nic.br

Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR

cgi.br

Comitê Gestor da Internet no Brasil

registro.br cert.br cetic.br ceptro.br ceweb.br ix.br

Segurança de Redes

Programa por uma Internet mais segura

Gilberto Zorello | gzorello@nic.br

IX Fórum Regional - Edição Sudeste

Rio de Janeiro, RJ | 24/10/25

nic.br

Programa por uma Internet mais Segura

Nossa agenda

Objetivo / Plano de Ação

Interação com Provedores e Operadoras

Ações do Programa

Notificação de Amplificadores

MANRS

KINDNS

TOP – Teste os Padrões

Objetivos do Programa

- Reduzir ataques DDoS
- Melhorar a segurança de roteamento
- Reduzir vulnerabilidades e falhas de configuração
- Divulgar melhores práticas de segurança
- Aumentar a cultura de segurança

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

PROGRAMA INTERNET +SEGURA

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

Configuração de serviços expostos na Internet

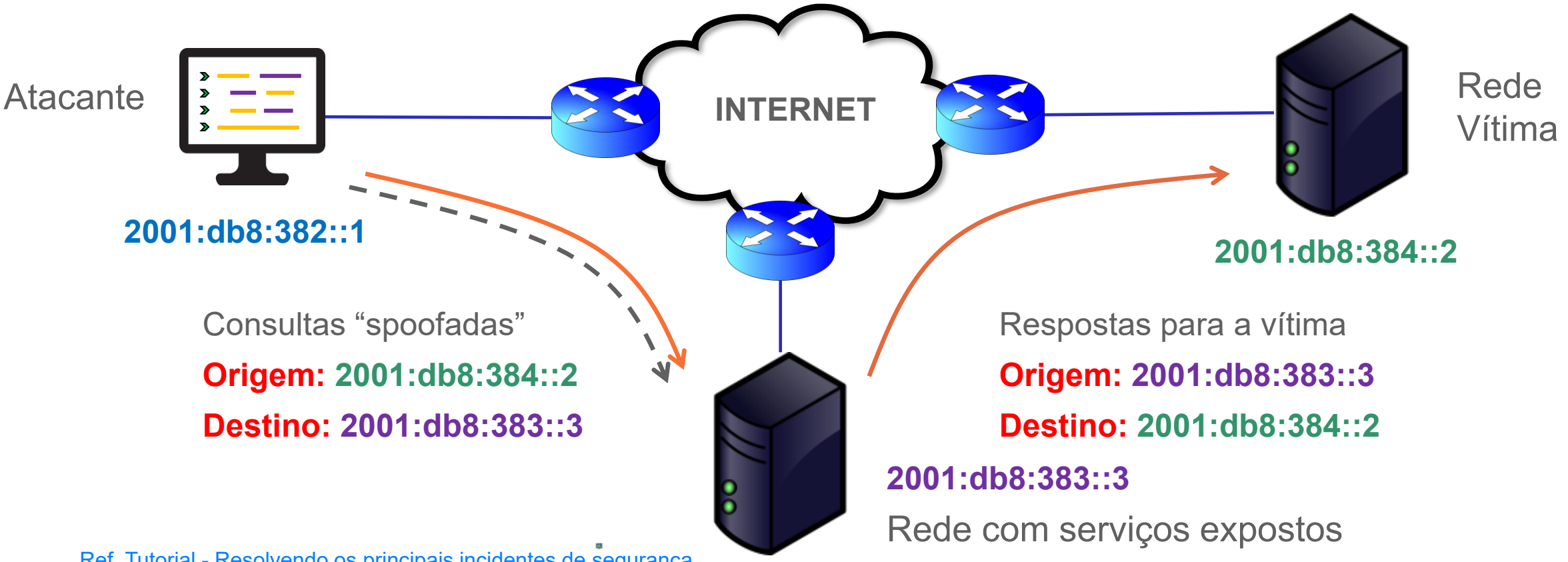
- Usados para amplificação em DDoS
- Portas UDP: DNS (53), SNMP (161), NTP (123), e várias outras!
- Notificações do CERT.br

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

Programa por uma Internet mais Segura

Negação de Serviço Reflexivo com Amplificação

Utiliza um terceiro para fazer o ataque

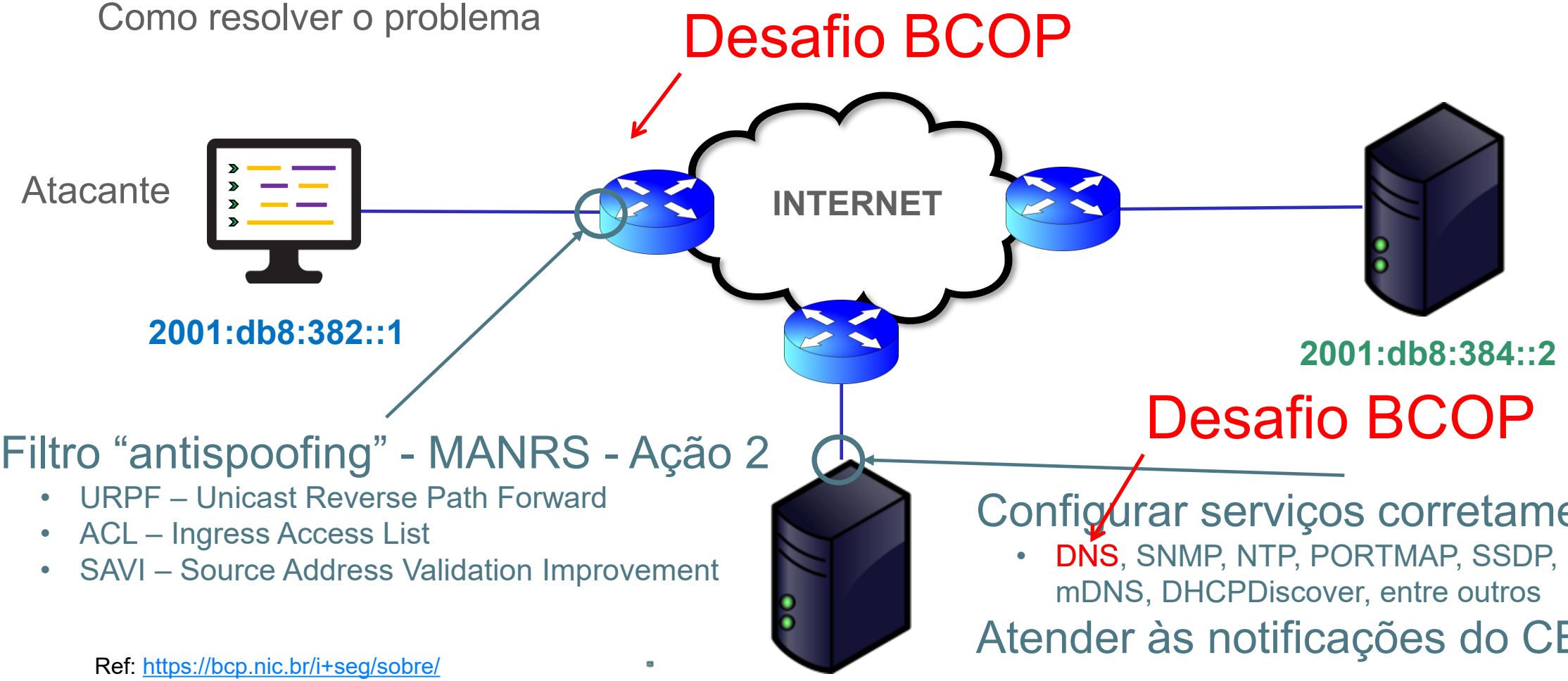


Ref. Tutorial - Resolvendo os principais incidentes de segurança

Programa por uma Internet mais Segura

Negação de Serviço Reflexivo com Amplificação

Como resolver o problema



Filtro “antispoofing” - MANRS - Ação 2

- URPF – Unicast Reverse Path Forward
- ACL – Ingress Access List
- SAVI – Source Address Validation Improvement

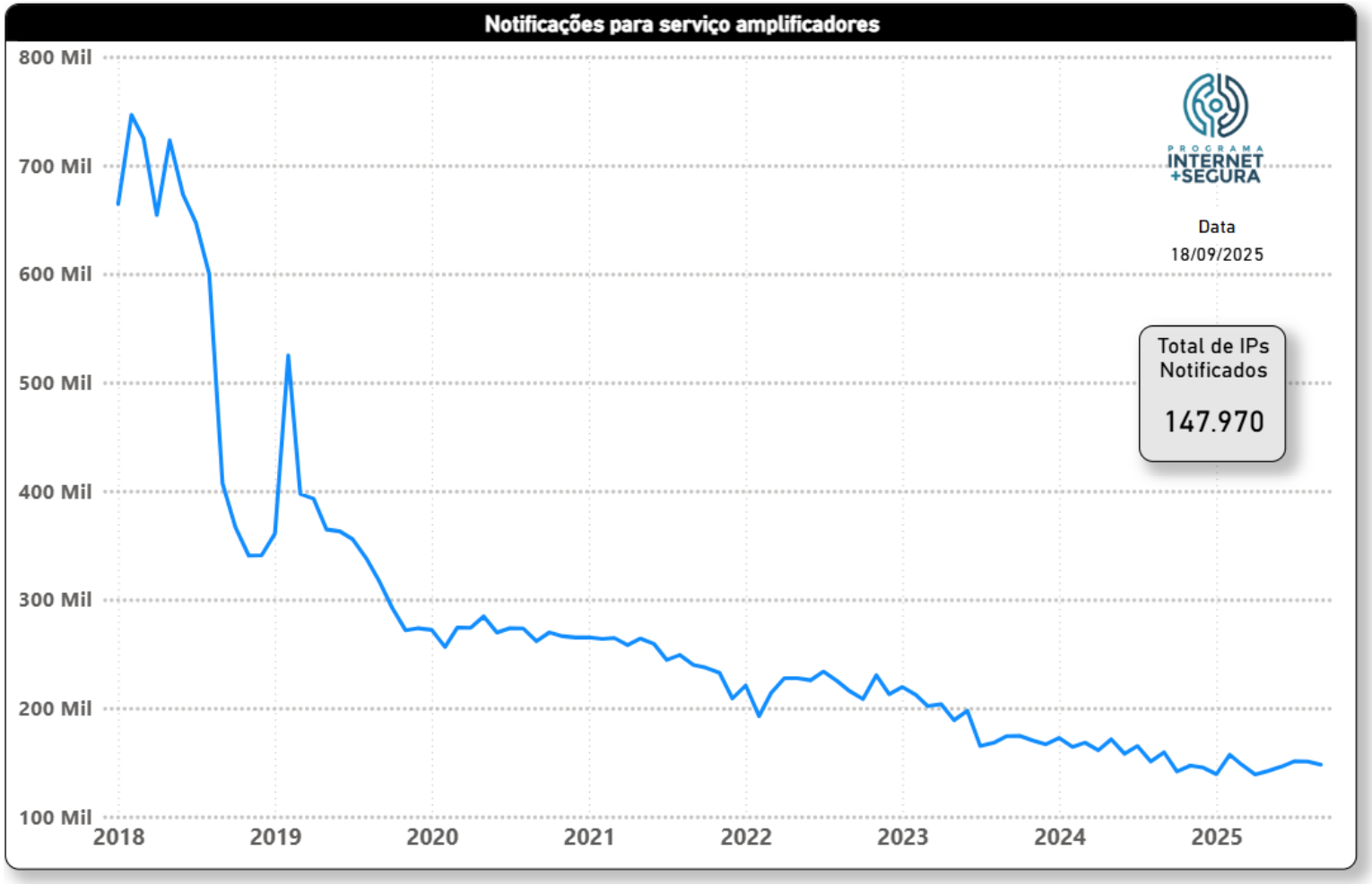
Configurar serviços corretamente

- DNS, SNMP, NTP, PORTMAP, SSDP, NETBIOS, mDNS, DHCPDiscover, entre outros

Atender às notificações do CERT.br

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

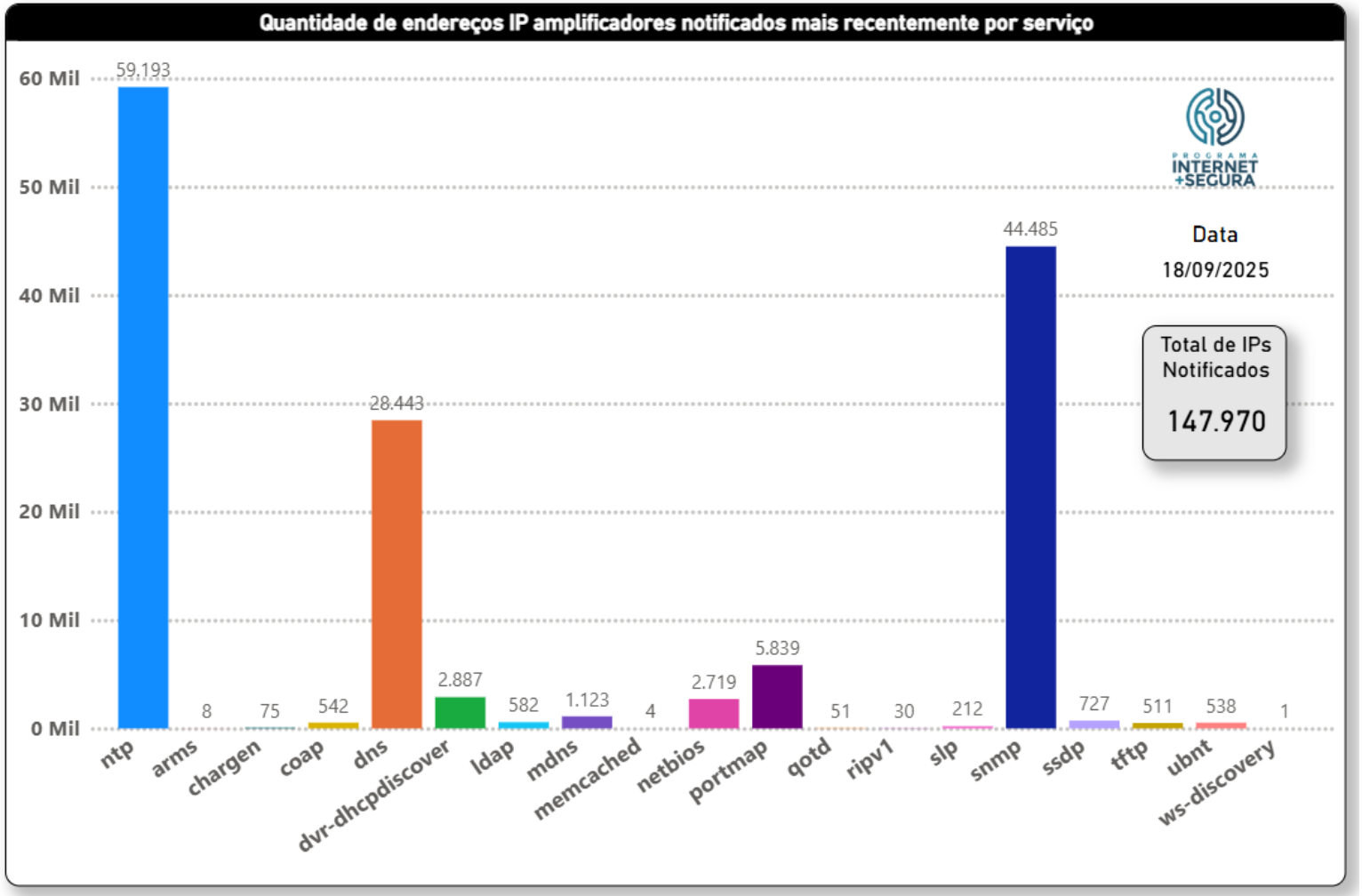
Programa por uma Internet mais Segura
Notificação de amplificadores - evolução



Brasil

- Início (fev/2018)
  - Endereços IP: 746.508
  - Serviços: 5
- Atual:
  - Endereços IP: 147.970
  - Serviços: 19
  - **Redução de 80%**

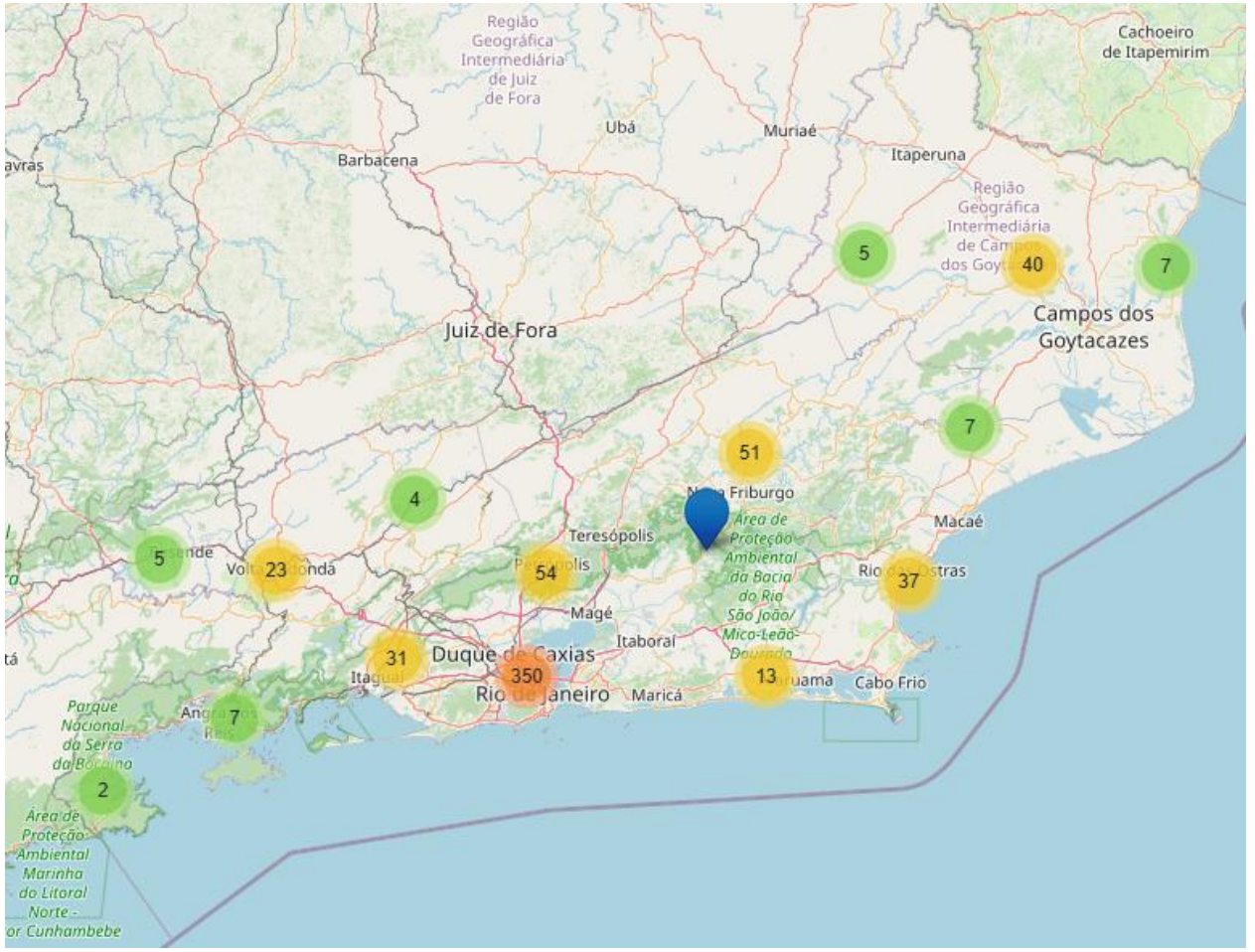
Programa por uma Internet mais Segura
Notificação de amplificadores - serviços



Brasil

- 9.053 AS
- 5.138 AS notificados
- 147.970 endereços IP mal configurados
  - NTP 59.193
  - SNMP 44.485
  - DNS 28.443

Programa por uma Internet mais Segura
Notificação de amplificadores - serviços

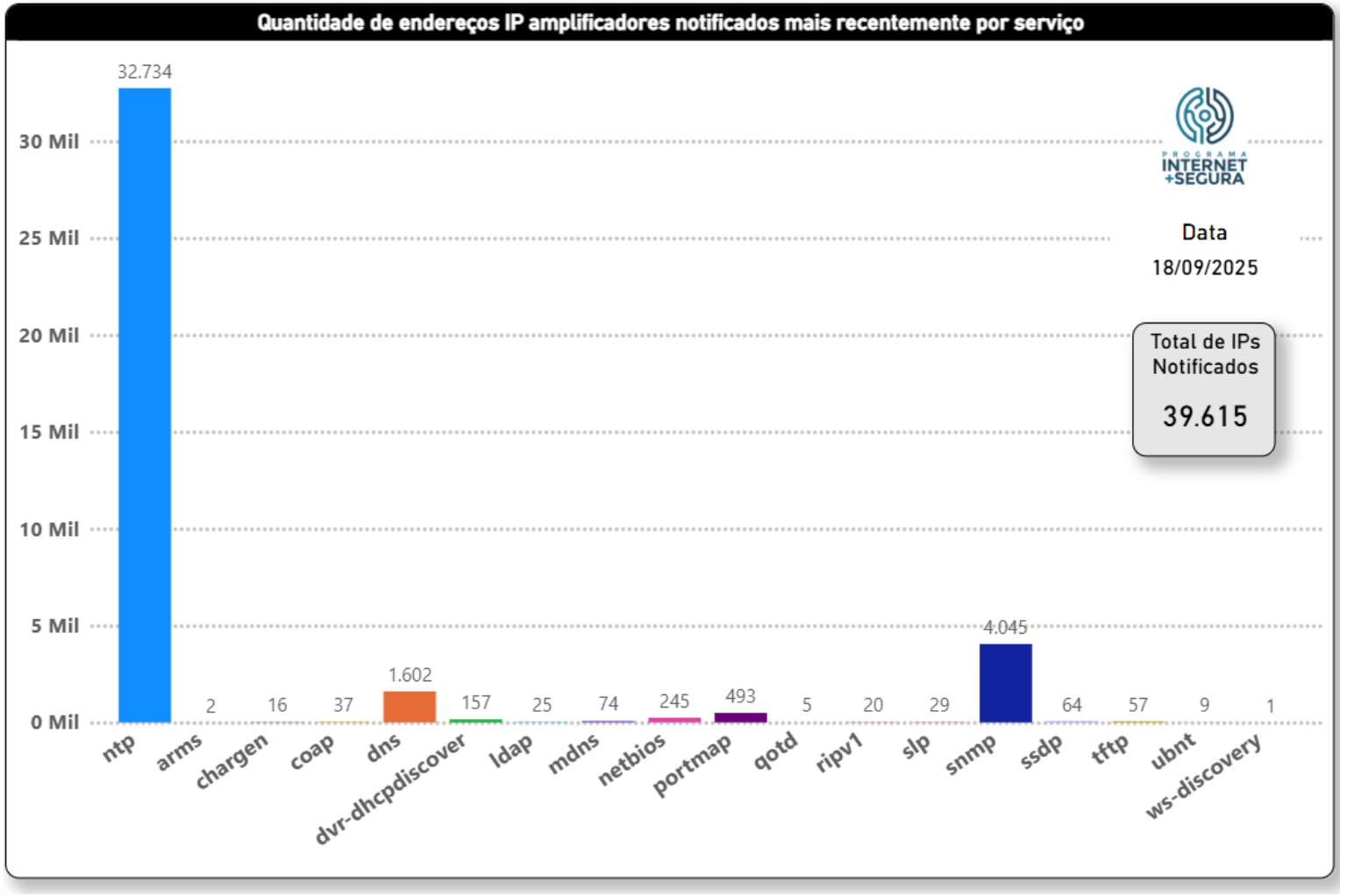


Rio de Janeiro (620 AS)

• Rio de Janeiro	(231)
• Duque de Caxias	(30)
• Nova Iguaçu	(28)
• São Gonçalo	(26)
• Campos dos Goytacazes	(23)
• Niterói	(21)
• Magé	(14)
• Barra Mansa	(10)
• Macaé	(10)
• Cabo Frio	(9)
• Itaboraí	(9)
• Belford Roxo	(8)
• Maricá	(8)
• Petrópolis	(8)
• São João de Meriti	(8)
• Teresópolis	(8)
• Volta Redonda	(8)

Ref. https://mapadeas.ceptro.br

Programa por uma Internet mais Segura
Notificação de amplificadores - serviços



Rio de Janeiro

- 618 AS
- 354 AS notificados
- 3 AS com mais de 250 IP notificados
- 39.615 endereços IP mal configurados
  - DNS 1.602
  - SNMP 4.045
  - NTP 32.734

MANRS

PROGRAMA INTERNET +SEGURA

Mutually Agreed Norms for Routing Security

http://manrs.org

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

Programa por uma Internet mais Segura

Boas práticas de roteamento global

- MANRS - Internet Society (trocadilho em inglês)
- BGP é inseguro!
- Filtros BGP
- Filtro Anti Spoofing (endereço de origem)
- Pontos de contato de segurança no Peering DB, whois, IRR
- Cadastro da política de roteamento no IRR e RPKI

MANRS https://bcp.nic.br/i+seg/acoes/manrs/

Programa por uma Internet mais Segura

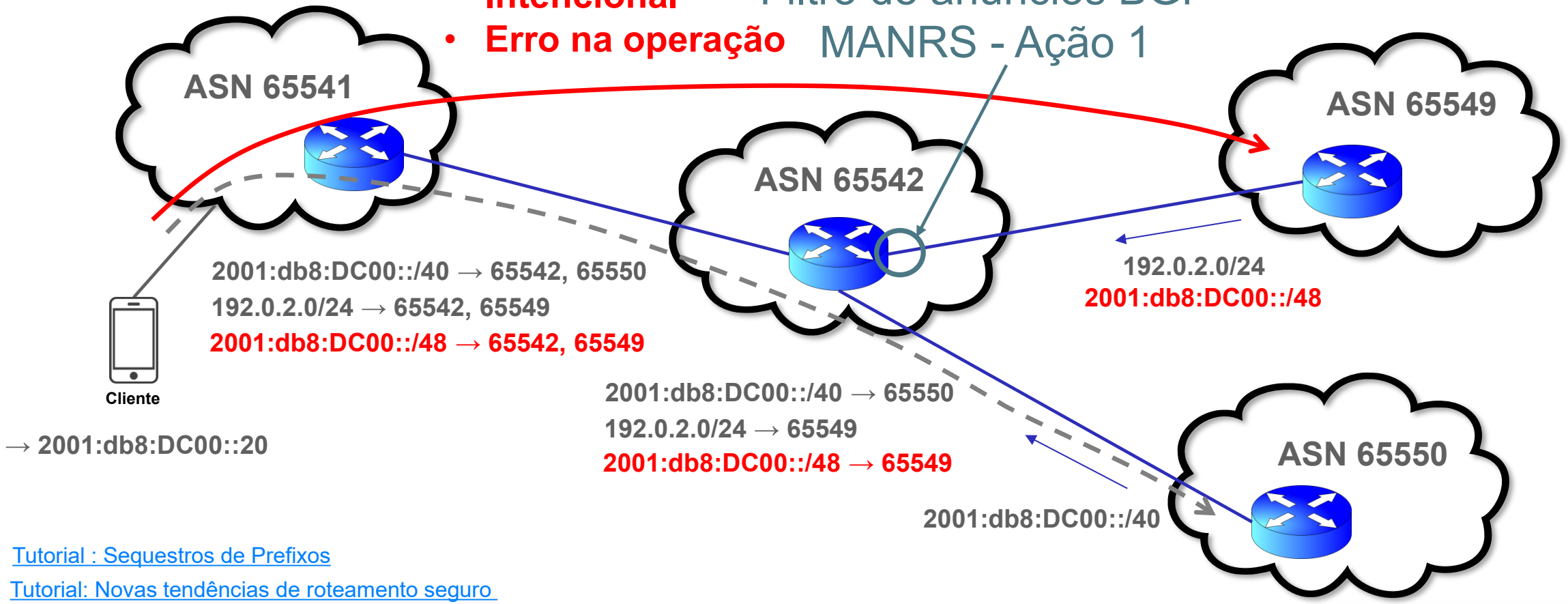
Sequestro de prefixos (Hijacking)

Anúncio de prefixos não autorizados:

- **Intencional**
- **Erro na operação**

Filtro de anúncios BGP

MANRS - Ação 1



Tutorial : Sequestros de Prefixos

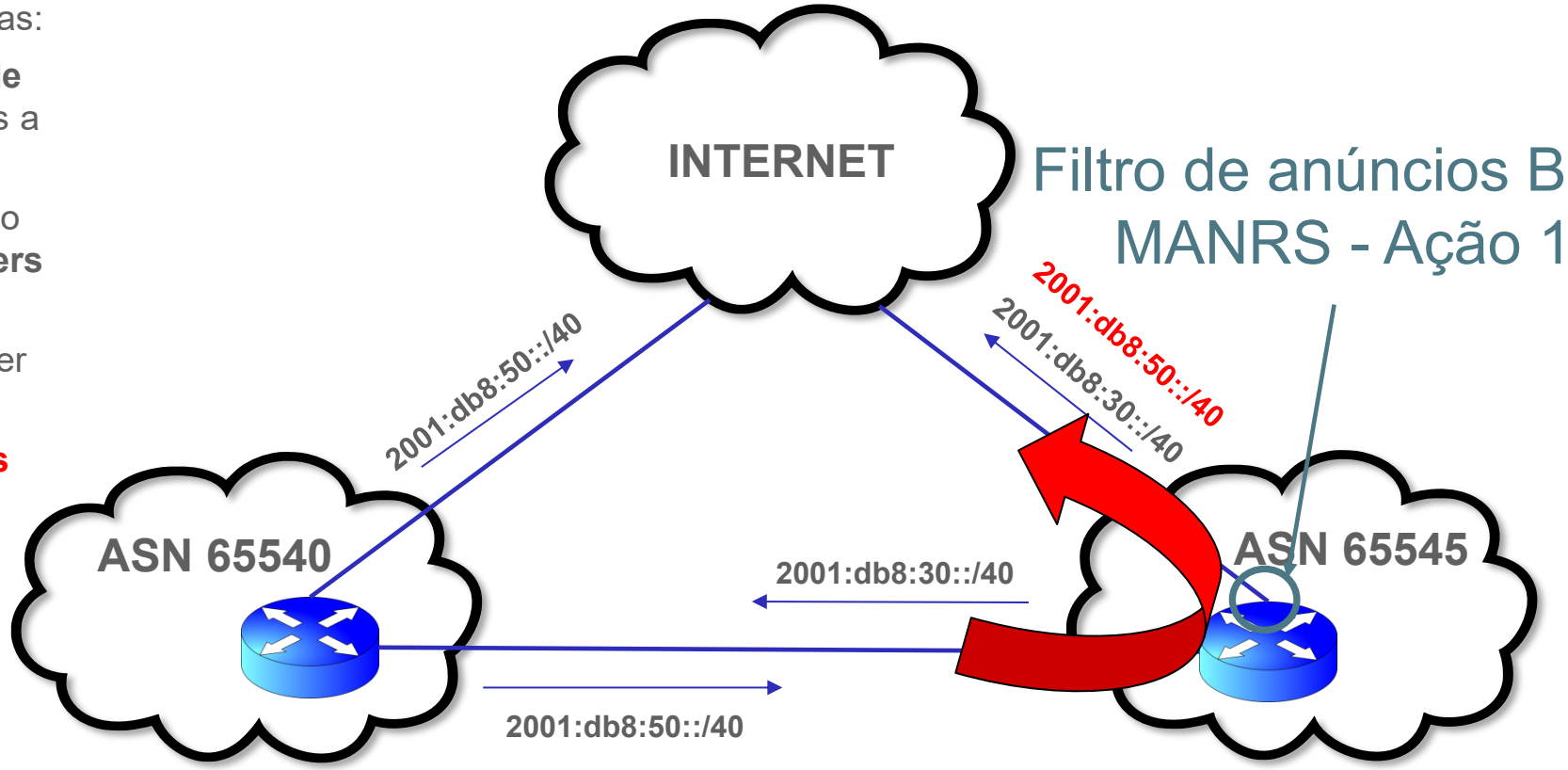
Tutorial: Novas tendências de roteamento seguro

Programa por uma Internet mais Segura

Vazamento de rotas (Route Leak)

- Algumas **regras** devem ser cumpridas:
  - Prefixos aprendidos do **provedor de trânsito** não devem ser anunciados a **outro provedor** ou a **peer** da rede
  - Prefixos aprendidos de um **peer** não devem ser anunciados a outros **peers** nem ao **provedor de trânsito**
  - Estes prefixos somente deveriam ser **anunciados a clientes**
- **Se as regras não forem cumpridas pode ocorrer vazamento de rotas**

Leak!
Normalmente são erros operacionais



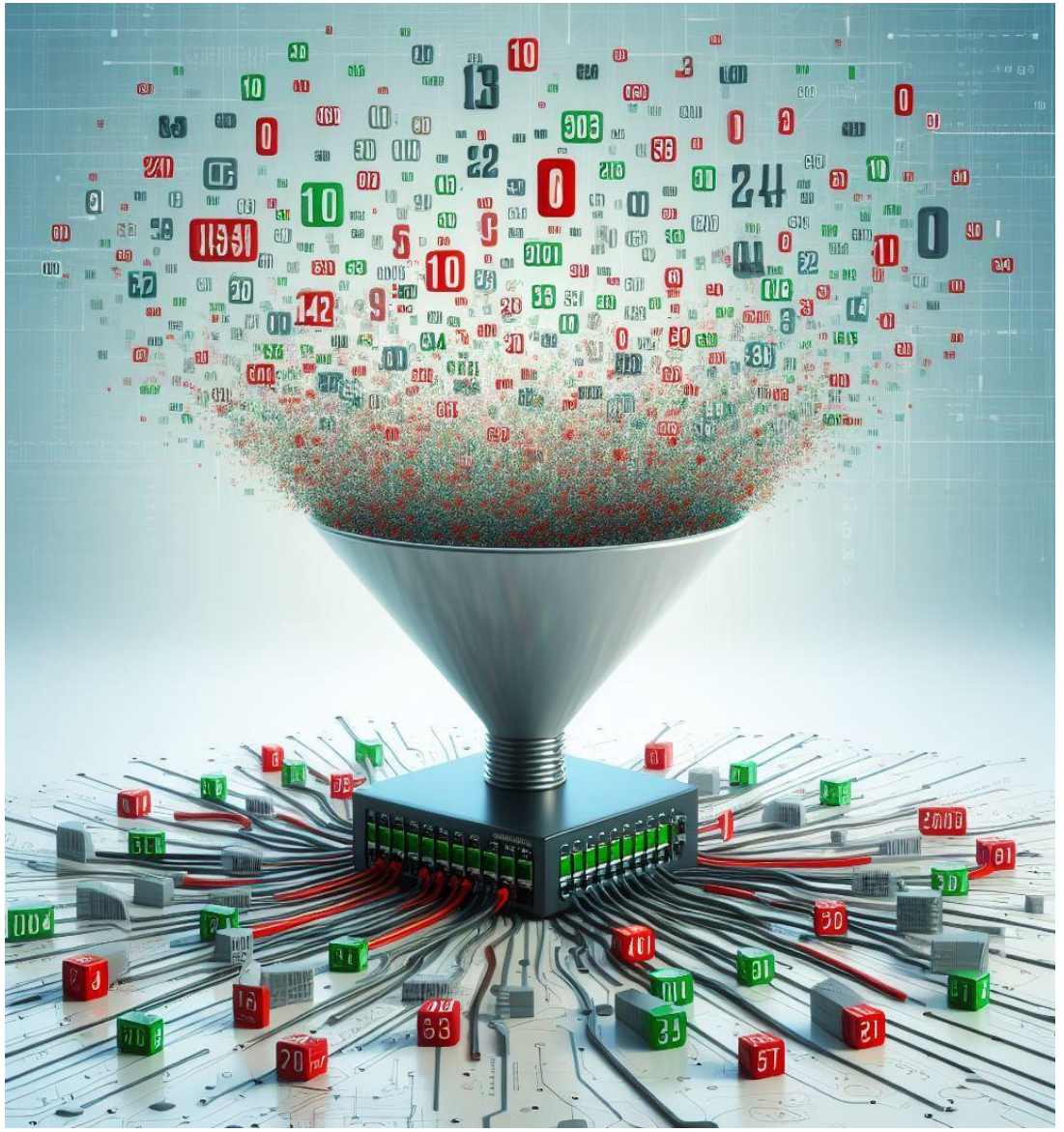
Tutorial: novas tendências de roteamento seguro

Programa por uma Internet mais Segura

MANRS - Ação 1 - Impedir a propagação de informações incorretas no BGP

- Implemente filtros no BGP para os seus prefixos e dos seus clientes

https://bcp.nic.br/i+seg/acoes/manrs/#filtragem-de-rotas

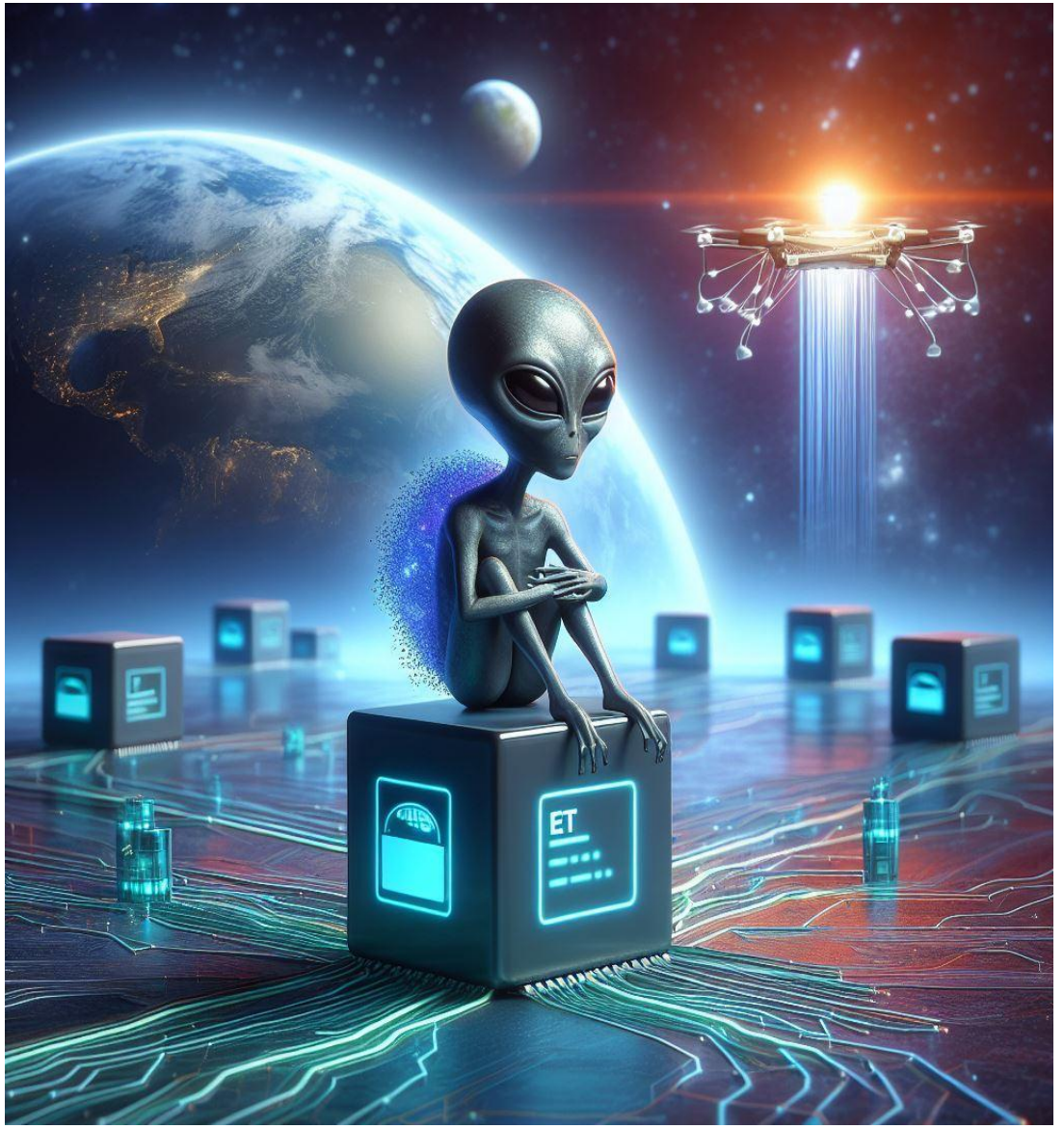


MANRS

Programa por uma Internet mais Segura

MANRS - Ação 2 - Filtro Anti-spoofing

- Bloqueie pacotes com **origem** em IPs diferentes daqueles do seu bloco, eles **não podem sair de sua rede** (não podem ser originados na sua rede)!



MANRS

https://bcp.nic.br/antispoofing/

Programa por uma Internet mais Segura

MANRS - Ação 3 - Pontos de Contato

- **Contatos de roteamento e abuse no Registro.br** devem estar atualizados e serem de grupos de pessoas. Ex.: noc@seuprovedor.com.br
  - Registro.br está validando os e-mails de abuse e a não resposta pode causar a **recuperação** (perda) dos endereços IP
  - Mensagens do CERT.br estão indo para o SPAM em alguns casos!
- Atualizar contatos no **PeeringDB** e **IRR**

MANRS https://bcp.nic.br/i+seg/acoes/manrs/#coordenacao

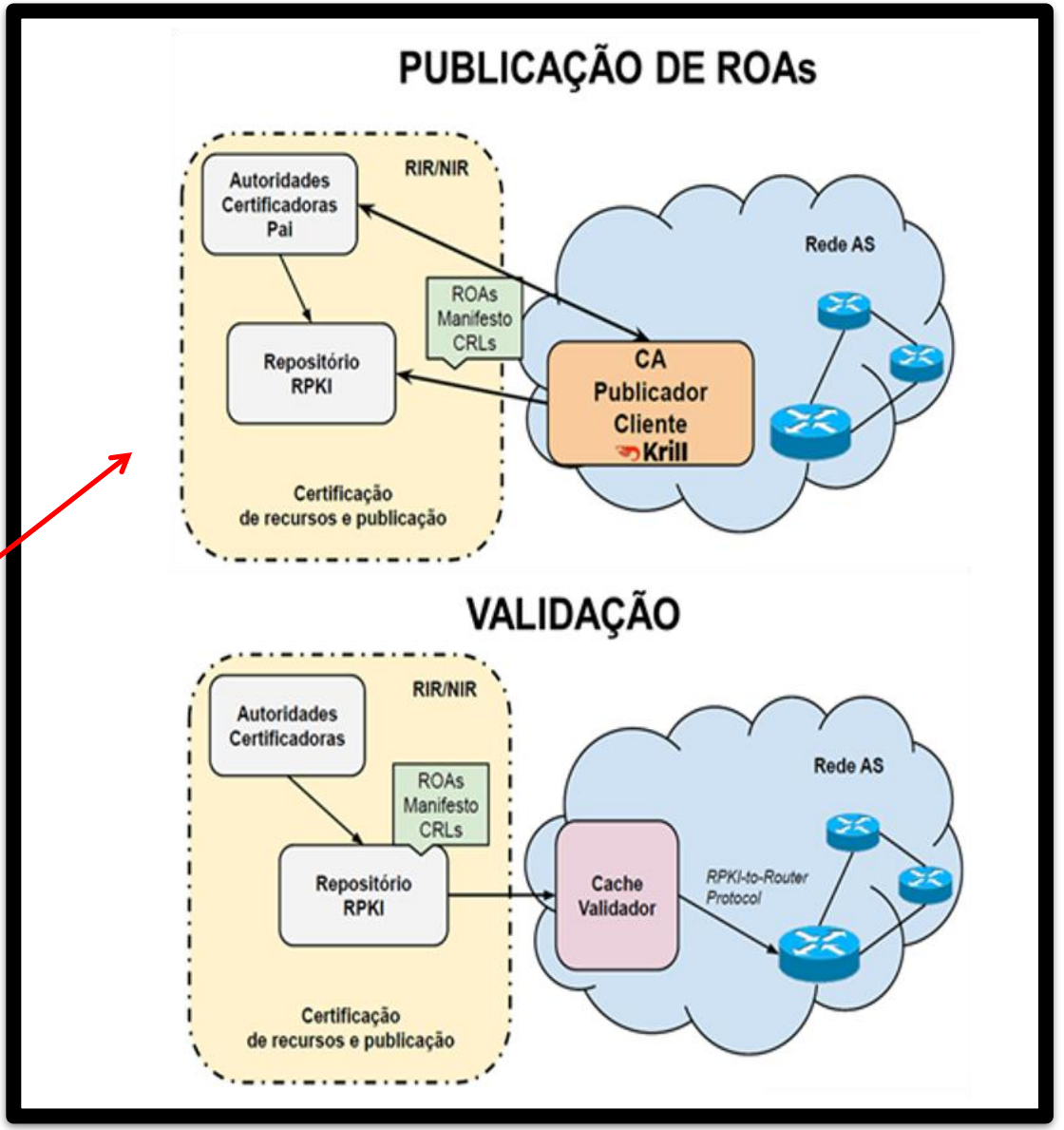
Programa por uma Internet mais Segura

MANRS - Ação 4 - Cadastro da Política de Roteamento

- **IRR** - Internet Routing Registry
  - RADB
  - TC (gratuito)

- **RPKI** - Resource Public Key Infrastructure

Desafio BCOP



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

Tutorial: IRR na prática

Tutorial: Segurança no roteamento com RPKI

Programa por uma Internet mais Segura

MANRS Observatory - Rio de Janeiro - 586 AS

Resumo

21-out-25

MANRS - Status da Segurança de Roteamento

Incidentes

Sequestro de Rota	**2**
Vazamento de Rota	**0**
Anúncio inválido	**0**
Total	**2**

Responsáveis

AS responsáveis	**2**

Informação de Roteamento

IRR

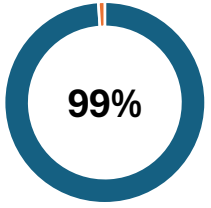
Não registrado	133	**2,1%**
Registrado	6.309	**97,9%**

RPKI

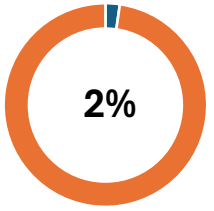
Válido	3.240	**50,3%**
Desconhecido	3.197	**49,6%**
Inválido	5	**0,1%**

MANRS - Prontidão

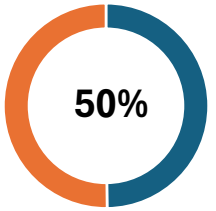
Filtros BGP



Anti-spoofing

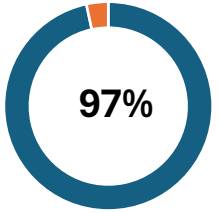


Coordenação

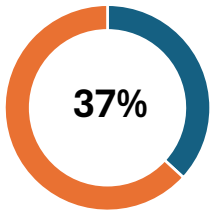


Informação de Roteamento

IRR



RPKI



Programa por uma Internet mais Segura
MANRS Observatory - 201 AS – ES

PROGRAMA INTERNET +SEGURA

ASN	Holder	Country	UN Regions	UN Sub-Regions	RIR Regions	Filtering	Anti-spoofing	Coordination	Routing Information (IRR)	Routing Information (RPKI)	Participante MANRS	Status abuse	Status Notifificações CERT.br
ASN 9	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	100%	100%	100%		PEND	
ASN 11	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	0%	100%	0%		PEND	
ASN 12	---	US	Americas	Northern America	ARIN	100%	0%	100%	72%	49%		PEND	
ASN 18	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	100%	100%	100%		PEND	
ASN 20	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	0%	100%	0%		PEND	
ASN 23	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	0%	100%	0%		PEND	
ASN 27	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	0%	100%	0%		PEND	
ASN 32	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	0%	100%	0%		PEND	
ASN 34	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	100%	76%	100%		PEND	
ASN 37	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	100%	97%	0%		PEND	
ASN 46	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	0%	100%	0%		PEND	NOK
ASN 58	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	0%	100%	0%		PEND	
ASN 59	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	100%	100%	15%		PEND	NOK
ASN 61	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	0%	100%	0%		PEND	
ASN 63	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	0%	100%	100%		PEND	
ASN 66	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	100%	100%	0%		PEND	
ASN 77	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	100%	100%	100%		PEND	
ASN 78	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	100%	100%	0%		PEND	
ASN 116	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	100%	100%	100%		PEND	
ASN 119	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	0%	100%	0%		PEND	
ASN 122	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	100%	100%	0%		PEND	
ASN 134	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	0%	100%	0%		PEND	
ASN 155	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	0%	100%	0%		PEND	
ASN 166	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	100%	100%	0%		PEND	
ASN 167	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	0%	100%	0%		PEND	
ASN 173	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	100%	100%	100%		PEND	
ASN 176	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	0%	100%	0%		PEND	
ASN 178	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	100%	100%	100%		PEND	
ASN 191	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	98%	0%	0%	100%	100%		PEND	
ASN 198	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	100%	100%	100%		PEND	

Programa por uma Internet mais Segura
MANRS Observatory - 201 AS – ES

ASN	Holder	Country	UN Regions	UN Sub-Regions	RIR Regions	Filtering	Anti-spoofing	Coordination	Routing Information (IRR)	Routing Information (RPKI)	Participante MANRS	Status abuse	Status Notifificações CERT.br
ASN 21	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	100%	100%	0%	28128	BLOCK	
ASN 45	---	US	Americas	Northern America	ARIN	100%	0%	100%	82%	36%		BLOCK	
ASN 70	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	100%	100%	100%		BLOCK	
ASN 104	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	100%	100%	100%		BLOCK	
ASN 110	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	100%	100%	0%		BLOCK	
ASN 189	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	100%	100%	0%		BLOCK	
ASN 192	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	0%	100%	0%		BLOCK	

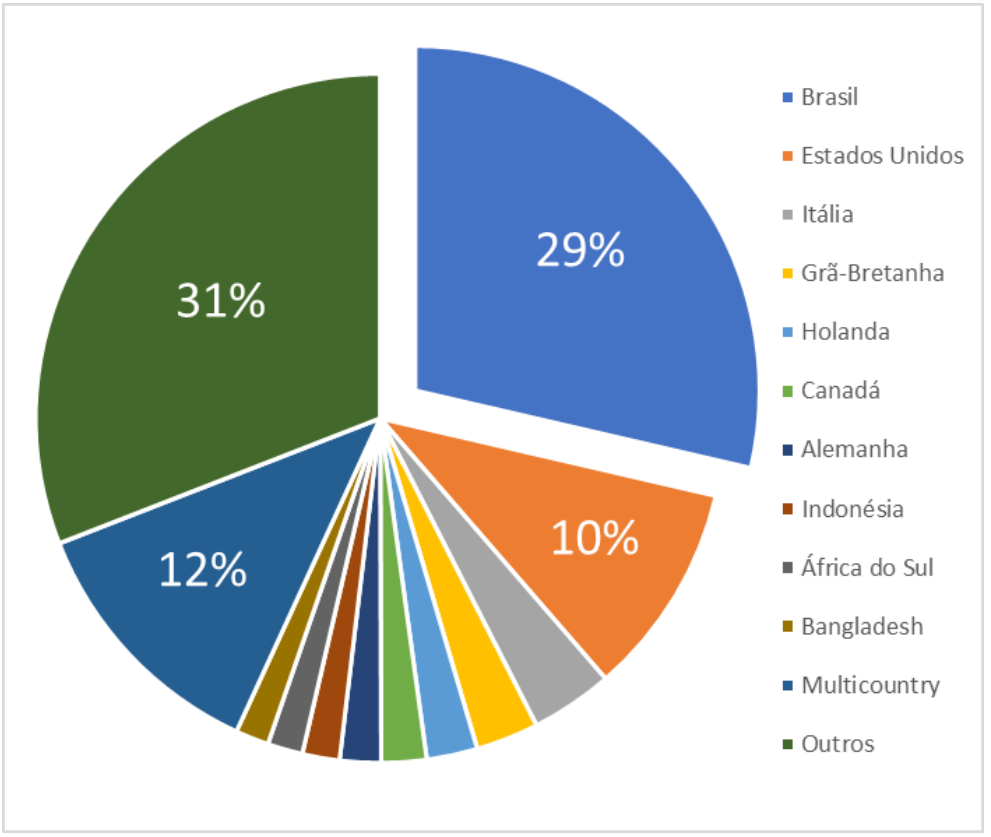
Programa por uma Internet mais Segura

Participantes por país

- Total: 1.087
- Participantes no Brasil → 311

MANRS

2024 → 292
2023 → 258
2022 → 206
2021 → 174
2020 → 140



Fonte: https://www.manrs.org/netops/participants/ Acesso 01/09/25

Programa por uma Internet mais Segura
MANRS Observatory - 201 AS – ES

PROGRAMA INTERNET +SEGURA

ASN	Holder	Country	UN Regions	UN Sub-Regions	RIR Regions	Filtering	Anti-spoofing	Coordination	Routing Information (IRR)	Routing Information (RPKI)	Participante MANRS	Status abuse-c
ASN 1	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	100%	99%	98%	1916	OK
ASN 21	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	100%	100%	0%	28128	BLOCK
ASN 24	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	100%	100%	100%	100%	28171	OK
ASN 29	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	100%	100%	100%	100%	28260	OK
ASN 35	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	100%	100%	100%	28366	OK
ASN 42	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	100%	100%	100%	100%	28658	OK
ASN 86	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	100%	100%	100%	100%	53181	OK
ASN 123	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	36%	100%	100%	100%	262369	OK
ASN 143	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	100%	100%	100%	262808	OK
ASN 148	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	100%	100%	0%	262888	OK
ASN 149	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	100%	100%	0%	262896	OK
ASN 154	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	100%	100%	0%	262977	OK
ASN 162	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	100%	94%	0%	263047	OK
ASN 163	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	100%	100%	100%	263057	OK
ASN 201	---	BR	Americas	Latin America and the Caribbean	LACNIC	100%	0%	100%	100%	0%	263982	OK

PROGRAMA INTERNET +SEGURA

Stands for **K**nowledge-Sharing and
Instantiating **N**orms for **DNS** and **N**aming
Security

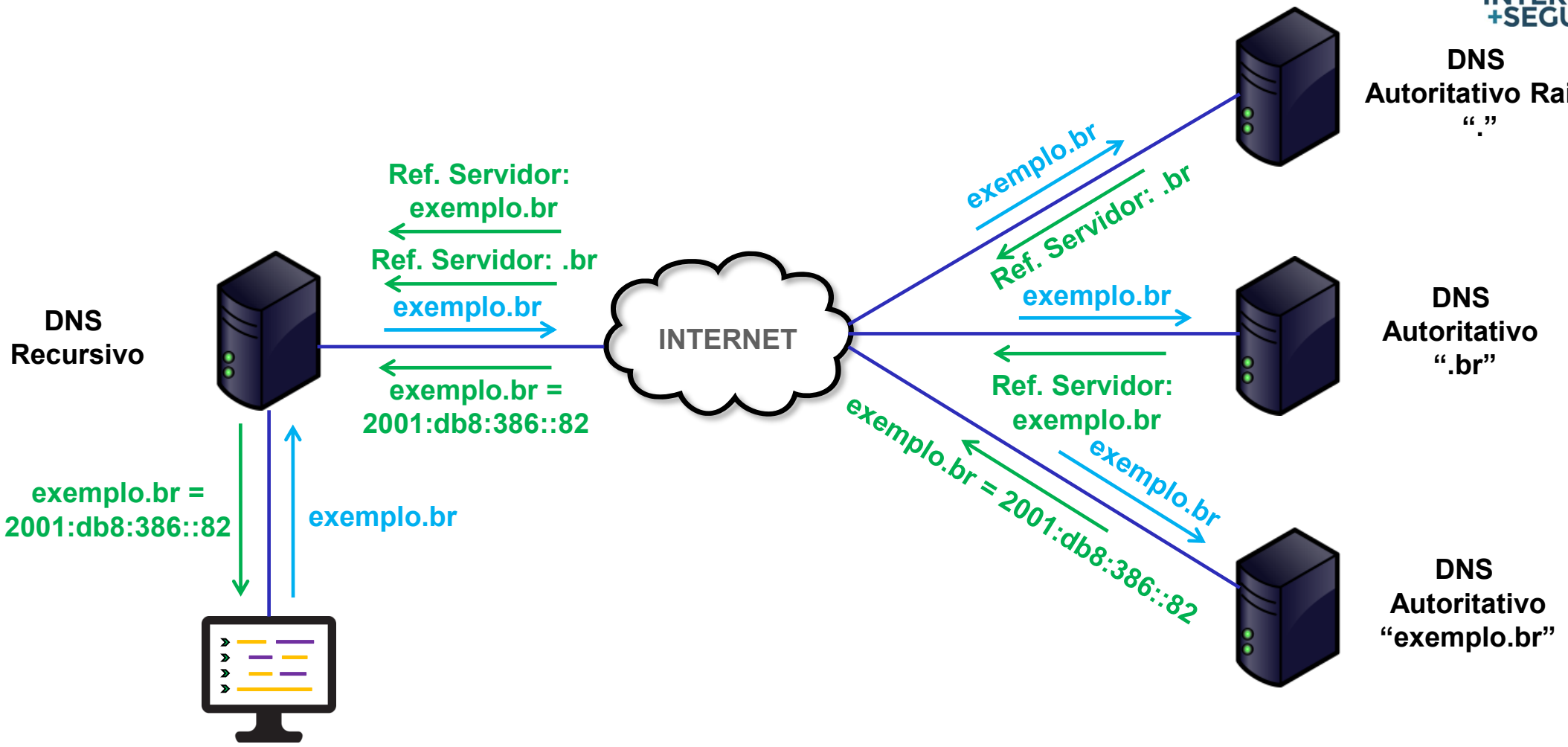
https://kindns.org/

An ICANN Initiative

ICANN

Programa por uma Internet mais Segura

Processo de Recursão DNS



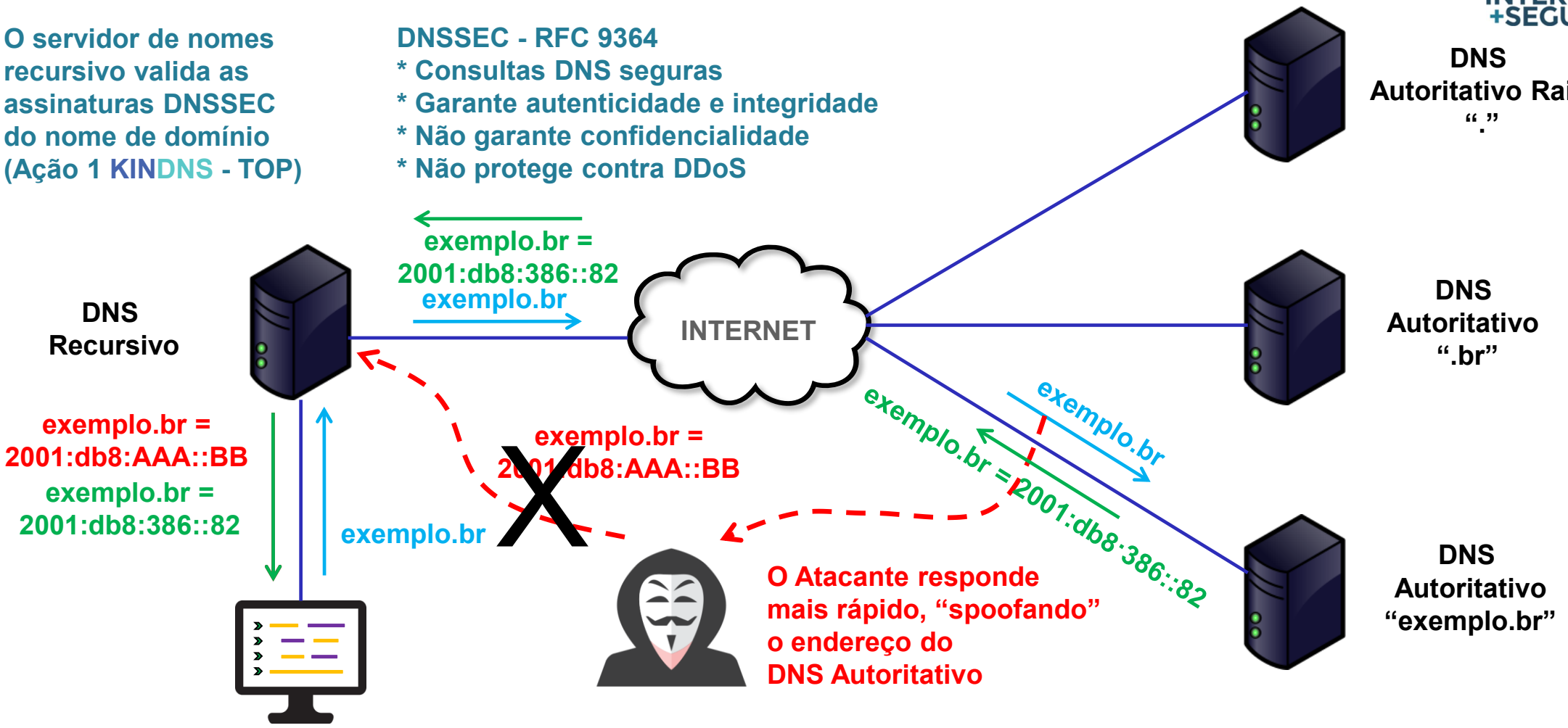
Tutorial: Configurando o seu DNS de forma simples e segura – Ataque DNS Poisoning

Programa por uma Internet mais Segura

Ataque DNS - Poisoning

O servidor de nomes recursivo valida as assinaturas DNSSEC do nome de domínio (Ação 1 KINDNS - TOP)

DNSSEC - RFC 9364
* Consultas DNS seguras
* Garante autenticidade e integridade
* Não garante confidencialidade
* Não protege contra DDoS



Tutorial: Configurando o seu DNS de forma simples e segura – Ataque DNS Poisoning

Programa por uma Internet mais Segura

PROGRAMA INTERNET +SEGURA

Boas práticas para DNS

- KinDNS da ICANN (trocadilho em inglês)
- Configuração correta do recursivo somente para seus usuários
- Validação do DNSSEC no recursivo
- Configuração do autoritativo do seu nome de domínio com DNSSEC

https://kindns.org/

Tutorial: Configurando o seu DNS de forma simples e segura

KINDNS

PROGRAMA INTERNET +SEGURA

TOP

TESTE OS PADRÕES

https://top.nic.br

https://top.nic.br

Programa por uma Internet mais Segura

PROGRAMA INTERNET +SEGURA

Teste os padrões

- Teste do DNS recursivo na sua rede (DNSSEC)!
- Teste do IPv6 na sua rede!
- Teste do seu site!
- Teste do seu e-mail!
- Mostra o que está errado e links com informações para corrigir!

Programa por uma Internet mais Segura

Testes realizados

- Teste TOP Site ← Desafio BCOP
  - IPv6, DNSSEC, HTTPS, Opções de Segurança, RPKI, Security.txt (RFC 9116)
- Teste TOP E-mail
  - IPv6, DNSSEC, STARTTLS, DMARC, RPKI
- Teste TOP IPv6 e DNSSEC do recursivo da sua rede

Desafio BCOP ↑

https://top.nic.br

Tutorial: Teste para padrões técnicos e modernos de Internet

Programa por uma Internet mais Segura
Implemente as melhores práticas - Selos

MANRS

KINDNS

Reuniões on-line com os responsáveis pelos AS (KPI)

- Serviços notificados mal configurados *
- Adoção do MANRS
- Adoção do KINDNS
- Testes do TOP: conexão, site e e-mail

https://bcp.nic.br/i+seg
https://kindns.org/
https://top.nic.br

* Relatório mensal

Camada 8 - NIC.br

- Podcast sobre a infraestrutura da Internet
- Edição Novembro/24

https://www.nic.br/podcasts/camada8/episodio-57

Programa por uma Internet mais Segura

APOIO

conexis brasil.digital
A CONECTIVIDADE AO SEU ALCANCE

abranet
Associação Brasileira de Internet

AbraCloud

REDETELESUL

abrint

TelComp
Competição para o Futuro Digital

abramulti
Associação brasileira dos operadores de telecomunicações e provedores de internet.

APRONET
Associação Catarinense dos Provedores de Internet

RNP
REDE NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA

InternetSul

Obrigado

Gilberto Zorello

gzorello@nic.br

24 de outubro de 2025

nic.br cgi.br

www.nic.br | www.cgi.br