nic.br cgi.br | cert.br

Semana de Capacitação 2021, Ceptro.br/NIC.br

24 de junho de 2021

Evento *Online*

Segurança para Provedores

Dra. Cristine Hoepers
Gerente Geral
cristine@cert.br

Dr. Klaus Steding-Jessen
Gerente Técnico
jessen@cert.br

cert.br nic.br cgi.br

Serviços Prestados à Comunidade

Gestão de Incidentes

- Coordenação
- Análise Técnica
- Suporte à Mitigação e Recuperação

Consciência Situacional

- Aquisição de Dados
  - *Honeypots* Distribuídos
  - SpamPots
  - *Threat feeds*
- Compartilhamento das Informações

Transferência de Conhecimento

- Conscientização
  - Desenvolvimento de Boas Práticas
  - Cooperação, Eventos e Reuniões (*Outreach*)
- Treinamento
- Aconselhamento Técnico e Político

Filiações e Parcerias:

FIRST Improving Security Together MEMBER

ACCREDITED BY TI TRUSTED INTRODUCER

APWG RESEARCH PARTNER www.antiphishing.org

CARNEGIE MELLON UNIVERSITY SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE

SEI Partner Network

HN/P

Criação:

Agosto/1996: CGI.br publica o relatório "Rumo à Criação de uma Coordenadoria de Segurança de Redes na Internet Brasil"[1]

Junho/1997: CGI.br cria o CERT.br (à época chamado NBSO – *NIC BR Security Office*), com base nas recomendações do relatório[2]

[1] https://cert.br/sobre/estudo-cgibr-1996.html | [2] https://nic.br/pagina/gts/157

Missão

Aumentar os níveis de segurança e de capacidade de tratamento de incidentes das redes conectadas à Internet no Brasil.

Público Alvo (*Constituency*)

Redes que utilizam recursos administrados pelo NIC.br

- endereços IP ou ASNs alocados ao Brasil
- domínios sob o ccTLD .br

Governança

Mantido pelo **NIC.br** – Núcleo de Informação e Coordenação do .br

- todas as atividades são sustentadas pelo registro de domínios .br

O NIC.br é o **braço executivo do CGI.br** – Comitê Gestor da Internet no Brasil

- entidade multissetorial
- responsável por coordenar e integrar as iniciativas e serviços da Internet no País

https://cert.br/sobre/
https://cert.br/sobre/filiacoes/
https://cert.br/about/rfc2350/

Ataques Prevalentes e Problemas de Segurança

cert.br nic.br cgi.br

“Hackers elegem o Brasil como alvo”?
“Metade dos ataques da América Latina” é muito ou pouco?

Hackers elegem o Brasil como alvo preferido na América Latina

Convergência Digital ... 21/06/2021 ... Convergência Digital

O Brasil sofreu mais de 3,2 bilhões de tentativas de ataques cibernéticos
trimestre de 2021. O país lidera o ranking da América Latina, que contabi
bilhões de tentativas durante o período. México, Peru e Colômbia aparec
segundo lugar com 1 bilhão de ataques cada, conforme dados divulgados pela Fortinet.

abranet
Associação Brasileira de Internet

Home | A Abranet | Editorial | Regulame

NOTÍCIAS

Brasil sofreu metade dos ataques hackers direcionados para a América Latina

Por: Da Redação da Abranet* - 21/06/2021

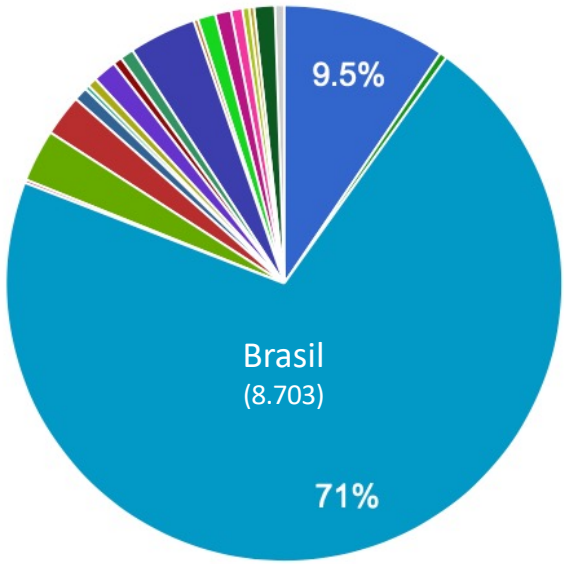
O Brasil sofreu mais de 3,2 bilhões de tentativas de ataques cibernéticos no primeiro trimestre de 2021. O país lidera o ranking da América Latina, que contabilizou um total de 7 bilhões de tentativas durante o período. México, Peru e Colômbia aparecem empatados em segundo lugar com 1 bilhão de ataques cada, conforme dados divulgados pela Fortinet.

https://www.abranet.org.br/Noticias/Brasil-sofreu-metade-dos-ataques-hackers-direcionados-para-a-America-Latina-3431.html

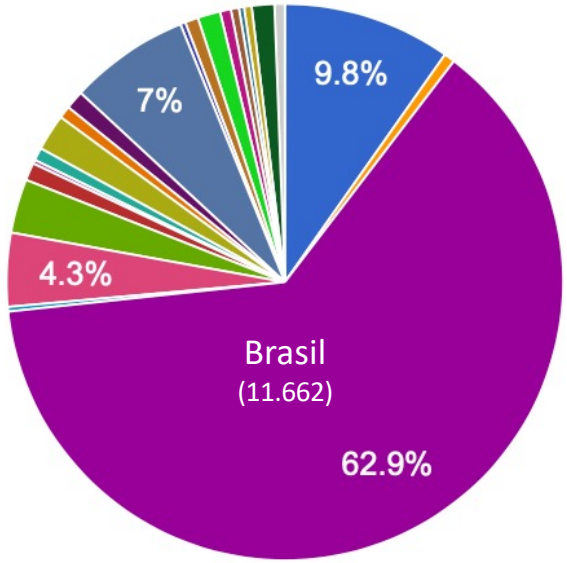
Internet no Brasil em Números:
ASNs, IPs e Interconexão de Tráfego

Alocação de Sistemas Autônomos e Endereços IP na América Latina e Caribe

Distribution of ASN per country



Distribution of IPv4 blocks per country



Fonte: https://www.lacnic.net/en/web/lacnic/estadisticas-asignacion

Dados atualizados em 23 de junho de 2021

Interconexão de tráfego

IX.br São Paulo

- nº 1 em participantes (2.326)
- nº 1 em pico de tráfego (13.2Tbps)
- nº 3 em média de tráfego (4.78Tbps)

Fonte: https://www.pch.net/ixp/dir

You weren't hacked because you lacked space-age network defenses. Nor because cyber-gurus picked on you. It's far simpler than that

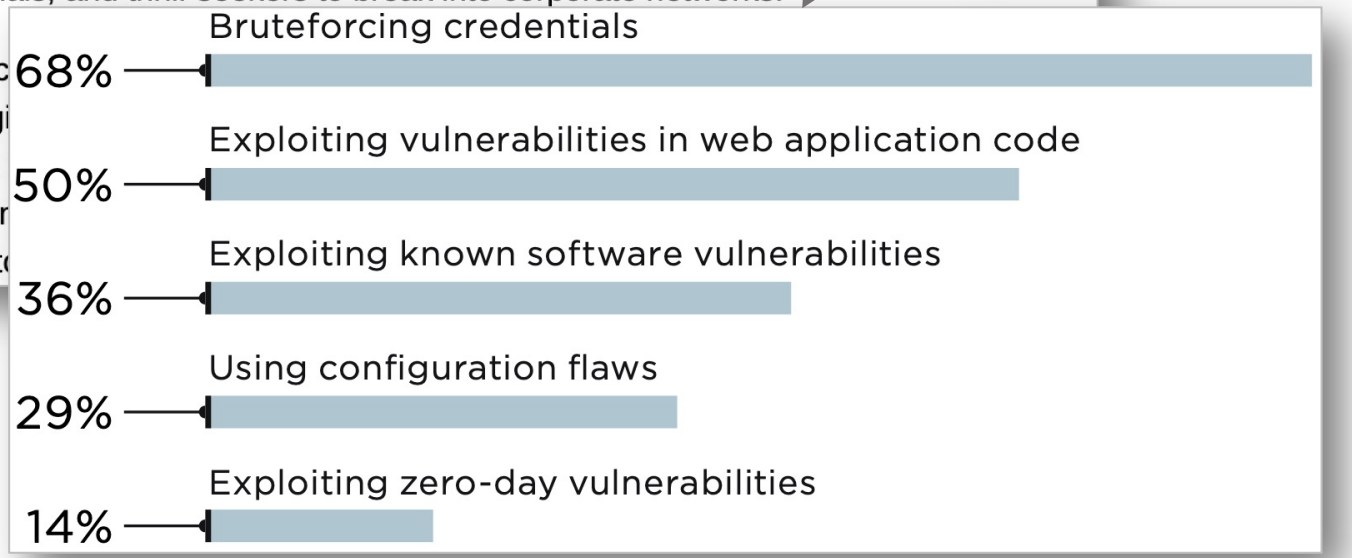
Three little words: Patches, passwords, policies

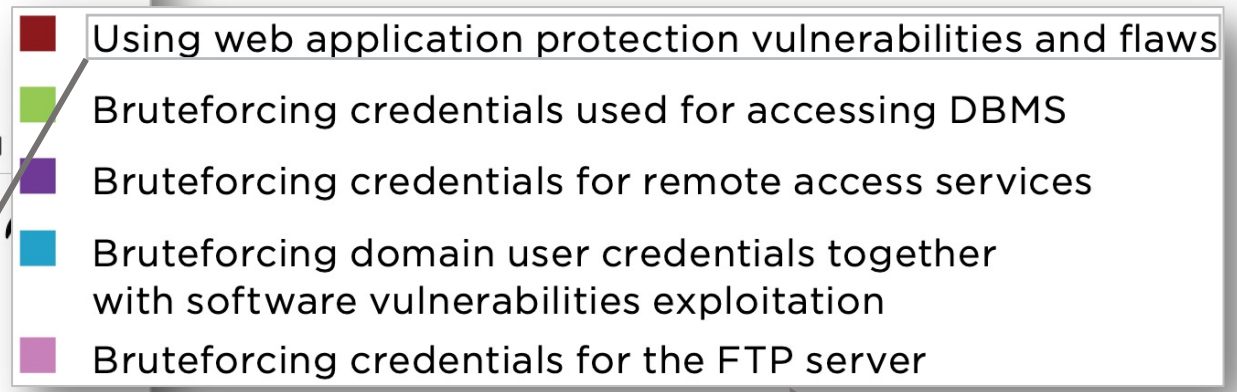
Thu 13 Aug 2020 // 07:06 UTC 31

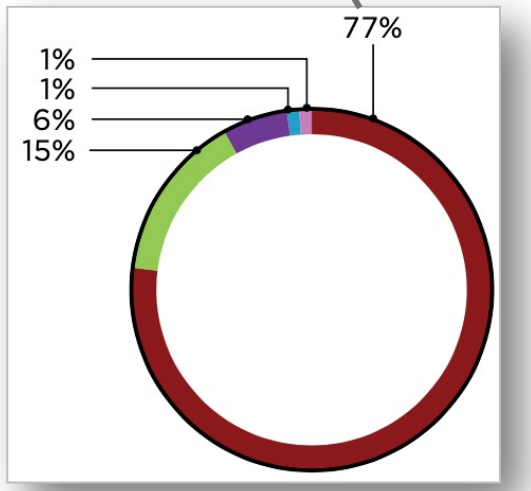
Shaun Nichols in San Francisco BIO EMAIL TWITTER

The continued inability of organizations to patch security vulnerabilities in a timely manner, combined with guessable passwords and the spread of automated hacking tools, is making it pretty easy for miscreants, professionals, and thrill-seekers to break into corporate networks.

This is acc
Technologi
and found
its red tear
available t







https://www.theregister.com/2020/08/13/pentest_networks_fail/
https://www.ptsecurity.com/upload/corporate/ww-en/analytics/external-pentests-2020-eng.pdf

Cybersecurity
INSIDERS

Insider Threat Awareness Month Reminds Us That the Biggest Threats Can Arise from Within

Posted By **cyberinsiders**

Insider Threat Awareness Month offers a great opportunity to make organizations realize that today's modern cyberattack is no longer carried out by a dark cyber-assassin with sophisticated hacking techniques. The reality is that they no longer hack in at all, they log in using weak, stolen, or otherwise compromised passwords. And a shocking amount of the time, it is actually an insider doing the "hacking."

https://www.cybersecurity-insiders.com/insider-threat-awareness-month-reminds-us-that-the-biggest-threats-can-arise-from-within/

SC MEDIA

NEWS REVIEWS IN DEPTH EVENTS RESOURCE LIBRARY SC SECURITY OPS CENTER SC UK

THE CYBERSECURITY SOURCE SINCE 1989

August 6, 2020

Lesson learned: Failure to patch led to password leak of 900 VPN enterprise servers

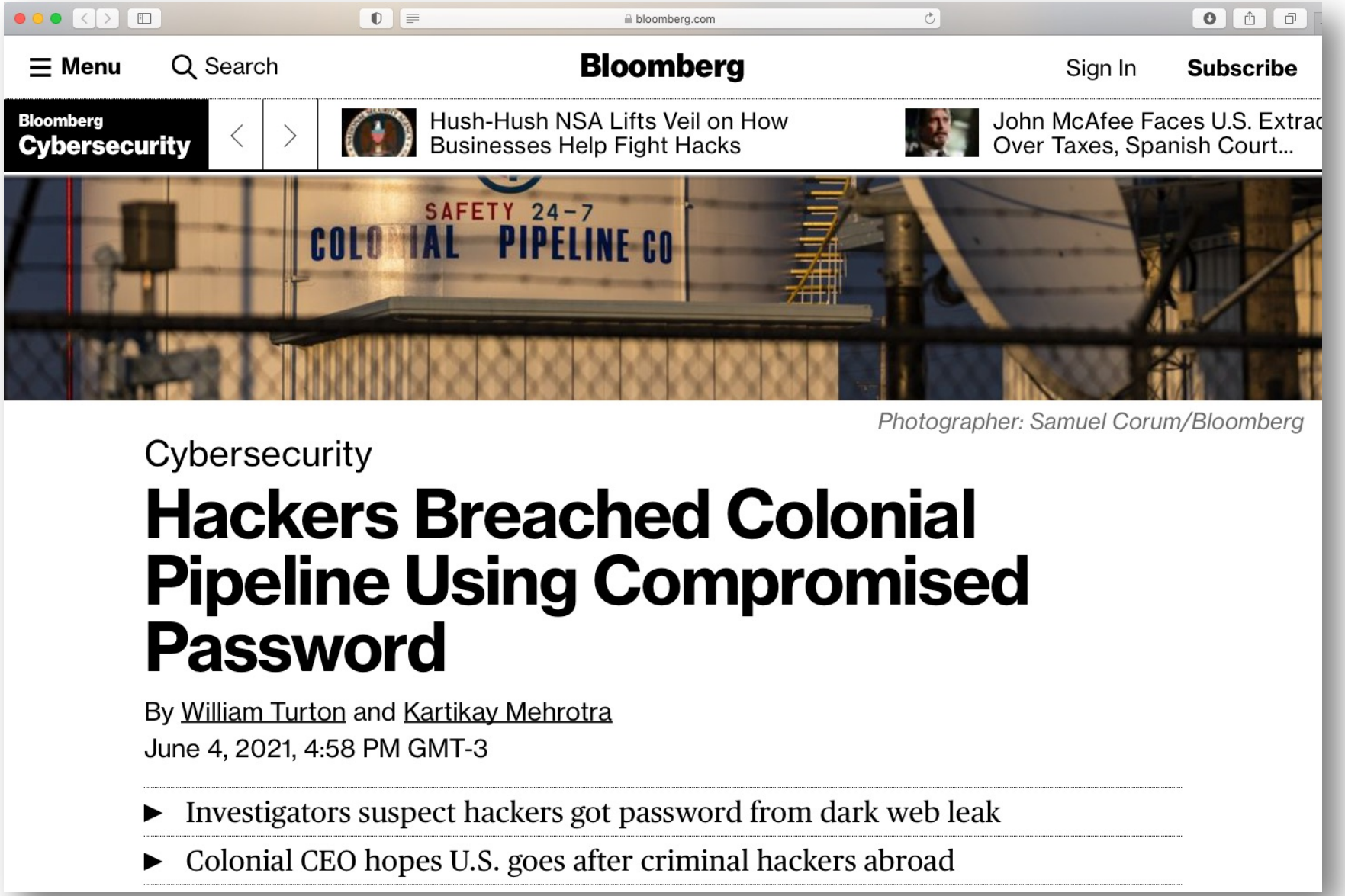
Teri Robinson

Follow @TeriRnNY

Applying a security update to a CVE released more than a year ago could have prevented a hacker from publishing plaintext usernames and passwords, as well as IP addresses, for more than 900 Pulse Secure VPN enterprise servers.

"The lesson here? Patch, patch, patch," said Laurence Pitt, global security strategy director at Juniper Networks. "The fact that this vulnerability allowed for username/cleartext password combinations to be exposed is bad enough, but what makes it unacceptable is that this was reported in a CVE, released over a year ago and fixed in a later version of the product."

https://www.scmagazine.com/home/security-news/patch-fail-led-to-password-leak-of-900-vpn-enterprise-servers/



https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-06-04/hackers-breached-colonial-pipeline-using-compromised-password

Top 10 Most Exploited Vulnerabilities 2016–2019

U.S. Government reporting has identified the top 10 most exploited vulnerabilities by state, nonstate, and unattributed cyber actors from 2016 to 2019 as follows: CVE-2017-11882, CVE-2017-0199, CVE-2017-5638, CVE-2012-0158, CVE-2019-0604, CVE-2017-0143, CVE-2018-4878, CVE-2017-8759, CVE-2015-1641, and CVE-2018-7600.

Alert (AA20-133A)

Top 10 Routinely Exploited Vulnerabilities

Original release date: May 12, 2020

Print Tweet Send Share

Summary

The Cybersecurity and Infrastructure Security Agency (CISA), the Federal Bureau of Investigation (FBI), and the broader U.S. Government are providing this technical guidance to advise IT security professionals at public and private sector organizations to place an increased priority on patching the most commonly known vulnerabilities exploited by sophisticated foreign cyber actors.

s Exploited in 2020

10 vulnerabilities from 2016 to 2019 listed above, the U.S. orted that the following vulnerabilities are being routinely cated foreign cyber actors in 2020:

- Malicious cyber actors are increasingly targeting unpatched Virtual Private Network vulnerabilities.
  - An arbitrary code execution vulnerability in Citrix VPN appliances, known as CVE-2019-19781, has been detected in exploits in the wild.
  - An arbitrary file reading vulnerability in Pulse Secure VPN servers, known as CVE-2019-11510, continues to be an attractive target for malicious actors.
- March 2020 brought an abrupt shift to work-from-home that necessitated, for many organizations, rapid deployment of cloud collaboration services, such as Microsoft Office 365 (O365). Malicious cyber actors are targeting

https://us-cert.cisa.gov/ncas/alerts/aa20-133a

Rapid7 NICER Report 2020

Metodologia de estudo

- "*probe against all of IPv4 space to see if there's something listening at all on a given port using Zmap*"
- "*then perform a protocol-level request against all nodes that responded to the initial probe*"
- "*Project Heisenberg is a net of honeypots Rapid7 has deployed across the […] attacks are aggregated and sent to Rapid7 for enrichment and analysis*"

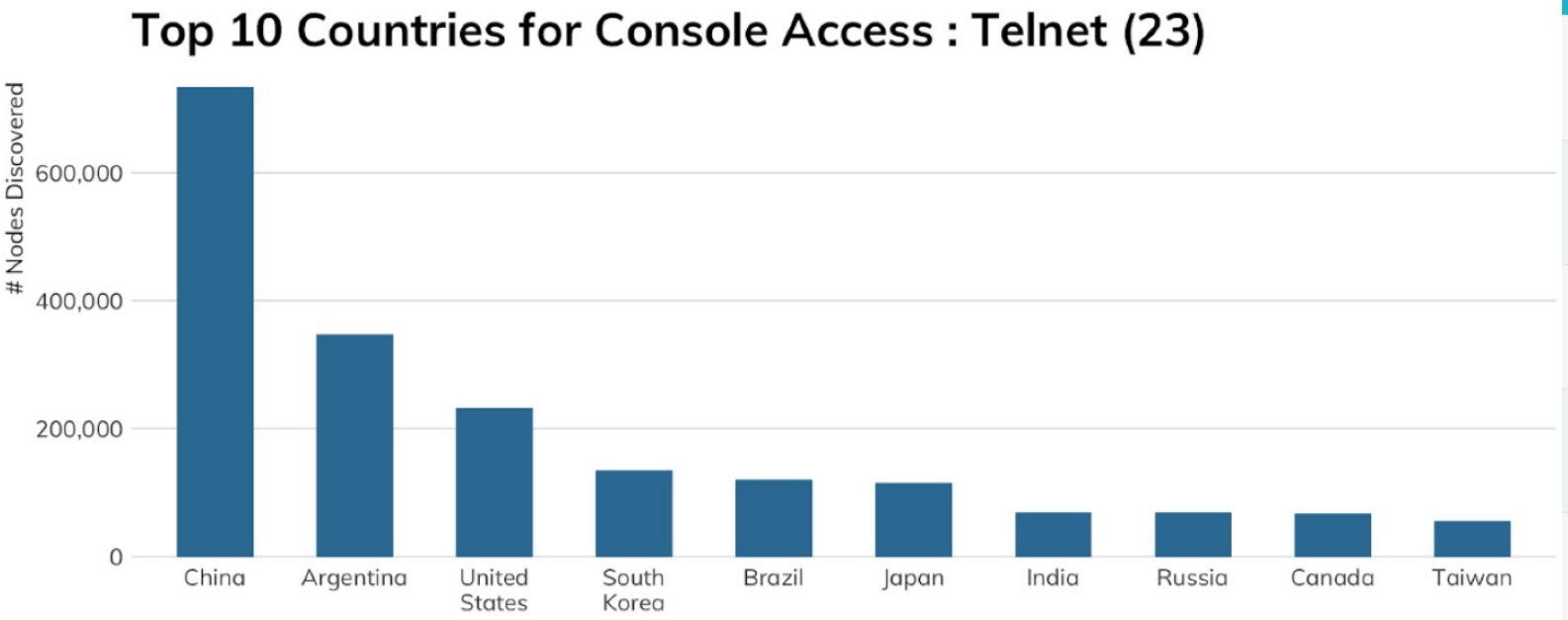
https://www.rapid7.com/research/report/nicer-2020/

Rapid7 NICER Report 2020:
Most Exposed Countries

- **Total attack surface** (i.e., number of total IPv4s in use exposing something during the study period). Rationale: More stuff = more stuff to attack.
- **Total exposure of selected services.** Specifically SMB, SQL Server, and Telnet. Rationale: These should never be exposed. Ever.
- **Distinct number of CVEs present across all services.** Rationale: More known vulnerabilities = more exposure.
- **The center of the distribution of vulnerability rates.** Vulnerability rate is defined as the number of exposed services with vulnerabilities/exposed services. Rationale: Higher vulnerability concentration across all exposed services should contribute more to the rank penalty.
- **Maximum vulnerability rate.** Rationale: To break any ties that remain after the previous steps, penalize a nation state with the highest vulnerability rate.

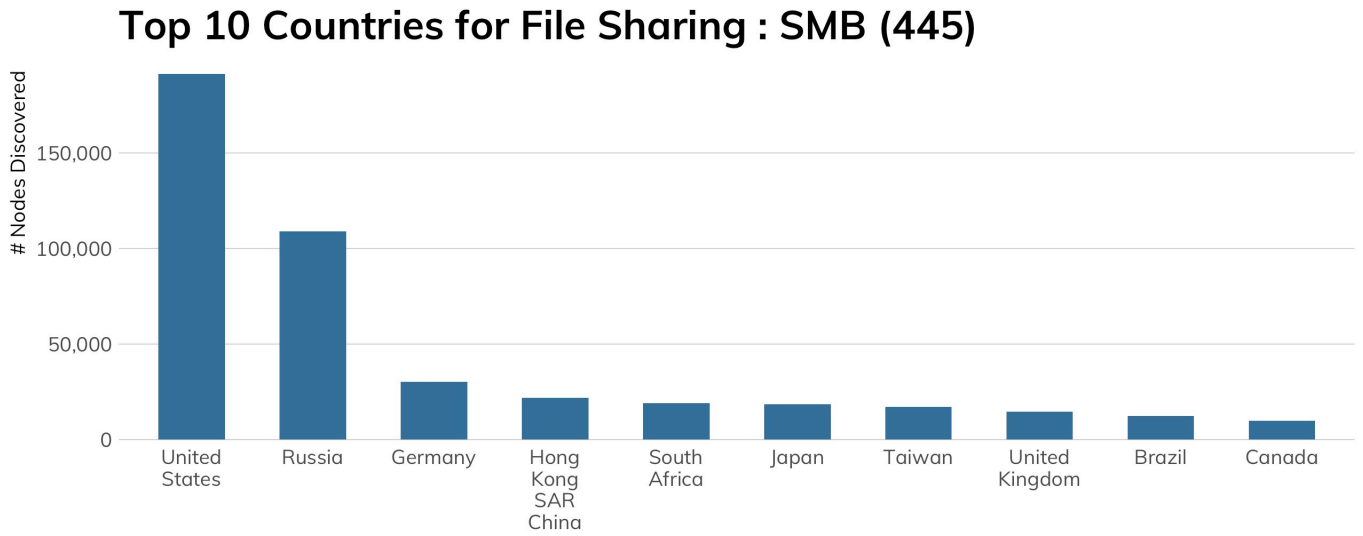
Rank	Country
1	United States
2	China
3	South Korea
4	United Kingdom
5	Germany
6	Brazil
7	Russia
8	Japan
9	Canada
10	Iran

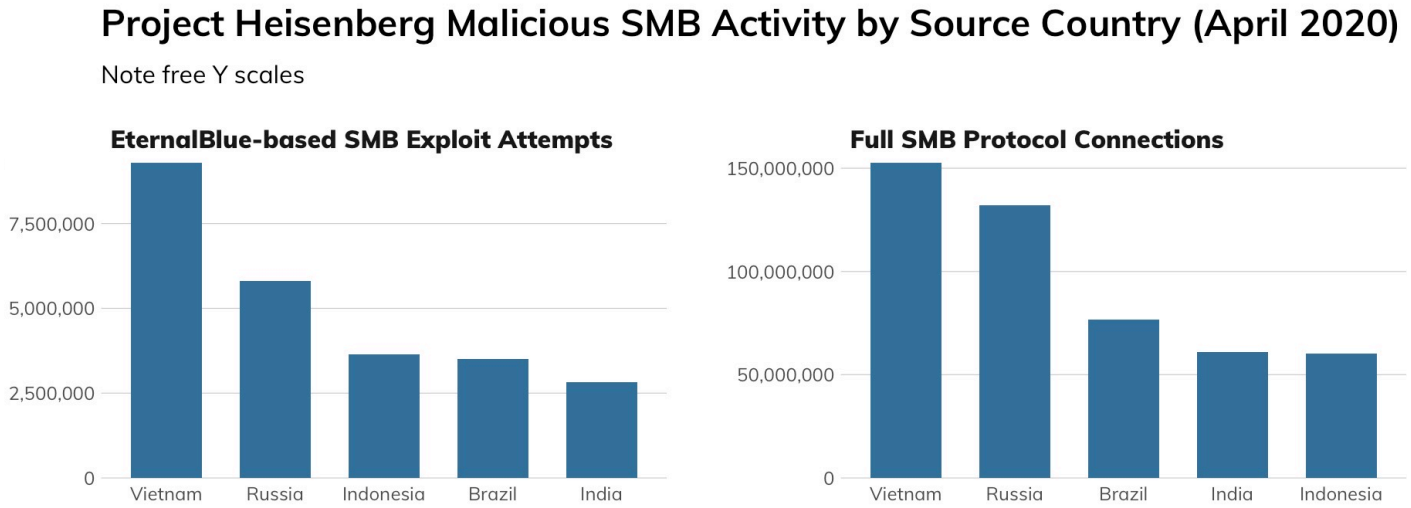
Rapid7 NICER Report 2020:
TELNET (23/TCP)



Vendor	Count
Cisco	278,472
Huawei	108,065
MikroTik	73,511
HP	70,821
Ruijie	17,565
ZTE	15,558

Rapid7 NICER Report 2020:
SMB (445/TCP)

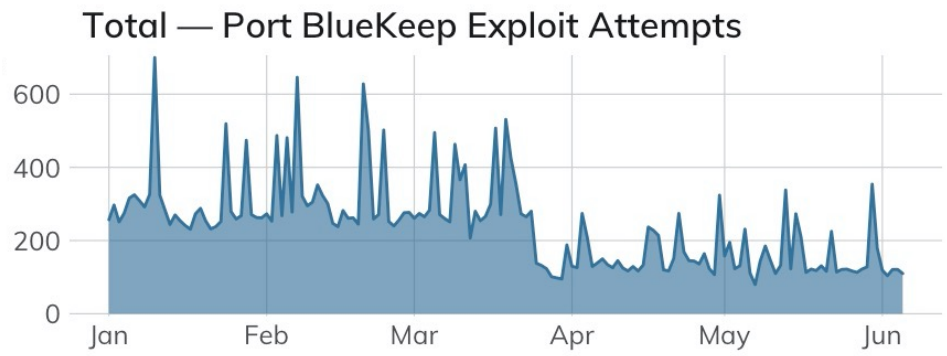


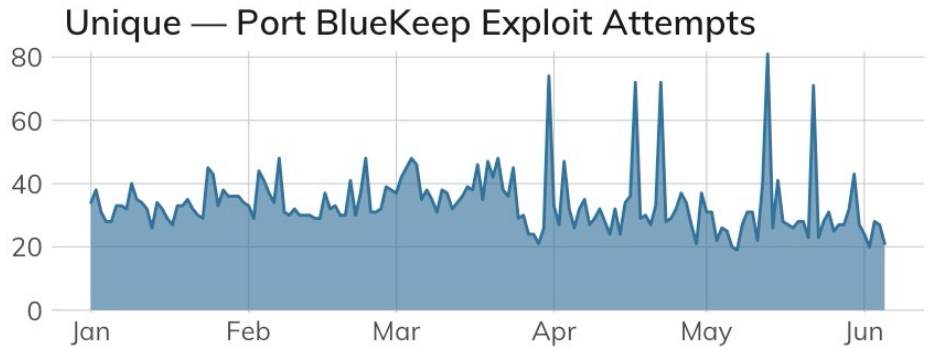


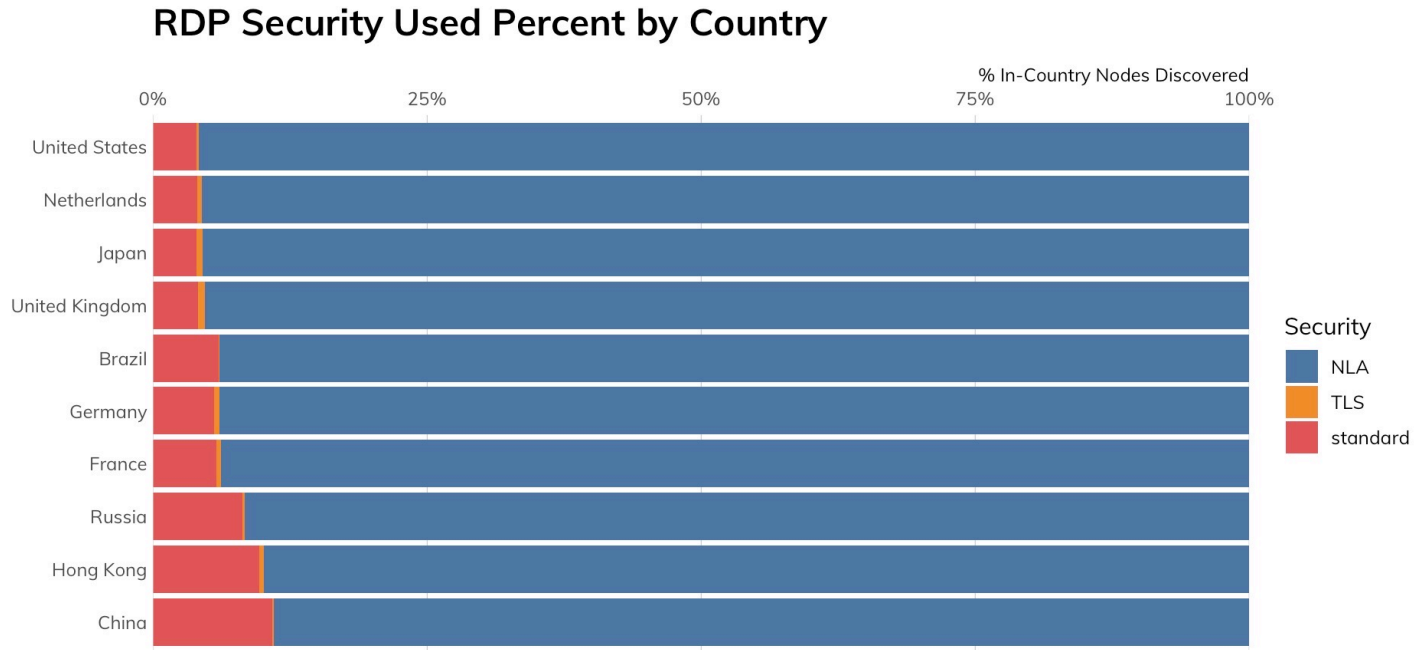
SMB Server Kind	Count
Windows (Server)	298,296
Linux/Unix/BSD/SunOS (Samba)	170,095
Windows (Desktop)	110,340
QNAP NAS Device	10,164
Other/Honeypot	1,914
Apple Time Capsule or macOS	1,465
Windows (Embedded)	703
Keenetic NAS	647
Printer	386

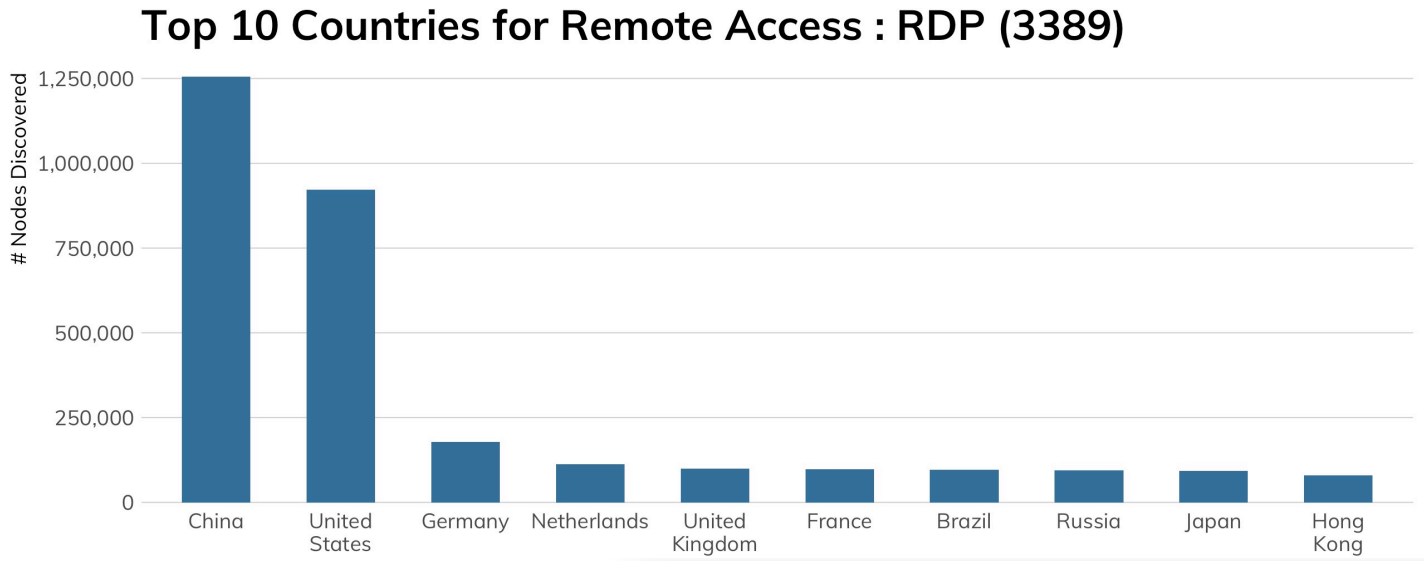
Rapid7 NICER Report 2020·
RDP (3389/TCP)

Project Heisenberg RDP Activity









Projeto *Honeypots* Distribuídos do CERT.br:
Top Portas TCP – 22/06/2021

#	Port	Name	Total	
01	23	TELNET	3.81 GB	94.27 %
02	445	Microsoft-DS Active Directory	60.95 MB	1.51 %
03	22	SSH (Secure Shell)	57.87 MB	1.43 %
04	3389	RDP (Microsoft Terminal Server)	19.15 MB	0.47 %
05	80	HTTP (Hypertext Transfer Protocol)	7.42 MB	0.18 %
06	8291	Mikrotik Winbox	6.43 MB	0.16 %
07	8728	Mikrotik API	5.65 MB	0.14 %
08	443	HTTPS (Hypertext Transfer Protocol over TLS/SSL)	3.14 MB	0.08 %
09	21	FTP (File Transfer Protocol - control)	2.94 MB	0.07 %
10	1433	Microsoft SQL Server	1.78 MB	0.04 %
11	Others		66.29 MB	1.64 %

Fonte: https://honeytarg.cert.br/stats/flows/2021/06/22/flows-2021-06-22.html

Projeto *Honeypots* Distribuídos do CERT.br:
Top Portas UDP – 22/06/2021

#	Port	Name	Total	
01	5060	SIP (Session Initiation Protocol)	276.88 MB	93.13 %
02	123	NTP (Network Time Protocol)	2.23 MB	0.75 %
03	389	LDAP (Lightweight Directory Access)	1.41 MB	0.47 %
04	53	DNS (Domain Name System)	676.86 KB	0.23 %
05	65060	N/A	610.66 KB	0.21 %
06	1900	SSDP	518.07 KB	0.17 %
07	3702	WS-Discovery	461.90 KB	0.16 %
08	6515	N/A	450.51 KB	0.15 %
09	5080	N/A	439.01 KB	0.15 %
10	5070	VTSAS (VersaTrans Server Agent Service)	409.51 KB	0.14 %
11	Others		13.22 MB	4.45 %

Fonte: https://honeytarg.cert.br/stats/flows/2021/06/22/flows-2021-06-22.html

Dispositivos / Serviços que Permitem Amplificação:
Total de ASNs e IPs Brasileiros Notificados pelo CERT.br

	DNS		SNMP		NTP		SSDP		Portmap		Ubiquiti	
mês	ASNs	IPs	ASNs	IPs	ASNs	IPs	ASNs	IPs	ASNs	IPs	ASNs	IPs
2020-06	3.248	59.613	3.119	87.996	1.063	69.523	705	5.859	1.647	11.302	1.388	18.746
2020-07	3.270	65.856	3.201	86.097	1.120	69.026	699	9.380	1.684	11.004	1.339	17.531
2020-08	3.261	63.398	3.191	83.327	1.131	69.764	770	15.579	1.647	10.844	1.274	15.503
2020-09	3.193	54.958	3.172	81.526	1.143	70.447	720	15.395	1.627	12.073	1.208	12.596
2020-10	3.247	54.648	3.253	86.907	1.128	70.329	818	19.746	1.654	12.264	1.147	10.771
2020-11	3.268	52.582	3.231	83.917	1.161	72.123	803	20.592	1.635	11.907	1.104	9.440
2020-12	3.253	55.852	3.200	81.773	1.186	71.765	812	21.070	1.623	11.258	1.041	8.654
2021-01	3.243	61.129	3.206	80.996	1.194	70.290	785	19.191	1.642	11.438	1.034	8.187
2021-02	3.252	64.200	3.188	78.482	1.191	71.413	771	18.584	1.614	11.134	996	7.702
2021-03	3.225	63.207	3.252	80.335	1.220	69.490	773	22.095	1.626	9.724	937	7.181
2021-04	3.259	59.877	3.305	78.657	1.221	71.816	791	19.001	1.647	9.704	902	6.361
2021-05	3.241	62.856	3.345	80.922	1.239	71.958	773	20.064	1.612	9.312	886	6.458

Obs.: Notificações realizadas após confirmar dados do ShadowServer sobre amplificadores no Brasil
https://www.shadowserver.org/news/the-scannings-will-continue-until-the-internet-improves/

Dados disponíveis em: https://bcp.nic.br/i+seg/sobre/#panorama-atual

Ataques à Infraestrutura dos ASNs:
Incidentes Envolvendo Desvio de Tráfego

Sequestro de Rota BGP para Ataques Contra o Sistema Financeiro

- atacantes comprometeram roteadores de borda de pequenos e médios provedores
  - via **força bruta de senhas** (geralmente via telnet)
- anunciaram prefixos de rede mais específicos da instituição vítima (em geral /24)
  - "*peers*" do provedor comprometido aprenderam a nova rota
  - clientes das redes que aprenderam a nova rota passam a ser roteados para o local errado

Invasão de CPEs (roteadores domésticos) **para trocar o DNS**

Invadidos

- via **força bruta de senhas** (geralmente via telnet)
- explorando vulnerabilidades
- via ataques CSRF, através de *iFrames* com *JavaScripts* maliciosos
  - Colocados em *sites* legítimos comprometidos pelos fraudadores

Objetivos dos Ataques

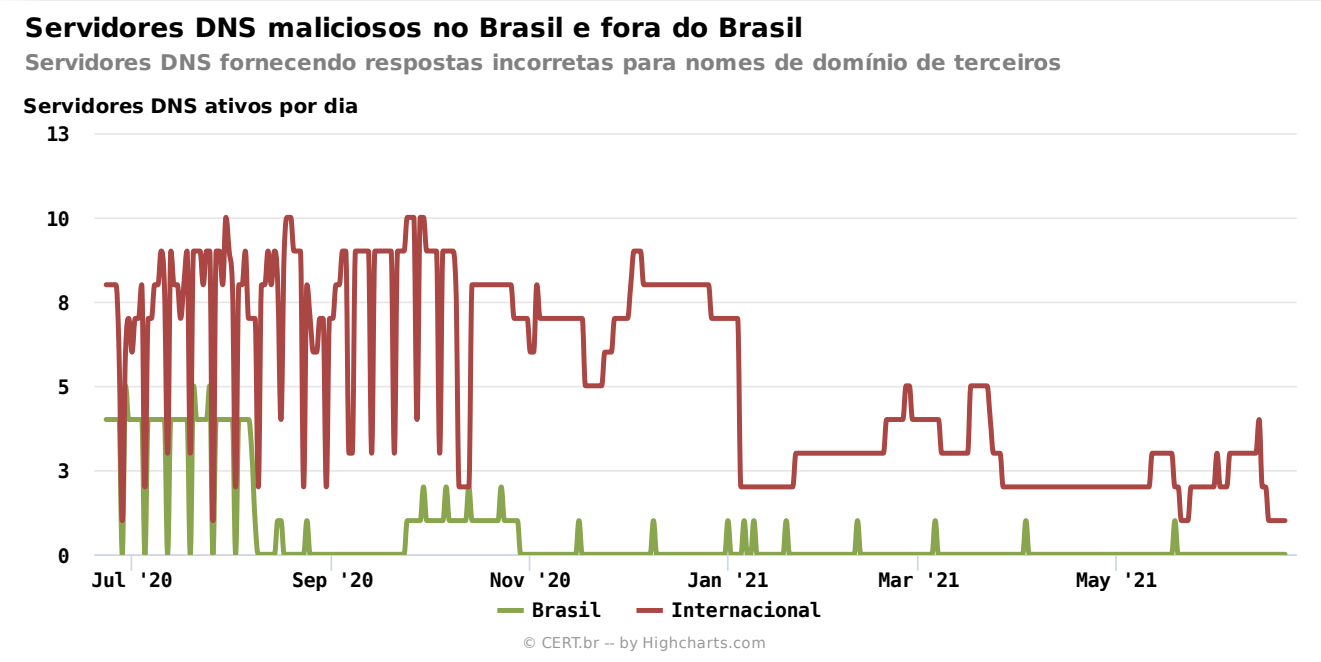
- **alterar a configuração de DNS para que consultem servidores sob controle dos atacantes**
- servidores DNS maliciosos hospedados em serviços de *hosting*/*cloud*

Servidores DNS Maliciosos Usados nos CPEs Invadidos: **Fornecem Respostas Autoritativas Erradas**

Hospedagem em serviços de *cloud* e CDN

Domínios afetados dos seguintes setores:

- Bancos, Serviços de Pagamento, Serviços de *Streaming*, Mobilidade, Redes Sociais, *Webmail*, Comércio Eletrônico, entre outros



https://www.cert.br/stats/dns-malicioso/
https://team-cymru.com/blog/2020/09/08/illunimating-ghostdns-infrastructure-part-1/
https://team-cymru.com/blog/2020/10/07/illuminating-ghostdns-infrastructure-part-2/
https://team-cymru.com/blog/2021/01/26/illuminating-ghostdns-infrastructure-part-3/
https://cujo.com/dns-hijacking-attacks-on-home-routers-in-brazil/

Semântica é importante ao reportar incidentes ou pedir takedown!

- **Isto não é um DNS invadido**
- **Isto não é envenenamento (*cache poisoning*)**
- **Isto não é sequestro de domínio (*domain hijacking*)**

Isto é um servidor DNS malicioso (*rogue*) sendo usado para sequestro de DNS (*DNS hijacking*)

- **autoritativo para os domínios das vítimas**
- **recursivo aberto respondendo ao restante das consultas**

Resumo sobre os Incidentes Observados pelo CERT.br: **Causas Mais Comuns de Invasões e Vazamentos de Dados**

Ataques mais reportados e mais observados em sensores:

- Força bruta de senhas em serviços protegidos só com conta e senha. Exemplos:
  - *e-mails* e serviços em nuvem
  - acesso remoto e gestão remota de ativos de rede e servidores
- Comprometimento via exploração de vulnerabilidades conhecidas
  - falta de aplicação de correções
  - erros de configuração
  - falta/falha de processos

Mais de 80% dos incidentes seriam evitados se

- todas as correções (*patches*) fossem aplicadas
- houvesse mais atenção a erros e configurações
- todos os serviços tivessem 2FA/MFA

É necessário focar no básico

- *Patches* + configuração segura (*hardening*)
- Adotar MFA (*Multi-Factor Authentication*)
  - ex: aplicativo autenticador ou *token* (ex: Yubikey)
  - motivos usuais para não adoção
    - diminui a conveniência e pode ter custos
    - requer treinamento dos técnicos e usuários
    - medo de perder acesso aos serviços

Veja também: Principais Ataques na Internet: Dados do CERT.br
https://youtu.be/nHh8hHaomFE?t=714
https://cert.br/stats/

O que Priorizar

cert.br nic.br cgi.br

Manter Sistemas Atualizados

- Acompanhe todos os fabricantes do seu parque
- Atualize **TODOS** os sistemas e aplicações
  - mesmo que sejam “só internos”
- Defina regras para priorizar a aplicação de correções de segurança
  https://www.first.org/cvss/

Múltiplos Fatores de Autenticação

- Impede sucesso de força bruta de senhas
- Reduz impacto do comprometimento de credenciais

Tecnologias:

- Chaves criptográficas / certificados
- *Tokens*
  - em *hardware* (FIDO2/U2F)
  - em *software* (HOTP/TOTP)

O mais importante:

- **Não usar somente senhas**

Receber e Tratar Notificações

Acompanhar todas as notificações enviadas para

- *E-mail* do contato **`abuse-c`** do ASN no serviço **`whois`**
- *E-mail* de abuse ou do grupo de tratamento de incidentes

Considere que:

- Outras organizações e CSIRTs tem dados relevantes a passar
- Geralmente informações que podem utilizadas gratuitamente

Boas Práticas para Acesso Remoto

Para todos os serviços que necessitam de autenticação

- Jamais utilizar contas e senhas padrão ou de teste
- Utilizar senhas fortes
- Considerar autenticação de dois fatores
- Aumentar monitoração

SSH

- Permitir **acesso somente via par de chaves**
- Reduzir os equipamentos com o serviço aberto para a Internet
- **Filtragem de origem**
- Mover o serviço para uma porta não padrão
- Considerar o uso de um ***gateway* de autenticação** (*jump host*, *host* de salto, servidor de salto, etc)
- **Acesso a elementos de rede somente via rede de gerência**

Estas e outras recomendações em:

- Sugestões para defesa contra ataques de força bruta para SSH
  https://www.cert.br/docs/whitepapers/defesa-forca-bruta-ssh/

Uso de SSH com par de chaves criptográficas:
Gerando chaves em máquinas *UNIX-Like*

Gere o par de chaves com o comando `ssh-keygen`:

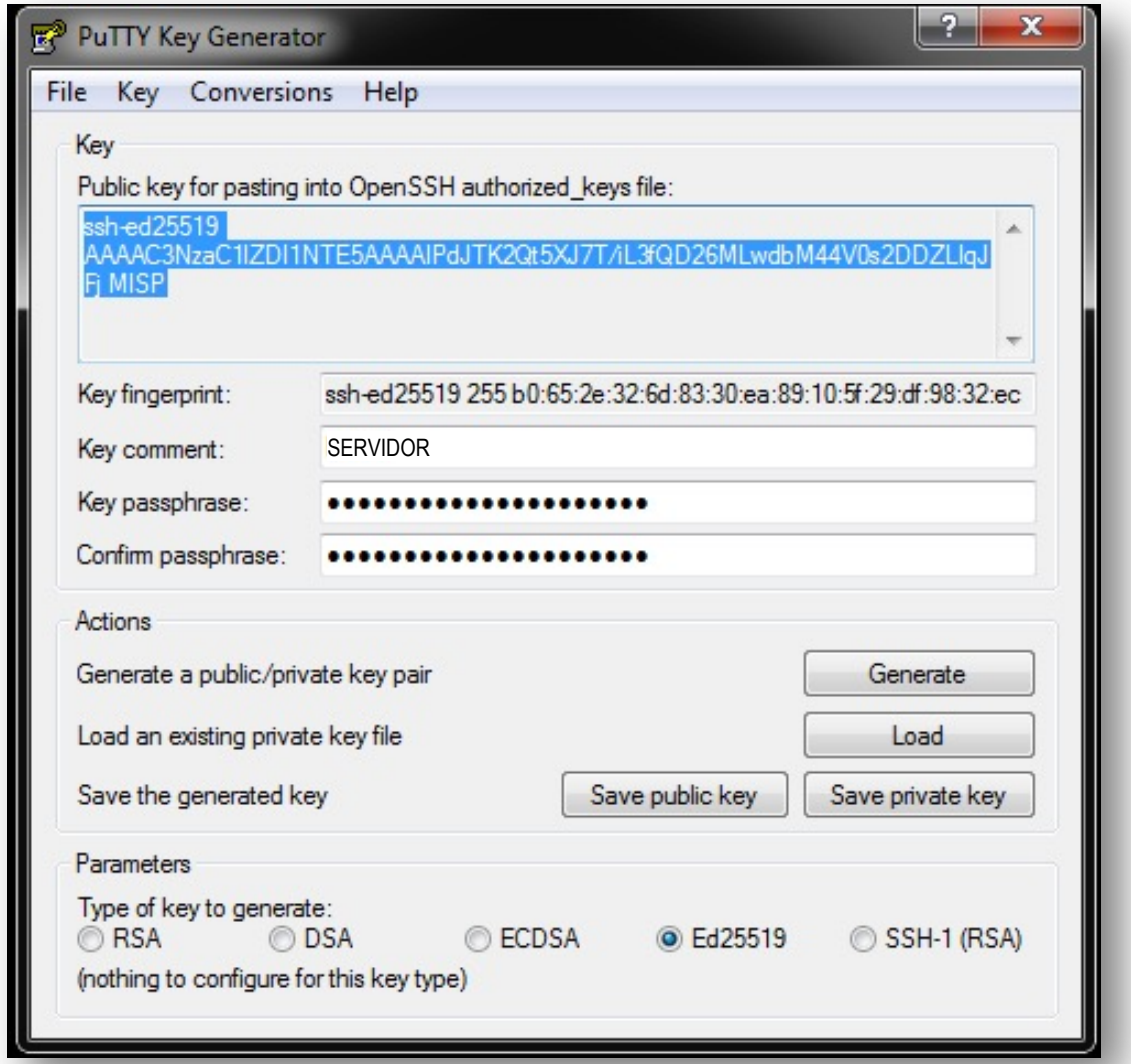
```
# ssh-keygen -t ed25519 -q -f /path/da/chave/servidor_ed25519 -C 'SERVIDOR'
```

Inclua o conteúdo do arquivo da chave pública recém gerada (`servidor_ed25519.pub`) no arquivo `/root/.ssh/authorized_keys` do seu servidor

Uso de SSH com par de chaves criptográficas: **Gerando chaves em máquinas Windows**

Gere o par de chaves com o aplicativo PuTTY Key Generator (`puttygen.exe`):

- Escolha o tipo `Ed25519`
- Utilize senhas fortes
- Copie o conteúdo da caixa "`Public key for pasting into OpenSSH authorized_keys file`" para o arquivo `/root/.ssh/authorized_keys` do seu servidor



Uso de SSH com par de chaves criptográficas: **Configurando o servidor**

– Configure o *daemon* do SSH editando o arquivo `/etc/ssh/sshd_config` do servidor, alterando se necessário o conteúdo das seguintes linhas:

```
PermitRootLogin prohibit-password
PubkeyAuthentication yes
PasswordAuthentication no
```

– Reinicie o serviço do SSH com o comando:

```
# service sshd restart
```

Notificações enviadas pelo CERT.br:
Como Identificar para Priorização

1. Cabeçalhos `From:` e `Return-Path:`

```
Return-Path: <cert@cert.br>
From: "CERT.br" <cert@cert.br>
```

2. Sempre entregues pelo mesmo servidor de *e-mail*:

```
Received: from woq.cert.br (woq.cert.br [IPv6:2001:12ff:0:7000::2])
  (using TLSv1.3 with cipher AEAD-AES256-GCM-SHA384 (256/256 bits))
```

3. Assinadas com DKIM, permitindo verificar origem:

```
DKIM-Signature: v=1; a=rsa-sha256; c=relaxed/simple; d=cert.br;
  s=certbr20200115; t=1623411839;
  bh=7LdHJ8S1GHTHezO0QGOOjtIWwJA5Fp68vQJmN8Qzfck=;
  h=Date:From:To:Cc:Subject:Message-ID:Reply-To:MIME-Version:
  Content-Type:Content-Transfer-Encoding:From;
  b=uxtfyG614MBjwkuAbdCMs84UXsWqrN49WoLXqaNEv6gp0Rftjk2Zn+moDKK4F3dOk
  weERFEziPO1O0BuOiLdL3my4TruuLwKMK2W86CdM+Y7IMi+4oZkCEqQ3cTciNYDKwi
  BSKAJhxm2tQfccGr4ecKCEh/PasEiUJSJQIbsgDE=
```

Notificações enviadas pelo CERT.br:
Exemplo de Mensagem

```
Date: Fri, 11 Jun 2021 11:43:58 +0000
From: "CERT.br" <cert@cert.br>
To: abuse@[domínio], contato@[domínio]
Cc: cert@cert.br
Subject: Alerta: [AS XXXXX] servico Portmap habilitado

Caro responsável,

Os IPs presentes no log abaixo são de servidores sob sua
responsabilidade com o serviço Portmap (111/udp) habilitado. Este
serviço pode ser abusado para fazer parte de ataques distribuídos de
negação de serviço, consumindo recursos da sua rede e impactando
terceiros, além de poder revelar informações sensíveis armazenadas
neste equipamento.

Gostaríamos de solicitar que:

 * o serviço Portmap seja acessível apenas à sua rede local, ou que
 desabilite o serviço no equipamento, caso ele não esteja em uso.

[…]

================================================================================
Endereco IP      | ASN    | Status | Data do Teste          | Resultados do Teste
xxx.xx.xxx.xxx   | XXXXX  | OPEN   | 2021-06-11T10:47:12Z | portmap: open/1/188
================================================================================

Mais detalhes sobre o porque do envio desta mensagem, quem é o
CERT.br e como resolver este problema estão listados abaixo.

Cordialmente,
--
CERT.br
<cert@cert.br>
https://www.cert.br/
```

Como Detectar Abusos e Incidentes com *Netflows*

cert.br nic.br cgi.br

Objetivos

Provavelmente você já tem habilidade de gerar *netflow* nos seus elementos de rede

- custo zero

É possível fazer tudo com *software* livre

- custo zero

***Netflows* para segurança** e não só para engenharia de tráfego

- detectar *botnets*, DDoS saindo da sua rede, etc
- dados históricos para investigação de incidentes

Todos os exemplos utilizam

- `nfcapd` ou `sfcapd` para coleta dos *netflows*
- `nfdump` para consulta

O que é um *NetFlow*

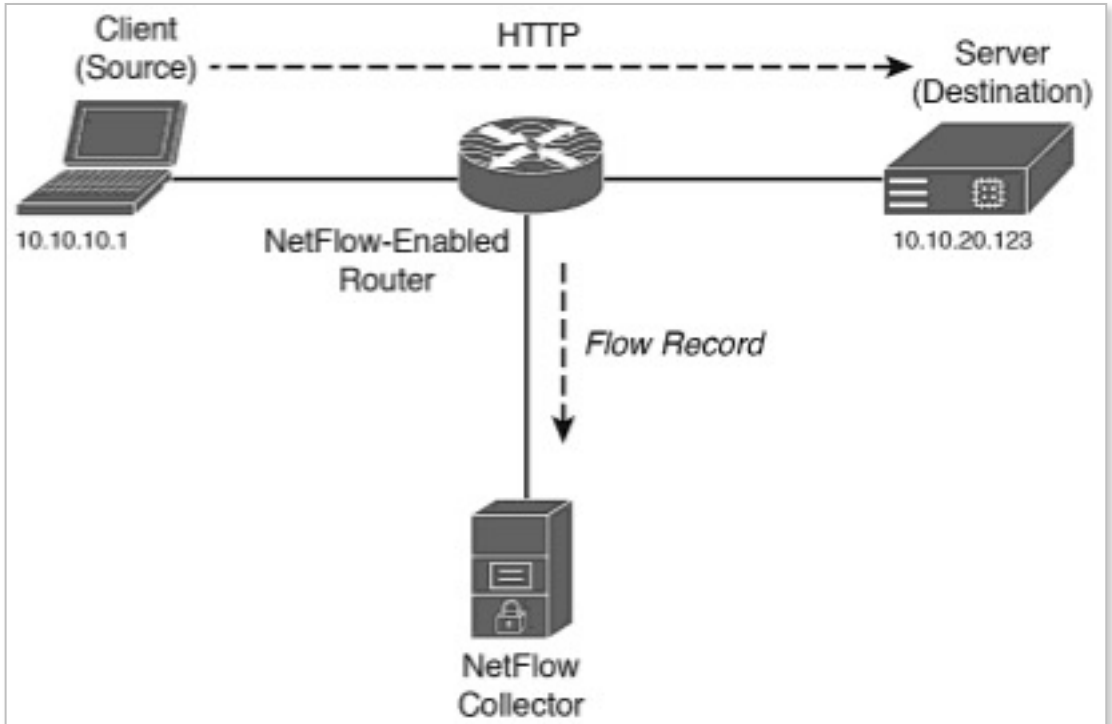


Figure 1-2 *Basic NetFlow Example*

Table 1-1 *NetFlow Five-Tuple*

Field	Value
Source IP address	10.10.10.1
Destination IP address	10.10.20.123
Source port	13578
Destination port	80
Protocol	TCP

Fontes:

Network Security with NetFlow and IPFIX: Big Data Analytics for Information Security
http://www.ciscopress.com/store/network-security-with-netflow-and-ipfix-big-data-analytics-9781587144387

NetFlow – Wikipedia
https://en.wikipedia.org/wiki/NetFlow

Exemplo de *NetFlow*: **Clientes Consultando DNS do Google**

```
$ nfdump -R /var/log/flows/2017/12/06 \
  'proto udp and dst port 53 and (dst host 8.8.4.4 or dst host 8.8.8.8)'
Date first seen          Duration Proto     Src IP Addr:Port     Dst IP Addr:Port
2017-12-06 00:00:30.833    0.000 UDP    xxx.xxx.10.134:56263 ->     8.8.8.8:53
2017-12-06 00:02:04.330    0.000 UDP     xxx.xxx.77.56:54475 ->     8.8.8.8:53
2017-12-06 00:03:47.530    0.000 UDP    xxx.xxx.10.134:40439 ->     8.8.8.8:53
2017-12-06 00:03:50.097    0.000 UDP     xxx.xxx.77.56:57897 ->     8.8.8.8:53
2017-12-06 00:08:23.849    0.000 UDP     xxx.xxx.62.27:53777 ->     8.8.8.8:53
2017-12-06 00:09:02.758    0.000 UDP    xxx.xxx.10.210:55233 ->     8.8.8.8:53

[...]

2017-12-06 15:38:43.989    0.000 UDP     xxx.xxx.11.83:46347 ->     8.8.8.8:53
2017-12-06 15:38:45.134    0.000 UDP     xxx.xxx.77.56:47928 ->     8.8.8.8:53
2017-12-06 15:39:34.757    0.000 UDP    xxx.xxx.13.106:32768 ->     8.8.4.4:53
2017-12-06 15:39:36.639    0.000 UDP     xxx.xxx.11.83:35310 ->     8.8.8.8:53
2017-12-06 15:39:43.110    0.000 UDP   xxx.xxx.115.110:57283 ->     8.8.4.4:53
Summary: total flows: 3341, total bytes: 149035520, total packets: 1710592, avg
  bps: 21144, avg pps: 30, avg bpp: 87
Time window: 2017-12-06 00:00:00 - 2017-12-06 15:39:59
Total flows processed: 53147598, Blocks skipped: 0, Bytes read: 3409846180
Sys: 10.574s flows/second: 5025915.9  Wall: 10.563s flows/second: 5031249.4
```

Detecção de CPEs Comprometidos:
Via Acessos a Servidores DNS Maliciosos

Sugestão de consulta *NetFlow*

- protocolo UDP porta destino 53 (DNS)
- origem no bloco de clientes
- cujo destino **não** seja
  - o seu recursivo
  - os servidores do Google (ou outros servidores públicos)

```
$ nfdump -R /var/log/flows/2017/12/06 'proto udp and dst port 53 and src net
  xx.xx.xx.xx/nn and not (dst host 8.8.4.4 or dst host 8.8.8.8 or dst host
  <seu-recursivo>)'
```

Como interpretar o resultado

- todo IP que aparecer no resultado consultou um DNS potencialmente malicioso
  - provavelmente está invadido
  - é necessário atuar
    - ex: atualizar *firmware*, trocar senha padrão, corrigir vulnerabilidades, etc

Detecção de *Botnets* IoT:
Via Acessos a IPs de Comando e Controle

Sugestão de consulta *NetFlow*

- destino a IPs publicamente listados como comando e controle de *botnets* IoT (que incluem *botnets* de CPEs)

  https://www.abuseat.org/iotcc.txt

```
$ nfdump -R /var/log/flows/2017/12/06 'proto tcp and dst ip in [ @include iotcc.txt ]'
```

Como interpretar o resultado

- todo IP que aparecer no resultado acessou o comando e controle
  - provavelmente é um IoT ou um CPE invadido
  - é necessário atuar
    - se for IoT de cliente: contatá-lo para atualizar *firmware*, trocar senha padrão, corrigir vulnerabilidades, etc;
    - se for um CPE invadido: atualizar *firmware*, trocar senha padrão, corrigir vulnerabilidades, etc

Outra fonte de IPs maliciosos
https://urlhaus.abuse.ch/downloads/text_online/

Ataques DDoS:
Detecção de grandes geradores de tráfego (1/2)

Sugestão de consulta *NetFlow*

- procurar por todos os IPs que geraram muito tráfego
- somente em uma rede específica (CIDR)
- excluindo todos os serviços legítimos (como servidores web, vídeo conferência, etc)

```
$ nfdump -R /var/log/flows/2017/12/07 -s srcip/bytes -L 10G -n 10 'src net
  xx.xx.xx.xx/nn and not dst net xx.xx.xx.xx/nn and not ip in [ @include servers.txt ]'
```

Parâmetros da consulta:

- **`-s srcip/bytes`** – mostra estatísticas por IP, ordenado por *bytes*
- **`-L 10G`** – mostra somente os *flows* com 10 Gbytes ou mais de tráfego
- **`-n 10`** – mostra somente os top 10 IPs
- **`xx.xx.xx.xx/nn`** – deve ser o bloco CIDR de sua rede que você deseja ver se tem algum **amplificador** ou ***botnet* IoT**
- **`src net xx.xx.xx.xx/nn`** – especifica que só interessa o tráfego com origem na sua rede
- **`not dst net xx.xx.xx.xx/nn`** – especifica que o destino deve ser fora da sua rede (ou seja, não pega tráfego interno)
- **`not ip in`** – exclui todos os IPs de uma lista específica de IPs
- **`servers.txt`** – um arquivo ASCII que contém uma lista com todos os servidores da rede que geram muito tráfego e que você não está interessado em consultar pois já sabe que geram muito tráfego (exemplo: servidores *web*, *e-mail*, etc)

Ataques DDoS:
Detecção de grandes geradores de tráfego (2/2)

Resultado da consulta *NetFlow*

```
$ nfdump -R /var/log/flows/2017/12/07 -s srcip/bytes -L 10G -n 10 'src net xx.xx.xx.xx/nn and not dst net
  xx.xx.xx.xx/nn and not ip in [ @include servers.txt ]'

Top 10 Src IP Addr ordered by bytes:
     Src IP Addr  Flows(%)     Packets(%)       Bytes(%)      pps      bps   bpp
    xxx.xxx.9.28  1.9 M(16.6) 983.8 M(16.6)   1.4 T(38.6) 17919  206.0 M  1436
   xxx.xxx.18.85 154428( 1.3)  79.1 M( 1.3) 100.8 G( 2.8)  1443   14.7 M  1275
   xxx.xxx.62.49 128903( 1.1)  66.0 M( 1.1)  94.6 G( 2.6)  2102   24.1 M  1432
   xxx.xxx.46.36 266474( 2.3) 136.4 M( 2.3)  93.3 G( 2.6)  2486   13.6 M   683
    xxx.x.106.10 109648( 0.9)  56.1 M( 0.9)  80.9 G( 2.2)  1126   13.0 M  1440
  xxx.xxx.75.167 108737( 0.9)  55.7 M( 0.9)  80.5 G( 2.2)  1296   15.0 M  1446
    xxx.xxx.2.21 134183( 1.2)  68.7 M( 1.2)  80.0 G( 2.2)  1251   11.7 M  1164
 xxx.xxx.236.103 103314( 0.9)  52.9 M( 0.9)  75.2 G( 2.1)   965   11.0 M  1421
  xxx.xxx.10.215  73854( 0.6)  37.8 M( 0.6)  54.9 G( 1.5)   688    8.0 M  1451
   xxx.xxx.125.2  83531( 0.7)  42.8 M( 0.7)  46.2 G( 1.3)   779    6.7 M  1080

Summary: total flows: 11587182, total bytes: 3657941800960, total packets: 5932637184, avg bps: 533034287, avg
  pps: 108062, avg bpp: 616
Time window: 2017-12-07 00:00:00 - 2017-12-07 15:14:59
Total flows processed: 41883344, Blocks skipped: 0, Bytes read: 2687644604
Sys: 16.990s flows/second: 2465146.9  Wall: 16.975s flows/second: 2467332.3
```

Como interpretar o resultado

- todo IP que aparecer no resultado potencialmente gerou um ataque DDoS para fora da rede
  - necessário investigar se é um amplificador ou parte de uma *botnet*

NetFlows: **Referências**

RFC 7011 / STD 77: *Specification of the IP Flow Information Export (IPFIX) Protocol for the Exchange of Flow Information*

- https://tools.ietf.org/html/rfc7011

NetFlow version 9

- https://www.cisco.com/c/en/us/products/ios-nx-os-software/netflow-version-9/

NFDUMP/ NfSen

- http://nfdump.sourceforge.net

Mikrotik Traffic Flow

- https://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:IP/Traffic_Flow

Juniper Flow Monitoring

- https://www.juniper.net/documentation/en_US/junos/information-products/pathway-pages/services-interfaces/flow-monitoring.html

Uso de *Flows* no Tratamento de Incidentes da Unicamp

- https://ftp.registro.br/pub/gts/gts26/01-flows-unicamp.pdf
- https://youtu.be/ckEX7vUFOzk

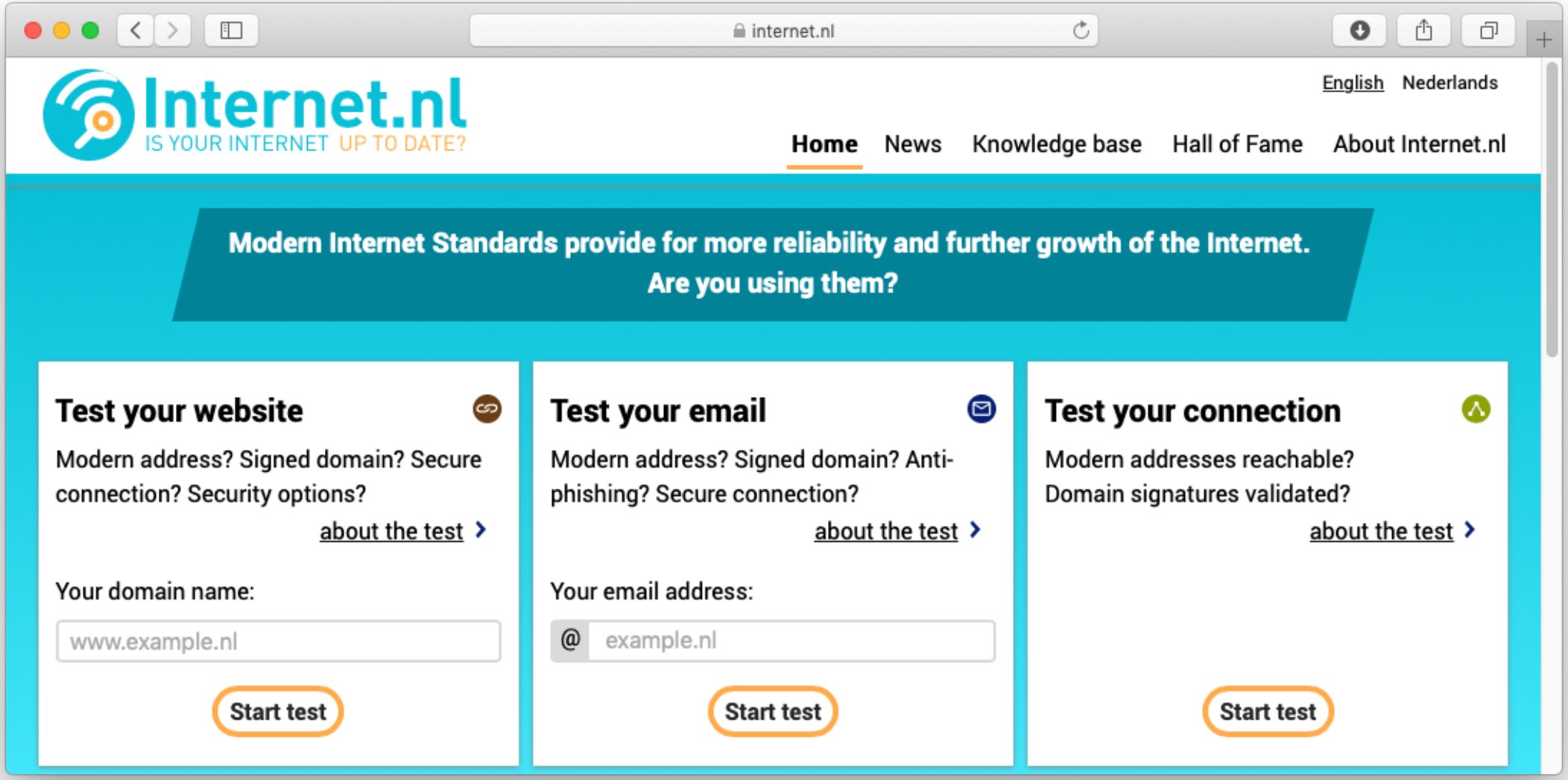
Onde Investir
Além do Básico

cert.br nic.br cgi.br

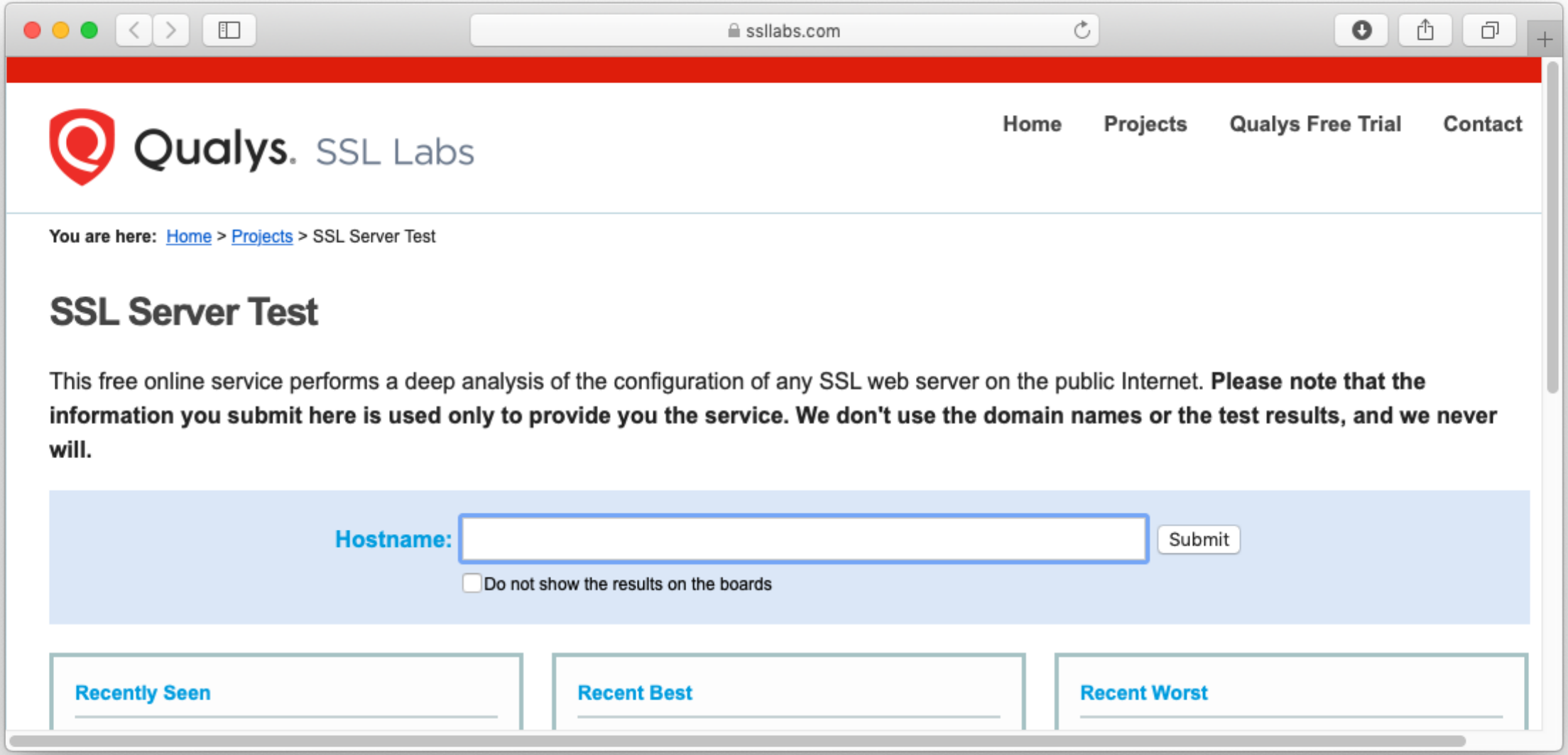
Adotar Protocolos Mais Modernos

	Padrões	Vantagens da Adoção
Criptografia forte	HTTPS mandatório e HSTS Versões atuais de TLS *Forward Secrecy*	Garantia das transações e da proteção de dados Reduz a chance de quebra da criptografia Impede quebra de cripto de tráfego antigo capturado
Segurança de DNS	DNSSEC	Proteção contra envenenamento de *cache* Habilitar o uso de outras tecnologias como o DANE
Segurança de *e-mail*	STARTTLS • idealmente c/ DANE DMARC, DKIM e SPF	Proteção contra *sniffing* (“espionagem”) Aumento da reputação da mensagem legítima (ajuda a prevenir *phishing* da sua marca)
Protocolo IP	IPv6 é o atual IPv4 é legado – e já acabou • novas redes só terão IPv6	Mais estabilidade • Não depender de CGN ou tradução v6 → v4 • Redes móveis tendem a ter IPv6 nativo no futuro Facilita o processo investigativo e de tratamento de incidentes
Segurança de roteamento	RPKI	Certificação de recursos Validação de origem no BGP

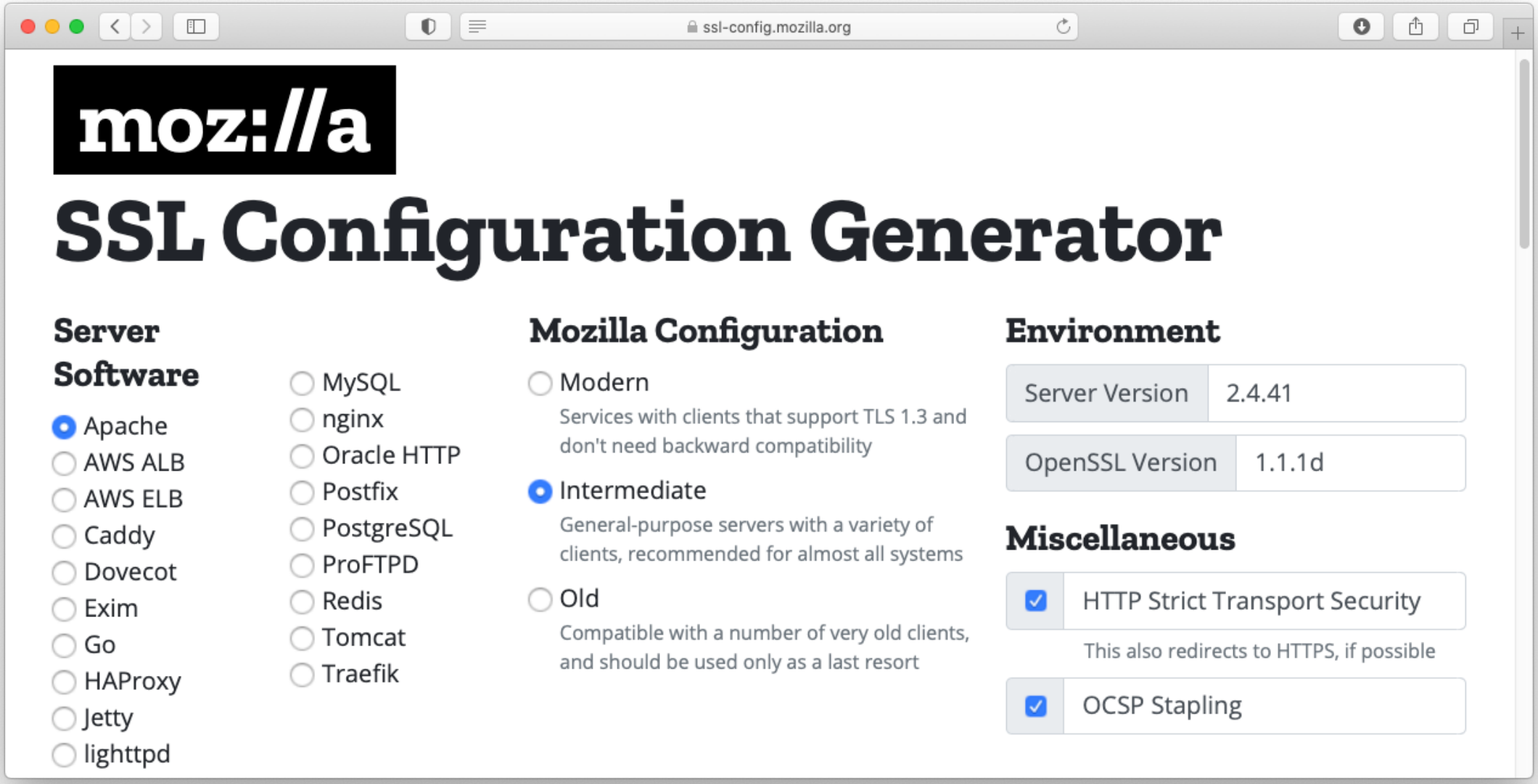
Is your Internet up to date?
https://internet.nl



SSL Server Test
https://www.ssllabs.com/ssltest/



SSL Configuration Generator
https://ssl-config.mozilla.org/



Padrões	Referências
Tokens em *hardware* (FIDO2/U2F)	https://fidoalliance.org/specifications/
Tokens em *software* (HOTP/TOTP)	https://tools.ietf.org/html/rfc4226 https://tools.ietf.org/html/rfc6238
HTTPS mandatório e HSTS Versões atuais de TLS *Forward Secrecy*	https://www.ssllabs.com/ssltest/ https://ssl-config.mozilla.org https://observatory.mozilla.org https://letsencrypt.org/
DNSSEC	https://registro.br/tecnologia/dnssec/dnssec-para-provedores/ https://ftp.registro.br/pub/doc/tutorial-dnssec.pdf https://dnsviz.net
STARTTLS [idealmente c/ DANE] DMARC, DKIM e SPF	https://starttls-everywhere.org https://english.ncsc.nl/publications/factsheets/2019/juni/01/factsheet-secure-the-connections-of-mail-servers https://mecsa.jrc.ec.europa.eu/en/technical#starttls https://havedane.net https://dmarc.org https://dmarc.globalcyberalliance.org
IPv6	https://ipv6.br https://test-ipv6.com
RPKI	https://bcp.nic.br/rpki

Outras Referências de Interesse para Uma Internet Melhor

cert.br nic.br cgi.br

Precisamos um Ecossistema mais Saudável:
Programa por uma Internet mais Segura

PROGRAMA INTERNET +SEGURA

Objetivo principal:

- Reduzir o número de sistemas que possam ser abusados para gerar ataques DDoS

Incentivo à adoção de boas práticas:

- *Hardening*
- Segurança de roteamento (MANRS)
- *Anti-spoofing* (BCP 38)
- Reduzir serviços abertos que permitam amplificação

Iniciativa conjunta:

- ISOC, NIC.br, Abranet, Abrint, Conexis, InternetSul, RedeTelesul e TelComp

https://bcp.nic.br/i+seg

Conscientização:
Portal InternetSegura.br

Materiais sob Licença Creative Commons:
Seja Parceiro de Divulgação ou de Impressão

https://internetsegura.br/pdf/catalogo-internetsegura.pdf

Obrigado

cristine@cert.br jessen@cert.br

notificações para: cert@cert.br @certbr

https://cert.br/

nic.br cgi.br

www.nic.br | www.cgi.br