



UNIVERSIDADE
LUSÓFONA

Redes de Computadores

Projeto Final

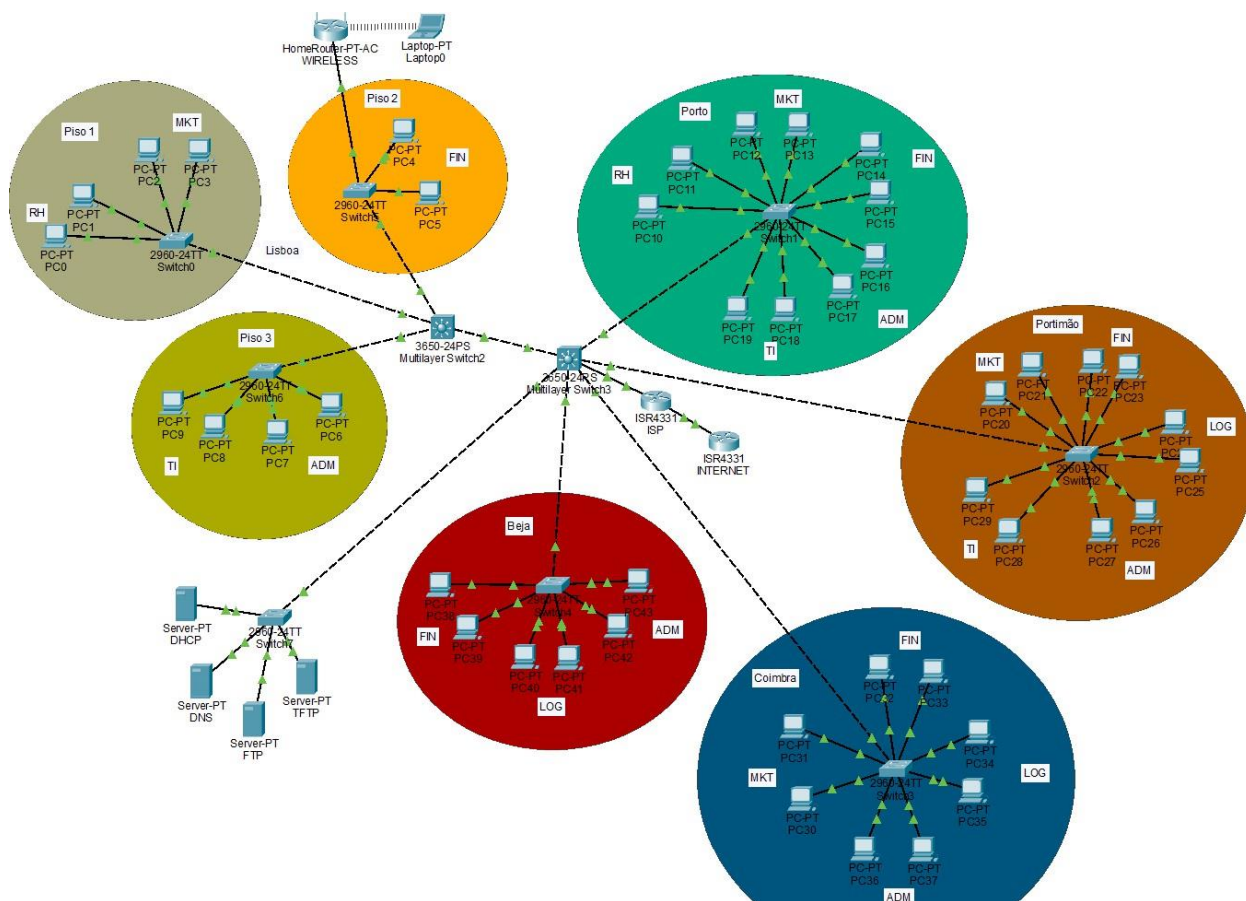
António Antunes – a22202276
Henrique Aleixo – a22103544
João Serralha – a22202133

LEI | 31/05/2023

Introdução

Um dos principais objetivos deste projeto é a construção de uma infraestrutura de comunicações da empresa Redes e Ligações Lda. com sede em Lisboa e filiais no Porto, Portimão, Coimbra e Beja.

1 – Modelo Implementando



2 - Etapas

2.1 – Criação PCs/Switches e a sua Configuração

Com base nos departamentos pretendidos, foi implementado um modelo com 3 andares para a sede de Lisboa e 1 andar para cada outra sede, sendo estas, Porto, Coimbra, Portimão e Beja.

Adicionalmente por cada departamento numa filial, foram implementados 2 computadores.

Desta forma, começou-se por fazer a divisão lógica de recursos de PCs e Switches, configurando posteriormente em cada Switch as VLANs correspondentes.

- enable
- configure terminal
- vlan (número VLAN)
- name (nome Departamento)
- exit
- end
- wr

Recursos Humanos -> VLAN10

Marketing -> VLAN20

Financeiro -> VLAN30

Logístico -> VLAN40

Administração -> VLAN50

Tecnologias de Informação -> VLAN60

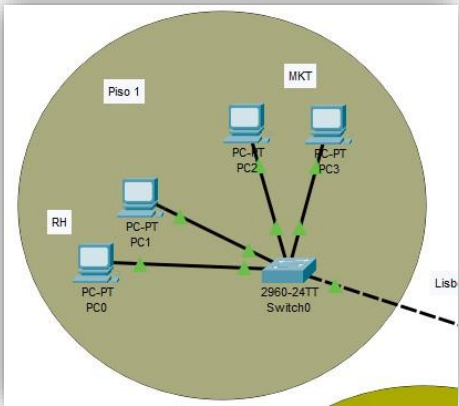
2.2 – Criação de Conexões e Portas de Acesso

Após a configuração dos Switches, foi efetuada a conexão dos PCs com os respetivos Switches utilizando o “Copper Straight-Through” e ligando ao FastEthernet, tanto no PC como no Switch. Logo de seguida, procedeu-se para a configuração das portas de acesso.

- configure terminal
- interface fastEthernet (número porta)
- switchport mode access
- switchport access vlan (número VLAN)
- exit
- end

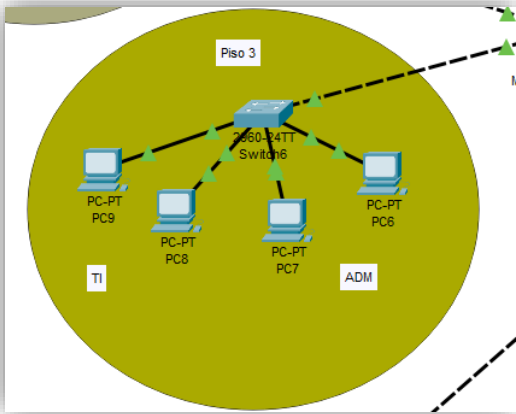
Apresenta-se de seguida os resultados obtidos para cada filial:

2.2.1 – Modelo Lisboa



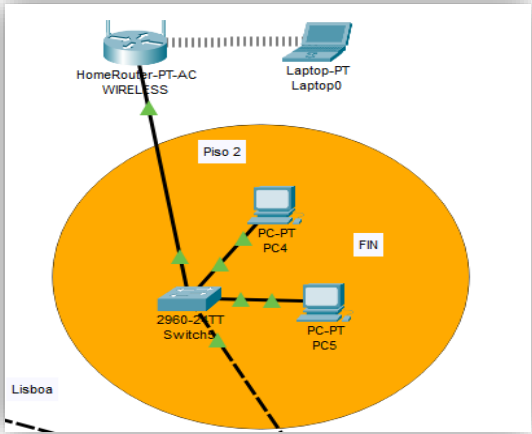
Device Name: Switch0
Custom Device Model: 2960 IOS15
Hostname: Switch

Port	Link	VLAN	IP Address
FastEthernet0/1	Up	10	--
FastEthernet0/2	Up	10	--
FastEthernet0/3	Up	20	--
FastEthernet0/4	Up	20	--



Device Name: Switch5
Custom Device Model: 2960 IOS15
Hostname: Switch

Port	Link	VLAN	IP Address
FastEthernet0/1	Up	30	--
FastEthernet0/2	Up	30	--
FastEthernet0/3	Up	30	--

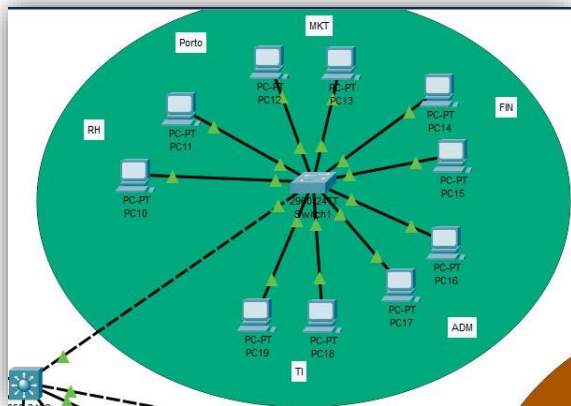


Device Name: Switch6
Custom Device Model: 2960 IOS15
Hostname: Switch

Port	Link	VLAN	IP Address
FastEthernet0/1	Up	50	--
FastEthernet0/2	Up	50	--
FastEthernet0/3	Up	60	--
FastEthernet0/4	Up	60	--

Departamentos na filial de Lisboa: Recursos Humanos, Marketing, Financeiro, Administração e Tecnologias de Informação

2.2.2 – Modelo Porto

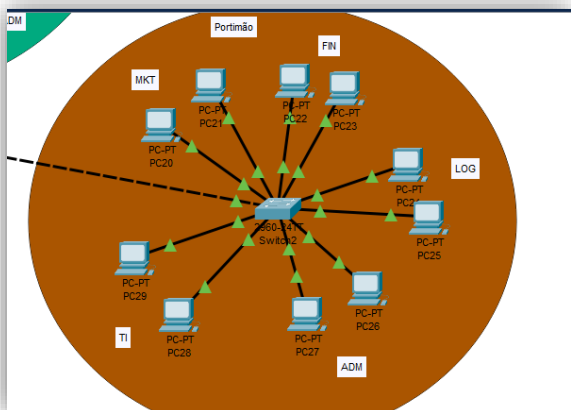


```
Device Name: Switch1
Custom Device Model: 2960 IOS15
Hostname: Switch
```

Port	Link	VLAN	IP Address
FastEthernet0/1	Up	10	--
FastEthernet0/2	Up	10	--
FastEthernet0/3	Up	20	--
FastEthernet0/4	Up	20	--
FastEthernet0/5	Up	30	--
FastEthernet0/6	Up	30	--
FastEthernet0/7	Up	50	--
FastEthernet0/8	Up	50	--
FastEthernet0/9	Up	60	--
FastEthernet0/10	Up	60	--

Departamentos na filial do Porto: Recursos Humanos, Marketing, Financeiro, Administração e Tecnologias de Informação

2.2.3 – Modelo Portimão

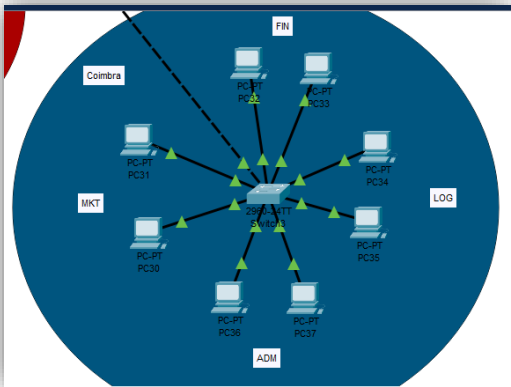


```
Device Name: Switch2
Custom Device Model: 2960 IOS15
Hostname: Switch
```

Port	Link	VLAN	IP Address
FastEthernet0/1	Up	20	--
FastEthernet0/2	Up	20	--
FastEthernet0/3	Up	30	--
FastEthernet0/4	Up	30	--
FastEthernet0/5	Up	40	--
FastEthernet0/6	Up	40	--
FastEthernet0/7	Up	50	--
FastEthernet0/8	Up	50	--
FastEthernet0/9	Up	60	--
FastEthernet0/10	Up	60	--

Departamentos na filial de Portimão: Marketing, Financeiro, Logístico, Administração e Tecnologias de Informação

2.2.4 – Modelo Coimbra

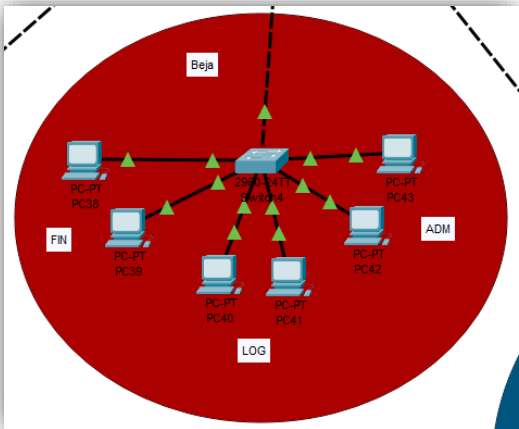


```
Device Name: Switch3
Custom Device Model: 2960 IOS15
Hostname: Switch
```

Port	Link	VLAN	IP Address
FastEthernet0/1	Up	20	--
FastEthernet0/2	Up	20	--
FastEthernet0/3	Up	30	--
FastEthernet0/4	Up	30	--
FastEthernet0/5	Up	40	--
FastEthernet0/6	Up	40	--
FastEthernet0/7	Up	50	--
FastEthernet0/8	Up	50	--

Departamentos na filial de Coimbra: Marketing, Financeiro, Logístico e Administração

2.2.5 – Modelo Beja



```
Device Name: Switch4
Custom Device Model: 2960 IOS15
Hostname: Switch
```

Port	Link	VLAN	IP Address
FastEthernet0/1	Up	30	--
FastEthernet0/2	Up	30	--
FastEthernet0/3	Up	40	--
FastEthernet0/4	Up	40	--
FastEthernet0/5	Up	50	--
FastEthernet0/6	Up	50	--

Departamentos na filial de Beja: Financeiro, Logístico e Administração

2.3 – Criação de Conexões e Portas de Acesso

Nesta etapa foram criados 2 Core, sendo um deles exclusivamente para a filial de Lisboa com 3 andares e o outro Core para as restantes filiais e servidores.

Para a configuração de cada Core, começou-se por criar as VLANs no mesmo.

- enable
- configure terminal
- vlan (número VLAN)
- name (nome Departamento)
- exit
- end
- wr

De seguida, utilizou-se o “Copper Cross-Over” para conectar os Switches ao Core, fazendo uma ligação de GigabitEthernet. Adicionalmente configurou-se as portas Trunk para cada Core.

- configure terminal
- interface gigabitEthernet (número porta)
- switchport mode trunk
- switchport trunk allowed vlan (número VLAN)
- end

2.4 – Criação Gateway

Nesta etapa foram criadas as interfaces VLANs no Core, utilizando como base o endereço 172.16.0.0 e adaptando consoante o tipo de departamento.

- interface vlan (número vlan)
- ip address (IP sub-rede) 255.255.255.0
- no shutdown
- end

Recursos Humanos -> VLAN10 – 172.16.10.0
Marketing -> VLAN20 – 172.16.20.0
Financeiro -> VLAN30 – 172.16.30.0
Logístico -> VLAN40 – 172.16.40.0
Administração -> VLAN50 – 172.16.50.0
Tecnologias de Informação -> VLAN60 – 172.16.60.0

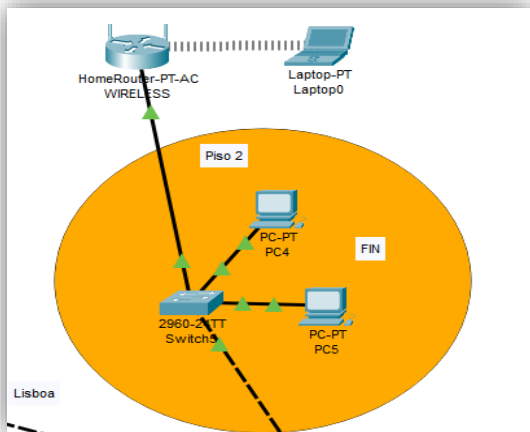
2.5 – Wireless

Para a ligação wireless, foi utilizado uma ligação a um laptop, estando este ligado ao Piso2 da filial de Lisboa com as seguintes configurações:

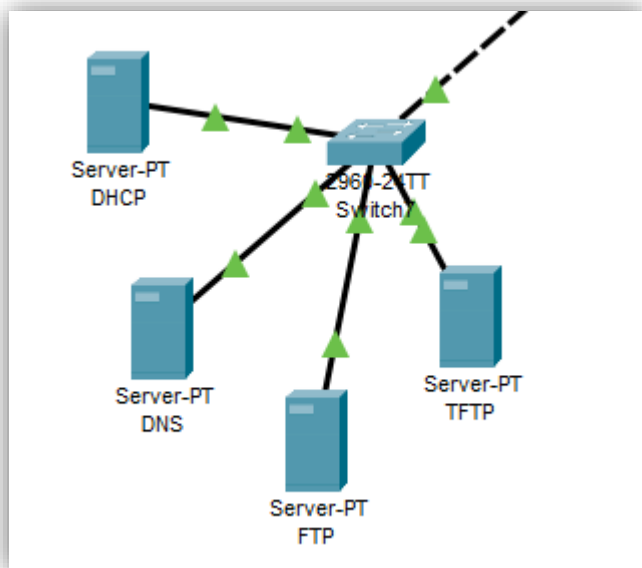
```
Device Name: WIRELESS
Device Model: HomeRouter-PT-AC

Port          Link  IP Address      MAC Address
Internet      Up    <not set>       0001.C79E.2B9B
Virtual-Access1 Up    <not set>       0002.168C.7D91
Dialer1       Up    <not set>       00E0.B013.4597
LAN           Up    <not set>       000C.8530.521C
Internet      Up    --              0001.C79E.2B9B
GigabitEthernet 1 Down  --              0001.43D3.E4E4
GigabitEthernet 2 Down  --              000D.BD28.63D4
GigabitEthernet 3 Down  --              0001.4367.2E2A
GigabitEthernet 4 Down  --              00E0.A3C5.C4D6
Wireless 1    Up    --              0000.0C8B.823C
Wireless 2    Up    --              0060.2F27.E554
Wireless 3    Up    --              0009.7C1D.292B
Wireless 4    Up    --              0090.2155.EBD5
Wireless 5    Up    --              00E0.B061.5C67
Wireless 6    Up    --              0001.6359.9423
Wireless0/0   Up    --              000C.CF65.6E26

Physical Location: Intercity > Home City > Corporate Office > WIRELESS
```



3 – Configuração Servidores (DHCP, DNS, FTP, TFTP)



Para permitir a comunicação entre servidores e VLANs de forma apropriada, foram colocados os servidores que estão apresentados acima.

Adicionalmente foi criada uma VLAN70 com o nome de Server no Switch conectado aos diversos servidores e respetivamente nos Core

Apresentam-se as configurações para cada tipo de servidor:

3.1 – Servidor DHCP

O serviço DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) torna automática a atribuição de endereços IPv4, máscaras de sub-rede, gateways e outros parâmetros de rede.

Nesta etapa foram criados os 6 serviços correspondentes aos departamentos disponíveis, uma vez que os demais PCs estarão a utilizar uma ligação DHCP.

	Pool Name	Default Gateway	DNS Server	Start IP Address	Subnet Mask	Max User	TFTP Server	WLC Address
	RH	172.16.10.1	10.0.0.30	172.16.10.0	255.255.255.0	256	0.0.0.0	0.0.0.0
	MKT	172.16.20.1	10.0.0.30	172.16.20.0	255.255.255.0	256	0.0.0.0	0.0.0.0
	FIN	172.16.30.1	10.0.0.30	172.16.30.0	255.255.255.0	256	0.0.0.0	0.0.0.0
	LOG	172.16.40.1	10.0.0.30	172.16.40.0	255.255.255.0	256	0.0.0.0	0.0.0.0
	ADM	172.16.50.1	10.0.0.30	172.16.50.0	255.255.255.0	256	0.0.0.0	0.0.0.0
	TI	172.16.60.1	10.0.0.30	172.16.60.0	255.255.255.0	256	0.0.0.0	0.0.0.0

Logo após terem sido criados os serviços, alterou-se o Gateway/DNS IPv4 para DHCP em cada computador.

3.2 – Servidor DNS

É um sistema hierárquico e distribuído de gestão de nomes para computadores, serviços ou qualquer máquina conectada à Internet ou a uma rede privada. Faz a associação entre várias informações atribuídas a nomes de domínios e cada entidade participante.

DNS

DNS Service ☒ On ☐ Off

Resource Records

Name Type A Record

Address

Add Save Remove

No.	Name	Type	Detail
0	dns	A Record	10.0.0.30

IP Configuration

IP Configuration

☐ DHCP ☒ Static

IPv4 Address

Subnet Mask

Default Gateway

DNS Server

3.3 – Servidor FTP

É um protocolo padrão/genérico e independente de hardware que permite efectuar a transferência de arquivos/ficheiros.

FTP

Service ☒ On ☐ Off

User Setup

Username Password

☐ Write ☐ Read ☐ Delete ☐ Rename ☐ List

	Username	Password	Permission	
1	admin	cisco	RWDNL	Add
2	cisco	cisco	RWDNL	
3	user	12345	RL	Save

IP Configuration

IP Configuration

☐ DHCP ☒ Static

IPv4 Address

Subnet Mask

Default Gateway

DNS Server

3.4 – Servidor TFTP

É um protocolo de transferência de ficheiros, muito simples, semelhante ao FTP, através do qual é também possível salvar arquivo de backup de configuração dos dispositivos.

TFTP

Service ☒ On ☐ Off

File

asa842-k8.bin

asa923-k8.bin

IP Configuration

IP Configuration

☐ DHCP ☒ Static

IPv4 Address

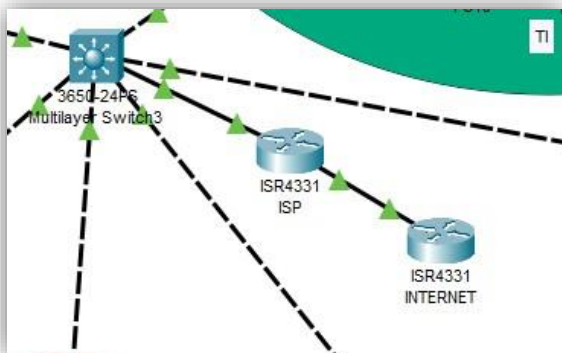
Subnet Mask

Default Gateway

DNS Server

4 – Rotas Default e Servidor NAT

Foi adicionado uma rota default e uma VLAN80 ao core, bem como a configuração do NAT no ISP (ISR4331). Para que todo este processo seja executável, foi efetuado uma configuração no segundo ISR4331 nomeado de INTERNET, colocando um LOOPBACK. Por fim, foram traçadas as rotas no ISP, com os devidos IPs.



```
Device Name: ISP
Device Model: ISR4331
Hostname: Router

Port                Link   VLAN   IP Address
GigabitEthernet0/0/0 Up     --     89.10.0.1/24
GigabitEthernet0/0/1 Up     --     1.1.1.1/30
GigabitEthernet0/0/2 Down   --     <not set>
Vlan1               Down   1      <not set>

Physical Location: Intercity > Home City > Corporate
```

```
Device Name: INTERNET
Device Model: ISR4331
Hostname: Router

Port                Link   VLAN   IP Address
GigabitEthernet0/0/0 Up     --     1.1.1.2/30
GigabitEthernet0/0/1 Down   --     <not set>
GigabitEthernet0/0/2 Down   --     <not set>
Loopback0           Up     --     8.8.8.8/24
Vlan1               Down   1      <not set>

Physical Location: Intercity > Home City > Corporate
```

5 – Core

Device Name: Multilayer Switch2					
Device Model: 3650-24PS					
Hostname: Switch					
Port	Link	VLAN	IP Address	IPv6 Address	MAC Address
GigabitEthernet1/0/1	Up	--	<not set>	<not set>	000C.CF0D.AD01
GigabitEthernet1/0/2	Up	--	<not set>	<not set>	000C.CF0D.AD02
GigabitEthernet1/0/3	Up	--	<not set>	<not set>	000C.CF0D.AD03
GigabitEthernet1/0/4	Up	--	<not set>	<not set>	000C.CF0D.AD04
GigabitEthernet1/0/5	Down	1	<not set>	<not set>	000C.CF0D.AD05
GigabitEthernet1/0/6	Down	1	<not set>	<not set>	000C.CF0D.AD06
GigabitEthernet1/0/7	Down	1	<not set>	<not set>	000C.CF0D.AD07
GigabitEthernet1/0/8	Down	1	<not set>	<not set>	000C.CF0D.AD08
GigabitEthernet1/0/9	Down	1	<not set>	<not set>	000C.CF0D.AD09
GigabitEthernet1/0/10	Down	1	<not set>	<not set>	000C.CF0D.ADA0
GigabitEthernet1/0/11	Down	1	<not set>	<not set>	000C.CF0D.ADOB
GigabitEthernet1/0/12	Down	1	<not set>	<not set>	000C.CF0D.ADOC
GigabitEthernet1/0/13	Down	1	<not set>	<not set>	000C.CF0D.ADOD
GigabitEthernet1/0/14	Down	1	<not set>	<not set>	000C.CF0D.ADOE
GigabitEthernet1/0/15	Down	1	<not set>	<not set>	000C.CF0D.ADOF
GigabitEthernet1/0/16	Down	1	<not set>	<not set>	000C.CF0D.AD10
GigabitEthernet1/0/17	Down	1	<not set>	<not set>	000C.CF0D.AD11
GigabitEthernet1/0/18	Down	1	<not set>	<not set>	000C.CF0D.AD12
GigabitEthernet1/0/19	Down	1	<not set>	<not set>	000C.CF0D.AD13
GigabitEthernet1/0/20	Down	1	<not set>	<not set>	000C.CF0D.AD14
GigabitEthernet1/0/21	Down	1	<not set>	<not set>	000C.CF0D.AD15
GigabitEthernet1/0/22	Down	1	<not set>	<not set>	000C.CF0D.AD16
GigabitEthernet1/0/23	Down	1	<not set>	<not set>	000C.CF0D.AD17
GigabitEthernet1/0/24	Down	1	<not set>	<not set>	000C.CF0D.AD18
GigabitEthernet1/1/1	Down	1	<not set>	<not set>	0001.97EE.3D01
GigabitEthernet1/1/2	Down	1	<not set>	<not set>	0001.97EE.3D02
GigabitEthernet1/1/3	Down	1	<not set>	<not set>	0001.97EE.3D03
GigabitEthernet1/1/4	Down	1	<not set>	<not set>	0001.97EE.3D04
Vlan1	Down	1	<not set>	<not set>	00D0.FFB9.7A85
Vlan10	Up	10	172.16.10.1/24	<not set>	00D0.FFB9.7A01
Vlan20	Up	20	172.16.20.1/24	<not set>	00D0.FFB9.7A02
Vlan30	Up	30	172.16.30.1/24	<not set>	00D0.FFB9.7A03
Vlan50	Up	50	172.16.50.1/24	<not set>	00D0.FFB9.7A04
Vlan60	Up	60	172.16.60.1/24	<not set>	00D0.FFB9.7A05
Vlan70	Up	70	10.0.0.1/24	<not set>	00D0.FFB9.7A06
Vlan80	Up	80	89.10.0.2/24	<not set>	00D0.FFB9.7A07

Physical Location: Intercity > Home City > Corporate Office > Main Wiring Closet > Rack > Multilayer Switch2

Core correspondente à filial de Lisboa

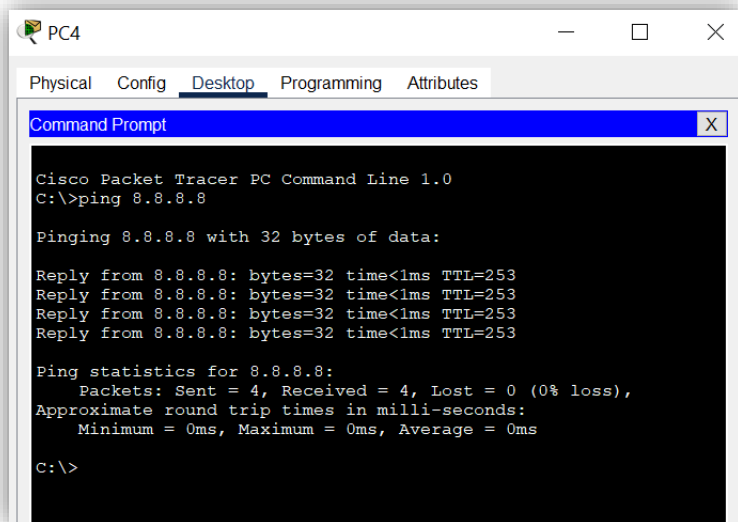
Device Name: Multilayer Switch3					
Device Model: 3650-24PS					
Hostname: Switch					
Port	Link	VLAN	IP Address	IPv6 Address	MAC Address
GigabitEthernet1/0/1	Up	--	<not set>	<not set>	0010.11B9.7201
GigabitEthernet1/0/2	Up	--	<not set>	<not set>	0010.11B9.7202
GigabitEthernet1/0/3	Up	--	<not set>	<not set>	0010.11B9.7203
GigabitEthernet1/0/4	Up	--	<not set>	<not set>	0010.11B9.7204
GigabitEthernet1/0/5	Up	--	<not set>	<not set>	0010.11B9.7205
GigabitEthernet1/0/6	Up	--	<not set>	<not set>	0010.11B9.7206
GigabitEthernet1/0/7	Up	80	<not set>	<not set>	0010.11B9.7207
GigabitEthernet1/0/8	Down	1	<not set>	<not set>	0010.11B9.7208
GigabitEthernet1/0/9	Down	1	<not set>	<not set>	0010.11B9.7209
GigabitEthernet1/0/10	Down	1	<not set>	<not set>	0010.11B9.720A
GigabitEthernet1/0/11	Down	1	<not set>	<not set>	0010.11B9.720B
GigabitEthernet1/0/12	Down	1	<not set>	<not set>	0010.11B9.720C
GigabitEthernet1/0/13	Down	1	<not set>	<not set>	0010.11B9.720D
GigabitEthernet1/0/14	Down	1	<not set>	<not set>	0010.11B9.720E
GigabitEthernet1/0/15	Down	1	<not set>	<not set>	0010.11B9.720F
GigabitEthernet1/0/16	Down	1	<not set>	<not set>	0010.11B9.7210
GigabitEthernet1/0/17	Down	1	<not set>	<not set>	0010.11B9.7211
GigabitEthernet1/0/18	Down	1	<not set>	<not set>	0010.11B9.7212
GigabitEthernet1/0/19	Down	1	<not set>	<not set>	0010.11B9.7213
GigabitEthernet1/0/20	Down	1	<not set>	<not set>	0010.11B9.7214
GigabitEthernet1/0/21	Down	1	<not set>	<not set>	0010.11B9.7215
GigabitEthernet1/0/22	Down	1	<not set>	<not set>	0010.11B9.7216
GigabitEthernet1/0/23	Down	1	<not set>	<not set>	0010.11B9.7217
GigabitEthernet1/0/24	Down	1	<not set>	<not set>	0010.11B9.7218
GigabitEthernet1/1/1	Down	1	<not set>	<not set>	0003.E431.BD01
GigabitEthernet1/1/2	Down	1	<not set>	<not set>	0003.E431.BD02
GigabitEthernet1/1/3	Down	1	<not set>	<not set>	0003.E431.BD03
GigabitEthernet1/1/4	Down	1	<not set>	<not set>	0003.E431.BD04
Vlan1	Down	1	<not set>	<not set>	000C.8553.A44B
Vlan10	Up	10	172.16.10.1/24	<not set>	000C.8553.A401
Vlan20	Up	20	172.16.20.1/24	<not set>	000C.8553.A402
Vlan30	Up	30	172.16.30.1/24	<not set>	000C.8553.A403
Vlan40	Up	40	172.16.40.1/24	<not set>	000C.8553.A404
Vlan50	Up	50	172.16.50.1/24	<not set>	000C.8553.A405
Vlan60	Up	60	172.16.60.1/24	<not set>	000C.8553.A406
Vlan70	Up	70	10.0.0.1/24	<not set>	000C.8553.A407
Vlan80	Up	80	89.10.0.2/24	<not set>	000C.8553.A408

Physical Location: Intercity > Home City > Corporate Office > Main Wiring Closet > Rack > Multilayer Switch3

Core correspondente às restantes filiais

6 – Testes de Conectividade

Foram efetuados testes de conectividade através do command prompt dos PCs, através dos exemplos abaixo, conseguindo obter os seguintes resultados:



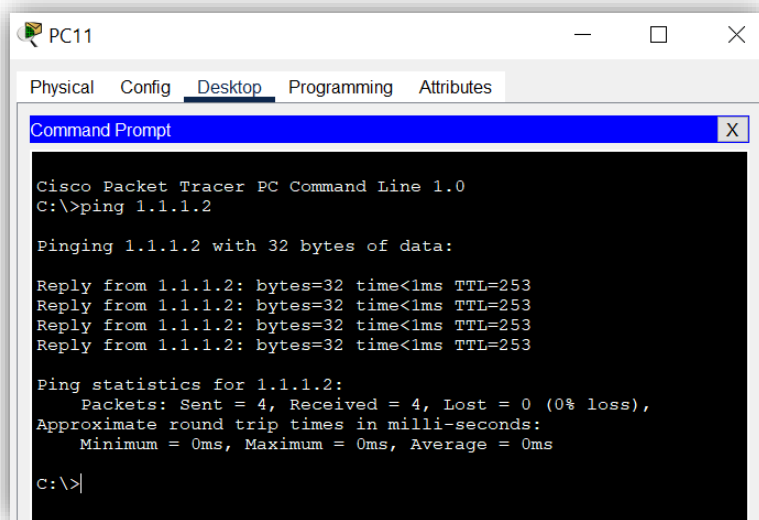
```
PC4
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt X
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 8.8.8.8

Pinging 8.8.8.8 with 32 bytes of data:

Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time<1ms TTL=253
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time<1ms TTL=253
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time<1ms TTL=253
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time<1ms TTL=253

Ping statistics for 8.8.8.8:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>
```



```
PC11
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt X
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 1.1.1.2

Pinging 1.1.1.2 with 32 bytes of data:

Reply from 1.1.1.2: bytes=32 time<1ms TTL=253
Reply from 1.1.1.2: bytes=32 time<1ms TTL=253
Reply from 1.1.1.2: bytes=32 time<1ms TTL=253
Reply from 1.1.1.2: bytes=32 time<1ms TTL=253

Ping statistics for 1.1.1.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>|
```

Foram igualmente feitos outros testes de conectividade entre PCs do mesmo Departamento da mesma filial ou de filiais diferentes, entre outros, não tendo sido detetado problemas.