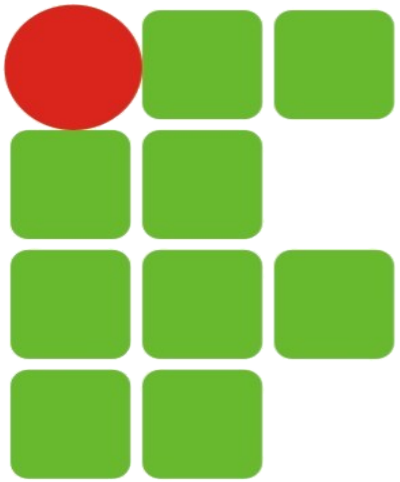


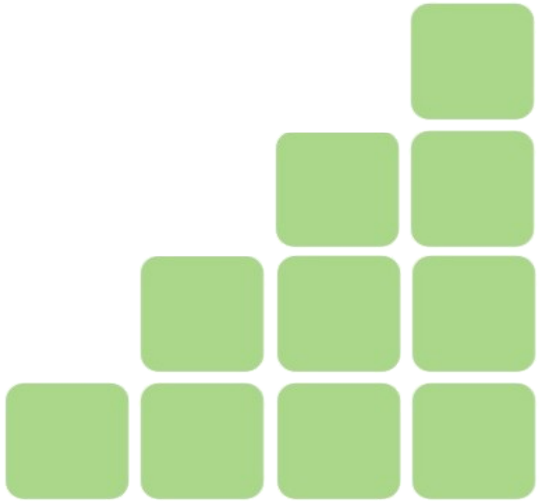
INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO NORTE

Coleta, Identificação e Extração de Dados (Data Carving) em Mídias e em Redes

27/11/2010

Ricardo Kléber M. Galvão
ricardo.galvao@ifrn.edu.br
www.ricardokleber.com

REDE FEDERAL
DE EDUCAÇÃO
PROFISSIONAL
E TECNOLÓGICA
1909-2009



Contextualizando...

Objetivos !!??

Qual o melhor pé-de-cabra?

Conhecer as ferramentas
para fazer a melhor escolha

Contextualizando...
Objetivos !!??

- *A contestação de técnicas periciais utilizadas (quando provada tecnicamente) pode inviabilizar todo o esforço pericial...*

- *Na maioria das vezes é mais fácil provar que as técnicas utilizadas foram inadequadas que provar que o acusado é inocente...*

Boaz Guttman (www.4law.co.il)

Conhecer as ferramentas para fazer a melhor escolha

Contextualizando...

Análise Forense

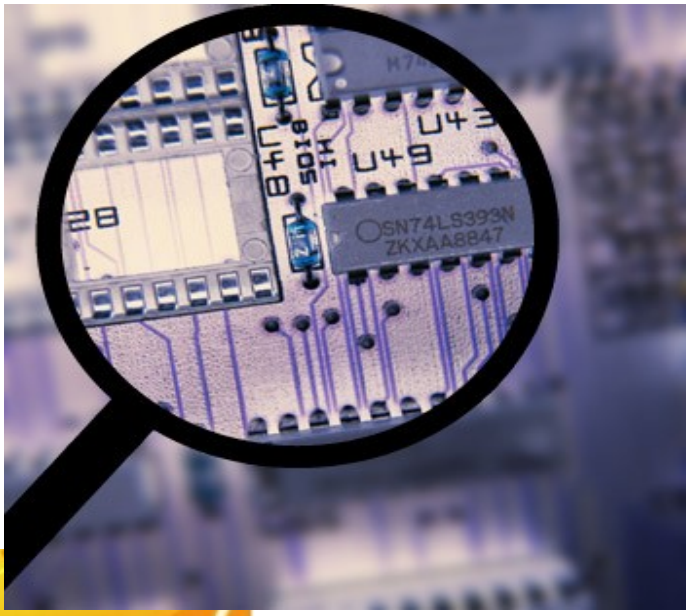
"**A aplicação de princípios das ciências físicas ao direito**
na busca da verdade em questões cíveis, criminais
e de comportamento social
para que não se cometam injustiças
contra qualquer membro da sociedade"
(Manual de Patologia Forense do Colégio de Patologistas Americanos, 1990).

- Levantar evidências que contam a <u>história do fato</u>:
  - Quando?
  - Como?
  - Porque?
  - Onde?

- **<u>Normas e Procedimentos</u>**

Contextualizando...

Análise Forense Computacional



Conceitos Importantes

- Evidências
  - **Não-Voláteis x Voláteis**
- Tipos de Análise:
  - ***In Loco***
  - ***Post mortem***
- **Recuperação**
- **Extração**

Contextualizando...

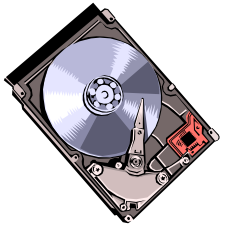
Análise Forense Computacional

Principais Etapas

- Aquisição
- Identificação
- Avaliação
- Apresentação

Contextualizando...
Definição do Objeto da Perícia

O que Coletar/Analisar ?



- **Mídias**
  - Hds, pendrives, cds, dvds...
- **Dispositivos não convencionais**
  - Câmeras digitais, óculos/relógios/pulseiras... (com dispositivos de armazenamento).
- **Dados trafegando na rede**
  - Em investigações de tráfego de informações
  - Também com equipamentos ligados
- **Dados em memória**
  - Em análises com equipamentos ligados

Antes do Processo de Extração
Coleta em Mídias

- Ferramenta **dd** (ou evolução dela)
  - Linux (nativo em todas as principais distribuições)
  - Windows (`http://www.chrysocome.net/dd`)

```
dd if=origem of=destino
```

  - Ex.: Geração da Imagem (partição hda1 para arquivo imagem.dd):

```
# dd if=/dev/hda1 of=imagem.dd
```

*Importante: o dd (e ferramentas semelhantes) fazem a cópia **bloco a bloco** (e não bit-a-bit). O sistema operacionai disponibiliza os dados para as ferramentas em forma de blocos (ou clusters, em sistemas de arquivos Microsoft). Os blocos mais comuns têm 4KB. (Agradecimento a Eriberto Mota)*

Antes do Processo de Extração
Coleta em Mídias

- Apesar de ser a maneira mais simples e eficiente de realizar a duplicação, o utilitário dd não oferece algumas funcionalidades importantes;

- O **dd_rescue** serve para realizar aquisições de mídias com problemas (em algumas situaçõe o dd é interrompido ao encontrar erros na mídia);

- O **sdd** realiza aquisições mais rápido do que o dd, quando o tamanho de bloco dos dispositivos de origem e destino são diferentes;

- O **rdd** foi desenvolvido pelo Netherlands Forensic Institute (NFI) e sua documentação indica que ele é bem mais robusto em relação a tratamento de erros, divisão de arquivos (split) e hash.

- **O dcfldd possui um log de toda a operação, faz divisão da imagem (split) e permite verificar diretamente a integridade da operação através de vários algoritmos de hash.**

Antes do Processo de Extração
Coleta em Mídias

- **Opção sugerida para corrigir fragilidades do dd: `dcfldd`**

Exemplo de Utilização:

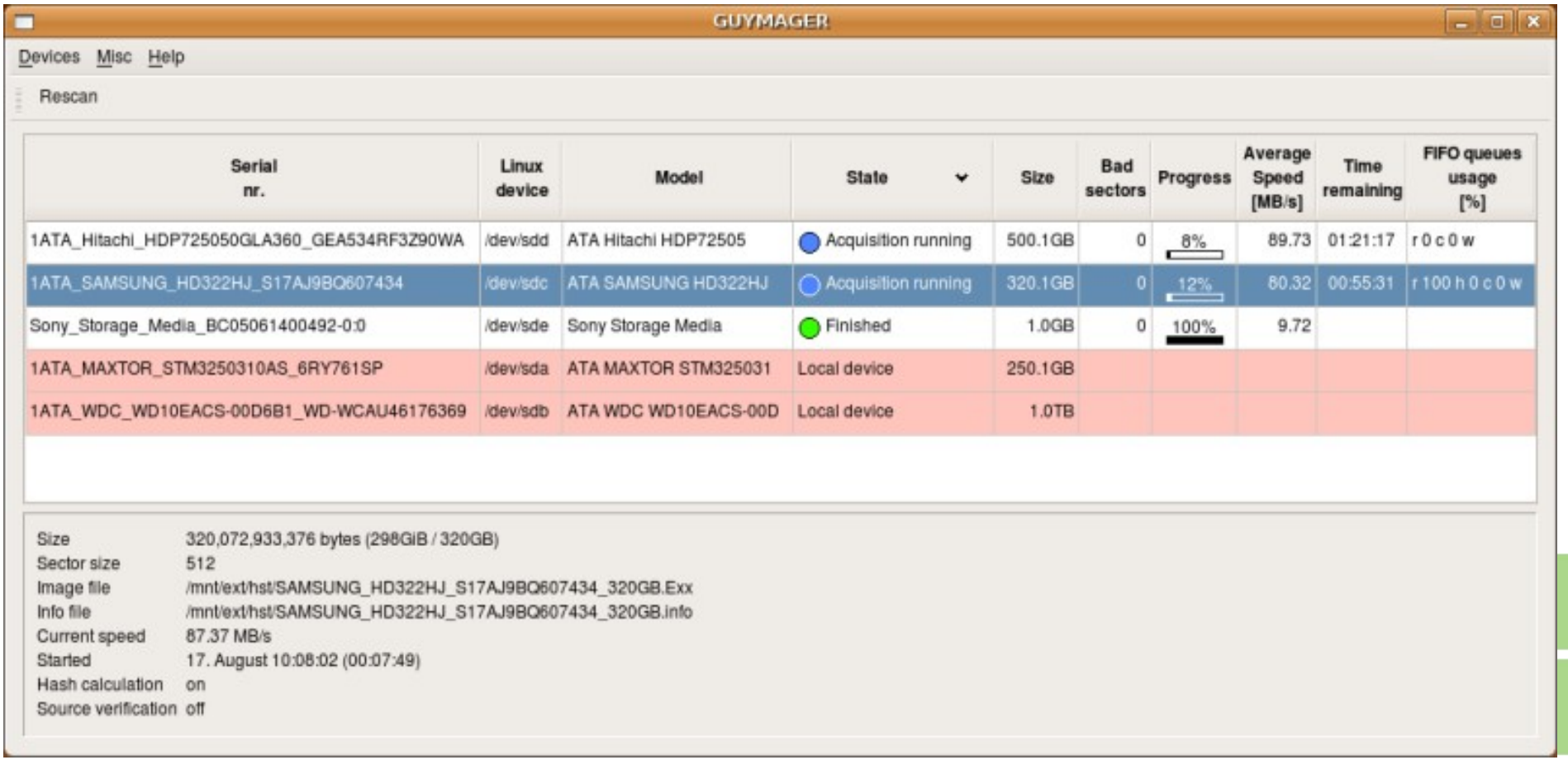
```
dcfldd if=/dev/sda1 hash=md5,sha256 hashwindow=1G \
md5log=md5.txt sha256log=sha256.txt hashconv=after \
conv=noerror,sync split=1G splitformat=aa of=image.dd
```

- **`noerror`** = não para caso encontre erros
- **`sysc`** = se encontrar erro preenche com 0 (zero)
- Tamanho máximo de cada arquivo = 1Gb
- Nomes: image.dd.aa / image.dd.bb / ...

O `dc3dd` é uma re-escrita do dcfldd
(ferramenta atualmente mais completa)

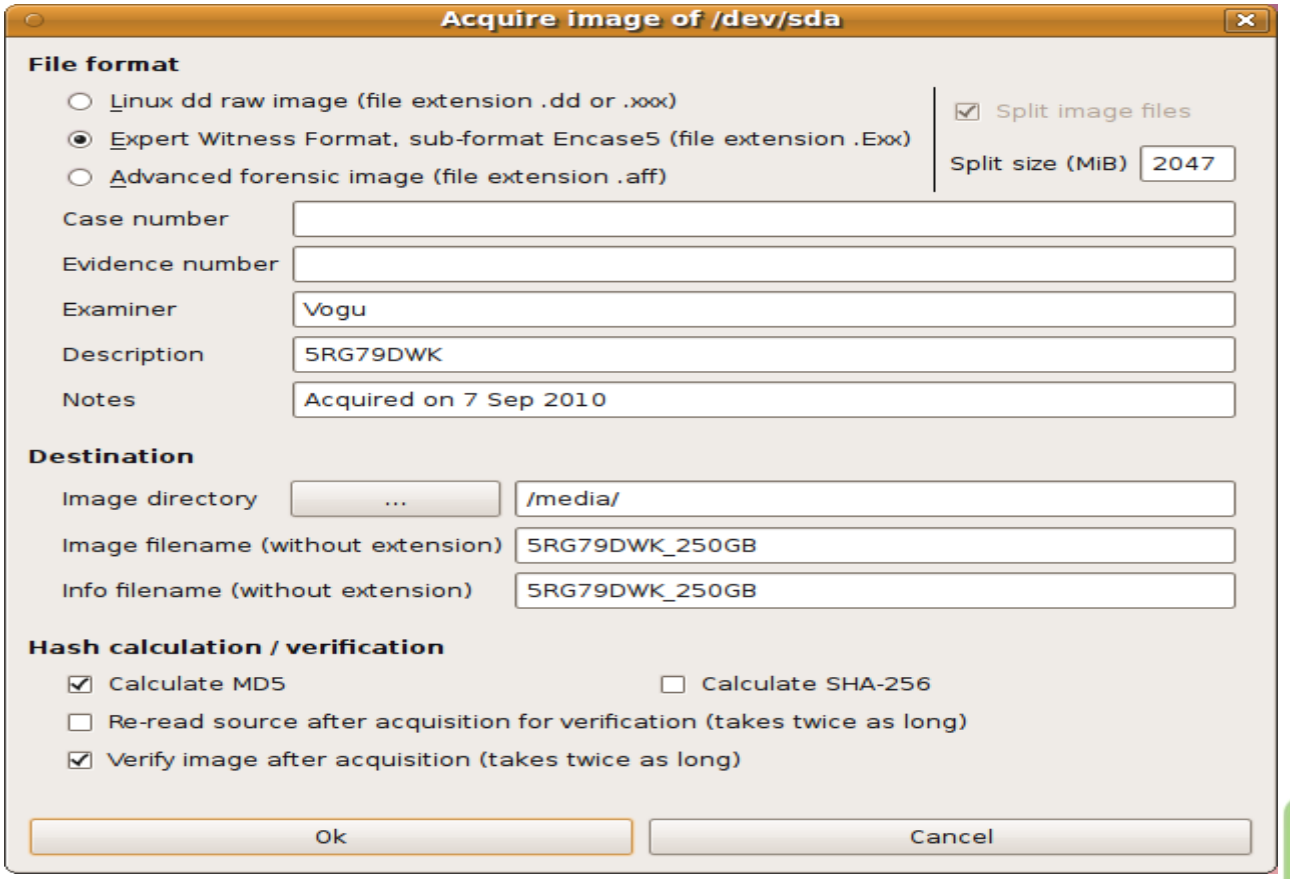
Antes do Processo de Extração
Coleta em Mídias

- **Guymanager/Adepto/Air**



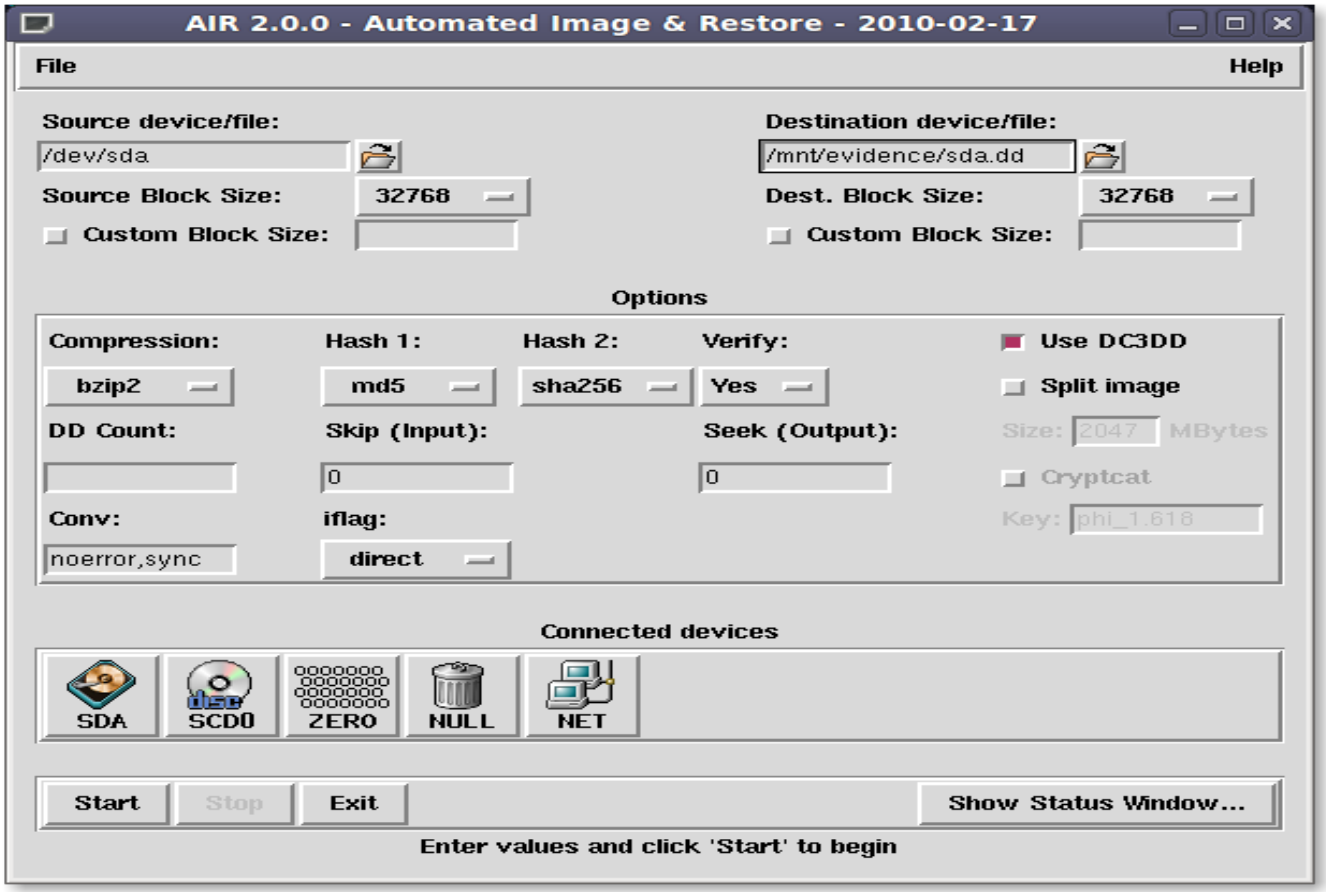
Antes do Processo de Extração
Coleta em Mídias

- **Guymanager/Adepto/Air**
  - Interfaces Gráficas para Duplicação Pericial



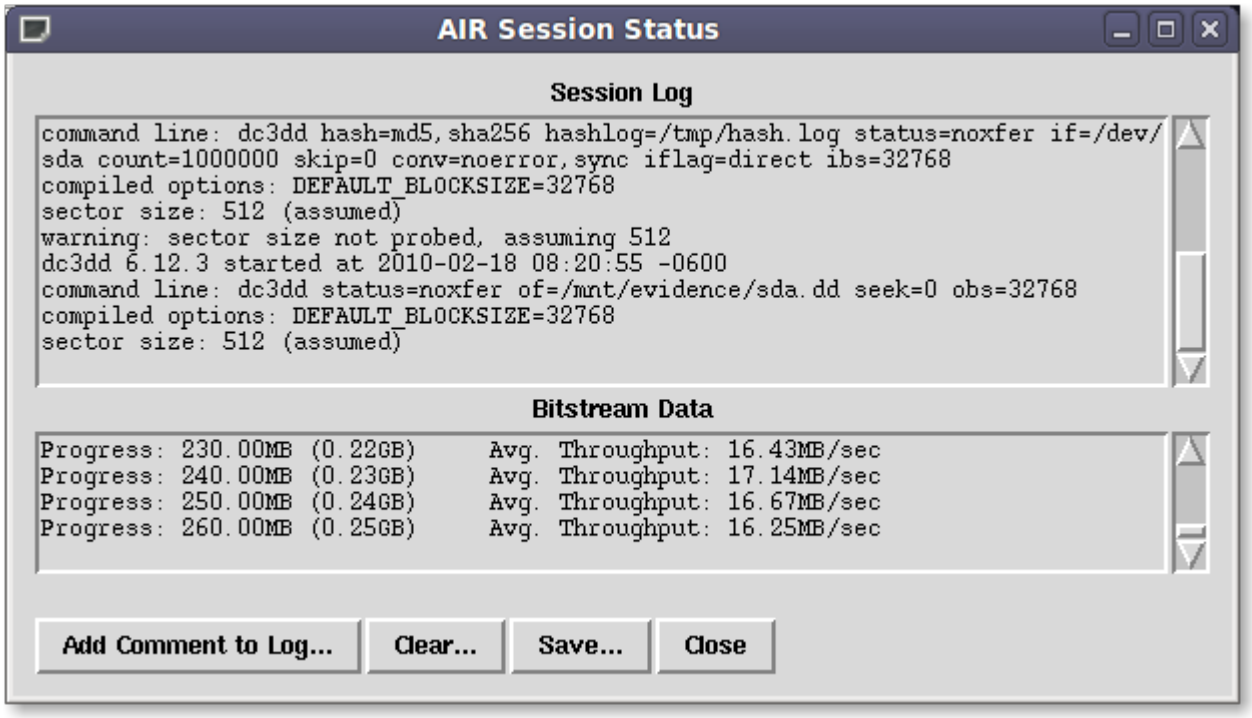
Antes do Processo de Extração
Coleta em Mídias

- **Guymanager/Adepto/Air**
  - Interfaces Gráficas para Duplicação Pericial

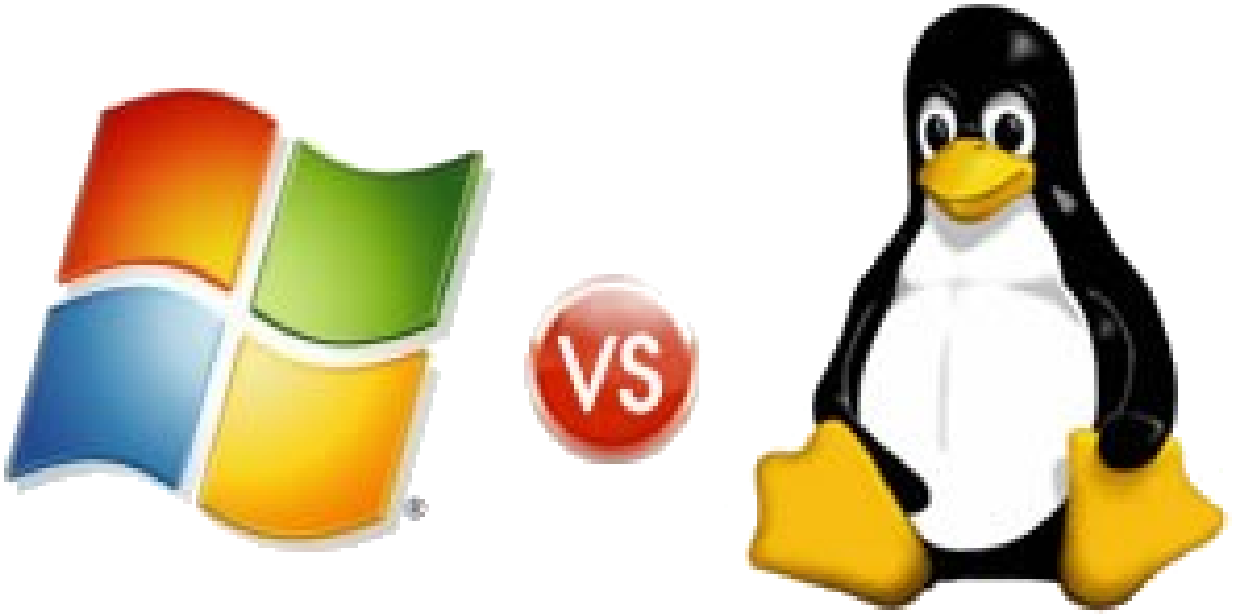


Antes do Processo de Extração
Coleta em Mídias

- **Guymanager/Adepto/Air**
  - Interfaces Gráficas para Duplicação Pericial



E a Plataforma Windows???



Coleta em Mídias :: Ferramentas Windows

- **Encase**
  - `www.guidancesoftware.com`
- **FTK Imager**
  - `www.accessdata.com`
- **Access Data: R.A.D.A.R. (Read, Acquire, Decrypt, Analyse and Report)**
  - `www.accessdata.com`
- **ASR**
  - `www.asrdata.com`

Data Carving (Visão Geral)

"Data carving is the process of **extracting**
a collection of data from a larger data set.

Data carving techniques frequently occur during a digital investigation when the unallocated file system space is analyzed to extract files.

The files are "carved" from the unallocated space
using file type-specific header and footer values.

File system structures are not used during the process."

Digital Forensic Research Workshop (DFRWS) `http://dfrws.org`

Data Carving :: Contextualizando...

Sistema de Arquivos

- "conjunto de estruturas lógicas e de rotinas, que permitem ao sistema operacional controlar o acesso ao disco rígido"
- Sistemas de Arquivos padrões Windows: FAT16, FAT32, NTFS
- Sistemas de Arquivos padrões Linux/Unix: EXT2, EXT3, EXT4, ReiserFS, XFS, JFS, ...

Data Carving (ou File Carving) independe de sistema de arquivos

Data Carving :: Contextualizando...

Magic Numbers / File Signatures

- Funciona como uma "assinatura" do tipo de arquivo.
- Método de identificação de arquivos independente de sistema operacional/sistema de arquivos.
- Baseia-se em informações inseridas/coletadas dentro de cada arquivo (cabeçalhos, rodapés, campos específicos)

Carving (Extração) em Mídias

Magicrescue

- Concebido (inicialmente) para recuperação de imagens (fotos) apagadas
- Recupera arquivos específicos (com padrão definido em base específica) a partir de uma partição, para um diretório especificado.
  - avi canon-cr2 elf flac gimp-xcf gpl gzip jpeg-exif jpeg-jfif mp3-id3v1 mp3-id3v2 msoffice nikon-raw perl png ppm zip
- **Debian-like `(apt-get install magicrescue)`**

Carving em Dispositivo (Mídia)
Magicrescue

Funcionamento

- Executar aplicativo com parâmetros específicos

```
magicrescue -d diretorio_destino -r base_tipos /dev/device
```

  - **diretorio_destino ::** Diretório onde será gravado o resultado
  - **base_tipos ::** Base com padrão do tipo de arquivo buscado

    (/usr/share/magicrescue/recipes)

  - **/dev/device ::** caminho do dispositivo analisado

Exemplo:

```
magicrescue -d /home/forense/analisar
            -r /usr/share/magicrescue/recipes/avi
            /dev/sda1
```

Carving em Imagem de Mídia

Magicrescue

- Executar aplicativo com parâmetros específicos

```
magicrescue -d diretorio_destino -r base_tipos imagem
```

  - **diretorio_destino** :: Diretório onde será gravado o resultado
  - **base_tipos** :: Base com padrão do tipo de arquivo buscado

    (/usr/share/magicrescue/recipes)

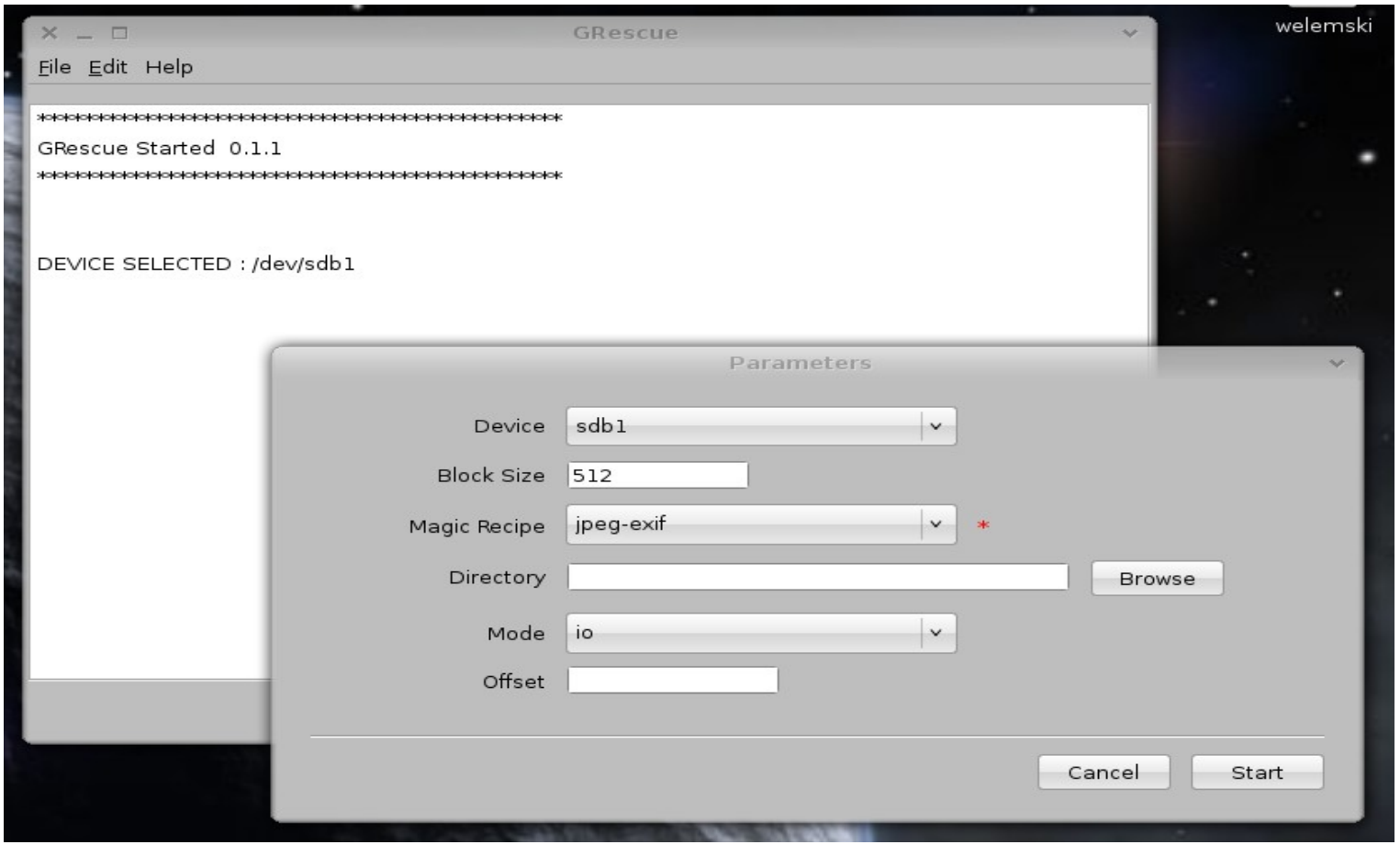
  - **imagem** :: imagem do dispositivo analisado

Exemplo:

```
magicrescue -d /home/forense/analisar
            -r /usr/share/magicrescue/recipes/avi
            pendrive.dd
```

Carving (Extração) em Mídias
Magicrescue / GRescue

- GRescue = Interface Gráfica do Magicrescue (em desenvolvimento)



Carving em Dispositivo (Mídia)
Foremost

- Rápido, fácil e robusto: **foremost**
- Debian-like `(apt-get install foremost)`

```
foremost -t <tipo1,tipo2,...> -i <dispositivo> -o <destino>
```

- Tipos de arquivos reconhecidos: jpg, gif, png, bmp, avi, exe, mpg, wav, riff, wmv, mov, pdf, ole, doc, zip, rar, htm, cpp, ...
- Para todos os tipos de arquivos: `-t all`

```
Ex.: foremost -i /dev/sda1 -o diretorio_destino
```

Carving em Imagem de Mídia

Foremost

- Rápido, fácil e robusto: **foremost**
- Debian-like `(apt-get install foremost)`

```
foremost -t <tipo1,tipo2,...> -i <imagem> -o <destino>
```

- Tipos de arquivos reconhecidos: jpg, gif, png, bmp, avi, exe, mpg, wav, riff, wmv, mov, pdf, ole, doc, zip, rar, htm, cpp, ...
- Para todos os tipos de arquivos: `-t all`

```
Ex.: foremost pendrive.dd -o diretorio_destino
```

Carving em Imagem de Mídia

Foremost

- **Arquivo de Configuração (/etc/foremost.conf)**
  - Extensão, case sensitive (y/n), tamanho máximo, cabeçalho, rodapé (opcional)

```
# PNG
  png     y       200000  \x50\x4e\x47?   \xff\xfc\xfd\xfe

# Word documents
  doc     y       12500000  \xd0\xcf\x11\xe0\xa1\xb1
```

Carving em Imagem de Mídia

Foremost

```
$ mkdir apagados
$ foremost -i pendrive.dd -o apagados/
Processing: pendrive.dd
*****|
$
$ cd apagados
$ ls
audit.txt  exe  htm  jpg  pdf  png  ppt  wav  xls  zip
```

```
$ cat audit.txt
Foremost started at Fri Nov 15 16:37:00 2010
Invocation: foremost -i pendrive.dd -o apagados/
Output directory: /home/notebook/apagados
Configuration file: /etc/foremost.conf
(...)
Finish: Fri Nov 15 16:39:08 2010
1498 FILES EXTRACTED
```

Carving em Imagem de Mídia

Scalpel

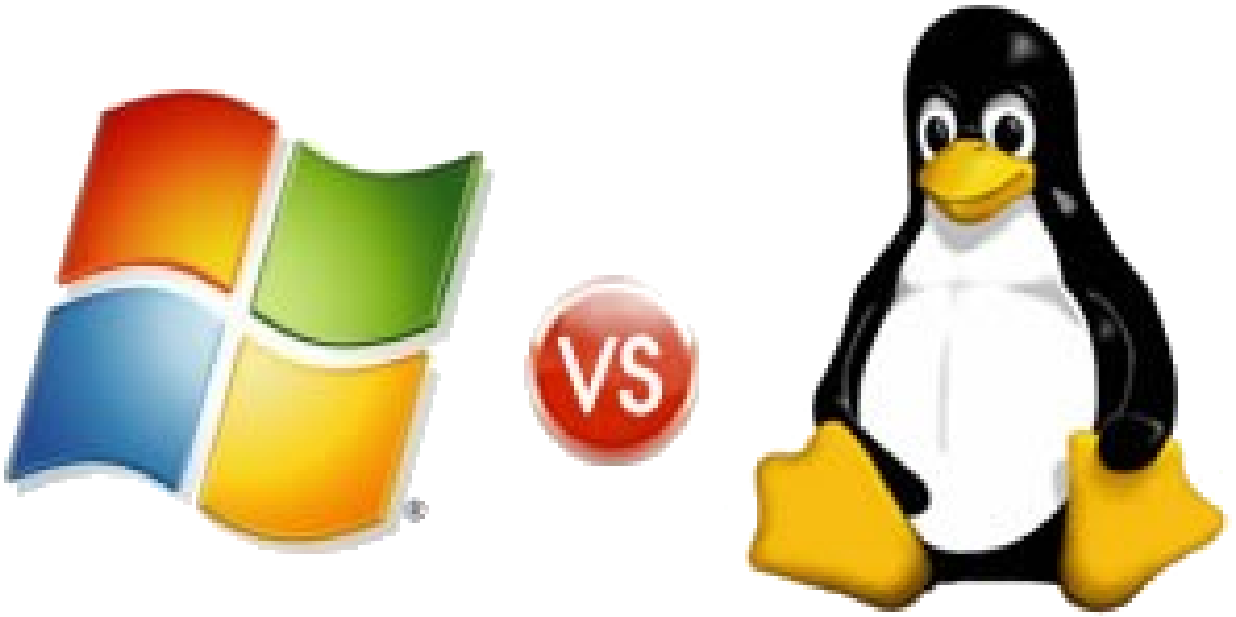
- Semelhante ao foremost: **scalpel**
- **Debian-like (apt-get install scalpel)**

```
scalpel <imagem> -o <destino>
```

- Por padrão, todos os tipos de arquivos no banco de dados (**/etc/scalpel/scalpel.conf**) estão comentados (não gera resultados se não for alterado)
- Para especificar quais tipos de arquivos se deseja extrair, é preciso editar o arquivo e descomentar as linhas desejadas.

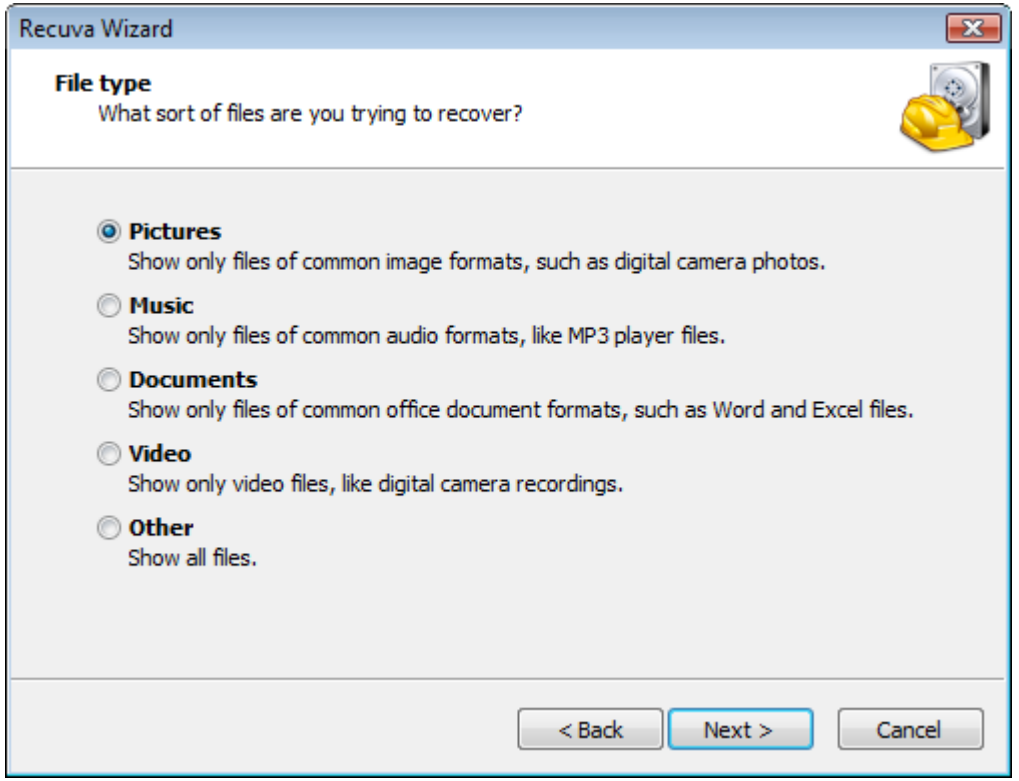
```
Ex.: scalpel pendrive.dd -o diretorio_destino
```

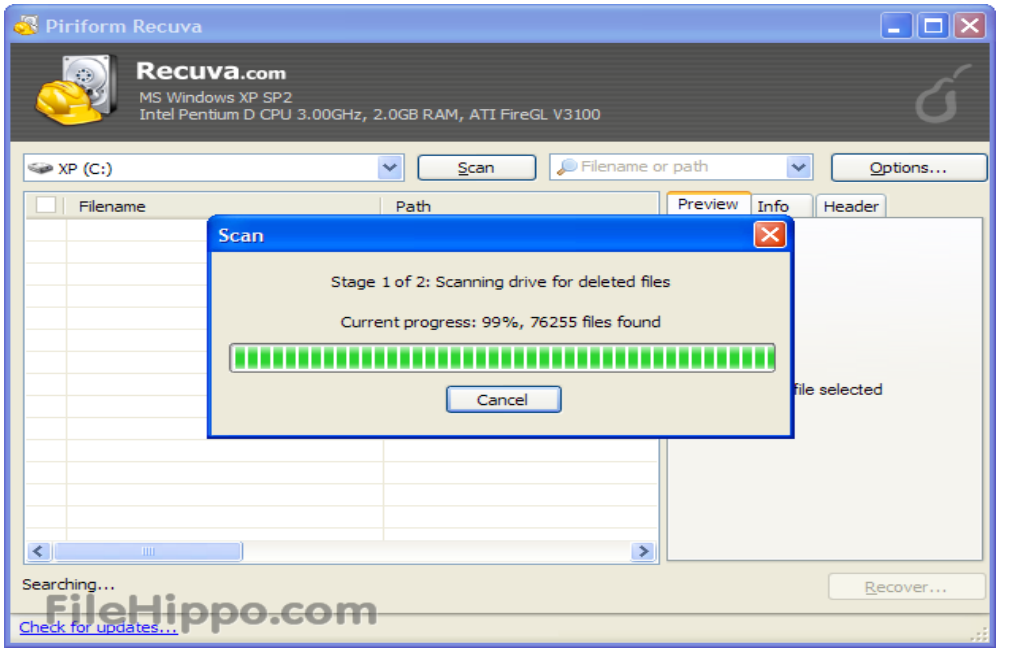
E a Plataforma Windows???

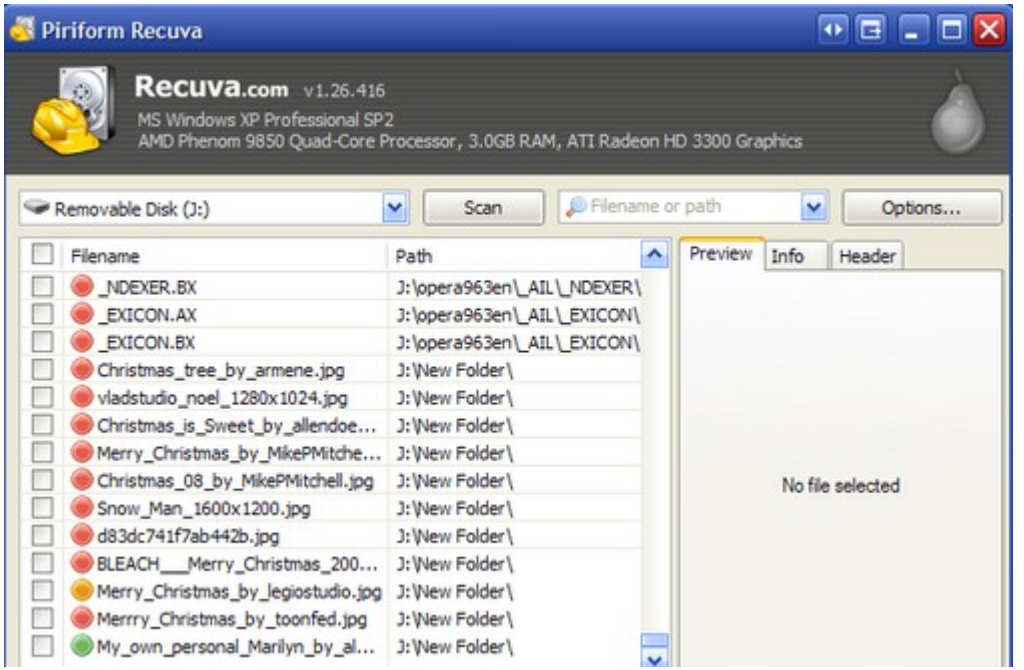


Recuva (Windows/Freeware)

- www.piriform.com/recuva







INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO NORTE

Outras Ferramentas de Recuperação/Extração (Windows)

- File Scavenger
- Data Recovery Wizard
- GetDataBack
- Restoration
- Undelete Plus
- R-Studio
- Stellar Data Recovery
- Active@ Uneraser
- Adroid Photo Recovery
- DataLifter
- SimpleCarver
- PhotoRec
- PhotoRescue
- Revit

E se o alvo/objeto for Tráfego de Redes?

Captura de tráfego e realização da Extração (com ferramentas apropriadas)

Antes do Processo de Extração

Coleta em Redes

- Interface em modo monitor ("promíscuo") = Sniffer

LibPcap + TcpDump

WinPcap + WinDump

Antes do Processo de Extração
Coleta em Redes

Captura de Tráfego Específico :: Tcpdump

- `tcpdump -i <interface> port <porta/serviço> -w <arquivo_captura>`

  - **Tráfego de E-mails:**
    - **SMTP: (porta) = 25**
    - **POP3: (porta) = 110**
  - **Tráfego Web: (porta) = 80**

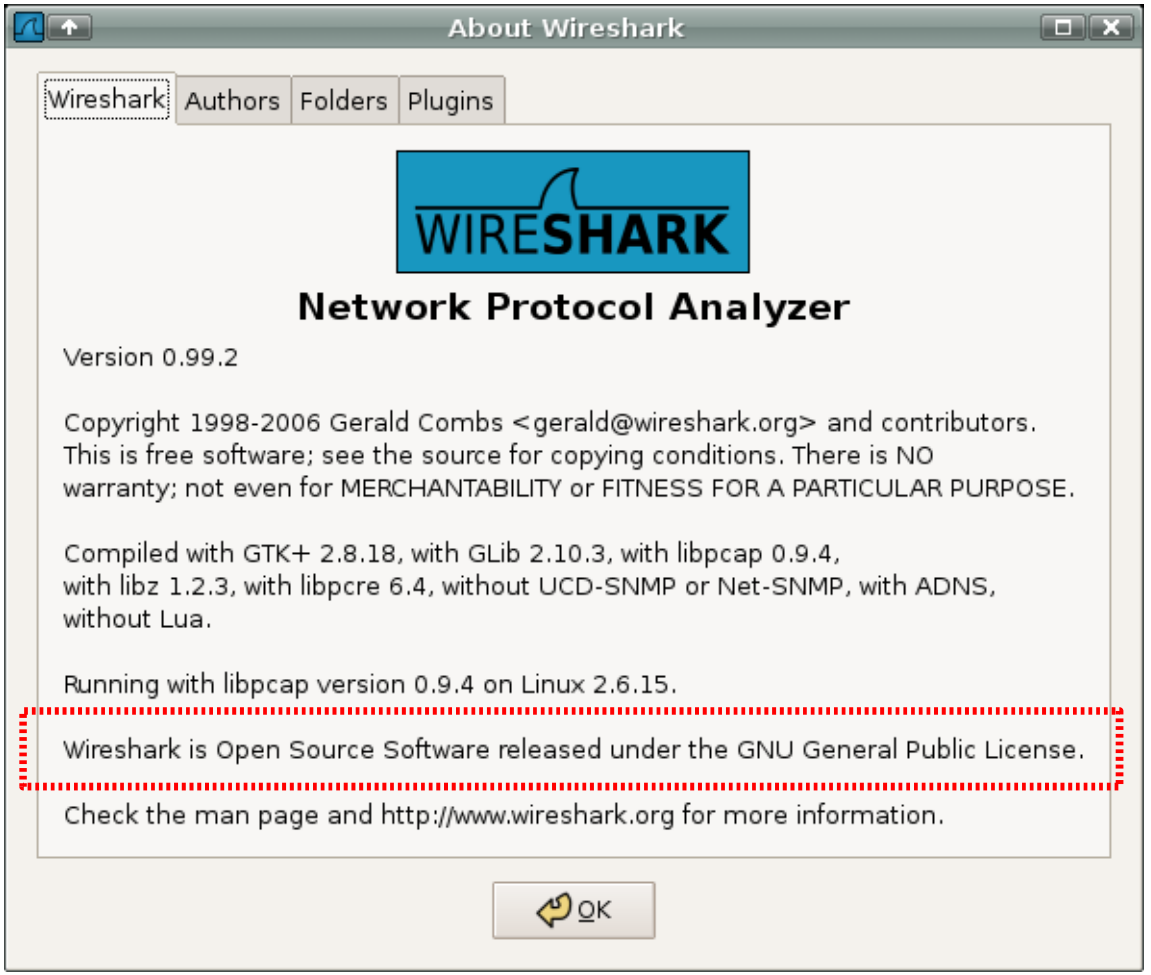
```
port [porta]
src [origem]
dst [destino]
```

```
tcpdump -X -vvv -i eth0 -s 1518 -n port 80 -w coleta.cap
```

Antes do Processo de Extração

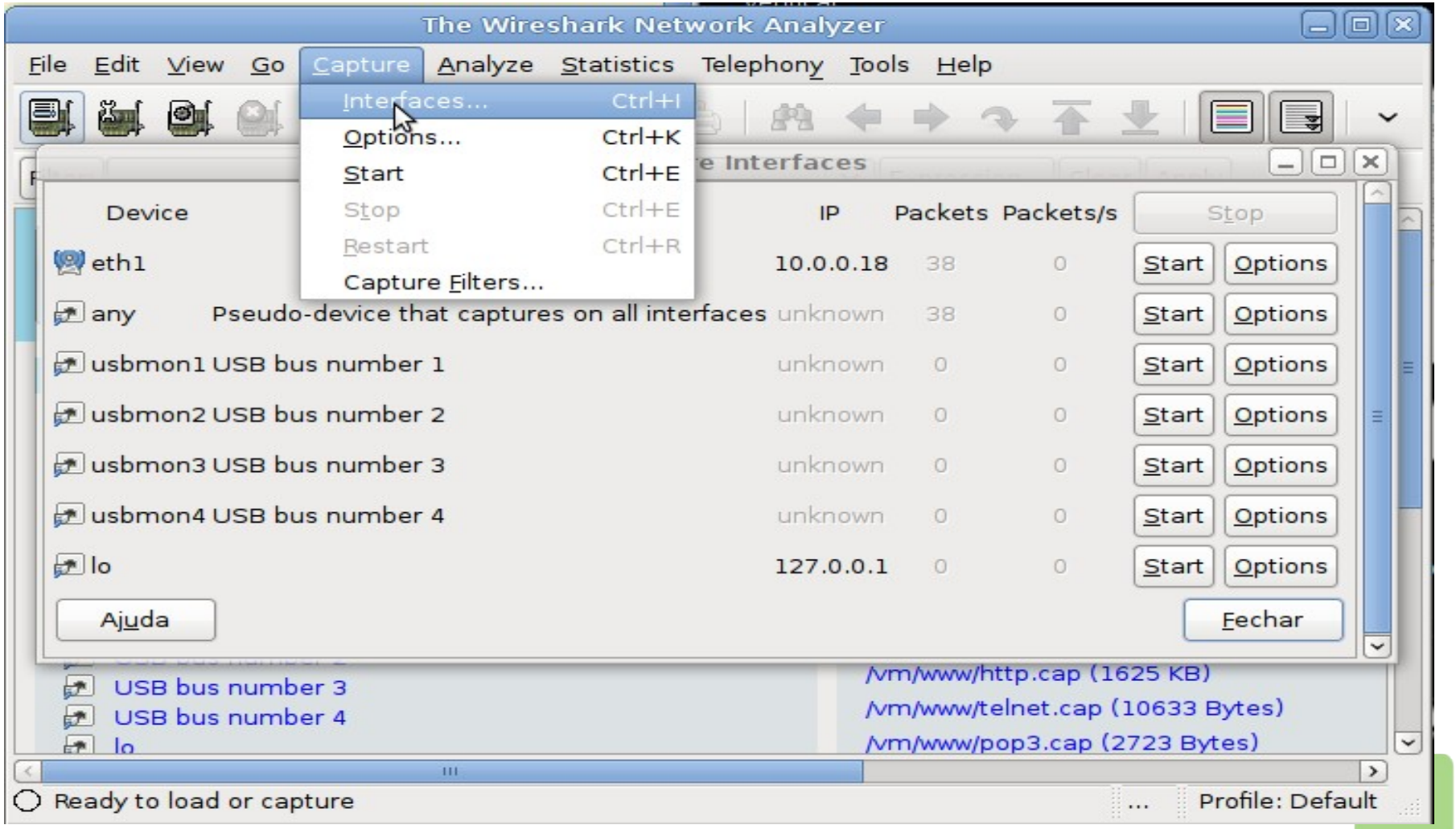
Coleta em Redes (Modo Gráfico: Ethereal/Wireshark)

http://www.wireshark.org



Antes do Processo de Extração

Coleta em Redes (Modo Gráfico: Ethereal/Wireshark)



Carving em Imagem de Tráfego de Redes

Tcpxtract

- Extrai arquivos (file carving) de tráfego de redes baseado em assinaturas/padrões de arquivos.
- Pode ser usado diretamente capturando/analisando o tráfego de uma rede ou analisando um arquivo .CAP (formato tcpdump)
  - `tcpxtract -d /dev/device -o diretorio_destino`
  - `tcpxtract -f arquivo_cap -o diretorio_destino`

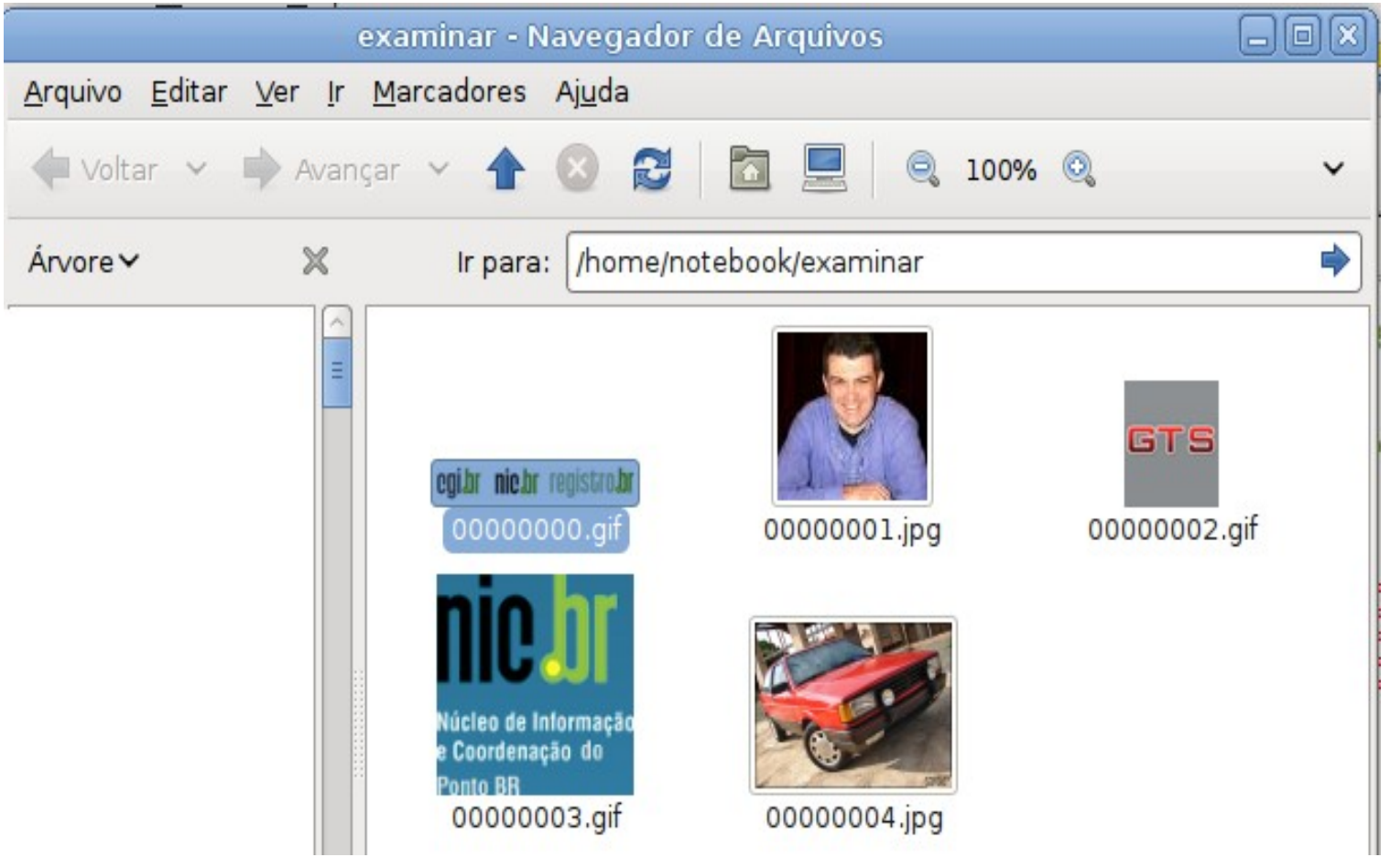
```
# tcpdump -X -vvv -n -s 1518 -i eth0 tcp port 80 -w http.cap
# tcpxtract -f http.cap -o examinar
# nautilus examinar
```

Carving em Imagem de Tráfego de Redes

Tcpxtract

```
$ mkdir examinar
$ tcpxtract -f http.cap -o examinar
Found file of type "gif" in session [72.14.204.103:20480 -> 192.168.2.100:15495], exporting to examinar/00000000.gif
Found file of type "png" in session [72.14.204.103:20480 -> 192.168.2.100:15751], exporting to examinar/00000001.jpg
Found file of type "png" in session [72.14.204.103:20480 -> 192.168.2.100:15495], exporting to examinar/00000002.gif
Found file of type "png" in session [72.14.204.103:20480 -> 192.168.2.100:15495], exporting to examinar/00000003.gif
Found file of type "gif" in session [72.14.204.103:20480 -> 192.168.2.100:15751], exporting to examinar/00000004.jpg
```

```
$ nautilus examinar
```



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO NORTE

Carving em Imagem de Tráfego de Redes

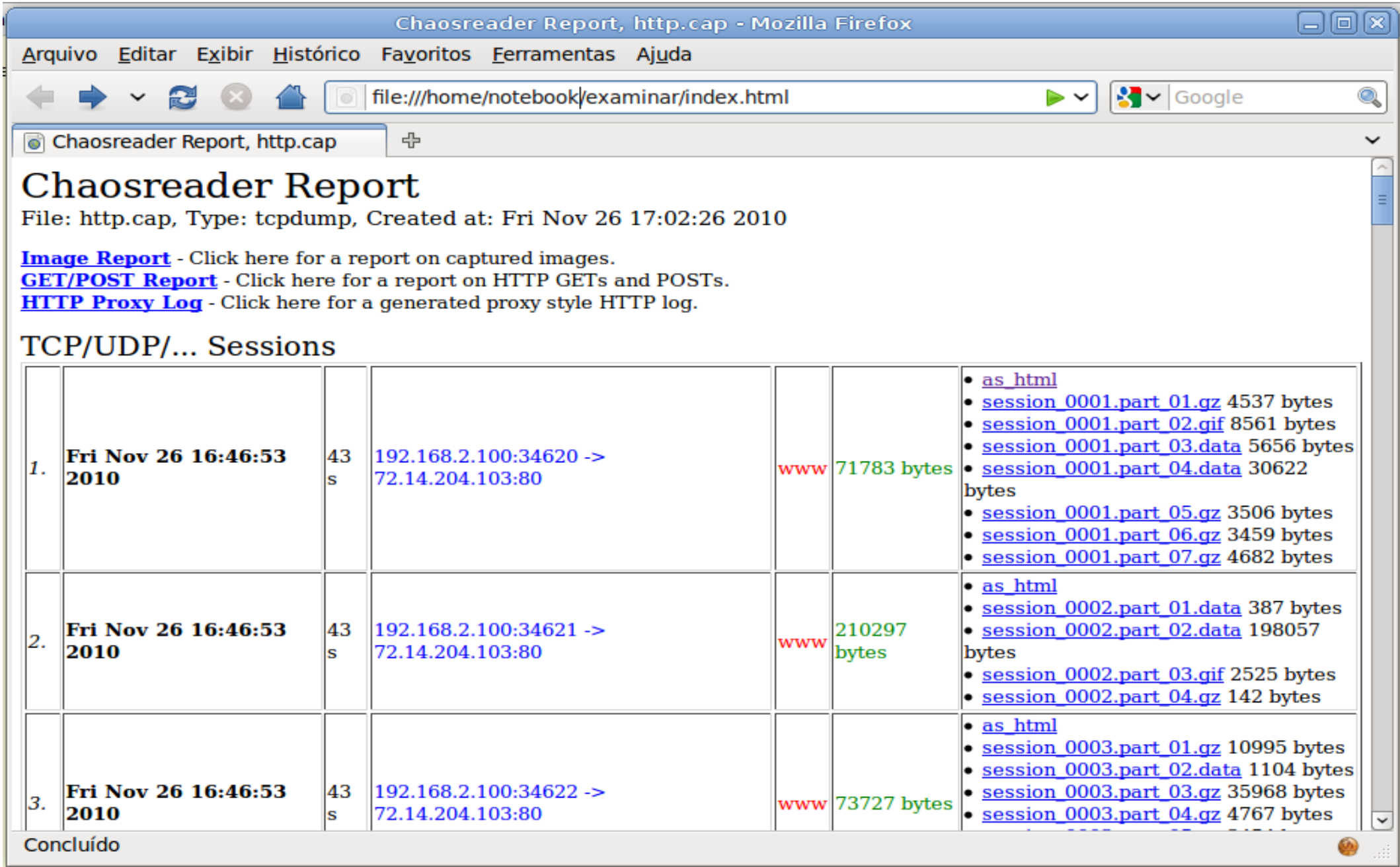
Chaosreader

- Semelhante ao tcpxtract
- Maior nível de detalhes sobre tráfegos (origem/destino)
- Gera relatório HTML (mais adequado para laudos)
- Relatório sumarizado por protocolos capturados/identificados
- Analisa arquivo .CAP (formato tcpdump)
  - `chaosreader arquivo_cap -D diretorio_destino`

```
# tcpdump -X -vvv -n -s 1518 -i eth0 tcp port 80 -w http.cap
# chaosreader http.cap -D examinar
# firefox index.html
```

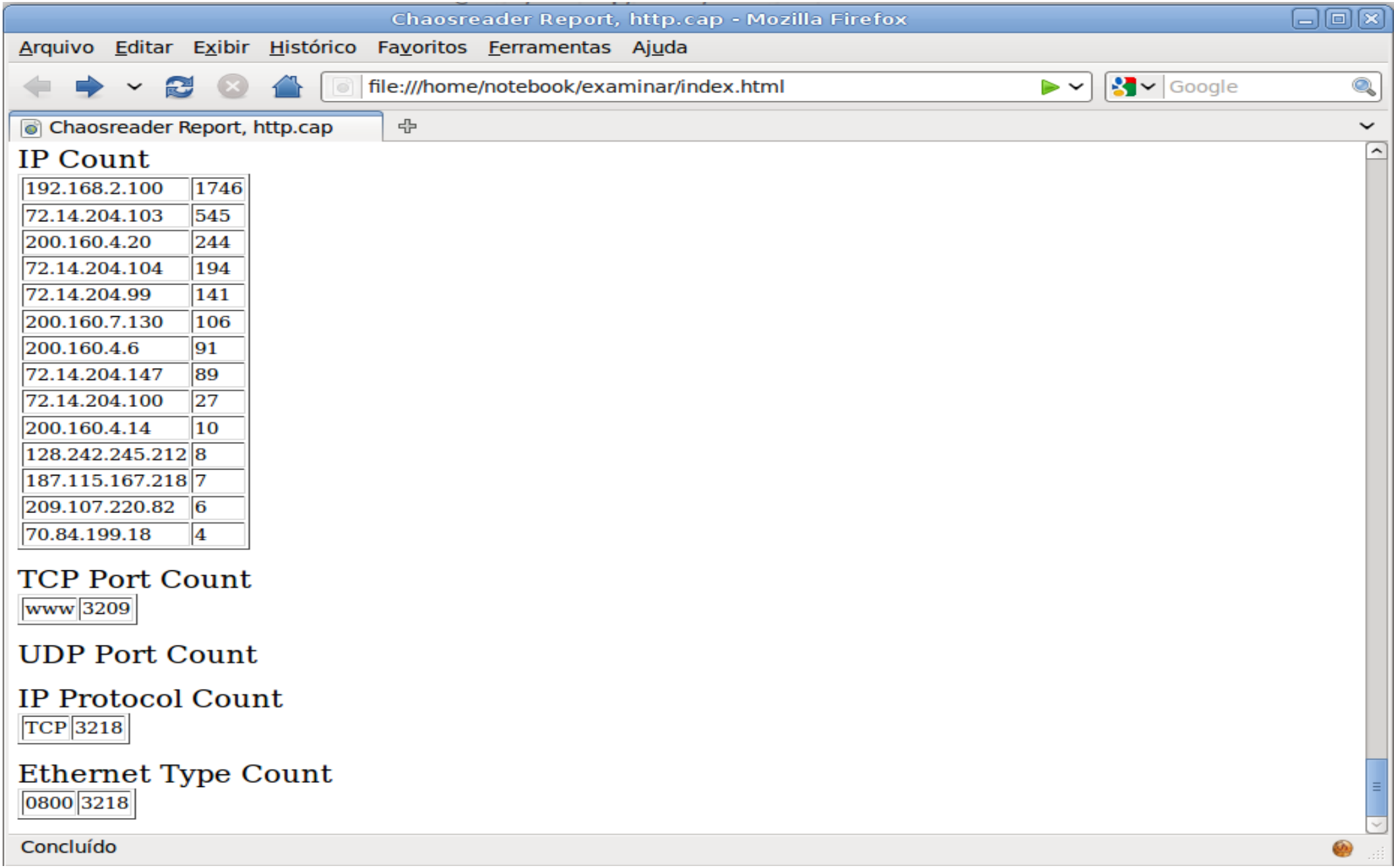
Carving em Imagem de Tráfego de Redes

Chaosreader

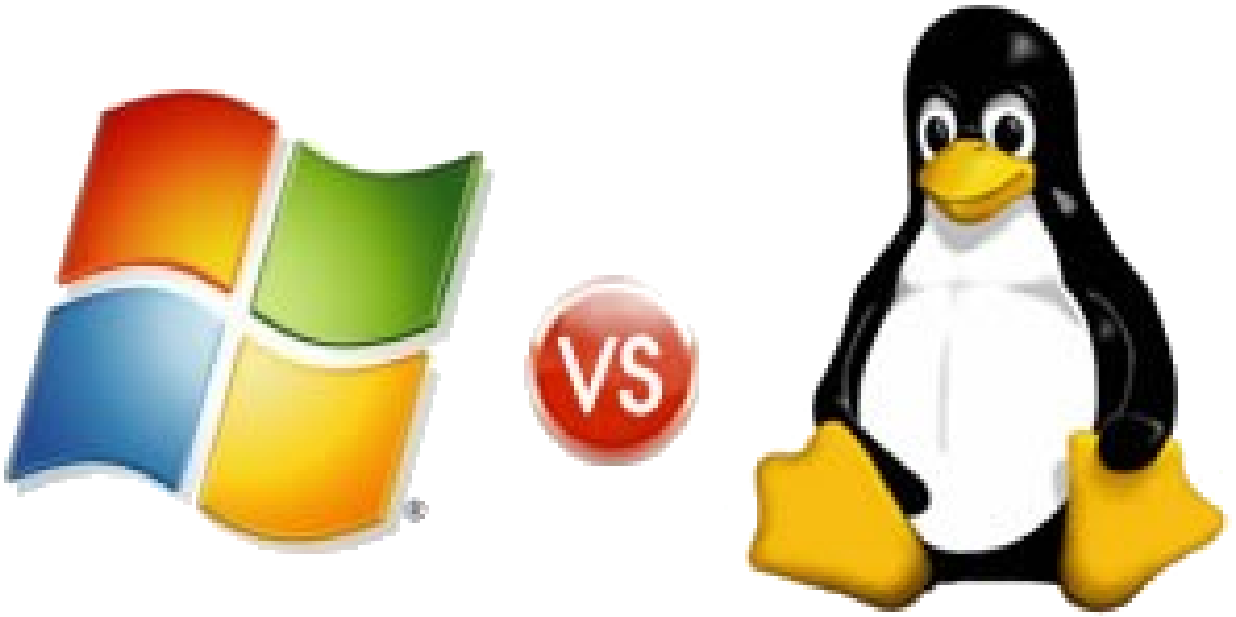


Carving em Imagem de Tráfego de Redes

Chaosreader



E a Plataforma Windows???



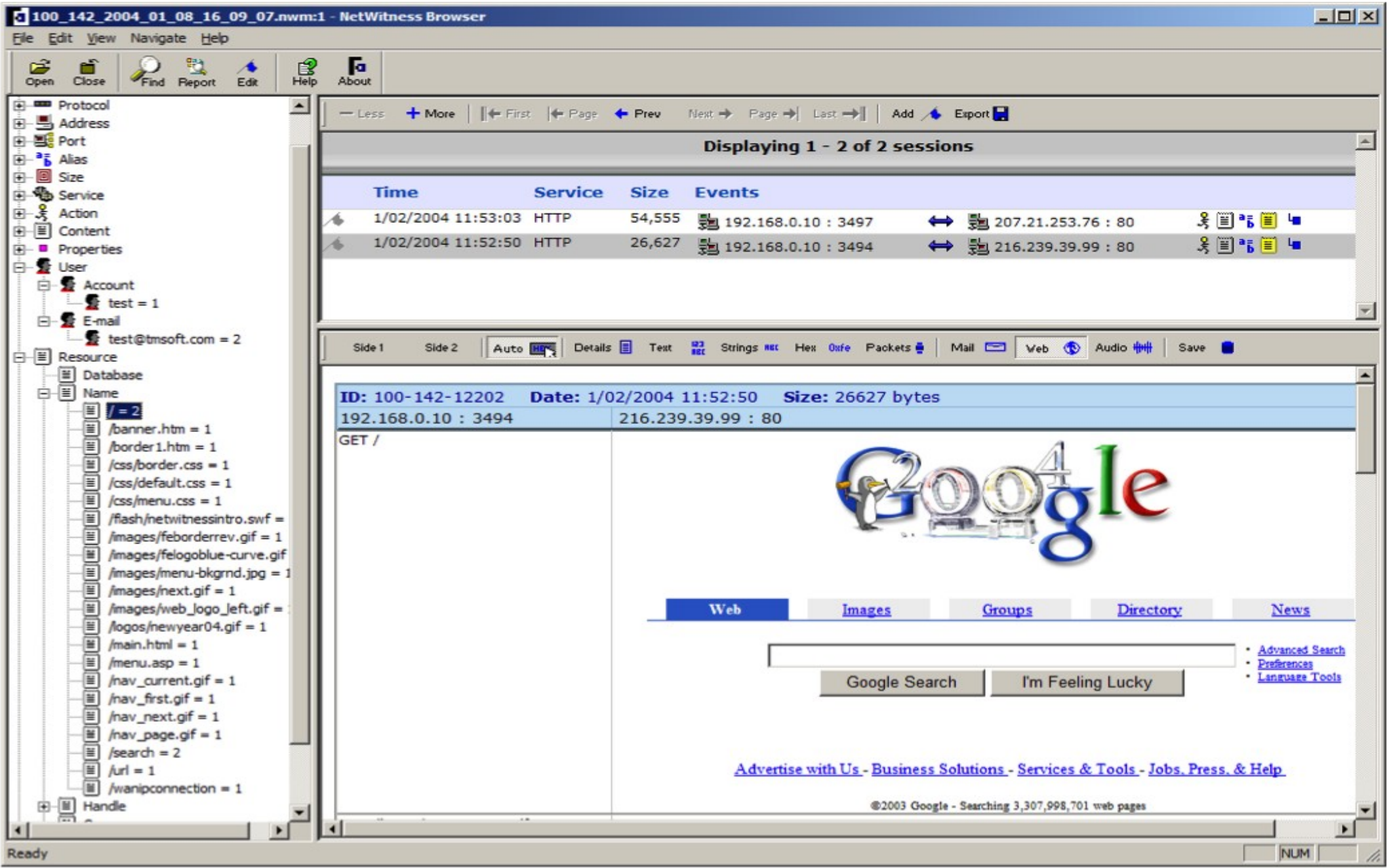
E a Plataforma Windows???

- Existem ferramentas comerciais (inclusive mais fáceis de utilizar) baseadas no sistema operacional Windows, mas esse não foi o foco desta apresentação.
- Sugestão = Netwitness
  - Investigator (freeware)
  - Visualize ($$$$$)

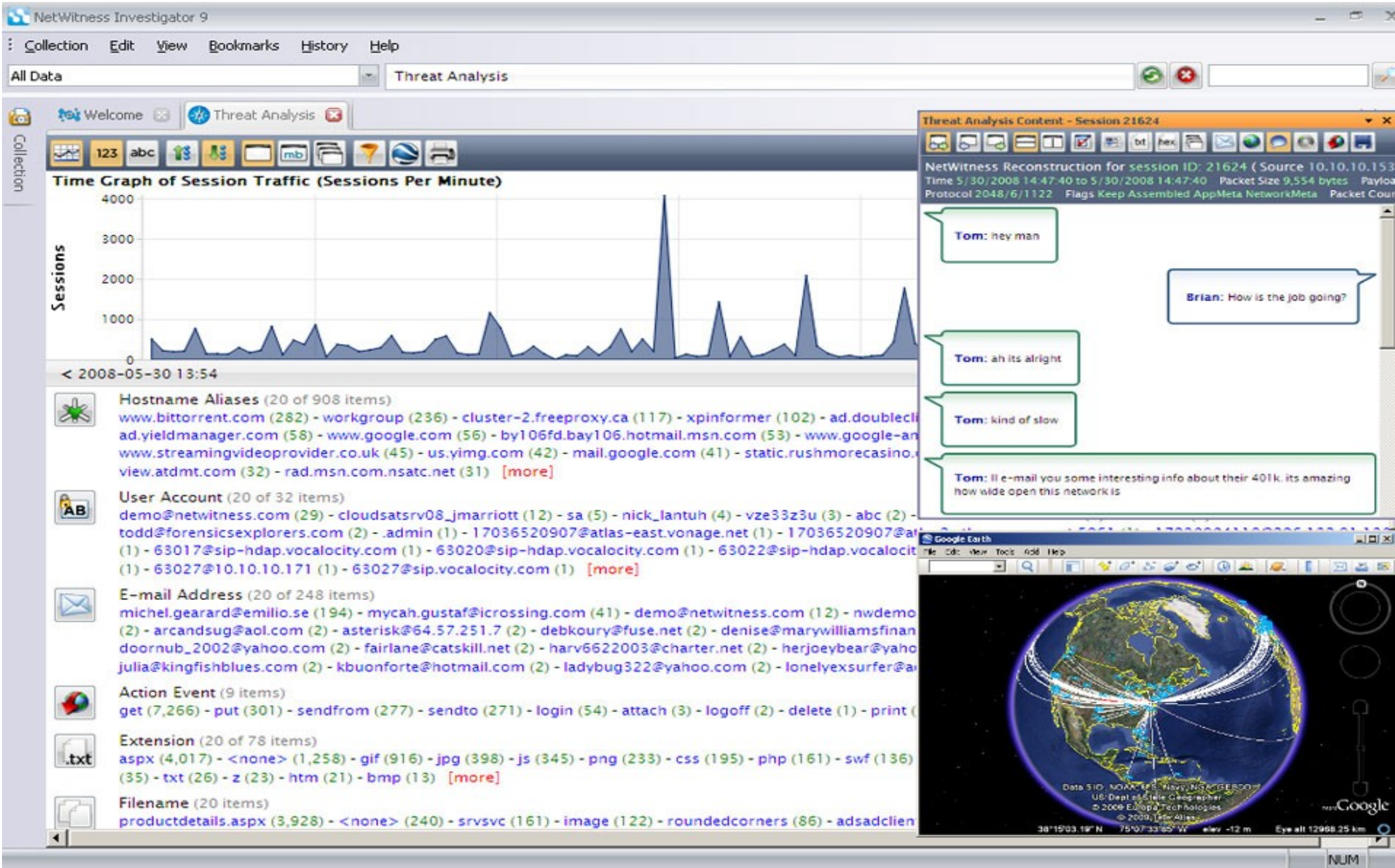
NETWITNESS

www.netwitness.com

Netwitness Investigator



Netwitness Investigator



Netwitness Analysis

Forensics Explorers - NetWitness Analysis 3.53 - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Search Favorites Media

Address http://localhost/nw35/frame.asp Go Links

NETWITNESS

admin is logged into NW_35

- NetWitness
  - Analysis
    - Bookmarked Groups
    - All Data
    - Sales Unit
    - Sys Admin
      - Network Report
      - Custom Report
      - Media Report
      - Alerts
      - Search
      - Chronology
    - Keyword
    - World
  - Utilities
  - Preferences
  - Change Password
  - Help
  - Logoff

1/29/2003 12:31:18 PM

Print this page

Network Forensics Report for Sys Admin

This is a forensics report. The report provides information rich statistics that enables target discovery and event analysis of computer evidence. For analysis select the total number to view event, and select the entity to build a report profiling that entity. The data group details are listed below.

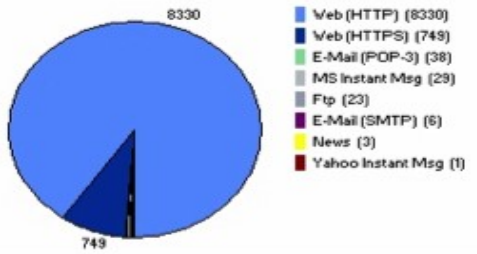
Collection Duration: Tue Jan 7 07:18:00 EST 2003 - TO - Fri Jan 10 11:11:00 EST 2003

Collection Session Volume: 9179

Application Type

Identified applications present in the network traffic. Applications are identified by the content(not port) of the traffic present in the traffic. Select the Application Type to build a report or session total to view events.

Application Type:	Session Total
Web (HTTP)	8330
Web (HTTPS)	749
E-Mail (POP-3)	38
MS Instant Msg	29
Ftp	23
E-Mail (SMTP)	6
News	3
Yahoo Instant Msg	1



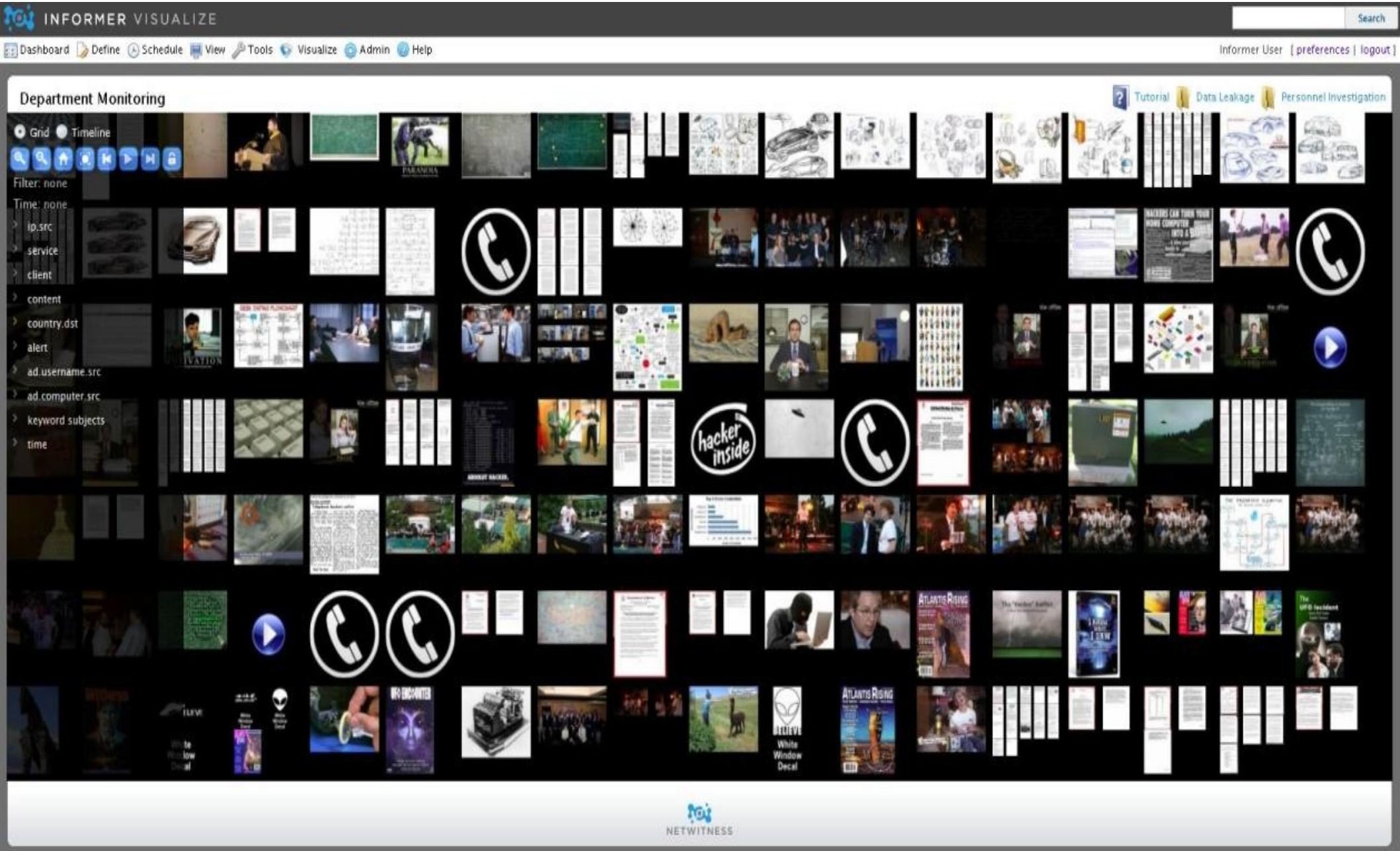
Action Type

Network traffic actions identified in the network traffic. Select the Action Type to build a report or session total to view events.

Action Type:	Session Total
Get Resource	4407
Get Resource Response	3931
User Login	65
Send MSG	22
User Logoff	14
Read MSG Response	13

Local intranet

Netwitness Visualize



“Resposta” Open Source

www.xplico.org

Dissector	Status	Note	Dissector	Status	Note
Ethernet	100%	—	IPP	90%	—
PPP	90%	—	PJL	90%	—
VLAN	95%	—	NNTP	95%	—
L2TP	70%	—	MSN	10%	—
IPv4	98%	—	IRC	15%	—
IPv6	98%	—	YAHOO	0%	—
TCP	95%	—	GTALK	0%	—
UDP	100%	—	EMULE	0%	—
DNS	80%	—	SSL/TLS	0%	with keys
HTTP	100%	—	IPsec	0%	with keys
SMTP	95%	—	802.11	60%	no encryp.
POP	95%	—	LLC	60%	—
IMAP	95%	—	MMSE	95%	over HTTP
SIP	80%	—	Linux cooked	95%	SLL
RTP	70%	—	TFTP	90%	—
RTCP	60%	—	SNOOP	100%	Format
SDP	70%	—	PPPoE	90%	—
FB chat	90%	—	Telnet	90%	—
FTP	90%	—	WebMail	90%	—

Considerações Finais

- Diversidade (e robustez) de softwares livres para computação forense;

- A homologação de ferramentas para o uso pericial passa pela abertura do código (para validação);

- Ferramentas adequadas podem facilitar (e diminuir) o trabalho do perito.

Perguntas