

# Ambiente automatizado para homologação de enlaces de dados

**REMEP-FLN/POP-SC/RNP**

**Murilo Vetter – [murilo.vetter@pop-sc.rnp.br](mailto:murilo.vetter@pop-sc.rnp.br)**

**Guilherme Rhoden - [guilherme.rhoden@rnp.br](mailto:guilherme.rhoden@rnp.br)**

**Edison Melo - [edison.melo@ufsc.br](mailto:edison.melo@ufsc.br)**



Ministério da  
**Cultura**

Ministério da  
**Saúde**

Ministério da  
**Educação**

Ministério da  
**Ciência, Tecnologia  
e Inovação**

**IX Forum Regional**

**26 de Outubro de 2018, Florianópolis - SC**

# Contextualização do Problema

## Modalidades dos enlaces contratados da RNP:

- Circuitos Determinísticos
- Circuitos MPLS / Metroethernet
- Circuitos IP roteado

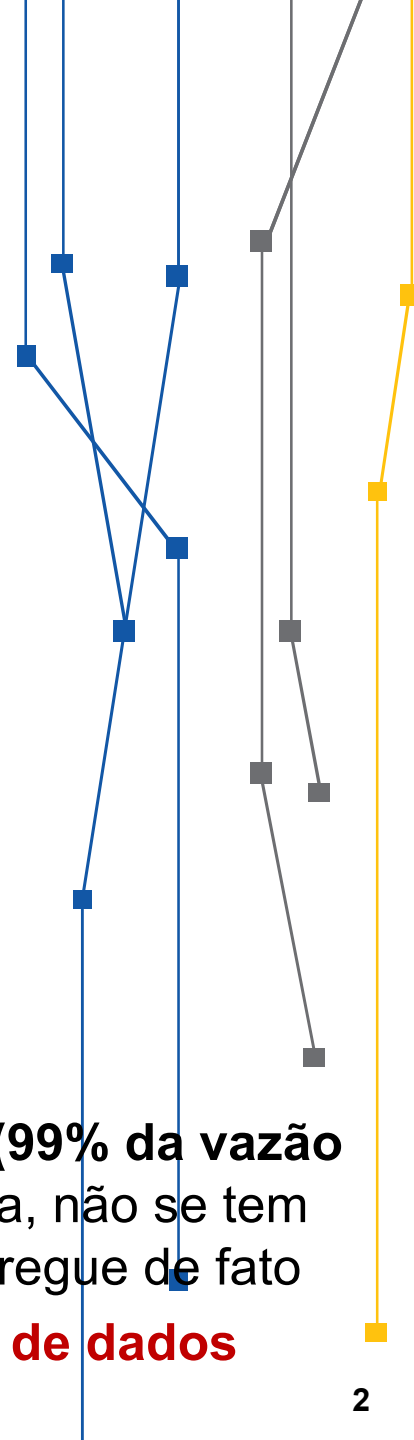
## Meios de transmissão:

- Fibras Ópticas (Preferencialmente)
- Enlaces de rádio (Frequência Licenciada)
- Satélite

## PROBLEMA:

Nessas modalidades de circuitos, não há garantia da **vazão (99% da vazão contratada)**, **perdas (< 0,01%)** e **atrasos (< 110 ms)**, ou seja, não se tem **garantia** do que o que está sendo contratado está sendo entregue de fato

**Há necessidade de certificar a entrega do serviço de dados**



# Breve Histórico

## Até 2012:

- Enlaces determinísticos
- Validação de forma manual:
  - \* Dependência de operadores nas pontas
  - \* Relatórios de aceite não padronizados

## A partir de 2013:

- Novas modalidades de enlaces entregues
- Primeiros modelos de automatização são criados:
  - \* Sem dependência de operadores nas pontas
  - \* Primeiras definições de modelos de testes
  - \* Possibilidade de agendar testes de forma automatizada
  - \* Primeiros relatórios são gerados de forma manual

# Breve Histórico

## 2016:

– Necessidade de padronização na execução da homologação de circuitos:

- \* Demandante: Engenharia da RNP
- \* Know-how baixo por parte dos PoPs da RNP
- \* Serviço de Monitoração implantado em todos os PoPs

⇒ Gerou a necessidade no desenvolvimento de um módulo para homologações

# Breve Histórico

## 2017:

- O PoP-SC automatiza via Ansible a configuração dos ativos de rede com o módulo de homologação do serviço MonIPÊ
  - \* Envio dos resultados por e-mail
  - \* Associação automatizada no sistema de chamados

## 2018:

- Além de utilizar para homologar a entrega de um circuito, periodicamente o PoP-SC vem agendando testes automatizados com as instituições clientes da RNP para validar a qualidade dos enlaces contratados

# Módulo de Homologações

## Principais Características:

- Atender as 3 modalidades de circuitos contratados da RNP
- Criação de modelos de testes com parâmetros de certificação
- Agendamento de testes
- Geração de relatórios automatizados
- Utilização de ambiente virtualizado para execução dos testes
- Necessidade de fazer a pré-configuração dos ativos de rede de forma manual
- Possuir API para permitir automatizações

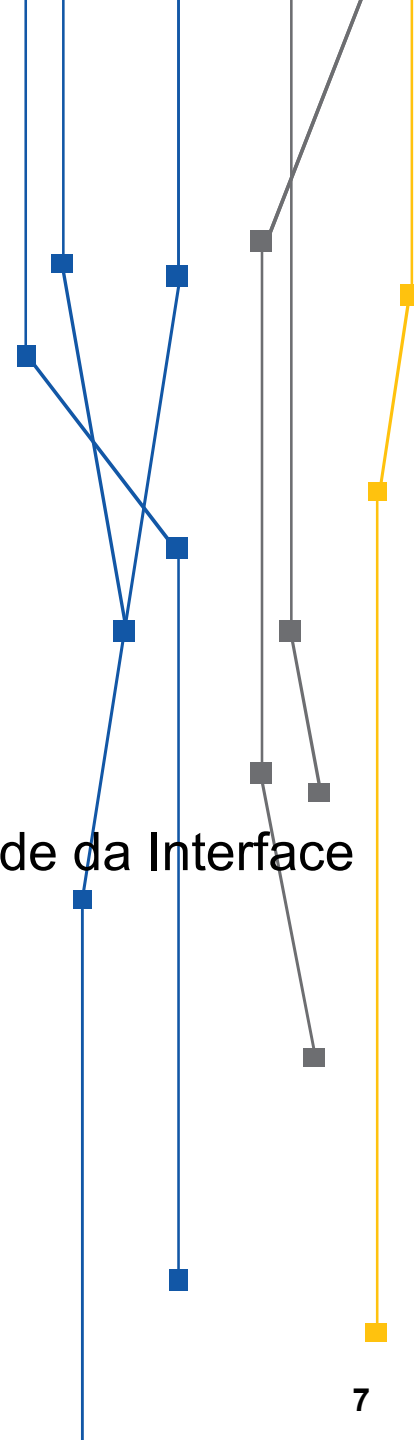
# Modelos de Testes

## Métricas:

- Atraso Bidirecional
- Perda de Pacotes e Cálculo de MTU
- Vazão – TCP / UDP

## Medições:

- Tamanho do MTU
  - TCP
  - UDP em 1%, 10%, 25%, 50% e **100%** (\*) da Capacidade da Interface
- (\*) Duração 24 horas na Ativação do Enlace



# Metodologia

## Versão 2013

**PoP-SC**  
**Procedimento para validação de enlaces já com roteador remoto**  
**Enlaces MetroEhernet**  
**Versão 1.2 30/09/2013**

**Rede Homologação**  
**10.255.0.0/16**  
**VLans**  
**3901 - 3999**

**VLAN 3930 --XXYY**  
**IP: 10.255.YY / 30**

Ex: Homologação Vlan 3930

M1 - Sender  
eth1.3930 10.255.30.2/30

M2 - Receiver  
eth1.3930 10.255.30.6/30

RT-Remoto  
10.255.30.1/30  
10.255.30.5/30

Trafergo Iperf  
UDP --> M1 --> M2

Elaborado por: Guilherme Rhoden

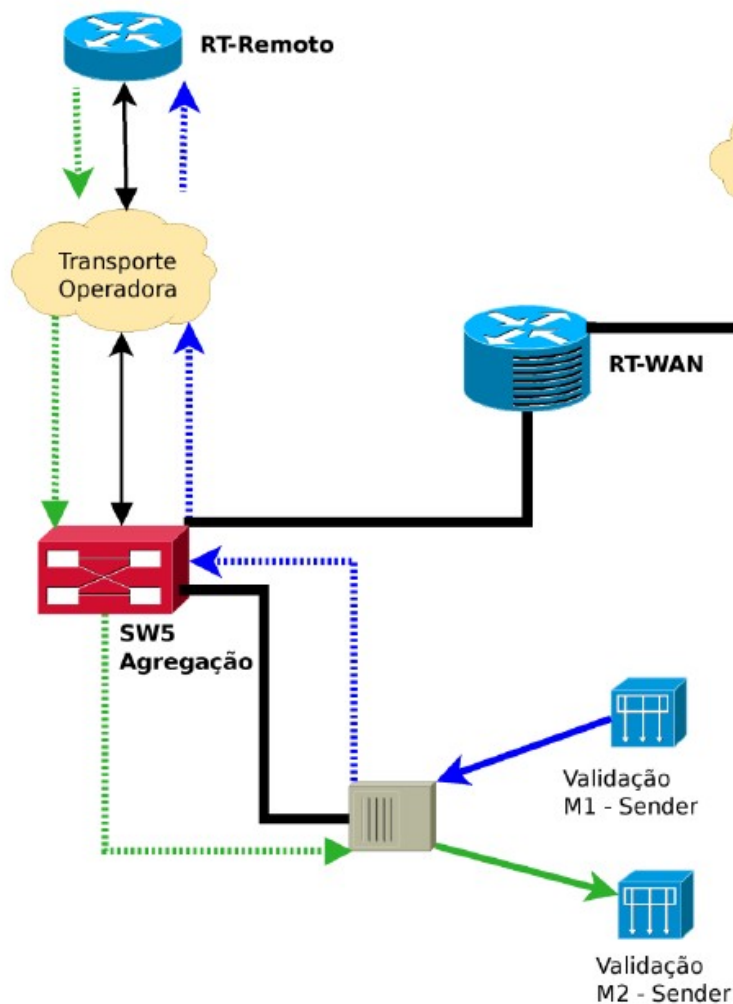


Figura 1 - Diagrama de testes em LOOP LOCAL --> REMOTO



# Primeiros Relatórios

## Geração Manual

### INTRODUÇÃO

#### Objetivo

Realizar a homologação dos enlaces entregues ao PoP-SC antes da liberação de uso ao cliente com a finalidade de garantir e comprovar o funcionamento adequado do circuito dentro de métricas aceitáveis de vazão, latência e perdas de pacotes.

#### Informações gerais

- Equipamento de conexão PoP-SC: Switch Extreme Alpine 3004
- Nome do equipamento: S5
- Rack do equipamento: R7.07
- Cliente: IFC REITORIA / BLUMENAU
- Banda: 100Mbps
- Tecnologia: Metro-Ethernet

Porta	VLAN PoP-SC	Instituição	Designação	Equipamento /Porta Instituição	Operadora	Equipamento/Porta Operadora
4/4	3936	IFC Blumenau (Reitoria)	BNU035713A	ge-0/0/3	BRDIGITAL	SW2 P2/10

#### Metodologia

##### Realizar testes para:

- RTT (atância)
- Variação do Atraso (Jitter)
- Perdas de pacotes
- Certificação de Vazão (Testes de 24h na bit)
- Disponibilidade do enlace (24h)

#### Ambiente de testes

O ambiente de testes consiste em fazer o tráfego: o transporte da operadora até o Roteador Remoto; RT-Remoto até o Medidor 2 (M2). Todo o tráfego:

fora do circuito testado para não interferir nas medições na Figura 1. Este cenário será utilizado para averiguar pacotes durante a janela de testes. Para os testes de 1 Ponto-a-Ponto entre RT-Remoto e RT-Wan.

**PoP-SC**  
Procedimento para validação de enlaces já com roteador remoto  
Enlace MetroEthernet  
Versão 1.2 30/09/2013

**Banda Homologação**  
10.255.0.0/16  
Vlan  
3901 - 3999

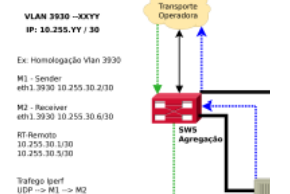


Figura 1 - Diagrama de testes em LOOP LOCAL -> REMOTO

#### Resultados (Resumo executivo)

Teste	Medição Completa	Resultado	Observações
Vazão (24h)	Sim	OK	993 GBytes 98.8 Mbits/sec
Perda	Sim	NÃO OK	Perda de pacotes UDP acima do especificado (0.057%) Meta 0.009%
Jitter	Sim	OK	0.123 ms
RTT	Sim	OK	rtt min/avg/max/mdev = 5.896/6.855/76.068/1.026

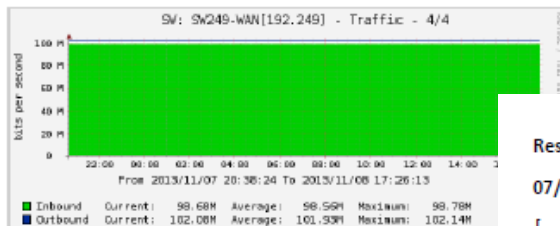


Figura 2 - Interface PoP-SC SW5 4:4 - Conectada ao Provedor [Out: PoP-SC -> REMOTO, In: REMOT] [07/11/2013 - Conversor de 100Mbps na ponta remota]

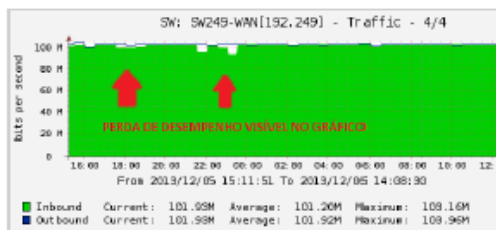


Figura 3 - Interface PoP-SC SW5 4:4 - Conectada ao Provedor [Out: PoP-SC -> REMOTO, In: REMOT] [05/12/2013 - Após troca de conversor para interface de 1000Mbps, primeira medição]

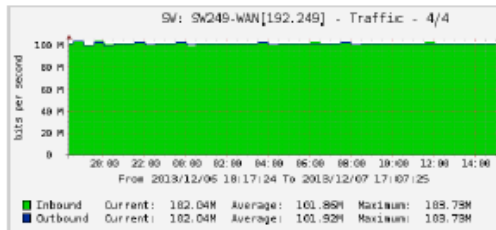


Figura 4 - Interface PoP-SC SW5 4:4 - Conectada ao Provedor [Out: PoP-SC -> REMOTO, In: REMOT] [04/12/2013 - Após troca de conversor para interface de 1000Mbps, segunda medição]

M2 - Sender

### Resumo IPerf

07/11

[ 3] 0.0-86400.0 sec 961 GBytes 95.6 Mbits/sec 0.040 ms 24025368/726048450 (3.3%)

[ 3] 0.0-86400.0 sec 1 datagrams received out-of-order

05/12

[ 3] 0.0-86400.0 sec 987 GBytes 98.1 Mbits/sec 0.080 ms 4998041/726040729 (0.69%)

[ 3] 0.0-86400.0 sec 1 datagrams received out-of-order

06/12

[ 3] 0.0-86400.0 sec 993 GBytes 98.8 Mbits/sec 0.058 ms 410978/726048419 (0.057%)

[ 3] 0.0-86400.0 sec 1 datagrams received out-of-order

### Resumo Ping

RTT 07/11

--- 10.255.38.6 ping statistics ---

86400 packets transmitted, 84639 received, 2% packet loss, time 86457698ms

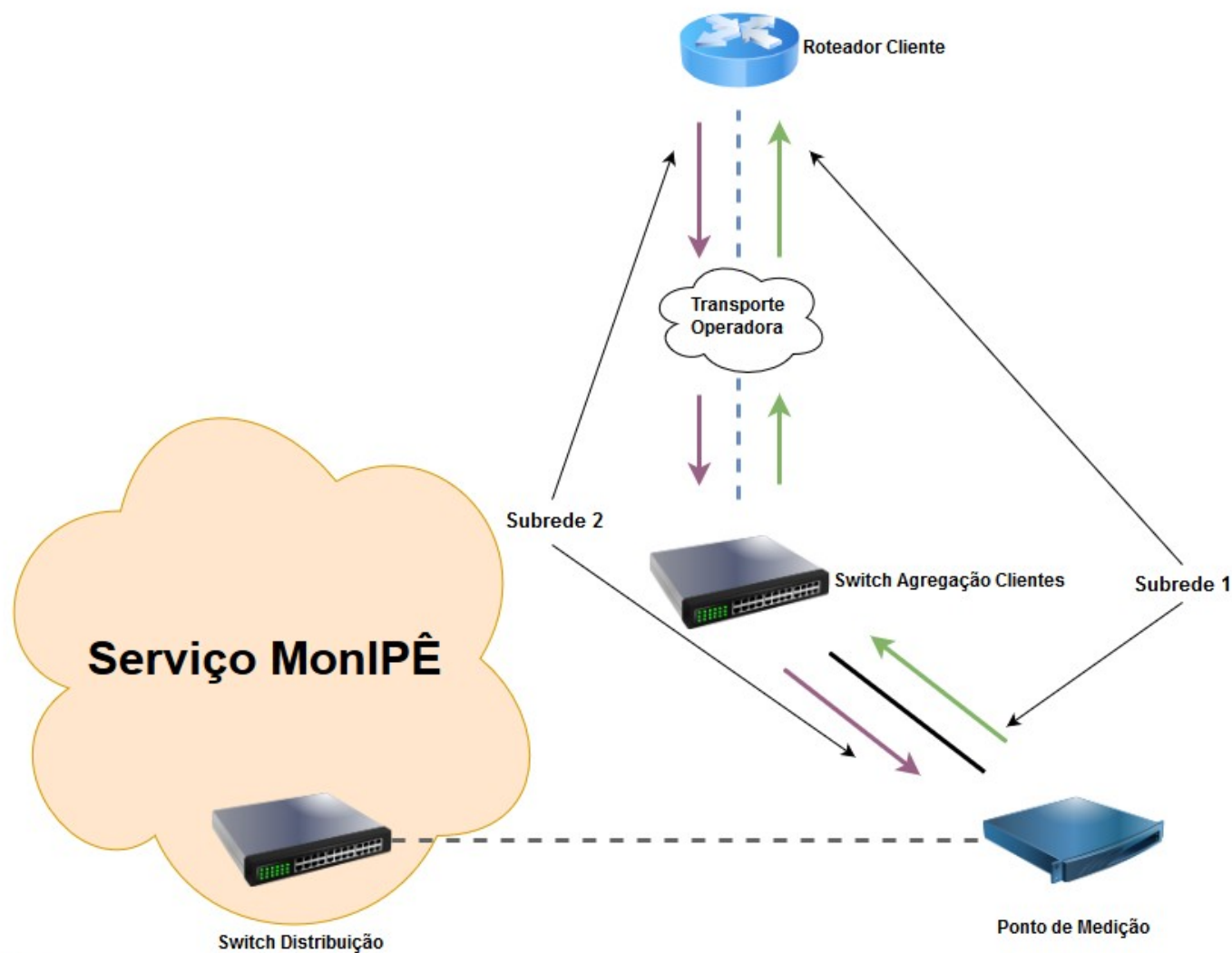
rtt min/avg/max/mdev = 5.871/7.327/2675.465/19.633 ms, pipe 3

RTT 05/12

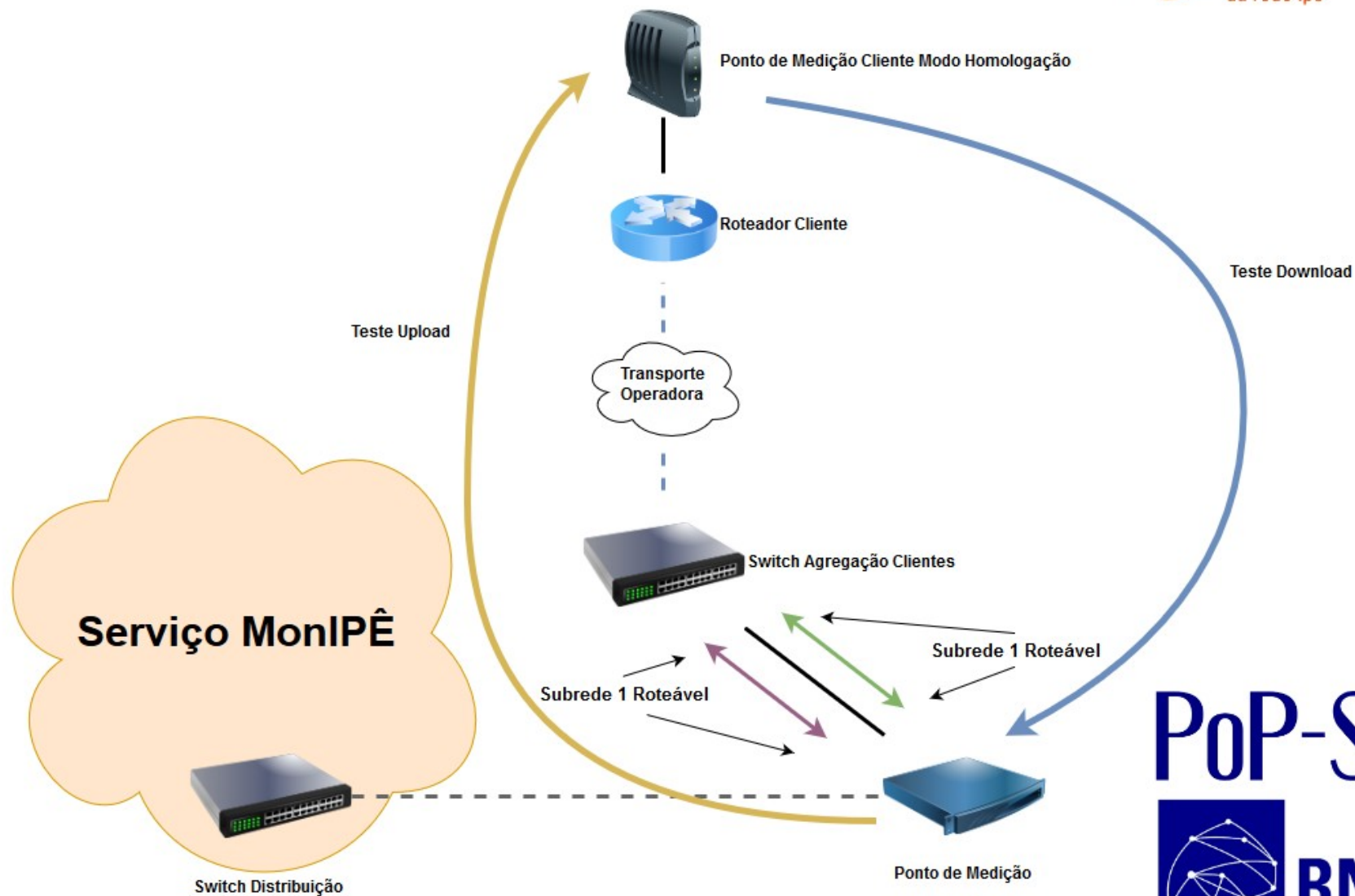
--- 10.255.38.6 ping statistics ---

86400 packets transmitted, 84639 received, 2% packet loss, time 86457698ms

rtt min/avg/max/mdev = 5.871/7.327/2675.465/19.633 ms, pipe



# Homologação de Enlaces Utilizando o MonIPÊ para Circuitos com Enlaces Assimétricos



# Modulo de Homologação

TESTE SUA REDE

- Vazão
- Atraso Bidirecional
- Atraso Unidirecional
- Rota

AGENDAMENTO

- Ponto-a-Ponto
- Ponto-a-Multiponto

VISUALIZAR

- Meus Testes
- Testes Agendados

EXPERIMENTAL

- Looking Glass

HOMOLOGAÇÃO DE ENLACES

- Agendamento e Resultados
- Modelo

## Modelo de Homologação

Buscar...

<input type="checkbox"/>	Nome	Descrição	Tipo de Teste	Down	Up	Limite perda	Limite atraso	Limite Banda	
<input type="checkbox"/>	24h-400M	PoP-SC 24h 400Mbps	Simétrico	400	400	0.01	110	99%	Q
<input type="checkbox"/>	24h-200M	PoP-SC 24h 200Mbps	Sir						
<input type="checkbox"/>	24h-100M	PoP-SC 24h 100Mbps	Sir						
<input type="checkbox"/>	24h-600M	PoP-SC 24h 600Mbps	Sir						
<input type="checkbox"/>	24h-800M	PoP-SC 24h 800Mbps	Sir						
<input type="checkbox"/>	24h-1G	PoP-SC 24h 1000Mbps	Sir						
<input type="checkbox"/>	24h-80M	PoP-SC 24h 80Mbps	Sir						
<input type="checkbox"/>	24h-20M	PoP-SC 24h 20Mbps	Sir						
<input type="checkbox"/>	24h-60M	PoP-SC 24h 60Mbps	Sir						
<input type="checkbox"/>	24h-40M	PoP-SC 24h 40Mbps	Sir						

Novo Modelo Deletar Selecionados

## Modelo de Homologação

Nome Descrição

**PARÂMETROS DE CERTIFICAÇÃO**

Tipo de Teste

Simétrico

Banda Mbps (Mbps)	Limite perda %	Limite atraso (ms)	Limite Banda %
	0.01	10	95

## Testes do Modelo

### + DEFINIÇÃO DOS TESTES PARA SEREM RODADOS

Protocolo	Percentual Banda %	Tempo (Min.)	Percentual Overhead %
TCP		5	5

## Homologação de Enlaces - Agendamento e Resultados

Buscar...

Status:  Não Iniciado  Finalizado  Executando Resultado:  Não Iniciado  Aprovado  Não aprovado  Erro

<input type="checkbox"/>	Data	Instituição	Unidade	Operadora	Desig. Op.	Desig. PoP	Tiquete	Status	Resultado	
<input type="checkbox"/>	2018-10-10 10:15	UFSC	ARARANGUA	ALGAR	6540570	3831	47398	✓	✗	🗑️
<input type="checkbox"/>	2018-09-25 11:15	IFC	BLUMENAU	ALGAR	6540567	3801	47390	✓	✓	🗑️
<input type="checkbox"/>	2018-09-18 21:30	IFC	CAMBORIU	ALGAR	6540572	3903	47442	✓	✗	🗑️
<input type="checkbox"/>	2018-09-17 08:15	IFC	CAMBORIU	ALGAR	6540572	3903	47442	✓	✗	🗑️
<input type="checkbox"/>	2018-09-17 00:05	IFC	Ibirama	Algar	184679	3802	46120	✓	✓	🗑️
<input type="checkbox"/>	2018-09-13 17:15	IFC	CAMBORIU	ALGAR	6540572	3903	47442	✓	✗	🗑️
<input type="checkbox"/>	2018-09-06 00:05	IFSC	Jaraguá	CIASC	241010	3820	46138	✓	✓	🗑️
<input type="checkbox"/>	2018-09-05 00:05	IFC	Brusque	AcessoLine	2481026	3745	46094	✓	✓	🗑️
<input type="checkbox"/>	2018-09-04 00:05	IFSC	Gaspar	AcessoLINE	2481024	3718	46086	✓	✓	🗑️
<input type="checkbox"/>	2018-09-03 03:05	IFC	Fraiburgo	AcessoLINE	2481022	3710	46082	✓	✓	🗑️

« << Página 1 de 16 >> » 10

Ver 1 - 10 de 158

Novo Agendamento Deletar Selecionados Regerar selecionados Duplicar

# Relatórios Automatizados



REDE NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA  
RELATÓRIO DE HOMOLOGAÇÃO DE ENLACES  
Data: 26-09-2018

INFORMAÇÕES DA HOMOLOGAÇÃO	
Data Início	25/09/2018 11:15:00
Data Término	26-09-2018 11:47:34
Instituição	IFC
Unidade	BLUMENAU
Descrição	Upgrade 100Mbps ALGAR [NOC PoP-SC #47390]
Operadora	ALGAR
Contrato	
Designação Operadora	6540567
Designação PoP	3801
Tiquete ativação	47390
Tipo Circuito	MPLS / Metroethernet

RESUMO DA HOMOLOGAÇÃO POR CIRCUITO					
Circuito	Medição	Limite Perda (%)	Limite Atraso (ms)	Limite Banda (%)	Resultado
3801	Upgrade 100Mbps ALGAR [NOC PoP-SC #47390]	0.01	110	99	Aprovado

RESUMO DA HOMOLOGAÇÃO POR MEDIÇÃO											
Circuito	Medição	Protocolo	Dur. (s)	Banda (Mbps)				Atraso (ms)	Perda (%)	Perda ICMP(%)	Resultado
				Nominal	Overhead (%)	Alcançável	Alcançada				
3801	1	TCP*	300	100.00	7.000	93.00	93.70	36.584	0.000	0.000	Aprovado
3801	2	UDP	300	100.00	0.000	1.00	1.00	14.404	0.000	0.000	Aprovado
3801	3	UDP	300	100.00	0.000	10.00	10.00	14.363	0.000	0.000	Aprovado
3801	4	UDP	300	100.00	0.000	25.00	25.00	14.367	0.000	0.000	Aprovado
3801	5	UDP	300	100.00	0.000	50.00	50.00	14.405	0.000	0.000	Aprovado
3801	6	UDP	86400	100.00	2.200	97.80	98.00	0.000	0.001	0.000	Aprovado

\*No protocolo TCP são desconsiderados atraso e perda como parâmetros de aprovação.



REDE NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA  
RELATÓRIO DE HOMOLOGAÇÃO DE ENLACES  
Data: 26-09-2018

RELATÓRIO DETALHADO POR MEDIÇÃO								
MEDIÇÃO DA VAZÃO								
Circuito	Medição	Protocolo	Banda (Mbps)				Duração (s)	Resultado
			Nominal	Overhead (%)	Alcançável	Alcançada		
3801	1	TCP	100.00	7.000	93.00	93.70	300	Aprovado

Dados transferidos (MB)	Janela TCP (MB)	MSS (bytes)	MTU (bytes)	Tipo adaptador TCP
3356	0.08	1448	1500	ethernet



REDE NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA  
RELATÓRIO DE HOMOLOGAÇÃO DE ENLACES  
Data: 26-09-2018

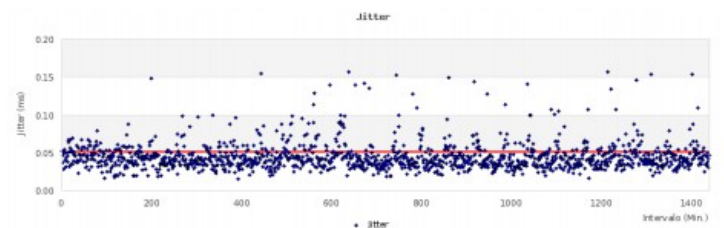
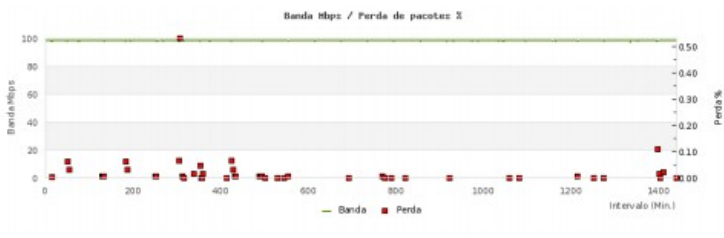
RELATÓRIO DETALHADO POR MEDIÇÃO								
MEDIÇÃO DA VAZÃO								
Circuito	Medição	Protocolo	Banda (Mbps)				Duração (s)	Resultado
			Nominal	Overhead (%)	Alcançável	Alcançada		
3801	6	UDP	100.00	2.200	97.80	98.00	86400	Aprovado

Dados transferidos (MB)	Buffer UDP (MB)	Datagrama (bytes)	Pcts. Fora Ordem
1009249	0.20	1470	1046

Jitter (ms)	Pcts. Enviados	Perda Pcts.	Perda Percentual
0.051	719919687	5305	0.00074%



DIRECIONAL			
RTT (ms)			
Min	Méd	Max	Desvio
14.365	36.584	53.550	7.181

ÇÃO DA VAZÃO



# Agradecimentos

Desenvolvedores

# POP-SC



Colaboração Inicial



UFBA

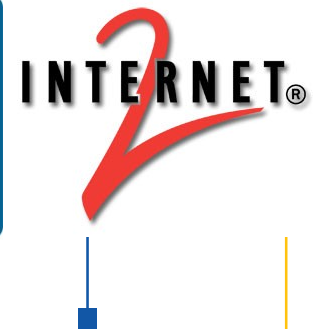
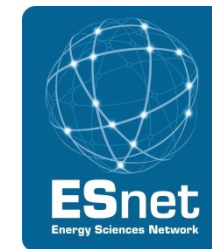


UFSC

Serviço



perfSONAR





**Obrigado!**

**Murilo Vetter**

[murilo.vetter@pop-sc.rnp.br](mailto:murilo.vetter@pop-sc.rnp.br)

**Rede Nacional de Ensino e Pesquisa – RNP**

**Ponto de Presença da RNP em Santa Catarina - PoP-SC**

**Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC**

**Superintendência de Governança Eletrônica e Tecnologia da  
Informação e Comunicação - SeTIC/UFSC**



Ministério da  
**Cultura**

Ministério da  
**Saúde**

Ministério da  
**Educação**

Ministério da  
**Ciência, Tecnologia  
e Inovação**