



Universidade do Minho  
Departamento de Informática

Trabalho Prático 3  
Comunicação por Computadores  
PL6 Grupo 66

19 de Novembro , 2021



Inês Vicente  
(a93269)



Jorge Melo  
(a93308)



Mariana Rodrigues  
(a93229)

# Conteúdo

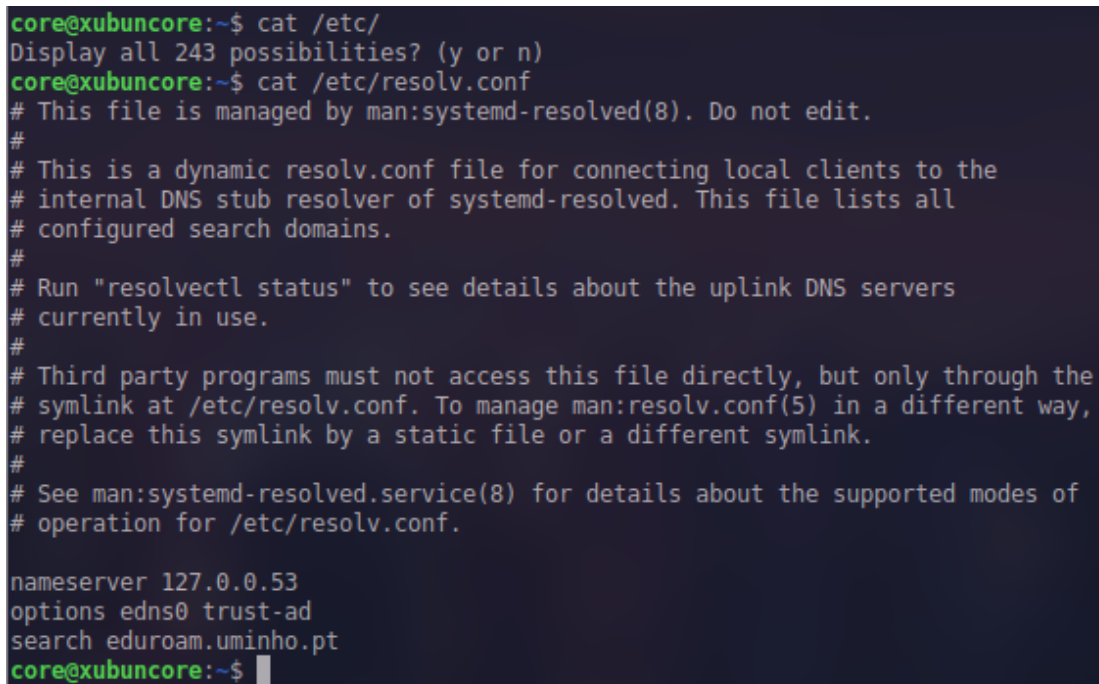
<b>1</b>	<b>Parte 1</b>	<b>3</b>
1.1	Alínea a . . . . .	3
1.2	Alínea b . . . . .	4
1.3	Alínea c . . . . .	5
1.4	Alínea d . . . . .	6
1.5	Alínea e . . . . .	6
1.6	Alínea f . . . . .	7
1.7	Alínea g . . . . .	8
1.8	Alínea h . . . . .	8
1.9	Alínea i . . . . .	9
1.10	Alínea j . . . . .	10
<b>2</b>	<b>Parte 2</b>	<b>11</b>
2.1	Configuração do servidor primário . . . . .	11
2.2	Configuração do servidor secundário . . . . .	13
2.3	Testes . . . . .	14
<b>3</b>	<b>Conclusão</b>	<b>16</b>

# Capítulo 1

## Parte 1

### 1.1 Alínea a

*"Qual o conteúdo do ficheiro /etc/resolv.conf e para que serve essa informação?"*

A terminal window with a dark background and light green text. The prompt is 'core@xubuncore:~\$'. The user enters 'cat /etc/' and the prompt changes to 'Display all 243 possibilities? (y or n)'. The user then enters 'cat /etc/resolv.conf'. The terminal displays the contents of the file, which are several lines of comments starting with '#', followed by 'nameserver 127.0.0.53', 'options edns0 trust-ad', and 'search eduroam.uminho.pt'. The prompt returns to 'core@xubuncore:~\$' with a cursor.

```
core@xubuncore:~$ cat /etc/
Display all 243 possibilities? (y or n)
core@xubuncore:~$ cat /etc/resolv.conf
# This file is managed by man:systemd-resolved(8). Do not edit.
#
# This is a dynamic resolv.conf file for connecting local clients to the
# internal DNS stub resolver of systemd-resolved. This file lists all
# configured search domains.
#
# Run "resolvectl status" to see details about the uplink DNS servers
# currently in use.
#
# Third party programs must not access this file directly, but only through the
# symlink at /etc/resolv.conf. To manage man:resolv.conf(5) in a different way,
# replace this symlink by a static file or a different symlink.
#
# See man:systemd-resolved.service(8) for details about the supported modes of
# operation for /etc/resolv.conf.

nameserver 127.0.0.53
options edns0 trust-ad
search eduroam.uminho.pt
core@xubuncore:~$
```

Figura 1.1: Conteúdo do ficheiro /etc/resolv.conf

O ficheiro **/etc/resolv.conf** engloba os servidores de DNS por defeito, para conseguirmos, com isto, a resolução de *domain names* e *IPs*.

## 1.2 Alínea b

"Os servidores *www.di.uminho.pt.* e *www.europa.eu.* têm endereços IPv6?"

```
core@xubuncore:~$ nslookup www.di.uminho.pt.
Server:      127.0.0.53
Address:     127.0.0.53#53

Non-authoritative answer:
www.di.uminho.pt canonical name = www5.di.uminho.pt.
Name:   www5.di.uminho.pt
Address: 193.136.19.38

core@xubuncore:~$ nslookup www.europa.eu.
Server:      127.0.0.53
Address:     127.0.0.53#53

Non-authoritative answer:
www.europa.eu canonical name = ip-europa.ec.europa.eu.
Name:   ip-europa.ec.europa.eu
Address: 147.67.34.25
Name:   ip-europa.ec.europa.eu
Address: 147.67.210.25
Name:   ip-europa.ec.europa.eu
Address: 2a01:7080:24:100::666:25
Name:   ip-europa.ec.europa.eu
Address: 2a01:7080:14:100::666:25

core@xubuncore:~$
```

Figura 1.2: nslookup ao *www.di.uminho.pt.* e ao *www.europa.eu.*

```
core@xubuncore:~$ host -6 www.di.uminho.pt.
;; connection timed out; no servers could be reached

core@xubuncore:~$ host -4 www.di.uminho.pt.
www.di.uminho.pt is an alias for www5.di.uminho.pt.
www5.di.uminho.pt has address 193.136.19.38
core@xubuncore:~$ host -4 www.europa.eu.
www.europa.eu is an alias for ip-europa.ec.europa.eu.
ip-europa.ec.europa.eu has address 147.67.34.25
ip-europa.ec.europa.eu has address 147.67.210.25
ip-europa.ec.europa.eu has IPv6 address 2a01:7080:24:100::666:25
ip-europa.ec.europa.eu has IPv6 address 2a01:7080:14:100::666:25
core@xubuncore:~$
```

Figura 1.3: Endereço IPV6 do *www.europa.eu.*

Como podemos observar nas imagens acima, apenas o *www.europa.eu.* tem endereço IPv6 (2a01:7080:14:100:666:25).

Podemos também constatar esta informação através dos comandos:

- `nslookup -query=AAAA www.europa.eu`
- `nslookup -query=AAAA www.di.uminho.pt.`

### 1.3 Alínea c

"Quais os servidores de nomes definidos para os domínios: "gov.pt." e "."?"

- gov.pt.

Os servidores de nome definidos para o domínio "gov.pt." são 5 no total ("a.dns.pt.", "ns02.fccn.pt.", "europel.dnsnode.net", "nsp.dnsnode.net." e "dns1.gov.pt.").

```
jorge@Jorge ~ [1]> nslookup
> set q=NS
> gov.pt.
Server:          192.168.1.1
Address:         192.168.1.1#53

Non-authoritative answer:
gov.pt  nameserver = a.dns.pt.
gov.pt  nameserver = ns02.fccn.pt.
gov.pt  nameserver = europel.dnsnode.net.
gov.pt  nameserver = nsp.dnsnode.net.
gov.pt  nameserver = dns1.gov.pt.

Authoritative answers can be found from:
ns02.fccn.pt  internet address = 193.136.2.228
nsp.dnsnode.net internet address = 194.58.198.32
dns1.gov.pt  internet address = 193.47.185.3
a.dns.pt     internet address = 185.39.208.1
europel.dnsnode.net internet address = 194.58.196.32
ns02.fccn.pt  has AAAA address 2001:690:a80:4001::200
nsp.dnsnode.net has AAAA address 2a01:3f1:3032::53
a.dns.pt     has AAAA address 2a04:6d80::1
europel.dnsnode.net has AAAA address 2a01:3f1:832::53
```

Figura 1.4: nslookup gov.pt.

- .

Os servidores de nome definidos para o domínio "gov.pt." são 13 no total como se pode constar na figura abaixo.

```
jorge@Jorge ~> nslookup
> set q=NS
> .
Server:          192.168.1.1
Address:         192.168.1.1#53

Non-authoritative answer:
.      nameserver = k.root-servers.net.
.      nameserver = f.root-servers.net.
.      nameserver = i.root-servers.net.
.      nameserver = a.root-servers.net.
.      nameserver = c.root-servers.net.
.      nameserver = h.root-servers.net.
.      nameserver = m.root-servers.net.
.      nameserver = j.root-servers.net.
.      nameserver = e.root-servers.net.
.      nameserver = g.root-servers.net.
.      nameserver = l.root-servers.net.
.      nameserver = d.root-servers.net.
.      nameserver = b.root-servers.net.

Authoritative answers can be found from:
k.root-servers.net  internet address = 193.0.14.129
b.root-servers.net  internet address = 199.9.14.201
i.root-servers.net  internet address = 192.36.148.17
l.root-servers.net  internet address = 199.7.83.42
e.root-servers.net  internet address = 192.203.230.10
j.root-servers.net  internet address = 192.58.128.30
m.root-servers.net  internet address = 202.12.27.33
h.root-servers.net  internet address = 198.97.190.53
d.root-servers.net  internet address = 199.7.91.13
f.root-servers.net  internet address = 192.5.5.241
a.root-servers.net  internet address = 198.41.0.4
c.root-servers.net  internet address = 192.33.4.12
g.root-servers.net  internet address = 192.112.36.4
k.root-servers.net  has AAAA address 2001:7fd::1
b.root-servers.net  has AAAA address 2001:500:200::b
```

Figura 1.5: nslookup .

## 1.4 Alínea d

*"Existe o domínio efiko.academy.? Com base na informação obtida do DNS, nomeadamente os registos associados a esse nome, diga se o considera um host ou um domínio de nomes."*

```
core@xubuncore:~$ host efiko.academy.  
efiko.academy has address 5.134.7.2  
Host efiko.academy not found: 3(NXDOMAIN)  
Host efiko.academy not found: 3(NXDOMAIN)
```

Figura 1.6: host efiko.academy.

Com base nos resultados obtidos, podemos observar que existe o domínio **efiko.academy**, e é um host, visto que tem um endereço de **IP** associado (5.134.7.2).

## 1.5 Alínea e

*"Qual é o servidor DNS primário definido para o domínio gov.pt.? Este servidor primário (master) aceita queries recursivas? Porquê?"*

```
took 52s host -t SOA gov.pt.  
gov.pt has SOA record dnssec.gov.pt. dns.ceger.gov.pt. 2019072064 18000 7200 2419200 86400
```

Figura 1.7: host -t SOA gov.pt.

O DNS primário é o dnssec.gov.pt.

```
dig dnssec.gov.pt  
;<<>> DiG 9.16.22 <<>> dnssec.gov.pt  
;; global options: +cmd  
;; Got answer:  
->>HEADER<- opcode: QUERY, status: NXDOMAIN, id: 8347  
;; flags: qr rd ra ad; QUERY: 1, ANSWER: 0, AUTHORITY: 1, ADDITIONAL: 1  
;<<>> OPT PSEUDOSECTION:  
;; EDNS: version: 0, flags:; udp: 4010  
;; QUESTION SECTION:  
;dnssec.gov.pt. IN A  
;<<>> AUTHORITY SECTION:  
gov.pt. 258 IN SOA dnssec.gov.pt. dns.ceger.gov.pt. 2019072064 18000 7200 2419200 86400  
;; Query time: 16 msec  
;; SERVER: 192.168.1.254#53(192.168.1.254)  
;; WHEN: Thu Nov 18 10:59:23 WET 2021  
;; MSG SIZE rcvd: 88
```

Figura 1.8: dig dnssec.gov.pt

Conseguimos afirmar que o servidor primário aceita queries recursivas, pois é possível observar na parte das flags que obtivemos **RA**, isto significa *recursive available*.

## 1.6 Alínea f

*"Obtenha uma resposta "autoritativa" para a questão anterior."*

```
jorge@Jorge ~> nslookup
> set type=SOA
> gov.pt.
Server:          192.168.1.1
Address:         192.168.1.1#53

Non-authoritative answer:
gov.pt
      origin = dnssec.gov.pt
      mail addr = dns.ceger.gov.pt
      serial = 2019072096
      refresh = 18000
      retry = 7200
      expire = 2419200
      minimum = 86400

Authoritative answers can be found from:
gov.pt  nameserver = europel.dnsnode.net.
gov.pt  nameserver = a.dns.pt.
gov.pt  nameserver = dns1.gov.pt.
gov.pt  nameserver = ns02.fccn.pt.
gov.pt  nameserver = nsp.dnsnode.net.
a.dns.pt      internet address = 185.39.208.1
europel.dnsnode.net      internet address = 194.58.196.32
dns1.gov.pt      internet address = 193.47.185.3
ns02.fccn.pt      internet address = 193.136.2.228
nsp.dnsnode.net  internet address = 194.58.198.32
a.dns.pt      has AAAA address 2a04:6d80::1
europel.dnsnode.net      has AAAA address 2a01:3f1:832::53
ns02.fccn.pt      has AAAA address 2001:690:a80:4001::200
nsp.dnsnode.net  has AAAA address 2a01:3f1:3032::53
```

Figura 1.9: Resposta "autoritativa" a gov.pt.

## 1.7 Alínea g

"Onde são entregues as mensagens de correio eletrónico dirigidas a marcelo@presidencia.pt?"

```
core@xubuncore:~$ nslookup
> set type=MX
> presidencia.pt
Server:      127.0.0.53
Address:     127.0.0.53#53

Non-authoritative answer:
presidencia.pt mail exchanger = 50 mail1.presidencia.pt.
presidencia.pt mail exchanger = 10 mail2.presidencia.pt.

Authoritative answers can be found from:
>
```

Figura 1.10: Query para o marcelo@presidencia.pt

As mensagens serão entregues nos servidores mail1.presidencia.pt. e mail2.presidencia.pt. .

Estes mails serão entregues de preferência em mail1.presidencia.pt, pois o seu grau de preferência é superior.

## 1.8 Alínea h

"Que informação é possível obter, via DNS, acerca de gov.pt?"

```
~$ dig gov.pt.
; <>> DiG 9.16.22 <>> gov.pt.
; global options: +cmd
; Got answer:
; ->>HEADER<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 55119
; flags: qr rd ra ad; QUERY: 1, ANSWER: 0, AUTHORITY: 1, ADDITIONAL: 1
; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 4010
; QUESTION SECTION:
; gov.pt.                                IN      A
;
; AUTHORITY SECTION:
gov.pt.                82      IN      SOA     dnssec.gov.pt. dns.ceger.gov.pt. 2019072064 18000 7200 2419200 86400
;
; Query time: 49 msec
; SERVER: 192.168.1.254#53(192.168.1.254)
; WHEN: Thu Nov 18 11:09:59 WET 2021
; MSG SIZE rcvd: 88
```

Figura 1.11: dig gov.pt.

É possível obter, através do comando dig, as informações que se encontram na figura acima.

Podemos afirmar que a camada de transporte utilizada é UDP e, observando as flags, podemos constatar que ele tem as opções *recursive available* e *recursive desirable* ativas.

O responsável pelo ip do server é dnssec.gov.pt. .



### 1.9 Alínea i

*"Consegue interrogar o DNS sobre o endereço IPv6 2001:690:2080:8005::38 usando algum dos clientes DNS? Que informação consegue obter? Supondo que teve problemas com esse endereço, consegue obter um contacto do responsável por esse IPv6"*

[illegible]

Figura 1.12: dig -x 2001:690:2080:8005::38

Sim, conseguimos interrogar usando o comando `dig` com a flag `-x` ou através do comando `nslookup`.

Sendo com isso possível obter o nome do domínio, neste caso *smtp01.fcn.pt*, associado ao endereço de IPv6 indicando também os seus servidores.

```
jorge@Jorge ~> nslookup
> set type=SOA
> smtp01.fccn.pt.
Server:                192.168.1.1
Address:                192.168.1.1#53

Non-authoritative answer:
*** Can't find smtp01.fccn.pt.: No answer

Authoritative answers can be found from:
fccn.pt
    origin = ns01.fccn.pt
    mail addr = hostmaster.fccn.pt
    serial = 2021111801
    refresh = 21600
    retry = 7200
    expire = 1209600
    minimum = 300
> █
```

Figura 1.13: Query para o smtp01.fccn.pt.

Com o objetivo de conseguir obter um contacto responsável fizemos uma query do tipo SOA para o domínio *smtpt01.fccn.pt*, como se pode constatar na figura acima. Sendo o server principal o *ns01.fccn.pt*, e o mail responsável *hostmaster.fccn.pt*.

## 1.10 Alínea j

*"Os secundários usam um mecanismo designado por “ Transferência de zona” para se atualizarem automaticamente a partir do primário, usando os parâmetros definidos no Record do tipo SOA do domínio. Descreve sucintamente esse mecanismo com base num exemplo concreto (ex: uminho.pt)."*

Para melhor compreensão iremos usar como exemplo a figura anterior (1.13):

```
jorge@Jorge ~> nslookup
> set type=SOA
> smtp01.fccn.pt.
Server:          192.168.1.1
Address:         192.168.1.1#53

Non-authoritative answer:
*** Can't find smtp01.fccn.pt.: No answer

Authoritative answers can be found from:
fccn.pt
    origin = ns01.fccn.pt
    mail addr = hostmaster.fccn.pt
    serial = 2021111801
    refresh = 21600
    retry = 7200
    expire = 1209600
    minimum = 300
> □
```

A transferência de zona tem por objetivo replicar a base de dados do servidor primário para o secundário. O servidor secundário atualizar-se-á através dos parâmetros definidos no Record do tipo SOA do domínio. No caso de o *serial number* for o mesmo, sabemos que não foram feitas alterações, pois a cada alteração feita na zona o número deve ser incrementado. No caso de o procedimento falhar, o slave terá que voltar a tentar mais tarde, neste exemplo o servidor espera 7200 segundos para realizar uma nova tentativa (conseguimos observar isso através do parâmetro *retry*). No caso de o valor ser diferente, então o servidor secundário manda uma query do tipo AXFR para iniciar uma zona de transferência sob uma conexão TCP.

O slave também deverá de x em x tempo fazer pedidos ao seu *master*, neste caso deverá ser feito em cada 21600 segundos (*refresh*).

# Capítulo 2

## Parte 2

### 2.1 Configuração do servidor primário

```
; BIND data file for local loopback interface
;
$TTL 604800
@ IN SOA cc.pt. g66pl6.cc.pt. (
    2 ; Serial
    604800 ; Refresh
    86400 ; Retry
    2419200 ; Expire
    604800 ) ; Negative Cache TTL
;
; name servers - ns records
@ IN NS ns.cc.pt.
@ IN NS ns2.cc.pt.
;@ IN A 127.0.0.1

; Switch 2
Servidor1 IN A 10.2.2.1
ns IN A 10.2.2.1

Servidor2 IN A 10.2.2.2
www IN CNAME Servidor2
@ IN MX 20 Servidor2 ; numero prioridade

Servidor3 IN A 10.2.2.3
pop IN CNAME Servidor3
imap IN CNAME Servidor3
@ IN MX 10 Servidor3

; Switch 3
Golfinho IN A 10.3.3.2
ns2 IN A 10.3.3.2

Orca IN A 10.3.3.1
Foca IN A 10.3.3.3

; Switch 4
Grilo IN A 10.4.4.1
Vespa IN A 10.4.4.3
Cigarra IN A 10.4.4.2

; Switch 1
Portatil1 IN A 10.1.1.1
g66pl06 IN CNAME Portatil1
Portatil2 IN A 10.1.1.2
Portatil3 IN A 10.1.1.3
```

Figura 2.1: db.cc.pt do servidor primário

```

;
; BIND data file for local loopback interface
;
$TTL      604800
@         IN      SOA      cc.pt g66pl06.cc.pt (
                        1          ; Serial
                        604800     ; Refresh
                        86400      ; Retry
                        2419200    ; Expire
                        604800 )   ; Negative Cache TTL
;
;       name      servers - ns records
@       IN      NS       ns.cc.pt.
@       IN      NS       ns2.cc.pt.

; PTR Records
2.2.10   IN      PTR     ns.cc.pt. ; 10.2.2.1
3.3.10   IN      PTR     ns2.cc.pt ; 10.3.3.2

```

Figura 2.2: db.10.2.2-10.rev

```

include "/home/core/secundario/named.conf.options";
include "/home/core/secundario/named.conf.local";
include "/home/core/secundario/named.conf.default-zones";

zone "cc.pt" {
    type slave;
    file "db.cc.pt";
    masters { 10.2.2.1; };
};

zone "2.2.10.in-addr.arpa" {
    type slave;
    file "db.2-2-10.rev";
    masters { 10.2.2.1; };
};

```

Figura 2.3: named.conf

```

options {
    directory "/var/cache/bind";

    // If there is a firewall between you and nameservers you want
    // to talk to, you may need to fix the firewall to allow multiple
    // ports to talk.  See http://www.kb.cert.org/vuls/id/800113

    // If your ISP provided one or more IP addresses for stable
    // nameservers, you probably want to use them as forwarders.
    // Uncomment the following block, and insert the addresses replacing
    // the all-0's placeholder.

    forwarders {
        0.0.0.0;
        193.136.9.240;
        193.136.19.1;
    };

    //=====
    // If BIND logs error messages about the root key being expired,
    // you will need to update your keys.  See https://www.isc.org/bind-keys
    //=====
    dnssec-validation auto;

    listen-on-v6 { any; };
}

```

Figura 2.4: named.conf.options do servidor secundário

## 2.2 Configuração do servidor secundário

```

;
; BIND data file for local loopback interface
;
$TTL      604800
@         IN      SOA      cc.pt g66pl06.cc.pt (
                        1          ; Serial
                        604800     ; Refresh
                        86400      ; Retry
                        2419200    ; Expire
                        604800 )   ; Negative Cache TTL
;
;       name      servers - ns records
@       IN      NS       ns.cc.pt.
@       IN      NS       ns2.cc.pt.

; PTR Records
2.2.10   IN      PTR      ns.cc.pt. ; 10.2.2.1
3.3.10   IN      PTR      ns2.cc.pt ; 10.3.3.2

```

Figura 2.5: db.10.2.2-10.rev

## 2.3 Testes

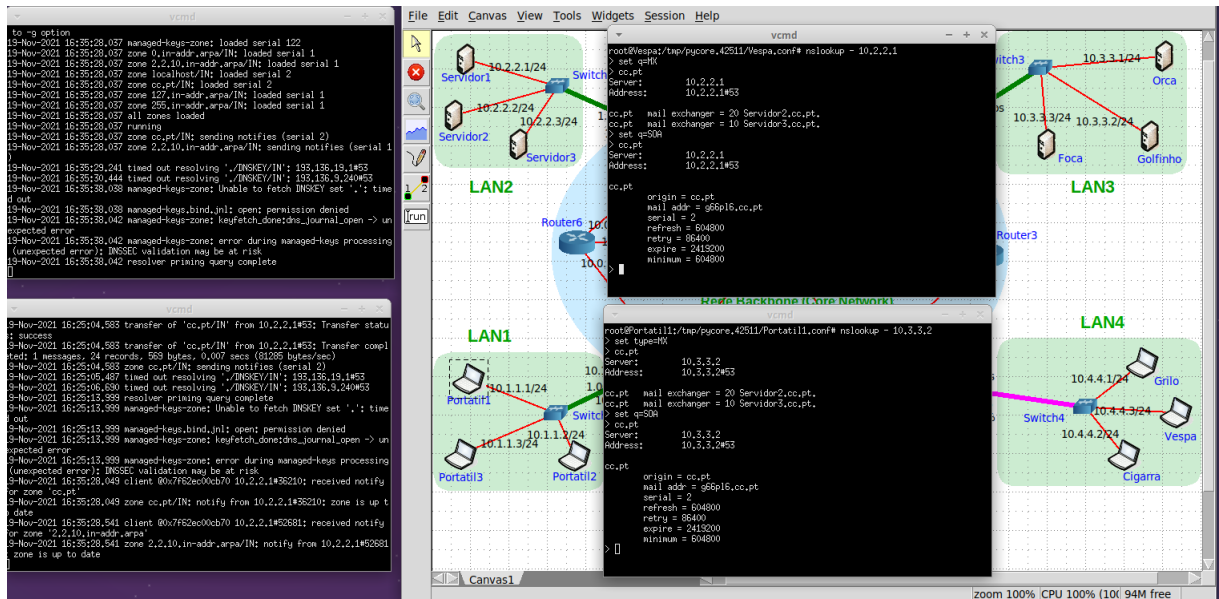


Figura 2.6: Nlookup ao servidor primário e secundário

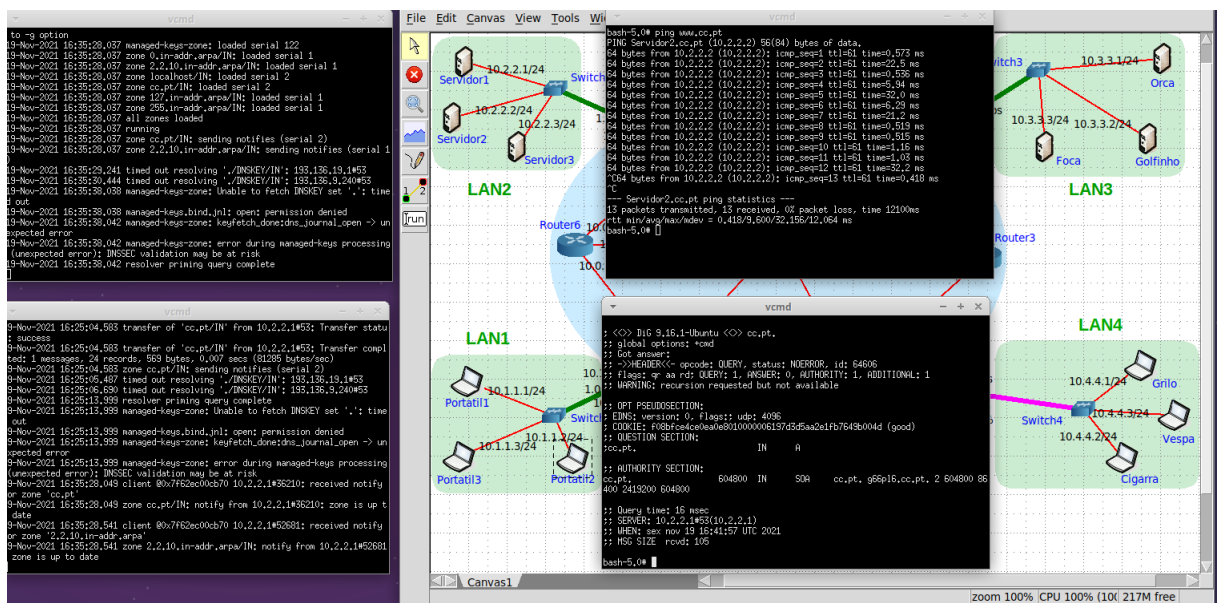
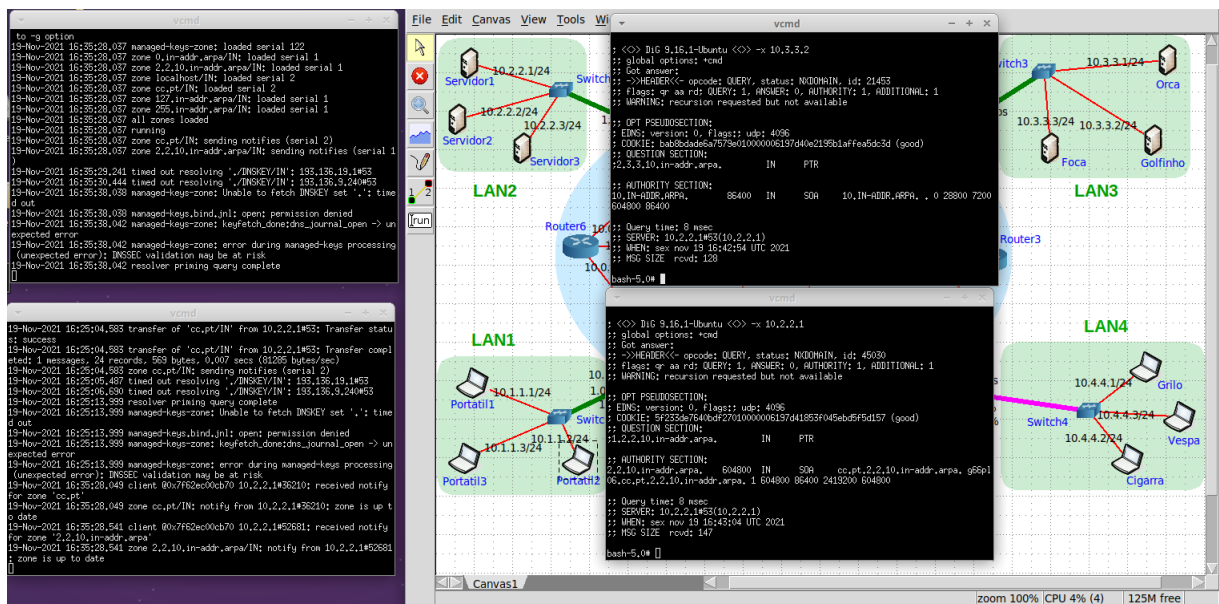


Figura 2.7: Ping ao www.cc.pt e dig cc.pt.



## Capítulo 3

# Conclusão

Com este trabalho conseguimos reforçar e consolidar a matéria lecionada nas aulas teóricas, mais relativa ao **DNS**, Serviço de Resolução de Nomes.

Numa primeira fase deste trabalho, fomos sempre tentando praticar diferentes formas de interrogar o **DNS**.

Numa segunda parte do trabalho fizemos uma instalação e configuração de um domínio, neste caso *cc.pt.*. Foi aqui que sentimos uma maior dificuldade, uma vez que foi o nosso primeiro contacto mais relacionado com esta área.

Apesar dos percalços que tivemos, consideramos que conseguimos concluir o trabalho proposto com sucesso.