

nic.br egi.br

ceptro.br

Curso BCOP – EaD – Turma 36  
São Paulo, SP | 04/12/2025

# **SIMET, SIMETBox e PAS:**

**Medindo a qualidade do acesso a  
Internet em provedores e usuários**

Henrique de Moraes Holschuh

ceptro.br nic.br egi.br

# CEPTRO.br - Medições

**Centro de Estudos e Pesquisas em Tecnologias de Redes e Operações (CEPTRO)** é responsável por iniciativas e projetos que apoiam ou aperfeiçoam a infraestrutura da Internet no Brasil.

A **área de medições de qualidade de Internet** cria e opera medidores de qualidade da Internet, realiza e subsidia estudos que possibilitam a melhoria contínua das redes, atua em fóruns multilaterais internacionais para propor mudanças em padrões, e monta cursos de capacitação para as ferramentas de medição, ajudando a fomentar mudanças efetivas na Internet Brasileira.

<https://medicoes.nic.br>

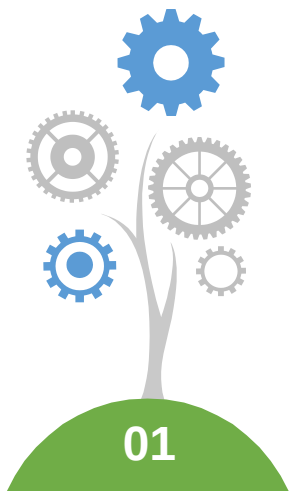




# Objetivos Principais

## 01 Medições

Entender realidades e tecnologias diferentes usando agentes de software e hardware



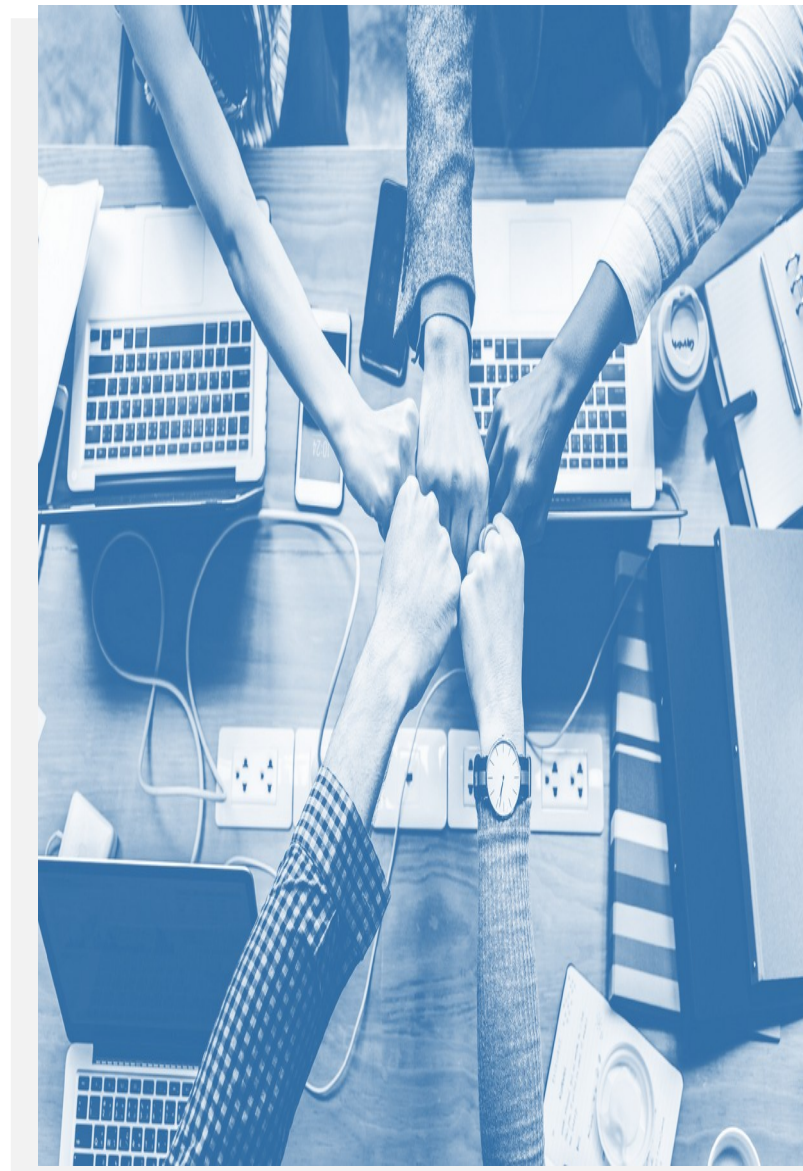
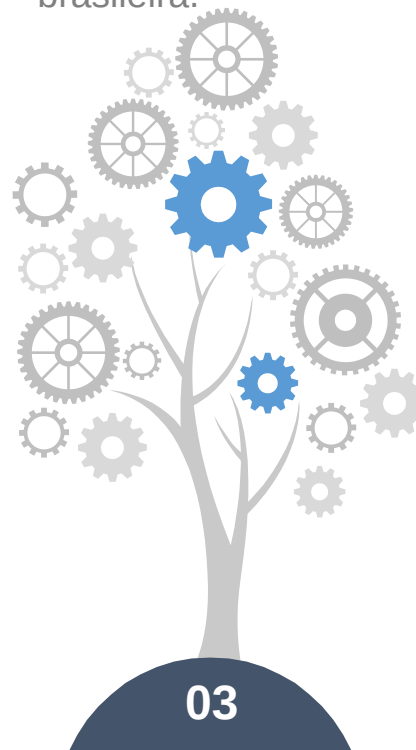
## 02 Evidências Empíricas

Essas medições servem para gerar correlações com contextos diversos e identificar pontos de melhoria.



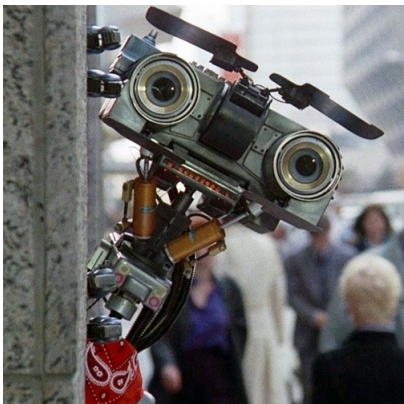
## 03 Melhoria

Fomentar estudos e propor ações que culminem em uma melhoria real na Internet brasileira.



# Métodos e Plano Amostral

- Necessidade de entender a conectividade;
- Recortes geográficos administrativos: municipal, estadual e regional;
- Relacionar as TIC com o contexto e realidades diversas;
- Permitir o uso de públicos distintos;
- Conscientizar sobre a importância de medir e como isso pode transformar sua realidade;
- Cruzamento de dados (Bases Oficiais, Objetos geográficos, Medições Políticas Públicas já implementadas);
- Evolução histórica, série temporal.





# Plataforma SIMET



## Web

Permitir medições web instantâneas ou seja, provocadas pelo usuário. Avaliar Internet por meio de navegadores mais conhecidos como: Chrome, Firefox e Safari.

## Mobile

Oferecer uma maneira de entender a realidade da Internet fixa e móvel utilizando aplicativos para dispositivos móveis.



## Software e Roteador

Permitir a verificação periódica da Internet avaliando de forma contínua as métricas de qualidade.

# Mapa no Portal Medidor PIEC

## Medições

>94 Milhões

Número de medições individuais realizadas (SIMET, Jan/2018 a Jan/2025)

## Municípios

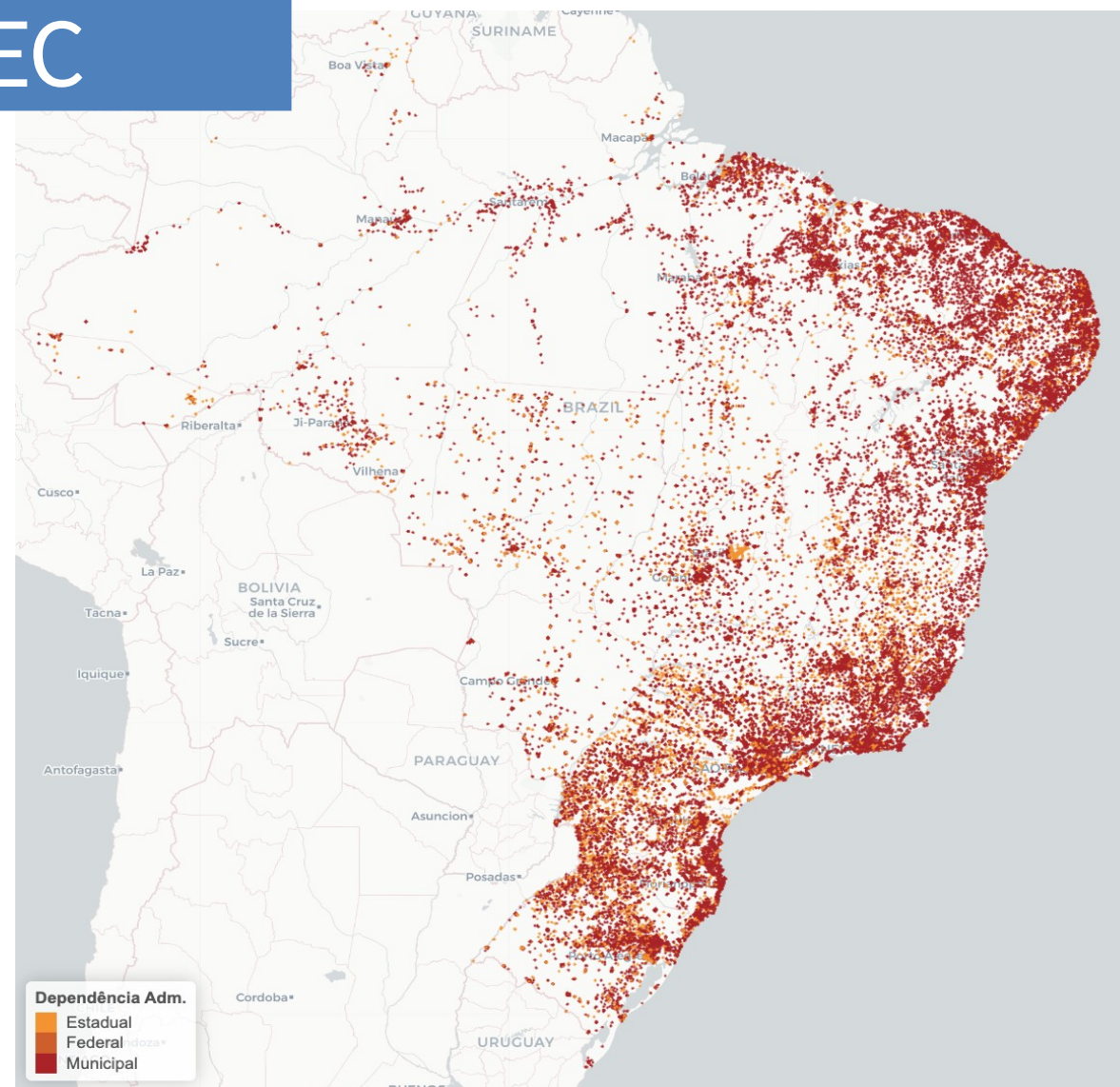
5.473

Número de municípios que possuem ao menos uma escola com o medidor instalado (Brasil tem 5.571 municípios)

## Escolas

75.875

Número de escolas que instalaram o medidor (de um total de 161.246 escolas)



# Qualidade da Internet nas escolas (2018)

Gráfico: TCP Download Mbps

Amostra do Medidor Educação Conectada (99%)

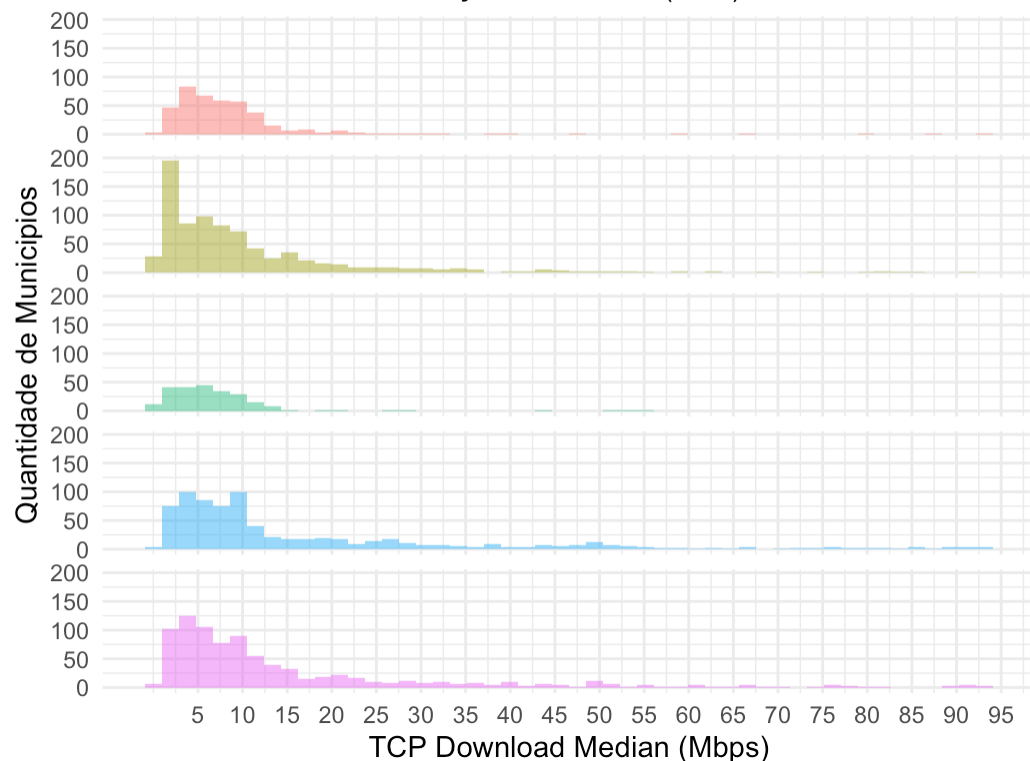
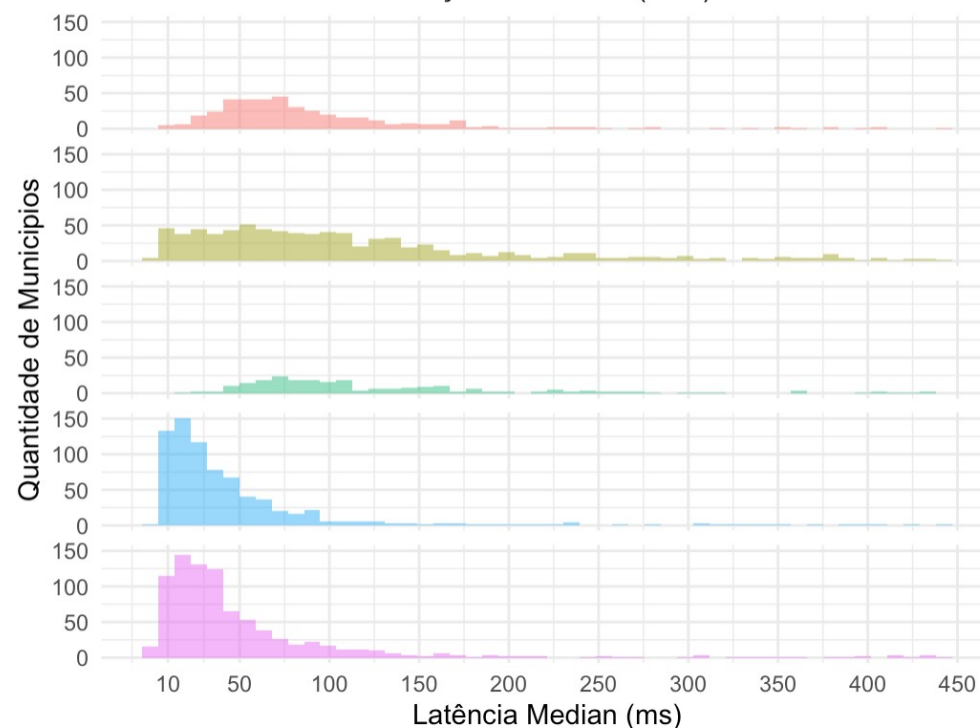


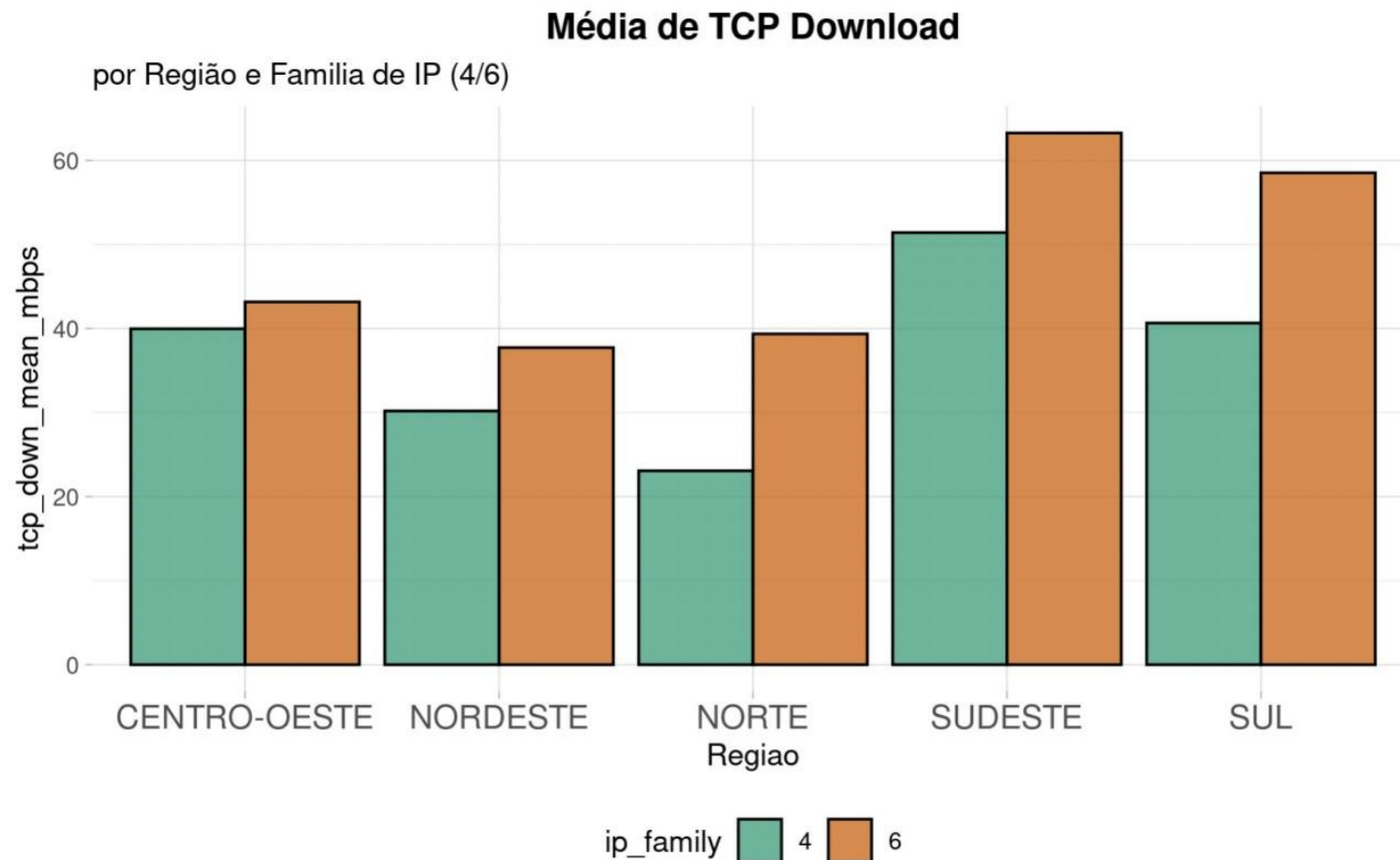
Gráfico: Latência Bidirecional

Amostra do Medidor Educação Conectada (99%)



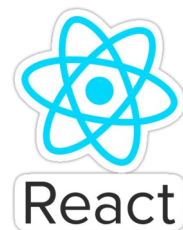


# Download, IPv4 x IPv6



Fonte: SIMET (NIC.br, 2022)

# SIMET2 - Estado da Arte



OpenStreetMap  
The Free Wiki World Map







<https://simet.nic.br/simetbox>



# SIMETBox

- *Firmware* para roteadores WiFi e similares
  - Funcionalidade e segurança
  - Atualizado
  - Software livre, código fonte disponível no GitHub
- Inclui motor de medição SIMET2 “SIMET-MA”
  - Resultado das medições são visíveis para o usuário e para o provedor
  - Aferido em laboratório (em modelos específicos)
- Atualização automática
- Gerência remota e *troubleshooting* remoto

# SIMETBox

sbx-lab-c7v4

SIMET

Estado

Sistema

Serviços

Rede

Sair

Teste agora!

Realize login para ter acesso a esta interface através do site <http://simet.nic.br/projetos/meusimet>

Teste de Vazão

Ping

Alexa

Tráfego de Dados

BCP 38

Relatório

IPv4

IPv6

08/04/2020 - 15/04/2020

\* Medição realizada dentro do Período de Maior Tráfego (PMT) - 10:00 às 22:00

TCP

(Média)

**18.01**  
Mbit/s  
UPLOAD

**107.34**  
Mbit/s  
DOWNLOAD

Jitter

(Média)

**1.47 ms**  
UPLOAD

**0.42 ms**  
DOWNLOAD

Latência

(Média)

**39.59 ms**  
BIDIRECIONAL

TCP

200 Mbit/s

150 Mbit/s

100 Mbit/s

● Upload  
◆ Download

Jitter

10.00 ms

7.50 ms

5.00 ms

● Upload

sbx-lab-c7v4

SIMET

Estado

Sistema

Serviços

Rede

Sair

Resultados

Resultado das M

Resultados do SIMET

Resultados do SIMET2

Configurações

Sobre a SIMETBox

SIMET

2

Se o sistema de relatório não estiver funcionando, credenciais inválidas, por favor utilize o botão para renová-las.

Nota: o dispositivo precisa estar conectado com a Internet para ser capaz de mostrar relatórios e renovar credenciais de acesso.

Renovar Credenciais

ÚLTIMA MEDIÇÃO: 15/04/2020 14:58:40

IPv4 ☒ IPv6

DOWNLOAD



**129.48**  
MBITS/S

UPLOAD



**18.93**  
MBITS/S

LATÊNCIA

**29.96** ms

JITTER

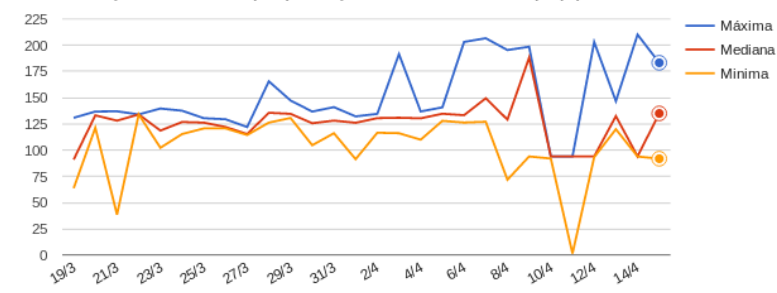
**0.69** ms

PERDA

**0.00** %

Últimos 30 dias

Endereçamento Tradicional (IPv4) - Variação Diária de Download TCP (Mbps)



# Histórico do SIMETBox

- O programa SIMETBox está em sua 3ª fase:
  - Primeira fase: equipamentos doados pelo NIC.br, *firmware* bloqueado conforme disposto no termo de doação
  - Segunda fase: equipamento adquirido pelo usuário. Código fonte do SIMETBox passa a ser software livre. NIC.br distribui imagens instaláveis de *firmware* SIMETBox não-bloqueado para alguns (poucos) modelos de equipamentos
  - Terceira fase: NIC.br distribui *apenas* o código fonte do motor de medição de referência, e do *firmware* SIMETBox baseado em OpenWRT. **Integradores** (e/ou **fabricantes**) vendem equipamentos com o motor de medição integrado ao *firmware*, e com suporte. Usuários finais podem compilar imagens do *firmware* SIMETBox a partir do código fonte.



# Firmware instalável

(imagem binária pré-compilada)

- O NIC.br distribui imagens de *firmware* com a versão de referência do SIMETBox, **porém:**
  - A quantidade de modelos de equipamentos suportada **sempre** foi muito restrita por limitações operacionais e do OpenWRT, desde o início do programa SIMETBox.
  - Reversão do equipamento para o *firmware* original do fabricante nem sempre é fácil, e essa situação tem piorado. Equipamentos que exigem processo de instalação complexo ou arriscado ficaram mais comuns. Problemas de compatibilidade de *drivers* também.
- Na fase 3 do programa SIMETBox não adicionaremos novos modelos à distribuição de *firmware* binário do NIC.br, apenas adicionaremos suporte no código fonte.
- O NIC.br continuará a disponibilizar e atualizar o *firmware* para modelos que já são suportados até segunda ordem: vida útil da eletrônica já impõe um limite (a longo prazo).
- SDK de chipsets em uso baseados em velharia: tem sido útil suportar OpenWRT 15...
- Suporte *best effort* continua inalterado.

# Funcionalidades atuais (1)

(*firmware* de referência)

- Interface web embarcada (LuCI), em português
  - Configuração do equipamento
  - Resultado das medições
- Funcionalidade de *gateway* IPv4 e IPv6 completa, inclusive DHCPv6-PD
- DDNS, QoS, *firewall* por zonas
- Modo roteador, modo cliente (medidor), outros (próximo slide)
- Filtragem *anti-spoofing* automática em IPv4 e IPv6
- Maior parte das exigências do BCOP “CPE Segura” (LAC-BCOP-1)
- **CÓDIGO FONTE COMPLETO E CONFIG OPENWRT DE REFERÊNCIA**

# Funcionalidades atuais (2)

(*firmware* de referência)

- *Reset* para configuração de fábrica (aperte botão de *reset* por 15s)
- Acesso remoto via web ou SSH
  - Configuração remota bloqueada por padrão, mas pode ser desbloqueada
  - Configuração local e SSH local liberados por padrão, mas pode ser bloqueado
- TR-069 e telemetria *zabbix* (roteadores com mais FLASH e RAM)
- *timesync.simet.nic.br*: ajusta relógio via http se acesso NTP estiver bloqueado
- **Funcionalidades avançadas do OpenWRT**
  - VLANs (*switch* e WiFi), mesh, modo repetidor *wireless*, modo *bridge*...
- ***Software Livre, código fonte no GitHub***



# Funcionalidades NIC.br

- Algumas funcionalidades do SIMETBox estão disponíveis apenas nas imagens de *firmware* “oficiais” do NIC.br:
  - Atualização automática do *firmware*
  - Acesso remoto via SSH reverso: *opt-out*
- Funcionalidades equivalentes serão eventualmente disponibilizadas via código fonte de referência no *GitHub*. Integradores podem utilizar a nossa solução como referência caso desejado (fabricantes costumam já possuir uma solução própria).
- Se sua entidade precisa dessas funcionalidades **imediatamente** (para um número expressivo de SIMETBoxes), entre em contato.
- Suporte *best effort* disponível para provedores e usuários finais

# Foco 2020-2024: ISPs

- Foco em funcionalidades para o ISP
- Objetivos:
  - *Redução de custo operacional para o ISP*
  - *Melhor visibilidade da rede de acesso (CPE do assinante)*
  - *Melhoria da qualidade do serviço prestado para o assinante*
  - *Atualização automática gerenciada*
- Vantagem para o ISP, vantagem para o assinante, e vantagem para a sociedade (melhoria nas medições, roteadores residenciais mais seguros)

# Foco 2025: Integradores

- Objetivos:
  - Melhorar disponibilidade de sondas de medição SIMET prontas no mercado (SIMETBox e similares), com suporte
  - Atender empresas que preferem tratar com integradores (operadoras)
  - Atender demandas FUST, EACE, etc.
- Melhorar a documentação e processos relacionados ao suporte a fabricantes e integradores
- Facilitar a integração com o sistema operacional e nas APIs para interface com UI e com a plataforma do motor de medição SIMET
- Compatibilidade OpenWRT 23, 24 (*firmware* de referência)



# Integradores

- Devem entrar em contato conosco: é necessário algum suporte do NIC.br durante a integração, e é necessário homologar junto ao NIC.br o resultado
- NIC.br não cobra valores (não há *royalties* pelo uso do motor de medição SIMET)
- Suporte do NIC.br para o integrador é *best effort*. Tenha um *lead-time* grande (de vários **meses**). OpenWRT 20 a 22 e Debian/Ubuntu exigem menos *lead-time*.
- NIC.br não presta suporte para o usuário final dos equipamentos. É responsabilidade do fabricante ou integrador.

# Hardware SIMETBox

(firmware de referência)

- Roteador deve ser suportado pelo OpenWRT
- No mínimo 8MiB FLASH e 64MiB RAM
  - Alguns dos equipamentos mais baratos **não** atendem
  - OpenWRT 22+: 16MiB FLASH e 128MiB RAM
- Lembre-se: capacidade do roteador tem que ser compatível com o serviço, não é qualquer roteador caseiro que vai lidar com 200Mbps ou mais

# Novos Equipamentos

- Se o OpenWRT 22 tem bom suporte para um equipamento, em geral o *firmware* de referência do SIMETBox funcionará sem precisar de alterações no código fonte (vai precisar adequar a configuração do OpenWRT, claro). OpenWRT 23 e OpenWRT 24 precisa ser verificado.
- Modelo “integrador” torna factível equipamentos onde a reversão é complicada ou impossível, ou a instalação de novo *firmware* é mais complexa: UBNT EdgeRouter X, MikroTik RB-750Gr3; TP-Link ER605 ...
- Fabricantes que são integradores: BlockBit, Datacom, Intelbras (até o momento)
- Fabricantes que indicam integradores: TP-Link (até o momento)
- Integradores independentes: Q13Tech, Binário, dentre outros...

# Download e instalação

- Página do projeto:
  - <https://medicoes.nic.br/simetbox/>
- Fornecedores do equipamento pronto e integradores:
  - <https://medicoes.nic.br/simetbox/produtos/>
- Código fonte de referência
  - <https://github.com/simetnicbr>
- Página para Integradores tem informações sobre dimensionamento de hardware e uso do código fonte
  - <https://docs.medicoes.nic.br/>



# PAS e SIMET – ISP

## SIMET para Sistemas Autônomos

# SIMET - AS

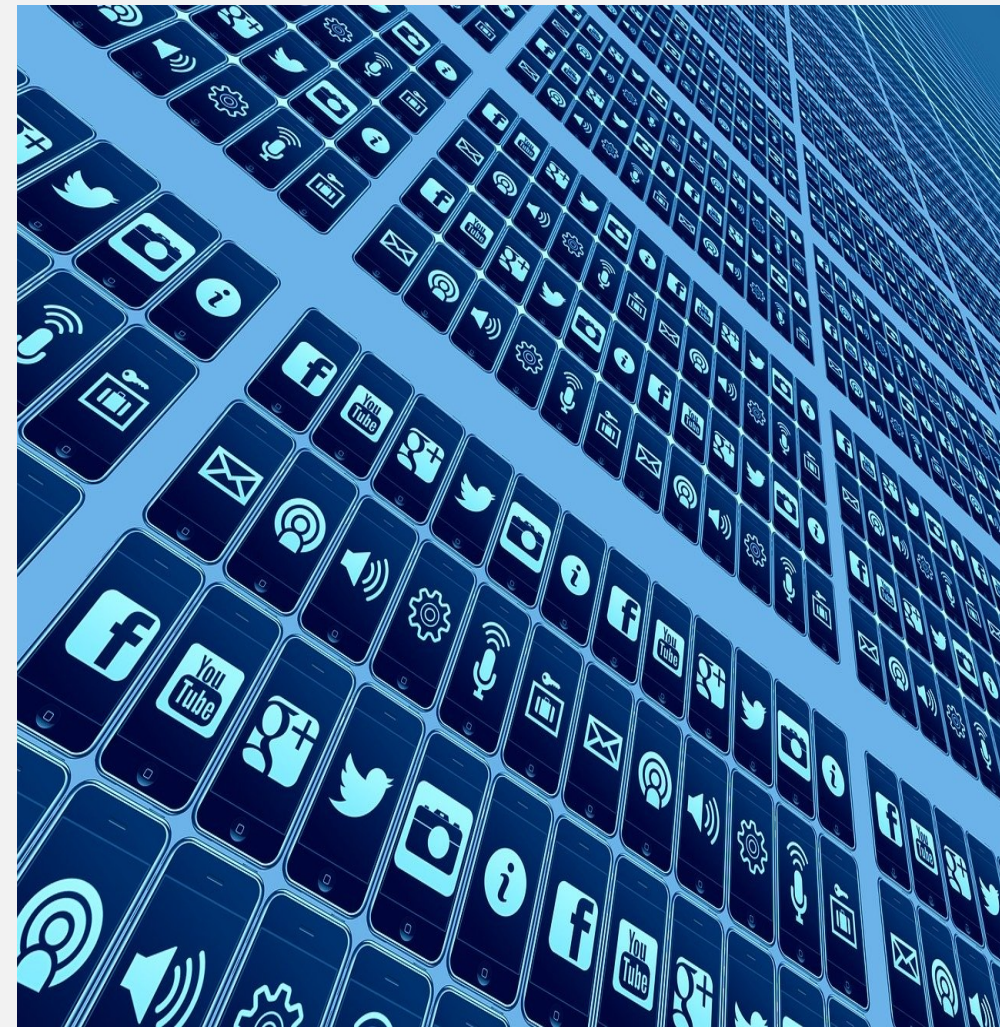
**Sistema Inovador** desenvolvido pelo NIC.br

Ferramenta voltada e pensada para os sistemas autônomos.

Permitirá rapidamente obter resultados *peer-to-peer* por meio de acesso via web.

Metrificada pensando em qualidade de rede e otimizada para captar de forma quase instantânea as mudanças nas complexa interligação de AS.

- **Minimiza custos operacionais**
- **Empodera o AS com informação rápidas e horizontais de redes.**
- **Endereça avaliação de saltos (hops) via traceroute**



# SIMET - AS

Motor de medição **SIMET** otimizado para medições entre sistemas autônomos.

## Quais as possibilidades?

- Testes qualitativos, **não volumétricos**
  - Testes *peer-to-peer* entre os medidores
  - Controle centralizado
  - Integra com o PAS
  - Monitora e calibra o SIMET-MP
- **Métricas:**
    - Latência (RTT), Jitter, Perda de Pacotes
    - Traceroute
  - **Features** em implementação
    - Reordenamento de pacotes
    - Teste da filtragem anti-spoofing de origem
    - Alcançabilidade de CDNs nos IX.br
    - TOP.nic.br “conexão”
    - Medições auxiliares de DNS



# SIMET AS - Arquitetura

*Frontend e scheduler centralizado (datacenters do NIC.br):*

- Visualização das medições através do PAS
- Interações de cadastro e configuração dos medidores (em desenvolvimento)

Nós de medição (**hospedados nos AS participantes**):

- “Âncoras” hospedadas pelo AS14026 (SIMET) nos IX.br maiores (no futuro, todos), acessíveis via *peering* direto ou pelo ATM
- Nós de maior capacidade nos AS com grande interesse de medição (equipamento dedicado)
- VM para instalação em servidor próprio do AS





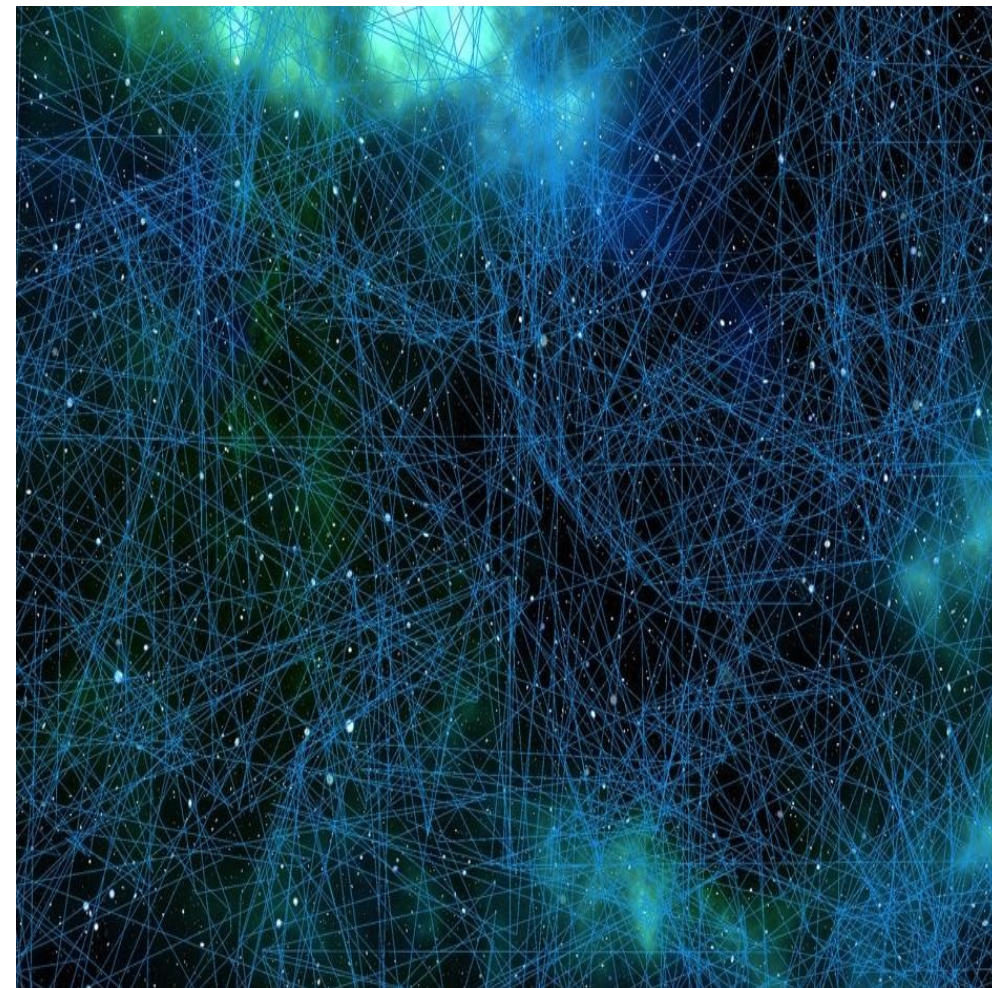
# SIMET AS - *peer-to-peer*

Cada nó de medição do SIMET-AS irá realizar testes de qualidade (**não volumétricos**) contra todas as âncoras que puder alcançar, e contra um subconjunto dos outros nós de medição.

Nó SIMET-AS irá realizar medições contra outros nós SIMET-AS tanto via trânsito IP, como via *peering* e no “*customer cone*” (clientes de trânsito). Também irá realizar medições contra **todas as âncoras** que estiverem visíveis ao mesmo.

Em princípio, apenas AS que possuam *peering* direto ou indireto com o AS14026 poderão participar do SIMET-AS (o que já **abrange a maior parte dos provedores** de acesso Internet e de conteúdo nacionais).

Medição volumétrica: escopo do projeto irmão SIMET-MP





# SIMET-MP

Em fase de *beta-testing* aberto, integra com:

- ✓ SIMETBox (roteador, sensor)
  - ✓ SIMET-MA (Linux nativo, *docker*)
  - ✓ SIMET Lite (*web*)
  - ✓ SIMET Mobile para Android (nova versão, em *beta*)
  - ✓ Portal SIMET para ISPs e SIMET-AS
- Outros medidores SIMET: em desenvolvimento

Testes dentro do AS, **inclusive de vazão.**

Acesso de medidores ao servidor é limitado às redes do AS e seu cone de clientes de trânsito.



# Servidor SIMET-ISP

## Requisitos:

- ✓ Hypervisor: KVM, Xen, VMware, Hyper-V, Proxmox
- ✓ Ter disponível **para cada VM**:
  - ✓ 1 endereço IPv4 e 1 endereço IPv6 **públicos e estáticos** com conectividade com o AS22548
- ✓ Capacidade do servidor físico hospedando a VM do SIMET-MP depende do tamanho do seu provedor (planos dos assinantes, inclusive dos clientes de trânsito)
- ✓ Recursos físicos (aproximados):
  - ✓ 5 vCPUs por interface de 1GbE, 10 GiB RAM (SIMET-AS: 2GiB, SIMET-MP: >= 8GiB)
  - ✓ Se for processador muito antigo, pode precisar mais que isso
- ✓ Escalabilidade horizontal, servidor rejeita novas medições quando está perto de sobrecarregar

# PAS – Portal do AS

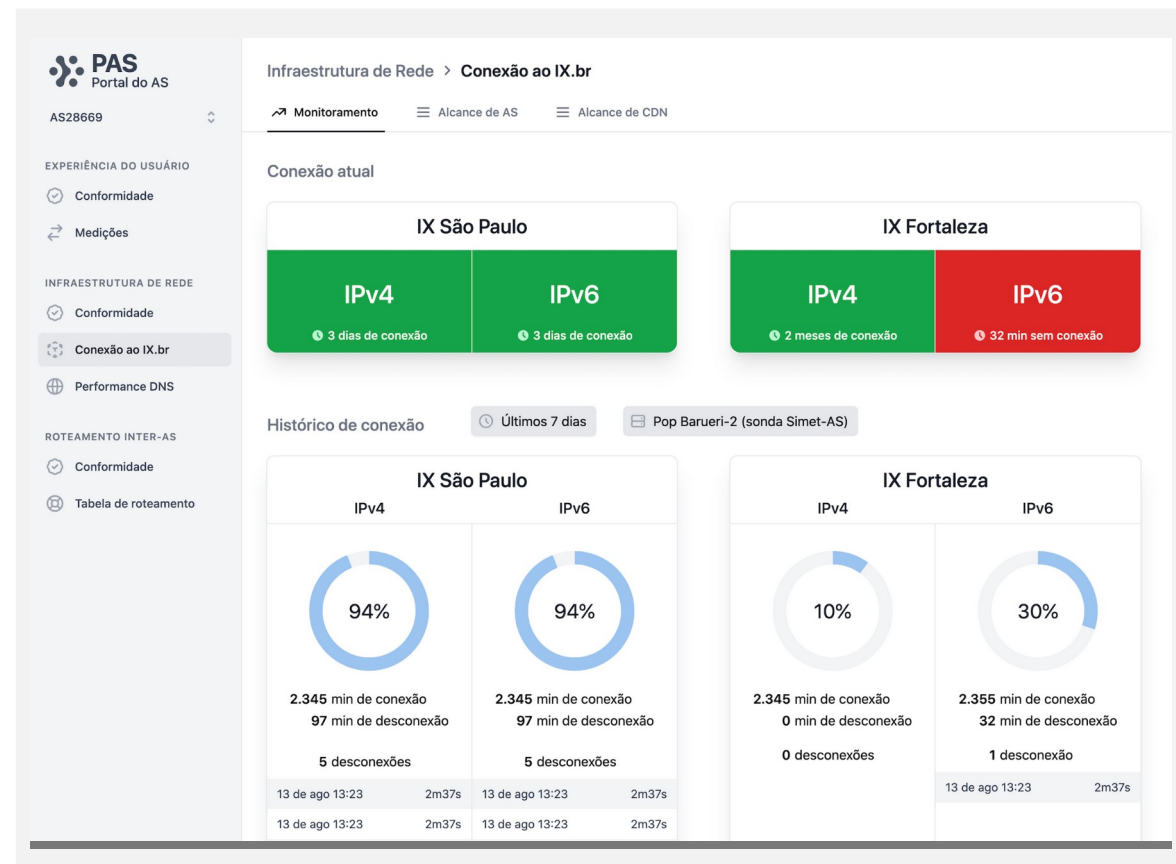
## Portal para o AS acessar:

- Medições SIMET-2 realizadas em sua rede
- Medições do SIMET-AS
- Medições do SARA-2
- Anomalias detectadas pelo SIMET-AS e SARA
- Pedidos de participação no SIMET-ISP / SIMET-AS

## Futuro:

- Administração das SIMETBox e outros medidores
- Relatórios

<https://pas.nic.br/>





# PAS - Visão

**Ferramenta para uso no dia a dia do provedor**

- ✓ Redução do T.C.O.
- ✓ Melhor aproveitamento dos benefícios de medições e medidores SIMET na rede

**Suporte de usuário**

**Troubleshooting**

**Monitoramento fim a fim**

**Aprendizagem sobre melhorias**

# <https://internetquepreciso.nic.br>

cgi.br nic.br

Internet que preciso

[Home](#)

[Metodologia](#)

Medir a  
qualidade  
da sua  
Internet

Medir

Descubra  
de quanto  
você  
precisa!

Descubra

Veja os  
provedores  
na sua  
área!

Veja



ceptro.br nic.br cgi.br

# Seu ISP no internetquepreciso.nic.br

O *site*, dentre outras funções, divulga os provedores **com ASN próprio** que atendem a região geográfica que o usuário está consultando, baseado **na base histórica de medições do SIMET**.

O *site* talvez não possua informações cadastrais atualizadas do seu ISP para informar ao usuário (*site* do provedor, telefone do comercial do provedor, nome fantasia do provedor)

Responda nosso formulário:

<https://forms.gle/ax56FsMXoCcLDT8P7>

Informações requeridas:

- ASN (para uso interno)\*
- Nome fantasia\*
- Site do provedor
- Telefone para contratação
- e-mail para contratação

# Agradecimento

## Estamos abertos a:

- receber feedback e sugestões
- conversar sobre possíveis parcerias
- desenvolver projetos em comum

## Novo site:

<https://medicoes.nic.br/>



## Contato

[medicoes@simet.nic.br](mailto:medicoes@simet.nic.br)

<https://simet.nic.br/projetos>