

Redes de Computadores SV1819

Fase 4



Mariana Oliveira 42355

Tomás Carvalho 42357

LEIM 41D

Docente: Nuno Cruz

Data: 10/06/2019

Índice

Objetivo	4
Desenvolvimento	4
Distribuição da Rede	4
LAN C	4
LAN A	4
LAN B	5
Configuração DNS e Web	5
Servidor DNS	5
VPC_LAN_A	6
VPC_LAN_B	6
Configuração DHCP	7
Servidor DHCP	7
MikroTik Router_1	9
Cisco Router_2	10
VPC_LAN_A	10
VPC_LAN_B	11
Testes	12
DHCP	12
DNS	12
WEB	13
Anexo 1	16
Conclusões	19
Bibliografia	19

Índice de Figuras

Figure1-ip dns export no Servidor DNS	5
Figure2-ip dns print e ip dns static no Servidor DNS	6
Figure3-VPC_LAN_A show ip	6
Figure4-VPC_LAN_B show ip	6
Figure5-ip dns export no Servidor DHCP	7
Figure6-ip pool print no Servidor DHCP	7
Figure7-ip pool export no Servidor DHCP	7
Figure8-ip dhcp-server print no Servidor DHCP	8
Figure9-ip dhcp-server export no Servidor DHCP	8
Figure10-ip dhcp-server network print no Servidor DHCP	8
Figure11-ip dhcp-server network export no Servidor DHCP	9
Figure12-show ip helper no Router_2 Cisco	10
Figure13-VPC_LAN_A comando dhcp	10
Figure14-VPC_LAN_B comando dhcp	11
Figure15-show ip nos VPCs	12
Figure16-ping a www.company a partir do PCB	12
Figure17-ping a www.company a partir do Servidor DNS	13
Figure18-telnet www.company.com terminal Cisco/acesso ao Servidor Web	14
Figure19-telnet www.company.com terminal MikroTik/acesso ao Servidor Web	15
Figure20-telnet a www.company.com, port 80 a partir do Router_2 Cisco	16
Figure21-www.company.com	17
Figure22-Acesso a localhost	17
Figure23-ipconfig/IP do computador na rede ISEL - VPN B-On	18

Objetivo

A 4^a e última fase consiste na implementação da rede previamente estabelecida e configurada. Pode-se considerar a finalização da Fase 3 do projeto. É pedida a configuração de um servidor DHCP, um DNS e um Web server local.

Desenvolvimento

O primeiro passo foi, novamente, a atribuição de gamas de IPs e de gateways.

LAN C - servidores DHCP, DNS e Web

Espaço de endereços: 192.168.1.192/27

32 endereços disponíveis

Rede: 192.168.1.192

Broadcast: 192.168.1.223

30 IPs utilizáveis: 192.168.1.193 - 192.168.1.222

Gateway (Router_2_Cisco): 192.168.1.193

Servidor DHCP: 192.168.1.194

Servidor WEB: 192.168.1.195

Servidor DNS: 192.168.1.196

26 não atribuídos: 192.168.1.197 - 192.168.1.222

LAN A

Espaço de endereços: 192.168.1.224/28

16 endereços disponíveis

Rede: 192.168.1.224

Broadcast: 192.168.1.239

14 IPs utilizáveis: 192.168.1.225 - 192.168.1.238

Gateway (Router_1_Mikrotik): 192.168.1.226

VPC_LAN_A: 192.168.1.225

12 Não atribuídos: do 192.168.1.227 ao 192.168.1.238

Espaço de endereços para o DHCP seria: 192.168.1.225-192.168.1.238, exceto 192.168.1.226 (IP da gateway foi atribuído na fase anterior e nunca alterado)

Desta forma escolheu-se 192.168.1.227 ao 192.168.1.238

LAN B

Espaço de endereços: 192.168.1.240/29

8 endereços disponíveis

Rede: 192.168.1.240

Broadcast: 192.168.1.247

6 IPs utilizáveis: 192.168.1.241 - 192.168.1.246

Gateway (Router_1_Mikrotik): 192.168.1.242 ou

VPC_LAN_B: 192.168.1.241

4 Não atribuídos: do 192.168.1.243 ao 192.168.1.246

Espaço de endereços para o DHCP seria: 192.168.1.241-192.168.1.246, exceto 192.168.1.242 (IP da gateway foi atribuído na fase anterior e nunca alterado)

Desta forma escolheu-se 192.168.1.243 ao 192.168.1.246

Configuração DNS e Web

Mikrotik_CHR_DNS

Atribuir *web domain name* estático a IP/Servidor específico – WebServer:

```
[admin@MikroTik] >ip dns static add name=www.company.com address=192.168.1.195
```

```
[admin@MikroTik] > ip dns export
# may/27/2019 23:16:58 by RouterOS 6.41.2
# software id =
#
#
#
/ip dns
set allow-remote-requests=yes servers=192.168.1.196
/ip dns static
add address=192.168.1.195 name=www.company.com
```

Figure1-ip dns export no Servidor DNS

Estabelecer DNS:

```
[admin@MikroTik] >ip dns set allow-remote-request=yes
```

```
[admin@MikroTik] >ip dns set servers=192.168.1.196
```

```
[admin@MikroTik] > ip dns print
    servers: 192.168.1.196
    dynamic-servers:
allow-remote-requests: yes
max-udp-packet-size: 4096
query-server-timeout: 2s
query-total-timeout: 10s
max-concurrent-queries: 100
max-concurrent-tcp-sessions: 20
    cache-size: 2048KiB
    cache-max-ttl: 1w
    cache-used: 21KiB
[admin@MikroTik] > ip dns static print
Flags: D - dynamic, X - disabled
#   NAME      REGEXP      ADDRESS          TTL
0   www....   192.168.1.195
```

Figure2-ip dns print e ip dns static no Servidor DNS

VPC_LAN_A

VPCS>ip dns 192.168.1.196

VPCS>save

```
VPCS> show ip

NAME      : VPCS[1]
IP/MASK   : 192.168.1.225/28
GATEWAY   : 192.168.1.226
DNS       : 192.168.1.196
MAC       : 00:50:79:66:68:04
LPORT     : 20000
RHOST:PORT: 127.0.0.1:30000
MTU       : 1500

VPCS>
```

Figure3-PCA show ip

VPC_LAN_B

VPCS>ip dns 192.168.1.196

VPCS>save

```
VPCS> show ip

NAME      : VPCS[1]
IP/MASK   : 192.168.1.241/29
GATEWAY   : 192.168.1.242
DNS       : 192.168.1.196
MAC       : 00:50:79:66:68:05
LPORT     : 20000
RHOST:PORT: 127.0.0.1:30000
MTU       : 1500
```

Figure4-PCB show ip

Configuração Servidor DHCP

Mikrotik_CHR_DHCP

Configuração do endereço do servidor de DNS no servidor de DHCP para configuração automática dos clientes.

```
[admin@MikroTik] >ip dns set allow-remote-request=yes
```

```
[admin@MikroTik] >ip dns set servers=192.168.1.196
```

```
[admin@MikroTik] > ip dns export
# may/30/2019 22:15:38 by RouterOS 6.41.2
# software id =
#
#
#
# /ip dns
set allow-remote-requests=yes servers=192.168.1.196
[admin@MikroTik] >
```

Figure5-ip dns export no Servidor DHCP

Atribuição de gamas de IPs para atribuição de por DHCP.

```
[admin@MikroTik] >ip pool add name=A_POOL ranges=192.168.1.227-192.168.1.238
```

```
[admin@MikroTik] >ip pool add name=B_POOL ranges=192.168.1.243-192.168.1.246
```

```
[admin@MikroTik] > ip pool print
# NAME                                     RANGES
0 A_POOL                                   192.168.1.227-192.168.1.238
1 B_POOL                                   192.168.1.243-192.168.1.246
[admin@MikroTik] >
```

Figure6-ip pool print no Servidor DHCP

```
[admin@MikroTik] > ip pool export
# may/30/2019 22:18:12 by RouterOS 6.41.2
# software id =
#
#
#
# /ip pool
add name=A_POOL ranges=192.168.1.227-192.168.1.238
add name=B_POOL ranges=192.168.1.243-192.168.1.246
[admin@MikroTik] >
```

Figure7-ip pool export no Servidor DHCP

```
[admin@MikroTik] >ip dhcp-server add address-pool=A_POOL disabled=no interface=ether1 lease-time=1d name=A_DHCP relay=192.168.1.226
```

```
[admin@MikroTik] >ip dhcp-server add address-pool=B_POOL disabled=no interface=ether1 lease-time=1d name=B_DHCP relay=192.168.1.242
```

```
[admin@MikroTik] > ip dhcp-server print
Flags: D - dynamic, X - disabled, I - invalid
#      NAME      INTERFACE     RELAY      ADDRESS-POOL      LEASE-TIME ADD-ARP
0      A_DHCP    ether1      192.168.1.226  A_POOL        1d
1      B_DHCP    ether1      192.168.1.242  B_POOL        1d
[admin@MikroTik] >
```

Figure8-ip dhcp-server print no Servidor DHCP

```
[admin@MikroTik] > ip dhcp-server export
# may/30/2019 22:17:53 by RouterOS 6.41.2
# software id =
#
#
#
#
#
# /ip dhcp-server
add address-pool=A_POOL disabled=no interface=ether1 lease-time=1d name=\
A_DHCP relay=192.168.1.226
add address-pool=B_POOL disabled=no interface=ether1 lease-time=1d name=\
B_DHCP relay=192.168.1.242
# /ip dhcp-server network
add address=192.168.1.224/28 dns-server=192.168.1.196 gateway=192.168.1.226
add address=192.168.1.240/29 dns-server=192.168.1.196 gateway=192.168.1.242
[admin@MikroTik] >
```

Figure9-ip dhcp-server export no Servidor DHCP

```
[admin@MikroTik] >ip dhcp-server network add address=192.168.1.224/28 dns-server=192.168.1.196
gateway=192.168.1.226
```

```
[admin@MikroTik] >ip dhcp-server network add address=192.168.1.240/29 dns-server=192.168.1.196
gateway=192.168.1.242
```

```
[admin@MikroTik] > ip dhcp-server network print
Flags: D - dynamic
#      ADDRESS          GATEWAY      DNS-SERVER      WINS-SERVER      DOMAIN
0      192.168.1.224/28 192.168.1.226 192.168.1.196
1      192.168.1.240/29 192.168.1.242 192.168.1.196
[admin@MikroTik] > ip dhcp-server network export
# may/30/2019 22:18:51 by RouterOS 6.41.2
# software id =
#
#
#
#
# /ip dhcp-server network
add address=192.168.1.224/28 dns-server=192.168.1.196 gateway=192.168.1.226
add address=192.168.1.240/29 dns-server=192.168.1.196 gateway=192.168.1.242
[admin@MikroTik] >
```

Figure10-ip dhcp-server network print no Servidor DHCP

Foi, ainda, configurado o endereço do servidor DHCP na gateway das redes LAN_A e LAN_B, para que os pedidos de DHCP fossem retransmitidos.

Mikrotik Router 1

```
/ip dhcp-server setup  
Dhcp server Interface: ether1  
dhcp address space:192.168.1.224/28  
gateway for dhcp network: 192.168.1.226  
dhcp relay: 192.168.1.194  
addresses to give out: 192.168.1.227-192.168.1.238  
dns servers: 192.168.1.196  
lease time: 1d
```

```
/ip dhcp-server setup  
Dhcp server Interface: ether2  
dhcp address space:192.168.1.240/29  
gateway for dhcp network: 192.168.1.242  
dhcp relay: 192.168.1.194  
addresses to give out: 192.168.1.243-192.168.1.246  
dns servers: 192.168.1.196  
lease time: 1d
```

```
[admin@MikroTik] > ip dhcp-server export  
# may/30/2019 22:36:24 by RouterOS 6.41.2  
# software id =  
#  
#  
#  
/ip dhcp-server  
add address-pool=A_POOL disabled=no interface=ether1 lease-time=1d name=\  
    A_DHCP relay=192.168.1.194  
add address-pool=B_POOL disabled=no interface=ether2 lease-time=1d name=\  
    B_DHCP relay=192.168.1.194  
/ip dhcp-server network  
add address=192.168.1.224/28 dns-server=192.168.1.196 gateway=192.168.1.226  
add address=192.168.1.240/29 dns-server=192.168.1.196 gateway=192.168.1.242  
[admin@MikroTik] >
```

Figure11-ip dhcp-server network export no Servidor DHCP

No Router 2 Cisco, foi, também necessário configurar a retransmissão, dado que CiscoOS não permite DHCP.

Cisco Router 2

```
Router>Enable  
Router#Config terminal  
Router(config)#INterface fa0/0  
Router(config-if)#ip helper-address 192.168.1.194  
ctrlZ  
Router#copy running-config startup-config
```

```
Router#show ip helper  
Interface           Helper-Address   VPN  
FastEthernet0/0      192.168.1.194    0  
Router#
```

Figure12-show ip helper no Router_2 Cisco

VPC_LAN_A

```
VPCS>dhcp  
VPCS>show ip
```

```
VPCS> dhcp  
DDD  
Can't find dhcp server  
VPCS>
```

Figure13-PCA comando dhcp

Ao longo de todo o trabalho houve problemas com o VPC_LAN_A. Não se conseguiu descobrir a raíz dos erros. Desta maneira procedeu-se usando apenas o VPC_LAN_B.

VPC_LAN_B

VPCS>dhcp

VPCS>show ip

```
VPCS> dhcp
DORA IP 192.168.1.243/29 GW 192.168.1.242

VPCS> show ip

NAME      : VPCS[1]
IP/MASK   : 192.168.1.243/29
GATEWAY   : 192.168.1.242
DNS       : 192.168.1.196
DHCP SERVER : 192.168.1.242
DHCP LEASE  : 86390, 86400/43200/75600
MAC       : 00:50:79:66:68:05
LPORT     : 20000
RHOST:PORT : 127.0.0.1:30000
MTU       : 1500
```

Figure14-PCB comando dhcp

Pode -se verificar que foi atribuído um novo IP ao PC1.

Nesta situação o gateway e o Servidor DHCP têm o mesmo IP. A explicação encontrada foi que pelo facto desta configuração resultar num encaminhamento de comandos pela gateway do VPC_LAN_B – 192.168.1.242 até ao servidor DHCP - 192.168.1.194, este ficaria mascarado pelo IP da gateway.

TESTES

DHCP

Para verificar a atribuição correta de IPs e as alterações relativas aos servidores DNS e DHCP e Gateways foram corridos comandos ipconfig e nslookup (ou o correspondente) nos vários terminais.

Nota: Verificação das corretas atribuições de IPs e Gateways é apresentada anteriormente na secção do Desenvolvimento.

VPCS>show ip

No A, pode-se verificar a falta de um servidor DHCP atribuído. Como já foi mencionado, não foi possível a configuração completa do VPC_LAN_A. Para VPC_LAN_B verifica-se o DNS correto e a gateway a “fazer de” servidor DHCP. Bem como um novo IP atribuído através de DHCP.

VPCS> show ip		VPCS> show ip	
NAME	: VPCS[1]	NAME	: VPCS[1]
IP/MASK	: 192.168.1.225/28	IP/MASK	: 192.168.1.243/29
GATEWAY	: 192.168.1.226	GATEWAY	: 192.168.1.242
DNS	: 192.168.1.196	DNS	: 192.168.1.196
MAC	: 00:50:79:66:68:04	DHCP SERVER	: 192.168.1.242
LPORT	: 20000	DHCP LEASE	: 86390, 86400/43200/75600
RHOST:PORT	: 127.0.0.1:30000	MAC	: 00:50:79:66:68:05
MTU	: 1500	LPORT	: 20000
		RHOST:PORT	: 127.0.0.1:30000
		MTU	: 1500

Figure15-show ip nos VPCs

DNS

Foi feito ping do VPC_LAN_A e VPC_LAN_B a www.company.com para verificar o funcionamento do servidor DNS e do webdomain name atribuído ao servidor Web.

```
VPCS> ping www.company.com
www.company.com resolved to 192.168.1.195

84 bytes from 192.168.1.195 icmp_seq=1 ttl=62 time=19.194 ms
84 bytes from 192.168.1.195 icmp_seq=2 ttl=62 time=17.424 ms
84 bytes from 192.168.1.195 icmp_seq=3 ttl=62 time=15.966 ms
84 bytes from 192.168.1.195 icmp_seq=4 ttl=62 time=16.762 ms
84 bytes from 192.168.1.195 icmp_seq=5 ttl=62 time=17.345 ms

VPCS>
```

Figure16-ping a www.company a partir do PCB

De VPC_LAN_A para www.company.com não foi possível verificar o funcionamento, dado que a consola fechava antes de ser possível verificar o resultado. O erro/problema não foi identificado.

Fez-se o mesmo a partir dos servidores DNS e DHCP.

```
[admin@MikroTik] > ping www.company.com
SEQ HOST                               SIZE TTL TIME STATUS
 0 192.168.1.195                      56  64  2ms
 1 192.168.1.195                      56  64  1ms
 2 192.168.1.195                      56  64  1ms
 3 192.168.1.195                      56  64  1ms
 4 192.168.1.195                      56  64  1ms
 5 192.168.1.195                      56  64  2ms
 6 192.168.1.195                      56  64  1ms
 7 192.168.1.195                      56  64  1ms
 8 192.168.1.195                      56  64  1ms
sent=9 received=9 packet-loss=0% min-rtt=1ms avg-rtt=1ms max-rtt=2ms
```

Figure17-ping a www.company a partir do Servidor DNS

WEB

O Servidor Web foi alvo do maior número de testes. Para verificar os procedimentos não aplicáveis nesta fase do projeto, verificar o Anexo 1 na página 16.

Os comandos corretos para fazer telnet no router Cisco são os seguintes.

Router>Enable

Router#telnet www.company.com

...

Login: admin

Password:

```

Router>Enable
Router#telnet www.company.com
Translating "www.company.com"...domain server (255.255.255.255) [OK]
Trying www.company.com (192.168.1.195)... Open

MikroTik v6.41.2 (stable)
Login: admo^?
Password:
Login failed, incorrect username or password

Login: admin
Password:

[?]          Gives the list of available commands
command [?]  Gives help on the command and list of arguments

[Tab]         Completes the command/word. If the input is ambiguous,
              a second [Tab] gives possible options

/             Move up to base level
..            Move up one level
/command      Use command at the base level
jun/10/2019 00:29:35 system,error,critical login failure for user \7F\7F\7F\7F f
r
om 192.168.1.193 via telnet
jun/10/2019 00:29:38 system,error,critical login failure for user  from 192.168.
1
.193 via telnet
jun/10/2019 00:29:59 system,error,critical login failure for user  from 192.168.
1
.193 via telnet
jun/10/2019 00:31:27 system,error,critical login failure for user  from 192.168.
1
.193 via telnet
jun/10/2019 00:31:51 system,error,critical login failure for user  from 192.168.
1
.193 via telnet
jun/10/2019 00:33:08 system,error,critical login failure for user admo\7F from 1
9
2.168.1.193 via telnet
[admin@MikroTik] >

```

Figure 18 - telnet a www.company.com a partir do Router_2 Cisco/cesso ao Servidor Web

Fez-se o mesmo teste no Router MikroTik.

```
[admin@MikroTik] > system telnet 192.168.1.195
```

...

Login: admin

Password:

```
[admin@MikroTik] > system telnet www.company.com
invalid value for argument address:
    while resolving ip-address: could not get answer from dns server
    invalid value for argument addr
[admin@MikroTik] > system telnet 192.168.1.195
Trying 192.168.1.195...
Connected to 192.168.1.195.
Escape character is '^]'.

MikroTik v6.41.2 (stable)
Login: admin
Password:

[?]           Gives the list of available commands
command [?]   Gives help on the command and list of arguments
[Tab]          Completes the command/word. If the input is ambiguous,
               a second [Tab] gives possible options
/              Move up to base level
..             Move up one level
/command       Use command at the base level

[admin@MikroTik] > █
```

Figure19-telnet a www.company.com a partir do Router_1 MikroTik/acesso ao Servidor Web

Anexo 1

Passam-se a listar os vários testes feitos ao Servidor Web:

1. telnet a partir do terminal Cisco
2. Acesso direto à página.
 - a. Direto pela rede privada de casa
 - b. Com recurso ao VPN B-On
 - c. Através da rede eduroam5G no ISEL
3. Substituição por *virtual server* local – XAMPP(Apache)
4. Segundo computador com acesso à página a funcionar como servidor (tunneling/VPN)

1.Foi feito o teste sugerido no enunciado – telnet ao webserver a partir do Router 2 Cisco, visto que é o único terminal que permite o comando. Neste caso: telnet 192.168.1.195 80 - IP do servidor e porto onde corre.

```
Router#telnet www.company.com 80
Trying www.company.com (192.168.1.195, 80)... Open
[Connection to www.company.com closed by foreign host]
Router#
```

Figure20-telnet a www.company.com, port 80 a partir do Router_2 Cisco

2. Aí decidiu-se tentar o acesso direto a [www.company.com](https://restricted.company.com).

Devido a falta de disponibilidade a maior parte do trabalho foi feita com recurso ao VPN B-On.

Assim o acesso à página indicada nunca foi possível. Tentou-se acesso pela rede de casa, pelo VPN e, ainda pela rede do ISEL. No entanto o resultado foi sempre o seguinte.

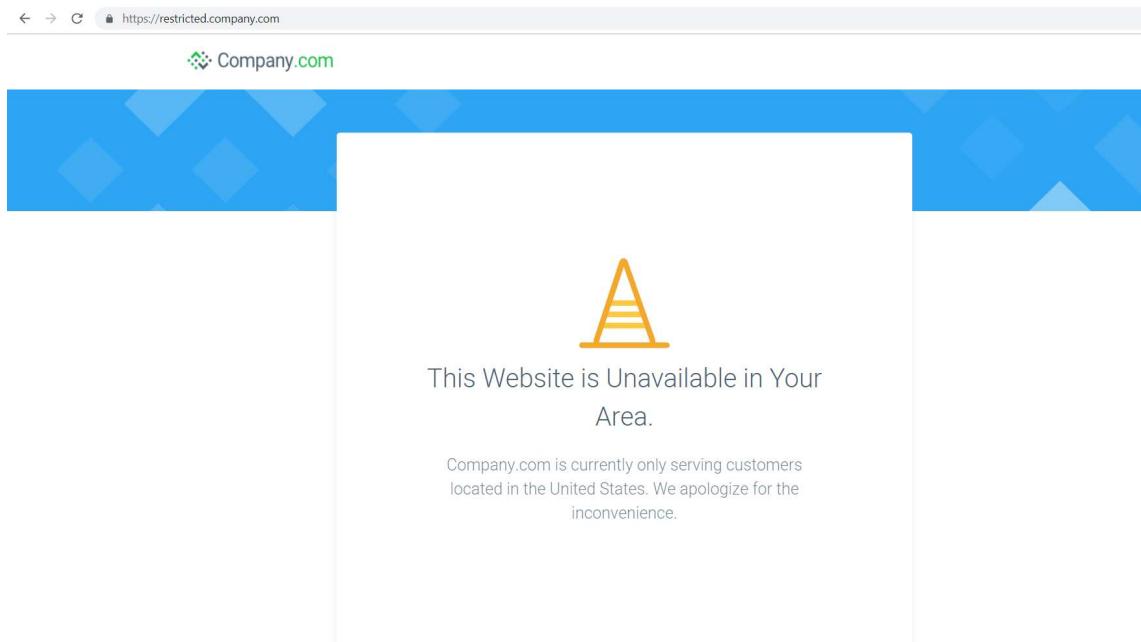


Figure21-página [www.company.com](https://restricted.company.com)

3. Tentou-se, então, substituir por um *virtual server* local diferente.

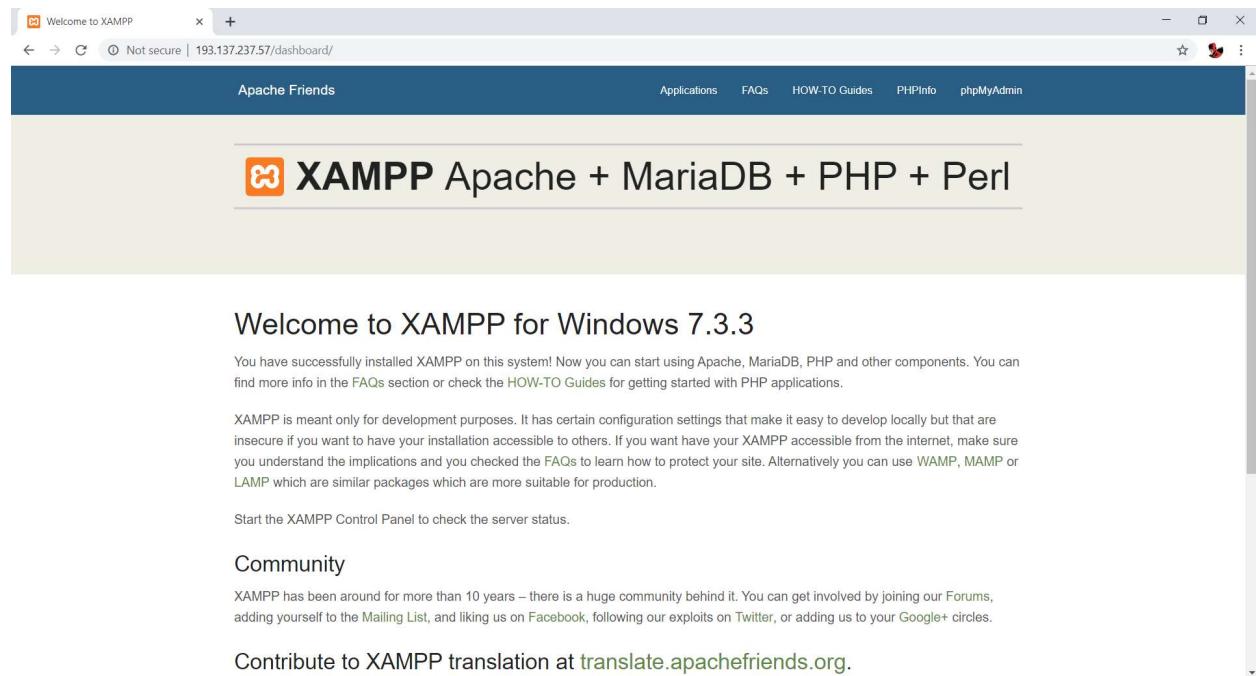


Figure22-localhost

Iniciou-se o XAMPP no computador pessoal e com o IP do próprio na rede VPN B-On: 193.137.237.57, onde estava a correr o emulador. Repetiu-se o processo de configuração e correram-se os mesmos testes no terminal Cisco.

```
PPP adapter VPN B-On:  
  
Connection-specific DNS Suffix . :  
Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::8c1e:8f80:c51f:2084%53  
IPv4 Address. . . . . : 193.137.237.57  
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.255  
Default Gateway . . . . . : 0.0.0.0
```

Figure23-resultado do comando ipconfig/IP do computador na rede ISEL - VPN B-On

No entanto, tal como para www.company.com, o resultado do comando foi o mesmo – *connection closed by foreign host*.

4. De seguida, tendo em conta a mensagem mostrada em www.company.com. Experimentou-se aceder à página utilizando um IP dos EUA para mascarar a localização – funcionou.

Dessa maneira, com recurso a um cliente VPN, atribui-se um [US] IP ao segundo computador. Através da ferramenta ngrok criou-se uma ligação (tunneling) entre a página acedida no segundo computador e o primeiro computador que usava o VPN B-On.

De modo a ser possível aceder à página real através de um computador na rede do ISEL - VPN B-On.

```
-----  
C:\Users\Home>ngrok http www.company.com:80  
  
ngrok by @inconshreveable  
(Ctrl+C to quit)  
  
Session Status      online  
Session Expires    7 hours, 52 minutes  
Version            2.3.29  
Region             United States (us)  
Web Interface     http://127.0.0.1:4040  
Forwarding        http://6f2a8d8c.ngrok.io -> http://www.company.com:80  
Forwarding        https://6f2a8d8c.ngrok.io -> http://www.company.com:80  
  
Connections          ttl     opn     rt1     rt5     p50     p90  
                     2       0       0.00   0.00   65.59   65.61  
HTTP Requests  
-----  
GET /                301 Moved Permanently  
GET /                301 Moved Permanently  
-----
```

O resultado no browser manteve-se – *this website is unavailable in your area*.

Conclusões

Este trabalho, quando associado à fase anterior permitiu adquirir um conhecimento extenso dos terminais e respetivos sistema operativos bem como configuração necessária para o estabelecimento de uma rede funcional. Acrescentando ainda o trabalho feito na 1^a e 2^a fases. O aluno fica com uma ideia bem estabelecida de como se montam e ativam redes locais funcionais.

Bibliografia

Slides e Laboratórios de RCp

<https://mikrotik.com/documentation/>

https://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:IP/DNS#Static_DNS_Entries

https://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:IP/DHCP_Server

<https://networking.ringofsaturn.com/Cisco/ciscocommandguide.php>

<https://www.gsp.com/cgi-bin/man.cgi?section=1&topic=vpcs>