

# REDES DE COMPUTADORES

## RELATÓRIO - REDE DE COMPUTADORES ESTRUTURADA



Turma: IG01

João Gomes | N°150221001

Gonçalo Ribeiro | N°160221095

**Docente:**

Prof. António Joaquim Colaço

Ano Letivo 2018/2019  
Setúbal, 4 de fevereiro de 2019

## Índice

Introdução.....	3
1. Descrição Geral da Rede .....	4
2. Justificação das VLANs .....	6
3. Topologia Lógica .....	7
4. Topologia Física .....	8
5. Equipamentos .....	9
5.1. Ativos .....	9
5.1. Passivos.....	9
6. Identificação das tomadas utilizadas.....	10
7. Bastidor.....	13
8. Identificação dos Trunks .....	14
9. Identificação das VLANs.....	14
10. Identificação dos Endereços IP .....	14
11. Orçamento .....	16
12. Packet Tracer.....	17
13. Configurações (Exemplos) .....	18
13.1. Router .....	18
13.2. Switch.....	20
Conclusão.....	25

## Introdução

No âmbito da Unidade Curricular de Redes de Computadores, lecionada no 1º semestre do 3º ano do Curso de Licenciatura em Engenharia Informática da Escola Superior de Tecnologia de Setúbal do Instituto Politécnico de Setúbal, foi proposta a realização de um projeto que consiste numa simulação da implementação de uma rede de computadores para uma empresa denominada empresa XPTO Lda – composta por consultórios, ginásio, salas de reunião, beauty center e auditório. O presente relatório visa a descrição dessa mesma rede.

O projeto tem como objetivos a construção de topologias lógicas e físicas que irão determinar os dispositivos e respetiva colocação dentro da empresa, mediante da planta fornecida, as distribuições da rede pelos diferentes “setores” da empresa através de VLANs que serão devidamente identificadas, tal como a distribuição das gamas de IPs para cada VLAN calculadas a partir do site ao apoio de sub-redes: <http://www.vlsm-calc.net/>.

Será apresentada ainda uma simulação realizada no Packet Tracer e por fim, um orçamento que irá englobar os diferentes componentes utilizados na construção da rede.

## 1. Descrição Geral da Rede

A rede a ser desenvolvida tem como objetivo suportar os colaboradores da empresa (20) bem como os equipamentos associados ao bom funcionamento da empresa. Durante o planeamento da rede foram definidas as seguintes premissas:

- Um posto de trabalho engloba sempre o telefone VOIP e um computador.
- O número de tomadas irá ao encontro ao número de postos de trabalho de uma sala contendo uma folga.

Para o bom planeamento da rede foi fornecida uma planta que se encontra descrita tanto na topologia física tal como num ficheiro em anexo. Na planta encontram-se 15 salas (descritas na Tabela 1) tal como os respetivos postos de trabalho, tomadas duplas e portas ligadas aos *switches* (Tabela 2).

Número da sala	Sala
1	1(Consultório médico)
2	2(Consultório médico)
3	3(Consultório médico)
4	4(Consultório médico)
5	5(Consultório médico)
6	6(Consultório médico)
7	7(Consultório médico)
8	8(Contabilidade e Recursos Humanos)
9	9(Administração)
10	10(Reunião02)
11	11(Reunião01)
12	12(Auditório)
13	13(Fitness)
14	14(Beauty Center)
15	15(Sala de Telecomunicações e Bastidores)

*Tabela 1 - Identificação das salas.*

Sala	Postos	Outros Equipamentos	Número de Tomadas Duplas (incluindo folga)	Número de Portas ligadas ao Switch
1	1	1 Impressora	2	4
2	1	1 Impressora	2	4
3	1	1 Impressora	2	4
4	1	1 Impressora	2	4
5	1	1 Impressora	2	4
6	1	1 Impressora	2	4
7	1	1 Impressora	2	4
8	4		4	8
9	4		4	8
10	1		3	6
11	1		3	6
12	1	projetores	3	6
13	0		0	0
14	1		1	2
15	1	1Bastidor +4 Swich		0
Corredor		Acess Point	1	2
Corredor		Acess Point	1	2
Totais	20		34	68

*Tabela 2 – Distribuição dos postos de trabalho e equipamentos diversos pelas salas.*

## 2. Justificação das VLANs

De modo a construir uma rede estruturada, os diferentes setores da empresa foram separados por diferentes VLANs (Tabela 3) e cada VLAN distribuída por determinados Setores (Tabela 4).

ID	VLAN	Dispositivos
10	Consultório médico	21
20	Contabilidade e Recursos Humanos	8
30	Administração	8
40	Salas de reunião	4
50	Auditório	3
60	Beauty Center	2
70	Sala de Telecomunicações e Bastidores	2
80	Wireless	2

*Tabela 3 – Distribuição dos setores pelas VLANs.*

VLANS	SALAS
10	1 a7
20	8
30	9
40	10 a 11
50	12
60	14
70	15
80	-

*Tabela 4 – Distribuição das VLANs por o número de setores*

### 3. Topologia Lógica

De forma a estruturar corretamente uma rede de computadores é necessária uma topologia lógica. A topologia lógica tem como objetivo a representação esquemática das ligações entre os diferentes dispositivos que compõem a rede.

Nesta topologia foi definido um *router* (RT1) que estabelece a ligação entre a rede exterior e os diferentes dispositivos da rede interior da empresa e também do Router da sucursal (RT2). De modo a distribuir a rede por todos os dispositivos da sede XPTO foi estabelecida a necessidade de 3 *switches* de 24 portas sendo os *switches* SW1, SW2 e SW3. Os *switches* encontram-se ligados por cabos cruzados sendo que o SW1 que realiza a ligação ao router (RT1), conecta-se através de cabo direto (Imagem1).

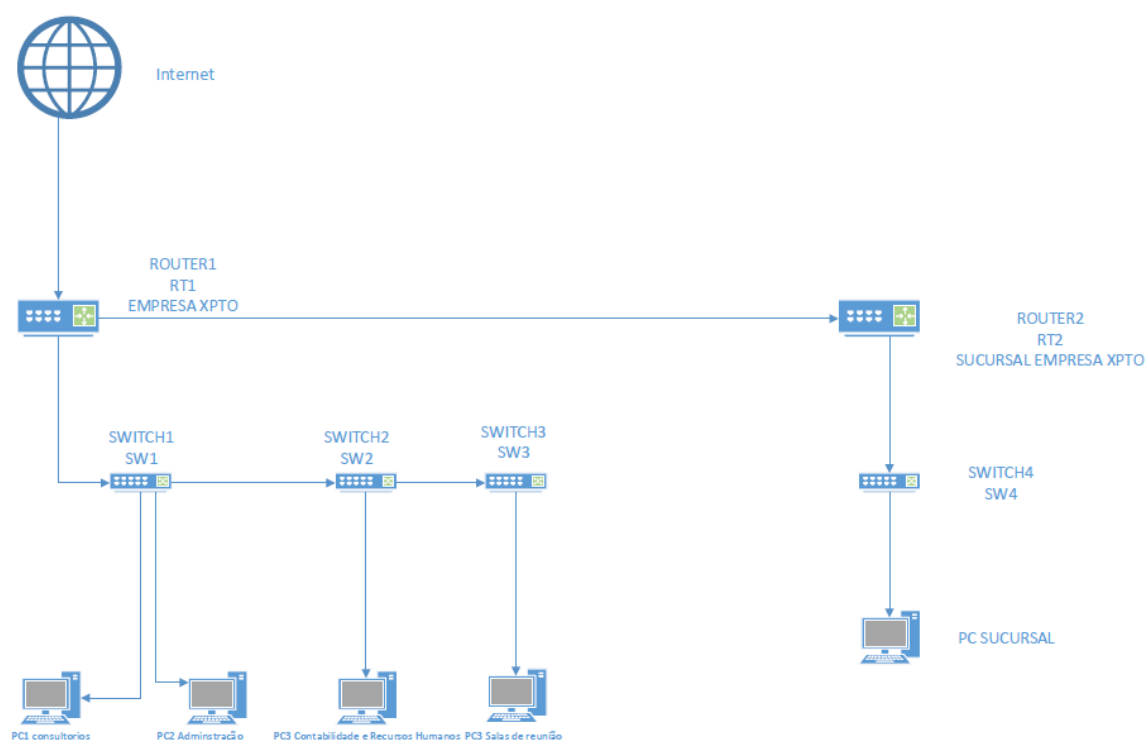


Imagem 1 – Topologia Lógica.

## 4. Topologia Física

A topologia física tem como objetivo uma representação mais real do planeamento da rede, permitindo assim uma previsão dos locais de passagem de cabos e respetivas esteiras, localização de tomadas duplas e também uma aproximação dos comprimentos de cabos, esteiras e calhas técnicas a necessários para a montagem da rede (Imagem 2).

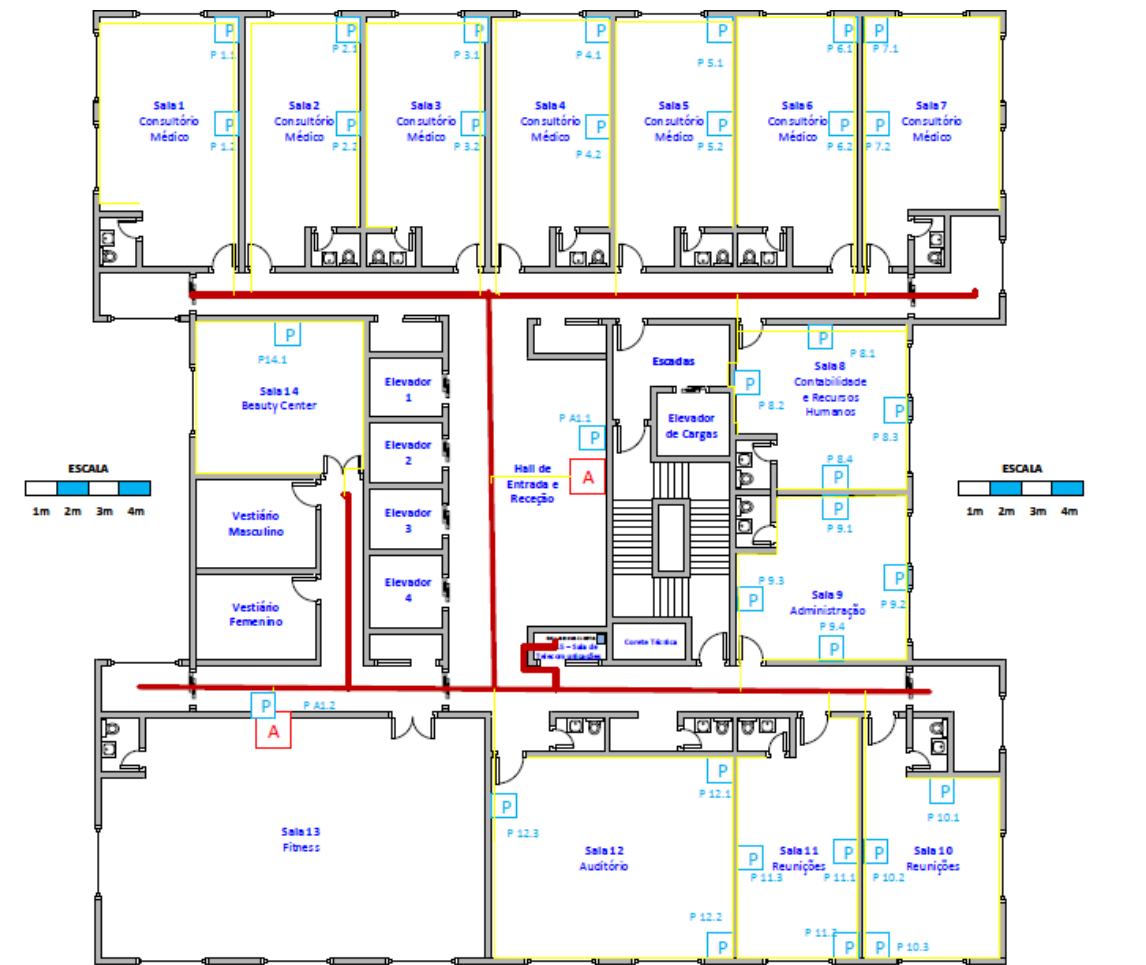




Imagem 2 – Topologia Física.



## 5. Equipamentos

### 5.1. Ativos

Quantidade	Tipo	Fabricante	Modelo	Descrição	Foto
1	Router	Cisco	2811	Autenticação: SSH2 Memória Flash: 64MB / MAX 256 MB Consumo Energia: 50W Interfaces: 2 RJ-45 Ethernet: 100 Mbit/s	
3	Switch	Cisco	2950-24	Memória Flash: 8MB Consumo Energia: 30W Interfaces: 24 x 10/100	

### 5.1. Passivos

Tipo	Quantidade	Finalidade
Bastidor	1	Alojar os equipamentos de distribuição da rede (Router, Switches, Patch Panels).
Eaton 5P 850VA / 600W	1	Fornecer energia aos dispositivos no bastidor.
Patch Panel (24 portas)	3	Ligação entre os postos de trabalho e o switch.
Tomada Dupla RJ-45	68	Permitem a ligação dos dispositivos aos patch panels.
Esteira	66M	Permite a passagem dos cabos pelo edifício.
Calha Técnica	259M	Permite a passagem dos cabos até às tomadas duplas nas salas.
Cabo Cat.6	325M	Cabo utilizado para transportar a rede.

## 6. Identificação das tomadas utilizadas

A seguinte tabela (Tabela 4) tem como objetivo a descrição do fio condutor desde os dispositivos, passando pelas tomadas RJ-45 e seguidamente até ao *switch*. Desta forma temos uma melhor perceção da disposição das ligações a efetuar.

Sala	Tomada	Patch Panel	Switch	Porta	Tipo de Cabo	Utilização
1	1.1A	Sala 15	SW1	1	Cat. 6	PC
1	1.1B	Sala 15	SW1	2	Cat. 6	VOIP
1	1.2A	Sala 15	SW1	3	Cat. 6	IMPRESSORA
1	1.2B	Sala 15			Cat. 6	
2	2.1A	Sala 15	SW1	4	Cat. 6	PC
2	2.1B	Sala 15	SW1	5	Cat. 6	VOIP
2	2.2A	Sala 15	SW1	6	Cat. 6	IMPRESSORA
2	2.2B	Sala 15			Cat. 6	
3	3.1A	Sala 15	SW1	7	Cat. 6	PC
3	3.1B	Sala 15	SW1	8	Cat. 6	VOIP
3	3.2A	Sala 15	SW1	9	Cat. 6	IMPRESSORA
3	3.2B	Sala 15			Cat. 6	
4	4.1A	Sala 15	SW1	10	Cat. 6	PC
4	4.1B	Sala 15	SW1	11	Cat. 6	VOIP
4	4.2A	Sala 15	SW1	12	Cat. 6	IMPRESSORA
4	4.2B	Sala 15			Cat. 6	
5	5.1A	Sala 15	SW1	13	Cat. 6	PC
5	5.1B	Sala 15	SW1	14	Cat. 6	VOIP
5	5.2A	Sala 15	SW1	15	Cat. 6	IMPRESSORA
5	5.2B	Sala 15			Cat. 6	
6	6.1A	Sala 15	SW1	16	Cat. 6	PC
6	6.1B	Sala 15	SW1	17	Cat. 6	VOIP
6	6.2A	Sala 15	SW1	18	Cat. 6	IMPRESSORA
6	6.2B	Sala 15			Cat. 6	
7	7.1A	Sala 15	SW1	19	Cat. 6	PC
7	7.1B	Sala 15	SW1	20	Cat. 6	VOIP
7	7.2A	Sala 15	SW1	21	Cat. 6	IMPRESSORA
7	7.2B	Sala 15			Cat. 6	
8	8.1A	Sala 15	SW1	22	Cat. 6	PC
8	8.1B	Sala 15	SW1	23	Cat. 6	VOIP
8	8.2A	Sala 15	SW1	24	Cat. 6	PC
8	8.2B	Sala 15	SW2	1	Cat. 6	VOIP
8	8.3A	Sala 15	SW2	2	Cat. 6	PC
8	8.3B	Sala 15	SW2	3	Cat. 6	VOIP
8	8.4A	Sala 15	SW2	4	Cat. 6	PC
8	8.4B	Sala 15	SW2	5	Cat. 6	VOIP

9	9.1A	Sala 15	SW2	6	Cat. 6	PC
9	9.1B	Sala 15	SW2	7	Cat. 6	VOIP
9	9.2A	Sala 15	SW2	8	Cat. 6	PC
9	9.2B	Sala 15	SW2	9	Cat. 6	VOIP
9	9.3A	Sala 15	SW2	10	Cat. 6	PC
9	9.3B	Sala 15	SW2	11	Cat. 6	VOIP
9	9.3A	Sala 15	SW2	12	Cat. 6	PC
9	9.3B	Sala 15	SW2	13	Cat. 6	VOIP
10	10.1A	Sala 15	SW2	14	Cat. 6	PC
10	10.1B	Sala 15	SW2	15	Cat. 6	VOIP
10	10.2A	Sala 15			Cat. 6	
10	10.2B	Sala 15			Cat. 6	
10	10.3A	Sala 15			Cat. 6	
10	10.3B	Sala 15			Cat. 6	
11	11.1A	Sala 15	SW2	16	Cat. 6	PC
11	11.1A	Sala 15	SW2	17	Cat. 6	VOIP
11	11.2B	Sala 15			Cat. 6	
11	11.2B	Sala 15			Cat. 6	
11	11.3A	Sala 15			Cat. 6	
11	11.3B	Sala 15			Cat. 6	
12	12.1A	Sala 15	SW2	18	Cat. 6	PC
12	12.1B	Sala 15	SW2	19	Cat. 6	VOIP
12	12.2A	Sala 15			Cat. 6	
12	12.2B	Sala 15			Cat. 6	
12	12.3A	Sala 15			Cat. 6	
12	12.3B	Sala 15			Cat. 6	
14	14.1A	Sala 15	SW2	20	Cat. 6	PC
14	14.2B	Sala 15	SW2	21	Cat. 6	VOIP
Corredor	A1.1A	Sala 15	SW2	22	Cat. 6	Acess Point
Corredor	A1.1B	Sala 15			Cat. 6	
Corredor	A2.2A	Sala 15	SW2	23	Cat. 6	Acess Point
Corredor	A2.2B	Sala 15	SW1	1	Cat. 6	

Tabela 4 – Cablagem Horizontal.

A seguinte tabela (Tabela 5) tem como objetivo a descrição do número de portas usadas nos switches.

Switch 1	Switch 2	Switch 3
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	5	5
6	6	6
7	7	7
8	8	8
9	9	9
10	10	10
11	11	11
12	12	12
13	13	13
14	14	14
15	15	15
16	16	16
17	17	17
18	18	18
19	19	19
20	20	20
21	21	21
22	22	22
23	23	23
24	24	24
	Portas Ocupadas	

*Tabela 5 – Portas Ocupadas.*

7. Bastidor

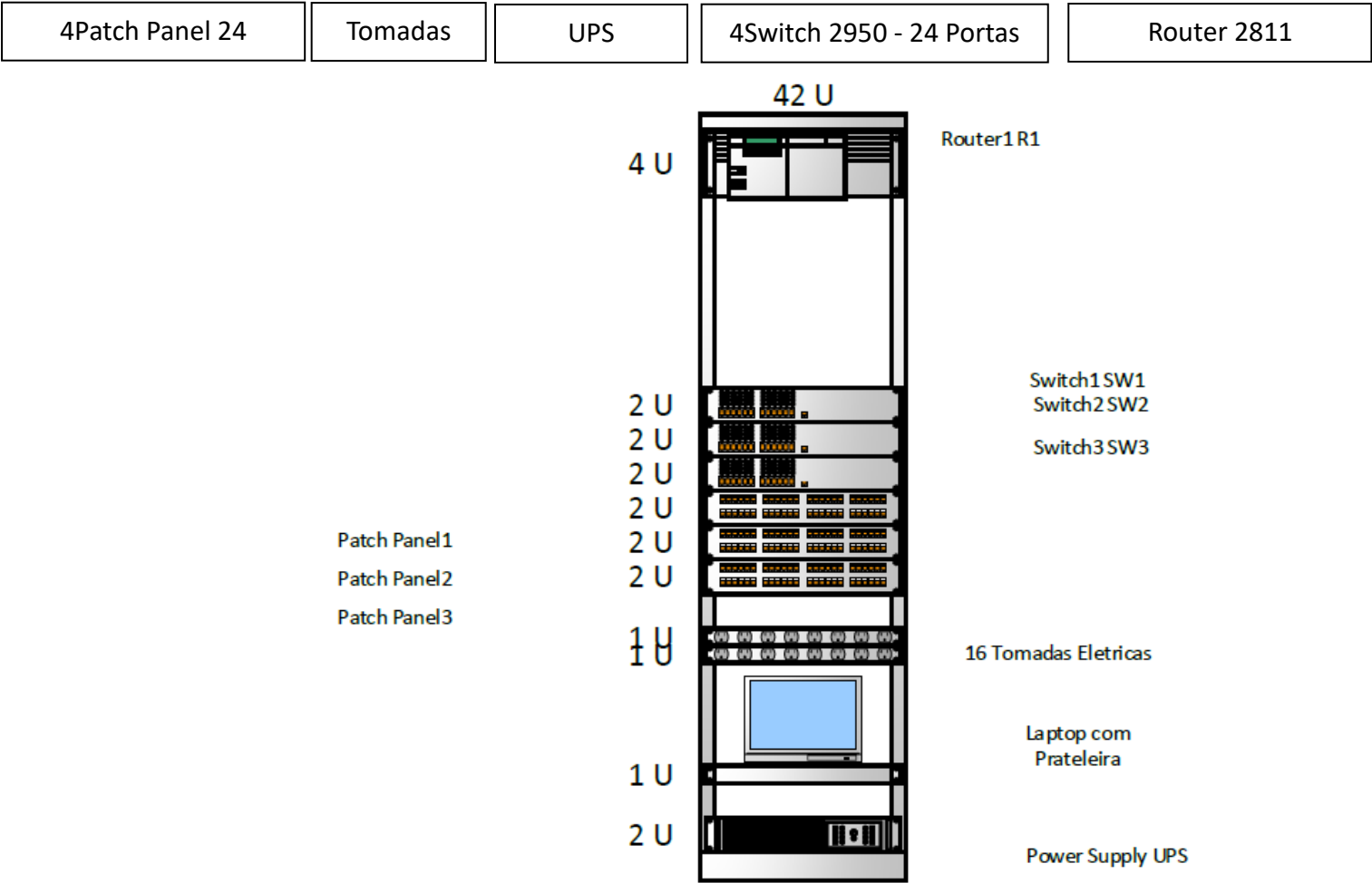


Imagem 2 – Bastidor e Periféricos

## 8. Identificação dos Trunks

De modo a transportar as várias VLANs entre *switches* e *router* são utilizadas as ligações em modo *trunk*.

Neste planeamento foram decididas as seguintes *trunks*:

Dispositivo 1	Porta	Dispositivo 2	Porta	VLANs
RT1	F0/0	SW1	F0/1	10,20,30,40,50,60,70,80
SW1	F0/6	SW2	F0/1	10,20,30,40,50,60,70,80
SW2	F0/2	SW3	F0/1	10,20,30,40,50,60,70,80

Tabela 6 – Identificação de Trunks

## 9. Identificação das VLANs

ID	VLAN
10	Consultório médico
20	Contabilidade e Recursos Humanos
30	Administração
40	Salas de reunião
50	Auditório
60	Beauty Center
70	Sala de Telecomunicações e Bastidores
80	Wireless

Tabela 7 – Identificação de VLANs

## 10. Identificação dos Endereços IP

Subnet Name/VLAN	Needed Size	Allocated Size	Address	Mask	Dec Mask	Assignable Range	Broadcast
10Consultorio	25	30	192.168.10.0	/27	255 255 255 224	192.168.10.1 - 192.168.10.30	192.168.10.31
30Administração	15	30	192.168.10.32	/27	255 255 255 224	192.168.10.33 - 192.168.10.62	192.168.10.63
20Contabilidade	15	30	192.168.10.64	/27	255 255 255 224	192.168.10.65 - 192.168.10.94	192.168.10.95
40Reunioes	6	6	192.168.10.96	/29	255 255 255 248	192.168.10.97 - 192.168.10.102	192.168.10.103
50Auditório	5	6	192.168.10.104	/29	255 255 255 248	192.168.10.105 - 192.168.10.110	192.168.10.111
70Bastidores	4	6	192.168.10.112	/29	255 255 255 248	192.168.10.113 - 192.168.10.118	192.168.10.119
60Beauty Center	4	6	192.168.10.120	/29	255 255 255 248	192.168.10.121 - 192.168.10.126	192.168.10.127
80Wireless	3	6		/29	255 255 255 248	192.168.10.129 - 192.168.10.134	192.168.10.135

Tabela 8 – Identificação de Endereços IP

## 11. Orçamento

Equipamento	Descrição	Quantidade	Preço (Unidade)	Vendedor	Preço Final
<b>Bastidor</b>	<i>Bastidor SIGNAL 19" Rack (24U 600 mm, pé)</i>	1Un.	474,84 €	DIPOL	474,84 €
<b>Router</b>	<i>Cisco Systems Cisco 2811</i>	1Un.	371,73 €	IT-MARKET	371,73 €
<b>Switch</b>	<i>Cisco Systems Cisco 2950 24 Port 10/100 Switch</i>	3Un.	220,81 €	METROVION	662,43€
<b>UPS</b>	<i>Eaton 5P 850VA / 600W</i>	1Un.	404,86 €	PRINFOR	404,86 €
<b>Patch Panel</b>	<i>Patch Panel Cat.6 EQUIP 24-Port 19 Inch 1U</i>	3Un.	34,90 €	MHR	104,70 €
<b>Tomada Dupla</b>	<i>JSL - Tomada RJ45 CAT6</i>	68Un.	4,50 €	CHLENGENHARIA	306€
<b>Calha Tecnica</b>	<i>Calha Adesiva - Legrand</i>	325M	2,74 €/M	LEGRAND	890,5€
<b>Esteira</b>	<i>Legrand 340110</i>	85M	15,07 €/M	LEGRAND	1280,95€
<b>Cabo Cat.6</b>	<i>Legrand 032754</i>	450M	0,87 €/M	LEGRAND	391,5€
<b>Ficha RJ45</b>	<i>Equip RJ45 UTP Cat.6, Transparente</i>	100Un.	0,18 €	SPOT4BIZ	18 €
<b>Telefone VOIP</b>	<i>Snom 710</i>	20	84,50 €	INTER- NETVOIPHONE	1690€
<b>Acess Point</b>	<i>AIR-CAP3501E-Q-K9</i>	2Un.	660,10 €	ROUTER-SWITCH	1 320,20 €
<b>Total c\ IVA</b>	7915,71€				

Tabela 9 –Orçamento





## 13. Configurações (Exemplos)

Os ficheiros de configuração indicados abaixo encontram-se também em anexo.

### 13.1. Router (RT1)

```
!  
version 12.4  
  
no service timestamps log datetime msec  
no service timestamps debug datetime msec  
no service password-encryption  
  
!  
hostname Router  
  
!  
!  
!  
enable secret 5 $1$mERr$hX5rVt7rPNoS4wqbXKX7m0  
  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
  
spanning-tree mode pvst
```

```
!  
!  
!  
!  
interface FastEthernet0/0  
    no ip address  
    duplex auto  
    speed auto  
!  
interface FastEthernet0/0.10  
    encapsulation dot1Q 10  
    ip address 192.168.10.1 255.255.255.224  
!  
interface FastEthernet0/0.20  
    encapsulation dot1Q 20  
    ip address 192.168.10.33 255.255.255.224  
!  
interface FastEthernet0/0.30  
    encapsulation dot1Q 30  
    ip address 192.168.10.65 255.255.255.224  
!  
interface FastEthernet0/0.40  
    encapsulation dot1Q 40  
    ip address 192.168.10.97 255.255.255.248  
!  
interface FastEthernet0/0.50  
    encapsulation dot1Q 50  
    ip address 192.168.10.105 255.255.255.248  
!  
interface FastEthernet0/0.60  
    encapsulation dot1Q 60
```

```
ip address 192.168.10.113 255.255.255.248
!
interface FastEthernet0/0.70
encapsulation dot1Q 70
ip address 192.168.10.121 255.255.255.248
!
interface FastEthernet0/0.80
encapsulation dot1Q 80
ip address 192.168.10.129 255.255.255.248
!
interface FastEthernet0/1
ip address 25.26.27.1 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
router rip
network 25.0.0.0
network 192.168.10.0
!
ip classless
!
!
!
banner motd _____Authorized Personal
Only_____
!
!
!
```

```
!  
line con 0  
password cisco  
login  
!  
line aux 0  
!  
line vty 0 4  
exec-timeout 3 0  
password cisco  
login  
transport input telnet  
!  
!  
!  
end
```

## 13.2. Switch (SW1)

```
!  
version 12.1  
  
no service timestamps log datetime msec  
no service timestamps debug datetime msec  
no service password-encryption  
  
!  
hostname Switch  
  
!  
enable secret 5 $1$mERr$hX5rVt7rPNoS4wqbXKX7m0  
  
!  
!  
spanning-tree mode pvst  
  
!  
interface FastEthernet0/1  
    switchport access vlan 80  
    switchport mode trunk  
  
!  
interface FastEthernet0/2  
  
!  
interface FastEthernet0/3  
    switchport access vlan 10  
    switchport mode access  
  
!  
interface FastEthernet0/4  
    switchport access vlan 20  
    switchport mode access  
  
!  
interface FastEthernet0/5  
    switchport access vlan 30
```

```
switchport mode access
```

```
!
```

```
interface FastEthernet0/6
```

```
switchport access vlan 5
```

```
switchport mode trunk
```

```
!
```

```
interface FastEthernet0/7
```

```
!
```

```
interface FastEthernet0/8
```

```
!
```

```
interface FastEthernet0/9
```

```
!
```

```
interface FastEthernet0/10
```

```
!
```

```
interface FastEthernet0/11
```

```
!
```

```
interface FastEthernet0/12
```

```
!
```

```
interface FastEthernet0/13
```

```
!
```

```
interface FastEthernet0/14
```

```
!
```

```
interface FastEthernet0/15
```

```
!
```

```
interface FastEthernet0/16
```

```
!
```

```
interface FastEthernet0/17
```

```
!
```

```
interface FastEthernet0/18
```

```
!
```

```
interface FastEthernet0/19
```

```
!  
interface FastEthernet0/20  
!  
interface FastEthernet0/21  
!  
interface FastEthernet0/22  
!  
interface FastEthernet0/23  
!  
interface FastEthernet0/24  
!  
interface Vlan1  
no ip address  
shutdown  
!  
interface Vlan5  
no ip address  
shutdown  
!  
ip default-gateway 192.168.10.1  
!  
banner motd _____Authorized Personal  
Only_____  
!  
line con 0  
password cisco  
login  
!  
line vty 0 4  
exec-timeout 3 0  
password cisco  
login
```

```
transport input telnet
```

```
line vty 5 15
```

```
login
```

```
!
```

```
!
```

```
End
```



## Conclusão

Ao finalizar o projeto descrito pelo presente relatório conclui-se que o planeamento de uma rede estruturada revela ser de uma complexidade não esperada, como por exemplo o levantamento de requisitos físicos do meio a que vamos desenvolver, englobando elementos como o desenvolvimento das topologias, distribuição dos dispositivos e até através da realização de um orçamento para a rede desenvolvida bem como o calculo da cablagem , esteira e calha técnica todas estas com margem de erro de 25%. No entanto, após a realização do projeto, compreendemos a importância de adquirir esses conhecimentos de modo a desenvolver competências para o futuro.

A distribuição da rede pelas diversas VLANs e dos postos de trabalho pelos *switches* e *patch panels* foi realizada compreendendo a existência da necessidade de um aumento de colaboradores e/ou dispositivos, deixando assim margem para uma maior facilidade de expansão no futuro. No *switches* 3 foi também deixada uma margem nas portas para ser possível no futuro ligar outros dispositivos de rede e expandir a mesma.