

# **ARQUITETURA DE REDES**

## **RELATÓRIO PROJETO DE REDE 2020**

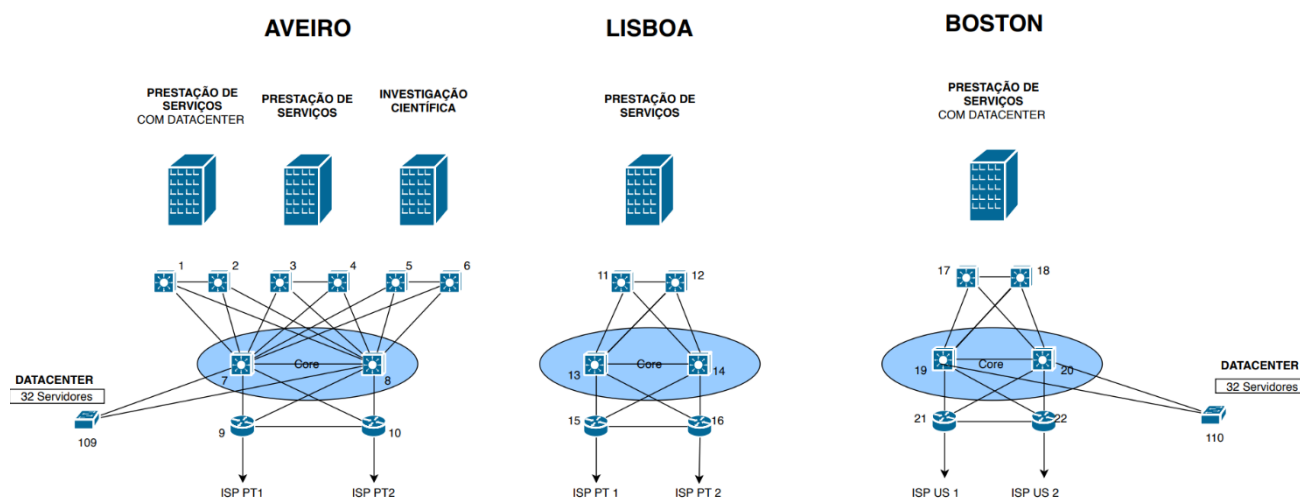
Pedro Valente (88858) – [pedro.valente@ua.pt](mailto:pedro.valente@ua.pt)

Rui Oliveira (89216) – [ruimigueloliveira@ua.pt](mailto:ruimigueloliveira@ua.pt)

## ▪ DESENHO DA ARQUITETURA DE REDE E MAPEAMENTO FÍSICO DA MESMA.

A **arquitetura da rede consiste** numa primeira fase na **divisão dos três polos** (Aveiro, Lisboa e Boston) segundo o **modelo hierárquico**.

NOTA: Encontra-se em **anexo** uma versão completa da **arquitetura da rede** em **formato vetorial**.



Visto que para todas as cidades são fornecidos **dois ISP's**, foi necessário **dois routers** para interligar várias redes. A partir desse ponto e desde a camada do Core, para cada edifício foi atribuído **dois SW L3 para redundância**.

Existem também uma ligação no **Core** a um **DataCenter central** para aqueles edifícios que tiram partido do mesmo (**prestação de serviços em Aveiro e Boston**).

**A partir dos dois SW L3 seguem-se dois SW L2 (camada de distribuição)** para as diversas facilidades de instalação e não só.

Em particular, existe também no **piso 5** dos edifícios de **prestação de serviços**, um **router** ligado à camada de distribuição (SW L2) para comunicação com uma **antena micro-ondas**.

Em **todos edifícios** foram atribuídos **SW L2 de acesso** para **comunicação** com os diversos **equipamentos**.

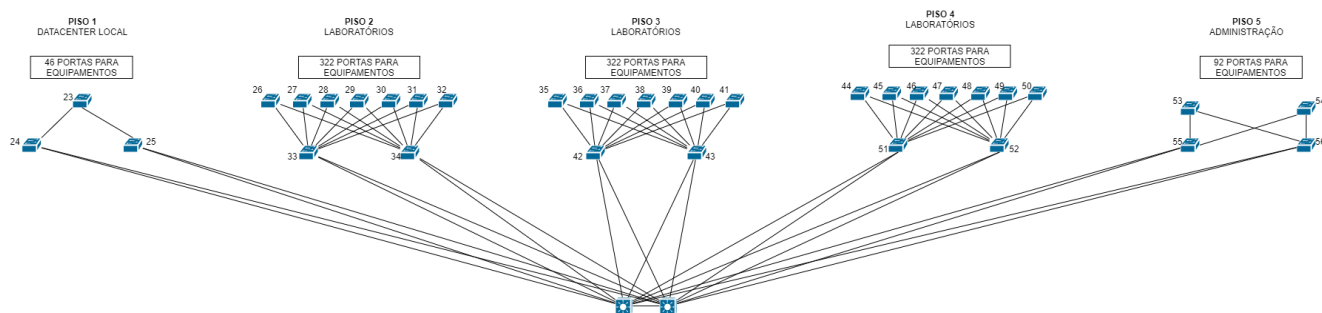
Todos os equipamentos estão devidamente identificados.

No edifício de **investigação científica** foi distribuído da seguinte forma:

No **piso 1** foram reservadas **46 portas (1 SW)** para os equipamentos do **DataCenter local**.

Nos **pisos 2, 3 e 4** foram reservadas **322 portas (7 SW)** para os equipamentos dos **laboratórios**.

Por fim no **piso 5** foram reservadas **92 portas (2 SW)** para equipamentos da **administração**.

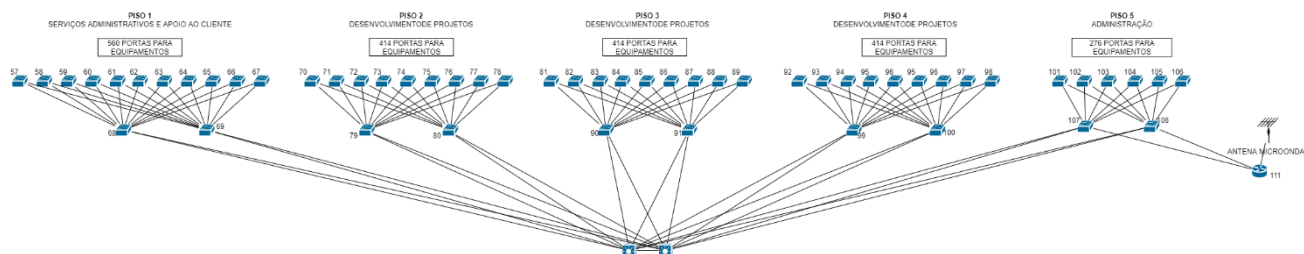


Nos edifícios de **prestação de serviços** foi distribuído da seguinte forma:

No **piso 1** foram reservadas **506 portas (11 SW)** para os equipamentos de **serviços administrativos e apoio ao cliente**.

Nos **pisos 2, 3 e 4** foram reservadas **414 portas (9 SW)** para os equipamentos dos **laboratórios**.

Por fim no **piso 5** foram reservadas **276 portas (6 SW)** para equipamentos da **administração**.



## ▪ LISTAGEM DO EQUIPAMENTO DE REDE NECESSÁRIO (DEFINIDO AS CARACTERÍSTICAS/CAPACIDADES DOS EQUIPAMENTOS).

Para calcular o tráfego **por piso** utilizamos a **fórmula de tráfego agregado** para poder prever a utilização máxima de cada SW:

$$Abps = N * Fbps * SF * GF$$

**N** - Number of terminals.

**Fbps** – Upload + Download traffic requirements (bps)

**SF** - Simultaneity Factor (or diversity factor)

**GF** → Growing Factor (or slack factor)

EQUIPAMENTOS	TRÁFEGO GERADO (MBPS):
Impressoras	0,01
Telefones VoIP	0,064
Computadores Funcionários	0,5
Consolas	0,5
Câmeras	1
Computadores Administradores	1
Slots livres Ethernet	2
Datacenter Locais	2
Computadores Projetos	2
Computadores Investigadores	2
Equipamentos Videoconferência	4
Televisões	5
Access Points	10
DataCenter's Centrais	100

## INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA - EQUIPAMENTOS

### PISO 1

- 35 equipamentos

### PISO 2,3,4 (POR PISO)

- 100 Computadores Investigadores
- 100 Slots livres Ethernet
- 100 Telefones VoIP
- 4 Access Points
- 3 Câmeras

### PISO 5

- 15 Computadores Administradores
- 5 Computadores Funcionários
- 20 Slots livres Ethernet
- 20 Telefones VoIP
- 4 Access Points
- 3 Câmeras

	Piso 1	Piso 2,3,4	Piso 5
Número de SW L2	1	7	2
Tráfego Total (Mbps) <sup>1</sup>	70	450	240
SF (%)	100	65	60
GF	2	1.5	1.5
Abps (Mbps)	280	1112	240
Tráfego por SW L2 (Mbps)	280	159	120

<sup>1</sup> Tráfego total representa a soma do tráfego de todos os equipamentos a multiplicar pelo seu respetivo tráfego gerado (Mbps).

## PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS – EQUIPAMENTOS

### PISO 1

- 60 Computadores Administradores
- 50 Computadores Funcionários
- 209 Slots livres Ethernet
- 90 Telefones VoIP
- 4 Access Points
- 33 Impressoras
- 17 Televisões
- 6 Câmeras
- 25 Equipamentos Videoconferência

### PISO 2,3,4 (POR PISO)

- 160 Computadores Projetos
- 26 Slots livres Ethernet
- 166 Telefones VoIP
- 3 Access Points
- 40 Impressoras
- 15 Computadores Funcionários
- 3 Consolas
- 3 Televisões

### PISO 5

- 35 Computadores Administradores
- 25 Computadores Funcionários
- 50 Slots livres Ethernet
- 50 Telefones VoIP
- 4 Access Points
- 2 Câmeras
- 25 Equipamentos Videoconferência

	Piso 1	Piso 2,3,4	Piso 5
Número de SW	11	7	6
Tráfego Total (Mbps)	774	560	285
SF (%)	65	60	80
GF	1.6	1.5	1.6
Abps (Mbps)	2043	1100	820
Tráfego por SW (Mbps)	186	122	137

<sup>1</sup> Tráfego total representa a soma do tráfego de todos os equipamentos a multiplicar pelo seu respectivo tráfego gerado (Mbps).

Em suma, **cada um dos SW L2** (SW 23, SW 26, SW 27... SW 54) **da camada de acesso de cada piso** terá de suportar o **Abps** do respetivo piso.

Em relação aos **SW L2** (SW 24, SW 35, SW 33... SW 56), na camada de distribuição, terão de neste caso suportar a **soma** do **Abps** de todos os **SW L2 da camada de distribuição do respetivo edifício**.

EDIFÍCIO/POLO	TRÁFEGO TOTAL ESPERADO NOS SW L2 (DISTRIBUIÇÃO)
INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA	$280 + 1112 + 240 = 1632$ MPPS
PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	$2043 + 1100 + 820 = 3963$ MBPS

No que toca aos **SW L3 que estão no Core**, estes serão capazes de suportar o **tráfego do total de edifícios da respetiva cidade**. No caso de **Aveiro e Boston** será também acrescentado o tráfego de **32 servidores a cada um**, visto que estão ligados a um **DataCenter Central**.

Considerando um SF = 100% e um GF = 2, para as cidades com DataCenter Central (Aveiro e Boston):  $\text{Abps} = (32 * 100) * 2 * 2 = 12800$  Mbps

CIDADE	TRÁFEGO PRECEDENTE (MBPS)	DATA CENTER (MBPS)	CORE (MBPS)
AVEIRO	$3963 * 2 + 1632 * 1 = 9558$	12800	22358
LISBOA	3963	0	3963
BOSTON	3963	12800	16763

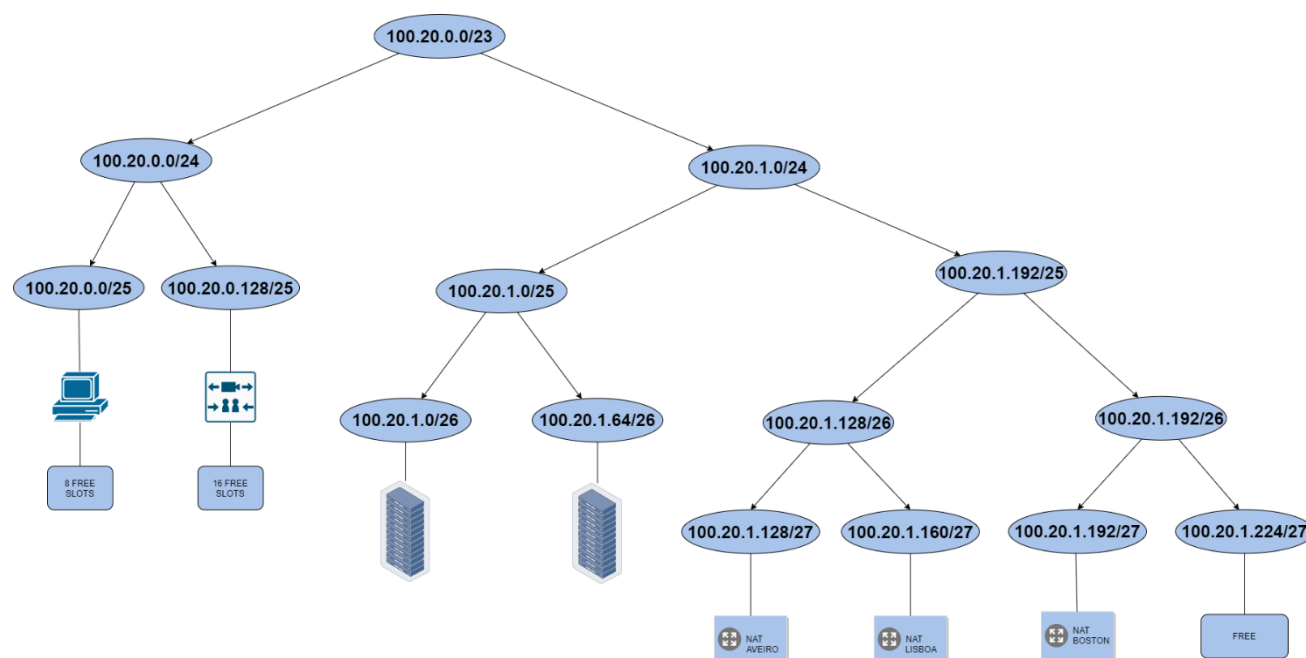
Os routers que fazem a ligação com o ISP's terão também de neste caso suportar todo tráfego precedente.

CIDADE	TRÁFEGO POR ROUTER (MBPS)
AVEIRO	22358
LISBOA	3963
BOSTON	16763

## ▪ DEFINIÇÃO DA SUBDIVISÃO DE REDES AO NÍVEL 2 DO MODELO OSI (VLAN) E DEFINIÇÃO DO ENDEREÇAMENTO IPV4 E IPV6.

Todo o endereçamento realizado encontra-se numa folha Excel anexa a este relatório. Para além do conteúdo do mesmo, foi desenvolvido um diagrama para ilustrar a partição da rede IPv4 pública fornecida (Alguns PC's têm IP público porque usam software proprietário).

### DISTRIBUIÇÃO DOS ENDEREÇOS IPV4 PÚBLICOS



### ENDEREÇOS BROADCAST

Como complemento do diagrama acima, foi feita uma tabela para evidenciar os endereços dados para cada serviço bem como o endereço Broadcast de cada um.

	IP/MASK	ENDEREÇO BROADCAST
PC'S	100.20.0.0/25	100.20.0.127
VIDEO CONFERÊNCIA	100.20.0.128/25	100.20.0.255
DATACENTER AVEIRO	100.20.1.0/26	100.20.1.63
DATACENTER BOSTON	100.20.1.64/26	100.20.1.127
NAT/PAT AVEIRO	100.20.1.128/27	100.20.1.159
NAT/PAT LISBOA	100.20.1.160/27	100.20.1.191
NAT/PAT BOSTON	100.20.1.192/27	100.20.1.223

### VLANS

Os ID das VLAN's foi dado de forma incremental pelo tipo de serviço, tendo começado no ID 2. A VLAN 1 serve para efeitos de administração da rede. Reutilizou-se ID's por cada campus, sendo que a VLAN WI-FI é sempre única.

## ■ PLANEAMENTO TEMPORAL PARA A EXECUÇÃO DO PROJETO [DIAGRAMA DE GANTT].

Planeamento Fase 2

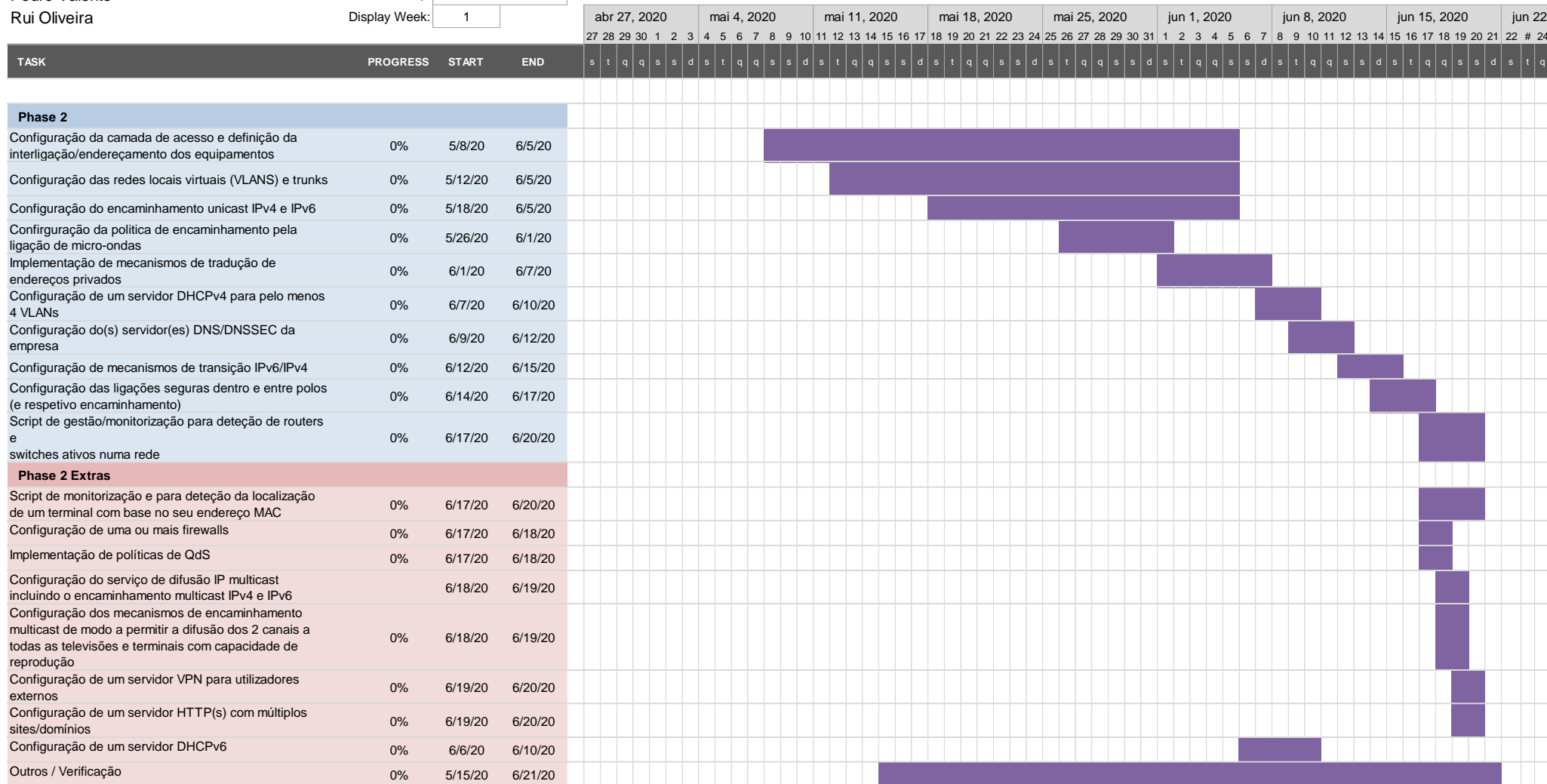
Pedro Valente

Rui Oliveira

Project Start: ter, 4/28/2020

Today: sáb, 4/25/2020

Display Week: 1





▪ **EXTRAS (EX: ORÇAMENTO, EQUIPAMENTOS NÃO REDE, ETC...).**

**Primeiro diagrama - 76 231,72€**

**Aveiro - 31 437,7€**

6 SWL3 de 8 portas (Edifícios) - 11 649,84€

2 SWL3 de 24 portas (Core) - 9 361,12€

2 routers de 8 portas - 3 301,74€

1 SWL2 de 48 portas (DC) - 7 125€

**Lisboa - 18 834,86€**

4 SWL3 de 8 portas - 15 533,12€

2 SWL3 de 24 portas - 17 272,06€

2 routers de 8 portas - 3 301,74€

**Boston - 28 340,36€**

2 SWL3 de 8 portas - 7 766,56€

2 SWL3 de 24 portas - 17 272,06€

2 routers de 8 portas - 3 301,74€

1 SWL2 de 48 portas - 7 125€

**Investigação Científica- 200 174,48€**

**Piso 1 - 7 670,56€**

2 SWL2 de 8 portas - 545,56€

1 SWL2 de 48 portas - 7 125€

**Piso 2,3,4 - 177 708,36€**

7 SWL2 de 48 portas - 49 875€

2 SWL2 de 24 portas - 9 361,12€

Um piso - 59 236,12€

TOTAL

21 SWL2 de 48 portas - 149 625€

6 SWL2 de 24 portas - 28 083,36€

**Piso 5 - 14 795,56€**

2 SWL2 de 48 portas - 14 250€

2 SWL2 de 8 portas - 545,56€

**Prestação de Serviços - 374 533,9€**

**Piso 1 - 92 897,78€**

13 SWL2 de 48 portas - 92 625€

1 SWL2 de 8 portas - 272,78 €

**Piso 2,3,4 - 220 458,36€**

9 SWL2 de 48 portas - 64 125€

2 SWL2 de 24 portas - 9 361,12€

Um piso - 73 486,12€

TOTAL

27 SWL2 de 48 portas - 192 375€

6 SWL2 de 24 portas - 28 083,36€

**Piso 5 - 54 052,76€**

6 SWL2 de 48 portas - 42 750€

2 SWL2 de 24 portas - 9 361,12€

1 router de 8 portas - 1941,64€

EQUIPAMENTOS NÃO REDE	UNIDADES	PREÇO (€)	TOTAL (€)
TELEFONES VOIP	1244	78	97032
IMPRESSORAS	292	287	83804
TELEVISÕES	80	290	23200
CÂMERAS	39	113	4407
EQUIPAMENTOS VIDEOCONFERÊNCIA	300	345	103500
ACCESS POINTS	44	289	12716
CONSOLAS	12	350	4200
			328859

EQUIPAMENTOS REDE	UNIDADES	PREÇO (€)
SW L2 48 portas	178	7125
SW L2 24 portas	38	4680,56
SW L2 8 portas	8	272,78
SW L3 24 portas	4	8636,03
SW L3 8 portas	12	11513,44
Router 8 portas	7	1941,87

**PÓLO AVEIRO - 980 679,98€**

**PÓLO LISBOA - 393 368,76€**

**PÓLO BOSTON - 402 874,26€**

**EQUIPAMENTOS NÃO REDE – 328859 €**

**MÃO DE OBRA – 24000€**

**ORÇAMENTO DOS EQUIPAMENTOS DE REDE TOTAL – 2 129 782€**

## WEBSITE EQUIPAMENTOS

### **L2 48 - <https://www.senetic.pt/product/WS-C2960S-48LPD-L>**

Custo: 7 125,00 €

Características/motivações:

- 48 Portas
- Layer 2
- Gigabit Ethernet (10/100/1000)
- PoE
- MBTF: 198300 horas

### **L2 24 - <https://www.senetic.pt/product/WS-C2960S-24PD-L>**

Custo: 4 680,56 €

Características/motivações:

- 24 portas
- Layer 2
- Gigabit Ethernet (10/100/1000)
- PoE
- MBTF: 237016 horas

### **L2 8 - <https://www.router-switch.com/s2700-9tp-pwr-ei-p-5606.html>**

Custo: €272.78

Características/motivações:

- 8 portas
- Layer 2
- Switching capacity 32Gb
- PoE

### **L3 24 - <https://www.router-switch.com/ws-c3850-24t-s-p-5212.html>**

Custo: 8636,03€

Características/motivações:

- 24 Portas
- Layer 3
- Stack bandwidth - 480 Gbps
- MBTF: 303230 horas

### **L3 8 - <https://www.router-switch.com/ws-c3560cg-8pc-s-p-4764.html>**

Custo: 1941,64€

Características/motivações:

- Layer 3
- 8 portas
- Bandwidth 10 Gb

### **Router 8 - <https://www.router-switch.com/c1111-8p.html?fbclid=IwAR0wpjY8boNNihMtJsclyWiBhfXeQL7qsYXyqkEOVYJzYuehJPQvQBD7PI>**

Custo: 1650,87€

Características/motivações:

- Performance
- Consistência