nic.br cgi.br | ceptro.br

Curso BCOP – EaD – Turma 40
São Paulo, SP **|** 12/11/2026

SIMET, SIMETBox e PAS:

Medindo a qualidade do acesso a Internet em provedores e usuários

Henrique de Moraes Holschuh

ceptro.br nic.br cgi.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.

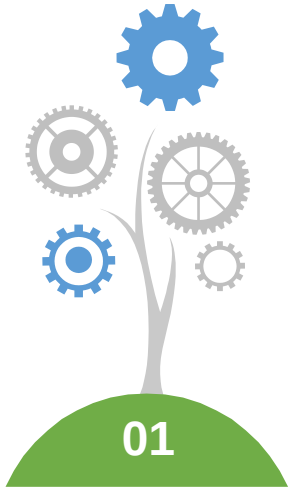
https://medicoes.nic.br



Objetivos Principais

01 Medições

Entender realidades e tecnologias diferentes usando agentes de software e hardware



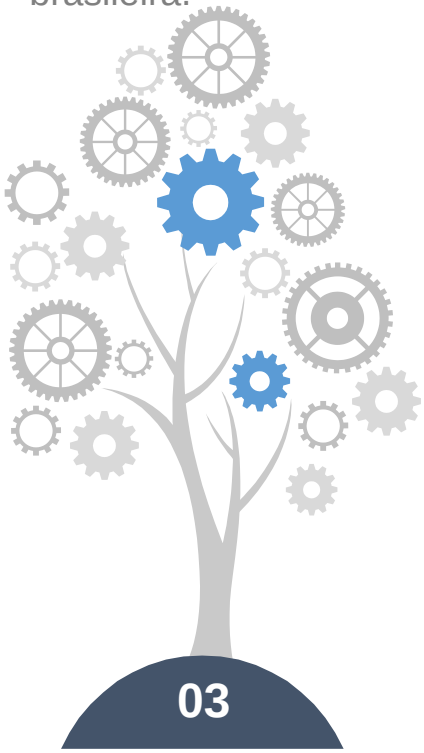
02 Evidências Empíricas

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



Mobile

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



Web

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

Software e Roteador

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

Medidor PIEC (SIMET Educação)

Medições >182 Milhões

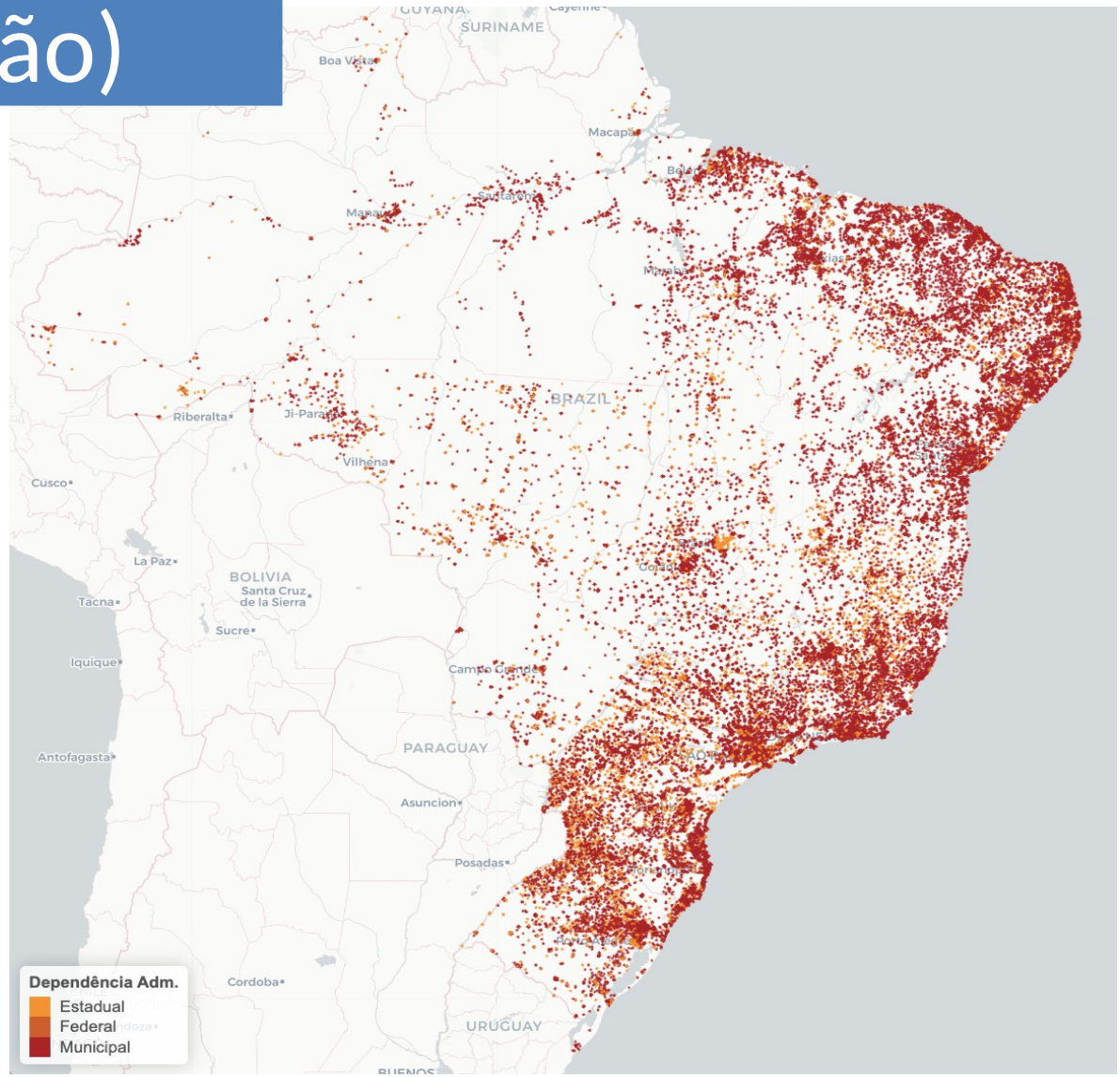
Número de medições individuais realizadas (SIMET, Jan/2018 a Jan/2026)

Municípios 5.538

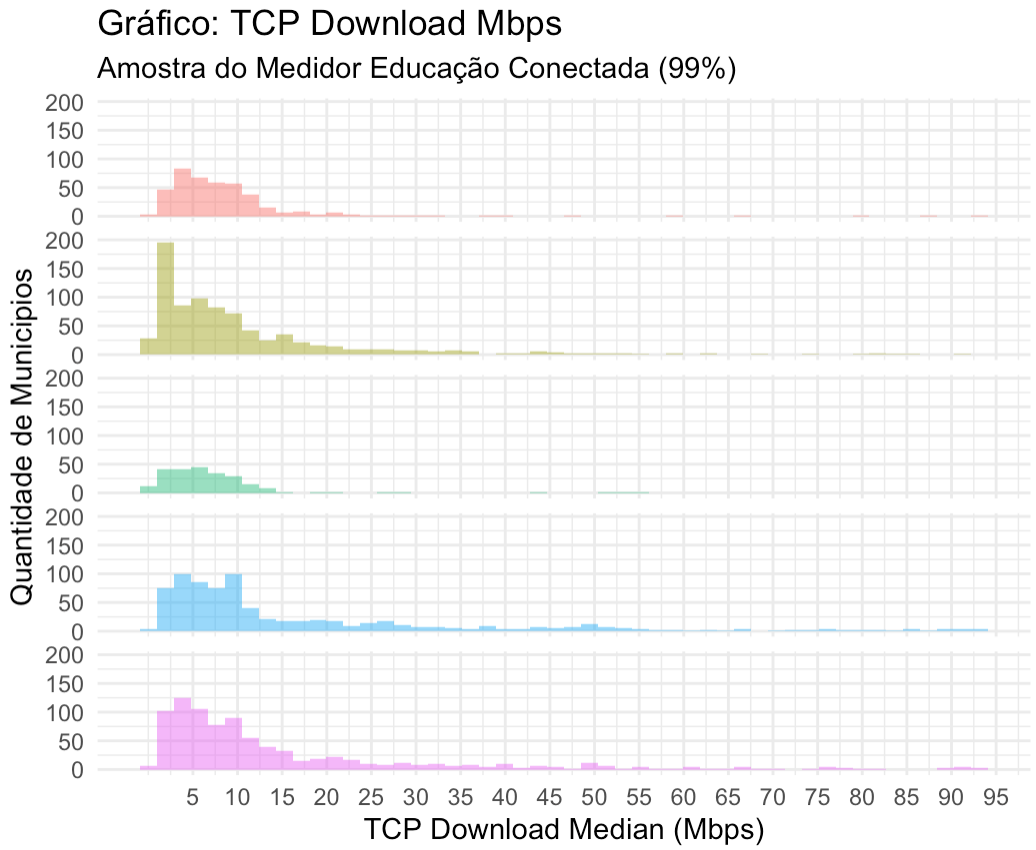
Número de municípios que possuem ao menos uma escola com o medidor instalado (Brasil tem 5.570 municípios)

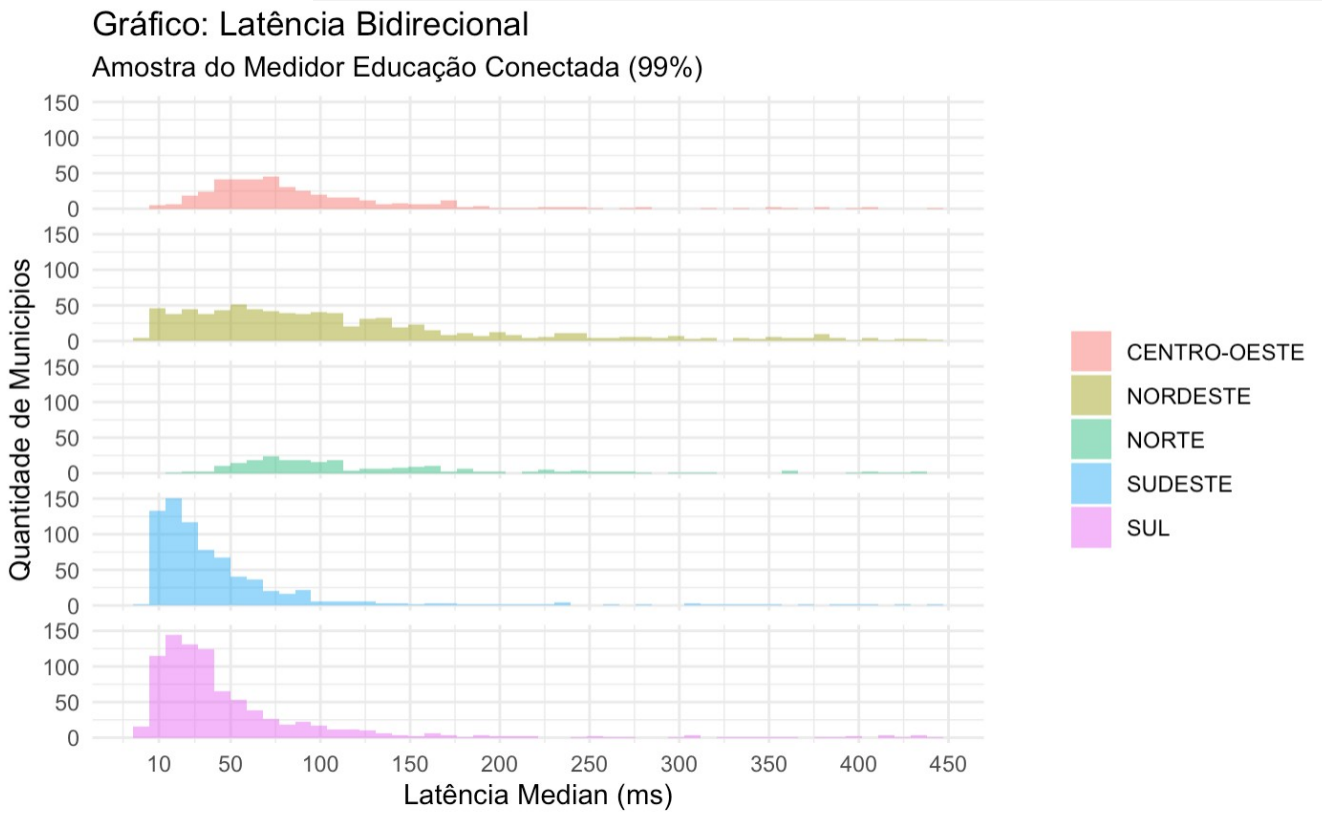
Escolas Públicas 102.423

Número de escolas com medidor SIMET ativo (de um total de 137.847 escolas)



Qualidade da Internet nas escolas (2018)





Medidor SIMET Saúde

Medições >4,8 Milhões

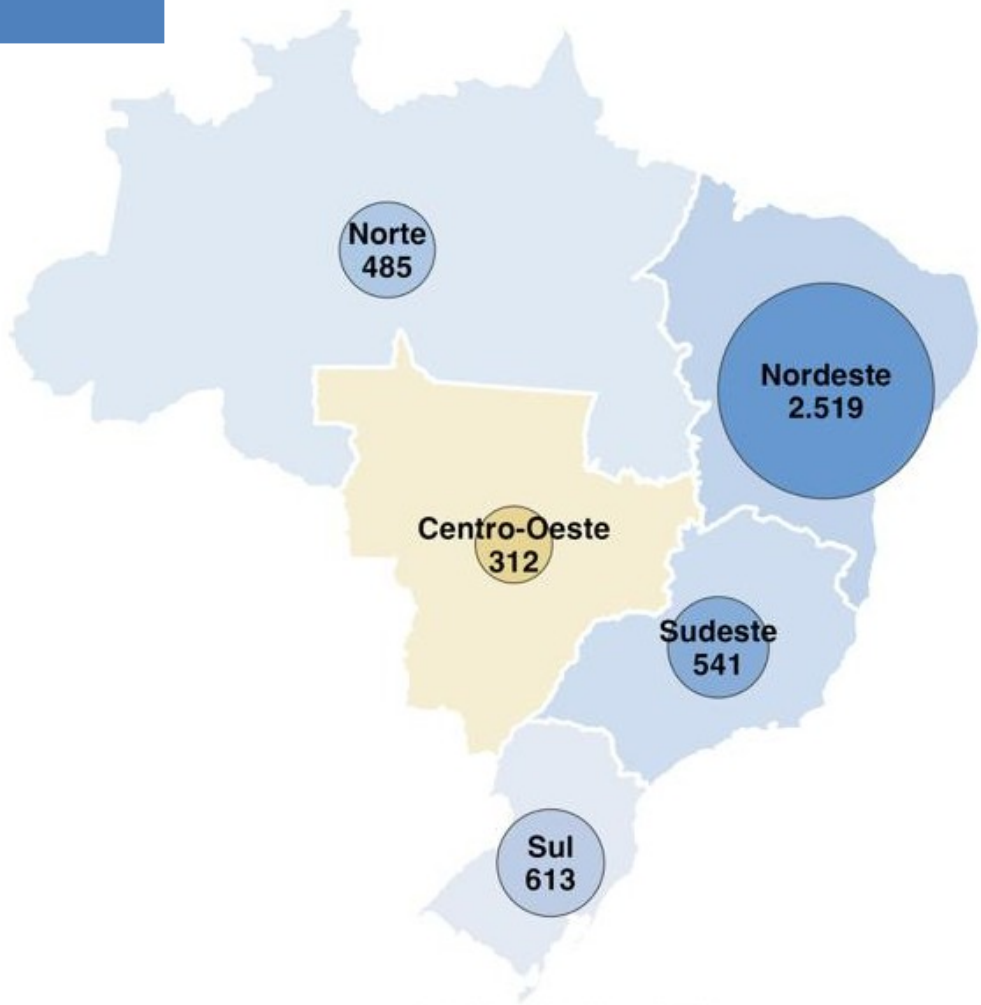
Número de medições individuais realizadas (SIMET, Jan/2021 a Mai/2026)

Municípios 855

Número de municípios que possuem ao menos um estabelecimento de saúde com o medidor instalado

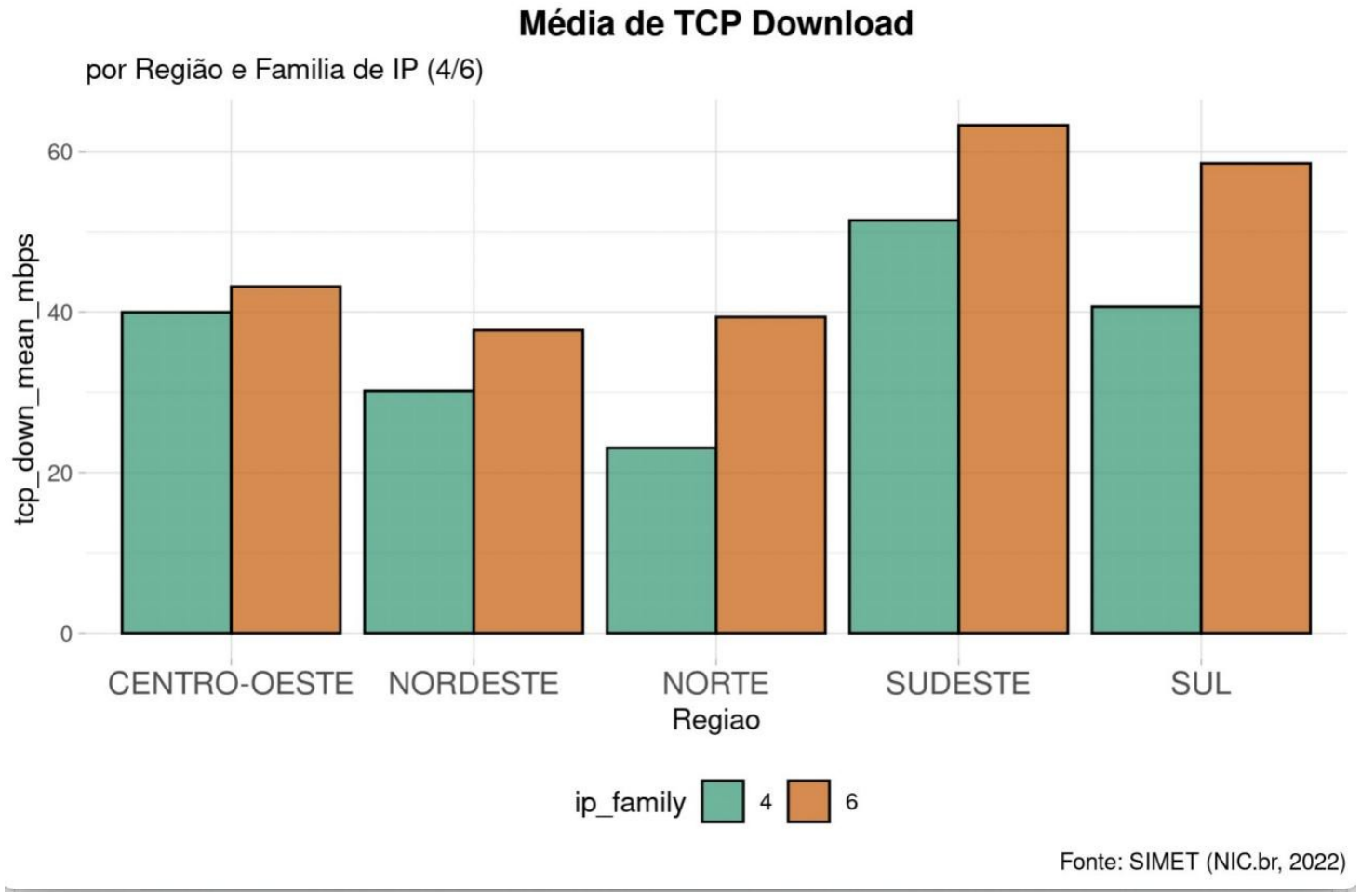
Medidores 4.470

Número de estabelecimentos de saúde com medidor SIMET ativo



Fonte: SIMET-Saúde / CNES

Download, IPv4 x IPv6



SIMET2 - Estado da Arte

cassandra

APACHE kafka
A distributed streaming platform

Prometheus

Grafana

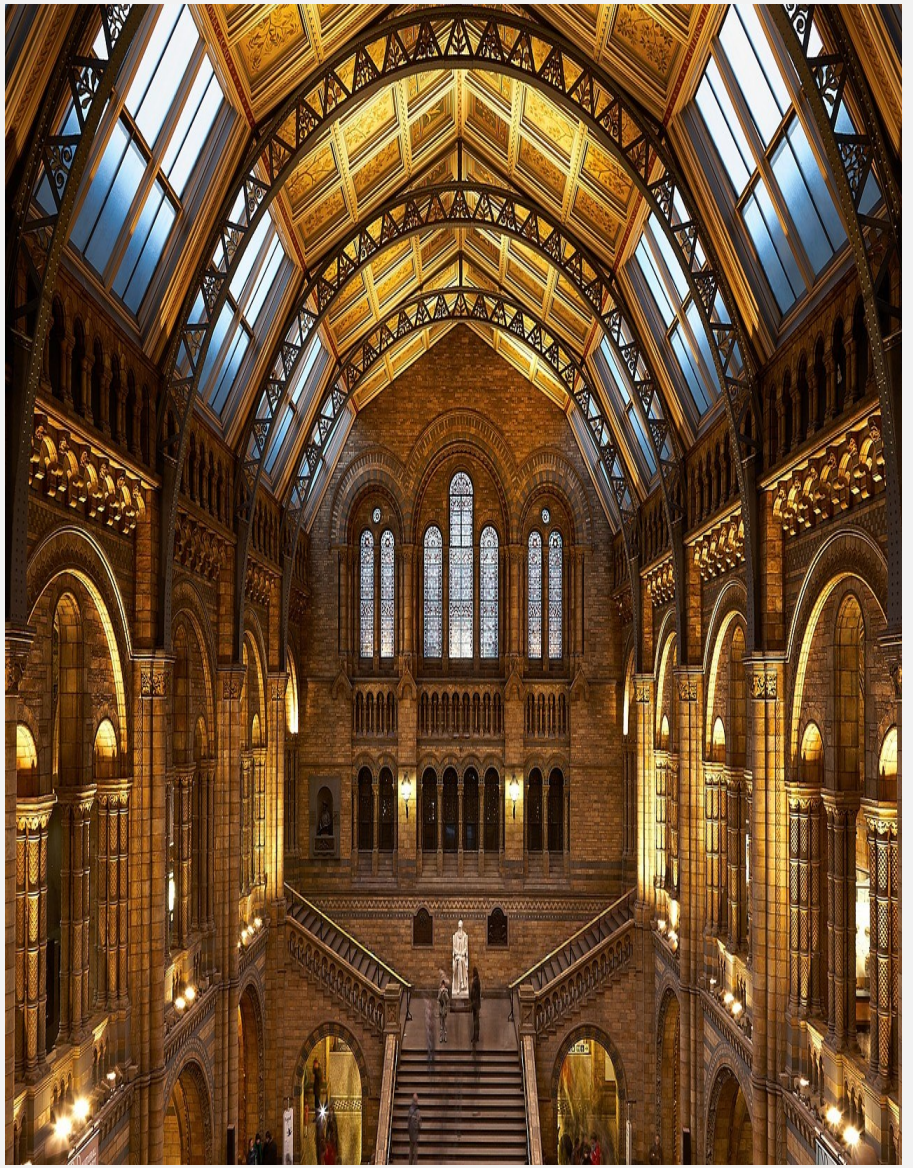
SIMET

React

kubernetes

OpenStreetMap
The Free Wiki World Map

python Programming



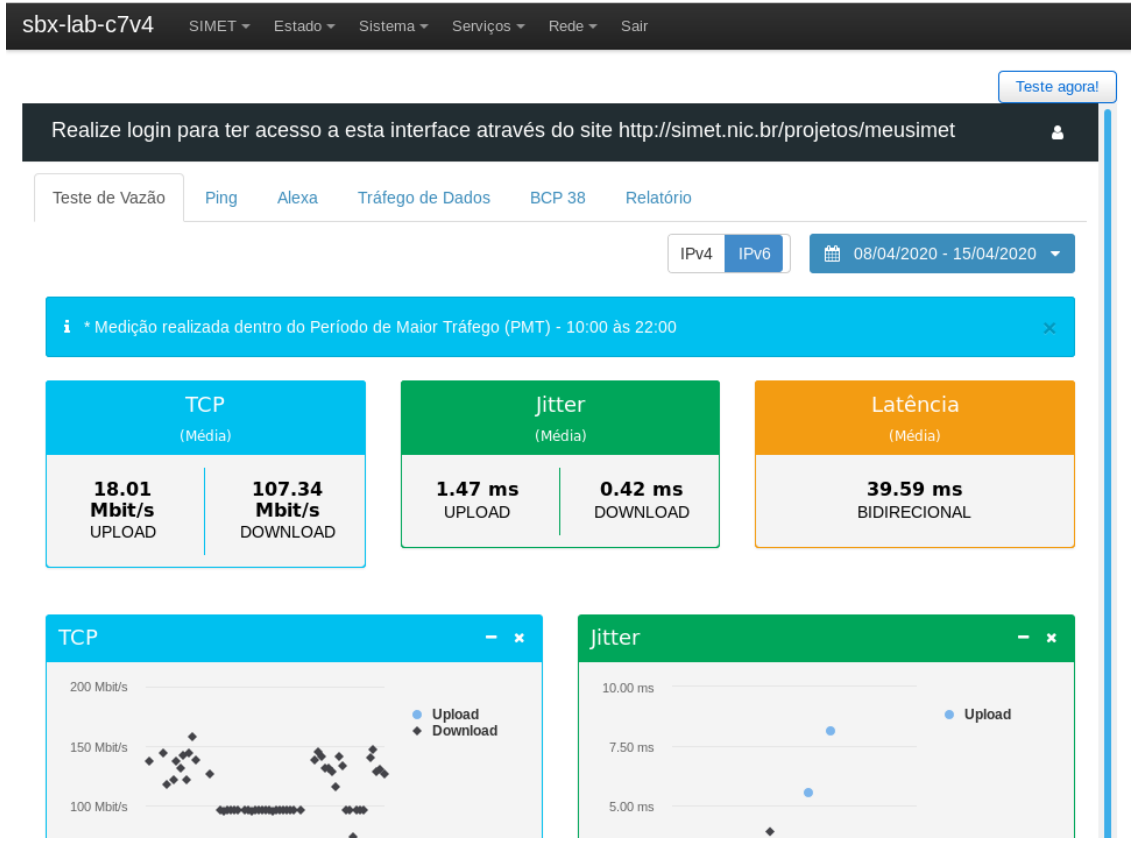


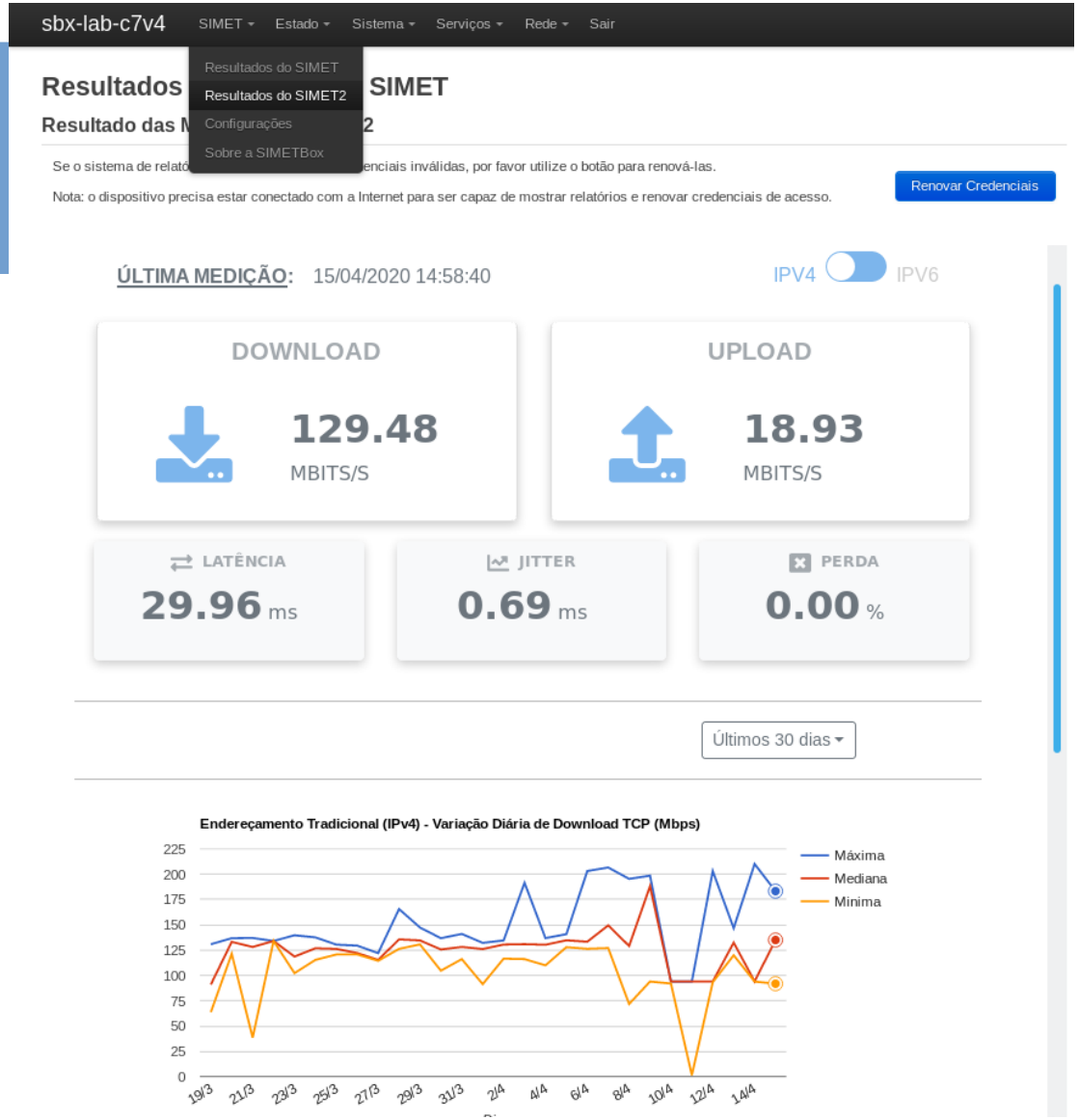
https://simet.nic.br/simetbox

SIMETBox

- *Firmware* para roteadores WiFi e similares
  - Funcionalidade e segurança
  - 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 do SIMET
Resultados do SIMET2
Configurações
Sobre a SIMETBox
Resultados
SIMET
Resultado das M
2
Se o sistema de relato
enciais 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)
225
200
175
150
125
100
75
50
25
0
19/3
21/3
23/3
25/3
27/3
29/3
31/3
2/4
4/4
6/4
8/4
10/4
12/4
14/4
Máxima
Mediana
Mínima

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 distribuiu imagens de *firmware* com a versão de referência do SIMETBox durante a fase 2, **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 foram suportados durante a fase 2 até segunda ordem: vida útil da eletrônica já impõe um limite (a longo prazo). Atualizações são limitadas ao motor de medição e atualizações de segurança que tenham sido **publicadas pelo OpenWRT**.
- 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 2026: 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 24, 25 (*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 25 e Debian/Ubuntu exigem menos *lead-time.*
- NIC.br não presta suporte para o usuário final dos equipamentos. É responsabilidade do fabricante ou integrador.

SIMET para FUST, EACE

- Editais FUST e EACE exigem **medidor SIMET integrado**
- **Se vai participar de um edital desses, entre em contato conosco ANTES pelo e-mail de suporte (último slide), coloque “SIMETBox FUST” ou “EACE” no assunto**
- **Usem apenas SIMETBox homologada.** Se tem equipe para cuidar da sua própria, **homologue a sua como se fosse um integrador**. Se não tem, compre já pronta com um dos fabricantes, ou contrate um dos integradores **com experiência**.
- Requer cerca de quatro atualizações por ano do *firmware*, requer capacidade de atualização remota não-assistida (para evitar ter que enviar técnico para o local). **Considere isso nos seus custos!**
- Não façam gambiarras com *containers*, etc. Entrem em contato conosco para uma reunião técnica.
- **O NIC.br irá bloquear medidores que causem problemas ou estejam demasiadamente desatualizados (é violação dos termos de uso dos nossos servidores). A homologação é de graça, mas é *best-effort* e poder demorar se sua equipe técnica não for experiente. Entre em contato imediatamente.**

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 a 25 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).
- 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, TP-Link do Brasil, H3C...
- Fabricantes que indicam integradores: TP-Link do Brasil, Zyxel...
- 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

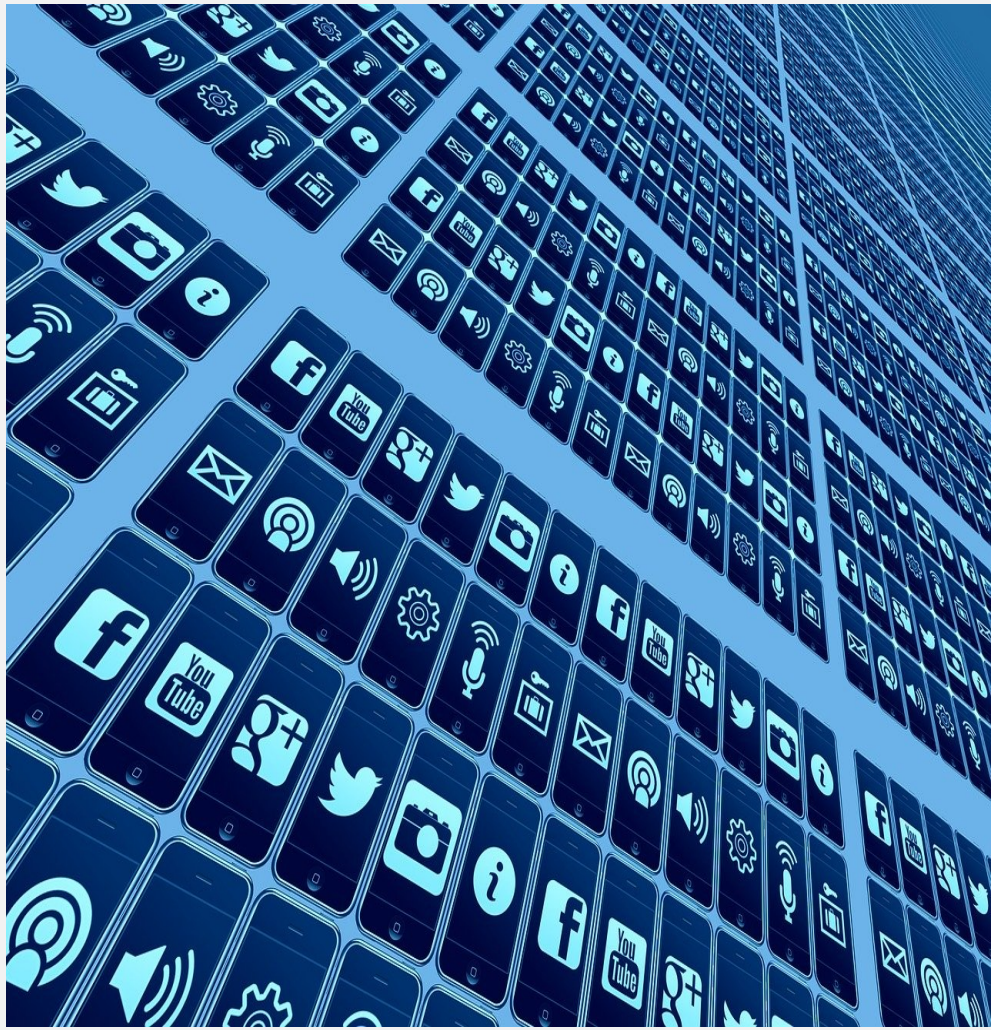
Sistema Inovador desenvolvido pelo NIC.br

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



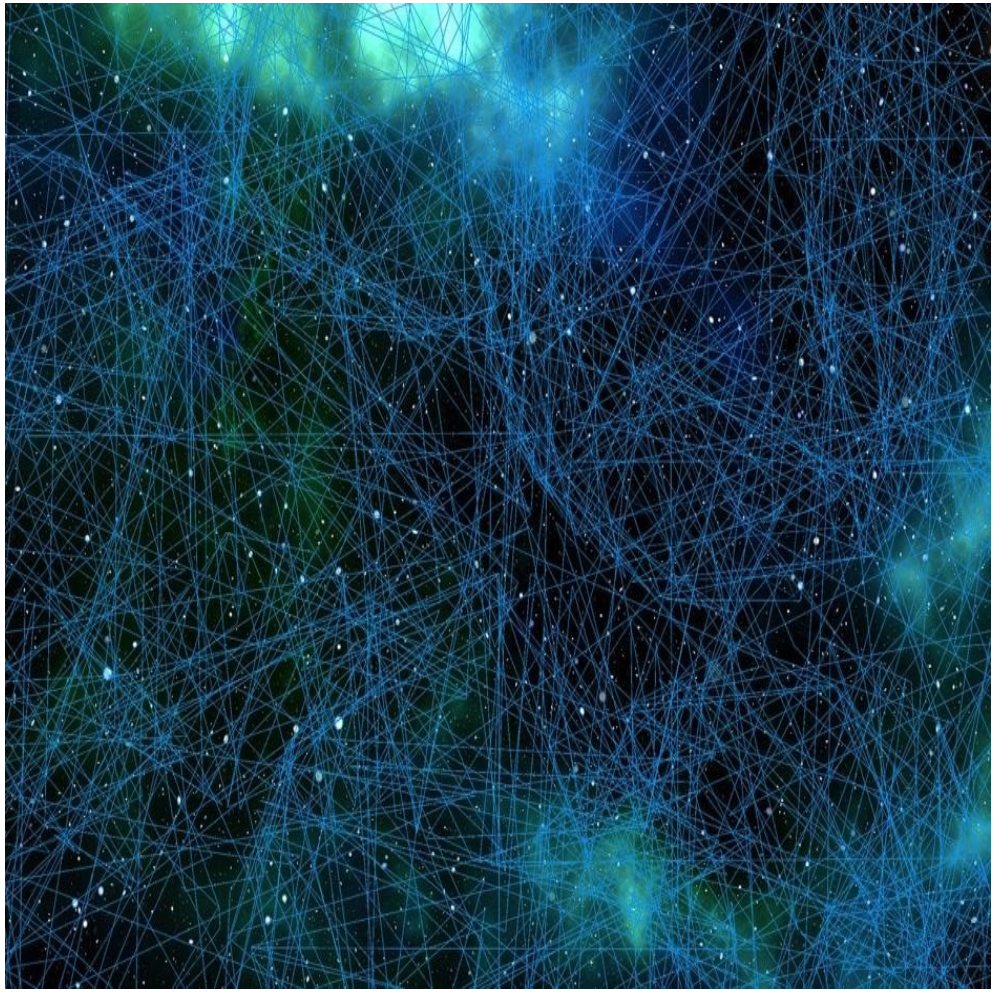
SIMET AS - *peer-to-peer*

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, Proxmox, VMware, Hyper-V,
- 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)
  - **Não reduza os recursos das VM (VCPU, memória) depois de ativado: vai causar problemas**
  - Ideia de dimensionamento do servidor físico e VM está documentado no PAS.
  - O SIMET-AS é leve, mas o servidor de medição (SIMET-MP) exige bastante CPU, memória, e uma interface de rede rápida para o tráfego de medição (40Gbit/s ou 100Gbit/s é recomendado), que precisa ser exportada **diretamente** para a VM (SR-IOV ou PCIe *passthrough*). Não use rede virtualizada.
- Escalabilidade horizontal, servidor rejeita novas medições quando está perto de sobrecarregar

PAS – Portal do AS

Portal para o AS acessar:

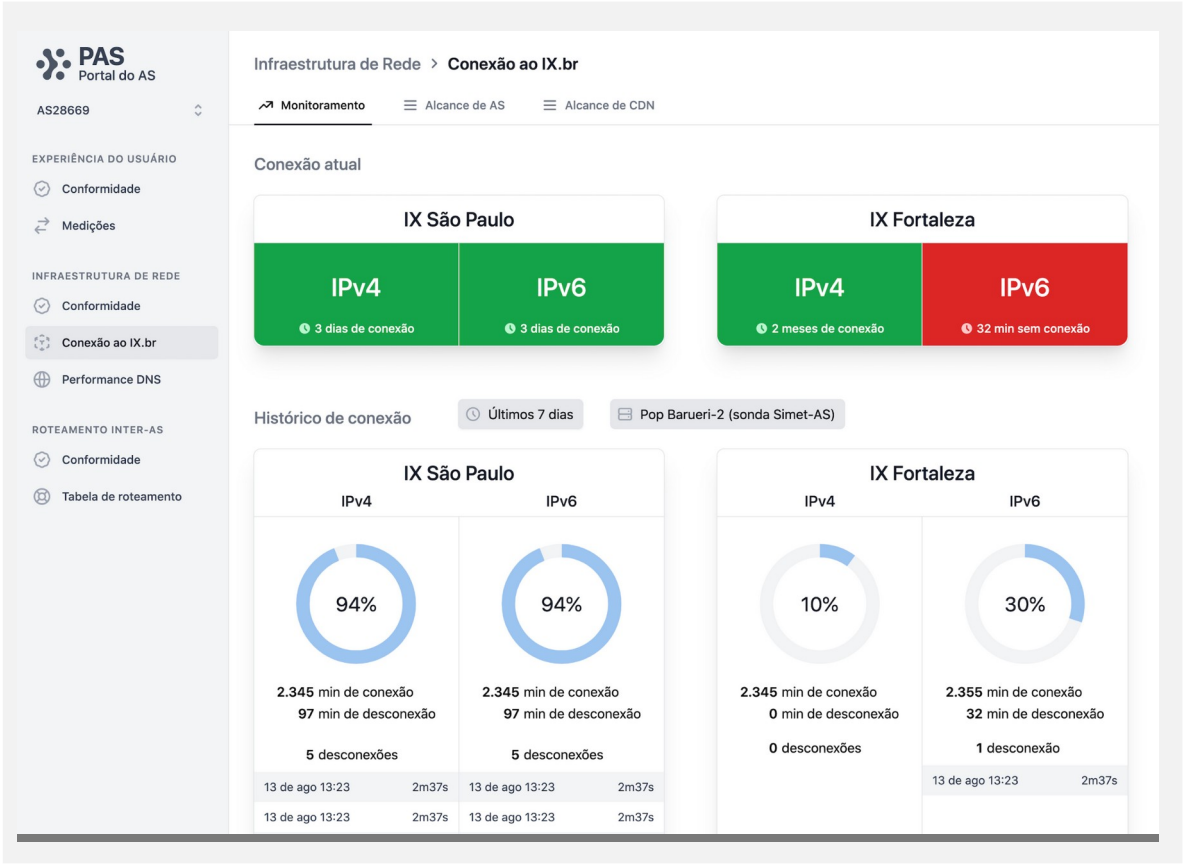
- Medições SIMET-2 realizadas em sua rede
- Medições do SIMET-AS
- Medições do SARA-2
- Anomalias detectadas pelo SIMET-AS e SARA

- **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

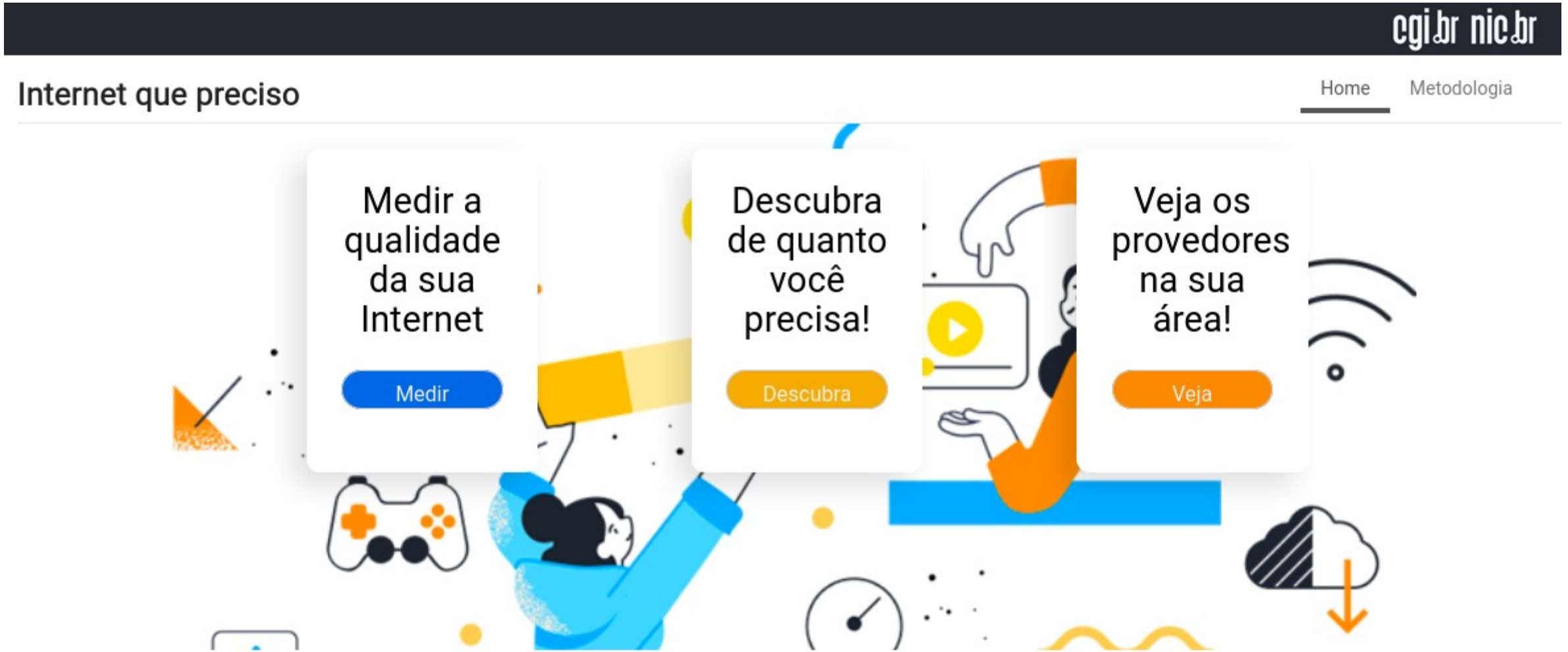
Suporte de usuário

Troubleshooting

Monitoramento fim a fim

Aprendizagem sobre melhorias

https://internetquepreciso.nic.br



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