7.3B	Sala 1.10	SW1.2	12	Cat. 6	IP Phone
1.7	1.7.4A					Não
1.7	1.7.4B					Não
1.7	1.7.5A					Não
1.7	1.7.5B					Não
1.8	1.8.1A	Sala 1.10	SW1.2	13	Cat. 6	PC
1.8	1.8.1B	Sala 1.10	SW1.2	14	Cat. 6	IP Phone



1.8	1.8.2A	Sala 1.10	SW1.2	15	Cat. 6	PC
1.8	1.8.2B	Sala 1.10	SW1.2	16	Cat. 6	IP Phone
1.8	1.8.3A					Não
1.8	1.8.3B					Não
1.8	1.8.4A					Não
1.8	1.8.4B					Não
1.9	1.9.1A	Sala 1.10	SW1.2	17	Cat. 6	PC
1.9	1.9.1B	Sala 1.10	SW1.2	18	Cat. 6	IP Phone
1.9	1.9.2A	Sala 1.10	SW1.2	19	Cat. 6	PC
1.9	1.9.2B	Sala 1.10	SW1.2	20	Cat. 6	IP Phone
1.9	1.9.3A					Não
1.9	1.9.3B					Não
1.9	1.9.4A					Não
1.9	1.9.4B					Não
1.1	1.10.1A	Sala 1.10	SW1.3	3	Cat. 6	PC
1.1	1.10.1A	Sala 1.10	SW1.3	4	Cat. 6	IP Phone
1.1	1.10.2A	Sala 1.10	SW1.3	5	Cat. 6	PC
1.1	1.10.2B	Sala 1.10	SW1.3	6	Cat. 6	IP Phone
1.1	1.10.3A					Não
1.1	1.10.3B					Não
1.1	1.10.4A					Não
1.1	1.10.4B					Não
1.11	1.11.1A	Sala 1.10	SW1.3	5	Cat. 6	PC
1.11	1.11.1B	Sala 1.10	SW1.3	6	Cat. 6	IP Phone
1.11	1.11.2A	Sala 1.10	SW1.3	7	Cat. 6	PC
1.11	1.11.2B	Sala 1.10	SW1.3	8	Cat. 6	IP Phone
1.11	1.11.3A					Não
1.11	1.11.3B					Não
1.11	1.11.4A					Não

1.11	1.11.4B					Não
1.12	1.12.1A	Sala 1.10	SW1.3	9	Cat. 6	PC
1.12	1.12.1B	Sala 1.10	SW1.3	10	Cat. 6	IP Phone
1.12	1.12.2A	Sala 1.10	SW1.3	11	Cat. 6	PC
1.12	1.12.2B	Sala 1.10	SW1.3	12	Cat. 6	IP Phone
1.12	1.12.3A					Não
1.12	1.12.3B					Não
1.12	1.12.4A					Não
1.12	1.12.4B					Não
1.13	1.13.1A	Sala 1.10	SW1.3	13	Cat. 6	PC
1.13	1.13.1B	Sala 1.10	SW1.3	14	Cat. 6	IP Phone
1.13	1.13.2A	Sala 1.10	SW1.3	15	Cat. 6	PC
1.13	1.13.2B	Sala 1.10	SW1.3	16	Cat. 6	IP Phone
1.13	1.13.3A	Sala 1.10	SW1.3	17	Cat. 6	PC
1.13	1.13.3B	Sala 1.10	SW1.3	18	Cat. 6	IP Phone
1.13	1.13.4A	Sala 1.10	SW1.3	19	Cat. 6	PC
1.13	1.13.4B	Sala 1.10	SW1.3	20	Cat. 6	IP Phone
1.13	1.13.5A					Não
1.13	1.13.5B					Não
1.14	1.14.1A	Sala 1.16	SW1.4	3	Cat. 6	PC
1.14	1.14.1B	Sala 1.16	SW1.4	4	Cat. 6	IP Phone
1.14	1.14.2A	Sala 1.16	SW1.4	5	Cat. 6	PC
1.14	1.14.2B	Sala 1.16	SW1.4	6	Cat. 6	IP Phone
1.14	1.14.3A	Sala 1.16	SW1.4	7	Cat. 6	PC
1.14	1.14.3B	Sala 1.16	SW.14	8	Cat. 6	IP Phone
1.14	1.14.4A	Sala 1.16	SW.14	9	Cat. 6	PC

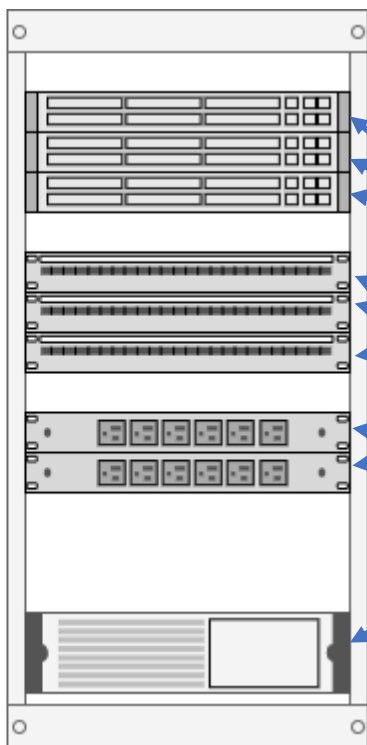


1.14	1.14.4B	Sala 1.16	SW.14	10	Cat. 6	IP Phone
1.14	1.14.5A					
1.14	1.14.5B					
1.15	1.15.1A	Sala 1.16	SW1.4	11	Cat. 6	PC
1.15	1.15.1B	Sala 1.16	SW1.4	12	Cat. 6	IP Phone
1.15	1.15.2A	Sala 1.16	SW1.4	13	Cat. 6	PC
1.15	1.15.2B	Sala 1.16	SW1.4	14	Cat. 6	IP Phone
1.15	1.15.3A					Não
1.15	1.15.3B					Não
1.15	1.15.4A					Não
1.15	1.15.4B					Não
1.16	1.16.1A	Sala 1.16	SW1.4	15	Cat. 6	PC
1.16	1.16.1B	Sala 1.16	SW1.4	16	Cat. 6	IP Phone
1.16	1.16.2A	Sala 1.16	SW1.4	17	Cat. 6	PC
1.16	1.16.2B	Sala 1.16	SW1.4	18	Cat. 6	IP Phone
1.17	1.17.1A	Sala 1.16	SW1.4	19	Cat. 6	PC
1.17	1.17.1B	Sala 1.16	SW1.4	20	Cat. 6	IP Phone
1.17	1.17.2A	Sala 1.16	SW1.5	3	Cat. 6	PC
1.17	1.17.2B	Sala 1.16	SW1.5	4	Cat. 6	IP Phone
1.17	1.17.3A	Sala 1.16	SW1.5	5	Cat. 6	PC
1.17	1.17.3B	Sala 1.16	SW1.5	6	Cat. 6	IP Phone

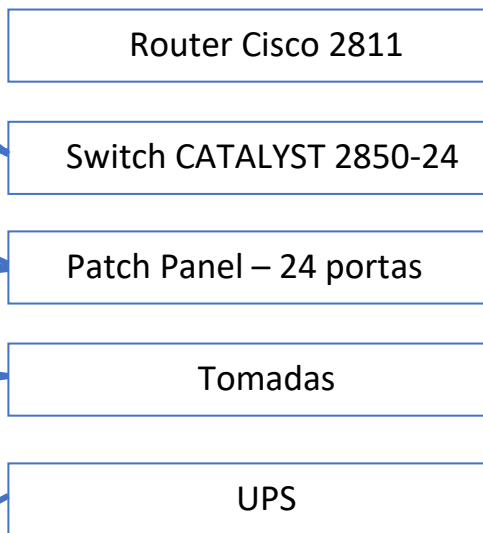
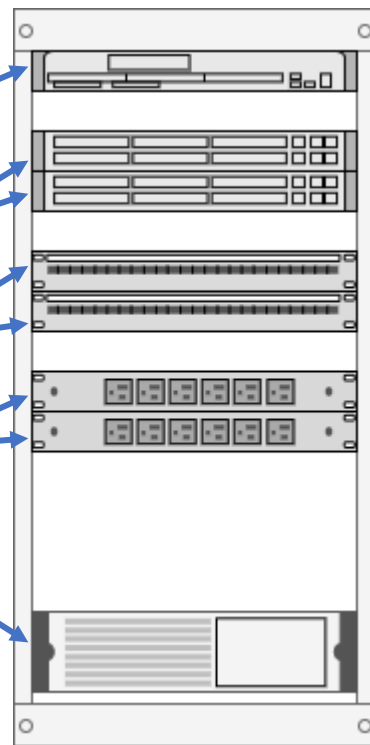
Tabela 5 - Identificação das tomadas utilizadas

8. Bastidor

Bastidor – Sala 1.10



Bastidor – Sala 1.16



9. Identificação dos Trunk's

As ligações Trunk's são ligações que permitem carregar o tráfego de várias VLAN's. Como a configuração dos switches passa por a criação de várias vlans, é essencial que as portas trunks estejam presentes de forma a que seja possível existir comunicação.

Ligação	Portas	VLAN's
Ligação entre o Router RT1.1 e o Switch SW1.1	RT1.1: F0/0 SW1.1: F0/1	Todas
Ligação entre o Switch SW1.1 e Switch SW1.2	SW1.1: F0/2 SW1.2: F0/1	Todas
Ligação entre o Switch SW1.1 e Switch SW1.3	SW1.1: F0/3 SW1.3: F0/1	Todas

Tabela 6 - Identificação das ligações Trunk

10. Identificação das VLAN's

ID	Descrição	Nome	Nº de Equipamentos	Base 2	Prefix Network
99	Gestão	gestao	8	$2^4=16$	/28
10	Desenvolvimento e Testes	desenvolvimento-testes	22	$2^6=64$	/26
20	Administração, Secretária da Administração	administracao	5	$2^4=16$	/28
30	Secção Comercial e Apoio Informático	comercial-apoio	5	$2^4=16$	/28
40	Recepção e Bar	recepcao	3	$2^3=8$	/29
50	Área Financeira	area-financeira	2	$2^3=8$	/29



60	Arquivo e Reuniões	reunioes	6	$2^4=16$	/28
70	Guest	guest	10	$2^4=16$	/28
80	Periféricos	perifericos	3	$2^3=8$	/29
90	VOIP	VOIP	44	$2^6=64$	/26






Tabela 7 - Identificação das VLAN's

Identificação dos endereços IP

VLAN	Endereço de Rede	Máscara	Default Gateway	Host máximo	Endereço de Broadcast
90	172.20.35.0 /26	255.255.255.192	172.20.35.1	172.20.35.62	172.20.35.63
10	172.20.35.64 /26	255.255.255.192	172.20.35.65	172.20.35.126	172.20.35.127
99	172.20.35.128 /28	255.255.255.240	172.20.35.129	172.20.35.142	172.20.35.143
20	172.20.35.144 /28	255.255.255.240	172.20.35.145	172.20.35.158	172.20.35.159
30	172.20.35.160 /28	255.255.255.240	172.20.35.161	172.20.35.174	172.20.35.175
40	172.20.35.176 /28	255.255.255.240	172.20.35.177	172.20.35.190	172.20.35.191
50	172.20.35.192 /28	255.255.255.240	172.20.35.193	172.20.35.206	172.20.35.207
60	172.20.35.208 /29	255.255.255.248	172.20.35.209	172.20.35.214	172.20.35.215
70	172.20.35.216 /29	255.255.255.248	172.20.35.217	172.20.35.222	172.20.35.223
80	172.20.35.224 /29	255.255.255.248	172.20.35.225	172.20.35.230	172.20.35.231

Tabela 8 - Identificação dos endereços IP de cada VLAN

11. Orçamento

Foto	Nome do Protudo	Quantidade	Preço por unidade (€)	Preço total (€)
	Bastidor de 19" de 33 U - 1626 x 600 x 600 mm	2	500€	1000€
	Tomadas RJ45 Cat.6	78	4.72€	368.16€
	Router Cisco 2811 Integrated Services Router	1	925.32€	925.32€
	Switch CATALYST 2850-24	5	482.27€	2411.35€
	Patch Panel 24-portas Cat.6	4	33.51€	134.04€

	Cabo UTP Cat.6	3110 metros	0.9414€	2927.754€
	Esteira	68 metros	2.127€	144.636€
	Calha	301 metros	0.423€	127.323€
	Access Point NETGEAR WNDAP360	1	312,64€	312,64€

Tabela 9 - Estimativa de orçamento



12. Configurações Router e Switch

As configurações dos equipamentos Router e Switch foram realizadas através do software Packet Tracer desenvolvido pela empresa Cisco Systems. Estes ficheiros de configurações dos equipamentos seguiram em anexo na diretoria “Simulação-Packet Tracer” em ficheiros denominados: “RT1.1_configuração” e “SW1.1_configuração”.



13. Conclusão

Com o desenvolvimento do projeto da unidade curricular de Redes de Computadores, os elementos. Aquando o termino do projeto foi concluído que todo o processo de planeamento, estruturação e implementação de uma rede de computadores revela-se ser um projeto de elevada complexidade dada a precisão e baixa margem para falha na distribuição da rede,



14. Glossário

VLAN – Virtual Local Area Network

Switch – Dispositivo computacional de network especializado em conectar outros dispositivos numa rede de computadores.

Router – Dispositivo de network especializado em encaminhar packets de data entre redes de computadores

Cabo UTP – Cabo *unshielded twisted pair*

Patch Panel – Dispositivo onde se encontram várias tomadas, geralmente do mesmo tipo, para a conexão de diferentes circuitos

VOIP - Voice Over Internet Protocol

Ligação Trunk - Ligação que permite carregar o tráfego de várias VLAN's entre switches ou entre switches e routers

UPS – Uninterruptible Power Supply