

Licenciatura em Engenharia Informática

Projeto de uma Rede de Computadores Estruturada



Projeto realizado por:

Gabriel Ambrósio Nº160221013

Índice

Índice.....	2
Introdução	3
Objetivos a cumprir	4
Requisitos.....	4
Descrição do local	5
Planta da empresa	5
Zonas	5
Distribuição de postos de trabalho.....	6
Listagem de equipamentos ativos e passivos.....	7
Topologia física da rede.....	8
Identificação das VLANS	9
Identificação das tomadas	10
Bastidor	14
Orçamento	15
Simulação no Packet Tracer	16
Conclusão	17

Introdução

Este relatório foi feito no âmbito do projeto para a unidade curricular Redes de Computadores, com o objetivo de realizar a projeção, prototipagem e simulação de uma rede estruturada de computadores para um consultório com ginásio, salas de reunião, beauty center e auditório, denominado XPTO.Lda. Foram colocados em prática os conceitos que foram sendo lecionados e adquiridos nas aulas teóricas e os exercícios executados nas aulas laboratoriais.

Objetivos a cumprir

Foram nos dados vários objetivos a realizar, tendo dois principais, primeiro aplicar numa vertente prática toda a matéria lecionada na disciplina de Redes de Computadores, e também adquirir o conhecimento necessário para realizar um projeto de uma rede de computadores estruturada, como:

- Analisar as áreas funcionais de uma empresa e dividir a rede em sub-redes;
- Propor um esquema de endereçamento IP adequado;
- Recomendar a cablagem e equipamentos passivos e ativos;
- Localizar os equipamentos, as tomadas de rede e a passagem de cabos;
- Propor uma configuração para os equipamentos ativos.

Requisitos

Foi dada também uma lista de requisitos que devem ser completados na realização deste projeto:

- Uma descrição geral da rede e identificação das premissas utilizadas;
- A Topologia Física com indicação clara da posição das tomadas, das passagens de cabos e da localização do bastidor;
- Cobertura wireless em todo o piso, reforçada no auditório e ginásio. Os utilizadores wireless serão os clientes e os funcionários e todos terão acesso à rede exterior;
- VLAN com impressoras de rede;
- VLAN com telefones IP;
- VLAN para gestão dos equipamentos de rede;
- VLANs dedicadas aos vários tipos de funcionários, consoante a sua função;
- Identificação do endereçamento IP para cada VLAN. Para o consultório utilize a rede base 192.168.10.0 /24;
- A listagem dos equipamentos passivos e ativos a utilizar;
- Uma possível organização para o bastidor;
- Identificação dos Trunks;
- Orçamento.

Descrição do local

Como já foi referido, este projeto é centrado sobre uma empresa, XPTO Lda., que está a construir um consultório, e pretende-se que esteja equipado com uma infraestrutura de rede adequada as suas necessidades, com cablagem adequada e cobertura wireless total.

Planta da empresa

Este local terá de ter vários postos de trabalho, vários tipos de salas, como auditórios, ginásio, etc. Segue a planta do local:



Figura 2 – Plata da empresa XPTO.

Zonas

Tabela 2 - Ocupação das salas.

Sala	Utilização Prevista
1 a 7	Consultório médico
8	Contabilidade e Recursos Humanos
9	Administração
10 e 11	Salas de reunião
12	Auditório
13	Ginásio
14	Beauty Center
15	Sala de Telecomunicações e Bastidores

Distribuição de postos de trabalho

Este consultório terá um total de 20 colaboradores permanentes e prevê-se grande afluência de público.

Tabela 1 – Previsão de alocação de colaboradores para cada função.

Sala	Nº de colaboradores	Funções
Receção	2	Rececionistas
1 a 7	1 pessoa por sala	Médicos
8	3	Contabilidade
9	2	Administração
13	4	Técnicos do ginásio
14	2	Técnicos de fisioterapia

Nesta fase elaborou-se um planeamento geral dos postos de trabalho a ter em conta na estruturação da rede. Assumiu-se que a empresa XPTO.LDA tem, neste momento, 20 postos de trabalho ativos.

Após a atribuição dos postos de trabalho, e de uma perceção de que haveria salas onde seriam necessários outro tipo de equipamentos, prosseguimos para a adição de impressoras em algumas das zonas, adição de access points no ginásio e no auditório para uma cobertura WI-FI reforçada.

Sala	Postos de trabalho	Outros Equipamentos	Nº de tomadas duplas	Nº de portas Switch
1	1	1	3	3
2	1	1	3	3
3	1	1	3	3
4	1	1	3	3
5	1	1	3	3
6	1	1	3	3
7	1	1	3	3
8	3	1	7	9
9	2	1	7	9
10	-	1	4	1
11	-	1	4	1
12	-	1	5	1
13	4	1	7	5
14	2	-	4	4
15	-	6	4	3
Receção	2	1	3	3
Totais	20	20	66	57

Listagem de equipamentos ativos e passivos

Equipamentos ativos:

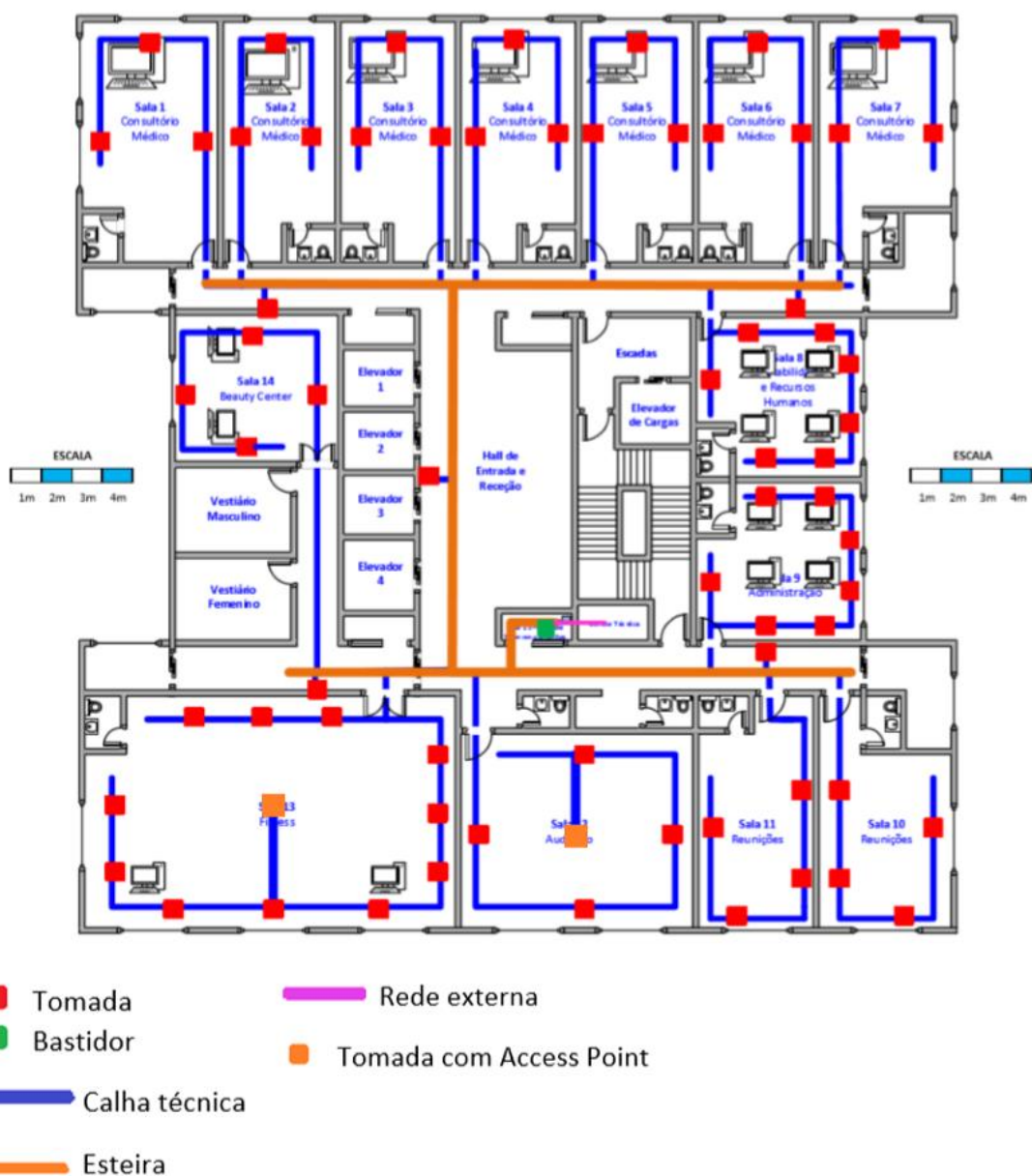
- Routers;
- Switches;
- Servidor;
- Access points.

Equipamentos passivos:

- Bastidor;
- Patch panel;
- Tomadas;
- Cabos;
- Calhas.

Topologia física da rede

Segue uma representação da topologia física da rede, desenhada sobre a planta da empresa. Foram identificadas as ligações da rede externa com bastidor e as ligações entre a esteira e as calhas técnicas com destino às tomadas nas respectivas salas.



Identificação das VLANS

Optou-se por criar uma VLAN para cada departamento da empresa, de modo a facilitar as comunicações a organização lógica das funções na rede. Portanto, abaixo, encontram-se representadas todas as VLAN's que achámos correto introduzir na nossa rede, sendo elas uma para cada tipo de funcionário, uma para as impressoras, uma para os telefones e por fim para a gestão dos equipamentos de rede, sendo que para o consultório é utilizada a rede base 192.168.10.0 / 24, e do qual seguimos para identificar os endereços.

Descrição	Nome	ID	Nº de PC's	Nº de equipamentos	Nº Total de folgas	Endereçamento de IP
VLAN Tipo de Funcionário	Departamento Médico	2	7	14	25	192.168.10.0/27
	Contabilidade e Recursos Humanos	3	4	5	12	192.168.10.128/27
	Administrativo	4	4	5	12	192.168.10.96/27
	Ginásio	5	2	3	8	192.168.10.176/28
	Beauty Center	6	2	2	8	192.168.10.192/28
	Sala Telec. E Bastidores	7	1	7	10	192.168.10.208/28
VLAN Impressora	Impressoras	8		10	15	192.168.10.64/27
VLAN Telefones IP	Telefones	9		21	30	192.168.10.32/27
VLAN Gestão Equip. Redes	Access Points	10		7	10	192.168.10.160/28

VLAN ID	DEC MASK	Assignable Range
2	255.255.255.224	192.168.10.1 - 192.168.10.30
3	255.255.255.224	192.168.10.129 - 192.168.10.158
4	255.255.255.224	192.168.10.97 - 192.168.10.126
5	255.255.255.224	192.168.10.177 - 192.168.10.190
6	255.255.255.240	192.168.10.193 - 192.168.10.206
7	255.255.255.240	192.168.10.1209 - 192.168.10.222
8	255.255.255.224	192.168.10.65 - 192.168.10.94
9	255.255.255.224	192.168.10.33 - 192.168.10.62
10	255.255.255.240	192.168.10.161 - 192.168.10.174

Identificação das tomadas

Na tabela abaixo encontram-se representadas as tomadas de rede que se encontram em cada sala e respetivo algoritmo de identificação das mesmas. Estão identificadas as tomadas por cada sala com o switch onde se vão encontrar ligadas e respetiva porta, também com o tipo de cabo utilizado e que aparelho se encontra ligado a cada porta. O primeiro valor representa sempre a sala, o segundo a tomada e por fim se é a primeira ou segunda porta da tomada. O algoritmo de identificação das tomadas de rede baseia-se na identificação da sala seguido da tomada e depois da porta da tomada. Ou seja, a tomada 1.1A indica que se encontra na sala 1 e que é a 1ª tomada da sala e a primeira porta (A).

Tabela de tomadas de rede						
Sala	Tomada	Patch Panel	Switch	Porta	Tipo de Cabo	Utilização
1	1.1A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	1	Cat. 6	PC
1	1.1B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	2	Cat. 6	Telefone IP
1	1.2A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	3	Cat. 6	Impressora
1	1.2B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	4	Cat. 6	
1	1.3A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	5	Cat. 6	
1	1.3B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	6	Cat. 6	
2	2.1A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	7	Cat. 6	PC
2	2.1B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	8	Cat. 6	Telefone IP
2	2.2A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	9	Cat. 6	Impressora
2	2.2B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	10	Cat. 6	
2	2.3A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	11	Cat. 6	
2	2.3B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	12	Cat. 6	
3	3.1A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	13	Cat. 6	PC
3	3.1B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	14	Cat. 6	Telefone IP
3	3.2A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	15	Cat. 6	Impressora
3	3.2B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	16	Cat. 6	
3	3.3A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	17	Cat. 6	
3	3.3B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	18	Cat. 6	
4	4.1A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	19	Cat. 6	PC
4	4.1B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	20	Cat. 6	Telefone IP
4	4.2A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	21	Cat. 6	Impressora
4	4.2B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	22	Cat. 6	
4	4.3A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	23	Cat. 6	
4	4.3B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	24	Cat. 6	
5	5.1A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	25	Cat. 6	PC
5	5.1B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	26	Cat. 6	Telefone IP
5	5.2A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	27	Cat. 6	Impressora
5	5.2B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	28	Cat. 6	

5	5.3A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	29	Cat. 6	
5	5.3B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	30	Cat. 6	
6	6.1A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	31	Cat. 6	PC
6	6.1B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	32	Cat. 6	Telefone IP
6	6.2A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	33	Cat. 6	Impressora
6	6.2B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	34	Cat. 6	
6	6.3A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	35	Cat. 6	
6	6.3B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	36	Cat. 6	
7	7.1A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	37	Cat. 6	PC
7	7.1B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	38	Cat. 6	Telefone IP
7	7.2A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	39	Cat. 6	Impressora
7	7.2B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	40	Cat. 6	
7	7.3A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	41	Cat. 6	
7	7.3B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	42	Cat. 6	
8	8.1A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	43	Cat. 6	PC
8	8.1B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	44	Cat. 6	Telefone IP
8	8.2A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	45	Cat. 6	PC
8	8.2B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	46	Cat. 6	Telefone IP
8	8.3A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	47	Cat. 6	PC
8	8.3B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch1	48	Cat. 6	Telefone IP
8	8.4A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	1	Cat. 6	PC
8	8.4B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	2	Cat. 6	Telefone IP
8	8.5A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	3	Cat. 6	Impressora
8	8.5B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	4	Cat. 6	
8	8.6A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	5	Cat. 6	
8	8.6B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	6	Cat. 6	
8	8.7A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	7	Cat. 6	
8	8.7B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	8	Cat. 6	
9	9.1A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	9	Cat. 6	PC
9	9.1B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	10	Cat. 6	Telefone IP
9	9.2A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	11	Cat. 6	PC
9	9.2B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	12	Cat. 6	Telefone IP
9	9.3A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	13	Cat. 6	PC
9	9.3B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	14	Cat. 6	Telefone IP
9	9.4A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	15	Cat. 6	PC
9	9.1A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	16	Cat. 6	Telefone IP
9	9.1B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	17	Cat. 6	Impressora
9	9.2A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	18	Cat. 6	
9	9.2B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	19	Cat. 6	
9	9.3A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	20	Cat. 6	
9	9.3B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	21	Cat. 6	
9	9.4A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	22	Cat. 6	
10	10.1A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	23	Cat. 6	Telefone IP
10	10.1B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	24	Cat. 6	
10	10.2A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	25	Cat. 6	

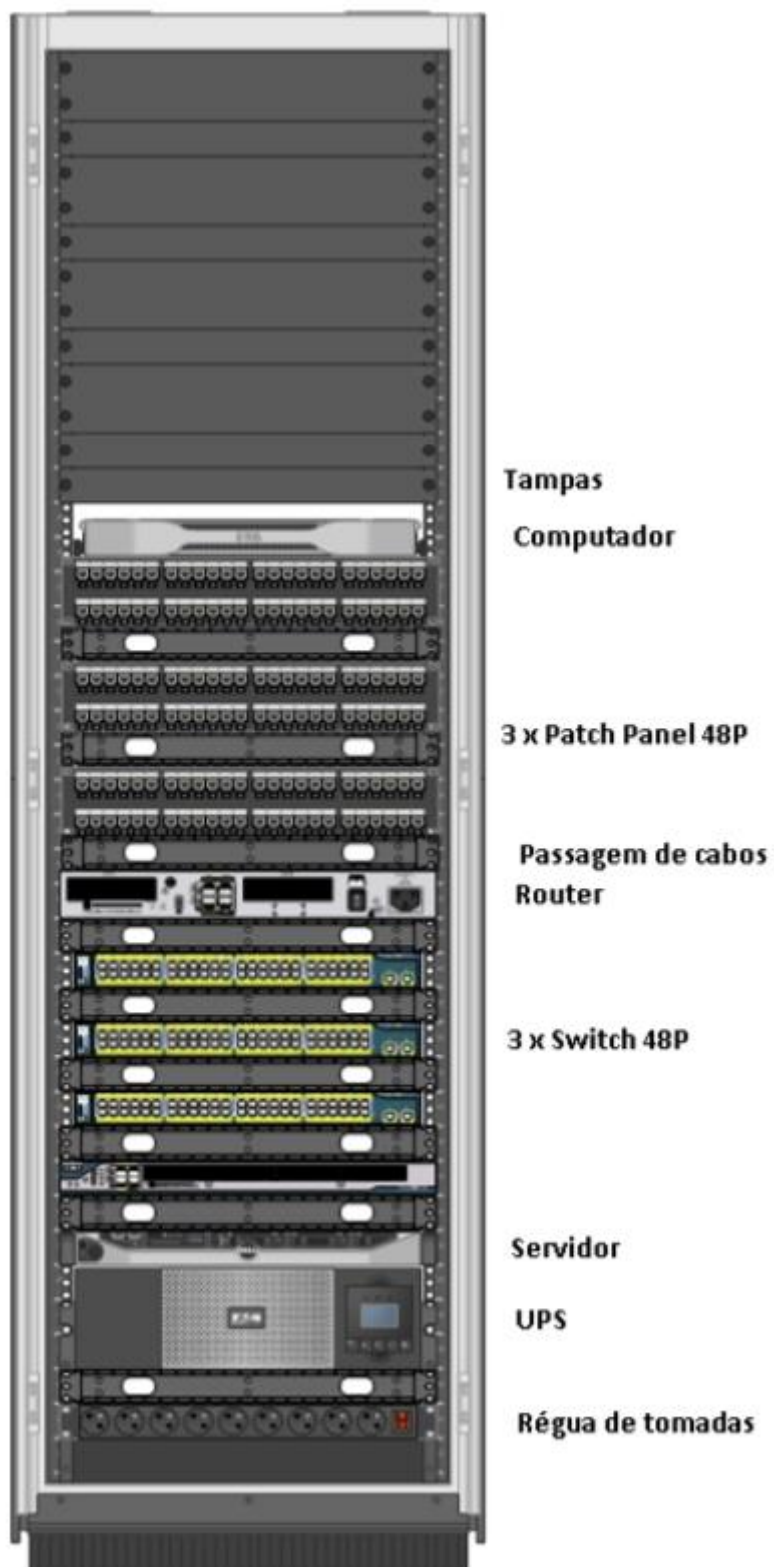
10	10.2B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	26	Cat. 6	
10	10.3A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	27	Cat. 6	
10	10.3B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	28	Cat. 6	
10	10.4A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	29	Cat. 6	
10	10.4B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	30	Cat. 6	
11	11.1A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	31	Cat. 6	Impressora
11	11.1B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	32	Cat. 6	
11	11.2A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	33	Cat. 6	
11	11.2B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	34	Cat. 6	
11	11.3A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	35	Cat. 6	
11	11.3B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	36	Cat. 6	
11	11.4A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	37	Cat. 6	
11	11.4B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	38	Cat. 6	
12	12.1A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	39	Cat. 6	Access Point
12	12.1B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	40	Cat. 6	
12	12.2A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	41	Cat. 6	
12	12.2B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	42	Cat. 6	
12	12.3A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	43	Cat. 6	
12	12.3B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	44	Cat. 6	
12	12.4A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	45	Cat. 6	
12	12.4B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	46	Cat. 6	
12	12.5A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	47	Cat. 6	
12	12.5B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch2	48	Cat. 6	
13	13.1A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch3	1	Cat. 6	PC
13	13.1B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch3	2	Cat. 6	Telefone IP
13	13.2A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch3	3	Cat. 6	PC
13	13.2B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch3	4	Cat. 6	Telefone IP
13	13.3A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch3	5	Cat. 6	Access Point
13	13.3B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch3	6	Cat. 6	
13	13.4A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch3	7	Cat. 6	
13	13.4B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch3	8	Cat. 6	
13	13.5A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch3	9	Cat. 6	
13	13.5B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch3	10	Cat. 6	
13	13.6A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch3	11	Cat. 6	
13	13.6B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch3	12	Cat. 6	
13	13.7A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch3	13	Cat. 6	
13	13.7B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch3	14	Cat. 6	
14	14.1A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch3	15	Cat. 6	PC
14	14.1B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch3	16	Cat. 6	Telefone IP
14	14.2A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch3	17	Cat. 6	PC
14	14.2B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch3	18	Cat. 6	Telefone IP
14	14.3A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch3	19	Cat. 6	
14	13.3B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch3	20	Cat. 6	
14	13.4A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch3	21	Cat. 6	
14	13.4B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch3	22	Cat. 6	

15	15.1A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch3	23	Cat. 6	PC
15	15.1B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch3	24	Cat. 6	Telefone IP
15	15.2A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch3	25	Cat. 6	Impressora
15	15.2B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch3	26	Cat. 6	
15	15.3A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch3	27	Cat. 6	
15	15.3B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch3	28	Cat. 6	
15	15.4A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch3	29	Cat. 6	
15	15.4B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch3	30	Cat. 6	
R	R.1A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch3	31	Cat. 6	PC
R	R.1B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch3	32	Cat. 6	Telefone IP
R	R.2A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch3	33	Cat. 6	Impressora
R	R.2B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch3	34	Cat. 6	
R	R.3A	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch3	35	Cat. 6	
R	R.3B	Sala de Telecomunicações e Bastidores	Switch3	36	Cat. 6	

*R - Recepção

Bastidor

Segue-se uma possível organização do bastidor principal a construir



Orçamento

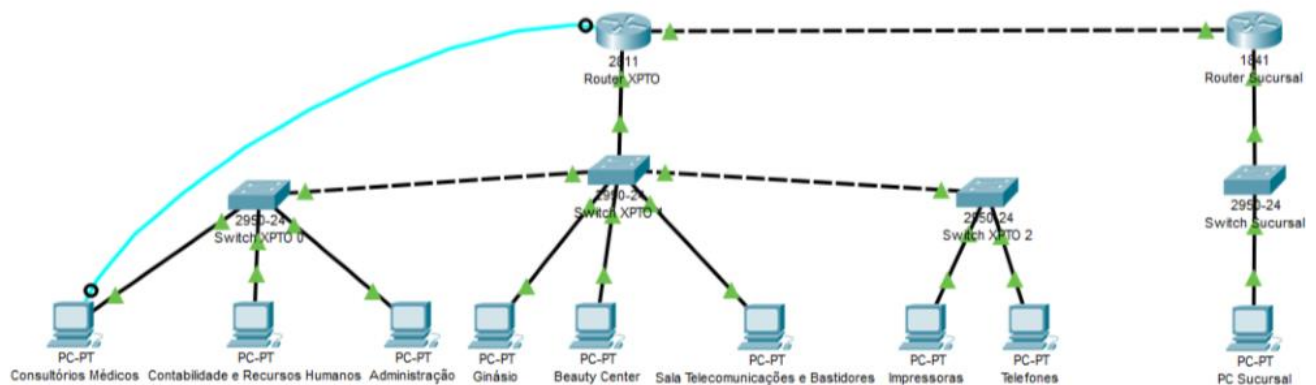
Após identificação e estabelecimento dos equipamentos que iriam ser utilizados tanto no bastidor como nos postos de trabalho e nas salas, obtivemos a tabela abaixo representada que apresenta uma estimativa de orçamento designado para a rede, com respetivo valor unitário e total.

Equipamento	Descrição	Preço Unitário €	Quantidade	Total
Tomadas Duplas	RJ45 Cat6	9,54 €	66	629,64 €
Switch 48P	2960G-48TC-L	2 550,50 €	3	7 651,50 €
Router	Cisco RV345	350,00 €	1	350,00 €
Bastidor	22U B-052A-22U	454,00 €	1	454,00 €
Ponto de Acesso	TP-Link TL-MR6400	104,00 €	2	208,00 €
Esteira	CHG15030E 2m	7,70 €	20	154,00 €
Calha técnica	Cat6 2m	6,50 €	120	780,00 €
Patch Panel	2U 48 RJ45 Cat6	245,00 €	3	735,00 €
Computador	Lenovo S200	330,00 €	20	6 600,00 €
Telefone	Panasonic KX-TS500	19,50 €	20	390,00 €
Impressora	Canon IP 3850	35,50 €	14	497,00 €
			Total	18 449,14 €

Simulação no Packet Tracer

A simulação da rede do consultório foi desenhada e executada no Packet Tracer, programa usado nos laboratórios para uma simulação de redes funcionáveis e configuradas. Para a simulação da rede do consultório começamos por atribuir 1 router, 3 switch e um pc para designar a respectiva VLAN. Primeiro que tudo, foi executada a configuração dos respectivos postos de trabalho, representantes das VLAN's apresentadas no decorrer do relatório, com o devido ip, máscara de rede e default-gateway, dentro da respectiva VLAN. Após a configuração dos pc's foi feita a configuração dos switch onde começamos por criar as VLAN's dentro de cada um e abrir as respectivas portas para as respectivas VLAN's, onde a ligação entre switch iria ser do tipo trunk e ter acesso a todas as VLAN's criadas nos restantes switch's. Após a atribuição das VLAN's designadas a cada porta foi atribuído um IP, a VLAN e o default-gateway a cada switch. E por fim, mas não menos importante, a devida configuração de passwords e do acesso por telnet.

Depois da configuração dos switch's, segue-se a configuração do router onde vão ser ligados dois tipos de cabos (Cruzado e normal), que irá ligar ao router da sucursal e a um dos switch do consultório. A porta que liga ao switch terá configuração trunk onde irão ser criadas as sub interfaces de todas as VLAN's configuradas. Terá também configurado, tal como no switch, as passwords de acesso e o telnet, como também o router rip, que permite a comunicação com a rede externa (sucursal), e também a configuração do ip na porta que liga ao router da sucursal.



Conclusão

Finalizado o projeto, os objetivos propostos, ou grande parte deles, foram feitos com sucesso, tendo sido possível implementar uma rede para a empresa XPTO.LDA e posto em prática toda a matéria lecionada durante o semestre na cadeira de Redes de Computadores. Espero que o relatório esteja esclarecedor e de maneira que o utilizador / usuário da nossa simulação e analista do nosso projeto seja capaz de entender a configuração da nossa rede do consultório a partir das tabelas e das figuras disponibilizadas e da configuração realizada no packet tracer.