

nic.br egi.br

ceptro.br

Curso Básico de IPv6 – presencial – Turma 78
São Paulo, SP | 09/11/2023

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.

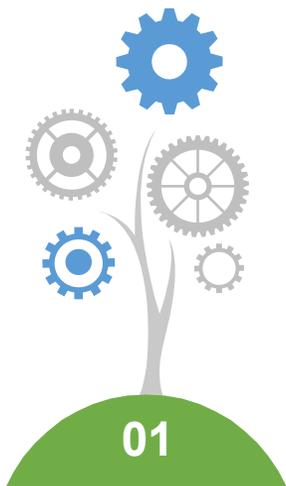
<https://medicoes.nic.br>



Objetivos Principais

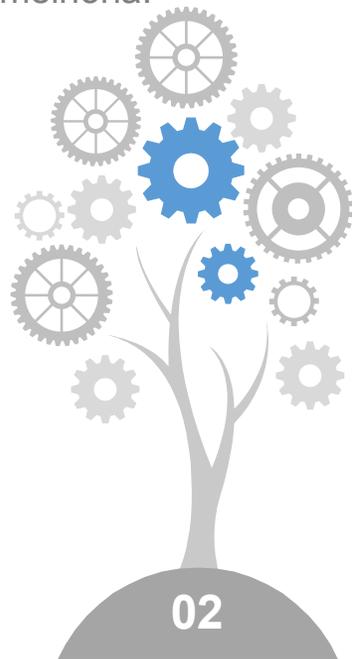
01 Medições

Entender realidades e tecnologias diferentes usando agentes de software e hardware



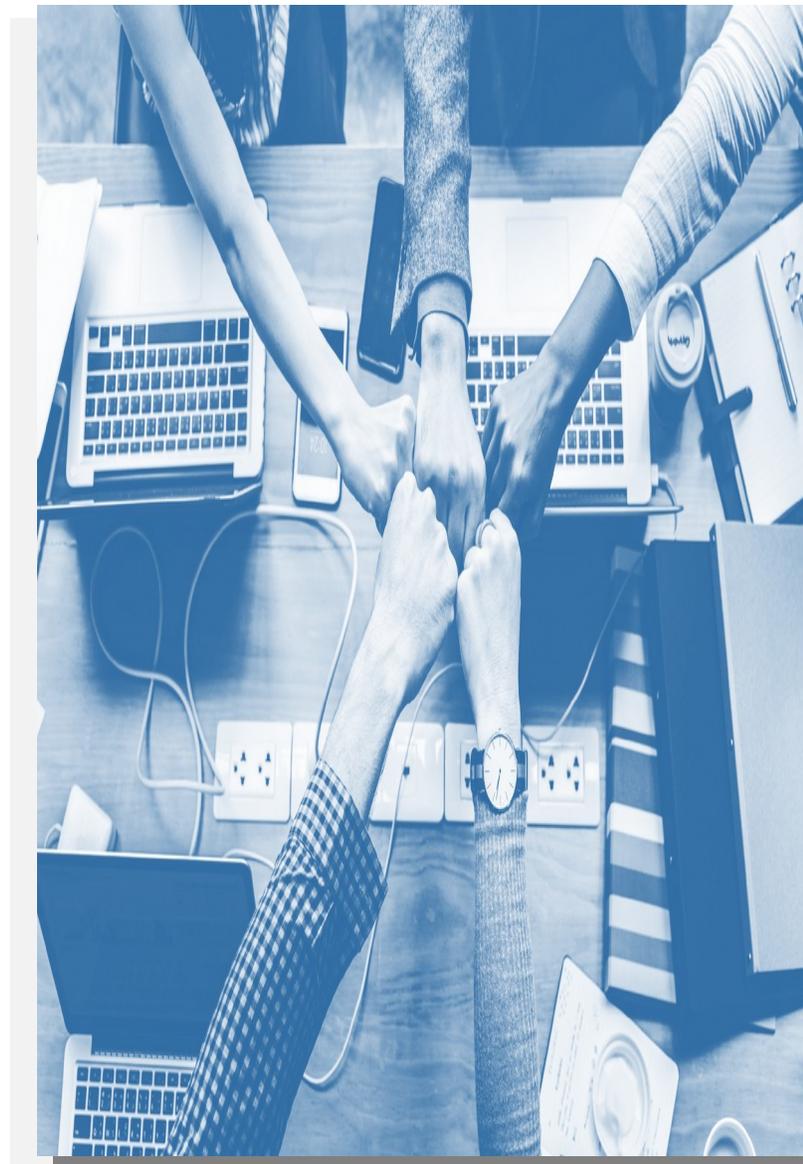
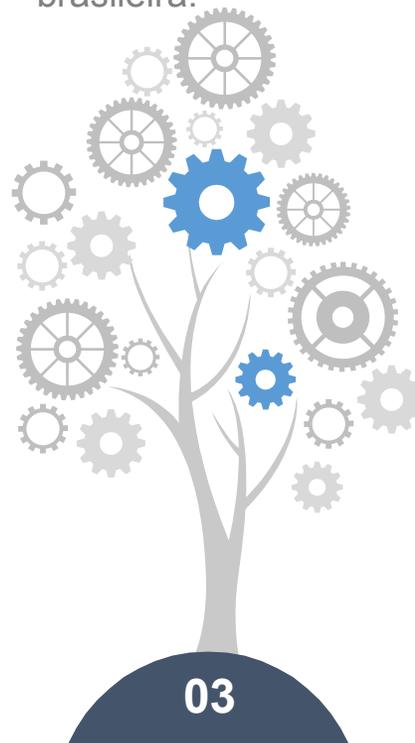
02 Evidências Empíricas

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.



Métricas

Qualidade de Internet

Velocidade (Vazão)

Rapidez com que um arquivo ou serviço na Internet pode ser acessado.

Perda de Pacotes

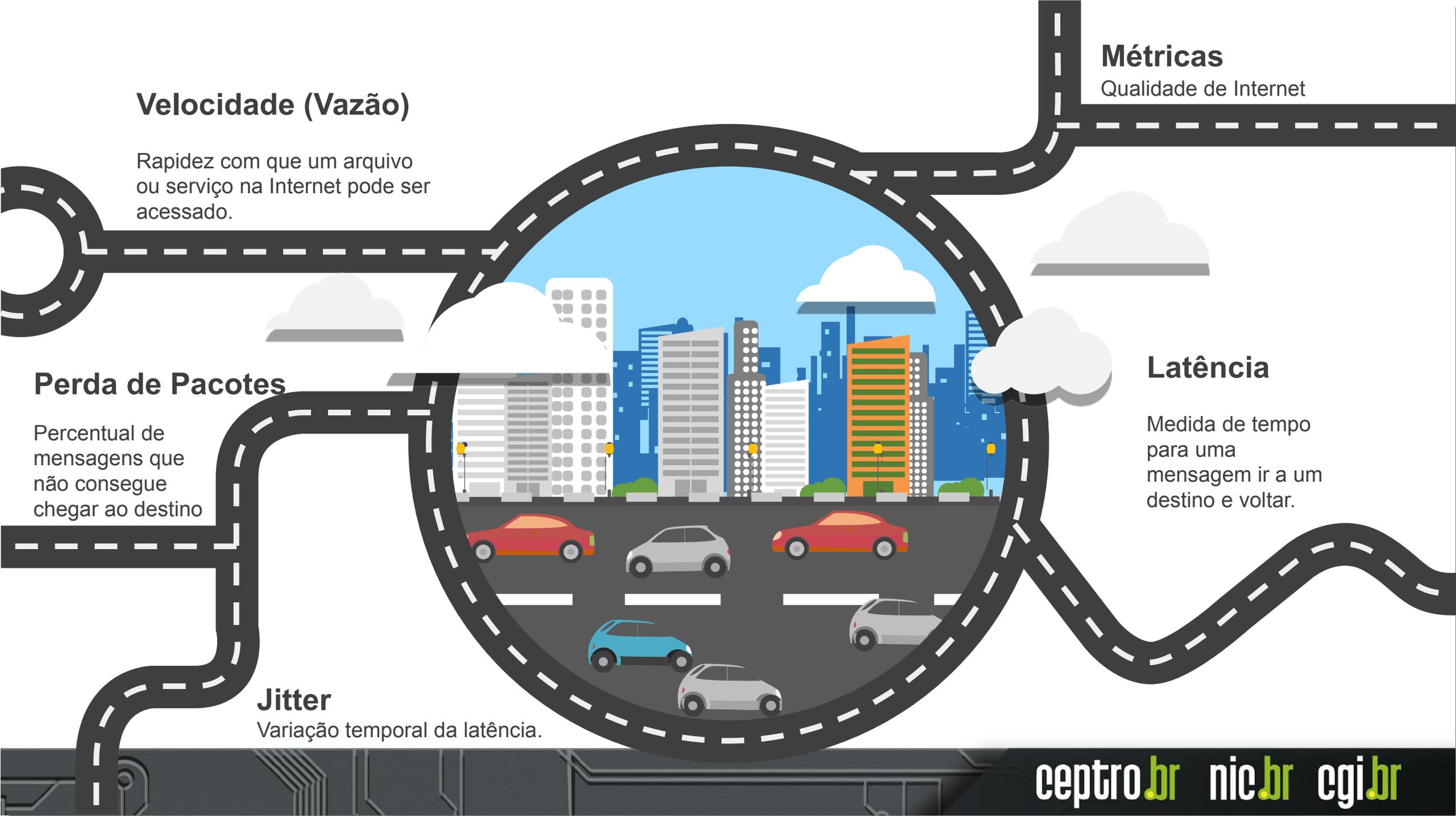
Percentual de mensagens que não consegue chegar ao destino

Jitter

Variação temporal da latência.

Latência

Medida de tempo para uma mensagem ir a um destino e voltar.



Plataforma SIMET

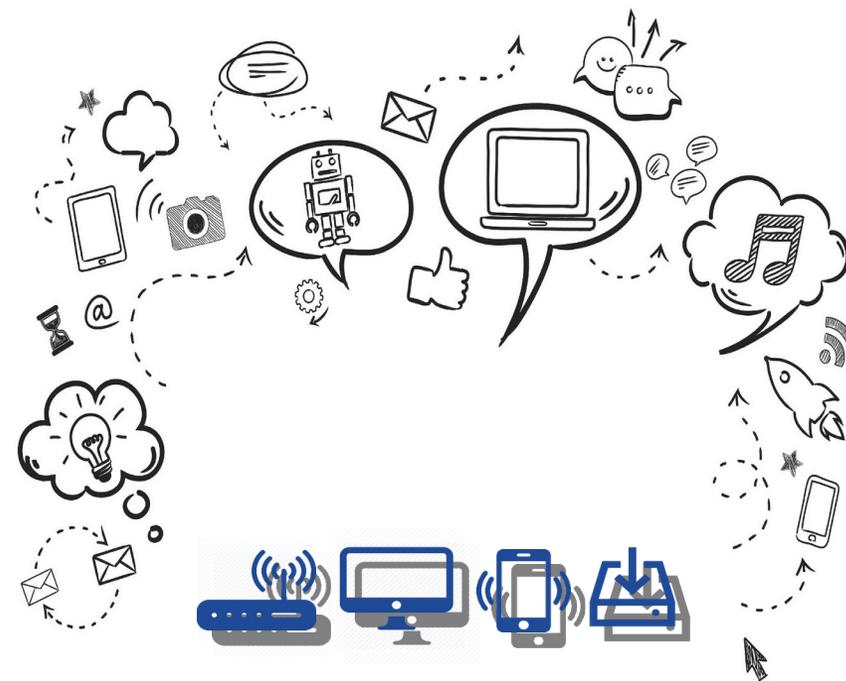


Web

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

32 Milhões

Número de medições individuais realizadas

Municípios

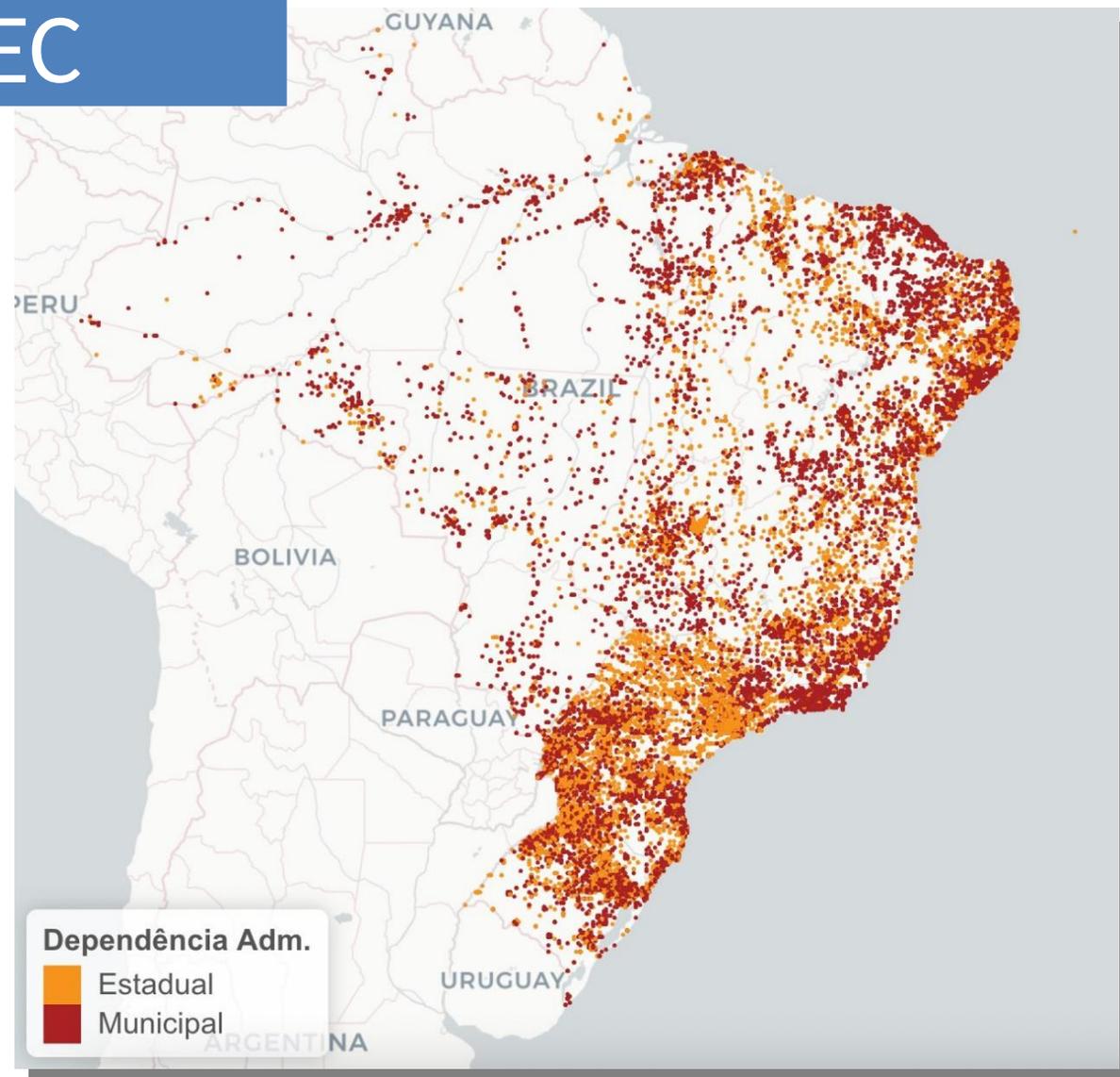
5.055

Número de municípios que possuem ao menos uma escola com o medidor instalado

Escolas

48.904

Número de escolas que instalaram o medidor



Qualidade da Internet nas escolas (2018)

Gráfico: TCP Download Mbps

Amostra do Medidor Educação Conectada (99%)

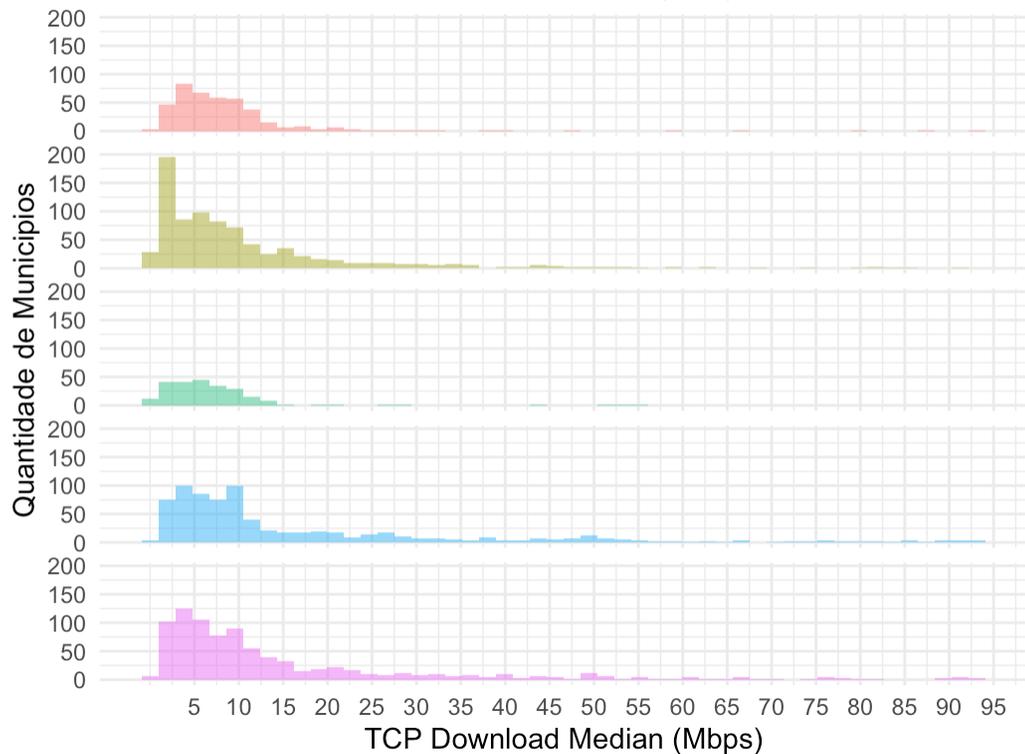
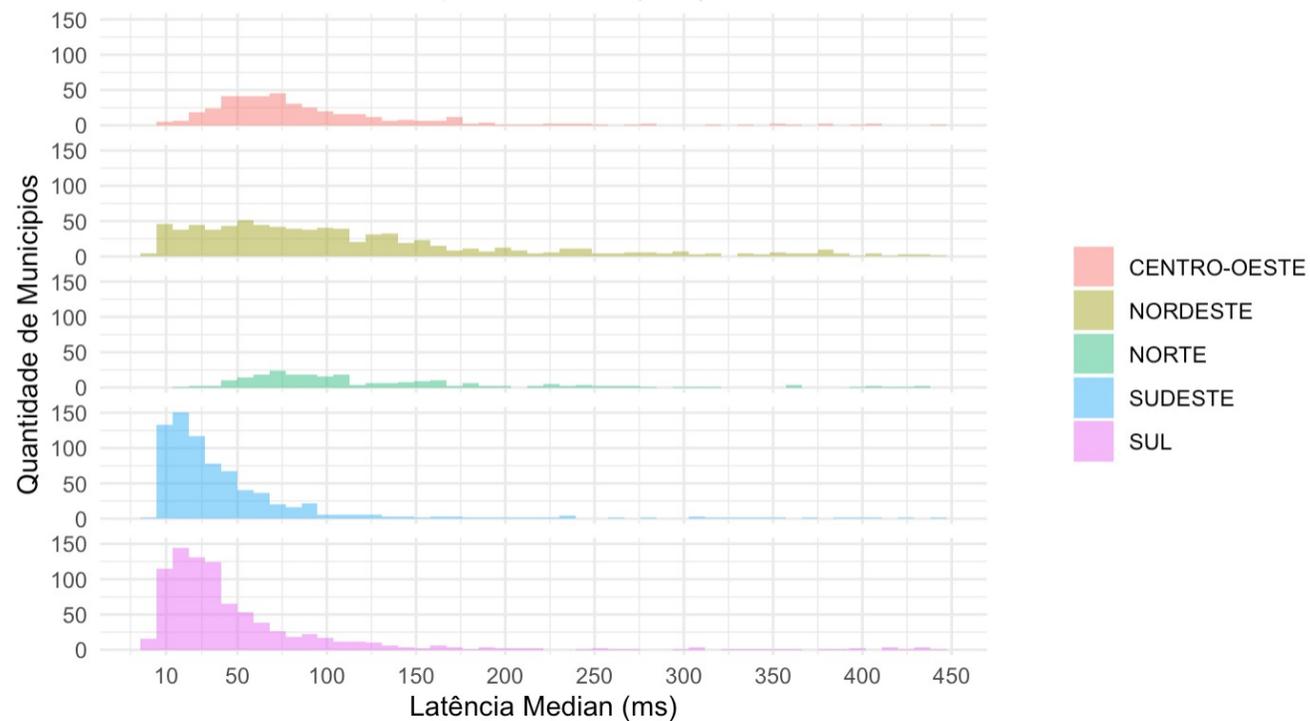


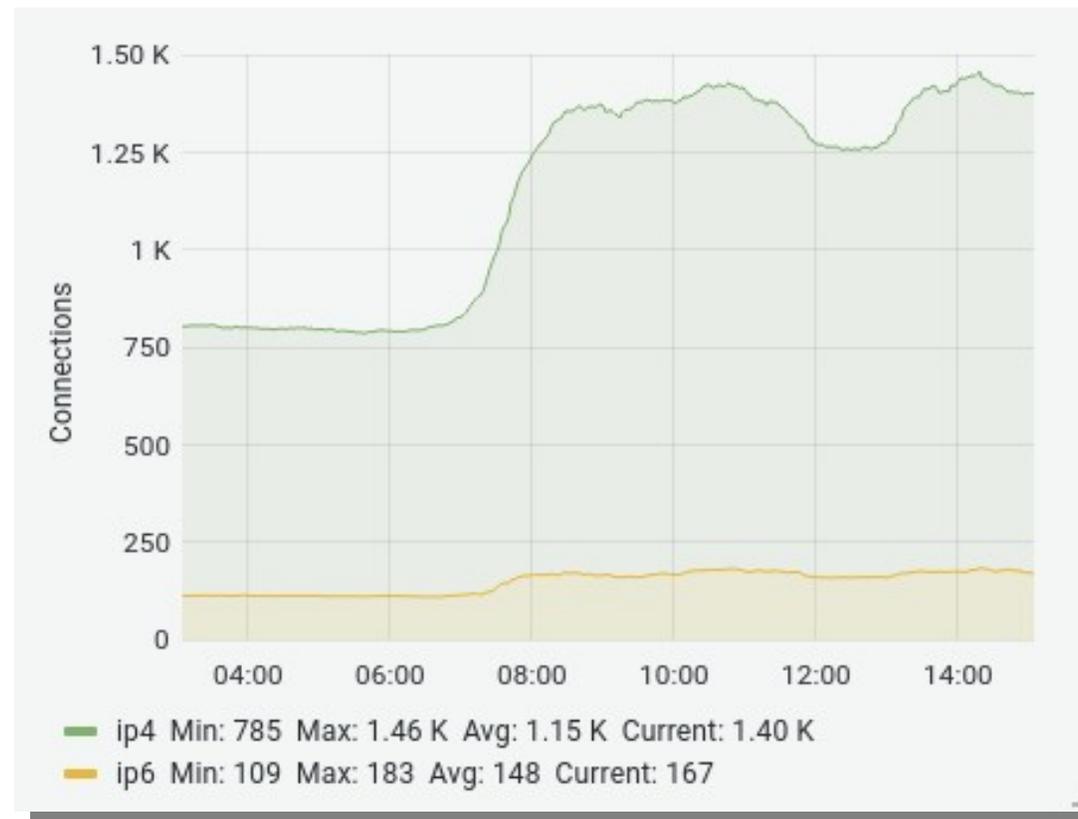
Gráfico: Latência Bidirecional

Amostra do Medidor Educação Conectada (99%)

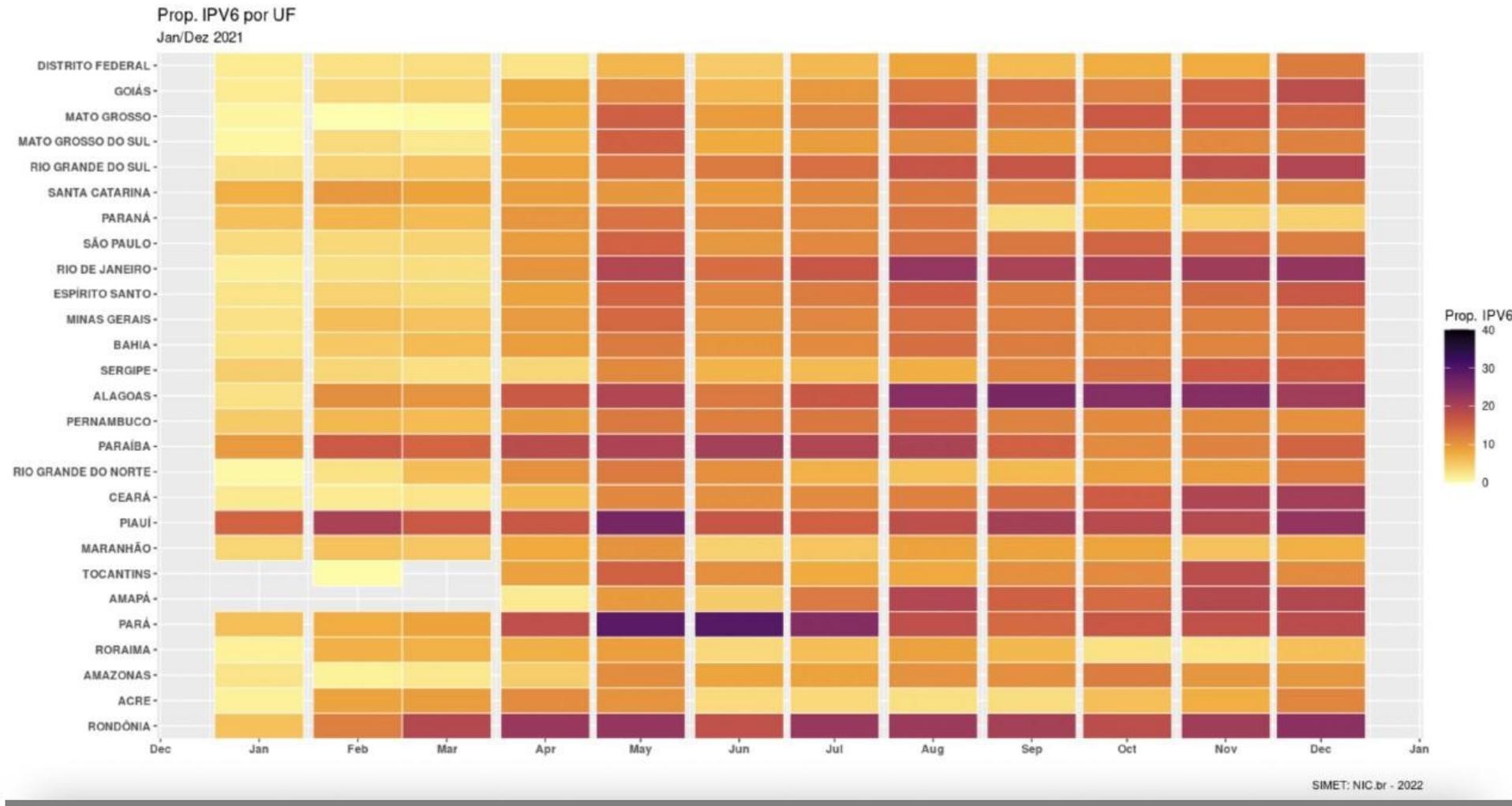


SIMET e IPv6

- Mede em IPv4 e IPv6 de forma consecutiva: latência, *jitter*, perda de pacotes, vazão
- Usa o mesmo servidor de medição para IPv4 e IPv6, para permitir comparações.
- Medição de disponibilidade mostra se um medidor tem conectividade global IPv4 e IPv6
 - Por enquanto apenas em SIMETBox e medidores Linux
 - CPE sem IPv6
 - CPE em modo roteado recebeu só um /64, ligada em roteador do usuário
- Medimos o “alcance” (e latência) do medidor em IPv4 e IPv6 contra os diversos IX.br e através do trânsito



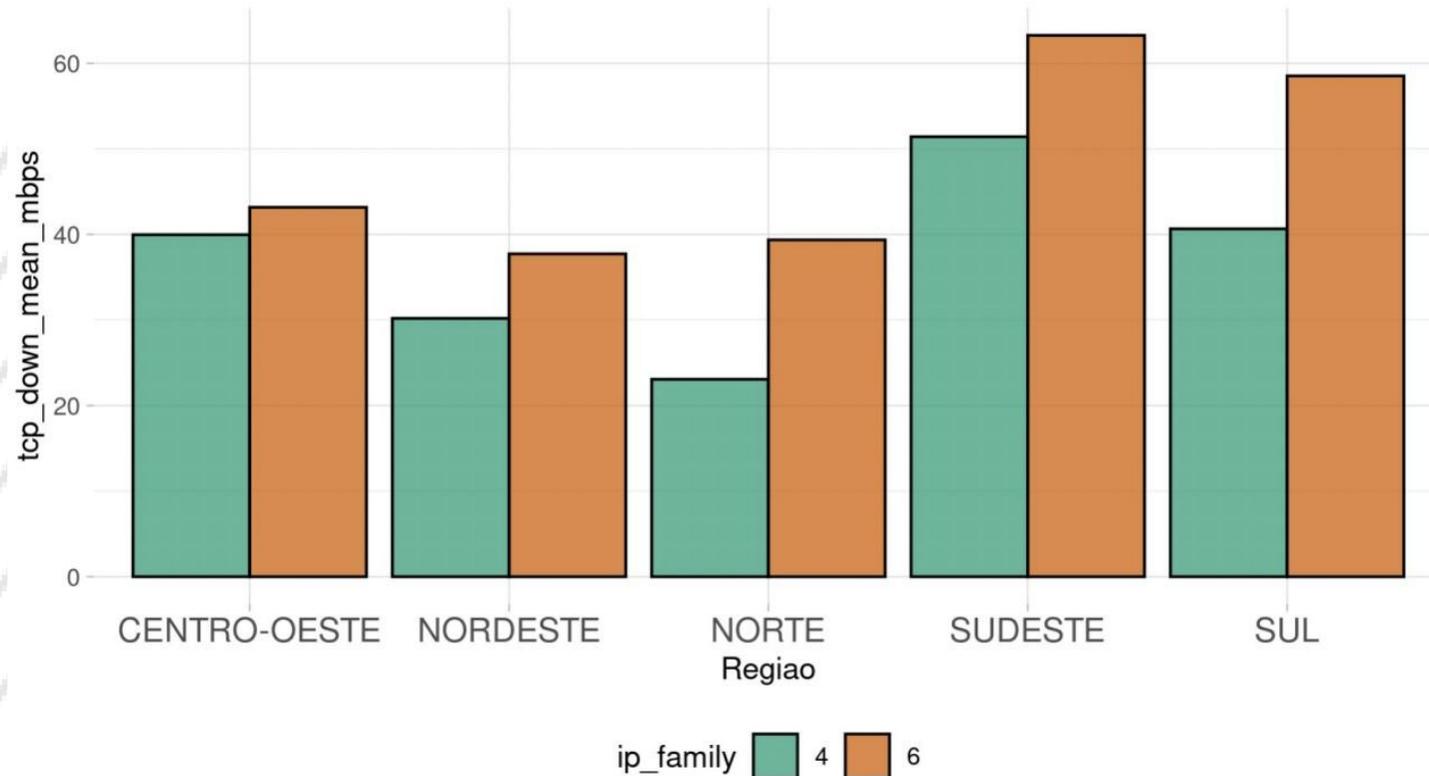
Proporção de IPv6 em medições



Download, IPv4 x IPv6

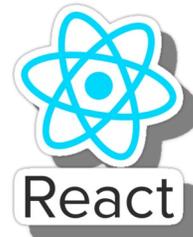
Média de TCP Download

por Região e Família de IP (4/6)

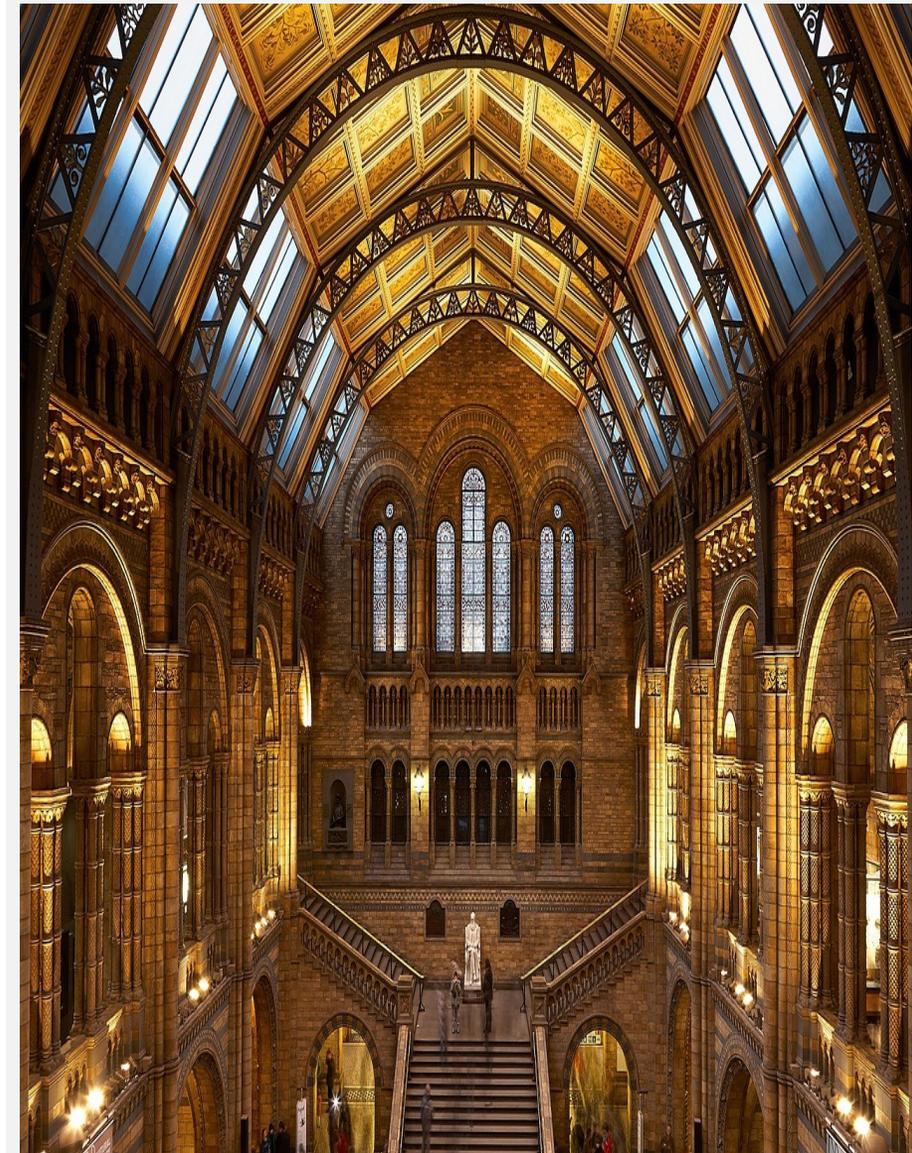


Fonte: SIMET (NIC.br, 2022)

SIMET2 - Estado da Arte



OpenStreetMap
The Free Wiki World Map



A horizontal banner with a dark blue background. It features several circular icons: a magnifying glass, a router, and a Wi-Fi signal. The text 'SIMETBOX' is prominently displayed in white, followed by 'agora com código aberto' and 'O roteador que mede a qualidade da sua Internet'.

SIMETBOX | agora com código aberto

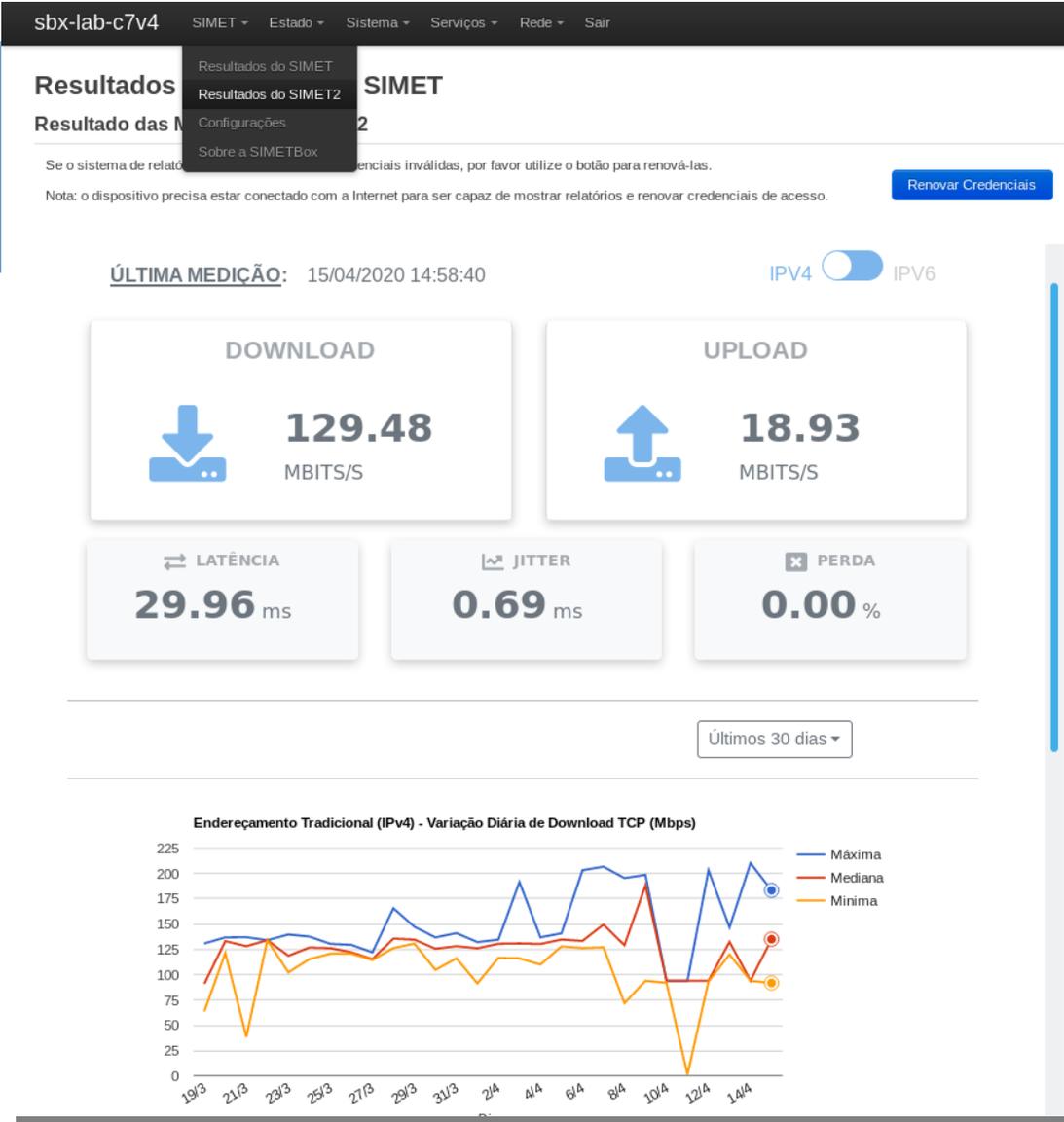
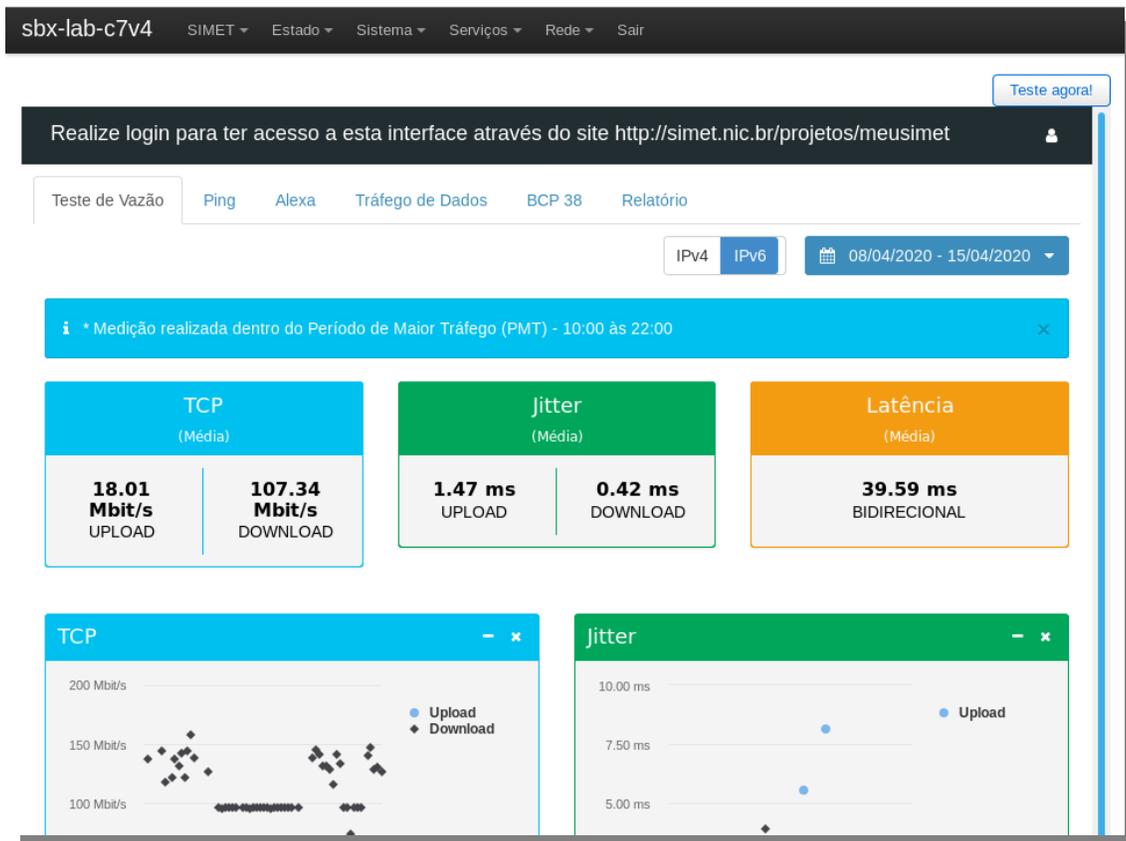
O roteador que mede a qualidade da sua Internet

<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



Funcionalidades atuais (1)

- Interface web embarcada, em português
 - Configuração do equipamento
 - Resultado das medições
- Funcionalidade de *gateway* IPv4 e IPv6 completa, inclusive DHCPv6-PD
- DDNS, servidor de impressão, 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)
- **DESBLOQUEADO**

Funcionalidades atuais (2)

- *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), modo repetidor *wireless*, modo *bridge*...
- **Software Livre, código fonte no GitHub**

Funcionalidades NIC.br

- Algumas funcionalidades do SIMETBox **atualmente** estão habilitadas apenas nas imagens de *firmware* “oficiais” do NIC.br
 - Atualização automática do *firmware*
 - Acesso remoto via SSH reverso: *opt-out*, planejamos mudar para *opt-in* via interface *web*.
- Funcionalidades equivalentes serão disponibilizadas de forma geral em 2023, via código fonte no *GitHub*
- Se sua entidade precisa dessas funcionalidades **imediatamente** (para um número expressivo de SIMETBoxes), é possível mediante intermediação da equipe do NIC.br, entre em contato.
- Suporte *best effort* disponível para provedores e usuários finais

2020-2023: foco no ISP

- Novo foco para o SIMETBox: 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)

Funcionalidades ISP

- Configuração personalizada do *firmware*
 - *Reset* de fábrica para as configurações personalizadas do ISP
 - ISP pode escolher módulos de funcionalidade e colocar suas informações de contato e logotipo
 - ISP pode habilitar a gestão remota por padrão (SSH, web...)
 - Telemetria da SIMETBox ativada e enviando para o ISP (*zabbix*, *SNMP*, etc)
- Comandos remotos: teste SIMET imediato, *reboot*, *reset* de fábrica, atualização forçada...
- No momento apenas para técnicos que trabalhem a partir do código fonte no GitHub, ou para parceiros com muitos medidores – entre em contato.
- Estamos trabalhando em uma forma para disponibilizar para todos (inclusive usuário doméstico!) esse ano

Hardware SIMETBox

- Roteador deve ser suportado pelo OpenWRT
- Homologado ou em homologação para venda no Brasil
- No mínimo 8MiB FLASH e 64MiB RAM
 - Alguns dos equipamentos mais baratos **não** atendem
- Se não está na nossa lista **ainda**, entre em contato!
- 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 Modelos

- Na faixa de equipamentos tipicamente em foco para o SIMETBox, o TP-Link é “queridinho dos desenvolvedores OpenWRT” do exterior, então é mais provável que seja suportado que alguns outros fabricantes comuns no Brasil
- Trabalhando em: (OpenWRT 22), UBNT EdgeRouter X, MikroTik RB-750Gr3
- Sim, estamos trabalhando para incluir um fabricante nacional

“Novos” Modelos (antigos)

- Às vezes um modelo entra no radar do SIMETBox “tarde demais” (suporte pelo OpenWRT demorou, comunicação de interesse demorou, etc)
- Caso seja de seu interesse o suporte a algum modelo com grande base instalada em seu ISP, e possa doar **dois** equipamentos do modelo em questão para nossos laboratórios, entre em contato
 - TP-Link Archer C5v4 (no mercado só encontramos o C5W v4)
 - TP-Link Archer C20v4
 - Outros...

Download e instalação

- Página do projeto tem as instruções:
 - <https://simet.nic.br/simetbox>
- Página no GitHub tem o código fonte e status
 - <https://github.com/simetnicbr>
- Verifique o projeto “SIMETBOX” na aba de projetos da página do GitHub!

Qual arquivo usar ?

- Instalação a partir do firmware original do fabricante:
 - ✓ Arquivo com “factory” no nome
Atentar para variantes (US, EU, BR, etc)
- A partir do OpenWRT ou do SIMETBox
 - ✓ Versões com “sysupgrade” no nome

PAS e SIMET – ISP

SIMET para Sistemas Autônomos

SIMET - AS

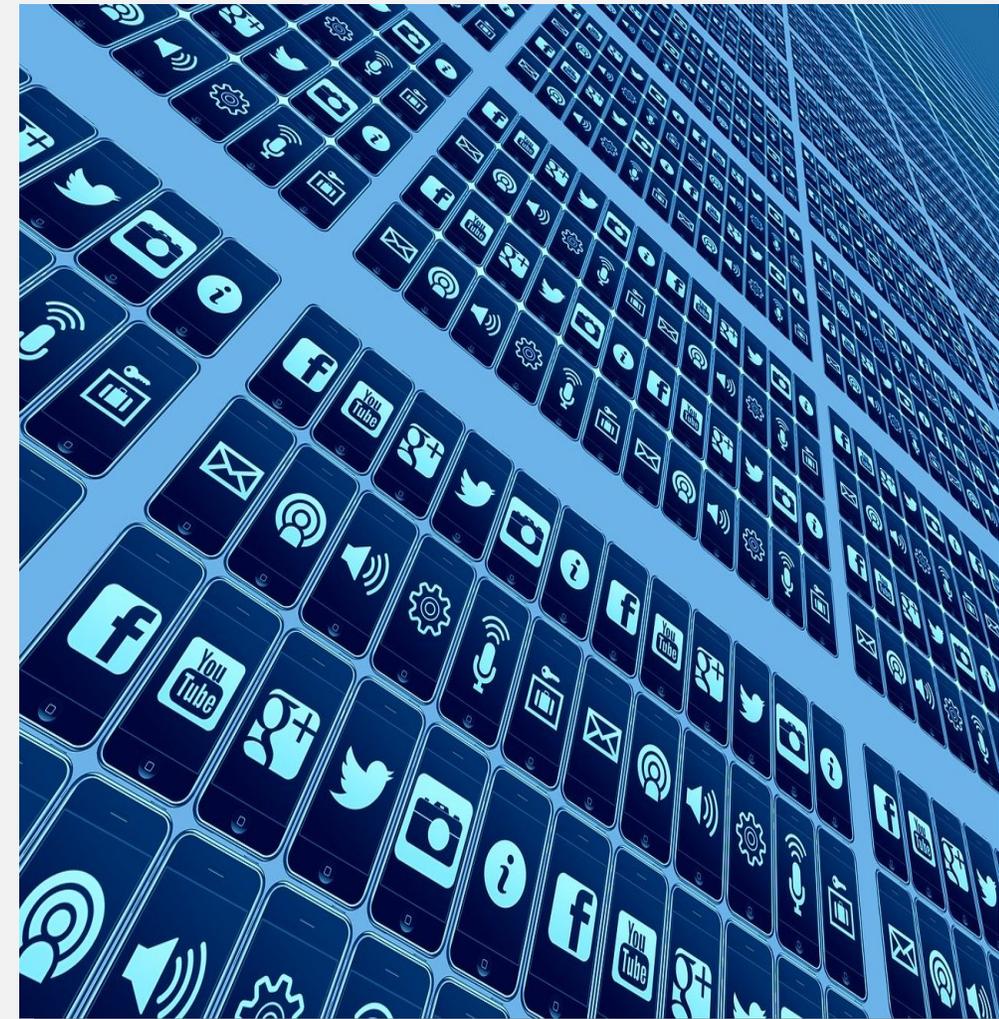
Sistema Inovador desenvolvido pelo NIC.br

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

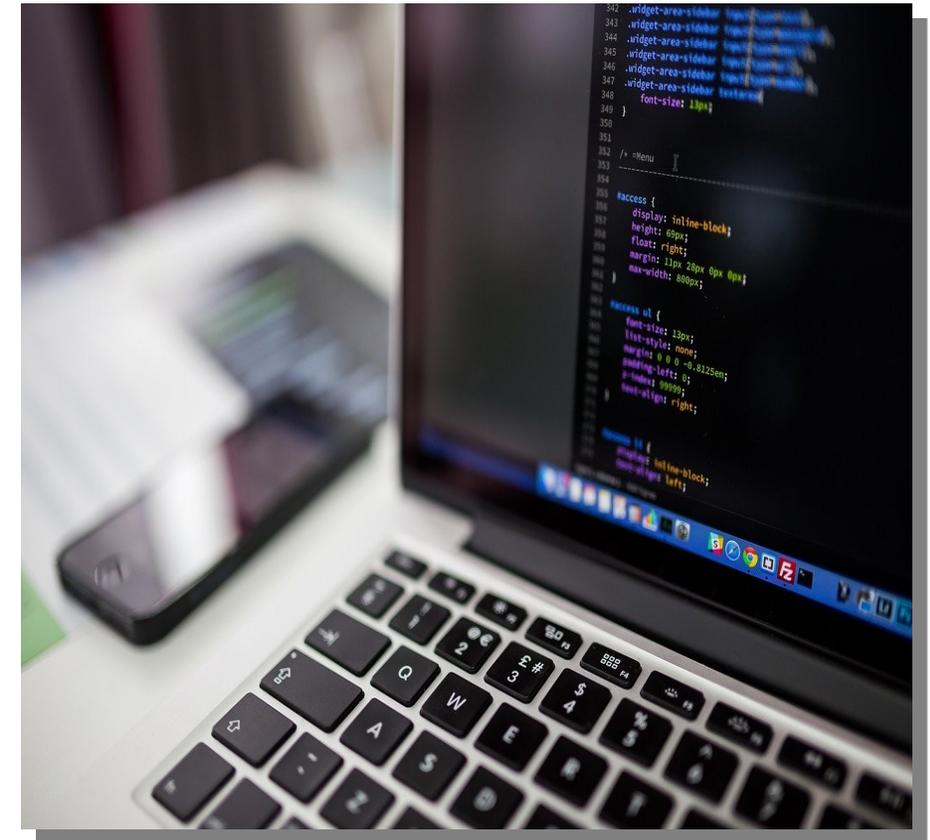
SIMET AS - Arquitetura

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



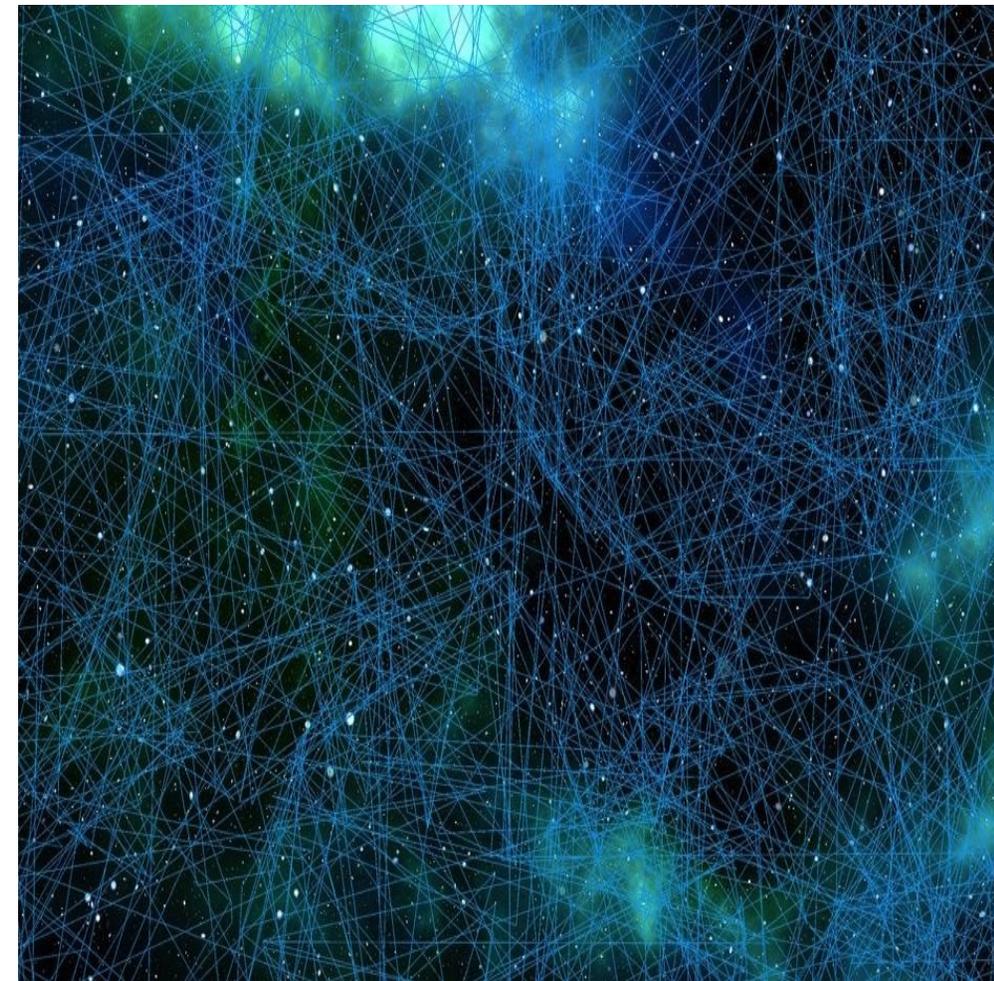
SIMET AS - *peer-to-peer*

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

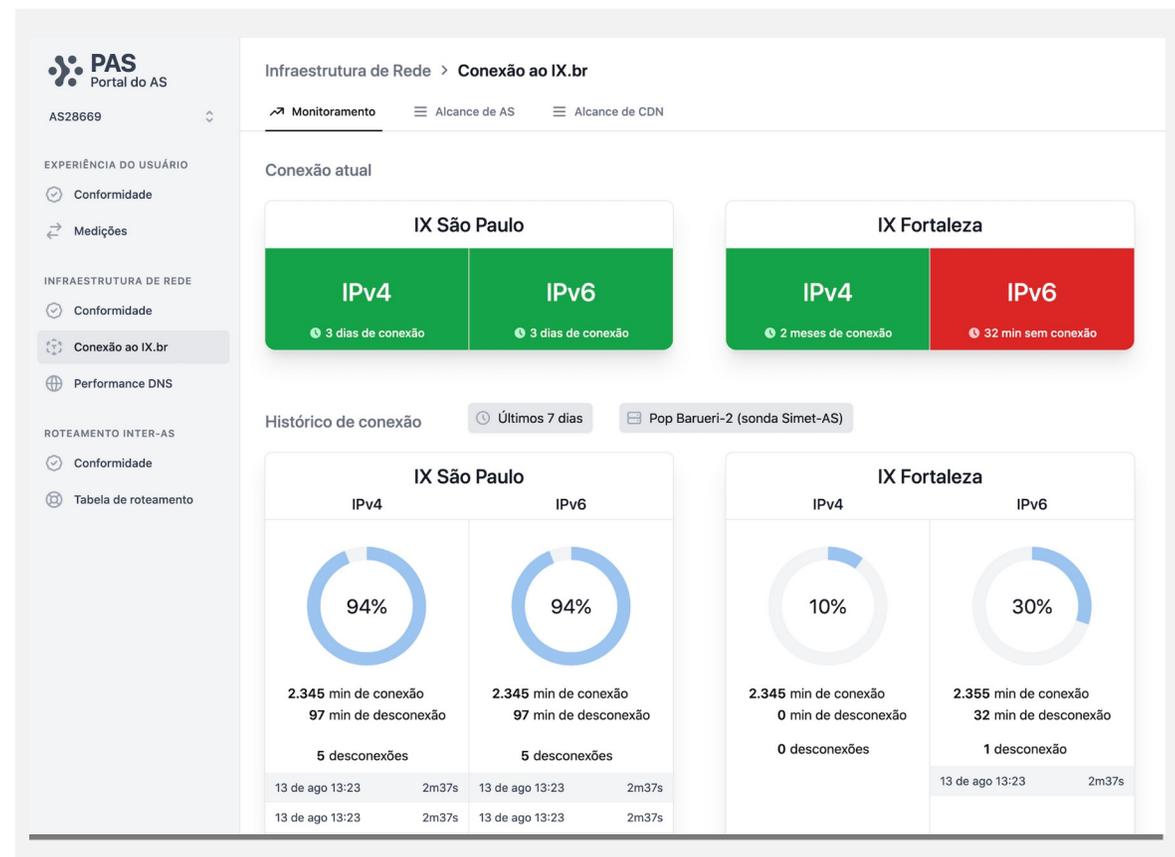
Portal para o AS acessar:

- 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

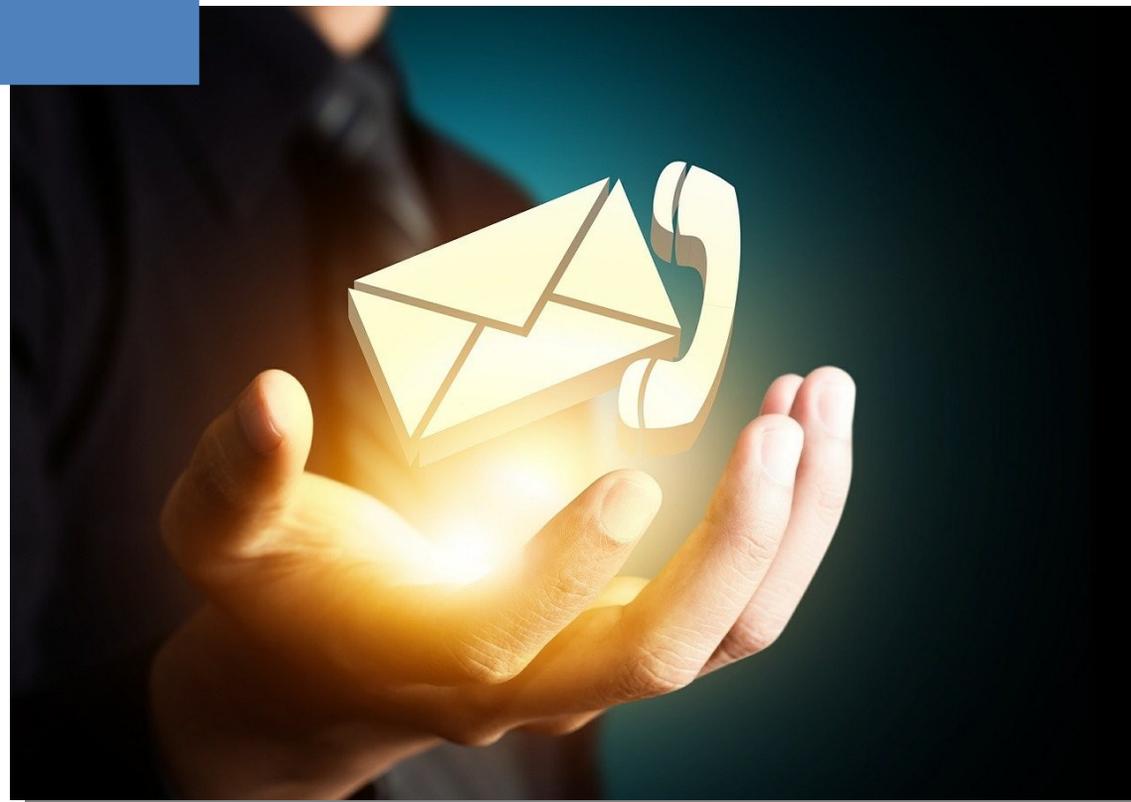
Agradecimento

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

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