



IPS Instituto
Politécnico de Setúbal
Escola Superior de
Tecnologia de Setúbal

Redes de Computadores

Licenciatura em Engenharia Informática
Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica

Projeto de Redes de Computadores



Ano Letivo 2023-2024

1. ÍNDICE GERAL

1. Índice Geral.....	2
1.1. Índice de Figuras.....	3
1.2. Índice de Tabelas	4
2. Introdução	5
3. Objetivos a cumprir.....	6
4. Descrição do Projeto	7
4.1. Descrição do local do Projeto	7
4.2. Gestão do Projeto	8
5. Planta da empresa.....	9
6. Distribuição de postos de trabalho	10
7. Topologia lógica da rede.....	11
8. Topologia Física da Rede.....	13
9. Cobertura WiFi	14
10. Identificação das VLAN's	15
11. Identificação dos Trunks.....	16
12. Identificação das tomadas	17
13. Endereçamento IP VLAN's	18
13.1. Esquema Endereçamento IP's.....	19
14. Bastidores.....	21
14.1. Listagem dos equipamentos Ativos e Passivos.....	21
14.2. Patch Panels	22
15. Orçamento.....	22
15.1. Pesquisa do Orçamento	22
15.2. Orçamento Previsto.....	23
16. Simulação no Packet Tracer.....	26
17. Conclusão.....	30
18. Bibliografia	31
19. Configurações	32
19.1. Configuração Router Sede:	32
19.2. Configuração Switch Coworking:.....	38
19.3. Configuração Switch polo de Desenvolvimento:.....	42
20. Autenticação dos equipamentos.....	46

1.1. ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Lobby de entrada da <i>Start Consulting</i>	7
Figura 2 - Logotipo do <i>Trello</i>	8
Figura 3 - Logotipo do <i>GitHub</i>	8
Figura 4 - Planta com identificação das salas	9
Figura 5 – Visão Lógica do <i>Packet Tracer</i>	11
Figura 6 – Visão Lógica da Rede do Espaço Coworking	12
Figura 7 – Visão Lógica da Rede do Polo de Desenvolvimento.....	12
Figura 8 – Visão Física das Ligações entre os edifícios.....	13
Figura 9 – Visão Física do novo edifício <i>Start Consulting</i>	13
Figura 10 – Cobertura WiFi do novo edifício	14
Figura 11 – Identificação das tomadas	17
Figura 12 – Bastidor da Sala Técnica (Sala 10)	21
Figura 13 – Demonstração dos <i>Patch Panels</i> no bastidor da Sala Técnica	22
Figura 14 – Ligação entre Telefones VoIP da Sede e do Polo de Desenvolvimento.....	26
Figura 15 – Ligação entre Telefones VoIP do Laboratório e do Polo de Desenvolvimento	26
Figura 16 – Ligação entre Telefones VoIP do Coworking e do Polo de Desenvolvimento	27
Figura 17 – Ligação entre Telefones VoIP do Polo de Desenvolvimento	27
Figura 18 – Entrar no <i>website</i> da empresa através de um PC da Sede.....	27
Figura 19 – Entrar no <i>website</i> da empresa através de um PC do Laboratório	28
Figura 20 – Entrar no <i>website</i> da empresa através de um PC do Desenvolvimento	28
Figura 21 – Entrar no <i>website</i> da empresa através de um <i>Laptop</i> do Desenvolvimento.....	28
Figura 22 – Entrar no <i>website</i> da empresa através de um PC do espaço de Coworking.....	29
Figura 23 – Entrar no <i>website</i> da empresa através de um <i>Laptop</i> do Coworking	29

1.2. ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Designação das salas	9
Tabela 2 – Distribuição dos postos de trabalho.....	10
Tabela 3 – Legenda da imagem da cobertura WiFi do novo edifício	14
Tabela 4 – Identificação das <i>VLAN's</i>	15
Tabela 5 – Identificação dos <i>Trunks</i>	16
Tabela 6 – Legenda da imagem da identificação das tomadas	17
Tabela 7 – Identificação VLAN's e Endereços IP.	18
Tabela 8 – Divisão dos Endereços IP's.	20
Tabela 9 – Identificação da divisão dos Endereços IP's.	20
Tabela 10 – Orçamento Previsto	25
Tabela 11 – Tabela com as autenticações dos equipamentos ativos	46

2. INTRODUÇÃO

No âmbito da Unidade Curricular de **Redes de Computadores**, de Engenharia Informática, foi lançado um desafio aos alunos visando a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos para a obtenção de aprovação na Unidade Curricular.

O projeto, realizado em grupo, teve como ponto de partida uma análise das necessidades, seguida da utilização do software de simulação CISCO, o **CISCO Packet Tracer**.

O objetivo consiste em conceber e implementar a infraestrutura de rede ideal para um **novo edifício do Polo de Desenvolvimento e Coworking** da empresa **Start Consulting**, garantido a comunicação eficiente com o **edifício Sede** e o **Laboratório de I&D**.

Este projeto visou consolidar os conhecimentos adquiridos na Unidade Curricular de Redes de Computadores, através da projeção, configuração e implementação de uma rede para a empresa com requisitos complexo.

Foi necessário desenvolver tanto a topologia física quanto a topologia lógica da rede, considerando as diversas áreas funcionais e propondo um esquema de endereçamento IP apropriado.

Além disso recomendou-se a infraestrutura de cablagem necessária, bem como os equipamentos ativos e passivos, apresentando configurações sugeridas. A experiência em cablagem estruturada foi destacada como fundamental para os profissionais da área de redes de computadores, sendo considerada um elemento essencial para uma rede bem estruturada.

3. OBJETIVOS A CUMPRIR

Os objetivos primordiais deste projeto são assegurar uma comunicação fluida em todos os níveis. Isto implica uma eficiente troca de informações entre as diferentes áreas de trabalho na Sede, bem como entre a Sede, o Laboratório de I&D e o novo edifício do Polo de Desenvolvimento e Coworking, estabelecendo um fluxo bidirecional.

Uma vez alcançado esse primeiro objetivo, o foco volta-se para a organização e a preparação para possíveis expansões da equipa. Logo, significa a estruturação das salas de forma a comportar um número maior de colaboradores do que atualmente existem.

Por fim, é crucial obter um entendimento profundo sobre o funcionamento das redes, visando potenciais vantagens futuras.

4. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Como foi referido, foi-nos proposto a projeção, a configuração e a implementação de uma rede de computadores para uma empresa com maior complexidade, neste caso, a empresa *Start Consulting*.

4.1. DESCRIÇÃO DO LOCAL DO PROJETO

A *Start Consulting* é uma empresa que está a construir um novo polo de desenvolvimento, onde neste projeto elaborámos uma infraestrutura de rede adequada às suas necessidades.



Figura 1 - Lobby de entrada da *Start Consulting*

Esta empresa divide a sua produção no **edifício sede**, no **laboratório de I&D** e no **novo edifício do polo de desenvolvimento e coworking**, em que terá cobertura *wireless* total.

O novo edifício divide-se no espaço coworking e no polo de desenvolvimento. Contém um total de 31 (trinta e um) colaboradores, onde 10 (dez) encontram-se no polo de desenvolvimento, e 21 (vinte e um) encontram-se no espaço de coworking.

4.2. GESTÃO DO PROJETO

Na elaboração deste projeto, utilizámos o *Trello* para gerir as tarefas de cara membro do grupo e também utilizámos o *GitHub* para controlo de versões do projeto.

O *Trello* é uma aplicação web do estilo *kanban*, este estilo é bastante utilizado por grandes empresas e é um sistema de agendamento que permite uma produção organizada, num tempo reduzido.



Figura 2 - Logotipo do *Trello*

O *GitHub* é uma plataforma que permite desenvolvedores a criarem, armazenarem e controlarem o seu código ou projeto. Esta plataforma fornece, principalmente, o controlo de versões distribuída através do sistema *Git*.



Figura 3 - Logotipo do *GitHub*

Com estas ferramentas conseguimos manter uma consistência no trabalho elaborado e uma eficiência na produção do projeto.

5. PLANTA DA EMPRESA

Para uma compreensão melhor, apresentamos a planta na Figura 4 com identificação dos espaços (apresentada na Tabela 1 com a designação das salas).

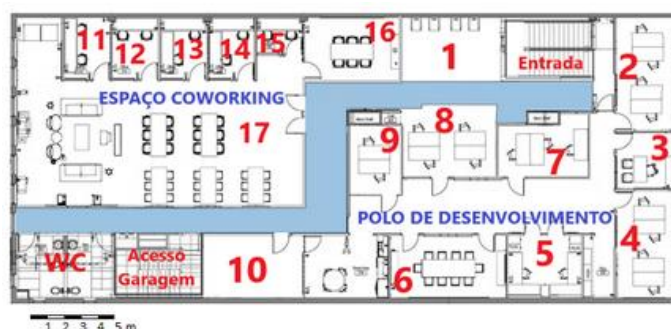


Figura 4 - Planta com identificação das salas

Sala	Utilização Prevista
01	Hall
02, 07 e 08	Desenvolvimento Projetos Nacionais
03	Administração
04 e 05	Desenvolvimento Projetos Internacionais
06	Sala de reuniões
09	Sala de Suporte Informático e aplicacional
Corredor Polo Desenvolvimento	Impressoras de Rede
10	Bastidor/Sala Técnica
11 a 15	Salas isoladas coworking
16	Sala de reuniões coworking
17	Sala alargada coworking

Tabela 1 - Designação das salas

6. DISTRIBUIÇÃO DE POSTOS DE TRABALHO

Neste projeto, o posto de trabalho representa dois dispositivos, sendo estes um computador (PC), ligado a um telefone IP que liga à tomada de rede.

Quantidade de Postos de trabalho	Salas Correspondentes
1 Posto de trabalho	Sala 3 e 10
2 Postos de trabalho	Salas 5, 9, e 11 a 15
3 Postos de trabalho	Sala 7
4 Postos de trabalho cada	Sala 2, 4 e 8

Tabela 2 – Distribuição dos postos de trabalho

7. TOPOLOGIA LÓGICA DA REDE

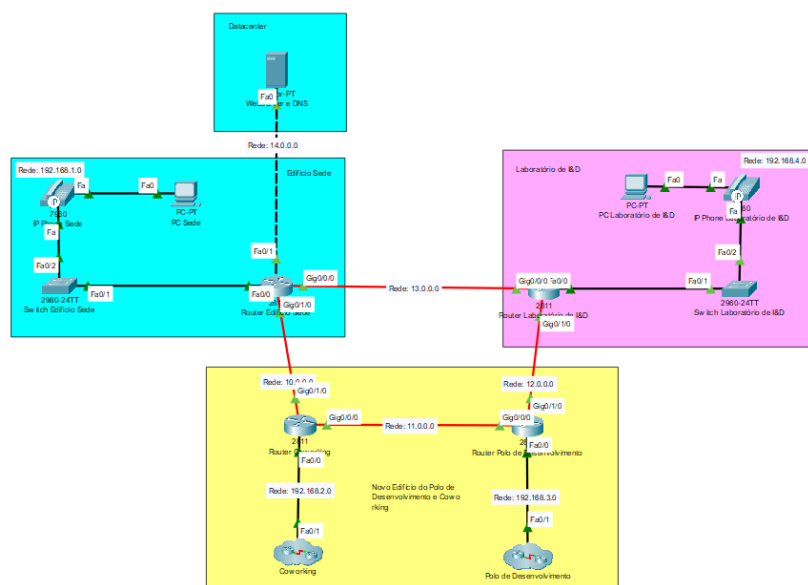


Figura 5 – Visão Lógica do *Packet Tracer*

Este projeto é composto por quatro redes principais: a rede do edifício da sede da empresa (192.168.1.0), a rede do laboratório de I&D (192.168.4.0) e o novo edifício da empresa Start Consulting que tem dois sectores, ambos tendo um router próprio - o polo de desenvolvimento (192.168.3.0) e o espaço de coworking (192.168.2.0).

Na rede do edifício da sede encontra-se o router que contém protocolo DHCP, um switch e um posto de trabalho (PC e Telefone IP). Apesar do DataCenter fazer parte do mesmo edifício, o servidor de DNS faz parte de uma rede separada (14.0.0.0).

Na rede do laboratório I&D apenas se encontra um router, um switch e um posto de trabalho.

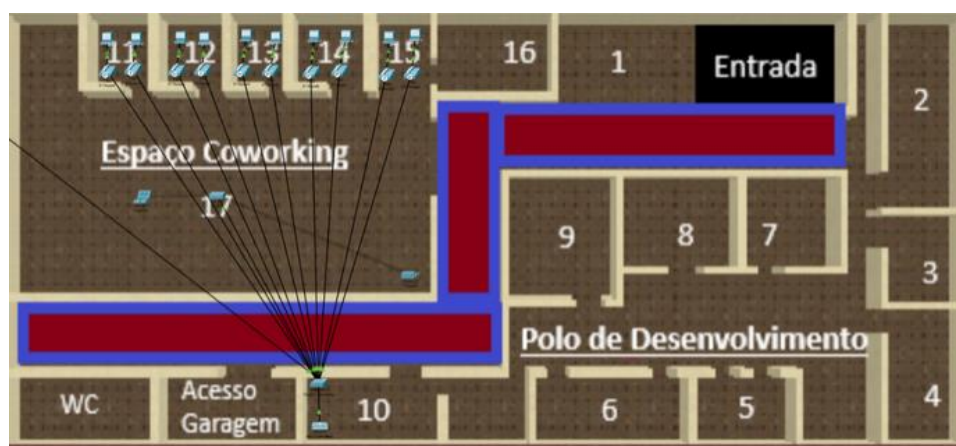


Figura 6 – Visão Lógica da Rede do Espaço Coworking

Na rede do Espaço Coworking, temos um switch que está ligado a 10 postos de trabalho (PC e Telefone IP), um Wireless LAN Controller e um Access Point. O Access Point estabelece a ligação à rede numa impressora e num laptop. O WLC controla as VLANs nas conexões wireless, fazendo com que haja diferenciação de dispositivos.

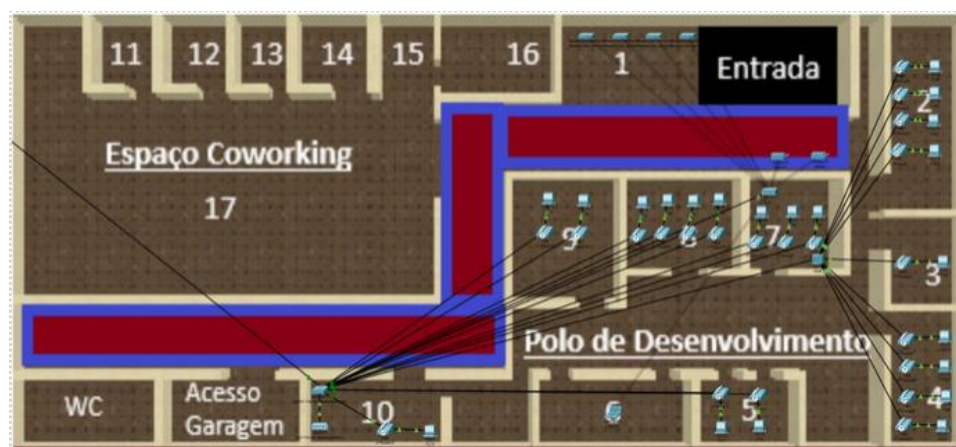


Figura 7 – Visão Lógica da Rede do Polo de Desenvolvimento

Na rede do Polo de Desenvolvimento, tal como na rede de Coworking, temos um switch que liga a um Wireless LAN Controller e um Access Point que estabelece a ligação à rede em 4 *vending machines*, 2 impressoras e um laptop. O switch também está ligado a 21 postos de trabalho, 9 deles a partir de um *Hub*.

8. TOPOLOGIA FÍSICA DA REDE

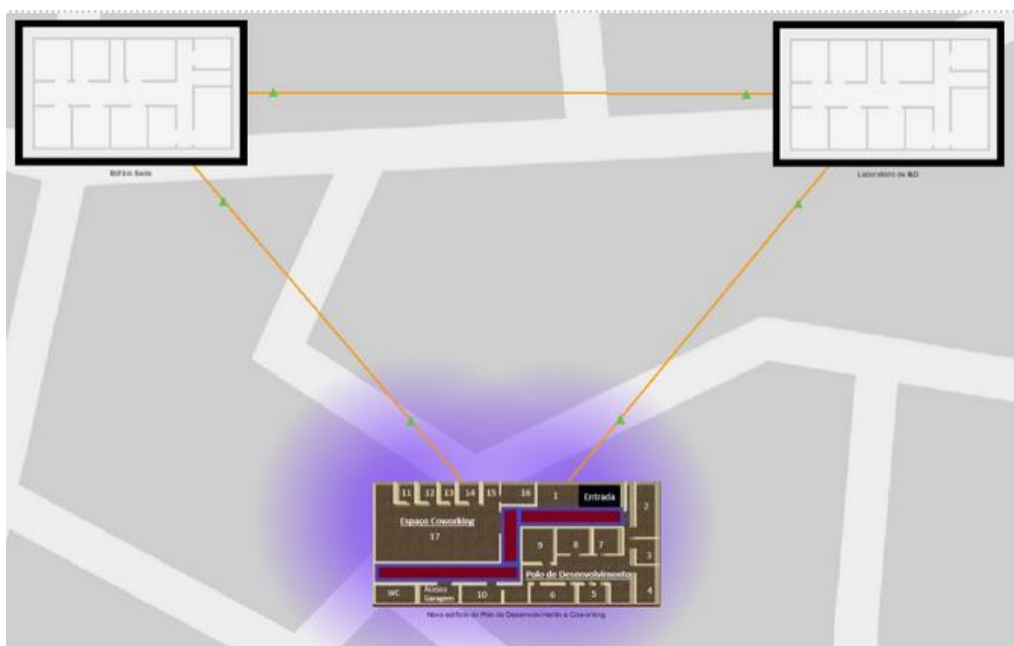


Figura 8 – Visão Física das Ligações entre os edifícios

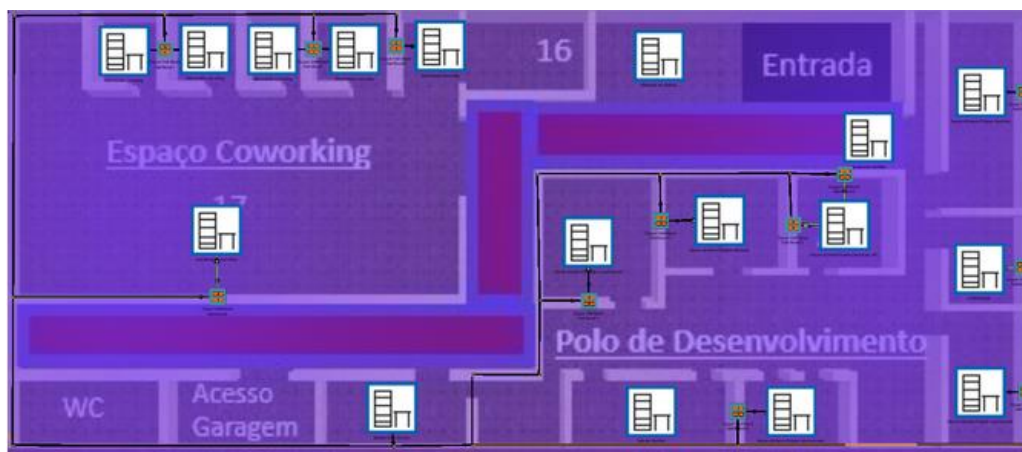


Figura 9 – Visão Física do novo edifício *Start Consulting*

Na figura em anexo, verifica-se o modo físico das redes no novo edifício, incluindo a área de cobertura Wi-Fi dos Access Points (a roxo), e 12 tomadas de ligação RJ45 que estabelecem a ligação entre os postos de trabalho com o bastidor na sala 10.

9. COBERTURA WIFI

Os *Access Points* têm o objetivo de expandir a rede Wireless para que qualquer dispositivo novo se possa ligar à rede em qualquer parte de um lugar sem qualquer ligação por cabo.

A cobertura WIFI no novo edifício é feita por 2 (dois) *Access Points*, cada um tendo um *range* de 24,76 (vinte e quatro vírgula setenta e seis) metros, o que é suficiente para cobrir o edifício inteiro.



Figura 10 – Cobertura WiFi do novo edifício



Imagem	Legenda
	Representa o Ponto de Acesso (<i>Access Point</i>)
	Representa a circunferência da cobertura Wi-Fi

Tabela 3 – Legenda da imagem da cobertura WiFi do novo edifício

10. IDENTIFICAÇÃO DAS VLAN'S

Foi-nos solicitado que todas as *VLAN's* que estão em uso estejam devidamente identificadas, esta identificação facilita uma possível manutenção da rede.

No caso, optámos por organizar as *VLAN's* pelo uso em todos os edifícios, porém divididas pela rede de cada edifício.

VLAN	Nome
10	Data
20	Telefones
30	Impressoras
40	Máquinas de Vending
50	Espaço de Coworking
60	Equipamentos de Rede
70	WiFi

Tabela 4 – Identificação das *VLAN's*

11. IDENTIFICAÇÃO DOS TRUNKS

Uma *VLAN Trunk* possibilita o transporte de mais que uma *VLAN*, para que seja possível trocar dados entre si. São estabelecidas entre *Switches* diferentes.

Identificação	Porta trunk	Switch Portas	VLANs
Switch Edifício Sede	f0/1	f0/2	10, 20
Switch Laboratório de I&D	f0/1	f0/2	10, 20
Switch Coworking	f0/1	f0/2 – f0/11	20, 50
Switch Polo de Desenvolvimento	f0/1	f0/2 – f0/14	10, 20
Access Point Polo de Desenvolvimento	gig0	f0/16	30, 40, 70
Access Point Coworking	gig0	f0/16	30, 70

Tabela 5 – Identificação dos *Trunks*

12. IDENTIFICAÇÃO DAS TOMADAS

Os postos de trabalho precisam de um ponto de conexão para estes fazerem parte da rede. É para isso que servem as montagens de **tomadas RJ45**.

As tomadas de rede que usámos no *Packet Tracer* são quadruplas, mas como esse tipo de tomada foi difícil de encontrar em catálogos de sites, nós passamos a referir à montagem de parede como um par de tomadas duplas.

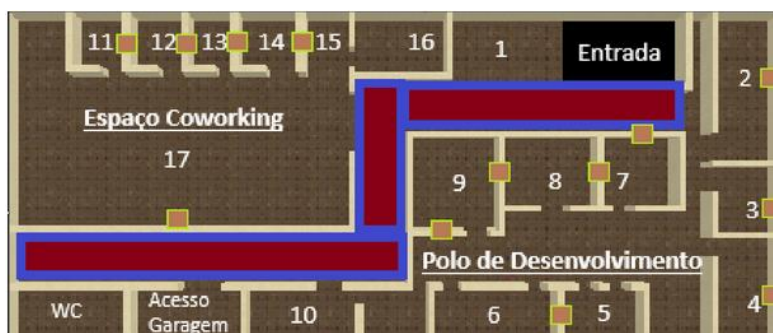


Figura 11 – Identificação das tomadas

Imagem	Legenda
	Representa duas tomadas duplas de rede RJ45

Tabela 6 – Legenda da imagem da identificação das tomadas

13. ENDEREÇAMENTO IP VLAN'S

Neste ponto podemos encontrar as *VLANs* necessárias para o projeto:

ID	VLAN's	Bits de rede	Máscara de Rede	IP Ocupados	IP Válidos	Default-Gateway
1	Default	$2^5 = 32$	$32-5 = 27$ 255.255.255.224	192.168.X.0/192.168.X.31	192.168.X.1 – 192.168.X.30	192.168.X.31
10	Data	$2^5 = 32$	$32-5 = 27$ 255.255.255.224	192.168.X.32/192.168.X.63	192.168.X.33 – 192.168.X.62	192.168.X.63
20	Telefones	$2^5 = 32$	$32-5 = 27$ 255.255.255.224	192.168.X.64/192.168.X.95	192.168.X.65 – 192.168.X.94	192.168.X.95
30	Impressoras	$2^5 = 32$	$32-5 = 27$ 255.255.255.224	192.168.X.96/192.168.X.127	192.168.X.97 – 192.168.X.126	192.168.X.127
40	Maquinas_Vending	$2^5 = 32$	$32-5 = 27$ 255.255.255.224	192.168.X.128/192.168.X.159	192.168.X.129 – 192.168.X.158	192.168.X.159
50	Espaco_Coworking	$2^5 = 32$	$32-5 = 27$ 255.255.255.224	192.168.X.160/192.168.X.191	192.168.X.161 – 192.168.X.190	192.168.X.191
60	Equipamentos_Rede	$2^5 = 32$	$32-5 = 27$ 255.255.255.224	192.168.X.192/192.168.X.223	192.168.X.193 – 192.168.X.222	192.168.X.223
70	Wifi	$2^5 = 32$	$32-5 = 27$ 255.255.255.224	192.168.X.224/192.168.X.255	192.168.X.225 – 192.168.X.254	192.168.X.255

Tabela 7 – Identificação VLAN's e Endereços IP.

13.1. ESQUEMA ENDEREÇAMENTO IP'S

Considerou-se o seguinte mapa de auxílio à escolha do endereçamento IP.

.0 (1-126)	.0 (1-62)	.0 (1-30)	.0 (1-14)	.0 (1-6)	.0 (1-2)
					.4 (5-6)
			.8 (9-14)		.8 (9-10)
					.12 (13-14)
		.16 (17-30)	.16 (17-22)		.16 (17-18)
					.20 (21-22)
			.24 (25-30)		.24 (25-26)
					.28 (29-30)
		.32 (33-62)	.32 (33-46)	.32 (33-38)	.32 (33-34)
					.36 (37-38)
				.40 (42-46)	.40 (41-42)
					.44 (45-46)
			.48 (49-62)	.48 (49-54)	.48 (49-50)
					.52 (53-54)
				.56 (57-62)	.56 (57-58)
					.60 (61-62)
	.64 (65-126)	.64 (65-94)	.64 (65-78)	.64 (65-70)	.64 (65-66)
					.68 (69-70)
				.72 (73-78)	.72 (73-74)
					.76 (77-78)
			.80 (81-94)	.80 (81-86)	.80 (81-82)
					.84 (85-86)
				.88 (89-94)	.88 (89-90)
					.92 (93-94)
		.96 (97-126)	.96 (97-110)	.96 (97-102)	.96 (97-98)
					.100 (101-102)
				.104 (105-110)	.104 (105-106)
					.108 (109-110)
			.112 (113-126)	.112 (113-118)	.112 (113-114)
					.116 (117-118)
				.120 (121-126)	.120 (121-122)
					.124 (125-126)
.128 (129-254)	.128 (129-190)	.128 (129-158)	.128 (129-142)	.128 (129-134)	.128 (129-130)
					.132 (133-134)
				.136 (137-142)	.136 (137-138)

					.140 (141-142)
					.144 (145-146)
					.148 (149-150)
					.152 (153-154)
					.156 (157-158)
					.160 (161-162)
					.164 (165-166)
					.168 (169-170)
					.172 (173-174)
					.176 (177-178)
					.180 (181-182)
					.184 (185-186)
					.188 (189-190)
	.192 (193-254)				.192 (193-194)
					.196 (197-198)
					.200 (201-202)
					.204 (205-206)
					.208 (209-210)
					.212 (213-214)
					.216 (217-218)
					.220 (221-222)
					.224 (225-226)
					.228 (229-230)
					.232 (233-234)
					.236 (237-238)
					.240 (241-242)
					.244 (245-246)
					.248 (249-250)
					.252 (253-254)

Tabela 8 – Divisão dos Endereços IP's.

Data
Telefones
Impressoras
Maquinas_Vending
Espaco_Coworking
Equipamentos_Rede
Wifi

Tabela 9 – Identificação da divisão dos Endereços IP's.

14.BASTIDORES

O Bastidor é um armário que contém os equipamentos ativos como o Switch e o Router e alguns equipamentos passivos como os Patch Panels e as réguas de tomadas.

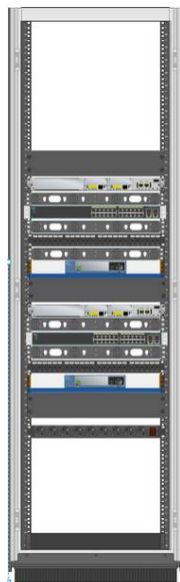


Figura 12 – Bastidor da Sala Técnica (Sala 10)

14.1. LISTAGEM DOS EQUIPAMENTOS ATIVOS E PASSIVOS

Equipamentos Ativos:

- Routers
- Switches
- Pontos de Acesso
- Servidor

Equipamentos Passivos:

- Tomadas
- Bastidores
- Cabos
- Pontas de cabo de internet

14.2. PATCH PANELS

Os *Patch Panels* são painéis que são colocados nos bastidores de modo a permitir uma melhor organização dos cabos, para adição de cabos ou facilitar uma manutenção.

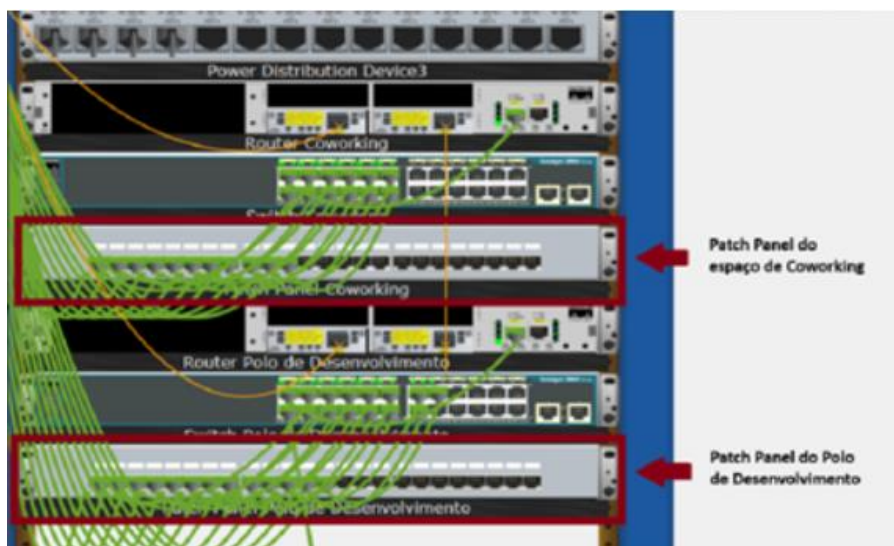


Figura 13 – Demonstração dos *Patch Panels* no bastidor da Sala Técnica

A conexão sai da porta *Switch* e entra no *Patch Panel* (pela parte dianteira), depois sai do *Patch Panel* (pela parte traseira) até ligar a um *Copper Wall Mount*.

15. ORÇAMENTO

15.1. PESQUISA DO ORÇAMENTO

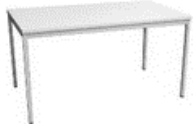





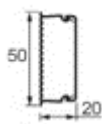
As empresas principais para a pesquisa do orçamento previsto foram:

- Leroy Merlin
- Mauser
- Legrand
- Senetic

15.2. ORÇAMENTO PREVISTO

O orçamento previsto pode ser encontrado na seguinte tabela:

Imagem	Equipamento	Descrição	Preço por unidade	Quantidade	Preço Total
	Switch 24 portas	Catalyst 2960-24TT-L Switch	203,92€	2	407,84€
	Router 2811	Series ISR	861€	2	1 722€
	Impressora	Multifuncional mono Xerox b225v/dni	147,60 €	3	442,80€
	Vending Machines	Snack Vending Machine	1000€	4	4 000€
	Access-Points	Cisco Catalyst 9115AXE	553,55 €	2	1 107,10€
	Hub	HUB 12 Portas RJ45 CAT5e	21,99€	1	21,99€
	Telefones IP	Cisco 7841 IP phone Black, Silver 4 lines LCD	142,51 €	31	4 417,81€
	PCs	WORKSTATION LENOVO THINKSTATION P310 i7-6700 16GB	399,99€	31	12 399,69€

		RAM 480GB SSD QUADRO K2200-4GB			
	Mesas	Secretária	150€	34	5 100€
	PatchPanel	24 portas RJ45 Cat5e UTP p/ rack 19"	29,15 €	3	87,45€
	Rack	Armário bastidor (rack) 19" de parede 22U 570x1100x450 mm	249,58 €	2	499,16€
	Tomada DUPLA de rede RJ45	8VIAS p/ embutir - BLINDADA Cat5e	9,02 €	24	216,48€
	Cabo UTP Cat.5e	CAT5e U/UTP 1.0m - branco	0,63€ (80+) 0,70€ (15+) 1,05€ (1+)	141 m	93,45€
	Ficha RJ45 Blindada	8P/8C - Cat5e	0,31€	167	51,77€
	Moldura DLP-S	Moldura 50x20 mm 1 compartiment o (legrand 638160 2024)	2,33€ (2m)	118,5m	138,05€

	DLP-S Ângulo Interior	ÂNGULO INTERIOR 50X20 MM (legrand 638161 2024)	0,70€	13	9,10€
	DLP-S Ângulo Exterior	ÂNGULO EXTERIOR 50X20 MM (legrand 638162 2024)	0,75€	1	0,75€
	DLP-S Topo	TOPO 50X20 MM (legrand 638165 2024)	0,59€	10	5,90€
	Tomada Dupla	2P+T LEXMAN LIKA BRANCO	6.59 €	35	230,65€
	Régua de tomadas	Fonestar FRP-8M	25,75 €	2	51,50€
	Wireless LAN Controller	Controlador de rede Omada - TP-Link OC200	96,96 €	2	193,92€
Preço Total					31 197,41€

Tabela 10 – Orçamento Previsto

16.SIMULAÇÃO NO PACKET TRACER

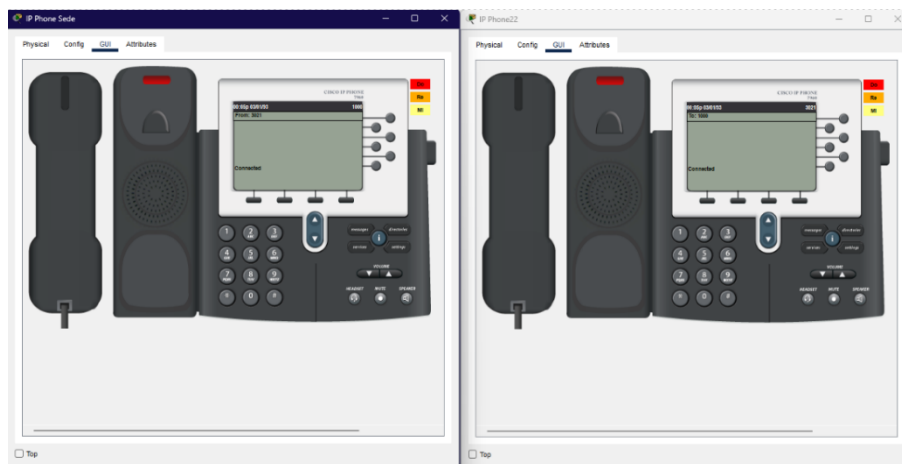


Figura 14 – Ligação entre Telefones VoIP da Sede e do Polo de Desenvolvimento

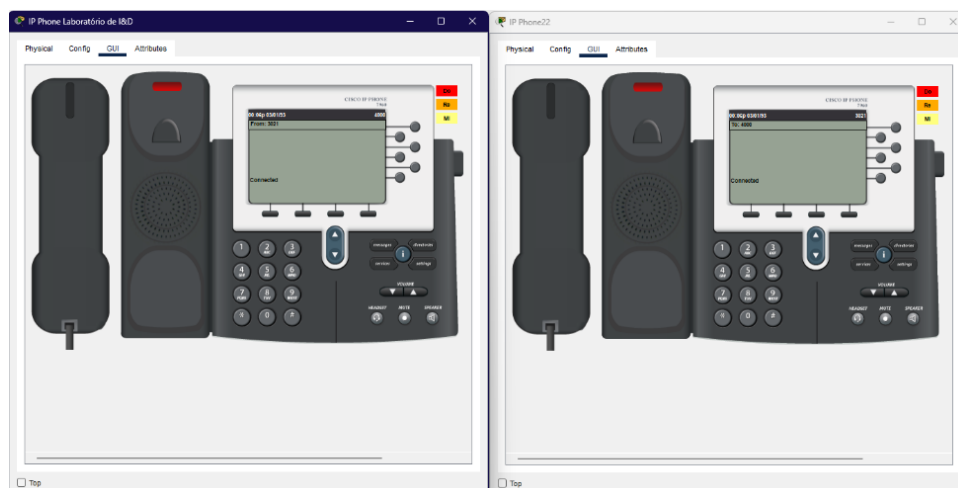


Figura 15 – Ligação entre Telefones VoIP do Laboratório e do Polo de Desenvolvimento

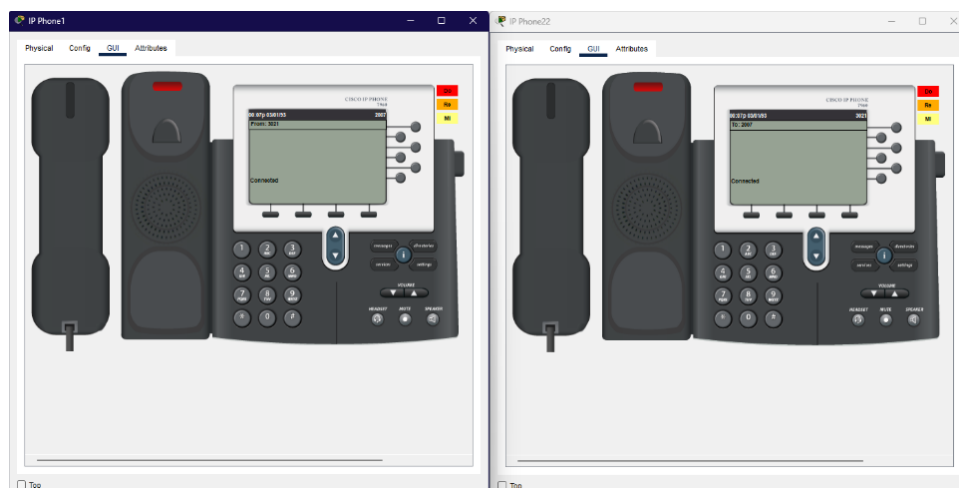


Figura 16 – Ligação entre Telefones VoIP do Coworking e do Polo de Desenvolvimento

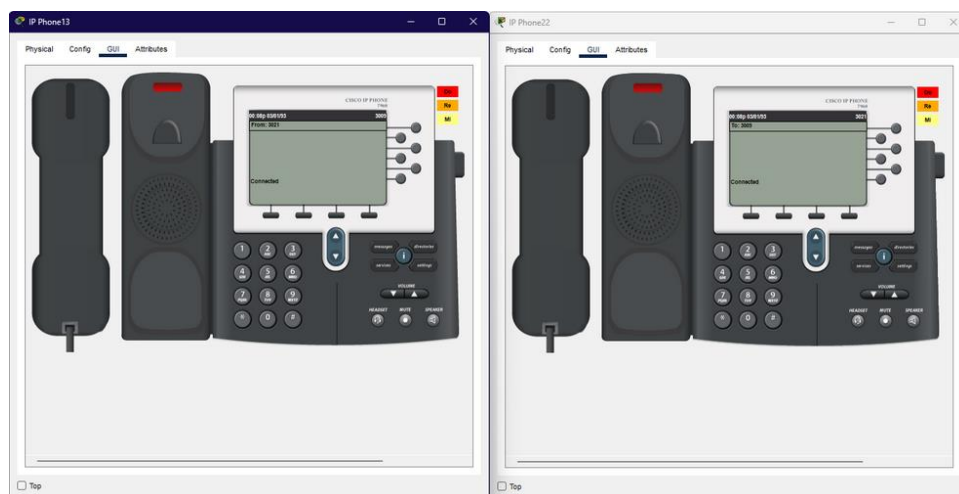


Figura 17 – Ligação entre Telefones VoIP do Polo de Desenvolvimento

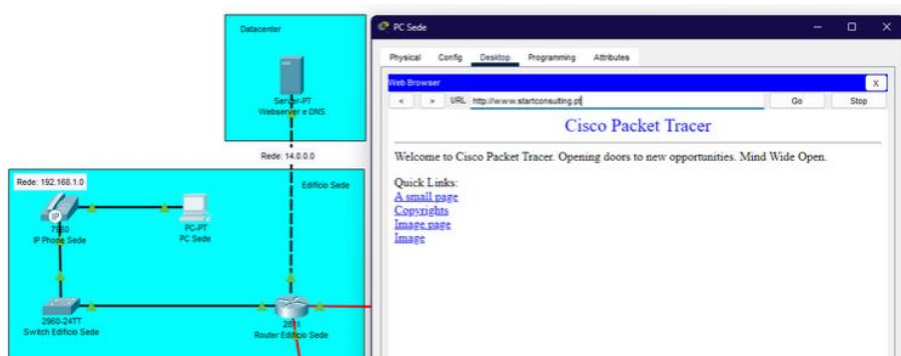


Figura 18 – Entrar no *website* da empresa através de um PC da Sede



Figura 19 – Entrar no *website* da empresa através de um PC do Laboratório

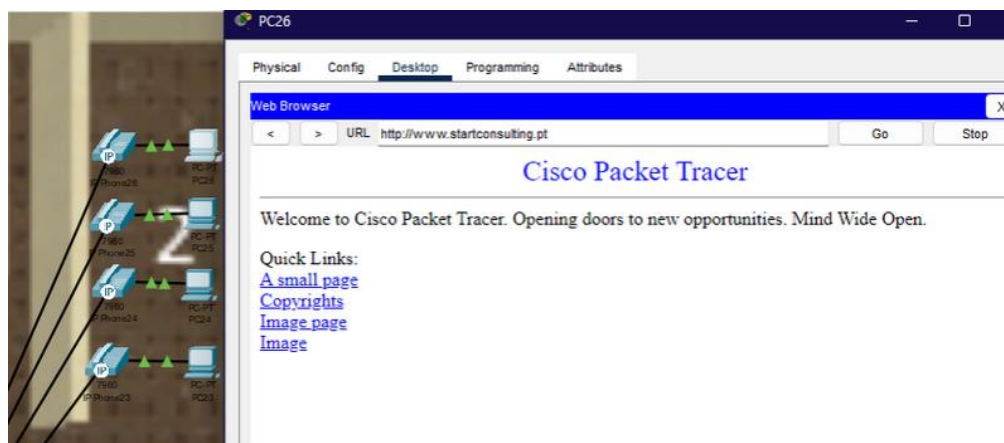


Figura 20 – Entrar no *website* da empresa através de um PC do Desenvolvimento

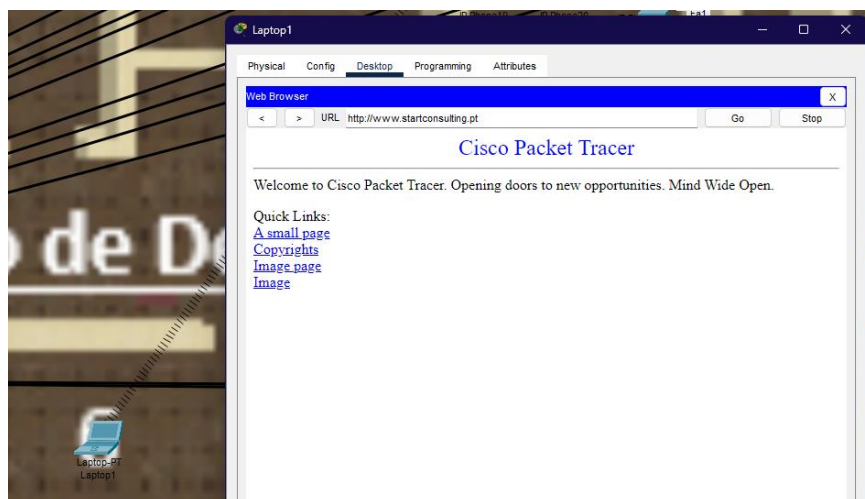


Figura 21 – Entrar no *website* da empresa através de um *Laptop* do Desenvolvimento



Figura 22 – Entrar no *website* da empresa através de um PC do espaço de Coworking

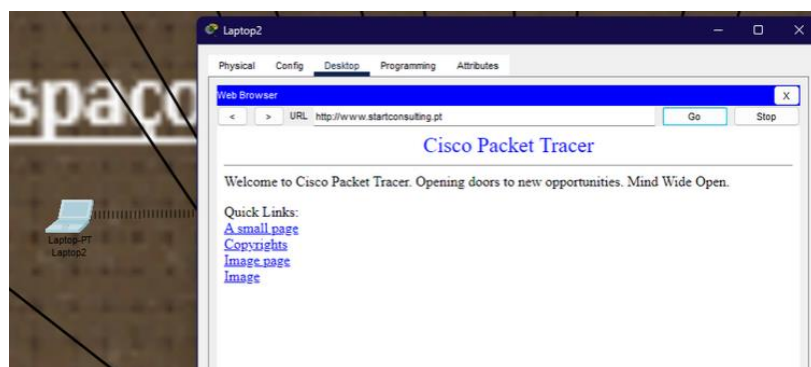


Figura 23 – Entrar no *website* da empresa através de um *Laptop* do Coworking

17. CONCLUSÃO

A execução deste projeto proporcionou uma compreensão mais profunda do processo de conceber, desenvolver e implementar uma infraestrutura de redes. Apesar de sua aparente simplicidade, em diversas ocasiões, revelou-se desafiador, e por vezes, complexo.

No entanto, graças às diversas habilidades adquiridas em sala de aula, conseguimos avançar significativamente no projeto. Desde a configuração dos dispositivos, como **computadores**, **Switches**, **Routers**, e até mesmo o **servidor**, até à implementação de recursos adicionais, como **telefones VoIP**, configuração do **serviço DHCP** e configuração de **Pontos de Acesso** (utilizando o *Wireless LAN Controller* e *Light Access Points*).

Essas contribuições extras enriqueceram o projeto e agregaram valor à sua avaliação. Apenas dois aspetos adicionais delineados no enunciado **não foram concluídos**, nomeadamente a **configuração do PAT(NAT)** e das **ACL's**.

Encontrámos maiores desafios na integração das VLAN's nos Pontos de Acesso, embora a instalação física dos equipamentos tenha sido simples e direta, configurá-los para comunicação mútua mostrou-se problemático.

Em relação aos demais aspetos do projeto, enfrentámos poucas dificuldades e conseguimos atender às expectativas estabelecidas.

Por fim, embora o projeto tenha sido trabalhoso devido à quantidade de configurações necessárias, foi uma experiência interessante e enriquecedora, proporcionando uma sólida compreensão das bases (e conceitos) de infraestruturas de rede, especialmente para aqueles sem experiência prévia neste campo.

18.BIBLIOGRAFIA

- Visto em 29 de janeiro de 2024: <https://www.leroymerlin.pt/produtos/eletricidade-e-smart-home/esconder-e-organizar-os-cabos/calhas-eletricas/calha-100x50-legrand-17061975.html>
- Visto em 29 de janeiro de 2024: <https://www.leroymerlin.pt/produtos/eletricidade-e-smart-home/esconder-e-organizar-os-cabos/calhas-eletricas/1-angulo-interior-100x50-mm-legrand-branco-17062066.html>
- Visto em 29 de janeiro de 2024: <https://www.leroymerlin.pt/produtos/eletricidade-e-smart-home/interruptores-e-tomadas/series-de-interruptores-e-tomadas/serie-lika/tomada-dupla-2p-t-lexman-lika-branco-82277550.html?src=clk>
- Visto em 29 de janeiro de 2024: https://mauser.pt/catalog/product_info.php?products_id=015-0607
- Visto em 29 de janeiro de 2024: https://mauser.pt/catalog/product_info.php?products_id=015-0227
- Visto em 29 de janeiro de 2024: https://mauser.pt/catalog/product_info.php?products_id=015-0013
- Visto em 29 de janeiro de 2024: <https://www.legrand.pt/media/catalogs/2024/>
- Visto em 29 de janeiro de 2024: <https://www.legrand.pt/index.php/documentacao/category/3-tabelas-de-precos?download=111:tabelas-de-preco-fev-2023>
- Visto em 29 de janeiro de 2024: https://mauser.pt/catalog/product_info.php?products_id=015-0064
- Visto em 29 de janeiro de 2024: https://mauser.pt/catalog/product_info.php?products_id=091-2992
- Visto em 29 de janeiro de 2024: <https://www.senetic.pt/product/CP-7841-3PCC-K9=>
- Visto em 29 de janeiro de 2024: <https://www.senetic.pt/product/C9115AXE-E>
- Visto em 29 de janeiro de 2024: https://mauser.pt/catalog/product_info.php?products_id=302-3551
- Visto em 29 de janeiro de 2024: https://mauser.pt/catalog/product_info.php?products_id=302-3432
- Visto em 03 de fevereiro de 2024 https://mauser.pt/catalog/product_info.php?products_id=047-3077

19. CONFIGURAÇÕES

Os seguintes pontos são dedicados às configurações de alguns equipamentos/dispositivos, nomeadamente o **Router Sede** e os **Switches do espaço Coworking** e do **polo de desenvolvimento**.

19.1. CONFIGURAÇÃO ROUTER SEDE:

A seguinte configuração é apresentada no **Router da Sede** da empresa, é executado na *startup-config* e na *running-config*:

```
Current configuration : 3790 bytes
!
version 15.1
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
service password-encryption
!
!criação do nome do router
!
hostname Router_Edificio_Sede
!
!criação da chave de criptação de ssh
!
enable secret 5 $1$mERr$TR/UEo8fSF0atHEQvRBbV/
!
!exclusão de endereços para DHCP
!
ip dhcp excluded-address 192.168.1.1
ip dhcp excluded-address 192.168.1.33
ip dhcp excluded-address 192.168.1.65
ip dhcp excluded-address 192.168.1.97
ip dhcp excluded-address 192.168.1.129
ip dhcp excluded-address 192.168.1.161
ip dhcp excluded-address 192.168.1.193
ip dhcp excluded-address 192.168.1.225
!
!pools diferentes de DHCP para cada vlan
!
ip dhcp pool Telefones
```



```
network 192.168.1.64 255.255.255.224
default-router 192.168.1.65
option 150 ip 192.168.1.65
ip dhcp pool Sede
network 192.168.1.0 255.255.255.0
default-router 192.168.1.1
dns-server 14.0.0.2
domain-name www.startconsulting.pt
ip dhcp pool Data
network 192.168.1.32 255.255.255.224
default-router 192.168.1.1
dns-server 14.0.0.2
domain-name www.startconsulting.pt
ip dhcp pool Impressoras
network 192.168.1.96 255.255.255.224
default-router 192.168.1.97
ip dhcp pool Maquinas_Vending
network 192.168.1.128 255.255.255.224
default-router 192.168.1.129
ip dhcp pool Espaco_Coworking
network 192.168.1.160 255.255.255.224
default-router 192.168.1.161
ip dhcp pool Equipamentos_Rede
network 192.168.1.192 255.255.255.224
default-router 192.168.1.193
ip dhcp pool Wifi
network 192.168.1.224 255.255.255.224
default-router 192.168.1.225
dns-server 14.0.0.2
domain-name www.startconsulting.pt
!
!
!
ip cef
no ipv6 cef
!
!
!
username admin secret 5 $1$mERr$TR/UEo8fSF0atHEQvRBbV/
```

```
!  
!  
license udi pid CISC02811/K9 sn FTX10170QZ3-  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
Inº de tentativas de autenticação (2) antes do ssh dar time-out(15)  
!  
ip ssh authentication-retries 2  
ip ssh time-out 15  
ip domain-name sede.pt  
!  
!ativação do modo de spanning tree  
!  
spanning-tree mode pvst  
!  
!  
!  
!  
!configuração da interface f0/0 e das sub-interfaces correspondentes a vlans  
!diferentes  
!  
interface FastEthernet0/0  
ip address 192.168.1.1 255.255.255.224  
ip helper-address 192.168.1.1  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface FastEthernet0/0.10  
encapsulation dot1Q 10  
ip address 192.168.1.33 255.255.255.224  
!  
interface FastEthernet0/0.20  
encapsulation dot1Q 20  
ip address 192.168.1.65 255.255.255.224  
!
```

```
interface FastEthernet0/0.30
encapsulation dot1Q 30
ip address 192.168.1.97 255.255.255.224
!
interface FastEthernet0/0.40
encapsulation dot1Q 40
ip address 192.168.1.129 255.255.255.224
!
interface FastEthernet0/0.50
encapsulation dot1Q 50
ip address 192.168.1.161 255.255.255.224
!
interface FastEthernet0/0.60
encapsulation dot1Q 60
ip address 192.168.1.193 255.255.255.224
!
interface FastEthernet0/0.70
encapsulation dot1Q 70
ip address 192.168.1.225 255.255.255.224
!
!configuração da interface f0/1, gig0/0/0 e gig0/1/0
!
interface FastEthernet0/1
ip address 14.0.0.1 255.0.0.0
duplex auto
speed auto
!
interface GigabitEthernet0/0/0
ip address 13.0.0.1 255.0.0.0
!
interface GigabitEthernet0/1/0
ip address 10.0.0.1 255.0.0.0
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
!ativação do protocolo RIP
!
```

```
router rip
network 10.0.0.0
network 11.0.0.0
network 12.0.0.0
network 13.0.0.0
network 14.0.0.0
network 192.168.1.0
network 192.168.2.0
network 192.168.3.0
network 192.168.4.0
!
ip classless
!
ip flow-export version 9
!
!banner da mensagem do dia
!
banner motd ^C
*****
***** ACESSO RESTRITO *****
***** ROUTER: EDIFICIO SEDE *****
*****
^C
!
!
!configuração dos telefones VOIP
!
dial-peer voice 1 voip
destination-pattern 4...
session target ipv4:13.0.0.2
!
dial-peer voice 2 voip
destination-pattern 2...
session target ipv4:10.0.0.2
!
dial-peer voice 3 voip
destination-pattern 3...
session target ipv4:12.0.0.2
!
```

```
telephony-service
max-ephones 2
max-dn 2
ip source-address 192.168.1.65 port 2000
auto assign 1 to 2
!
ephone-dn 1
number 1000
!
ephone 1
device-security-mode none
mac-address 00D0.FFA2.81C9
type 7960
button 1:1
!
line con 0
password 7 0832494A0C
logging synchronous
login
!
line aux 0
!
line vty 0 4
login local
transport input ssh
!
!
!
end
```

19.2. CONFIGURAÇÃO SWITCH COWORKING:

A seguinte configuração é apresentada no **Switch Coworking** da empresa, é executado na *startup-config* e na *running-config*:

Current configuration : 2459 bytes

```
!  
version 15.0  
no service timestamps log datetime msec  
no service timestamps debug datetime msec  
service password-encryption  
!  
!criação do nome do switch coworking  
!  
hostname Switch_Coworking  
!  
!criação da chave de criptação de ssh  
!  
enable secret 5 $1$mERr$RmUakHKLaj5Wd0/zBPcQz.  
!  
!nº de tentativas de autenticação (2) antes do ssh dar time-out(15 segundos)  
!  
ip ssh authentication-retries 2  
ip ssh time-out 15  
ip domain-name cowork-switch.pt  
!  
username admin secret 5 $1$mERr$RmUakHKLaj5Wd0/zBPcQz.  
!  
!ativação do modo de spanning tree  
!  
spanning-tree mode pvst  
spanning-tree extend system-id  
!  
!configuração das interfaces do switch, mudança do modo de acesso para trunk e  
!associação de interfaces com vlans de acesso (50 - coworking) e de voz (20)  
!  
interface FastEthernet0/1  
switchport mode trunk  
!
```

```
interface FastEthernet0/2
switchport access vlan 50
switchport mode access
switchport voice vlan 20
!
interface FastEthernet0/3
switchport access vlan 50
switchport mode access
switchport voice vlan 20
!
interface FastEthernet0/4
switchport access vlan 50
switchport mode access
switchport voice vlan 20
!
interface FastEthernet0/5
switchport access vlan 50
switchport mode access
switchport voice vlan 20
!
interface FastEthernet0/6
switchport access vlan 50
switchport mode access
switchport voice vlan 20
!
interface FastEthernet0/7
switchport access vlan 50
switchport mode access
switchport voice vlan 20
!
interface FastEthernet0/8
switchport access vlan 50
switchport mode access
switchport voice vlan 20
!
interface FastEthernet0/9
switchport access vlan 50
switchport mode access
switchport voice vlan 20
```

```
!  
interface FastEthernet0/10  
switchport access vlan 50  
switchport mode access  
switchport voice vlan 20  
!  
interface FastEthernet0/11  
switchport access vlan 50  
switchport mode access  
switchport voice vlan 20  
!  
interface FastEthernet0/12  
switchport access vlan 50  
switchport mode access  
!  
interface FastEthernet0/13  
!  
interface FastEthernet0/14  
!  
interface FastEthernet0/15  
!  
interface FastEthernet0/16  
switchport mode trunk  
!  
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 GigabitEthernet0/1  
!  
interface GigabitEthernet0/2  
!  
!configuração da vlan1(default)  
!  
interface Vlan1  
ip address 192.168.2.5 255.255.255.224  
!  
ip default-gateway 192.168.2.1  
!  
!banner da mensagem do dia  
!  
banner motd ^C  
*****  
***** ACESSO RESTRITO *****  
***** SWITCH: COWORKING *****  
*****  
^C  
!  
!  
!  
line con 0  
password 7 08224359060B0E28011C05102923  
logging synchronous  
login  
!  
line vty 0 4  
login local  
transport input ssh  
line vty 5 15  
login  
!  
!  
!  
!  
end
```

19.3. CONFIGURAÇÃO SWITCH POLO DE DESENVOLVIMENTO:

A seguinte configuração é apresentada no **Switch Polo de Desenvolvimento** da empresa, é executado na *startup-config* e na *running-config*:

```
Current configuration : 2699 bytes
!
version 15.0
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
service password-encryption
!
!criação do nome do switch polo de desenvolvimento
!
hostname Switch_Desenvolvimento
!
!criação da chave de criptação de ssh
!
enable secret 5 $1$mERr$Q4UXwavQRE1INuHT3hUAq/
!
!nº de tentativas de autenticação (2) antes do ssh dar time-out(15 segundos)
!
ip ssh authentication-retries 2
ip ssh time-out 15
ip domain-name develop-switch.pt
!
username admin secret 5 $1$mERr$Q4UXwavQRE1INuHT3hUAq/
!
!ativação do modo de spanning tree
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
!configuração das interfaces do switch, mudança do modo de acesso para trunk e
!associação de interfaces com vlans de acesso (10 - data) e de voz (20)
!
interface FastEthernet0/1
switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/2
```

```
switchport access vlan 10
switchport mode access
switchport voice vlan 20
!
interface FastEthernet0/3
switchport access vlan 10
switchport mode access
switchport voice vlan 20
!
interface FastEthernet0/4
switchport access vlan 10
switchport mode access
switchport voice vlan 20
!
interface FastEthernet0/5
switchport access vlan 10
switchport mode access
switchport voice vlan 20
!
interface FastEthernet0/6
switchport access vlan 10
switchport mode access
switchport voice vlan 20
!
interface FastEthernet0/7
switchport access vlan 10
switchport mode access
switchport voice vlan 20
!
interface FastEthernet0/8
switchport access vlan 10
switchport mode access
switchport voice vlan 20
!
interface FastEthernet0/9
switchport access vlan 10
switchport mode access
switchport voice vlan 20
!
```

```
interface FastEthernet0/10
switchport access vlan 10
switchport mode access
switchport voice vlan 20
!
interface FastEthernet0/11
switchport access vlan 10
switchport mode access
switchport voice vlan 20
!
interface FastEthernet0/12
switchport access vlan 10
switchport mode access
switchport voice vlan 20
!
interface FastEthernet0/13
switchport access vlan 10
switchport mode access
switchport voice vlan 20
!
interface FastEthernet0/14
switchport access vlan 10
switchport mode access
switchport voice vlan 20
!
interface FastEthernet0/15
switchport access vlan 70
switchport mode access
!
interface FastEthernet0/16
switchport mode trunk
!
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 GigabitEthernet0/1  
!  
interface GigabitEthernet0/2  
!  
!configuração da vlan1(default)  
!  
interface Vlan1  
ip address 192.168.3.5 255.255.255.224  
!  
ip default-gateway 192.168.3.1  
!  
!banner da mensagem do dia  
!  
banner motd ^C  
*****  
***** ACESSO RESTRITO *****  
*** SWITCH: POLO DE DESENVOLVIMENTO **  
*****  
^C  
!  
!  
!  
line con 0  
password 7 082549580C150A072D181B0D3E282C  
logging synchronous  
login  
!  
line vty 0 4  
login local  
transport input ssh
```

```

line vty 5 15
login
!
!
!
!
end

```

20.AUTENTICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

Edifício	Equipemto	Modo de utilizador	Modo de utilizador por ssh	Modo privilegiado
Sede	Router	sede	sede_admin	sede_admin
	Switch	sede_switch	sede_switch_admin	sede_switch_admin
Laboratório	Router	lab	lab_admin	lab_admin
	Switch	lab_switch	lab_switch_admin	lab_switch_admin
Coworking	Router	cowork	cowork_admin	cowork_admin
	Switch	cowork_switch	cowork_switch_admin	cowork_switch_admin
Polo de Desenvolvimento	Router	develop	develop_admin	develop_admin
	Switch	develop_switch	develop_switch_admin	develop_switch_admin

Tabela 11 – Tabela com as autenticações dos equipamentos ativos