



Núcleo de Informação  
e Coordenação do  
Ponto BR

Comitê Gestor da  
Internet no Brasil

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

# PROGRAMA POR UMA INTERNET MAIS SEGURA e PROJETO TVWS - ATUALIZAÇÃO

Gilberto Zorello | [gzorello@nic.br](mailto:gzorello@nic.br)

15<sup>a</sup> Semana de Infraestrutura da Internet do Brasil – IX Fórum 19  
São Paulo, SP | 18/12/25



# 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





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



# Objetivos do Programa

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

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



**PRINCIPAIS PROBLEMAS DE SEGURANÇA NA INFRAESTRUTURA DA INTERNET**

- Ataques DDoS
- Sistemas mal configurados que permitem amplificação
- Sequestro de prefixes
- Vazamento de rotas
- Ataques de força bruta

**PROGRAMA POR UMA INTERNET MAIS SEGURA**  
[bcp.nic.br/i+seg](https://bcp.nic.br/i+seg)

**CORREÇÃO DOS PROBLEMAS**

Interação com Operadoras, ISPs e outros AS

**MATERIAL EDUCACIONAL E MELHORES PRÁTICAS**

**CRIAR CULTURA DE SEGURANÇA**

**PALESTRAS E CURSOS**

**INDICADORES DE SEGURANÇA**

**FILTROS NO IX.BR**

**PRINCIPAIS AÇÕES A SEREM ADOTADAS POR TODOS**

- MANRS
- Hardening
- Atender notificações do CERT.br

# Divulgação em eventos em 2025

- IX Fórum Regional: 5
- ConectaNet: 5
- IX Fórum Setor Público: 1
- IX Fórum: 2
- Associações de Provedores: 7
- Eventos Internacionais: 2



# 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+seq>

<https://kindns.org/>

<https://top.nic.br>





# Notificação de Amplificadores

Encaminhadas pelo CERT.br

<https://bcn.nic.br/i+seg/acoes/amplificacao/>

# Programa por uma Internet mais Segura

## Notificação de amplificadores



### Estatísticas das notificações encaminhadas pelo CERT.br

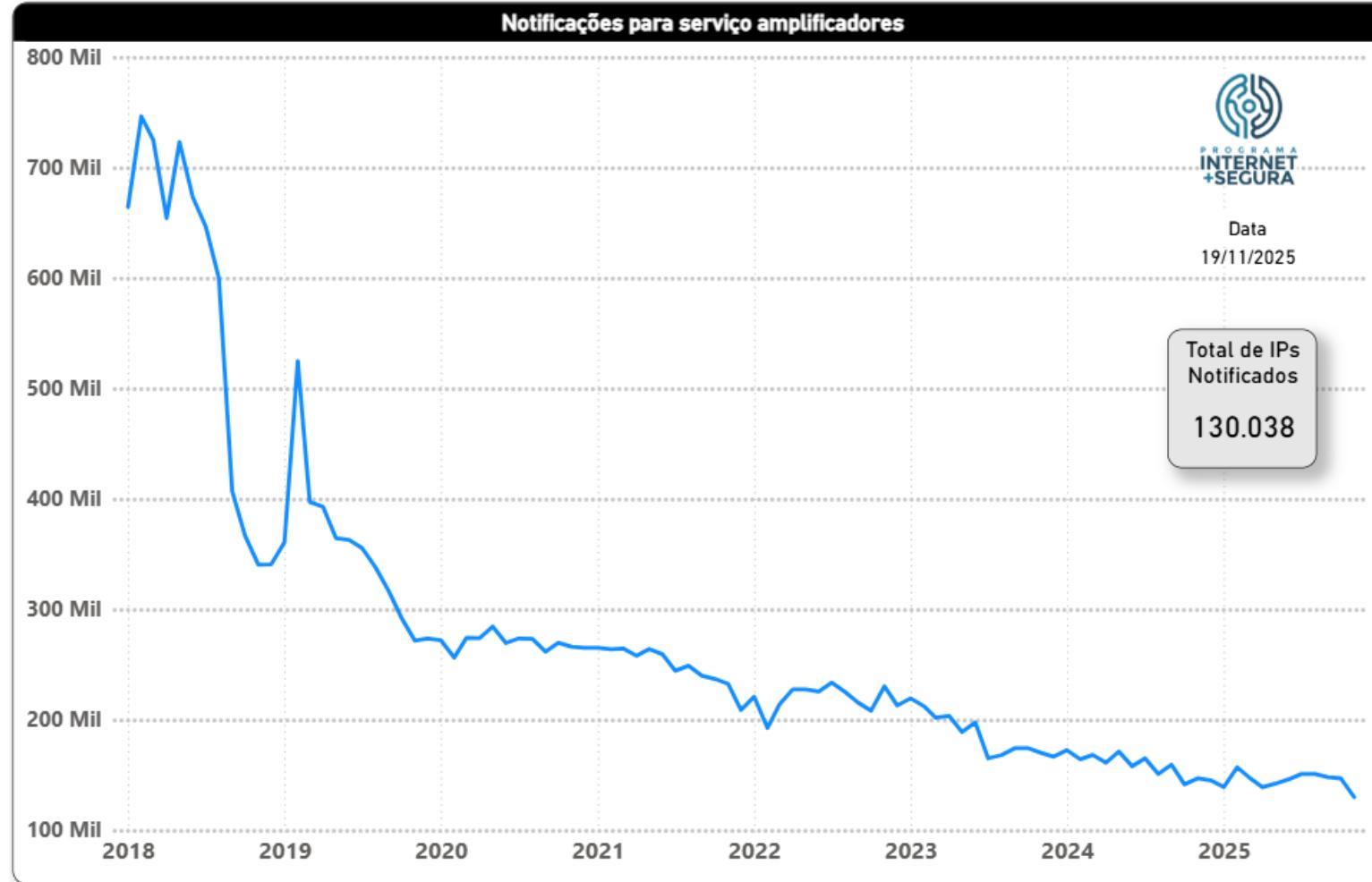
ASN	DNS	SNMP	NTP	SSDP	PORTMAP	MEMCACHED	NETBIOS	QOTD	CHARGEN	LDAP	MDNS	UBNT	WS-DISCOVERY	TFTP	COAP	ARMS	SLP	RIPV1	DHCPCDiscover	2025-08	2025-09	2025-10	2025-11	MT-4145	MT-5678
ASN1	81	12	28	0	0	0	0	1	1	0	4	1	0	1	0	0	0	0	9	1.485	1.437	281	138	0	0
ASN2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	908	901	900	2	0	0
ASN3	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	98	37	99	54	0	0
ASN4	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	13	6	12	8	0	0
<b>Total</b>	-26%	-99%	6%	-100%	-100%		-100%			-100%	-15%	-6%		-20%		-100%		17%	2.504	2.381	1.292	202			

ASN	SNMP																									
	2024-01	2024-02	2024-03	2024-04	2024-05	2024-06	2024-07	2024-08	2024-09	2024-10	2024-11	2024-12	2025-01	2025-02	2025-03	2025-04	2025-05	2025-06	2025-07	2025-08	2025-09	2025-10	2025-11			
ASN1	61	59	577	589	545	566	560	550	560	1325	1239	1328	1306	1330	1327	1324	1321	1312	1310	1311	1310	143	12			
ASN2	18	18	786	775	777	773	890	891	900	899	899	900	900	714	900	899	899	899	899	899	899	899	899	0		
ASN3	0	0	5	5	4	4	4	4	3	3	4	6	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	38	0		
ASN4	3	2	2	3	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	5	5	5	5	4	4	0		
<b>Total</b>									2146	2238	2214	2052	2235	2233	2227	2221	2219	2220	2218	1084						

- 247 Relatórios mensais
- 462 AS

# Programa por uma Internet mais Segura

## Notificação de amplificadores - evolução

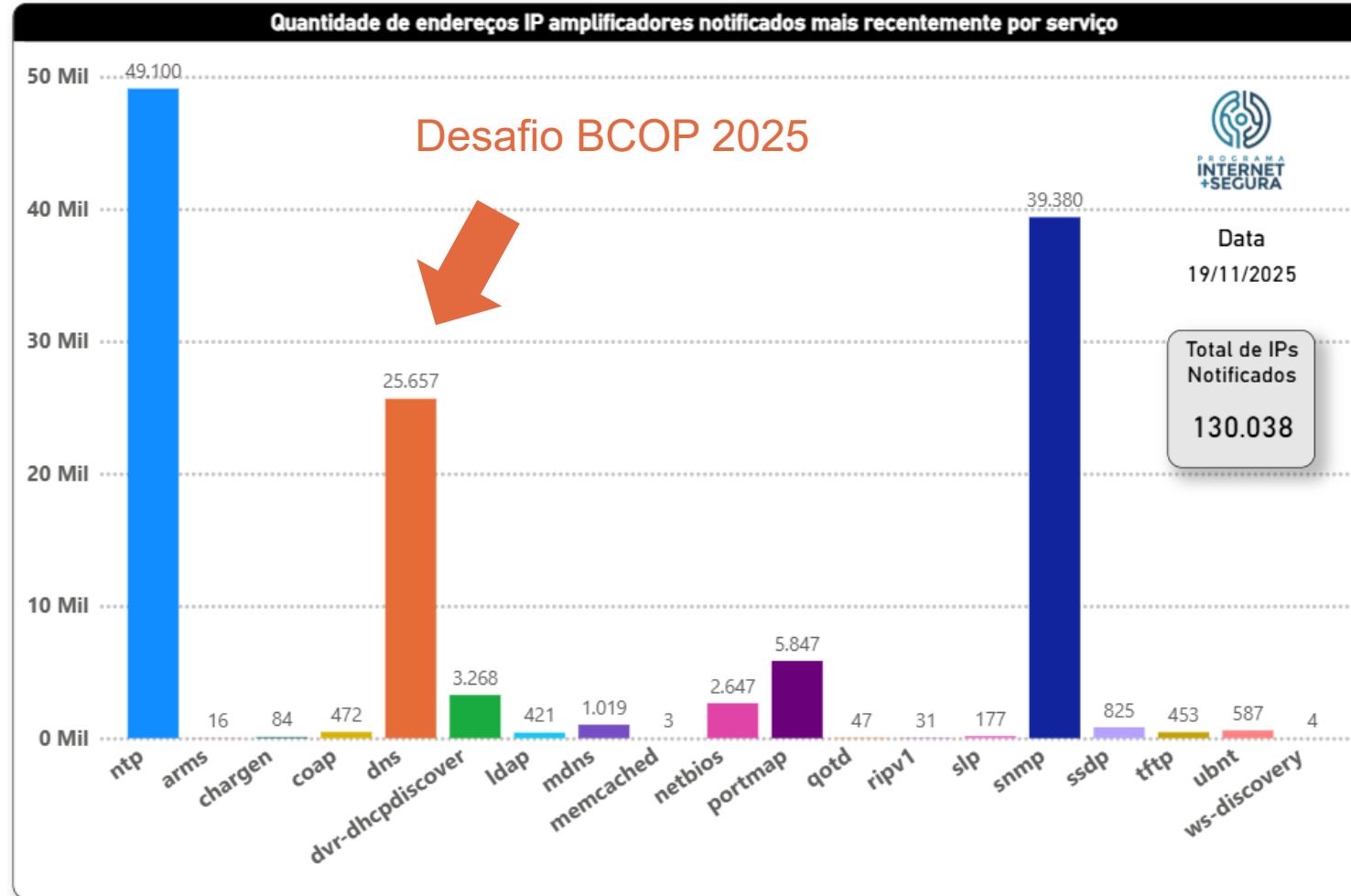


### Brasil

- Início (fev/2018)
  - Endereços IP: 746.508
  - Serviços: 5
- Atual:
  - Endereços IP: 130.038
  - Serviços: 19
  - **Redução de 82%**
  - Operadoras: 44%
  - ISP + Corp.: 56%

# Programa por uma Internet mais Segura

## Notificação de amplificadores - serviços



### Brasil

- 5.099 AS notificados
- 130.038 endereços IP mal configurados
  - SNMP 39.380
  - DNS 25.657
  - NTP 49.100
- Operadoras: NTP
- ISP + Corp.: DNS e SNMP



# MANRS

## Mutually Agreed Norms for Routing Security

<http://manrs.org>

<https://bcn.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



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



# Programa por uma Internet mais Segura



MANRS Observatory - Brasil - 8690 AS

Resumo

30-nov-24

MANRS - Status da Segurança de Roteamento



MANRS

Incidentes

Sequestro de Rota  
Vazamento de Rota  
Anúncio inválido  
Total

Responsáveis

AS responsáveis  
46

Informação de Roteamento

IRR

Não registrado  
Registrado  
2.145  
89.496  
2,3%  
97,7%

RPKI

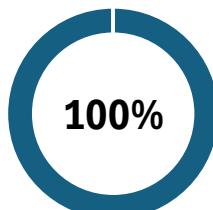
Válido  
Desconhecido  
Inválido  
46.100  
45.397  
144  
50,3%  
49,5%  
0,2%



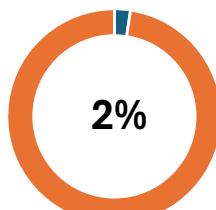
50,3%

MANRS - Prontidão

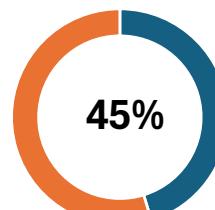
Filtros BGP



Anti-spoofing

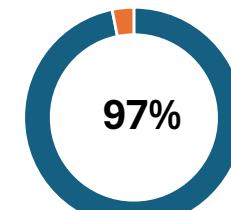


Coordenação

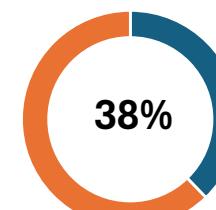


Informação de Roteamento

IRR



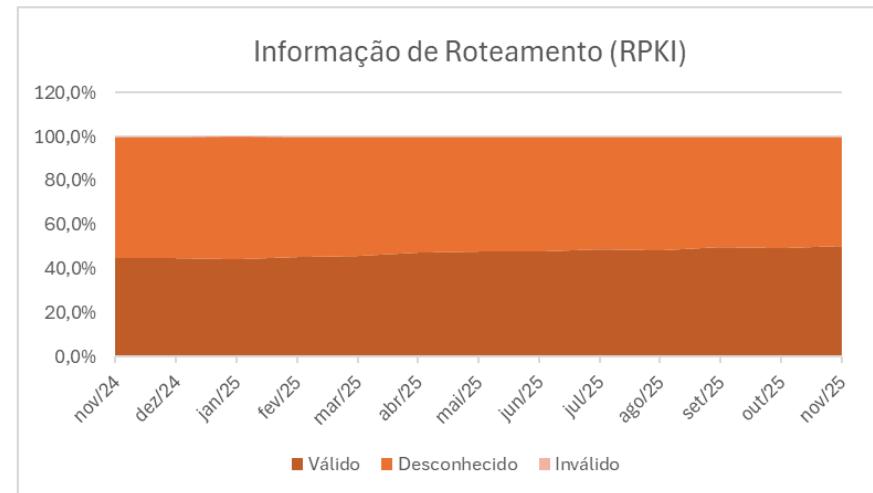
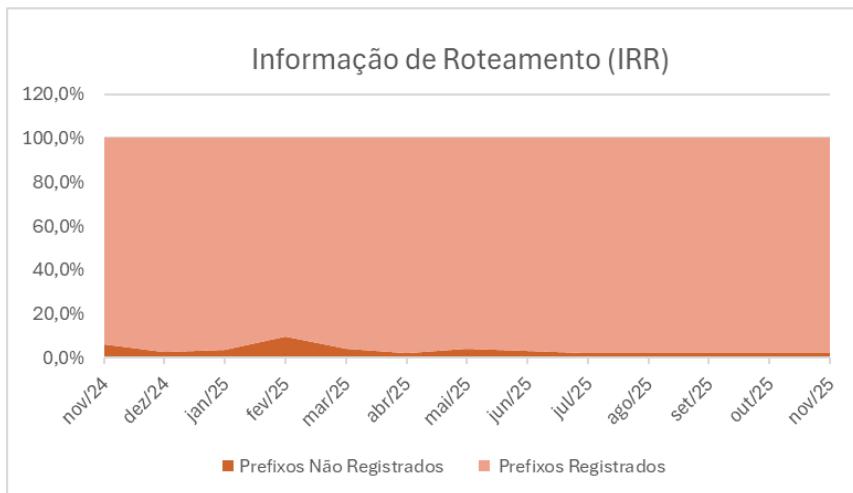
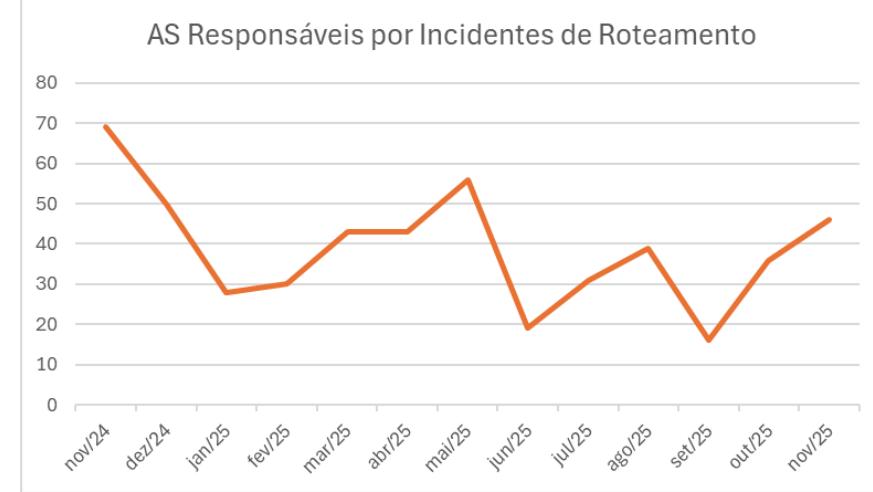
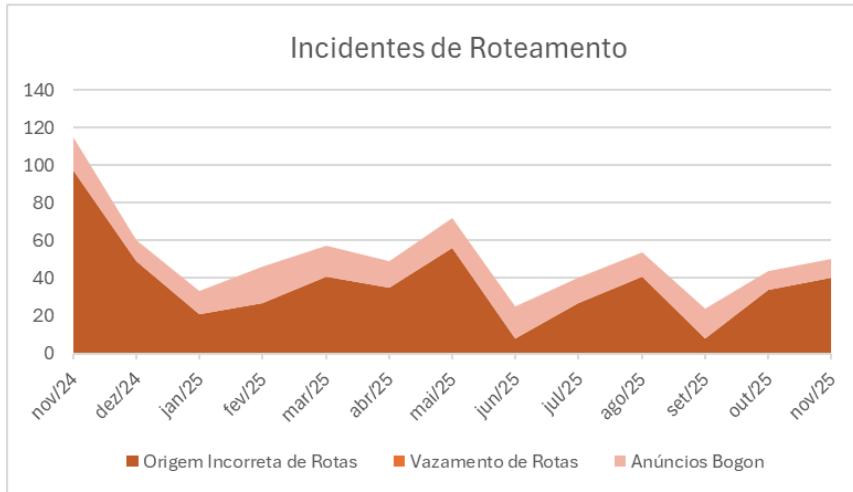
RPKI



Desafio BCOP 2024

# Programa por uma Internet mais Segura

## MANRS Observatory – Brazil – 9022 AS



# Programa por uma Internet mais Segura



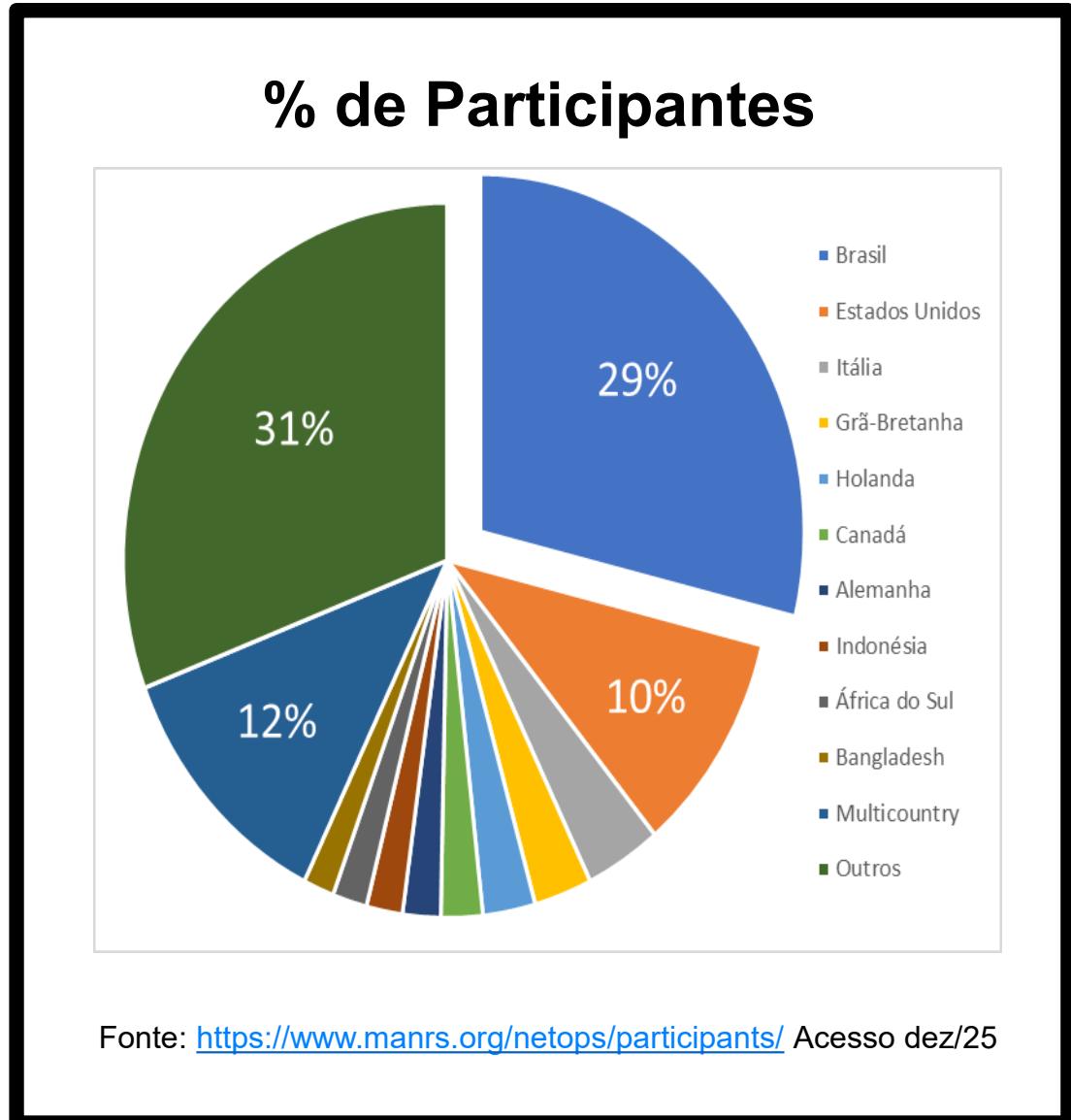
## Participantes por país

- Total: 1017
- Participantes no Brasil → 319



MANRS

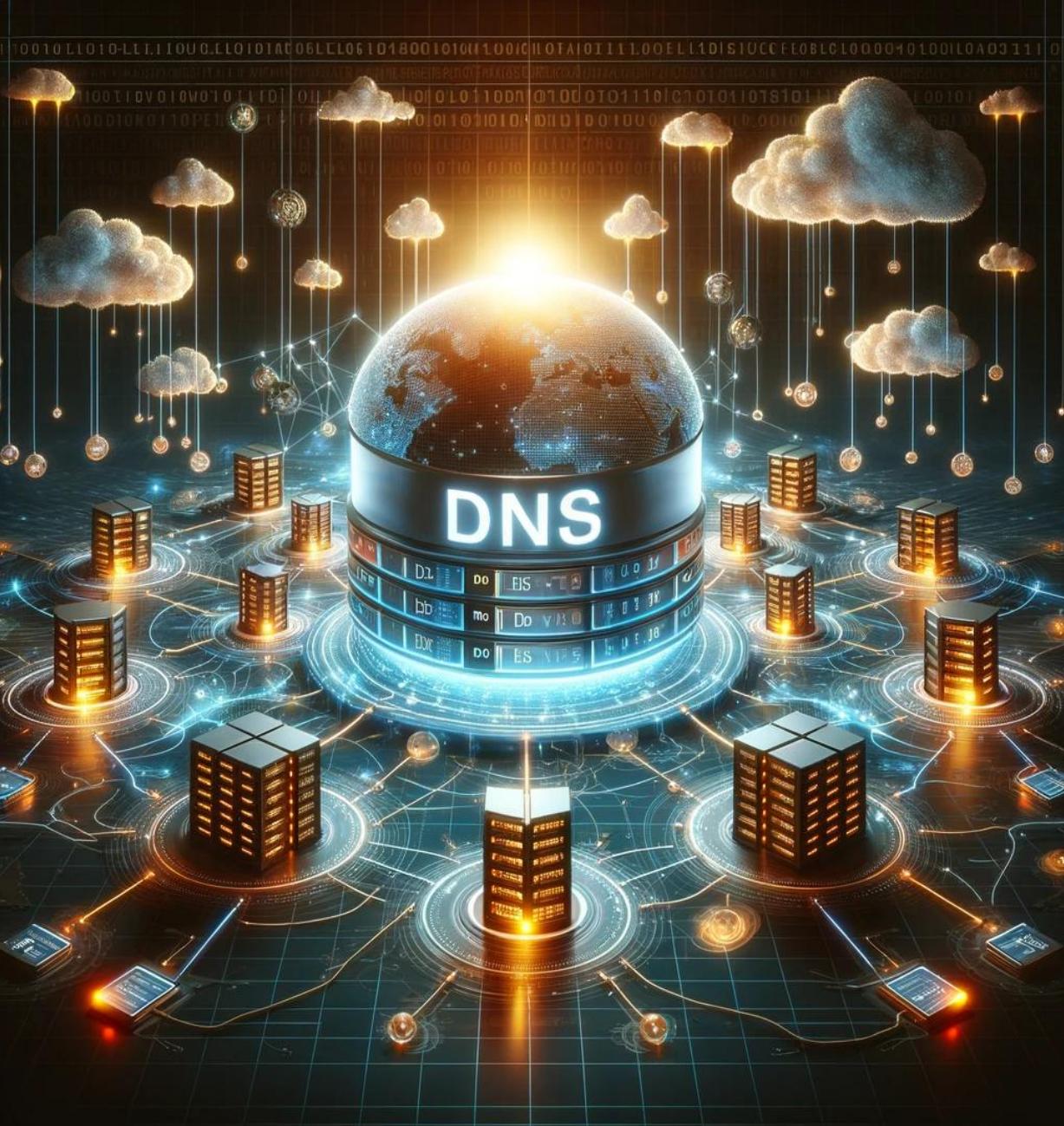
2024 → 292  
2023 → 258  
2022 → 206  
2021 → 174  
2020 → 140





Stands for **K**nowledge-Sharing and  
**I**nstantiating **N**orms for **D**NS and **N**aming  
**S**ecurity

<https://kindns.org/>



# Programa por uma Internet mais 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/>





<https://top.nic.br>

# TOP – Teste os Padrões – O que é?



Ajuda a verificar se a Internet que utiliza está seguindo os padrões abertos mais recentes de Internet

- Teste TOP – *Site* (IPv6, DNSSEC, HTPPS, Opções de Segurança, RPKI, Security.txt)
- Teste TOP – *E-mail* (IPv6, DNSSEC, STARTTLS, DMARC/DKI/SPF, RPKI)
- Teste TOP - IPv6 e DNSSEC da rede do usuário
- Nova versão em jan/26: **RPKI passará a ser obrigatório**

**CAA (Certification Authority Authorisation) para  
sites e e-mail**

**Implementação utilizando containers, otimização**

Acesso: <https://top.nic.br>

# Ações e-gov

- Painel no IX Fórum Setor Público
- **TCU realizou auditoria em URLs utilizadas em *sites* e *e-mail***
- Organizações públicas federais, estaduais, municipais e distritais
- **14.782 *sites* e 10.162 *e-mails***
- Evento *on-line* para divulgação de resultados:  
[https://www.youtube.com/live/\\_wQPDHninC8](https://www.youtube.com/live/_wQPDHninC8)
- **Brochura: Matriz de Riscos e Controles para serviços de hospedagem Web, e-mail e DNS**

# TOP – Teste os Padrões – Desenvolvimento

## Estatísticas TOP Teste - Site



Acesso dez/25

Domínios  
Únicos

47.869

Quem é  
TOP 100%

2%

IPv6 100%

21%

DNSSEC  
100%

21%

HTTPS  
100%

7%

RPKI WS  
Valido

74%

RPKI NS  
Valido

78%

Security.txt  
OK

2%

# TOP – Teste os Padrões – Desenvolvimento

## Estatísticas TOP Teste - E-mail



Acesso dez/25

Domínios  
Únicos

19.141

Quem é  
TOP 100%

1%

IPv6 100%

16%

DNSSEC  
100%

11%

DMARC DKIN  
SPF 100%

18%

STARTTLS  
100%

2%

RPKI MX  
Valido

78%

RPKI NS  
Valido

77%

# TOP – Teste os Padrões – Desenvolvimento

## Conexão do Usuário - IPv6 e DNSSEC



Acesso dez/25

Sistemas  
Autônomos

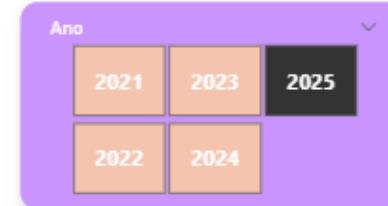
8.297

DNS Recursivos  
Valida DNSSEC

72%

Usuários IPV6

67%



# TOP – Teste os Padrões - Apoio



<https://top.nic.br>



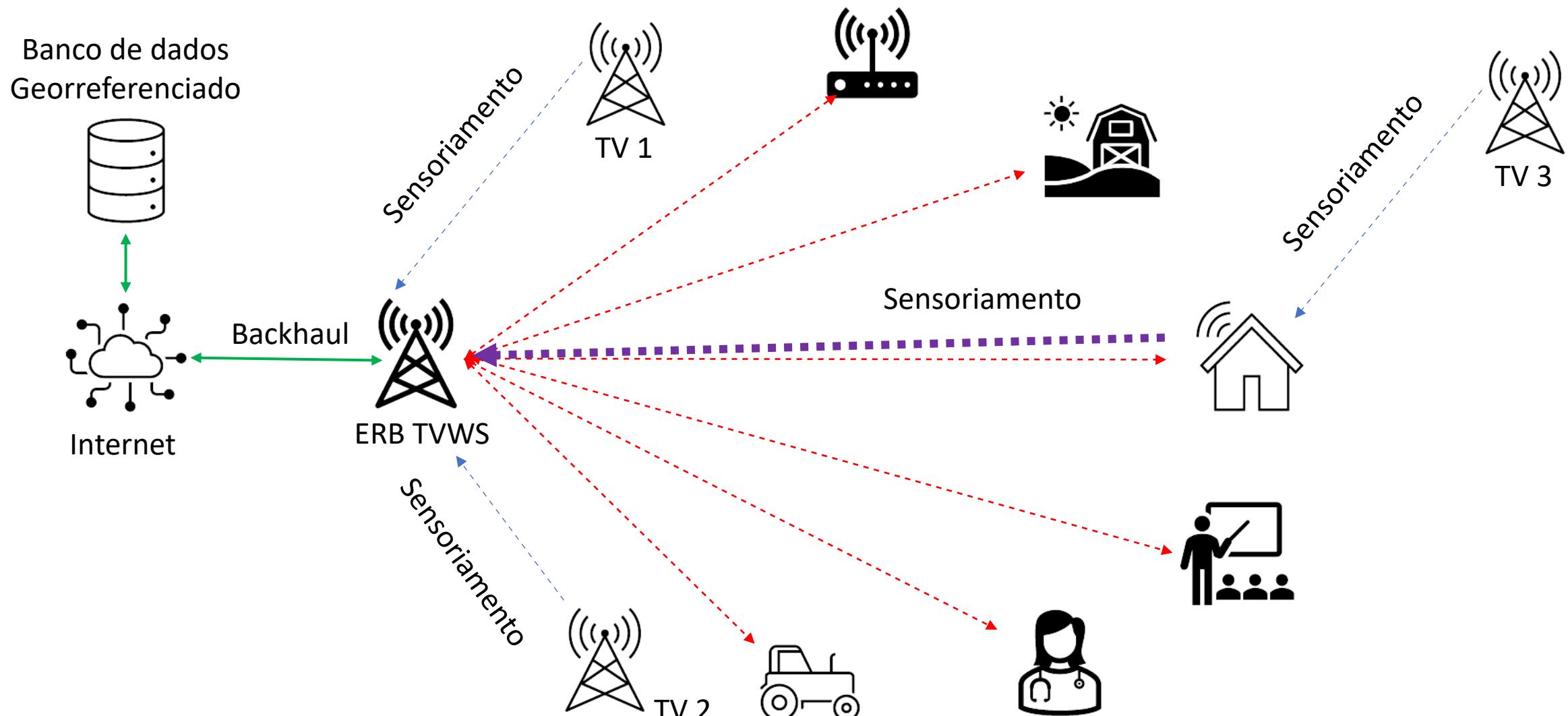
A CONECTIVIDADE AO SEU ALCANCE



# **Exploração do TV White Spaces (TVWS) para Acesso à Internet no Brasil: desafios e oportunidades**

**<https://fiquespectro.com.br/>**

# Arquitetura do Sistema TVWS



# O oceano Azul

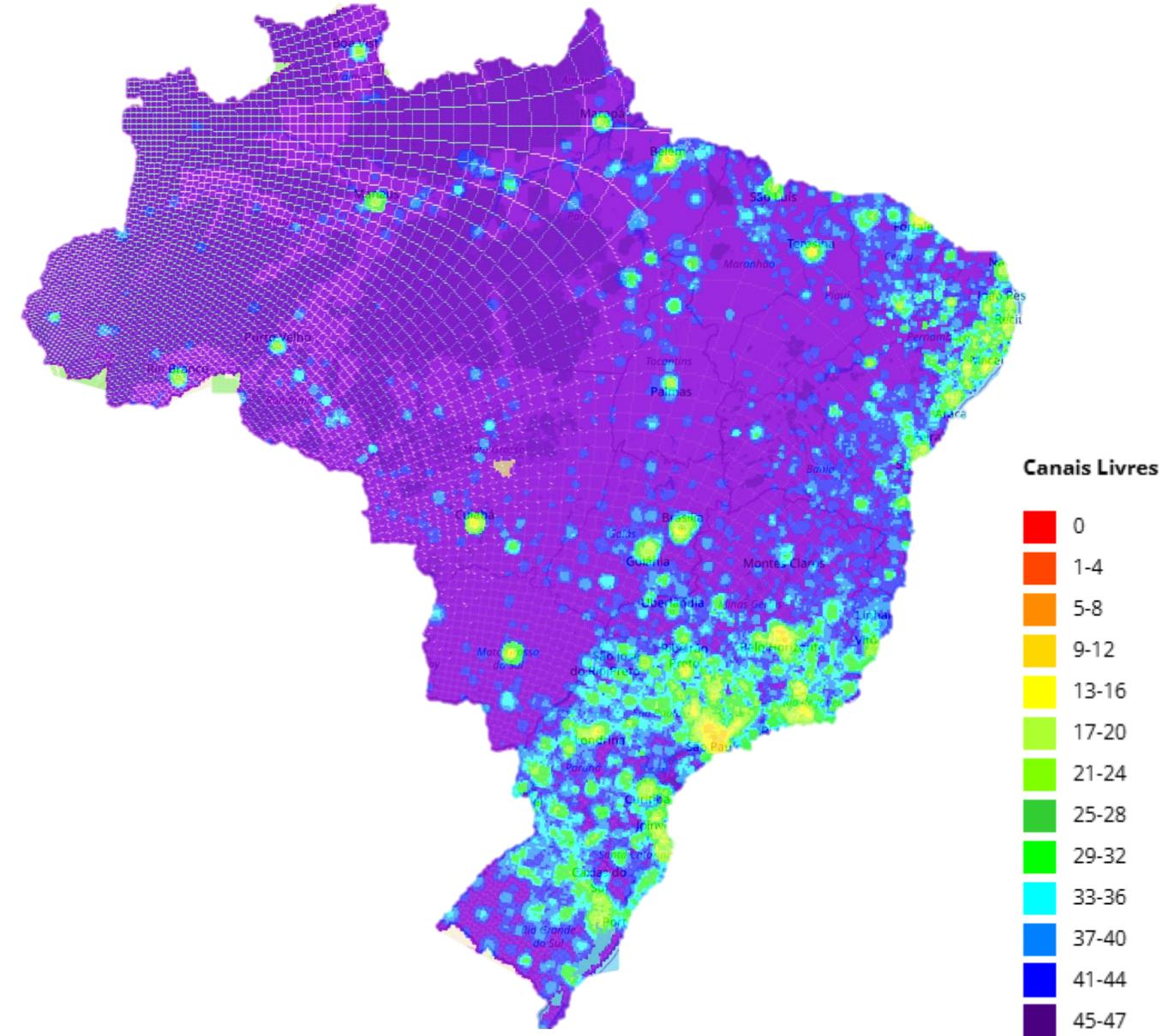
92% do território

- Tem menos de 9 canais de TV

8% do território

- Tem mais de 10 canais de TV

Fonte: [fiquespectro.com.br](http://fiquespectro.com.br)



# Guilhotina Regulatória da Anatel

**Proposta de revogar a Resolução nº 747/21, que regulamenta o TVWS no Brasil.**

**Motivação principal: implantação da TV 3.0 com base na Portaria nº 10.693/2023 do MCOM.**

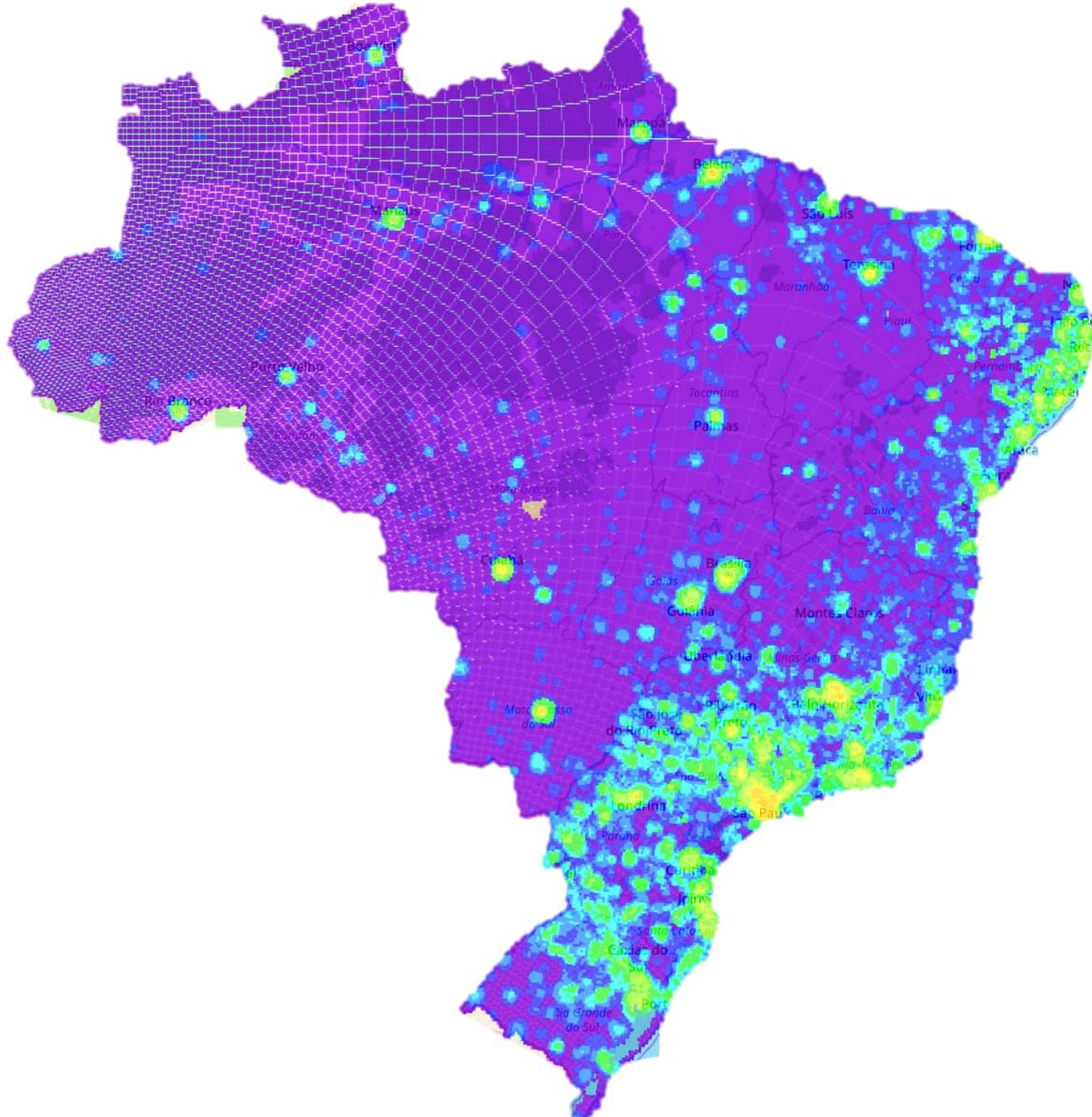
**Exclusividade do acesso ao espectro para a TV 3.0 no que se refere à radiodifusão em modo primário.**

**O TVWS visa prover acesso à Internet usando o espectro de radiodifusão não utilizado em modo secundário.**

**TV 3.0 pode levar décadas para chegar à áreas remotas e rurais - TVD não chegou após 18 anos.**

**TVWS emprega técnicas modernas que coexistem sem interferências com qualquer sistema de radiodifusão.**

# Consulta Pública



- Consulta Pública Nº 44 de 10/11/2025 da Anatel
- <https://apps.anatel.gov.br/ParticipaAnatel/Home.aspx>
- Prazo: 25/12/2025

# Síntese da Resposta à Consulta Pública

Sugere-se **não revogar** a Resolução nº 747/2021, que trata das condições de uso do espectro ocioso em VHF e UHF por dispositivos TVWS em função dos grande benefícios sociais e econômicos que esta forma de utilização das bandas de VHF e UHF podem trazer para o país sem causar nenhum impacto à implantação de futuros sistemas de radiodifusão de imagens e sons no Brasil. A análise de revogação da resolução mencionada não deveria ser realizada sem a:

1. conclusão dos estudos e projetos de pesquisa em desenvolvimento em âmbito nacional, principalmente por NIC.br, INATEL e Universidade Federal do Ceará;
2. condução de testes de coexistência entre as mais modernas tecnologias de TVWS com os futuros padrões de radiodifusão em cenários relevantes para as tecnologias envolvidas, ou seja, em áreas remotas e rurais;
3. ampla avaliação de impactos sociais, econômicos e tecnológicos da eliminação do uso oportunístico nessas faixas, dada a relevância comprovada desta tecnologia para diversas verticais consideradas estratégicas para o país, para a inclusão digital e para o desenvolvimento e soberania tecnológica do Brasil.



# Obrigado

<https://bcn.nic.br/i+seg> (Programa)

<https://top.nic.br>

<https://fiquespectro.com.br>

# Obrigado

Gilberto Zorello

✉ [gzorello@nic.br](mailto:gzorello@nic.br)

18 de dezembro de 2025



nic.br cgi.br  
[www.nic.br](http://www.nic.br) | [www.cgi.br](http://www.cgi.br)