



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Departamento de Informática
Comunicações por Computador

Trabalho Prático nº 3

Serviço de Resolução de Nomes (DNS)

Ano Letivo 2020/2021

Grupo 1 - PL1

Ana Filipa Pereira A89589
Carolina Santejo A89500
Raquel Costa A89464

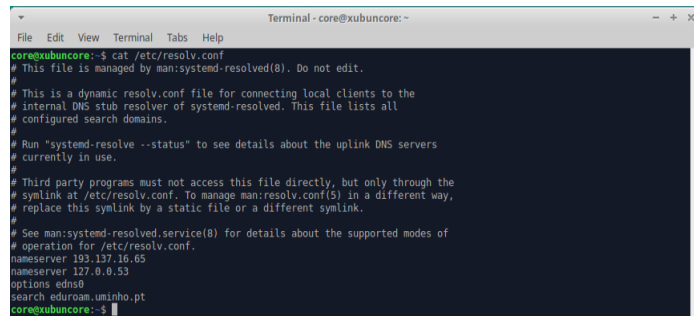
Conteúdo

1	Questões e Respostas - Parte I	3
1.1	a)	3
1.2	b)	3
1.3	c)	4
1.4	d)	6
1.5	e)	6
1.6	f)	8
1.7	g)	9
1.8	h)	10
1.9	i)	10
1.10	j)	11
2	Parte II	12

1 Questões e Respostas - Parte I

1.1 a)

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

A terminal window titled 'Terminal - core@xubuncore: ~' showing the output of the command 'cat /etc/resolv.conf'. The output is a configuration file for the system's DNS resolver, containing comments and specific DNS server settings.

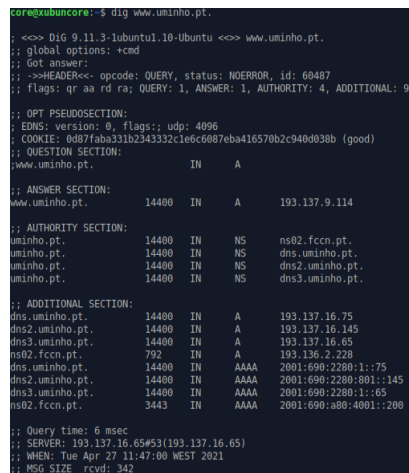
```
core@xubuncore:~$ cat /etc/resolv.conf
# This file is managed by man:systemd-resolved(8). Do not edit.
#
# This is a dynamic resolv.conf file for connecting local clients to the
# internal DNS stub resolver of systemd-resolved. This file lists all
# configured search domains.
#
# Run "systemd-resolve --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 193.137.16.65
nameserver 127.0.0.53
options edns0
search eduroam.uminho.pt
core@xubuncore:~$
```

Figura 1: Conteúdo do ficheiro `resolv.conf`

Este ficheiro contém os servidores DNS por defeito da maquina, estabelecidos pelo administrador de rede, que serão os responsáveis por fazer a resolução de nomes e IPs.

1.2 b)

Q: Os servidores `www.uminho.pt` e `www.ubuntu.com` têm endereços IPv6? Se sim, quais?

A terminal window showing the output of the command 'dig www.uminho.pt.'. The output displays DNS query details, including the question section, answer section, authority section, and additional section, showing both IPv4 and IPv6 addresses for the domain.

```
core@xubuncore:~$ dig www.uminho.pt.
; <<>> Dig 9.11.3-lubuntu1.10-Ubuntu <<>> www.uminho.pt.
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;;->>>HEADER<<< opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 60487
;; flags: qr aa rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 4, ADDITIONAL: 9
;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags: udp: 4096
; COOKIE: 0d87faba31b2343332c1e6c6087eba416570b2c940d038b (good)
;; QUESTION SECTION:
;www.uminho.pt.                IN      A
;; ANSWER SECTION:
www.uminho.pt.                14400   IN      A      193.137.9.114
;; AUTHORITY SECTION:
uminho.pt.                    14400   IN      NS      ns02.fccn.pt.
uminho.pt.                    14400   IN      NS      dns.uminho.pt.
uminho.pt.                    14400   IN      NS      dns2.uminho.pt.
uminho.pt.                    14400   IN      NS      dns3.uminho.pt.
;; ADDITIONAL SECTION:
dns.uminho.pt.                14400   IN      A      193.137.16.75
dns2.uminho.pt.               14400   IN      A      193.137.16.145
dns3.uminho.pt.               14400   IN      A      193.137.16.65
ns02.fccn.pt.                 792     IN      A      193.136.2.228
dns.uminho.pt.               14400   IN      AAAA   2001:690:2280:11::175
dns2.uminho.pt.              14400   IN      AAAA   2001:690:2280:801::145
dns3.uminho.pt.              14400   IN      AAAA   2001:690:2280:11::65
ns02.fccn.pt.                 3443    IN      AAAA   2001:690:a80:4001::200

;; Query time: 6 msec
;; SERVER: 193.137.16.65#53(193.137.16.65)
;; WHEN: Tue Apr 27 11:47:00 WEST 2021
;; MSG SIZE rcvd: 342
```

Figura 2: Comando `dig` para `www.uminho.pt`.

```

core@ubuntu:~$ dig www.ubuntu.com. AAAA
; <<> Dig 9.11.3-ubuntu1.10-Ubuntu <<> www.ubuntu.com. AAAA
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->HEADER<< opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 24706
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 2, AUTHORITY: 3, ADDITIONAL: 4
;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 4096
; COOKIE: 85bbdbec0976aa4634a9126087f975398bc27a6b13c833 (good)
;; QUESTION SECTION:
;www.ubuntu.com.                IN      AAAA

;; ANSWER SECTION:
www.ubuntu.com.                60      IN      AAAA    2001:67c:1360:8001::2c
www.ubuntu.com.                60      IN      AAAA    2001:67c:1360:8001::2b

;; AUTHORITY SECTION:
ubuntu.com.                    3305    IN      NS      ns2.canonical.com.
ubuntu.com.                    3305    IN      NS      ns1.canonical.com.
ubuntu.com.                    3305    IN      NS      ns3.canonical.com.

;; ADDITIONAL SECTION:
ns1.canonical.com.            3305    IN      A       91.189.94.173
ns2.canonical.com.            3305    IN      A       91.189.95.3
ns3.canonical.com.            3305    IN      A       91.189.91.139

;; Query time: 333 msec
;; SERVER: 193.137.16.65#53(193.137.16.65)
;; WHEN: Tue Apr 27 12:07:33 WEST 2021
;; MSG SIZE rcvd: 239

```

Figura 3: Comando dig para www.ubuntu.com.

Para verificar a existência de endereços IPv6 num servidor foi necessário procurar a ocorrência do identificador AAAA nas informações do comando dig. Sendo assim, podemos verificar que para os servidores www.uminho.pt. identifica-se que os 4 existentes possuem endereços IPv6, sendo eles:

2001:690:2280:1::75
2001:690:2280:801::145
2001:690:2280:1::65
2001:690:a80:4001::200

Para o caso do www.ubuntu.com. também se verifica a existência de 2 endereços IPv6:

2001:67c:1360:8001::2c
2001:67c:1360:8001::2b

1.3 c)

Q: Quais os servidores de nomes definidos para os domínios: “sapo.pt.”, “pt.” e “.”?

Para identificar os servidores de nomes de um domínio foi necessário utilizar o comando dig com a flag NS. Para cada um dos domínios “sapo.pt.”, “pt.” e “.” estão identificados os respetivos servidores na secção de resposta.

```

core@xubuncore:~$ dig sapo.pt. NS

; <> DiG 9.11.3-lubuntu1.10-Ubuntu <> sapo.pt. NS
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->HEADER<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 17260
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 4, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 7

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 4096
; COOKIE: 8f1afed8ab841d9801d824986087f1a7581642a7fef626f2 (good)
;; QUESTION SECTION:
;sapo.pt.                IN      NS

;; ANSWER SECTION:
sapo.pt.                544     IN      NS      dns01.sapo.pt.
sapo.pt.                544     IN      NS      dns02.sapo.pt.
sapo.pt.                544     IN      NS      ns2.sapo.pt.
sapo.pt.                544     IN      NS      ns.sapo.pt.

;; ADDITIONAL SECTION:
ns.sapo.pt.            544     IN      A       212.55.154.202
ns2.sapo.pt.           544     IN      A       212.55.154.194
dns01.sapo.pt.         1441    IN      A       213.13.28.116
dns02.sapo.pt.         1441    IN      A       213.13.30.116
dns01.sapo.pt.         1441    IN      AAAA    2001:8a0:2106:4:213:13:28:116
dns02.sapo.pt.         1441    IN      AAAA    2001:8a0:2206:4:213:13:30:116

;; Query time: 6 msec
;; SERVER: 193.137.16.65#53(193.137.16.65)
;; WHEN: Tue Apr 27 12:12:39 WEST 2021
;; MSG SIZE rcvd: 259

```

Figura 4: Comando dig para sapo.pt.

```

core@xubuncore:~$ dig pt. NS

; <> DiG 9.11.3-lubuntu1.10-Ubuntu <> pt. NS
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->HEADER<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 12844
;; flags: qr rd ra ad; QUERY: 1, ANSWER: 9, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 19

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 4096
; COOKIE: ff2aa7dc31ad169414fec20e6087f1ccd2651409cdc45839 (good)
;; QUESTION SECTION:
;pt.                     IN      NS

;; ANSWER SECTION:
pt.                     51      IN      NS      a.dns.pt.
pt.                     51      IN      NS      ns2.nic.fr.
pt.                     51      IN      NS      e.dns.pt.
pt.                     51      IN      NS      h.dns.pt.
pt.                     51      IN      NS      ns.dns.br.
pt.                     51      IN      NS      c.dns.pt.
pt.                     51      IN      NS      b.dns.pt.
pt.                     51      IN      NS      g.dns.pt.
pt.                     51      IN      NS      d.dns.pt.

```

Figura 5: Comando dig para pt.

```

core@xubuncore:~$ dig . NS

; <> DiG 9.11.3-lubuntu1.10-Ubuntu <> . NS
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->HEADER<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 57503
;; flags: qr rd ra ad; QUERY: 1, ANSWER: 13, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 27

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 4096
; COOKIE: 9137b2562609e9e617a0701e6087f24b8d0b0ade79e57738 (good)
;; QUESTION SECTION:
;.                       IN      NS

;; ANSWER SECTION:
.                       1804    IN      NS      l.root-servers.net.
.                       1804    IN      NS      f.root-servers.net.
.                       1804    IN      NS      m.root-servers.net.
.                       1804    IN      NS      e.root-servers.net.
.                       1804    IN      NS      c.root-servers.net.
.                       1804    IN      NS      b.root-servers.net.
.                       1804    IN      NS      g.root-servers.net.
.                       1804    IN      NS      k.root-servers.net.
.                       1804    IN      NS      j.root-servers.net.
.                       1804    IN      NS      h.root-servers.net.
.                       1804    IN      NS      d.root-servers.net.
.                       1804    IN      NS      i.root-servers.net.
.                       1804    IN      NS      a.root-servers.net.

```

Figura 6: Comando dig para .

1.4 d)

Q: Existe o domínio open.money.? Será que open.money. é um host ou um domínio?

Sim, existe o domínio open.money. e é um host porque possui um endereço IP como pode verificar na figura abaixo.

```
core@xubuncore:~$ host open.money.  
open.money has address 35.154.208.116  
open.money mail is handled by 10 mailstore1.secureserver.net.  
open.money mail is handled by 0 smtp.secureserver.net.  
open.money mail is handled by 5 alt2.aspmx.l.google.com.  
open.money mail is handled by 10 alt4.aspmx.l.google.com.  
open.money mail is handled by 1 aspmx.l.google.com.  
open.money mail is handled by 10 alt3.aspmx.l.google.com.  
open.money mail is handled by 5 alt1.aspmx.l.google.com.
```

Figura 7: Comando host para open.money.

1.5 e)

Q: Qual é o servidor DNS primário definido para o domínio un.org.? Este servidor primário (master) aceita queries recursivas? Porquê?

DNS primário: ns1.un.org.

Este servidor aceita queries recursivas uma vez que na resposta ao comando dig está presente 'ra' que significa *recursion available*.

```
core@xubuncore:~$ host -t soa un.org.  
un.org has SOA record ns1.un.org. root.un.org. 2021042400 1200 3600 1209600 300
```

Figura 8: Comando host para un.org.

```

core@xubuncore:~$ dig ns1.un.org.
; <<> DiG 9.11.3-lubuntu1.10-Ubuntu <<> ns1.un.org.
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 47406
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 3, ADDITIONAL: 3
;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 4096
; COOKIE: 78c0fc7abd7f76e70e06ba736087f88f5dadc2800b2ec69b (good)
;; QUESTION SECTION:
;ns1.un.org.                IN      A

;; ANSWER SECTION:
ns1.un.org.                3       IN      A      157.150.185.28

;; AUTHORITY SECTION:
un.org.                    132     IN      NS      ns1.un.org.
un.org.                    132     IN      NS      ns3.un.org.
un.org.                    132     IN      NS      ns2.un.org.

;; ADDITIONAL SECTION:
ns2.un.org.                3057    IN      A      157.150.34.57
ns3.un.org.                3057    IN      A      157.150.241.25

;; Query time: 4 msec
;; SERVER: 193.137.16.65#53(193.137.16.65)
;; WHEN: Tue Apr 27 12:42:06 WEST 2021
;; MSG SIZE rcvd: 165

```

Figura 9: Comando dig para un.org.

1.6 f)

Q: Obtenha uma resposta “autoritativa” para a questão anterior.

Para obter uma resposta autoritativa foi necessário a utilização de uma query NS. De seguida realizou-se uma query dig a um dos servidores listados. OU NÃO FOI POSSIVEL OBTER UMA RESPOSTA AUTORITATIVA "AUTHORITY 0"

TIRAR DUVIDA NA AULA

```
core@xubuncore:~$ dig un.org. NS

; <<>> DiG 9.11.3-lubuntu1.15-Ubuntu <<>> un.org. NS
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 58391
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 3, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 65494
;; QUESTION SECTION:
;un.org.                                IN      NS

;; ANSWER SECTION:
un.org.                300      IN      NS      ns3.un.org.
un.org.                300      IN      NS      ns1.un.org.
un.org.                300      IN      NS      ns2.un.org.

;; Query time: 258 msec
;; SERVER: 127.0.0.53#53(127.0.0.53)
;; WHEN: Sat May 01 02:51:32 WEST 2021
;; MSG SIZE rcvd: 89

core@xubuncore:~$ dig ns3.un.org

; <<>> DiG 9.11.3-lubuntu1.15-Ubuntu <<>> ns3.un.org
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 56089
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 65494
;; QUESTION SECTION:
;ns3.un.org.                IN      A

;; ANSWER SECTION:
ns3.un.org.                102      IN      A      85.159.204.229

;; Query time: 14 msec
;; SERVER: 127.0.0.53#53(127.0.0.53)
;; WHEN: Sat May 01 02:51:44 WEST 2021
;; MSG SIZE rcvd: 55
```

Figura 10: ...

1.7 g)

Q: Onde são entregues as mensagens de correio eletrónico dirigidas a `presidency@eu.eu` ou `presidencia@2021portugal.eu`?

Para verificar onde são entregues as mensagens de correio eletrónico utilizamos queries MX, isto é, "Mail Exchanger". Deste modo foi possível concluir o seguinte :

» No caso do eu.eu., as mensagens são entregues no servidor `mxg.eu.mpssec.net`.

```
core@xubuncore:/$ dig eu.eu. MX
; <<>> DiG 9.11.3-lubuntu1.14-Ubuntu <<>> eu.eu. MX
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 6104
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 2, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1
;; OPT PSEUDOSECTION:
;; EDNS: version: 0, flags:; udp: 65494
;; QUESTION SECTION:
;eu.eu.                                IN      MX
;; ANSWER SECTION:
eu.eu.                3583    IN      MX      10 smtp01.level27.be.
eu.eu.                3583    IN      MX      20 smtp02.level27.be.
;; Query time: 0 msec
;; SERVER: 127.0.0.53#53(127.0.0.53)
;; WHEN: Tue Apr 27 11:55:58 WEST 2021
;; MSG SIZE rcvd: 90
```

Figura 11: Comando dig para eu.eu.

» Para 2021portugal.eu., as mensagens são entregues nos servidores `smtp01.level27.be` e `smtp02.level27.be`.

```
core@xubuncore:/$ dig 2021portugal.eu. MX
; <<>> DiG 9.11.3-lubuntu1.14-Ubuntu <<>> 2021portugal.eu. MX
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 46116
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1
;; OPT PSEUDOSECTION:
;; EDNS: version: 0, flags:; udp: 65494
;; QUESTION SECTION:
;2021portugal.eu.                IN      MX
;; ANSWER SECTION:
2021portugal.eu.                300     IN      MX      10 mxg.eu.mpssec.net.
;; Query time: 941 msec
;; SERVER: 127.0.0.53#53(127.0.0.53)
;; WHEN: Tue Apr 27 11:52:33 WEST 2021
;; MSG SIZE rcvd: 77

core@xubuncore:/$ dig mxg.eu.mpssec.net.
; <<>> DiG 9.11.3-lubuntu1.14-Ubuntu <<>> mxg.eu.mpssec.net.
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 35891
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1
;; OPT PSEUDOSECTION:
;; EDNS: version: 0, flags:; udp: 65494
;; QUESTION SECTION:
;mxg.eu.mpssec.net.              IN      A
;; ANSWER SECTION:
mxg.eu.mpssec.net.              3600    IN      A      54.77.99.92
;; Query time: 194 msec
;; SERVER: 127.0.0.53#53(127.0.0.53)
;; WHEN: Tue Apr 27 11:52:58 WEST 2021
;; MSG SIZE rcvd: 62
```

Figura 12: Comando dig para 2021portugal.eu.

```

core@xubuncore:/$ dig smtp01.level27.be.

; <<> DiG 9.11.3-lubuntu1.14-Ubuntu <<> smtp01.level27.be.
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->HEADER<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 19287
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
;; EDNS: version: 0, flags:;, udp: 65494
;; QUESTION SECTION:
;smtp01.level27.be.                IN      A

;; ANSWER SECTION:
smtp01.level27.be.        600     IN      A      91.208.211.164

;; Query time: 265 msec
;; SERVER: 127.0.0.53#53(127.0.0.53)
;; WHEN: Tue Apr 27 11:56:09 WEST 2021
;; MSG SIZE rcvd: 62

core@xubuncore:/$ dig smtp02.level27.be.

; <<> DiG 9.11.3-lubuntu1.14-Ubuntu <<> smtp02.level27.be.
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->HEADER<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 24474
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
;; EDNS: version: 0, flags:;, udp: 65494
;; QUESTION SECTION:
;smtp02.level27.be.                IN      A

;; ANSWER SECTION:
smtp02.level27.be.        600     IN      A      178.62.250.131

;; Query time: 61 msec
;; SERVER: 127.0.0.53#53(127.0.0.53)
;; WHEN: Tue Apr 27 11:56:27 WEST 2021
;; MSG SIZE rcvd: 62

```

Figura 13: Comando dig para servidores smtp01.level27.be. e smtp02.level27.be.

1.8 h)

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

1.9 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?

1.10 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: di.uminho.pt ou o domínio cc.pt que vai ser criado na topologia virtual).

O mecanismo de "Transferência de zona" permite replicar uma porção ou a totalidade da base de dados DNS do servidor primário para o secundário. Além disso, esta transferência é realizada sempre sobre TCP, assumindo a forma de uma transação cliente-servidor, onde o cliente que solicita a transferência trata-se de um servidor "slave" ou secundário.

Por exemplo, analisando os parâmetros definidos e os campos no Record do tipo SOA do domínio di.uminho.pt, é possível observar o campo SERIAL, que representa o número de série da zona em questão. Caso um servidor secundário observe um incremento neste número então irá assumir que esta zona já foi atualizada e irá inicializar a "transferência de zona", caso contrário, isto é, caso o número de série seja o mesmo ou inferior então a transferência não irá ocorrer, uma vez que o servidor secundário que está a solicitar o pedido contém uma versão da base de dados igual ou mais atual.

Note-se também na existência de outros campos no Record do SOA que contém valores temporais, tais como, o refresh, retry, expire e minimum.

```
core@xubuncore:~$ dig di.uminho.pt SOA +multiline

;<<>> DiG 9.11.3-lubuntu1.15-Ubuntu <<>> di.uminho.pt SOA +multiline
; global options: +cmd
; Got answer:
; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 14048
; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

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

; ANSWER SECTION:
di.uminho.pt.          6819 IN SOA dns.di.uminho.pt. dnsadmin.di.uminho.pt. (
                        2021043002 ; serial
                        28800      ; refresh (8 hours)
                        7200       ; retry (2 hours)
                        2419200    ; expire (4 weeks)
                        43200      ; minimum (12 hours)
                        )
; Query time: 1 msec
; SERVER: 127.0.0.53#53(127.0.0.53)
; WHEN: Sat May 01 03:47:12 WEST 2021
; MSG SIZE rcvd: 90
```

Figura 14: Comando dig di.uminho.pt. SOA

2 Parte II