

UNIVERSIDADE DO MINHO

LICENCIATURA EM ENGENHARIA INFORMÁTICA

---

Comunicações Por Computador

**Grupo 45**

---

**TP3 : Serviço de Resolução de Nomes (DNS)**

Maria Eugénia Bessa Cunha (A93264)

Vicente Gonçalves Moreira (A93296)

Tânia Filipa Soares Teixeira (A89613)

Novembro 2021

# 1 Questões e Respostas

## 1.1 Parte I: Consultas ao serviço de nomes DNS.

a) Qual o conteúdo do ficheiro `/etc/resolv.conf` e para que serve essa informação?

O ficheiro *resolv.conf* contém as configurações necessárias para o sistema utilizar o *DNS* para determinar os *hosts names* e endereços *IP*.

```
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:~$
```

Conteúdo do ficheiro `resolv.conf`

b) Os servidores `www.di.uminho.pt.` e `www.europa.eu.` têm endereços *IPv6*? Se sim, quais?

Para esta questão recorremos ao comando *dig* especificando o pedido da *query* como *AAAA*. Descobrimos assim que o servidor *www.di.uminho.pt.* não contém endereços *IPv6*, já o servidor *www.europa.eu.* possui 2 dois endereços *IPv6*.

`www.di.uminho.pt:`  
`www.europa.eu:`  
`2a01:7080:14:100::666:25`  
`2a01:7080:24:100::666:25`

```
vtlshadow@ASUSVlcShadow:~$ dig www.di.uminho.pt. AAAA
; <<>> DiG 9.16.1-Ubuntu <<>> www.di.uminho.pt. AAAA
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->HEADER<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 60449
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1
;; OPT PSEUDOSECTION:
;; EDNS: version: 0, flags:; udp: 65494
;; QUESTION SECTION:
;www.di.uminho.pt.          IN      AAAA
;; ANSWER SECTION:
www.di.uminho.pt.         4174    IN      CNAME   www5.di.uminho.pt.
;; Query time: 99 msec
;; SERVER: 127.0.0.53#53(127.0.0.53)
;; WHEN: qui nov 11 22:19:21 WET 2021
;; MSG SIZE rcvd: 64
vtlshadow@ASUSVlcShadow:~$
```

Dig Uminho AAAA

```
vtlshadow@ASUSVlcShadow:~$ dig www.europa.eu. AAAA
; <<>> DiG 9.16.1-Ubuntu <<>> www.europa.eu. AAAA
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->HEADER<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 35552
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 3, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1
;; OPT PSEUDOSECTION:
;; EDNS: version: 0, flags:; udp: 65494
;; QUESTION SECTION:
;www.europa.eu.           IN      AAAA
;; ANSWER SECTION:
www.europa.eu.           77      IN      CNAME   lp-europa.ec.europa.eu.
lp-europa.ec.europa.eu.  300     IN      AAAA    2a01:7080:24:100::666:25
lp-europa.ec.europa.eu.  300     IN      AAAA    2a01:7080:14:100::666:25
;; Query time: 119 msec
;; SERVER: 127.0.0.53#53(127.0.0.53)
;; WHEN: qui nov 11 22:18:08 WET 2021
;; MSG SIZE rcvd: 125
vtlshadow@ASUSVlcShadow:~$
```

Dig Europa AAAA

c) Quais os servidores de nomes definidos para os domínios: “gov.pt.” e “.”?

Utilizando o comando *dig* com a *query* *NS*, verificamos que para o domínio *gov.pt.* contém 5 servidores de nomes definidos, já o domínio *‘.’* (*root*) contém 13 servidores.

```

vncshadow@ASUSVlcShadow:~$ dig gov.pt. NS
;; <<>> Dig 9.16.1-Ubuntu <<>> gov.pt. NS
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 43642
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 5, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1
;; OPT PSEUDOSECTION:
;; EDNS: version: 0, flags:; udp: 65494
;; QUESTION SECTION:
;gov.pt.                                IN      NS
;; ANSWER SECTION:
gov.pt.      567    IN      NS      a.dns.pt.
gov.pt.      567    IN      NS      dns1.gov.pt.
gov.pt.      567    IN      NS      nsp.dnsnode.net.
gov.pt.      567    IN      NS      ns02.fccn.pt.
gov.pt.      567    IN      NS      europe1.dnsnode.net.
;; Query time: 91 msec
;; SERVER: 127.0.0.53#53(127.0.0.53)
;; WHEN: qui nov 11 22:21:00 WET 2021
;; MSG SIZE rcvd: 149

```

Dig gov.pt. NS

```

vncshadow@ASUSVlcShadow:~$ dig . NS
;; <<>> Dig 9.16.1-Ubuntu <<>> . NS
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 58840
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 13, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1
;; OPT PSEUDOSECTION:
;; EDNS: version: 0, flags:; udp: 65494
;; QUESTION SECTION:
;.                                     IN      NS
;; ANSWER SECTION:
.      72513  IN      NS      m.root-servers.net.
.      72513  IN      NS      g.root-servers.net.
.      72513  IN      NS      h.root-servers.net.
.      72513  IN      NS      b.root-servers.net.
.      72513  IN      NS      f.root-servers.net.
.      72513  IN      NS      i.root-servers.net.
.      72513  IN      NS      j.root-servers.net.
.      72513  IN      NS      d.root-servers.net.
.      72513  IN      NS      e.root-servers.net.
.      72513  IN      NS      l.root-servers.net.
.      72513  IN      NS      c.root-servers.net.
.      72513  IN      NS      a.root-servers.net.
.      72513  IN      NS      k.root-servers.net.
;; Query time: 107 msec
;; SERVER: 127.0.0.53#53(127.0.0.53)
;; WHEN: qui nov 11 22:21:41 WET 2021
;; MSG SIZE rcvd: 239

```

Dig . NS

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.

Verificamos através do comando *dig ANY* que o endereço *efiko.academy* é um domínio pois possui um *SOA* (*Start of Authority*), mas também verificamos que este contém endereços de *IP*, indicando-nos que também é um *host*.

```

vncshadow@ASUSVlcShadow:~$ dig efiko.academy. ANY
;; <<>> Dig 9.16.1-Ubuntu <<>> efiko.academy. ANY
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 12434
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 10, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1
;; OPT PSEUDOSECTION:
;; EDNS: version: 0, flags:; udp: 65494
;; QUESTION SECTION:
;efiko.academy.                IN      ANY
;; ANSWER SECTION:
efiko.academy.      3600    IN      SOA      ns3.combell.net. hostmaster.efiko.academy.
efiko.academy.      3600    IN      MX       10 alt4.aspmx.l.google.com.
efiko.academy.      3600    IN      MX       10 alt3.aspmx.l.google.com.
efiko.academy.      3600    IN      MX       1 aspmx.l.google.com.
efiko.academy.      3600    IN      MX       5 alt1.aspmx.l.google.com.
efiko.academy.      3600    IN      MX       5 alt2.aspmx.l.google.com.
efiko.academy.      3600    IN      AAAA     2a00:1c98:1000:11d4:0:2:8511:1ff8
efiko.academy.      3600    IN      A        5.134.7.2
efiko.academy.      3600    IN      NS       ns3.combell.net.
efiko.academy.      3600    IN      NS       ns4.combell.net.
;; Query time: 347 msec
;; SERVER: 127.0.0.53#53(127.0.0.53)
;; WHEN: sáb nov 13 00:48:31 WET 2021
;; MSG SIZE rcvd: 298

```

Dig efiko.academy. ANY

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

Executando o comando *dig* com a *query SOA* obtivemos o servidor de *DNS* primário do domínio *dnssec.gov.pt.*, assim como podemos verificar, ao analisar as *flags ra(recursive available)* e *'rd'(recursive desired)* na resposta, que este aceita *queries* recursivas.

```
vicshadow@ASUSVlcShadow:~$ dig gov.pt SOA

;<<>> DiG 9.16.1-Ubuntu <<>> gov.pt SOA
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 47962
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
;; EDNS: version: 0, flags:; udp: 65494
;; QUESTION SECTION:
;gov.pt.                                IN      SOA

;; ANSWER SECTION:
gov.pt. 600      IN      SOA      dnssec.gov.pt. dns.ceger.gov.pt.

;; Query time: 36 msec
;; SERVER: 127.0.0.53#53(127.0.0.53)
;; WHEN: sáb nov 13 01:04:01 WET 2021
;; MSG SIZE rcvd: 88

vicshadow@ASUSVlcShadow:~$
```

Dig gov.pt. SOA

f) Obtenha uma resposta “autoritativa” para a questão anterior.

Não conseguimos obter qualquer resposta autoritativa a partir do comando *dig dnssec.gov.pt.*, obtendo respostas com o erro *NXDOMAIN* (domínio não existente). Achamos que este problema ocorre pois ao listar os servidores de nome *dig gov.pt NS*, nenhuma das respostas corresponde ao servidor principal *dnssec.gov.pt.*

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

Para descobrir onde as mensagens são entregues, procuramos por servidores de correspondência de *email* utilizando o *resource record MX* aplicado ao domínio *presidencia.pt.*

```
vicshadow@ASUSVlcShadow:~$ dig presidencia.pt MX

;<<>> DiG 9.16.1-Ubuntu <<>> presidencia.pt MX
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 55792
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 2, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
;; EDNS: version: 0, flags:; udp: 65494
;; QUESTION SECTION:
;presidencia.pt.                        IN      MX

;; ANSWER SECTION:
presidencia.pt. 7197      IN      MX      50 mail1.presidencia.pt.
presidencia.pt. 7197      IN      MX      10 mail2.presidencia.pt.

;; Query time: 0 msec
;; SERVER: 127.0.0.53#53(127.0.0.53)
;; WHEN: sáb nov 13 01:17:05 WET 2021
;; MSG SIZE rcvd: 87

vicshadow@ASUSVlcShadow:~$
```

Dig presidencia.pt. MX

## h) Que informação é possível obter, via DNS, acerca de gov.pt?

Utilizando a *query ANY* podemos obter todas as informações relativas a um domínio. Verificamos então que este domínio contém ao todo 6 servidores de nome. Também verificamos na *SOA*, sendo esta uma das informações mais relevantes, que o servidor mestre é o *dnssec.gov.pt.*, sendo gerido por *dns.ceger.gov.pt.* seguido de várias informações sobre o *serial number*, tempos de *refresh*, *retry* e *expire*.

```
vtlshadow@ASUSVlcShadow:~$ dig gov.pt ANY

;<<>> DiG 9.16.1-Ubuntu <<>> gov.pt ANY
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 39233
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 18, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
;; EDNS: version: 0, flags:; udp: 65494
;; QUESTION SECTION:
;gov.pt.                                IN      ANY

;; ANSWER SECTION:
gov.pt. 3015 IN RRSIG NSEC3PARAM 10 2 3600 2021
jUqHksIttjCW 2wn0oPzhWE1ve2MYCdfmgcOJNlbAefZEJdwgctnDDfauZBexQlyIv83 X9AH
gov.pt. 3015 IN NSEC3PARAM 1 0 1 A1019A7DA7ACAEF4
gov.pt. 15 IN RRSIG TXT 10 2 600 202111261928
FDu 78SMHXZQtAU7FJN5RhnvMUNvV+Pp5UtrXY3IHkqaVycp53qKctw0B1n GYanXRg19NAn
gov.pt. 15 IN TXT "v=spf1 mx ip4:193.47.185
gov.pt. 15 IN RRSIG SOA 10 2 600 202111261928
JPK 64T3pAneesrz2P/CudZJphyLn80thMCLR9tJS7+C7q+TMVq7r9Hc8/v6 gEkIF+/HznVY
gov.pt. 15 IN SOA dnssec.gov.pt. dns.ceger.
gov.pt. 15 IN RRSIG NS 10 2 600 202111261928
7s G/DzmjJRjtwg3zXYq9cR1WEAYB7nWMRMXcDKt3/gC0PzwQCo7Qpbln3 NBqgHuYa+Izyv
gov.pt. 85815 IN RRSIG DNSKEY 10 2 86400 2021112
y8af39lu QPqDOU8hHNzt9gNH69uNDHc8/jHiJ9zyLp3NKTl+6Y3001hc+Dt66kng OhwpTNE
MZVU4Pus/58n4sb1HPTu0 pG3W9waenRZMUVQKgs4KvynIGPggwVE7p8ebk16yyqpcBRFIJug
gov.pt. 85815 IN RRSIG DNSKEY 10 2 86400 2021112
P+dTHfxU WIX5U8p+7mxuZ/JU070abYKAoom0tdKlwzAvc2ko0KRTCNGZ9eIjjha u7ZICi6
gov.pt. 85815 IN DNSKEY 256 3 10 AwEAActLSXtgSNqQ
61dtkLIDTDRN qL5ejArppZMZYipdwZYH52buhWhtuIwN2jeMbg+bslH6c7bYS8Pt+ emc
gov.pt. 85815 IN DNSKEY 257 3 10 AwEAAypIGwX/Vzsf
f0IJEKqV39H5 1Pn1ew7t0ygaM3RIUwbrkyueqUou/G/nE2RJyZ9G+1lyGIY22RkxLzCH wzf
8jKbk4Ao7c3nnbdRWq5Qu6tyo RF05gwIzeqLTJs01LE9jscvkwIJV5cCDD5FrxEFMHmgj0PS
gov.pt. 4259 IN RRSIG DS 13 2 7200 202111222245
gov.pt. 4259 IN DS 51381 10 2 3804088045D4F3
gov.pt. 15 IN NS nsp.dnsnode.net.
gov.pt. 15 IN NS dns1.gov.pt.
gov.pt. 15 IN NS europe1.dnsnode.net.
gov.pt. 15 IN NS ns02.fccn.pt.
gov.pt. 15 IN NS a.dns.pt.

;; Query time: 175 msec
;; SERVER: 127.0.0.53#53(127.0.0.53)
;; WHEN: sáb nov 13 01:20:15 WET 2021
;; MSG SIZE rcvd: 3264

vtlshadow@ASUSVlcShadow:~$
```

Dig gov.pt. ANY

```
vtlshadow@ASUSVlcShadow:~$ dig gov.pt SOA

;<<>> DiG 9.16.1-Ubuntu <<>> gov.pt SOA
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 47962
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
;; EDNS: version: 0, flags:; udp: 65494
;; QUESTION SECTION:
;gov.pt.                                IN      SOA

;; ANSWER SECTION:
gov.pt. 600 IN SOA dnssec.gov.pt. dns.ceger.gov.pt.

;; Query time: 36 msec
;; SERVER: 127.0.0.53#53(127.0.0.53)
;; WHEN: sáb nov 13 01:04:01 WET 2021
;; MSG SIZE rcvd: 88

vtlshadow@ASUSVlcShadow:~$
```

Dig gov.pt. SOA

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?

Utilizando o comando *dig* com a *flag -x* podemos fazer uma *reverse query*, ou seja, obter um nome a partir de um endereço *IP*. Depois de executada a *query* e descobrirmos o nome responsável por esse endereço é *smtp01.fcn.pt.*, executamos a *query* novamente com a *flag SOA*, aplicada ao domínio *fcn.pt.* e assim verificamos que o contacto responsável pelo *Ipv6* original seria *hostmaster.fcn.pt.* .

```
vicshadow@ASUSVlcShadow:~$ dig -x 2001:690:2080:8005::38
;; <<>> DIG 9.16.1-Ubuntu <<>> -x 2001:690:2080:8005::38
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; -->HEADER<-- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 33932
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1
;; OPT PSEUDOSECTION:
;; EDNS: version: 0, flags:; udp: 65494
;; QUESTION SECTION:
;; 2001:690:2080:8005::38. IN PTR
;; ANSWER SECTION:
;; 2001:690:2080:8005::38. IN PTR smtp01.fcn.pt.
;; Query time: 75 msec
;; SERVER: 127.0.0.53#53(127.0.0.53)
;; WHEN: sáb nov 13 01:36:30 WET 2021
;; MSG SIZE rcvd: 129
vicshadow@ASUSVlcShadow:~$
```

Dig -x 2001:690:2080:8005::38

```
vicshadow@ASUSVlcShadow:~$ dig fcn.pt. SOA +multiline
;; <<>> DIG 9.16.1-Ubuntu <<>> fcn.pt. SOA +multiline
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; -->HEADER<-- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 51396
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1
;; OPT PSEUDOSECTION:
;; EDNS: version: 0, flags:; udp: 65494
;; QUESTION SECTION:
;; fcn.pt. IN SOA
;; ANSWER SECTION:
;; fcn.pt. 7180 IN SOA ns01.fcn.pt. hostmaster.fcn.pt. (
;; 2021102801 ; serial
;; 21600 ; refresh (6 hours)
;; 7200 ; retry (2 hours)
;; 1209600 ; expire (2 weeks)
;; 360 ; minimum (5 minutes)
;; )
;; Query time: 0 msec
;; SERVER: 127.0.0.53#53(127.0.0.53)
;; WHEN: sáb nov 13 01:38:28 WET 2021
;; MSG SIZE rcvd: 88
vicshadow@ASUSVlcShadow:~$
```

Dig fcn.pt. SOA +multiline

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).

Os domínios devem ter um registo de Início de Autoridade (*SOA*) que será o ponto de transição entre os domínio pai e o “início” do domínio. Este contém informação relevante às transferências de zona:

```
vicshadow@ASUSVicShadow:~$ dig uminho.pt SOA +multiline

; <<>> DiG 9.16.1-Ubuntu <<>> uminho.pt SOA +multiline
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 3263
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 65494
;; QUESTION SECTION:
;uminho.pt.                IN SOA

;; ANSWER SECTION:
uminho.pt.                7193 IN SOA dns.uminho.pt. servicos.scom.uminho.pt. (
                                2021110101 ; serial
                                14400      ; refresh (4 hours)
                                7200       ; retry (2 hours)
                                1209600    ; expire (2 weeks)
                                300        ; minimum (5 minutes)
                                )

;; Query time: 0 msec
;; SERVER: 127.0.0.53#53(127.0.0.53)
;; WHEN: sáb nov 13 01:45:36 WET 2021
;; MSG SIZE rcvd: 92

vicshadow@ASUSVicShadow:~$
```

Dig fccn.pt. SOA +multiline

serial - Última atualização do Domínio

refresh - Segundos para a atualização da zona

retry - Segundos a esperar após uma tentativa de atualizar falhar

expire - Número de segundos para o qual o registo da zona é válido

Cada domínio é constituído por um servidor *DNS* primário e por servidores secundários que se irão conectar ao primário para utilizar a sua base de dados. Quando o servidor secundário pertence conectar-se ao primário, este compara os *serial numbers* para verificar se este está atualizado. Caso esta comparação falhe, significa que o servidor secundário está desatualizado e esta comparação é feita novamente após *retry* segundos passarem. Se passados *expire* segundos, o servidor secundário continuar desatualizado, este deixa de responder a *queries*.

## 2 Configuração de um Domínio - cc.pt

### 2.1 Ficheiros de configuração

Para a configuração inicial do nosso domínio, começamos por acrescentar as nossas zonas *cc.pt* e o seu *reverse* no ficheiro *named.conf* do servidor primário, acrescentando os campos *type master* e *allowtransfers10.3.3.2*. (O nome da pasta foi adaptada para "primario1".)

```
//  
// Please read /usr/share/doc/bind9/README.Debian.gz for information on the  
// structure of BIND configuration files in Debian, *BEFORE* you customize  
// this configuration file.  
//  
// If you are just adding zones, please do that in /etc/bind/named.conf.local  
  
include "/home/core/primario1/named.conf.options";  
include "/home/core/primario1/named.conf.local";  
include "/home/core/primario1/named.conf.default-zones";  
  
zone "cc.pt" {  
    type master;  
    file "/home/core/primario1/db.cc.pt";  
    allow-transfer{10.3.3.2};  
};  
  
zone "2.2.10.in-addr.arpa" {  
    type master;  
    file "/home/core/primario1/db.2-2-10.rev";  
    allow-transfer{10.3.3.2};  
};  
};
```

Named.conf Primário Inicial

Posteriormente, acrescentamos no ficheiro o resto das zonas reversas correspondente a cada *LAN*. Para o servidor secundário, modificamos o *type* destas para *slave*, adicionando também a *flag masters* com o *IP* do servidor primário.

```
include "/home/core/primario1/named.conf.options";  
include "/home/core/primario1/named.conf.local";  
include "/home/core/primario1/named.conf.default-zones";  
  
zone "cc.pt" {  
    type master;  
    file "/home/core/primario1/db.cc.pt";  
    allow-transfer{10.3.3.2};  
};  
zone "1.1.10.in-addr.arpa" {  
    type master;  
    file "/home/core/primario1/db.1-1-10.rev";  
    allow-transfer{10.3.3.2};  
};  
  
zone "2.2.10.in-addr.arpa" {  
    type master;  
    file "/home/core/primario1/db.2-2-10.rev";  
    allow-transfer{10.3.3.2};  
};  
  
zone "3.3.10.in-addr.arpa" {  
    type master;  
    file "/home/core/primario1/db.3-3-10.rev";  
    allow-transfer{10.3.3.2};  
};  
  
zone "4.4.10.in-addr.arpa" {  
    type master;  
    file "/home/core/primario1/db.4-4-10.rev";  
    allow-transfer{10.3.3.2};  
};  
};
```

Named.conf Primário Completo

```
include "/home/core/secundario1/named.conf.options";  
include "/home/core/secundario1/named.conf.local";  
include "/home/core/secundario1/named.conf.default-zones";  
  
zone "cc.pt" {  
    type slave;  
    file "db.cc.pt";  
    masters {10.2.2.1};  
};  
  
zone "1.1.10.in-addr.arpa" {  
    type slave;  
    file "db.1-1-10.rev";  
    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};  
};  
  
zone "3.3.10.in-addr.arpa" {  
    type slave;  
    file "db.3-3-10.rev";  
    masters {10.2.2.1};  
};  
  
zone "4.4.10.in-addr.arpa" {  
    type slave;  
    file "db.4-4-10.rev";  
    masters {10.2.2.1};  
};  
};
```

Named.conf Secundário Completo



## 2.2 Criação das Bases de Dados

De seguida criamos as bases de dados *db.cc.pt* e a suas *reverse*s de acordo com o requerido no enunciado.

```
; BIND data file for local loopback interface
$TTL 604800
@ IN SOA ns.cc.pt. g45pl4.cc.pt. (
    2      ; Serial
    604800 ; Refresh
    86400  ; Retry
    2419200 ; Expire
    604800 ) ; Negative Cache TTL

@ IN NS ns.cc.pt.
@ IN NS ns2.cc.pt.

mail1 IN MX 10 Servidor2
mail2 IN MX 20 Servidor3

Servidor1 IN A 10.2.2.1
ns IN A 10.2.2.1
Golfinho IN A 10.3.3.2
ns2 IN A 10.3.3.2
Portatill IN A 10.1.1.1
g45 IN A 10.1.1.1

Servidor2 IN A 10.2.2.2
Servidor3 IN A 10.2.2.3

www IN CNAME Servidor2
pop IN CNAME Servidor3
imap IN CNAME Servidor3

Orca IN A 10.3.3.1
Foca IN A 10.3.3.3
```

DataBase do servidor Primário

```
; BIND reverse data file for local loopback interface
$TTL 604800
@ IN SOA cc.pt. g45pl4.cc.pt. (
    1      ; Serial
    604800 ; Refresh
    86400  ; Retry
    2419200 ; Expire
    604800 ) ; Negative Cache TTL

@ IN NS ns.cc.pt.
@ IN NS ns2.cc.pt.

1 IN PTR ns.cc.pt.
1 IN PTR Servidor1.cc.pt.
2 IN PTR mail.cc.pt.
2 IN PTR www.cc.pt.
2 IN PTR Servidor2.cc.pt.
3 IN PTR pop.cc.pt.
3 IN PTR imap.cc.pt.
3 IN PTR mail2.cc.pt.
3 IN PTR Servidor3.cc.pt.

3.3.10 IN PTR ns2.cc.pt.
2.2.10 IN PTR ns.cc.pt.
```

Exemplo de uma das Reverse DataBases  
"db.2-2-10.rev"

Mais tarde, modificamos os parâmetros do *SOA* em todas as bases de dados de forma a reduzir o tempo de espera para a transeferência das bases de Dados.

```
$TTL 604800
@ IN SOA ns.cc.pt. g45pl4.cc.pt. (
    2      ; Serial
    60      ; Refresh
    30     ; Retry
    90     ; Expire
    604800 ) ; Negative Cache TTL
```

Novo SOA

## 2.3 Testes e Resultados

Começamos por iniciar o servidor1 no ambiente do *CORE*, e de seguida tentamos através do *Portatil1* obter respostas às *queries*. De início não obtivemos sucesso com o comando *dig cc.pt ANY*, então decidimos especificar o endereço no comando, ou seja, *dig @10.2.2.1 cc.pt ANY*. Com este comando já adquirimos uma resposta.

```
root@Portatil1:/tmp/pycore.36169/Portatil1.conf# dig @10.2.2.1 cc.pt ANY

; <<> DiG 9.16.1-Ubuntu <<> @10.2.2.1 cc.pt ANY
; (1 server found)
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 53262
;; flags: qr aa rd; QUERY: 1, ANSWER: 3, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 3
;; WARNING: recursion requested but not available

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags: udp: 4096
; COOKIE: 53560692303a70e90100000061962ad4394b90e716a1c7aa (good)
;; QUESTION SECTION:
;cc.pt.                                IN      ANY

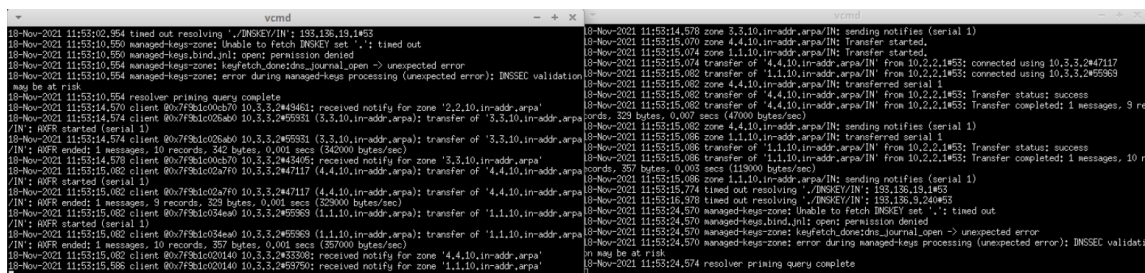
;; ANSWER SECTION:
cc.pt.                                604800  IN      SOA      ns.cc.pt.  g45p14.cc.pt.  2 604800
      86400 2419200 604800
cc.pt.                                604800  IN      NS       ns2.cc.pt.
cc.pt.                                604800  IN      NS       ns.cc.pt.

;; ADDITIONAL SECTION:
ns.cc.pt.                             604800  IN      A        10.2.2.1
ns2.cc.pt.                             604800  IN      A        10.3.3.2

;; Query time: 0 msec
;; SERVER: 10.2.2.1#53(10.2.2.1)
;; WHEN: qui nov 18 10:28:36 WET 2021
;; MSG SIZE rcvd: 172
```

dig @10.2.2.1 cc.pt ANY

Decidimos então de seguida iniciar o servidor secundário *Golfinho* para testar se a conectividade deste. Depois do comando para a execução deste ter iniciado, verificamos que o servidor secundário recorreu à transferência das bases de dados do servidor primário e que está ocorreu com sucesso. Esta transferência automática deu-nos confiança que a configuração destes foram feita de forma correta.



```
vncm
18-Nov-2021 11:53:02.564 timed out resolving ./DNSKEY/IN: 193.136.19.1#53
18-Nov-2021 11:53:10.550 managed-keys-zone: Unable to fetch DNSKEY set '.': timed out
18-Nov-2021 11:53:10.550 managed-keys.bind.inj: open: permission denied
18-Nov-2021 11:53:10.554 managed-keys-zone: keyfetch_done:dnss_journal_open -> unexpected error
18-Nov-2021 11:53:10.554 managed-keys-zone: error during managed-keys processing (unexpected error): DNSSEC validation may be at risk
18-Nov-2021 11:53:10.554 resolver priming query complete
18-Nov-2021 11:53:14.570 client 80x7f9b1c02b0 10.3.3.2#53363 (3.3.10.in-addr.arpa): transfer of '3.3.10.in-addr.arpa'
18-Nov-2021 11:53:14.574 client 80x7f9b1c02b0 10.3.3.2#53363 (3.3.10.in-addr.arpa): transfer of '3.3.10.in-addr.arpa'
18-Nov-2021 11:53:14.574 client 80x7f9b1c02b0 10.3.3.2#53363 (3.3.10.in-addr.arpa): transfer of '3.3.10.in-addr.arpa'
18-Nov-2021 11:53:14.578 client 80x7f9b1c02b0 10.3.3.2#53363 (3.3.10.in-addr.arpa): transfer of '3.3.10.in-addr.arpa'
18-Nov-2021 11:53:15.082 client 80x7f9b1c02b0 10.3.3.2#53363 (4.4.10.in-addr.arpa): transfer of '4.4.10.in-addr.arpa'
18-Nov-2021 11:53:15.082 client 80x7f9b1c02b0 10.3.3.2#53363 (1.1.10.in-addr.arpa): transfer of '1.1.10.in-addr.arpa'
18-Nov-2021 11:53:15.082 client 80x7f9b1c02b0 10.3.3.2#53363 (1.1.10.in-addr.arpa): transfer of '1.1.10.in-addr.arpa'
18-Nov-2021 11:53:15.082 client 80x7f9b1c02b0 10.3.3.2#53363 (4.4.10.in-addr.arpa): transfer of '4.4.10.in-addr.arpa'
18-Nov-2021 11:53:15.588 client 80x7f9b1c02b0 10.3.3.2#53363 received notify for zone '1.1.10.in-addr.arpa'

vncm
18-Nov-2021 11:53:14.578 zone 3.3.10.in-addr.arpa/IN: sending notifies (serial 1)
18-Nov-2021 11:53:15.070 zone 4.4.10.in-addr.arpa/IN: transfer started.
18-Nov-2021 11:53:15.074 zone 1.1.10.in-addr.arpa/IN: transfer started.
18-Nov-2021 11:53:15.074 transfer of '4.4.10.in-addr.arpa/IN' from 10.2.2.1#53: connected using 10.3.3.2#53363
18-Nov-2021 11:53:15.082 transfer of '1.1.10.in-addr.arpa/IN' from 10.2.2.1#53: connected using 10.3.3.2#53363
18-Nov-2021 11:53:15.082 zone 4.4.10.in-addr.arpa/IN: transferred serial 1
18-Nov-2021 11:53:15.082 transfer of '4.4.10.in-addr.arpa/IN' from 10.2.2.1#53: Transfer status: success
18-Nov-2021 11:53:15.082 transfer of '4.4.10.in-addr.arpa/IN' from 10.2.2.1#53: Transfer completed: 1 messages, 9 records, 323 bytes, 0.007 secs (47000 bytes/sec)
18-Nov-2021 11:53:15.082 zone 1.1.10.in-addr.arpa/IN: transferred serial 1
18-Nov-2021 11:53:15.086 zone 1.1.10.in-addr.arpa/IN: sending notifies (serial 1)
18-Nov-2021 11:53:15.086 transfer of '1.1.10.in-addr.arpa/IN' from 10.2.2.1#53: Transfer status: success
18-Nov-2021 11:53:15.086 transfer of '1.1.10.in-addr.arpa/IN' from 10.2.2.1#53: Transfer completed: 1 messages, 10 records, 357 bytes, 0.003 secs (11900 bytes/sec)
18-Nov-2021 11:53:15.086 zone 1.1.10.in-addr.arpa/IN: sending notifies (serial 1)
18-Nov-2021 11:53:15.578 timed out resolving ./DNSKEY/IN: 193.136.19.1#53
18-Nov-2021 11:53:15.578 timed out resolving ./DNSKEY/IN: 193.136.19.1#53
18-Nov-2021 11:53:24.570 managed-keys-zone: Unable to fetch DNSKEY set '.': timed out
18-Nov-2021 11:53:24.570 managed-keys.bind.inj: open: permission denied
18-Nov-2021 11:53:24.570 managed-keys-zone: keyfetch_done:dnss_journal_open -> unexpected error
18-Nov-2021 11:53:24.570 managed-keys-zone: error during managed-keys processing (unexpected error): DNSSEC validation may be at risk
18-Nov-2021 11:53:24.574 resolver priming query complete
```

LEFT - Servidor Primário / RIGHT - Servidor Secundário

Executamos assim a *query* ao servidor secundário, utilizando a referência direta do endereço novamente, e obtivemos uma resposta semelhante à anterior, sendo esta a que esperávamos.

```
root@Portatil1:/tmp/pycore.36169/Portatil1.conf# dig @10.3.3.2 cc.pt ANY

; <> DiG 9.16.1-Ubuntu <> @10.3.3.2 cc.pt ANY
; (1 server found)
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->HEADER<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 65214
;; flags: qr aa rd; QUERY: 1, ANSWER: 3, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 3
;; WARNING: recursion requested but not available

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags: udp: 4096
; COOKIE: 4251f1c7510e6da3010000061962c091fb430ab45b73feb (good)
;; QUESTION SECTION:
;cc.pt.                                IN      ANY

;; ANSWER SECTION:
cc.pt.      604800 IN      NS      ns.cc.pt.
cc.pt.      604800 IN      NS      ns2.cc.pt.
cc.pt.      604800 IN      SOA     ns.cc.pt. g45p14.cc.pt. 2 604800
           86400 2419200 604800

;; ADDITIONAL SECTION:
ns.cc.pt.   604800 IN      A       10.2.2.1
ns2.cc.pt.  604800 IN      A       10.3.3.2

;; Query time: 0 msec
;; SERVER: 10.3.3.2#53(10.3.3.2)
;; WHEN: qui nov 18 10:33:45 WET 2021
;; MSG SIZE rcvd: 172
```

dig @10.3.3.2 cc.pt ANY

Para obter respostas diretas do *dig*, modificamos as configurações do *CORE*, em específico, o *container* do *Portatil1* de forma a ler o *etc/resolv.conf* correto e assim pudemos executar comandos como *dig* com endereços diretos e *ping*.

```
bash-5.0# dig cc.pt ANY

; <> DiG 9.16.1-Ubuntu <> cc.pt ANY
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->HEADER<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 29495
;; flags: qr aa rd; QUERY: 1, ANSWER: 3, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 3
;; WARNING: recursion requested but not available

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags: udp: 4096
; COOKIE: bd5d3ccf717d0810100000061963777d64df9451e440eac (good)
;; QUESTION SECTION:
;cc.pt.                                IN      ANY

;; ANSWER SECTION:
cc.pt.      604800 IN      SOA     ns.cc.pt. g45p14.cc.pt. 2 60 30
           90 604800
cc.pt.      604800 IN      NS      ns2.cc.pt.
cc.pt.      604800 IN      NS      ns.cc.pt.

;; ADDITIONAL SECTION:
ns.cc.pt.   604800 IN      A       10.2.2.1
ns2.cc.pt.  604800 IN      A       10.3.3.2

;; Query time: 0 msec
;; SERVER: 10.2.2.1#53(10.2.2.1)
;; WHEN: qui nov 18 11:22:31 UTC 2021
;; MSG SIZE rcvd: 172
```

dig cc.pt ANY

```
bash-5.0# ping www.cc.pt
PING Servidor2.cc.pt (10.2.2.2) 56(84) bytes of data.
64 bytes from Servidor2.cc.pt (10.2.2.2): icmp_seq=1 ttl=61 time=1.31 ms
64 bytes from Servidor2.cc.pt (10.2.2.2): icmp_seq=2 ttl=61 time=0.414 ms
64 bytes from Servidor2.cc.pt (10.2.2.2): icmp_seq=3 ttl=61 time=0.417 ms
64 bytes from Servidor2.cc.pt (10.2.2.2): icmp_seq=4 ttl=61 time=0.452 ms
64 bytes from Servidor2.cc.pt (10.2.2.2): icmp_seq=5 ttl=61 time=0.404 ms
64 bytes from Servidor2.cc.pt (10.2.2.2): icmp_seq=6 ttl=61 time=0.411 ms
64 bytes from Servidor2.cc.pt (10.2.2.2): icmp_seq=7 ttl=61 time=0.458 ms
64 bytes from Servidor2.cc.pt (10.2.2.2): icmp_seq=8 ttl=61 time=0.416 ms
^C
--- Servidor2.cc.pt ping statistics ---
8 packets transmitted, 8 received, 0% packet loss, time 7131ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.404/0.535/1.312/0.294 ms
bash-5.0#
```

ping www.cc.pt

Testamos a seguir a conectividade do nosso domínio quando o servidor primário estiver *offline*. Para isto desligamos o servidor primário e executamos a *query* da mesma forma. Obtivemos com sucesso uma resposta do servidor secundário, sabemos que esta provém do *Servidor2* pois podemos verificar o seu endereço de *IP* no final da *query*.

```
bash-5.0# dig cc.pt ANY
;; Connection to 10.2.2.1#53(10.2.2.1) for cc.pt failed: connection refused.

; <> DiG 9.16.1-Ubuntu <> cc.pt ANY
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->HEADER<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 8237
;; flags: qr aa rd; QUERY: 1, ANSWER: 3, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 3
;; WARNING: recursion requested but not available

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags: udp: 4096
; COOKIE: 0fc184d552e8d039010000006196c8364cdd359e77af89da (good)
;; QUESTION SECTION:
;cc.pt.                IN      ANY

;; ANSWER SECTION:
cc.pt.                 604800 IN      NS      ns2.cc.pt.
cc.pt.                 604800 IN      NS      ns.cc.pt.
cc.pt.                 604800 IN      SOA     ns.cc.pt. g45p14.cc.pt. 2 604800
86400 2419200 604800

;; ADDITIONAL SECTION:
ns.cc.pt.              604800 IN      A       10.2.2.1
ns2.cc.pt.             604800 IN      A       10.3.3.2

;; Query time: 0 msec
;; SERVER: 10.3.3.2#53(10.3.3.2)
;; WHEN: qui nov 18 21:40:06 UTC 2021
;; MSG SIZE rcvd: 172

bash-5.0#
```

dig cc.pt ANY

```
bash-5.0# ping www.cc.pt
PING Servidor2.cc.pt (10.2.2.2) 56(84) bytes of data.
64 bytes from mail.cc.pt (10.2.2.2): icmp_seq=1 ttl=61 time=1.03 ms
64 bytes from mail.cc.pt (10.2.2.2): icmp_seq=2 ttl=61 time=0.444 ms
64 bytes from mail.cc.pt (10.2.2.2): icmp_seq=3 ttl=61 time=0.433 ms
64 bytes from mail.cc.pt (10.2.2.2): icmp_seq=4 ttl=61 time=0.340 ms
64 bytes from mail.cc.pt (10.2.2.2): icmp_seq=5 ttl=61 time=0.419 ms
^C
--- Servidor2.cc.pt ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 received, 0% packet loss, time 4077ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.340/0.533/1.032/0.251 ms
bash-5.0#
```

ping www.cc.pt

Por último, decidimos testar as *queries* reversas no nosso domínio. Começamos por reiniciar o nosso servidor principal e executamos uma *query* reversa para a *LAN 3*. De seguida, voltamos a desligar o servidor principal e executamos outra *query* reversa, desta vez obtendo resposta do servidor secundário.

```
bash-5.0# dig -x 10.3.3.3
; <> DiG 9.16.1-Ubuntu <> -x 10.3.3.3
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->HEADER<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 3295
;; flags: qr aa rd; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1
;; WARNING: recursion requested but not available

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags: udp: 4096
; COOKIE: 51aa93de933baf844010000006196ca4256338bcbdd4233671 (good)
;; QUESTION SECTION:
;3.3.3.10.in-addr.arpa.    IN      PTR

;; ANSWER SECTION:
3.3.3.10.in-addr.arpa.    604800 IN      PTR     Foca.cc.pt.

;; Query time: 0 msec
;; SERVER: 10.2.2.1#53(10.2.2.1)
;; WHEN: qui nov 18 21:48:50 UTC 2021
;; MSG SIZE rcvd: 102

bash-5.0#
```

dig -x 10.3.3.3

```
bash-5.0# dig -x 10.1.1.1
; <> DiG 9.16.1-Ubuntu <> -x 10.1.1.1
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->HEADER<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 55775
;; flags: qr aa rd; QUERY: 1, ANSWER: 2, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1
;; WARNING: recursion requested but not available

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags: udp: 4096
; COOKIE: 24ed17fc4bf16378010000006196ca6ebd43db06f9ae9336b (good)
;; QUESTION SECTION:
;1.1.1.10.in-addr.arpa.    IN      PTR

;; ANSWER SECTION:
1.1.1.10.in-addr.arpa.    604800 IN      PTR     g77.cc.pt.
1.1.1.10.in-addr.arpa.    604800 IN      PTR     Portatil1.cc.pt.

;; Query time: 0 msec
;; SERVER: 10.3.3.2#53(10.3.3.2)
;; WHEN: qui nov 18 21:49:34 UTC 2021
;; MSG SIZE rcvd: 125

bash-5.0#
```

dig -x 10.1.1.1

### 3 Conclusão

Com a realização deste trabalho prático, foi possível aprofundarmos e aplicar os conhecimentos lecionados nas aulas teóricas, nomeadamente o que diz respeito ao sistema de gestão de nomes hierárquico e distribuído.

Apesar das dificuldades iniciais da equipa com a execução de algumas perguntas da parte 1, assim como com o *setup* do servidor de *DNS*, sentimos que conseguimos responder, justificar e cumprir todos as perguntas e objetivos de forma satisfatória.