

Resolução da ficha 10

1. A estrutura física da rede estipulada está representada na figura seguinte:

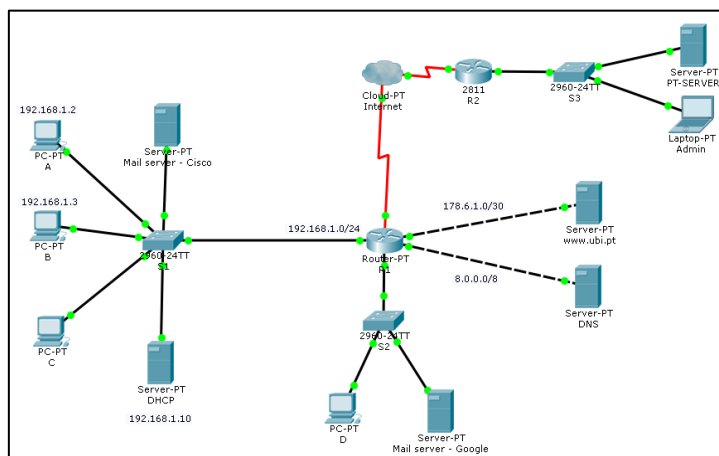


Fig. 1 - Esquema da rede proposta.

2. A multiplicidade de equipamentos impõe segmentar as configurações de acordo com a tipologia em análise (*router*, servidor ou computador). Nesse sentido efetuaram-se as seguintes configurações:
- *Routers* - A tabela apresentada menciona dois endereços IPs (Internet Protocol), 10.10.10.1 e o 10.10.20.1, que pertencem a redes distintas. Note-se que para existir comunicação entre o *router* R1 e R2, impõe-se a existência de um endereço da mesma rede em ambos os *endpoints* da comunicação. Caso contrário a comunicação é comprometida, uma vez que nenhum dos *routers* possui uma rede comum ligada diretamente. Nesse sentido incluir-se-á na configuração os seguintes dados adicionais:

Tabela 1 - Dados adicionais de configuração dos *routers* R1 e R2.

Router	Endereço IP	DLCI
R1	10.10.20.2	101
R2	10.10.10.2	201

```
R1>enable
R1#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#interface serial 2/0
R1(config-if)#encapsulation frame-relay
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface serial 2/0.100 point-to-point
R1(config-subif)#ip address 10.10.20.1 255.255.255.248
R1(config-subif)#frame-relay interface-dlci 100
R1(config-subif)#exit
R1(config)#interface serial 2/0.101 point-to-point
R1(config-subif)#ip address 10.10.10.2 255.255.255.248
R1(config-subif)#frame-relay interface-dlci 101
R1(config-subif)#exit
```

Fig. 2 - Configuração do interface serial do router R1.

```
R2>enable
R2#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#interface serial 1/0
R2(config-if)#encapsulation frame-relay
R2(config-if)#exit
R2(config)#interface serial 1/0.200 point-to-point
R2(config-subif)#ip address 10.10.10.1 255.255.255.248
R2(config-subif)#frame-relay interface-dlci 200
R2(config-subif)#exit
R2(config)#interface serial 1/0.201 point-to-point
R2(config-subif)#ip address 10.10.20.2 255.255.255.248
R2(config-subif)#frame-relay interface-dlci 201
R2(config-subif)#exit
```

Fig. 3 - Configuração do interface serial do router R2.

- Web server (PT-SERVER)

IP Configuration	
<input type="radio"/> DHCP	<input checked="" type="radio"/> Static
IP Address	172.16.5.2
Subnet Mask	255.255.255.0
Default Gateway	172.16.5.1
DNS Server	8.8.8.8

Fig. 4 - Configuração da placa de rede do web-server.

- Computador (Admin)

IP Configuration	
<input checked="" type="radio"/> DHCP	<input type="radio"/> Static
IP Address	172.16.5.3
Subnet Mask	255.255.255.0
Default Gateway	172.16.5.1
DNS Server	8.8.8.8

Fig. 5 - Configuração da placa de rede do host Admin.

3.

3.1. A modificação do nome do *web server* em uso efetua-se na secção seguinte:

Global Settings

Display Name: PT-SERVER

Gateway/DNS IPv4

☐ DHCP
☒ Static

Gateway: 172.16.5.1

DNS Server: 8.8.8.8

Gateway/DNS IPv6

☐ DHCP
☐ Auto Config
☒ Static

IPv6 Gateway:

IPv6 DNS Server:

Fig. 6 - Secção para modificação do nome do *web server*.

3.2. As configurações do serviço DHCP estão ilustradas na figura seguinte:

DHCP

Interface: FastEthernet0 Service: ☒ On ☐ Off

Pool Name: serverPool

Default Gateway: 172.16.5.1

DNS Server: 8.8.8.8

Start IP Address: 172.16.5.3

Subnet Mask: 255.255.255.0

Maximum number of Users: 253

TFTP Server: 0.0.0.0

Add Save Remove

Pool Name	Default Gateway	DNS Server	Start IP Address	Subnet Mask	Max User	TFTP Server
serverPool	172.16.5.1	8.8.8.8	172.16.5.3	255.255.255.0	252	0.0.0.0

Fig. 7 - Configurações do serviço DHCP no PT-SERVER.

- 3.5. Para adicionar a *string* ao ficheiro index.html ter-se-á de carregar no *web server*, seleccionar a *tab* de “Services” e carregar na opção “HTTP”. Dentro da qual tem-se acesso ao ficheiro visado para editar e visualizar (ver Fig. 8).

```
File Name: index.html

<html>
<center><font size='+2' color='blue'>Cisco Packet Tracer</font></center>
<hr>Welcome to Cisco Packet Tracer. Opening doors to new opportunities. Mind Wide Open.
<hr> Bem-vindo ao PT-SERVER
<p>Quick Links:
<br><a href='helloworld.html'>A small page</a>
<br><a href='copyrights.html'>Copyrights</a>
<br><a href='image.html'>Image page</a>
<br><a href='cscopptlogo177x111.jpg'>Image</a>
</html>
```

Fig. 8 - Conteúdo do ficheiro index.html com a modificação solicitada refletida.

5. A configuração do servidor DNS está ilustrada na figura seguinte:

DNS

DNS Service ☒ On ☐ Off

Resource Records

Name Type

Address

No.	Name	Type	Detail
0	www.consuladoporlugues.pt	A Record	172.16.5.2
1	www.ubi.pt	A Record	178.6.1.1

Fig. 9 - Inclusão do servidor PT-SERVER nas configurações do servidor DNS.

6. Os dados de configuração do router R1 foram verificados à priori na alínea 2. Em termos de modificação do período do sinal de relógio executou-se a sequência de comandos ilustrada na figura seguinte:

```
R1>enable
R1#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#interface serial 2/0
R1(config-if)#clock rate 125000
R1(config-if)#exit
```

Fig. 10 - Modificação do período do sinal de relógio do interface serial do *router* R1.

7. Os dados de configuração do router R2 foram verificados à priori na alínea 2. Em termos de modificação do período do sinal de relógio executou-se a sequência de comandos ilustrada na figura seguinte:

```
R2>enable
R2#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#interface serial 1/0
R2(config-if)#clock rate 125000
R2(config-if)#exit
```

Fig. 11 - Modificação do período do sinal de relógio do interface serial do *router* R2.

9. A configuração da Frame Relay no interface serial do *router* R1 está explicitada na alínea 2.
10. A configuração da Frame Relay no interface serial do *router* R2 está explicitada na alínea 2.
11. A Frame Relay é uma tecnologia *standard* de especificação das ligações físicas e de dados em canais digitais de telecomunicações, através de uma metodologia *packet switching*, que visava transferir informação entre redes ISDN (Integrated Services Digital Network). Contudo a simplicidade de configuração do equipamento e o custo associado à sua implementação massificaram a sua utilização em múltiplos interfaces de rede. Em termos comerciais o seu uso está tipicamente associado à transferência de voz (VoFR - Voice over Frame Relay) e de dados, enquanto técnica de encapsulamento entre Local Area Networks (LANs) e Wide Area Networks (WANs).
- 12.
- 12.1. A configuração do interface que está ligado diretamente ao *router* R1 está ilustrada na figura seguinte:

DLCI	Name
100	AcademiaCisco
101	AcademiaCisco I

Fig. 12 - Configuração do interface serial 0 na Cloud.

- 12.2. A configuração do interface que está ligado diretamente ao *router* R2 está ilustrada na figura seguinte:

DLCI	Name
200	CiscoAdmin
201	CiscoAdmin I

Fig. 13 - Configuração do interface serial 1 na Cloud.

- 12.3. O DLCI ou Data Link Connection Identifier Bits visam identificar a ligação virtual a que a *frame* enviada pertence, por forma a auxiliar o *endpoint* da comunicação no processo de comunicação.
- 12.4. A configuração da Cloud para além de requerer a configuração prévia dos interfaces serial em utilização impõe a estipulação de uma ligação entre os interfaces utilizados na linha de comunicação. Nesse sentido selecionar-se-á a *tab* “Config” e carregar-se-á na opção “Frame Relay”. Note-se que será dada possibilidade ao utilizador de definir a ligação a estabelecer, que para o caso em prática será do interface serial 0 para o serial 1 (ver Fig. 14).

Frame Relay			
Serial0	AcademiaCisco	<->	Serial0 AcademiaCisco
Port	Sublink	Port	Sublink
From Port	Sublink	To Port	Sublink
1 Serial0	AcademiaCisco	Serial1	CiscoAdmin I
2 Serial0	AcademiaCisco I	Serial1	CiscoAdmin

Fig. 14 - Ligação entre o interface serial 0 e o 1 estabelecida na Cloud.

13. O teste de conectividade com os restantes computadores efetuou-se com o comando **ping**. Neste caso específico efetuou-se um **ping** entre o *host* Admin e o A (ver Fig. 15), e o *host* Admin e o Server-PT (ver Fig. 16). Os resultados obtidos permitem inferir que não é possível estabelecer comunicação pela Cloud, pelo que uma configuração adicional será necessária.

```
C:\>ping 192.168.1.2

Pinging 192.168.1.2 with 32 bytes of data:

Reply from 172.16.5.1: Destination host unreachable.
Reply from 172.16.5.1: Destination host unreachable.
Reply from 172.16.5.1: Destination host unreachable.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.1.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
```

Fig. 15 - Teste de conectividade entre o *host* Admin e o A.

```
C:\>ping 178.6.1.1

Pinging 178.6.1.1 with 32 bytes of data:

Reply from 172.16.5.1: Destination host unreachable.
Reply from 172.16.5.1: Destination host unreachable.
Reply from 172.16.5.1: Destination host unreachable.
Request timed out.

Ping statistics for 178.6.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
```

Fig. 16 - Teste de conectividade entre o *host* Admin e o Server-PT.

14.

14.1. A configuração da rota estática para que o *router* R1 tenha acesso às redes associadas ao *router* R2 impõe a sua identificação, rede 172.16.5.0/24, e a execução da seguinte sequência de comandos:

```
R1>enable
R1#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#ip route 172.16.5.0 255.255.255.0 10.10.20.2
```

Fig. 17 - Dimensionamento da rota estática no *router* R1.

14.2. A multiplicidade de redes associadas ao *router* R1 motivou a sumarização de dois dos quatro endereços de rede existentes, por forma a minimizar o número de rotas estáticas a dimensionar. O conjunto de endereços que se visam sumarizar estão ilustrados na tabela seguinte:

Tabela 2 - Endereços IP das redes subjacentes ao *router* R1.

Sub-rede	Endereço IP (binário)	Endereço IP (decimal)
I	11000000.10101000.00000001.00000000	192.168.1.0
II	11000000.10101000.00001000.00000000	192.168.8.0

Note-se que o segmento do endereço IP que é comum a ambas as redes vai do bit 12 ao bit 31, pelo que o endereço de rede de sumarização será 1100000000.10101000.00000000.00000000 (em decimal 192.168.0.0). A máscara de sub-rede será a 255.255.240.0. Para configurar a rota estática no *router* executar-se-á o comando **ip route** (ver Fig. 18) com os dados calculados anteriormente.

```
R2>enable
R2#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#ip route 192.168.0.0 255.255.240.0 10.10.10.2
```

Fig. 18 - Dimensionamento da rota estática do endereço de sumarização no *router* R2.

Adicionalmente as rotas estáticas que conferirão acesso ao *router* R2 ao servidor DNS e ao *web server* da UBI estão ilustradas na figura seguinte:

```
R2>enable
R2#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#ip route 8.0.0.0 255.0.0.0 10.10.10.2
R2(config)#ip route 178.6.1.0 255.255.255.252 10.10.10.2
```

Fig. 19 - Dimensionamento da rota estática do servidor DNS e do *web server* da UBI no *router* R2.