

Glenon Mateus Barbosa Araújo

# **Análise de IDPSs**

Brasil

2017



Glenon Mateus Barbosa Araújo

## **Análise de IDPSs**

Trabalho de Conclusão de Curso submetida  
a graduação em Ciência da Computação da  
UFPA

Universidade Federal do Pará – UFPA

Faculdade de Computação

Bacharelado em Ciência da Computação

Orientador: Dr. Roberto Samarone dos Santos Araújo

Brasil

2017

fichacatalografica

Glenon Mateus Barbosa Araújo    Análise de IDPSs/ Glenon Mateus Barbosa Araújo.  
– Brasil, 2017-    39 p. : il. (algumas color.) ; 30 cm.  
Orientador: Dr. Roberto Samarone dos Santos Araújo  
Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal do Pará – UFPA  
Faculdade de Computação  
Bacharelado em Ciência da Computação, 2017.  
1. Suricata. 2. Snort. 3. IDPS. I. Orientador. II. Universidade Federal do Pará. III.  
Faculdade de Computação. IV. Análise de IDPSs

# Errata

Elemento opcional da ??, 4.2.1.2). Exemplo: FERRIGNO, C. R. A. **Tratamento de neoplasias ósseas apendiculares com reimplantação de enxerto ósseo autólogo auto-clavado associado ao plasma rico em plaquetas**: estudo crítico na cirurgia de preservação de membro em cães. 2011. 128 f. Tese (Livre-Docência) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

Folha	Linha	Onde se lê	Leia-se
1	10	auto-conclavo	autoconclavo



Glenon Mateus Barbosa Araújo

## **Análise de IDPSs**

Trabalho de Conclusão de Curso submetida a  
graduação em Ciência da Computação da UFPA

Trabalho aprovado. Brasil, 24 de novembro de 2012:

---

**Dr. Roberto Samarone dos Santos Araújo**  
Orientador

Brasil  
2017





•



# Agradecimentos







# Resumo

**Palavras-chave:** Segurança, Suricata, Snort, Sistema de Detecção de Intrusão, Sistema de Prevenção de Intrusão, IDS, IPS.





# Abstract

**Keywords:** Security, Suricata, Snort, Intrusion Detection System, Intrusion Prevention System, IDS, IPS.



# Lista de ilustrações

Figura 1 – Infraestrutura do ambiente de teste . . . . .	32
Figura 2 – Busca e união dos dados de diferentes fontes . . . . .	33
Figura 3 – Exemplo de saída do Nmap . . . . .	34



## Lista de tabelas



# Lista de abreviaturas e siglas

IDS	<i>Intrusion Detection System</i>
IPS	<i>Intrusion Prevention System</i>
MB	<i>Megabytes</i>
GB	<i>Gigabytes</i>
SO	<i>Sistema Operacional</i>
JSON	<i>JavaScript Object Notation</i>





# Sumário

	<b>Introdução</b>	<b>25</b>
<b>1</b>	<b>SEGURANÇA DE REDES DE COMPUTADORES</b>	<b>27</b>
<b>1.1</b>	<b>Cenário Geral</b>	<b>27</b>
<b>1.2</b>	<b>Ataques</b>	<b>27</b>
1.2.1	Varredura de Redes	27
1.2.2	Exploração de Vulnerabilidades	27
1.2.3	Força Bruta	27
1.2.4	Desfiguração de páginas	27
1.2.5	Negação de Serviços	27
1.2.6	Worm	27
1.2.7	Trojan	27
1.2.8	Fraudes - Direitos Autorais	27
<b>2</b>	<b>SISTEMAS DE DETECÇÃO E PREVENÇÃO DE INTRUSÃO</b>	<b>29</b>
<b>2.1</b>	<b>Tipos de IDS/IPS</b>	<b>29</b>
<b>2.2</b>	<b>Snort</b>	<b>29</b>
<b>2.3</b>	<b>Suricata</b>	<b>29</b>
<b>3</b>	<b>DETECÇÃO DE INTRUSÃO EM UM CENÁRIO REAL</b>	<b>31</b>
<b>3.1</b>	<b>Cenário de Testes</b>	<b>31</b>
<b>3.2</b>	<b>Infraestrutura Definida para Testes</b>	<b>31</b>
3.2.1	Nmap	33
3.2.2	Metasploit Framework	34
3.2.3	Pytbull	34
<b>3.3</b>	<b>Testes Realizados</b>	<b>34</b>
<b>3.4</b>	<b>Resultados</b>	<b>35</b>
<b>3.5</b>	<b>Conclusão</b>	<b>35</b>
<b>3.6</b>	<b>Métricas de Comparação</b>	<b>35</b>
<b>4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>37</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>39</b>



# Introdução

Objetivos

Trabalhos Relacionados

Motivação



# 1 Segurança de Redes de Computadores

## 1.1 Cenário Geral

## 1.2 Ataques

### 1.2.1 Varredura de Redes

### 1.2.2 Exploração de Vulnerabilidades

### 1.2.3 Força Bruta

### 1.2.4 Desfiguração de páginas

### 1.2.5 Negação de Serviços

### 1.2.6 Worm

### 1.2.7 Trojan

### 1.2.8 Fraudes - Direitos Autorais



## 2 Sistemas de Detecção e Prevenção de Intrusão

### 2.1 Tipos de IDS/IPS

### 2.2 Snort

### 2.3 Suricata





## 3 Detecção de Intrusão em um Cenário Real

Este capítulo está organizado da seguinte forma: A próxima seção apresenta o cenário de testes, descrevendo características gerais da rede selecionada para os testes. Na seção 3.2 será abordado a infraestrutura usada para os testes, ferramentas utilizadas e as configurações feitas. Na seção 3.3 será descrito os testes realizados com suas respectivas justificativas. Na seção 3.4 será apresentado os resultados esperados e obtidos, problemas encontrados e a comparação das ferramentas e por último, na seção 3.5, uma breve conclusão.

### 3.1 Cenário de Testes

A rede selecionada para ser monitorada tem os valores especificados na tabela. Podemos verificar que em um determinado período do dia o pico de tráfego chega a 107,25 Mbps, valores considerados ideais para o experimento, inclusive para tentar validar os recursos alocados. Figura ??

Em um primeiro momento, selecionou-se uma rede

### 3.2 Infraestrutura Definida para Testes

No ambiente de teste foi usado uma máquina Dell com 134 Megabytes (MB) de memória RAM e 40 núcleos. Usou-se XenServer ([XENSERVER, 2017](#)) versão 7, sistema operacional (SO) *opensource* da Citrix voltado para virtualização. Foram testados outros SOs porém somente o XenServer possuía, na época da instalação do ambiente, *firmware* da placa de rede do *host* compatível e que funcionava com instabilidade. Outro fator que pesou na escolha do SO foi a experiência que tinha com a plataforma e por existir uma interface para gerência chamada XenCenter que roda no Windows. Uma alternativa *opensource* desse software é o OpenXenManager ([LINTOTT, 2017](#)).

No primeiro momento, foi instalado uma máquina virtual com o sistema operacional Debian 7.11 *codename* Wheezy ([DEBIAN, 2017](#)), uma distribuição linux com uma proposta de ser totalmente livre, usada como base para instalação de outras máquinas utilizando o recurso de *snapshot*, uma cópia de uma máquina virtual rodando em um certo momento, do XenServer. O uso desse recurso foi necessário para criar um ambiente igual para os IDSs.

Foi alocado 8 MB memória RAM, 4 processadores e 100 Gigabytes(GB) de espaço em disco para o *snapshot*. Esses valores foram definidos com base em um estudo ([LOCOCO, 2011](#)) que considerava vários fatores, como largura da rede, localização do IDS e versão, tipo do capturador de tráfego e tamanho da base de assinaturas para dimensionar os recursos de

memória e processamento, aplicado especificamente ao Snort. A mesma regra foi aplicada ao Suricata.

Para o *host* conseguir pegar o pacotes destinados a rede escolhida para ser monitorada foi necessário uma configuração de espelhamento no roteador B (Figura 1) que consiste na copia dos pacotes que saem pela porta dessa rede no roteador para a porta conectada no *host* que possui uma largura de banda de 10 Gigabits. A interface de rede do *host* precisou ser configurada no modo *promisc*.

Posteriormente criou-se três máquinas virtuais, duas usadas para instalação dos IDSs (Suricata e Snort) e a terceira para instalação das ferramentas usadas para simular ataques a rede. Optou-se pela instalação do sistema Kali Linux (KALI, 2017) para geração de ataques pois nele existe várias ferramentas nativas para testes de penetração e auditoria de segurança. A infraestrutura final pode ser visualizada na Figura 1.

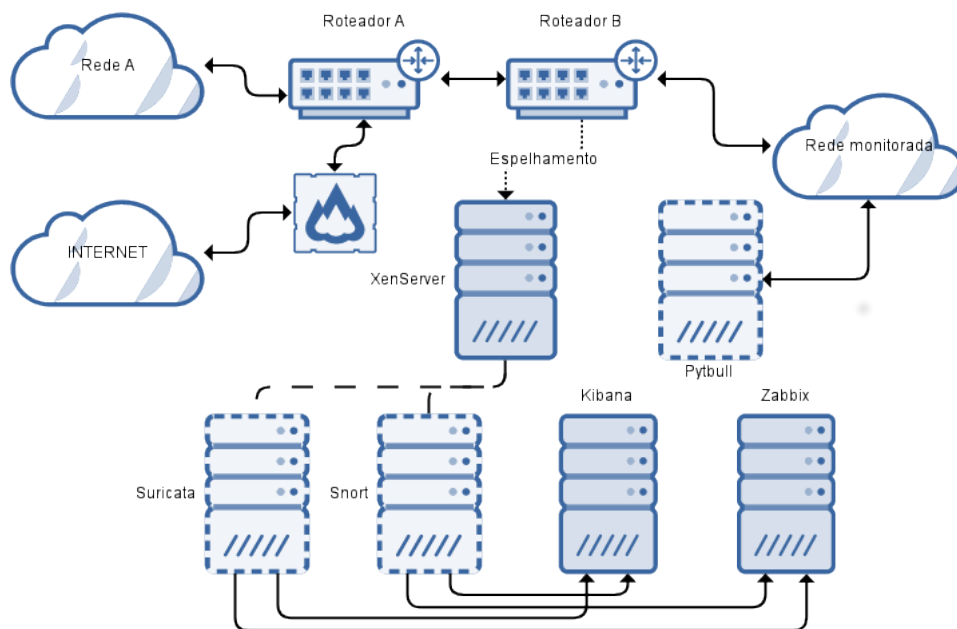


Figura 1 – Infraestrutura do ambiente de teste

Para coleta das informações de uso de recurso de hardware como memória, processamento e I/O das máquinas com os IDSs foi usado o *daemon* Collectd (COLLECTD, 2017). Outra opção para esse fim é a utilização de um servidor de monitoramento com o Zabbix (ZABBIX, 2017). A ideia de usar duas ferramentas para análise é fazer um comparativo e validar as informações coletadas.

O formato usado para facilitar a análise do *logs* foi JavaScript Object Notation (JSON), um formato simples, leve e de fácil leitura. O Motor de Saída do Suricata já tem suporte a esse tipo de formato o que não acontece no Snort. Para tal, usou-se o IDSTools (IDSTOOLS, 2017), uma coleção de bibliotecas na linguagem python que trabalha para auxiliar o IDS, compatível com as ferramentas estudadas. Dentre os utilitários presentes nessa coleção, temos o

idstools-u2json, que converte, de forma contínua, arquivo no formato unified2, uma das saídas disponível no Snort, para o formato JSON.

Para analisar os *logs*, usou-se uma infraestrutura que combina três ferramentas, o Kibana (ELASTIC, 2017a), uma plataforma de análise e visualização desenhada para trabalhar com os índices do Elasticsearch (ELASTIC, 2017b), a grosso modo, podemos dizer que ela é uma interface gráfica para o Elasticsearch. O Elasticsearch, um motor de busca e análise altamente escalável, capaz de armazenar, buscar e analisar uma grande quantidade de dados em tempo próximo ao real. Por ultimo, o Logstash (ELASTIC, 2017c), um motor de coleta de dados em tempo real, unificando os dados de diferentes fontes dinamicamente, normalizando-os nos destinos escolhidos (Figura 2). Dessa forma centralizou-se os *logs*, facilitando a visualização das ocorrências dos IDSs.

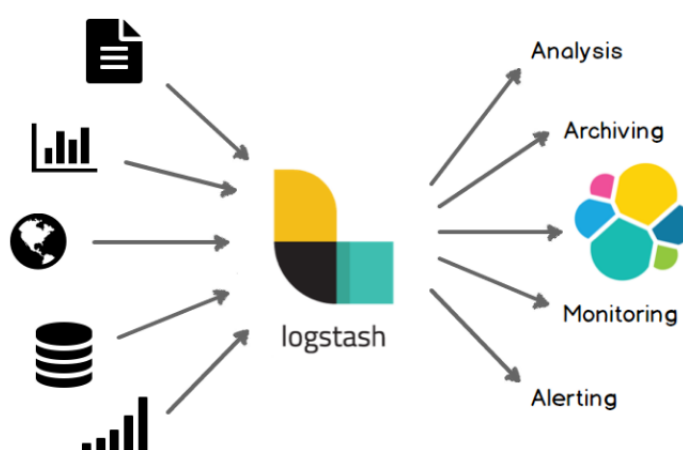


Figura 2 – Busca e união dos dados de diferentes fontes

### 3.2.1 Nmap

O Nmap é uma ferramenta de código aberto utilizada para auditoria de segurança e descoberta de rede. A ferramenta é capaz de determinar quais *hosts* estão disponíveis na rede, quais serviços cada *host* está oferecendo, incluindo nome e versão da aplicação, o sistema operacional usado, dentre outras características.

Muitos administradores de sistemas utilizam o Nmap para tarefas rotineiras como, criação de inventário de rede, gerenciamento de serviços, visto que é de suma importância manter os mesmos atualizados e monitoramento de *host*.

Diversos parametros podem ser utilizados com o Nmap, possibilitando realizar varreduras das mais variadas maneiras, dependendo do tipo desejado. A lista completa de opções podem ser consultadas na documentação oficial que vem junto da ferramenta ou no site do projeto (NMAP, 2017).

Na execução do Nmap, o que não for opção ou argumento da opção é considerado especificação do *host* alvo. O alvo pode ser um ou vários, usando uma notação de intervalo por hífen ou uma lista separada por vírgula. Os *hosts* alvos também podem ser definidos em arquivos.

O resultado do Nmap é uma tabela de portas e seus estados (Figura 3). As portas podem assumir quatro estados, temos:

- **aberto** (*open*): significa que existe alguma aplicação escutando conexões;
- **filtrado** (*filtered*): há um obstáculo na rede (firewall) que impossibilita que o Nmap determine se a porta está aberta ou fechada;
- **fechado** (*closed*): não possuem uma aplicação escutando nelas;
- **não-filtrado** (*unfiltered*): quando elas respondem porém o Nmap não consegue determinar se estão fechadas ou abertas (NMAP, 2017).

```
Starting Nmap 7.40 ( https://nmap.org ) at 2017-06-12 10:30 -03
Nmap scan report for portal.ufpa.br (200.239.64.160)
Host is up (0.00041s latency).
Other addresses for portal.ufpa.br (not scanned): 2801:80:240:8000::5e31:160
rDNS record for 200.239.64.160: marahu.ufpa.br
Not shown: 94 filtered ports
PORT      STATE SERVICE
21/tcp    open  ftp
22/tcp    open  ssh
80/tcp    open  http
81/tcp    open  hosts2-ns
443/tcp   open  https
3000/tcp   closed ppp
Nmap done: 1 IP address (1 host up) scanned in 1.65 seconds
```

Figura 3 – Exemplo de saída do Nmap

### 3.2.2 Metasploit Framework

O Metasploit é um *framework* de código aberto cujo princípio básico é desenvolver e executar *exploit* contra alvos remotos e fornecer uma lista de vulnerabilidades existentes no alvo. É uma ferramenta que combina diversos *exploits* dentro de um local e fácil utilização, ideal para levantamento de segurança de serviços e servidores (ARYA et al., 2016).

### 3.2.3 Pytbull

## 3.3 Testes Realizados

Os testes realizados são simulações de passos que uma pessoa má intencionada iria tomar para alguma tentativa de invasão, entende-se por invasão, qualquer tipo de violação e alteração não autorizada de um serviço ou *host*.

O passo inicial seria um estudo do alvo por engenharia social, analisando as pessoas que trabalharam na organização, enviando spam e phishing na tentativa de capturar dados como senhas de acesso. Posteriormente, verificando os serviços que o alvo oferece e observando (*sniffando*) a rede, a procura de alguma senha desprotegida (não criptografada). Esse passo inicial não será aplicado nos testes pois seria impossível o IDS detectar.

O passo seguinte seria um estudo e mapeamento da rede, a procura de um *host* vulnerável. A ferramenta escolhida para essa finalidade é o Nmap [3.2.1](#). No primeiro teste de Scan, usou-se o parâmetro -F, habilitando a modo *fast* do Nmap. Nesse modo, são verificadas apenas as portas especificadas no arquivo nmap-services, na instalação padrão esse arquivo vem com 27372 portas descritas. Isso é muito mais rápido que verificar todas as 65535 portas possíveis em um *host*.

```
nmap -F 200.239.82.0/24
```

```
nmap -sV 200.239.82.0/24
```

De posse de um alvo, a pessoa má intencionada irá rodar um scan de vulnerabilidade, em busca de brechas já conhecidas, e que, geralmente por descuido do administrador, não foi fechada. Para esses testes usou-se o *framework* Metasploit [3.2.2](#) nativo do sistema operacional Kali Linux.

## 3.4 Resultados

## 3.5 Conclusão

## 3.6 Métricas de Comparação



## 4 Considerações Finais





# Referências

- ARYA, Y. et al. A study of metasploit tool. *International Journal Of Engineering Sciences & Research Technology*, 2016. Citado na página 34.
- COLLECTD. 2017. Disponível em: <<https://collectd.org/>>. Citado na página 32.
- DEBIAN. 2017. Disponível em: <<http://www.debian.org/>>. Citado na página 31.
- ELASTIC. 2017. Disponível em: <<https://www.elastic.co/guide/en/kibana/current/introduction.html>>. Citado na página 33.
- ELASTIC. 2017. Disponível em: <<https://www.elastic.co/guide/en/elasticsearch/reference/current/getting-started.html>>. Citado na página 33.
- ELASTIC. 2017. Disponível em: <<https://www.elastic.co/guide/en/logstash/current/introduction.html>>. Citado na página 33.
- IDSTOOLS. 2017. Disponível em: <<https://github.com/jasonish/py-idstools>>. Citado na página 32.
- KALI. 2017. Disponível em: <<http://docs.kali.org/introduction/what-is-kali-linux>>. Citado na página 32.
- LINTOTT, D. 2017. Disponível em: <<https://github.com/OpenXenManager/openxenmanager>>. Citado na página 31.
- LOCOCO, M. *Capacity Planning for Snort IDS*. 2011. Disponível em: <<http://mikelococo.com/2011/08/snort-capacity-planning/>>. Citado na página 31.
- NMAP. 2017. Disponível em: <<https://nmap.org/>>. Citado 2 vezes nas páginas 33 e 34.
- XENSERVR. 2017. Disponível em: <<https://xenserver.org/about-xenserver-open-source.html>>. Citado na página 31.
- ZABBIX. 2017. Disponível em: <<http://www.zabbix.com/>>. Citado na página 32.