

nic.br cgi.br

ceptro.br

9ª Semana de Infraestrutura da Internet no Brasil – IX Fórum 13

São Paulo, SP | 11/12/2019

Pesquisa teórica e aplicada: o papel da área de medições

Milton Kashiwakura

ceptro.br nic.br cgi.br

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.

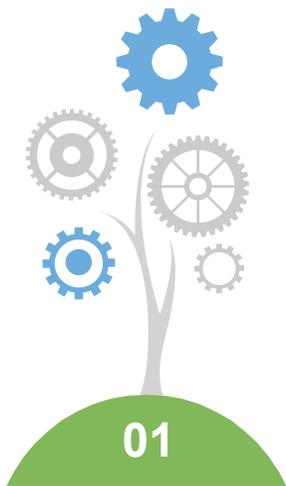
- Área de medições de qualidade de Internet
- Realiza e subsidia estudos que possibilitam a melhoria contínua das redes;
- Atuação em fóruns multilaterais internacionais para propor mudanças em padrões;
- Cursos de capacitação;
- Participação e promoção de eventos nacionais e internacionais;
- Parcerias com o setor público.
- Ajudando a fomentar mudanças efetivas na Internet Brasileira.



Objetivos Principais

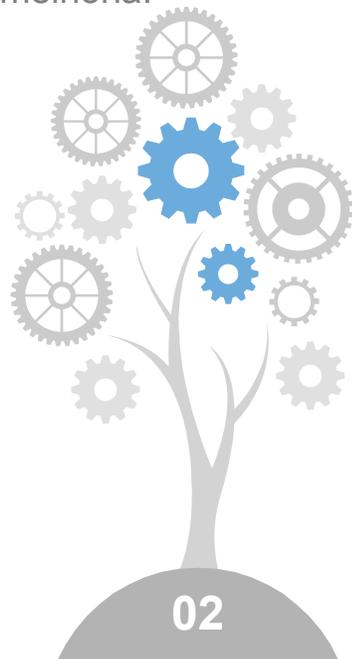
01 Medições

Entender realidades e tecnologias diferentes usando agentes de software



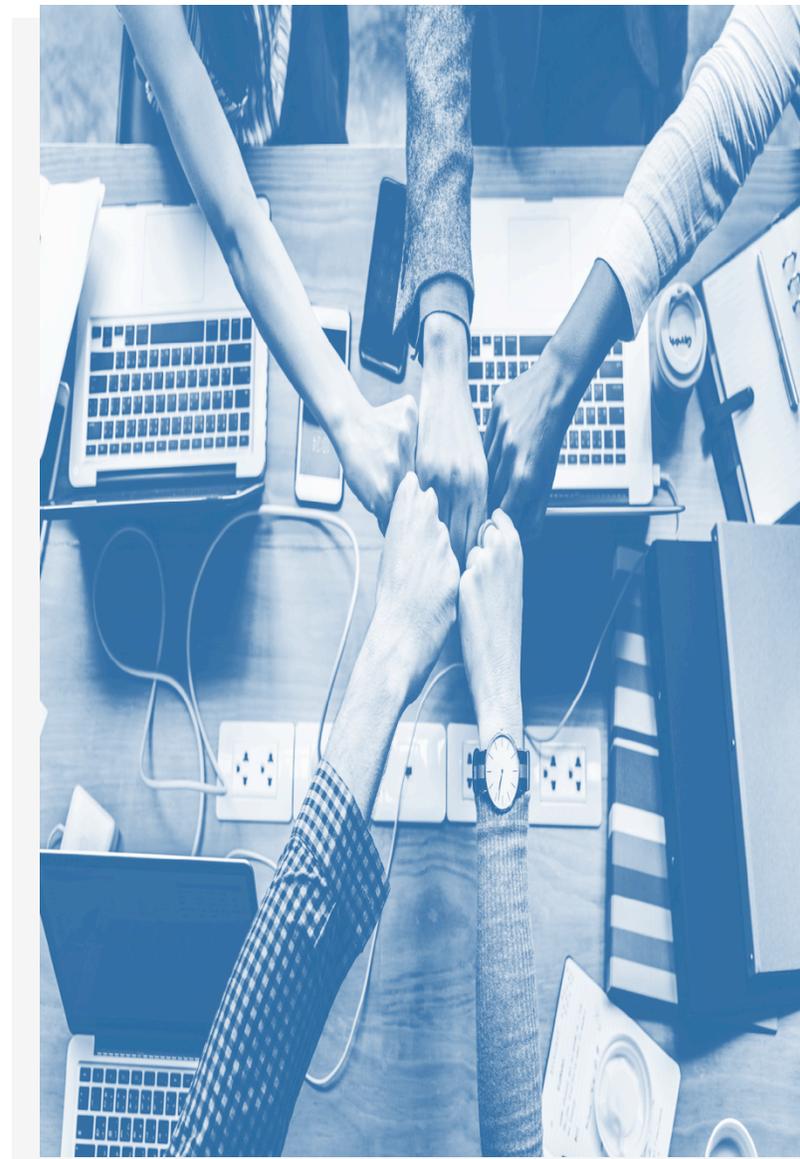
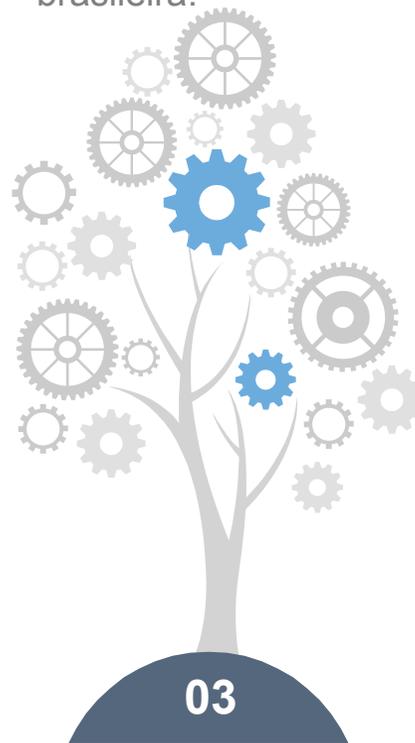
02 Evidências Empíricas

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



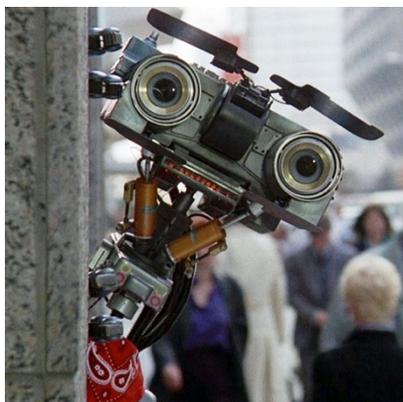
03 Melhoria

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

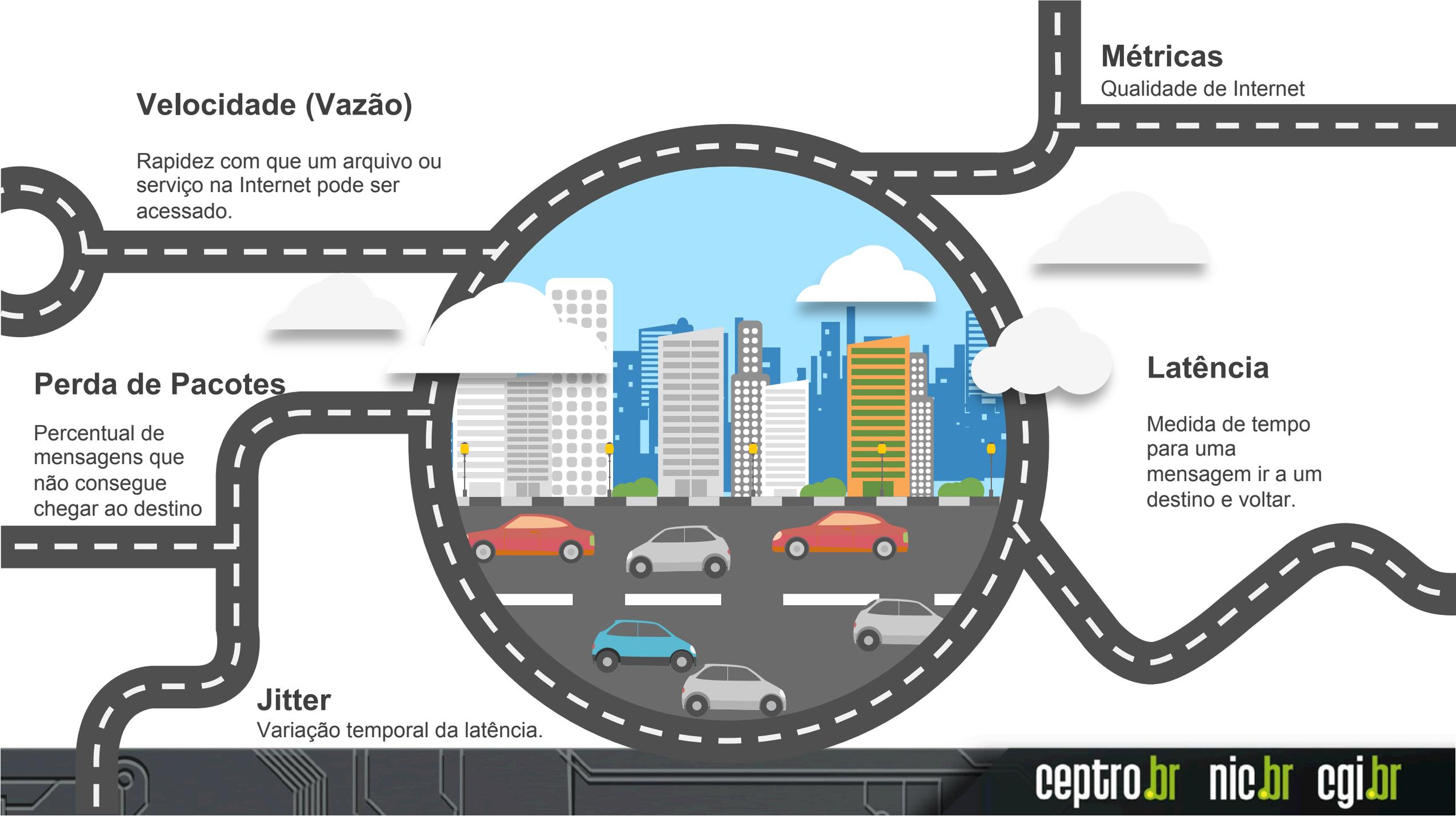
Percentual de mensagens que não consegue chegar ao destino

Jitter

Variação temporal da latência.

Latência

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



CEPTRO.br em Números



Descentralização

Crescimento



80%

Tráfego nacional passa hoje por São Paulo

40%

Crescimento esperado para 2019

Participantes IX.br ~2.485;

O maior do mundo em participação individual de sistemas autônomos

Tráfego IX.br ~8Tbps;

O terceiro no mundo em volume de tráfego apenas atrás do IX Frankfurt e Amsterdã.

Medições ~2.5 Milhões

Número de medições individuais realizadas

Presença SIMET 30 locais

Presente em 30 locais espalhados pelo país, tendo representatividade em todas as regiões e 18 estados da federação.

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.

Medidor Web

DOWNLOAD



530 Mbit/s

MEDIR



UPLOAD



824 Mbit/s

1000

500

0

Highcharts.com

PING

2 ms

PERDA

1 %

JITTER

< 1 ms

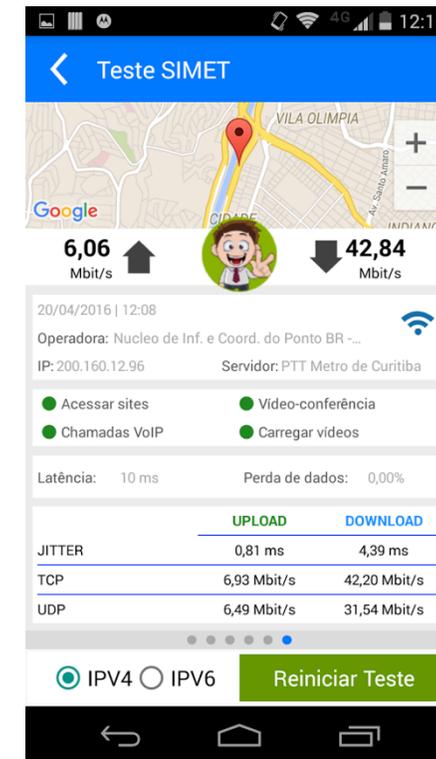
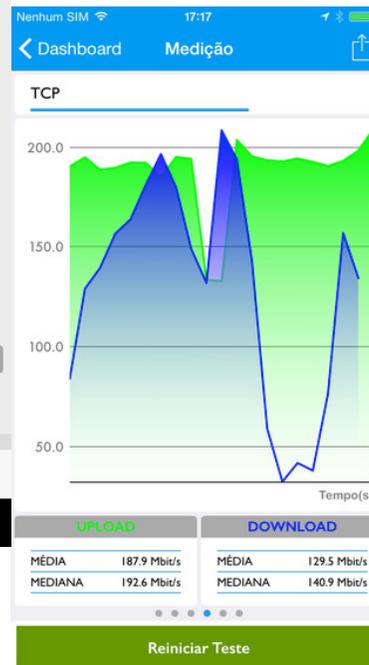
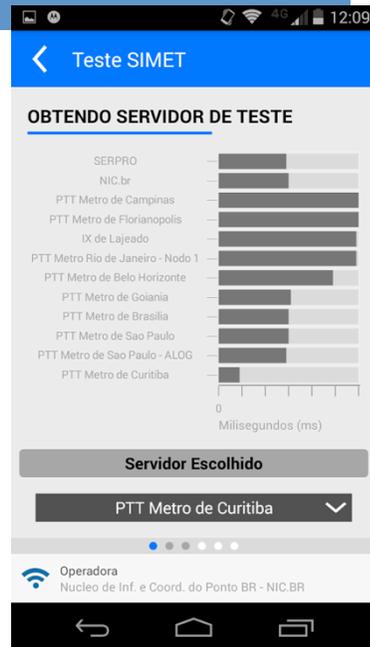
HORÁRIO

12/3/2018
4:30 PM (UTC -2)

200.160.5.132
2001:12ff:0:5::132

São Paulo - SP

Mobile



Como medir o 3G/4G ?

Medidor Banda Larga



BANDA LARGA FIXA

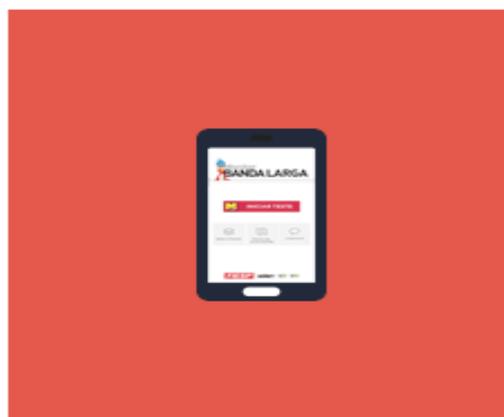
Você sabe se realmente recebe a velocidade de internet que contratou?

Baixe para
Windows

Disponível no
Windows 10

Baixar na
Mac App Store

Um aplicativo nativo para cada plataforma



BANDA LARGA MÓVEL

Você sabe a qualidade da Internet que sua operadora te entrega?

DISPONÍVEL NA
Google play

Baixar na
App Store

QR-Code

QR-Code

Um aplicativo nativo para cada plataforma

SIMETBox

SIMET Box

Guia de instalação

Parabéns!

Sua escola foi contemplada para fazer parte do Programa de Inovação Educação Conectada do Ministério da Educação.

Como parte deste programa, você receberá o SIMET Box. Neste manual, você encontrará instruções para a instalação do seu SIMET Box.

Instalação:

1

Retire o material da caixa



2



Como usar:

1

Preencha o formulário de cadastro no link: http://bit.ly/cadastro_educacao_conectada

2

Encontre o local ideal para manter o equipamento, que deve ser:



próximo a uma tomada de energia que fique ligada 24hs por dia



próximo a uma tomada de rede (internet)



próximo aos computadores usados pelos alunos



protegido de impactos, limpo e abrigado do sol

Medidor Educação Conectada



Utilize os controles abaixo para pesquisar os dados de conectividade de uma região, um estado, uma cidade ou escola.

Selezione Selezione Cód. INEP

Sobre o programa Metodologia de medição Downloads e manuais



Mapa no Portal Medidor PIEC

Medições

~4.5 Milhões

Número de medições individuais realizadas

Municípios

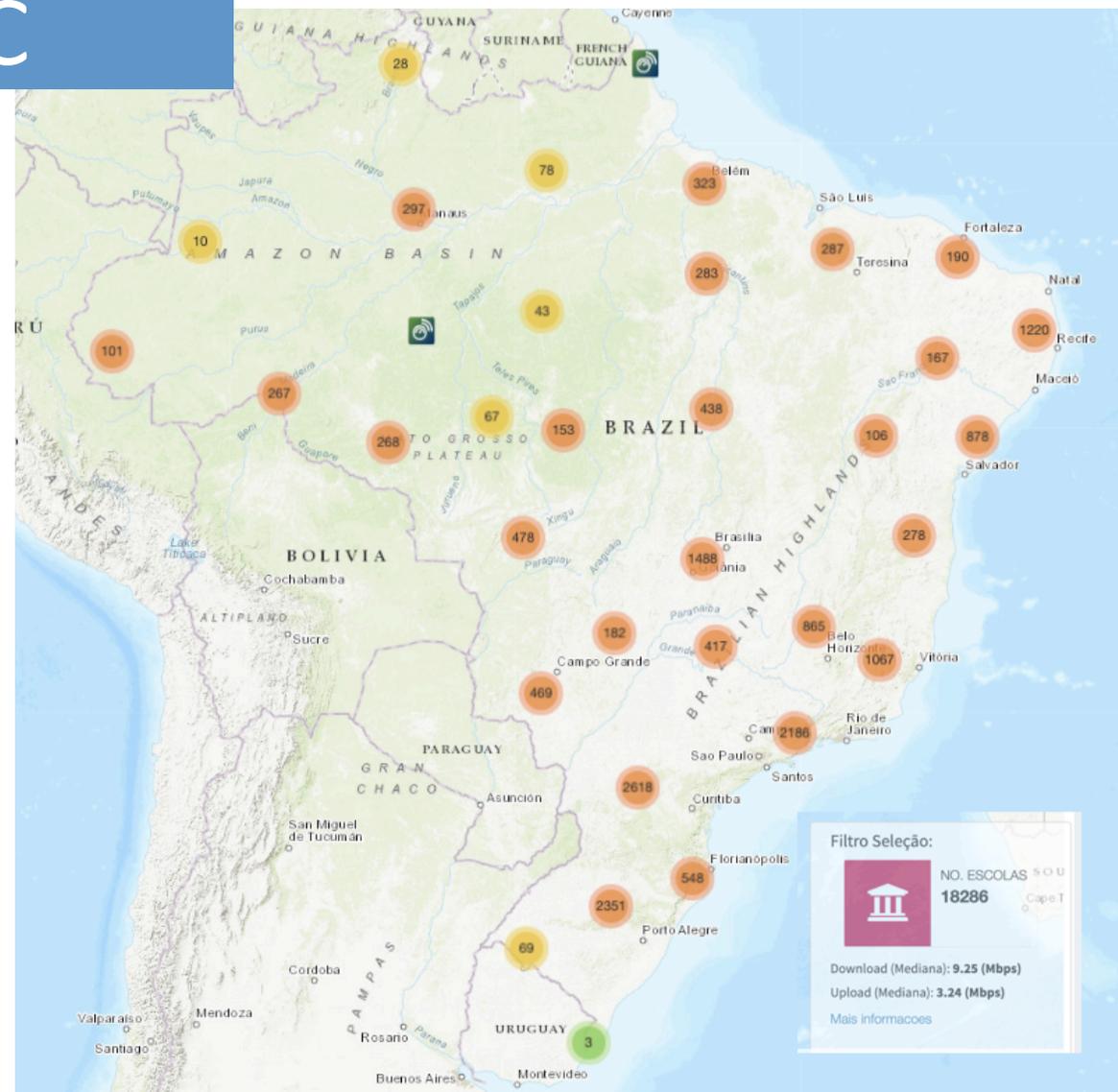
3.286 Mil

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

Escolas

18.260 Mil

Número de escolas que instalaram o medidor



Qualidade da Internet nas escolas

Gráfico: TCP Download Mbps

Amostra do Medidor Educação Conectada (99%)

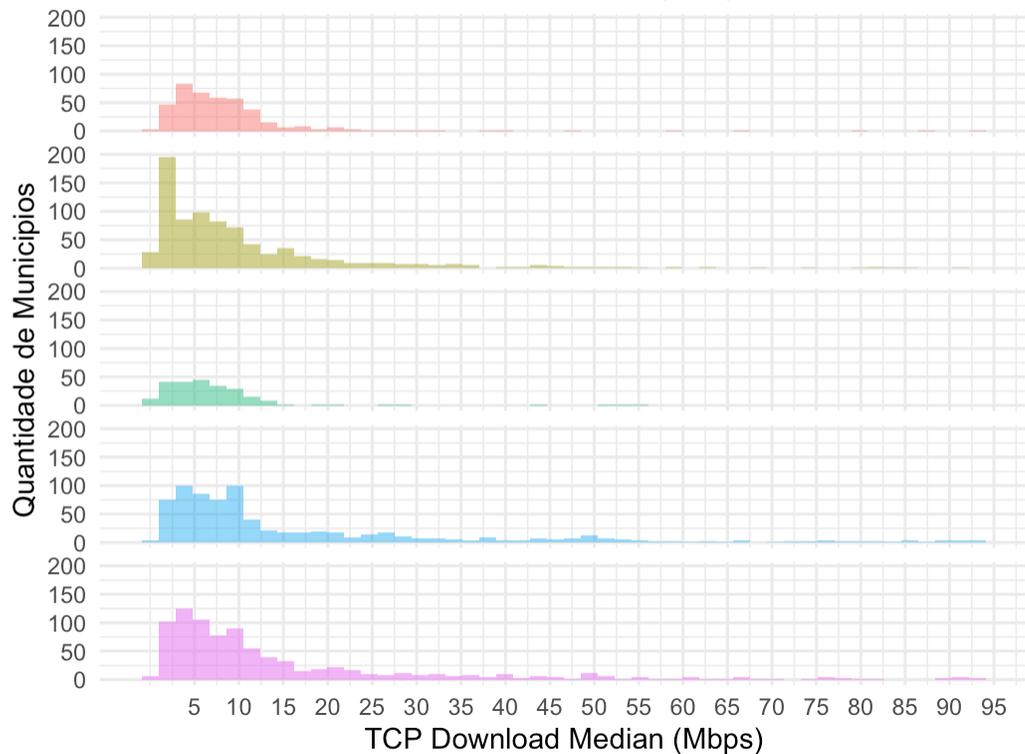
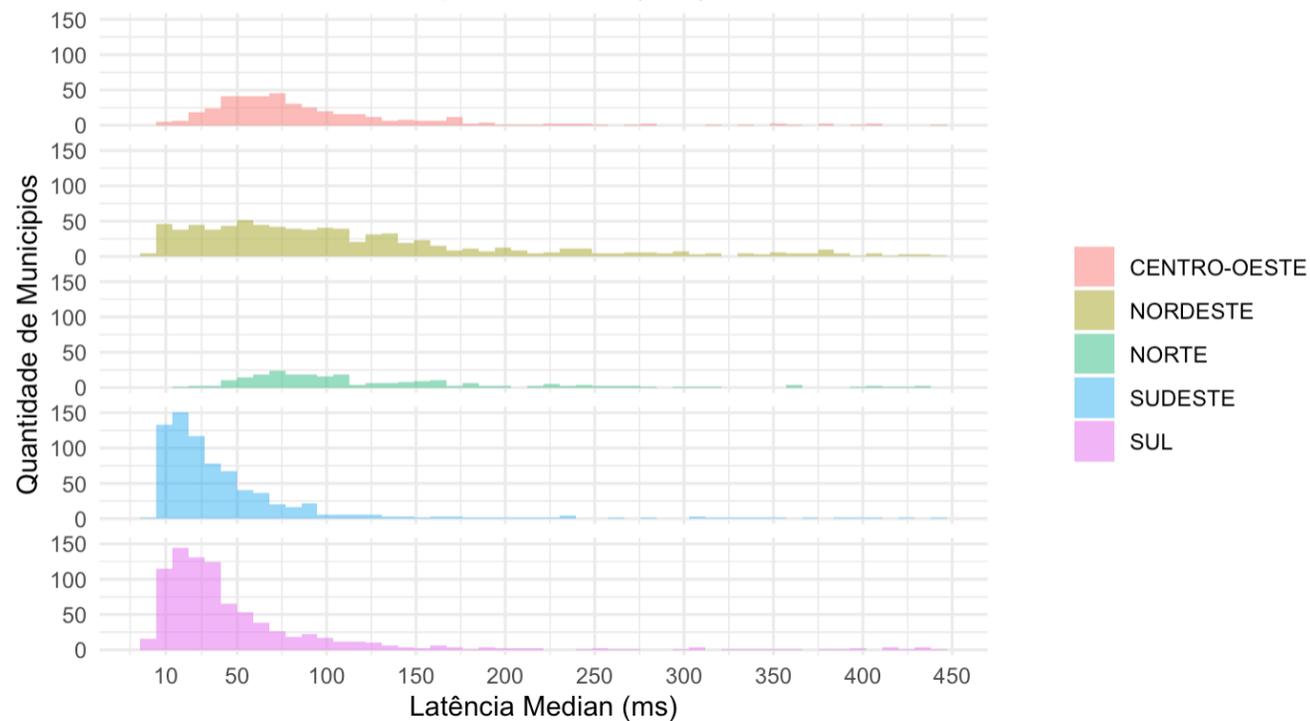


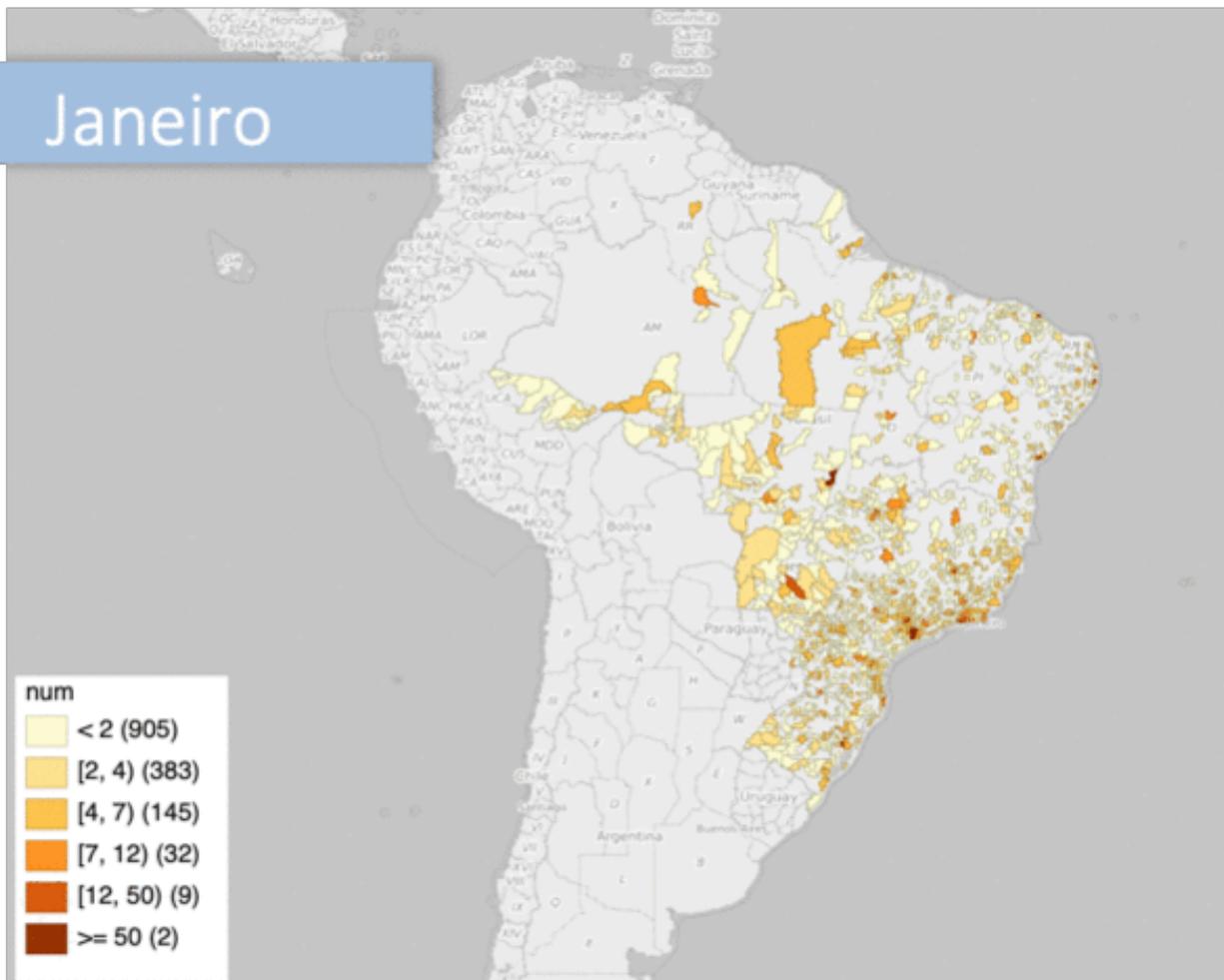
Gráfico: Latência Bidirecional

Amostra do Medidor Educação Conectada (99%)



Geo Presença de IPV6

Janeiro



SIMET - AS

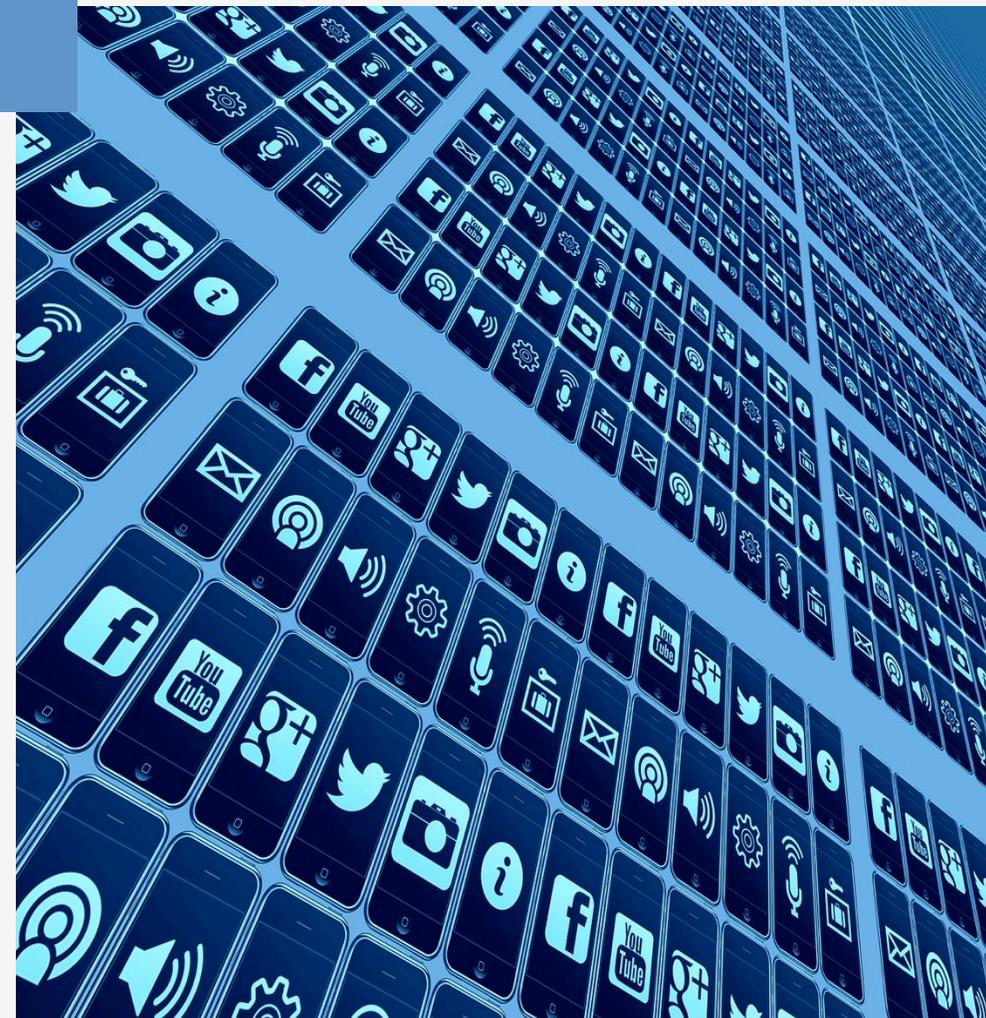
Sistema Inovador desenvolvido pelo NIC.br

Ferramenta voltada e pensada para os sistemas autônomos.

Suite que 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 instantanea as mudanças na complexa interligação de AS.

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

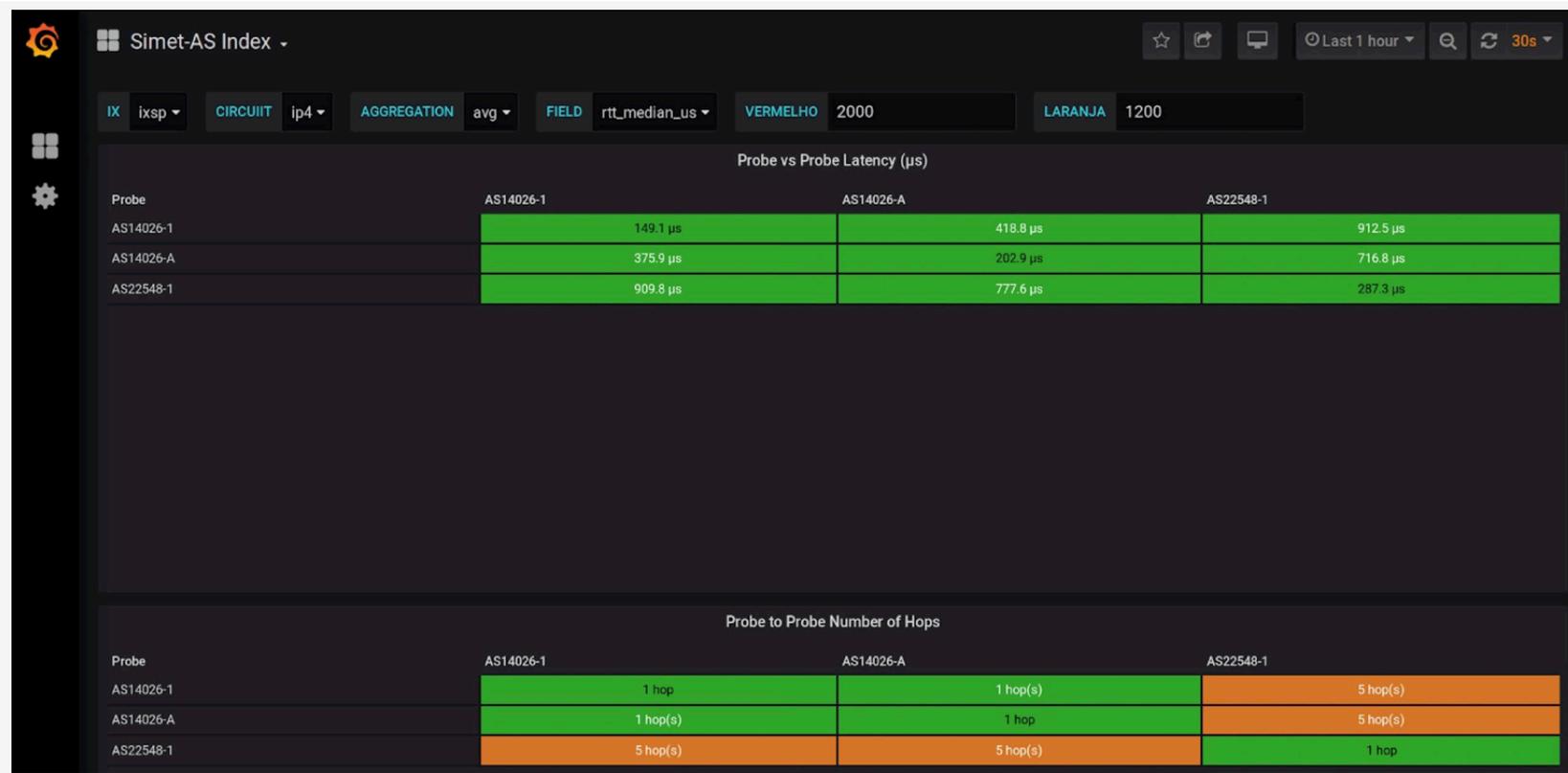


SIMET - AS

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



SIMET - AS

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

Métricas:

- Latência (RTT), Jitter, Perda de Pacotes
- Traceroute

Features em Implementação

- Reordenamento de pacotes (em breve)
- Filtragem anti-spoofing de origem (opt-in, em breve)



SIMET AS - Arquitetura

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

- Painel **web** para visualização das medições do AS
- Interações de cadastro e configuração dos medidores (em desenvolvimento)
- Futuramente integrado com o “SIMET para provedores” (em desenvolvimento) – geração automatizada de relatórios, etc

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)
- Container docker baseado em Linux Debian para instalação em servidor próprio do AS

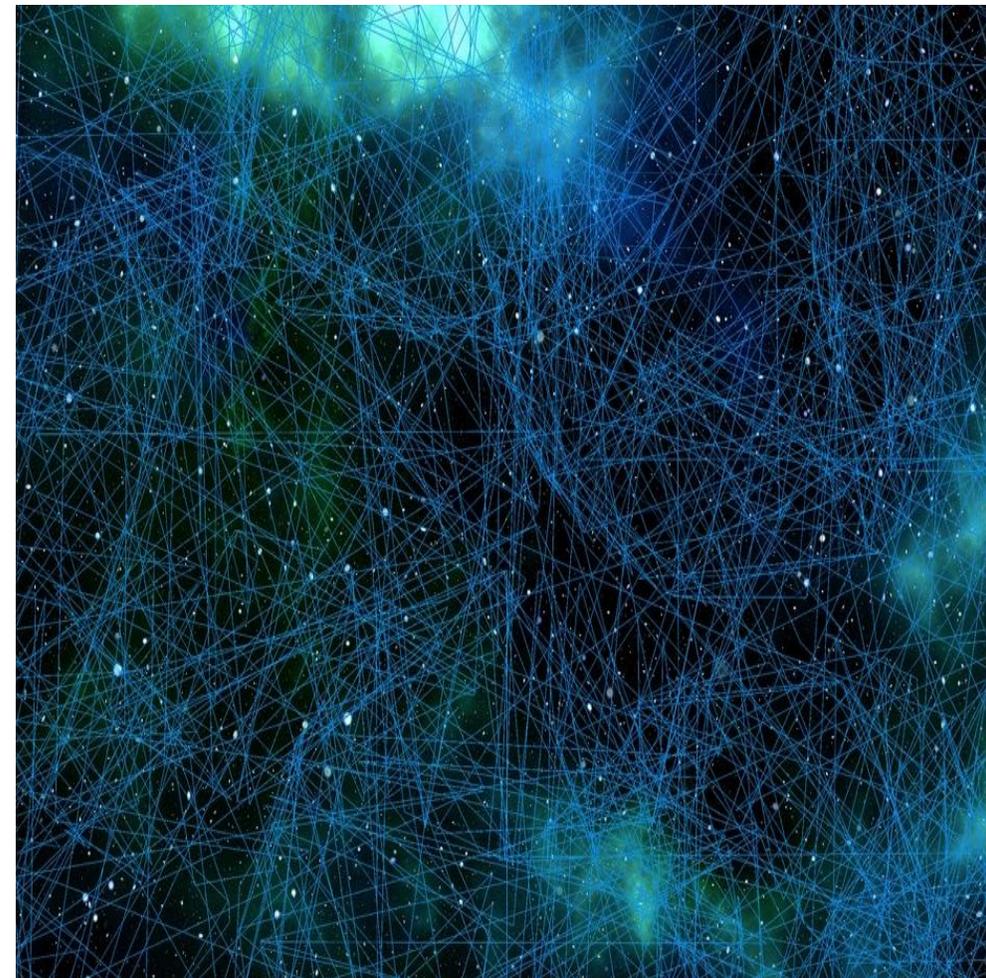


SIMET AS - *peer-to-peer*

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).



Participe dessa inovação

SIMET-AS está em **beta testing** para colher feedback dos operadores de sistemas autônomos.

O beta testing está limitado a:

- AS peers do AS14026 no IX.br-SP (inclui ATMv4 e ATMv6)
- Com IPv6 funcional e em uso para tráfego de clientes
- Dispostos a instalar a versão em container do SIMET-AS em um servidor fornecido pelo próprio AS (e não pelo NIC.br)
- ~100 participantes, por critério de ordem de chegada
- **ATENÇÃO:** O nó SIMET-AS exige no mínimo UM endereço IPv4 e UM endereço IPv6 público estático, com acesso Internet (não só ao IX.br). O container do SIMET-AS precisa rodar em modo host networking.



SIMET - IX

Ferramenta **SIMET** para avaliação de métricas dentro do ambiente do IX.br baseada em testes full-mesh.

Principais características

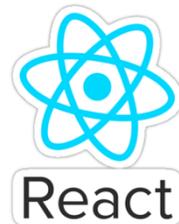
- intervalos regulares de alta frequência sobre a estrutura do ATM
- colhendo e processando métricas básicas sobre a conectividade de cada PIX
- visualização e interpretação como matrizes e gráficos.



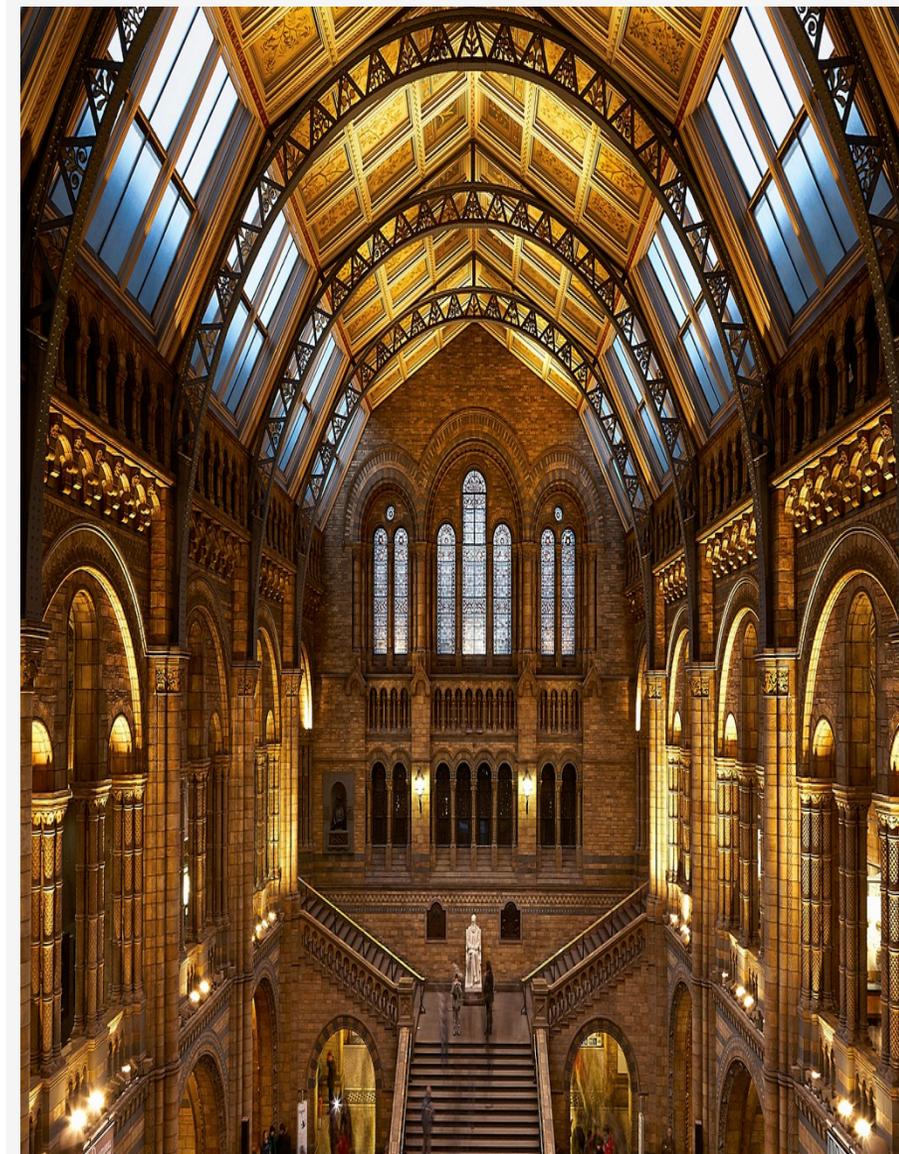
The screenshot displays the SIMET-IX web interface. At the top, there are navigation elements including the SIMET-IX logo, a search bar, and a date range selector set to '2019-12-07 00:00:00 to 2019-12-07 00:59:59'. Below this, there are several filter tabs: 'IX' (selected), 'ixsp', 'CIRCUIT' (atmv4), 'AGGREGATION' (avg), 'FIELD' (rtt_median_us), 'VERMELHO' (2000), and 'LARANJA' (1000). The main content area is titled 'Pix vs Pix Latency (µs)' and contains a large matrix of latency values between various IX providers. The providers listed in the columns are: a-net, a-sp2, claro, e-net, e-sp1, e-sp2, e-sp4, g8, lcweb, level3, matrix, netell, nic-jd, nic-nu, oi, pla-f, samm, tellum, tim, tivit, uol, usp, and vogel. The matrix cells contain latency values in microseconds (µs) or milliseconds (ms), with colors ranging from green (low latency) to red (high latency). For example, the latency between 'a-net' and 'a-net' is 69.4 µs, while between 'a-net' and 'uol' it is 1.1 ms.

Pix	a-net	a-sp2	claro	e-net	e-sp1	e-sp2	e-sp4	g8	lcweb	level3	matrix	netell	nic-jd	nic-nu	oi	pla-f	samm	tellum	tim	tivit	uol	usp	vogel
a-net	69.4 µs	827.6 µs	559.0 µs	683.9 µs	547.2 µs	1.1 ms	948.1 µs	299.6 µs	415.5 µs	681.4 µs	466.9 µs	1.1 ms	420.8 µs	270.7 µs	386.3 µs	323.3 µs	373.7 µs	341.9 µs	610.4 µs	490.4 µs	1.1 ms	513.8 µs	604.6 µs
a-sp2	834.9 µs	85.0 µs	905.3 µs	876.9 µs	865.2 µs	1.3 ms	1.3 ms	633.7 µs	925.7 µs	976.3 µs	675.7 µs	1.3 ms	603.1 µs	750.9 µs	896.0 µs	673.9 µs	737.9 µs	683.9 µs	813.7 µs	701.7 µs	1.3 ms	962.4 µs	811.4 µs
claro	562.4 µs	896.6 µs	74.3 µs	835.8 µs	734.3 µs	1.1 ms	1.1 ms	494.4 µs	645.2 µs	885.6 µs	614.6 µs	1.1 ms	616.6 µs	472.3 µs	613.9 µs	539.0 µs	576.9 µs	534.8 µs	570.7 µs	689.1 µs	1.1 ms	675.4 µs	717.6 µs
e-net	669.8 µs	883.1 µs	823.0 µs	72.5 µs	845.8 µs	1.2 ms	1.2 ms	596.4 µs	760.7 µs	777.1 µs	522.8 µs	1.2 ms	601.0 µs	607.6 µs	733.0 µs	628.1 µs	679.6 µs	587.8 µs	678.2 µs	670.3 µs	1.2 ms	800.9 µs	766.0 µs
e-sp1	560.2 µs	863.7 µs	750.0 µs	857.7 µs	81.1 µs	1.1 ms	1.1 ms	492.2 µs	642.3 µs	870.5 µs	609.3 µs	1.1 ms	578.0 µs	462.9 µs	605.4 µs	526.2 µs	582.1 µs	525.1 µs	564.2 µs	689.6 µs	1.1 ms	685.2 µs	750.0 µs
e-sp2	1.1 ms	1.3 ms	1.1 ms	1.2 ms	1.1 ms	82.4 µs	1.5 ms	870.6 µs	1.2 ms	1.2 ms	943.1 µs	1.6 ms	883.6 µs	1.0 ms	1.2 ms	899.7 µs	954.2 µs	988.8 µs	1.1 ms	948.4 µs	1.6 ms	1.2 ms	1.1 ms
e-sp4	933.0 µs	1.3 ms	1.1 ms	1.2 ms	1.1 ms	1.5 ms	76.0 µs	860.1 µs	1.0 ms	1.1 ms	922.9 µs	1.5 ms	982.5 µs	868.6 µs	999.3 µs	900.6 µs	953.4 µs	924.3 µs	982.0 µs	983.6 µs	1.5 ms	1.1 ms	1.0 ms
g8	296.1 µs	629.6 µs	488.6 µs	597.2 µs	478.2 µs	867.1 µs	865.1 µs	74.4 µs	386.8 µs	600.4 µs	339.4 µs	815.4 µs	345.7 µs	222.4 µs	356.8 µs	258.3 µs	306.6 µs	270.9 µs	317.4 µs	417.4 µs	821.0 µs	414.3 µs	479.2 µs
lcweb	428.4 µs	922.9 µs	643.5 µs	774.8 µs	634.5 µs	1.2 ms	1.0 ms	383.8 µs	71.7 µs	775.9 µs	565.0 µs	1.2 ms	503.8 µs	378.3 µs	543.0 µs	418.8 µs	476.6 µs	436.8 µs	695.2 µs	578.0 µs	1.2 ms	499.9 µs	689.9 µs
level3	674.7 µs	966.3 µs	858.4 µs	791.4 µs	850.6 µs	1.2 ms	1.1 ms	598.4 µs	754.2 µs	81.6 µs	657.4 µs	1.2 ms	625.5 µs	580.2 µs	715.8 µs	641.4 µs	682.9 µs	619.4 µs	692.3 µs	695.7 µs	1.2 ms	800.1 µs	710.7 µs
matrix	465.8 µs	678.4 µs	602.8 µs	540.3 µs	591.1 µs	943.6 µs	927.1 µs	334.5 µs	554.1 µs	647.4 µs	70.5 µs	963.1 µs	257.4 µs	384.2 µs	529.0 µs	376.4 µs	423.1 µs	391.6 µs	450.4 µs	328.9 µs	966.3 µs	584.3 µs	449.6 µs
netell	1.1 ms	1.3 ms	1.1 ms	1.2 ms	1.1 ms	1.6 ms	1.5 ms	809.6 µs	1.2 ms	1.2 ms	948.9 µs	77.8 µs	899.5 µs	1.0 ms	1.2 ms	846.0 µs	892.7 µs	860.4 µs	888.7 µs	966.0 µs	1.4 ms	1.2 ms	1.1 ms
nic-jd	433.6 µs	612.9 µs	624.2 µs	607.4 µs	578.0 µs	886.0 µs	977.4 µs	363.2 µs	519.1 µs	635.1 µs	270.8 µs	905.9 µs	79.7 µs	344.6 µs	476.0 µs	394.1 µs	447.0 µs	399.0 µs	398.2 µs	283.0 µs	885.9 µs	549.6 µs	413.7 µs
nic-nu	285.4 µs	749.1 µs	487.8 µs	621.6 µs	455.2 µs	1.0 ms	876.0 µs	226.2 µs	390.1 µs	611.2 µs	407.3 µs	1.1 ms	338.7 µs	81.6 µs	346.0 µs	266.2 µs	322.5 µs	257.9 µs	525.3 µs	419.2 µs	1.0 ms	372.2 µs	552.4 µs
oi	415.9 µs	884.9 µs	627.6 µs	755.3 µs	590.9 µs	1.2 ms	1.0 ms	374.1 µs	548.7 µs	755.1 µs	551.2 µs	1.2 ms	469.8 µs	337.3 µs	86.5 µs	402.7 µs	450.2 µs	398.3 µs	657.9 µs	562.8 µs	1.2 ms	500.4 µs	681.4 µs
pla-f	325.6 µs	654.5 µs	532.2 µs	638.8 µs	498.7 µs	914.2 µs	907.0 µs	268.1 µs	410.7 µs	653.3 µs	388.1 µs	865.1 µs	384.1 µs	244.9 µs	370.4 µs	87.1 µs	337.7 µs	297.4 µs	333.5 µs	462.6 µs	857.3 µs	446.0 µs	524.4 µs
samm	383.7 µs	719.9 µs	568.5 µs	706.1 µs	557.4 µs	960.0 µs	961.7 µs	312.8 µs	467.1 µs	700.9 µs	438.2 µs	924.4 µs	434.4 µs	295.0 µs	420.9 µs	348.8 µs	82.0 µs	354.1 µs	393.8 µs	521.4 µs	918.0 µs	508.9 µs	570.9 µs
tellum	374.0 µs	674.9 µs	555.5 µs	605.5 µs	511.4 µs	996.0 µs	938.9 µs	291.5 µs	449.8 µs	658.0 µs	414.8 µs	884.6 µs	400.4 µs	251.5 µs	402.6 µs	336.5 µs	374.1 µs	82.8 µs	355.4 µs	494.1 µs	874.7 µs	482.7 µs	506.5 µs
tim	629.1 µs	795.0 µs	583.7 µs	692.1 µs	546.4 µs	1.1 ms	989.5 µs	328.2 µs	704.6 µs	726.0 µs	471.8 µs	906.3 µs	387.4 µs	514.5 µs	652.0 µs	369.5 µs	405.9 µs	346.6 µs	93.1 µs	491.0 µs	898.1 µs	742.8 µs	605.5 µs
tivit	487.6 µs	682.3 µs	672.3 µs	682.7 µs	660.8 µs	959.4 µs	993.0 µs	416.0 µs	564.3 µs	698.2 µs	333.7 µs	978.1 µs	275.7 µs	396.0 µs	528.3 µs	454.3 µs	503.8 µs	453.2 µs	459.7 µs	80.9 µs	972.4 µs	603.7 µs	475.5 µs
uol	1.1 ms	1.3 ms	1.1 ms	1.2 ms	1.1 ms	1.6 ms	1.5 ms	810.6 µs	1.2 ms	1.2 ms	945.2 µs	1.4 ms	884.9 µs	1.0 ms	1.2 ms	845.7 µs	895.5 µs	860.2 µs	886.6 µs	954.8 µs	79.6 µs	1.2 ms	1.1 ms
usp	535.0 µs	950.6 µs	677.9 µs	816.8 µs	664.0 µs	1.2 ms	1.1 ms	427.8 µs	503.3 µs	822.9 µs	609.3 µs	1.3 ms	549.3 µs	346.9 µs	482.6 µs	470.2 µs	518.5 µs	461.1 µs	730.3 µs	629.9 µs	1.2 ms	78.3 µs	740.2 µs
vogel	604.9 µs	815.8 µs	713.2 µs	775.4 µs	736.8 µs	1.1 ms	1.0 ms	481.7 µs	689.1 µs	710.0 µs	456.2 µs	1.1 ms	395.8 µs	540.3 µs	663.6 µs	518.8 µs	572.1 µs	490.3 µs	592.2 µs	470.7 µs	1.1 ms	729.6 µs	70.6 µs

SIMET2 - Estado da Arte



OpenStreetMap
The Free Wiki World Map



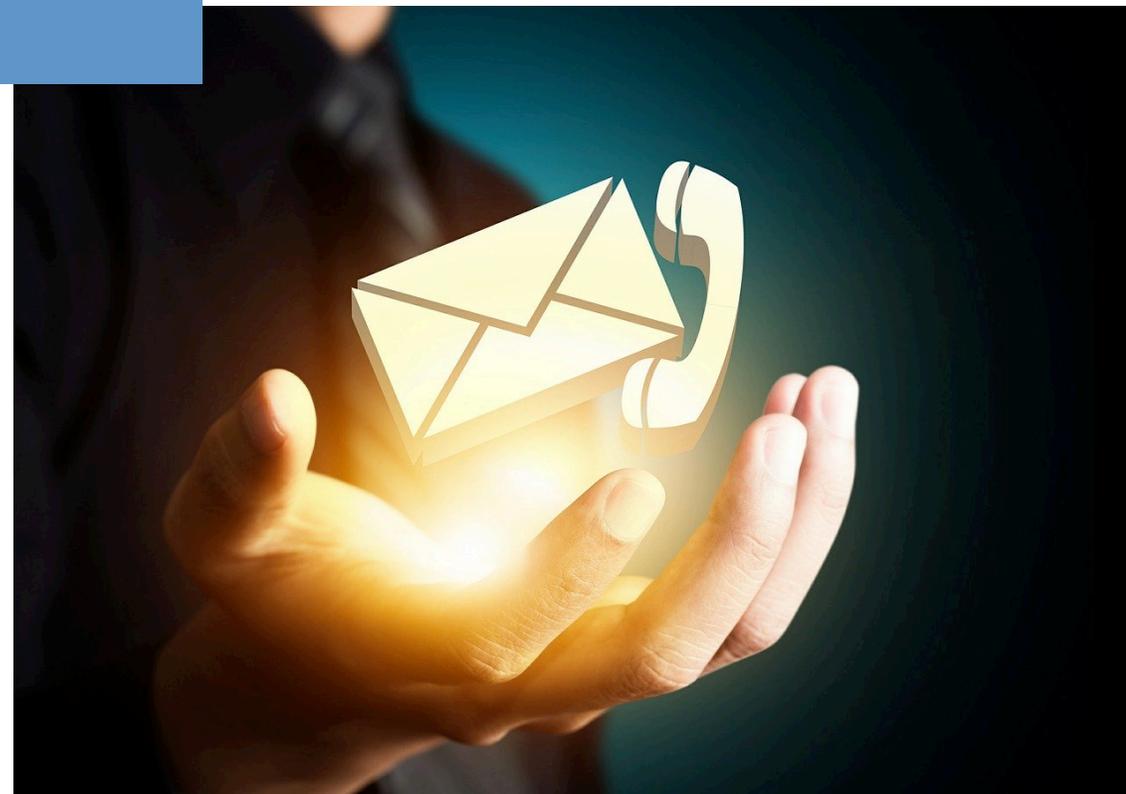
Projetos e Parcerias



Agradecimento

Estamos abertos a:

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



Contato

mkaoruka@nic.br

<https://ceptro.br>