

# MonIPÊ

## Servicio de Monitoreo de Desempeño de Red con Hardware de Bajo Costo y Virtualización

Murilo Vetter, Alex Moura, Fausto Vetter, Edison Melo, Guilherme Rhoden,  
Iara Machado, Michael Stanton



**RNP**

Ministério da  
Cultura

Ministério da  
Saúde

Ministério da  
Educação

Ministério da  
Ciência, Tecnologia  
e Inovação

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

4a Conferencia de Directores de Tecnología de Información, TICAL2014  
Gestión de las TICs para la Investigación y la Colaboración,

Cancún, 26 al 28 de mayo de 2014

Rede Nacional de Ensino e Pesquisa - RNP

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

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

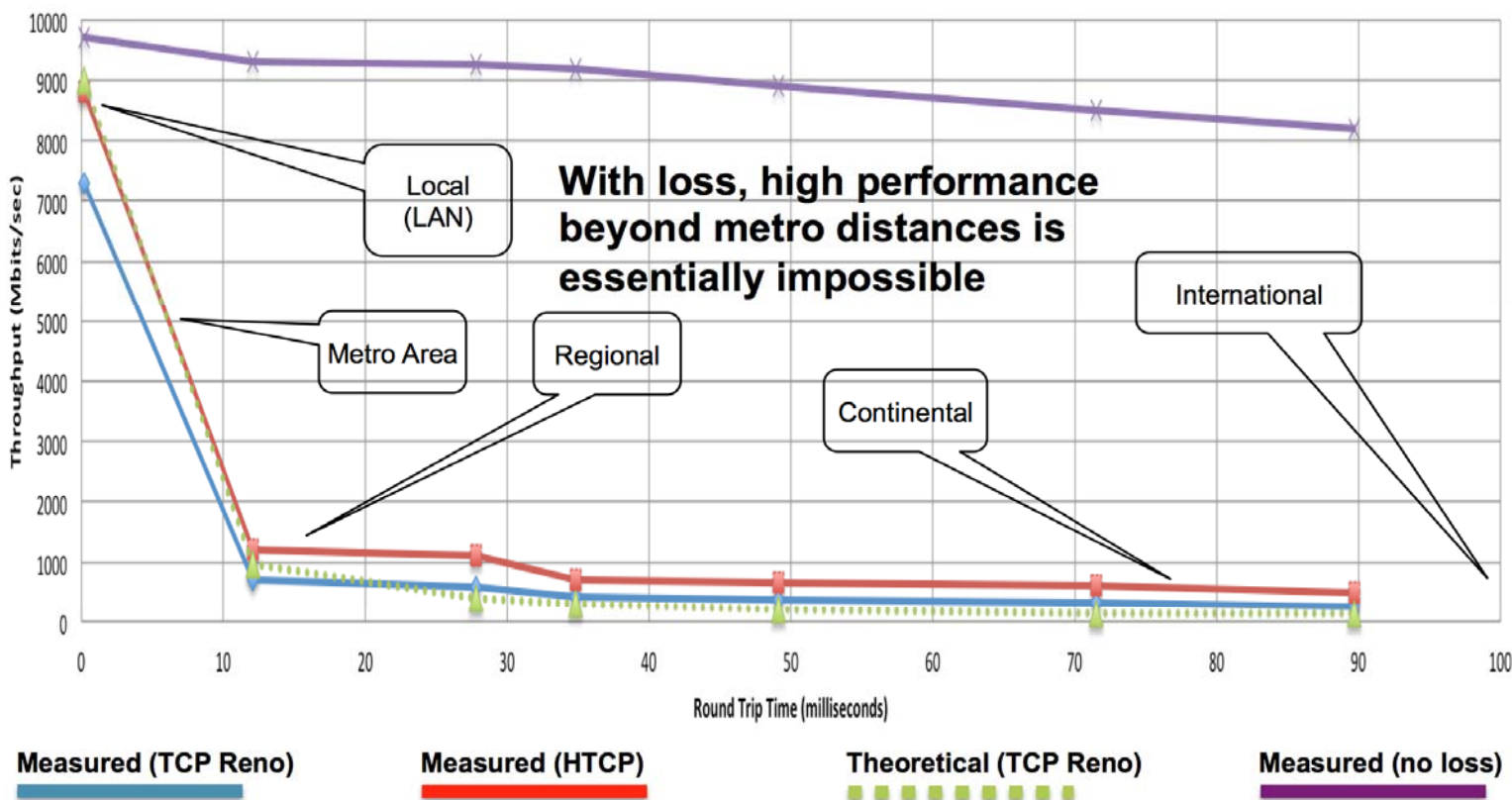
Superintendência de Governança Eletrônica e Tecnologia da Informação e Comunicação - SeTIC/UFSC

# Muy pequeñas pérdidas de paquetes hacen grande diferencia en desempeño del TCP

A small amount of packet loss makes a huge difference in TCP performance



Throughput vs. increasing latency on a 10Gb/s link with **0.0046%** packet loss



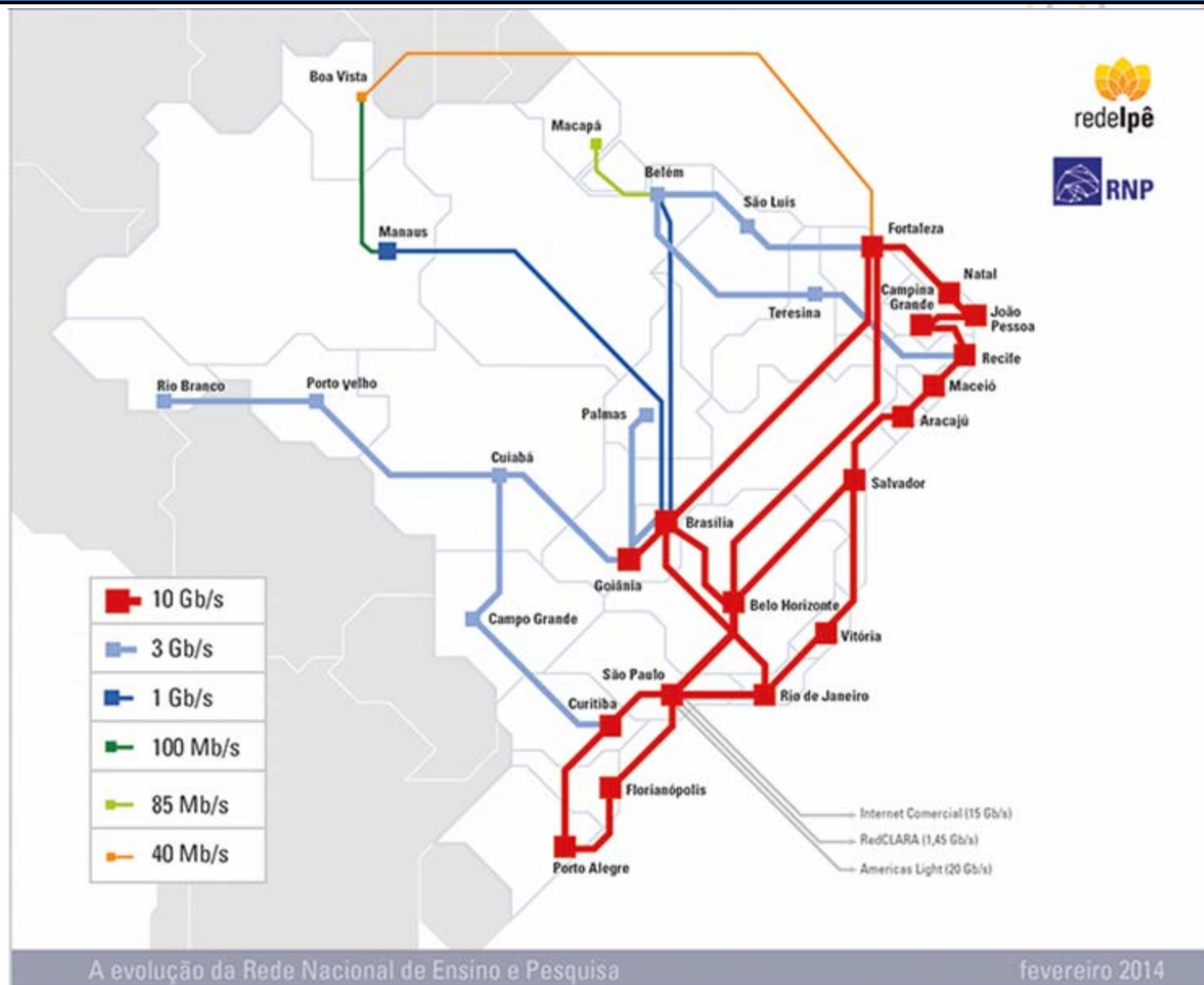
# Sobre el perfSONAR

---

perfSONAR es:

- Una infraestructura amplia y testada para mediciones
- Desarrollada por ESnet, Internet2 y disponible en sus redes y en redes regionales de los E.E.U.U. y redes internacionales: Laboratorios, centros de supercomputo, universidades
- Un conjunto de herramientas para testes y mediciones
- Una colaboración desarrolla y mantiene el *toolkit*
- perfSONAR es bueno para encontrar las fallas parciales (*soft failures*)
  - Alertas sobre problemas
- También es útil para verificar la operación correcta de la red

# Red troncal de RNP



# Servicio MonIPÊ: alcanzando a los clientes

## Objetivo

Servicio para mediciones de desempeño de extremo a extremo multidominio entre RNP, sus clientes y otras redes académicas



## MonIPÊ en 2013-2014

- Servicio para instituciones clientes de RNP
  - Equipos de más bajo costo para instalar el servicio
  - Simplificar la instalación
  - Mejorar la usabilidad del servicio
- Nueva infraestructura virtualizada + kits de bajo costo
- Poner en marcha la nueva versión del servicio

# Hardware: bajando los costos

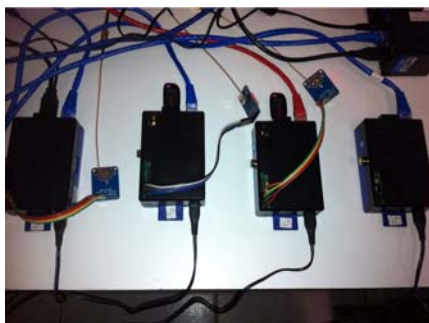
## Infraestructura

- Puntos de Mediciones (*Measurement Points* - **MPs**) en Máquinas Virtuales (*Virtual Machines* – **VMs**)
- **Kit de Mediciones de Bajo Costo**
  - » **Raspberry Pi**: MP para medición de latencia (ping)
    - **Adafruit**: Antena GPS bajo costo (reloj)
  - » **CuBox**: MP para medición de ancho de banda alcanzable
- **Desarrollo**
  - » MP bajo costo para mediciones hasta **500Mbps**
  - » MP para mediciones hasta **10Gbps**
- **Nueva interfaz web**
  - » Navegación integrada (*seamless*)
  - » Para correr y mostrar resultados de mediciones
  - » Configuración y control de los MP(soporte en toda la plataforma: servidores *high-end*, VMs y cajas a bajo costo)



# Kits de Bajo Costo para Clientes

- Hardware de Primera Generación (2013)



Raspberry Pi  
Pruebas de OWD



Chip Adafruit GPS +  
antena



CuBox  
Pruebas de ancho de banda  
TCP/UDP

**Costo total (aproximado): ~R\$ 2.000,00 (~USD900)**

- Hardware de Segunda Generación (2013):



Blue Appliance 847



Chip Adafruit GPS +  
antena

**Kit de segunda  
generación tiene costo  
~40% más pequeño**

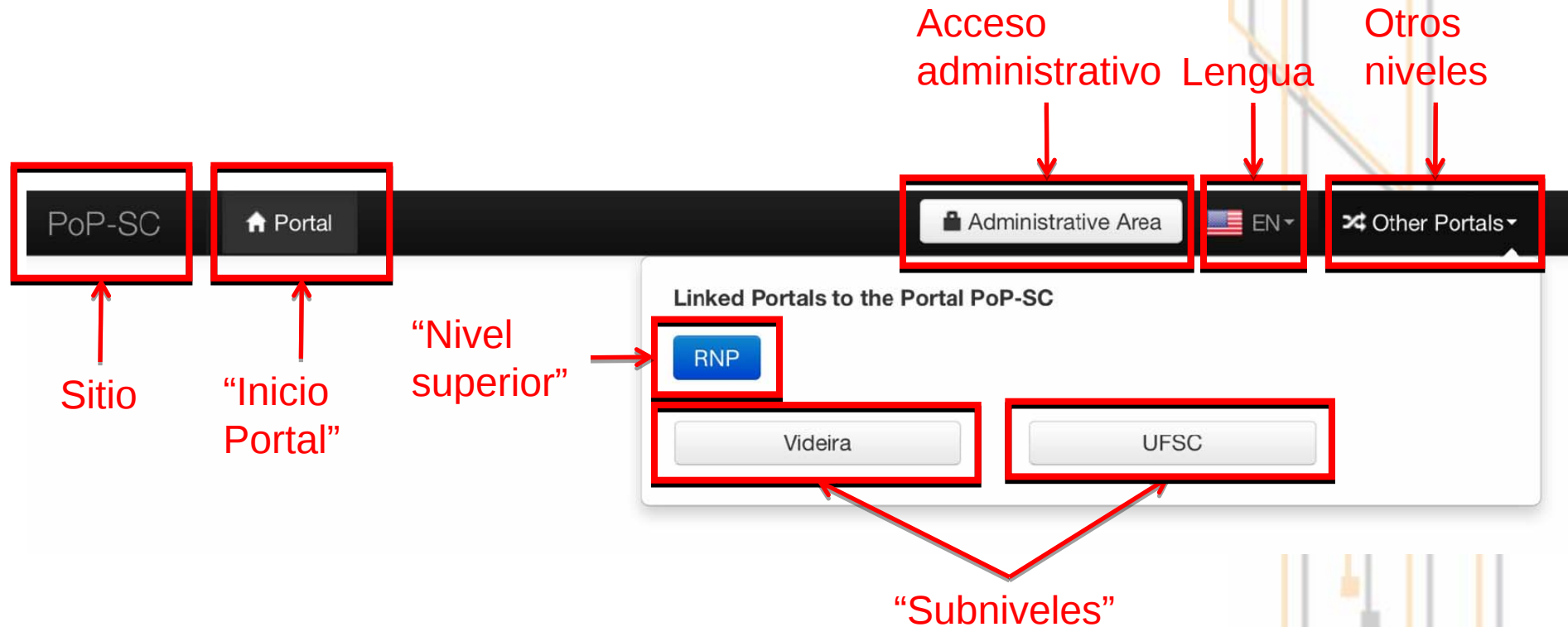
**Costo total aproximado: ~R\$ 1.200,00 (~USD540)**

# Pen drive USB MonIPÊ@Live\*



\* Distribución de 200+ unidades durante el Workshop RNP (Mayo 2014)

# Interfaz web: navegación integrada



# Interfaz web: pruebas en demanda

NETWORK TEST

Throughput

Round-Trip Time

One-Way Delay

VISUALIZE

My Tests

## Bandwidth Test

Test Template

TCP Throughput (Vazão TCP) - Standard TC...

Host A

200.237.196.145

Direction

→

Host B

PoP-MG BWCTL Serv...

Interval

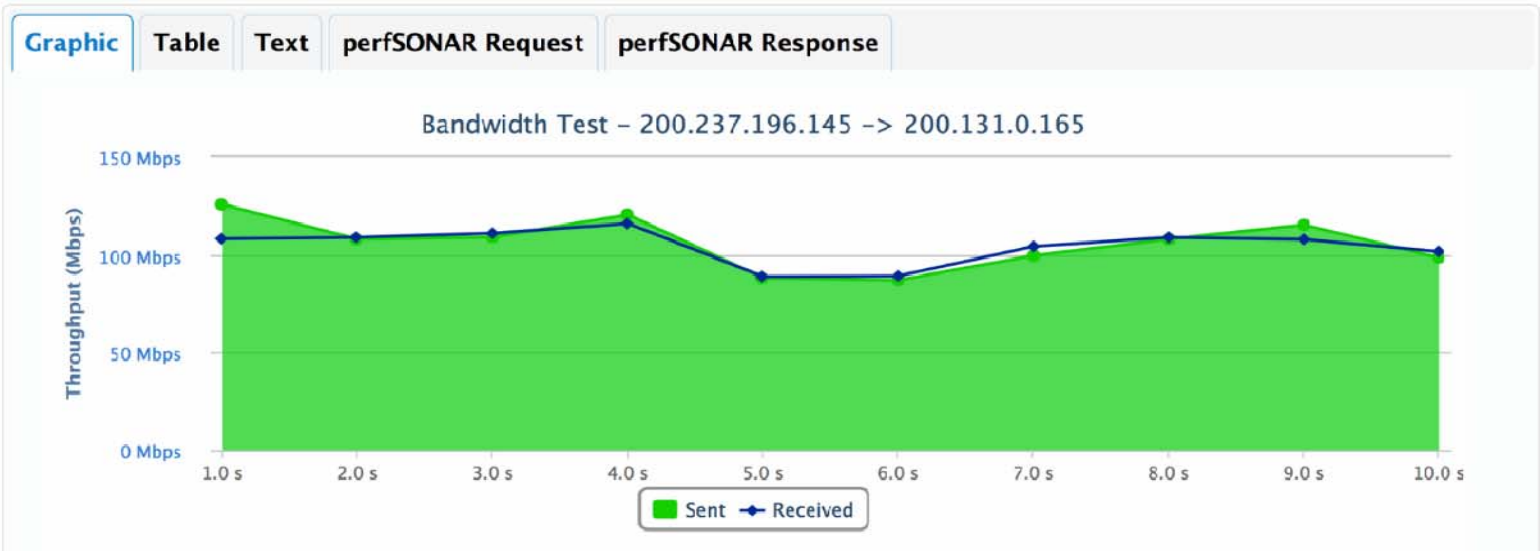
1

Duration

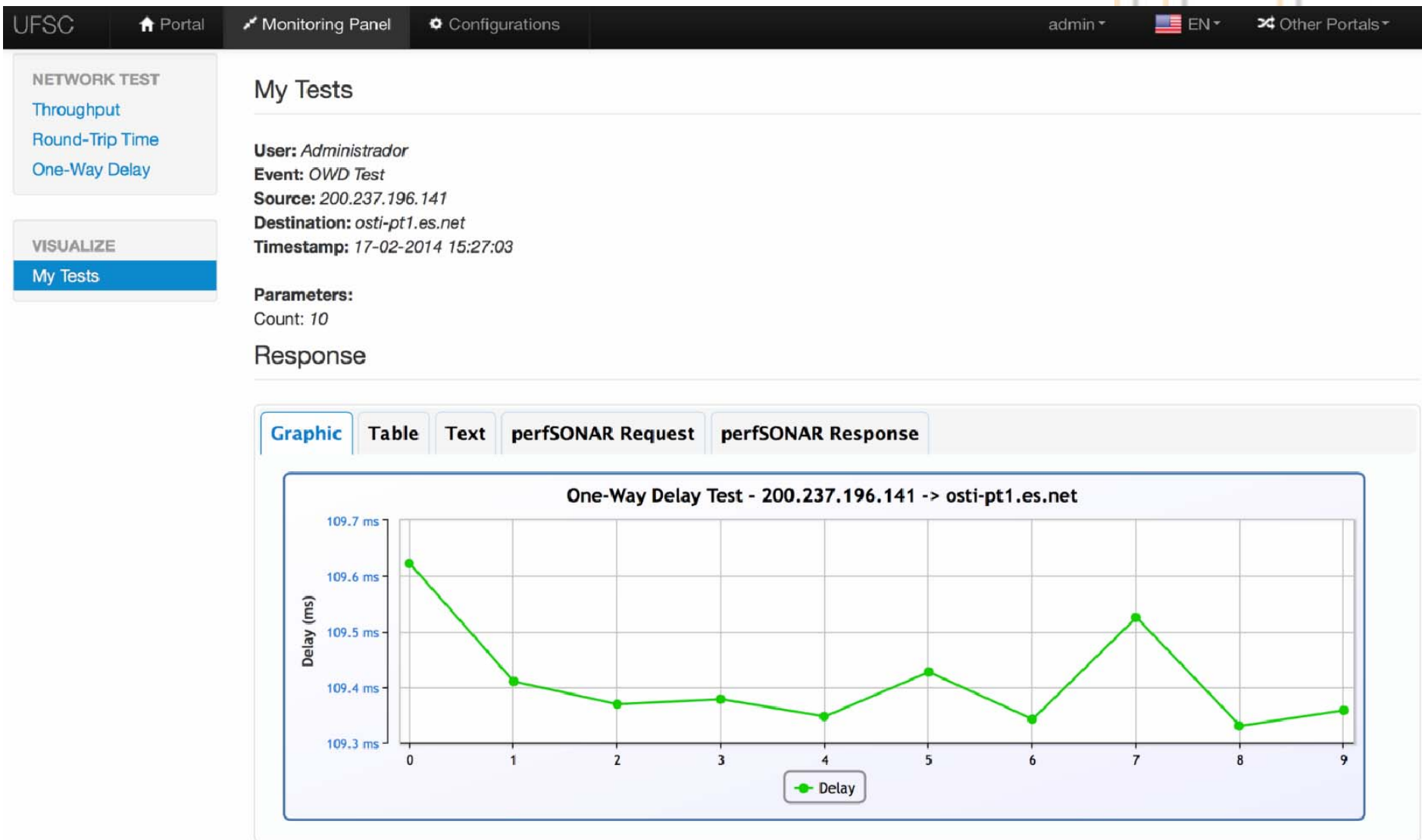
10

Run Test

## Response

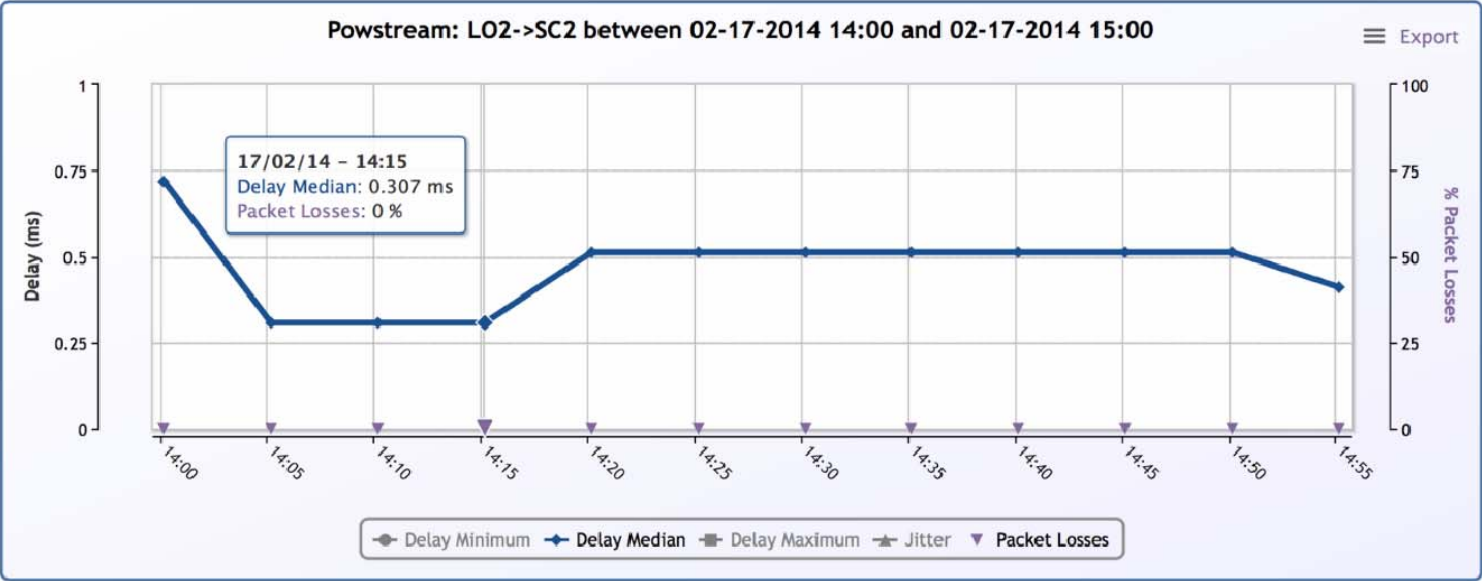


# Interfaz web: consulta los resultados de pruebas en demanda



# Interfaz web: consulta a resultados archivados

|        | LO2 | GPS | 349212 | VI2 | SC2 |
|--------|-----|-----|--------|-----|-----|
| LO2    |     |     |        |     |     |
| GPS    |     |     |        |     |     |
| 349212 |     |     |        |     |     |
| VI2    |     |     |        |     |     |
| SC2    |     |     |        |     |     |



## **MonIPÊ es compatible con el estándar perfSONAR**

- perfSONAR-PS (Internet2 y ESnet)
- perfSONAR MDM (GÉANT)

## **Categorías de mediciones:**

- Internacional (otras RNIEs), troncal (*backbone*) e instituciones clientes

## **Mecanismos de escalamiento**

- Pruebas en demanda, periódico y permanente
- Punto a punto, punto a multipunto y multipunto

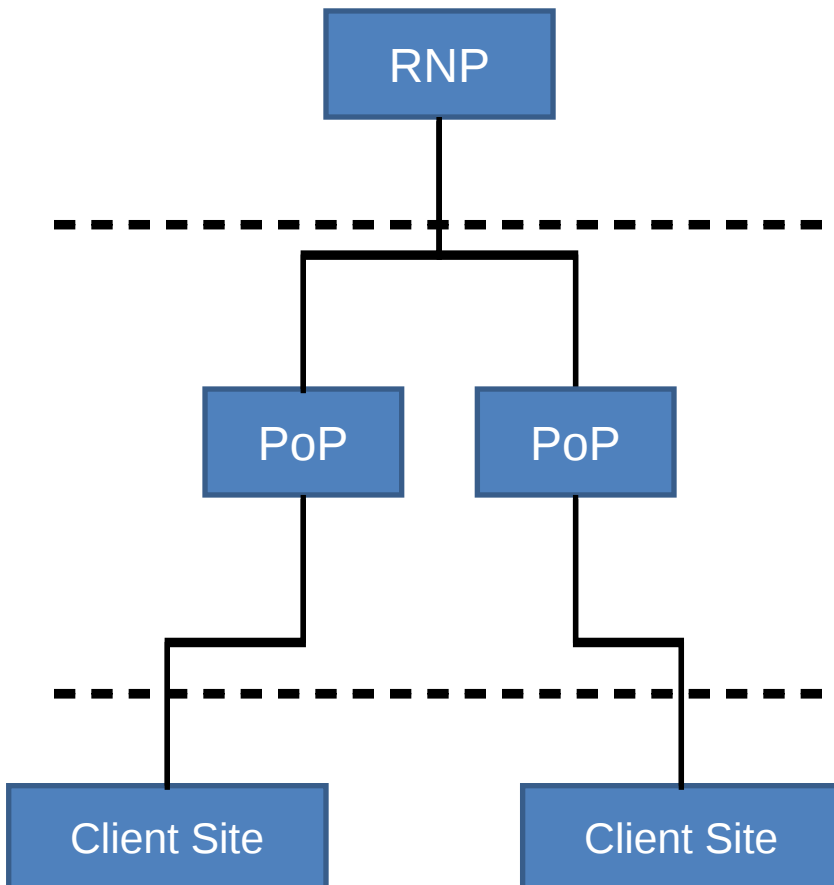
## **Métricas**

- Pérdida de paquetes, retardo en uno sentido, retardo en ambos sentidos (*Round Trip Time* – RTT), ancho de banda alcanzable con TCP y ancho de banda en UDP

## **Arquitectura**

- Internacional (10G MP), Backbone (VM + 10G MP) y Clientes (Kits bajo costo)

# MonIPÊ: infraestructura



## 2 servidores virtuales

- Portal de Mediciones RNP
- Measurement Archive (MA)

## 2 servidores virtuales

- MA + MP + Portal de mediciones
  - Antenas GPS
  - (puerto serial para sincronizar el reloj)
  - 2 interfaces: retardo + ancho de banda
- 
- **CuBox:** 1Gbps NIC (~500Mbps)
  - **Raspberry Pi:** puerto serial
  - **Adafruit GPS antenna:** señal pulsada por segundo (PPS)

# MonIPÊ: Piloto del servicio

---

## **Verificación de funcionamiento de la solución desarrollada**

- El nuevo servicio MonIPÊ se ha probado en cuatro clientes conectados a dos PoPs de RNP

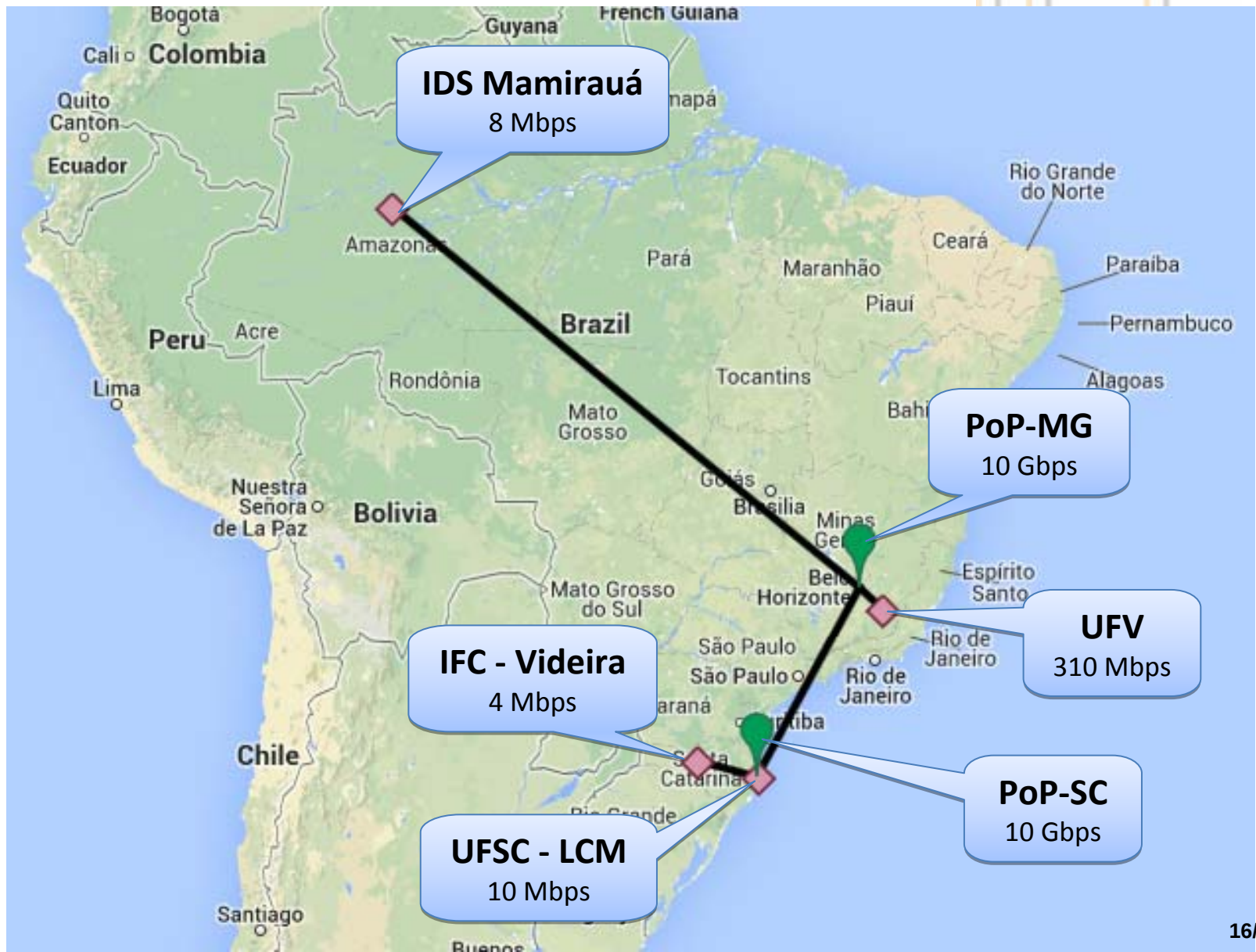
## **Instalación**

- PoPs: instalado el MP virtualizado
- Clientes: instalados los kits de bajo costo contruidos por el proyecto MonIPÊ

## **Portal web central**

- <http://portal.monipe.rnp.br/>
- Acceso: guest / guest

# MonIPÊ: cenário del piloto



# Implementación del piloto

---

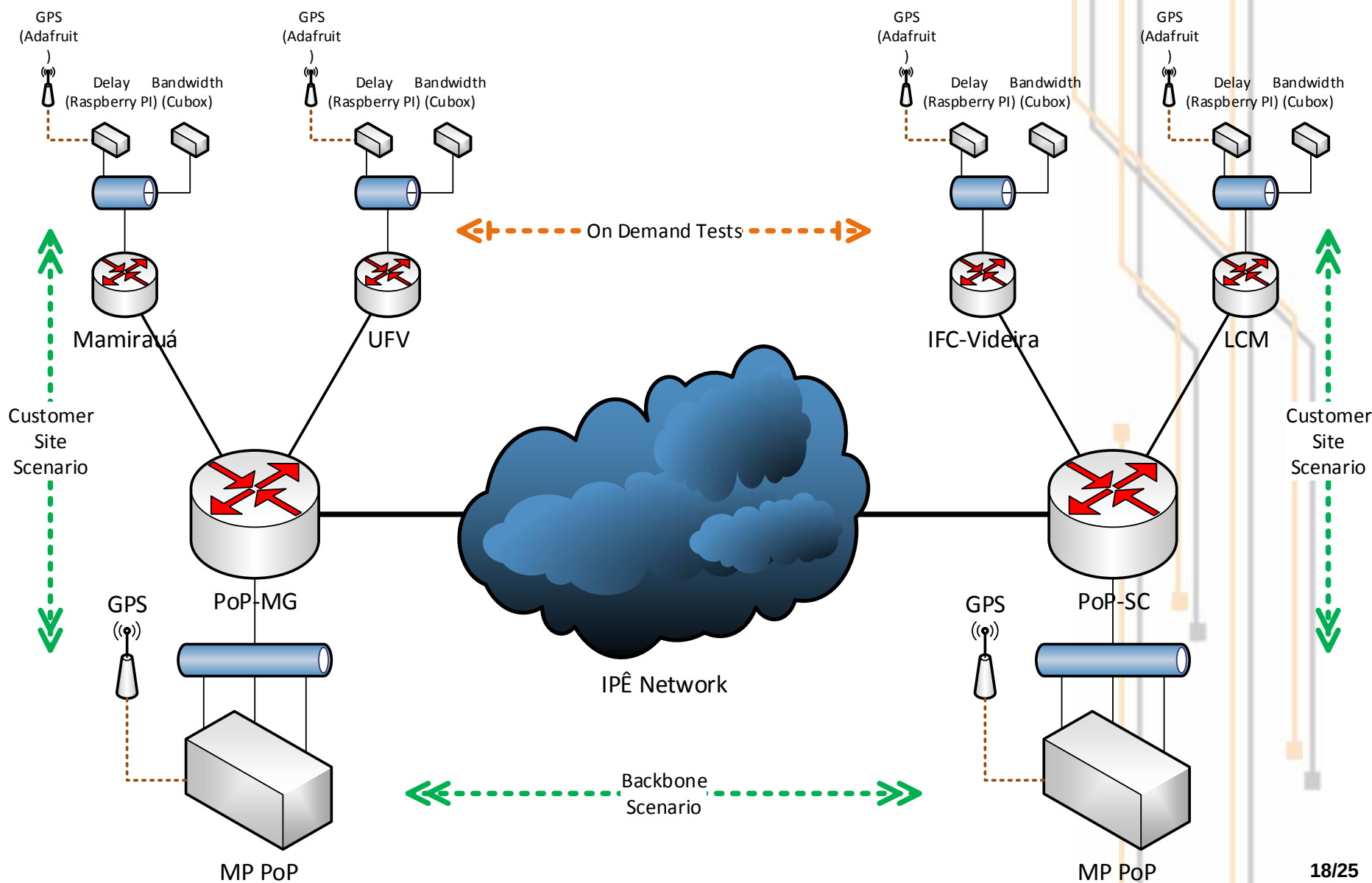
## Período:

- Octubre > diciembre 2013

## Objetivos:

- Instalar la infraestructura
- Agenda de pruebas permanentes:
  - Entre PoPs
  - Entre PoP y sitios clientes directamente conectados
- Permite ejecución de pruebas en demanda
- PoPs y sitios clientes recibieron los equipos necesarios para instalación

# Infraestrutura del piloto



# GPS: antena GPS Adafruit instalada



# Resultados

- La solución fue **desarrollada de acuerdo al plan** (excepto: LCM-UFSC – equipamiento para la mejora del software)
  - UFSC: instalado en un notebook (*Mediciones entre el campus de Florianópolis y el PoP-SC*)
- Dado el **corto período** del piloto, los resultados son muy **preliminares** y se requiere un mayor período para garantizar el funcionamiento adecuado del kit de medición de más bajo costo por un período de tiempo mayor
- Aún así, los **resultados** se consideran **apropiados** para medir la **conectividad** del **cliente** directamente conectado a la red Ipê
- Escenarios validados: **backbone** y **sitio cliente**

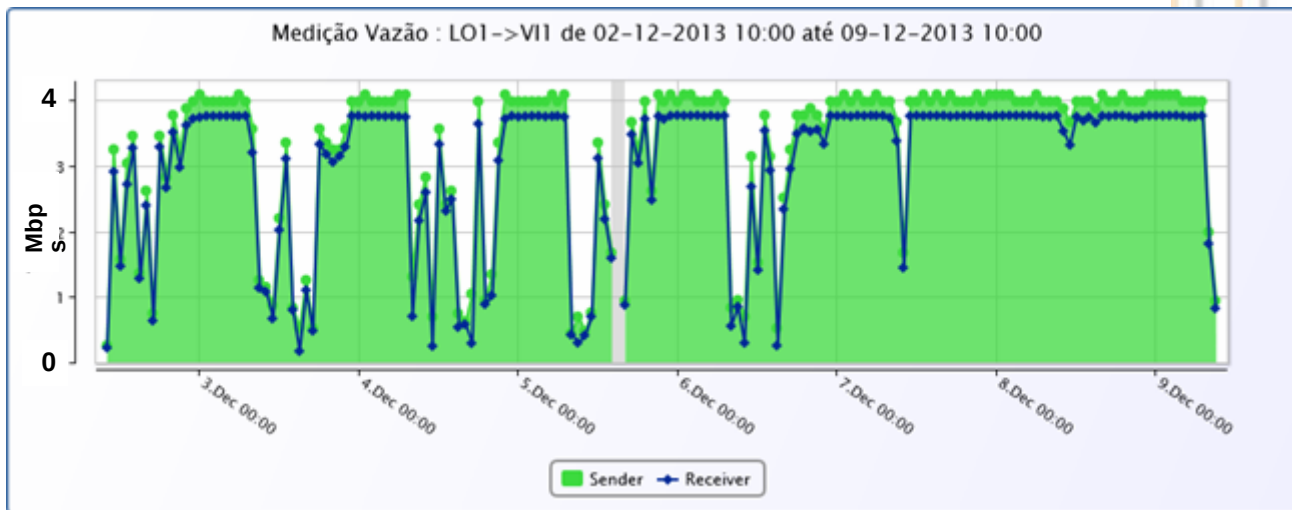
# Piloto: problemas encontrados

---

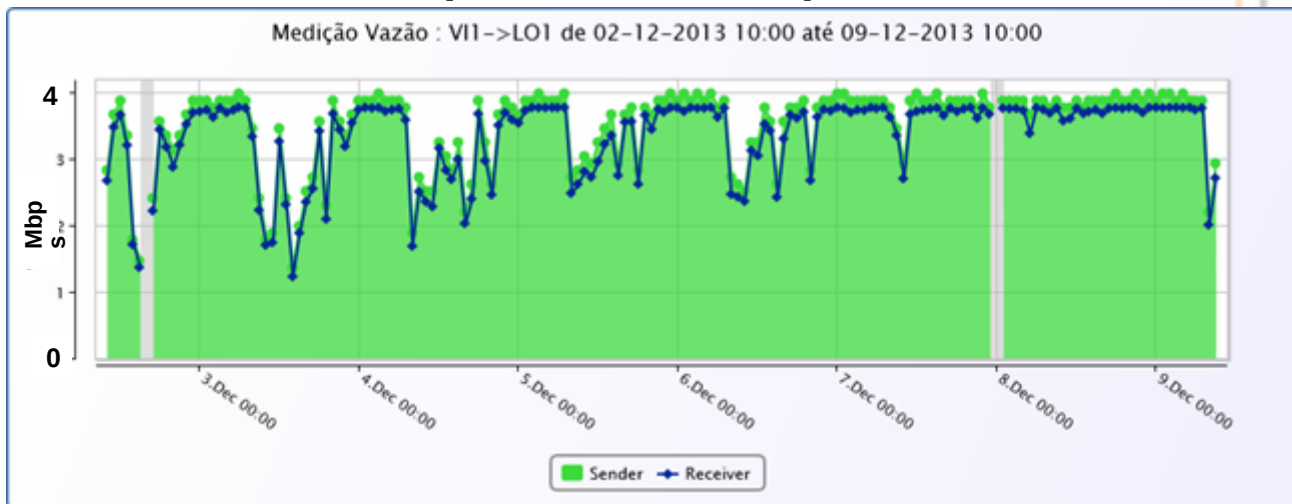
- Unidad Raspberry Pi damnificada durante el transporte – los analistas repararon la parte dañada (UFV)
- Falla de memoria SSD – sustituida por un puerto USB (pendrive) prestado por el sitio cliente (UFV)
- Falla en el software afectando la configuración inicial – corregido a través de la actualización del software del Portal (Mamirauá)
- Sistema operacional en el SD flash card (Raspberry Pi) y corregido por substitución de la parte (IFC Videira)

# Piloto: resultados de mediciones (1)

## Ancho de Banda – prueba en TCP (PoP-SC > IFC Videira)

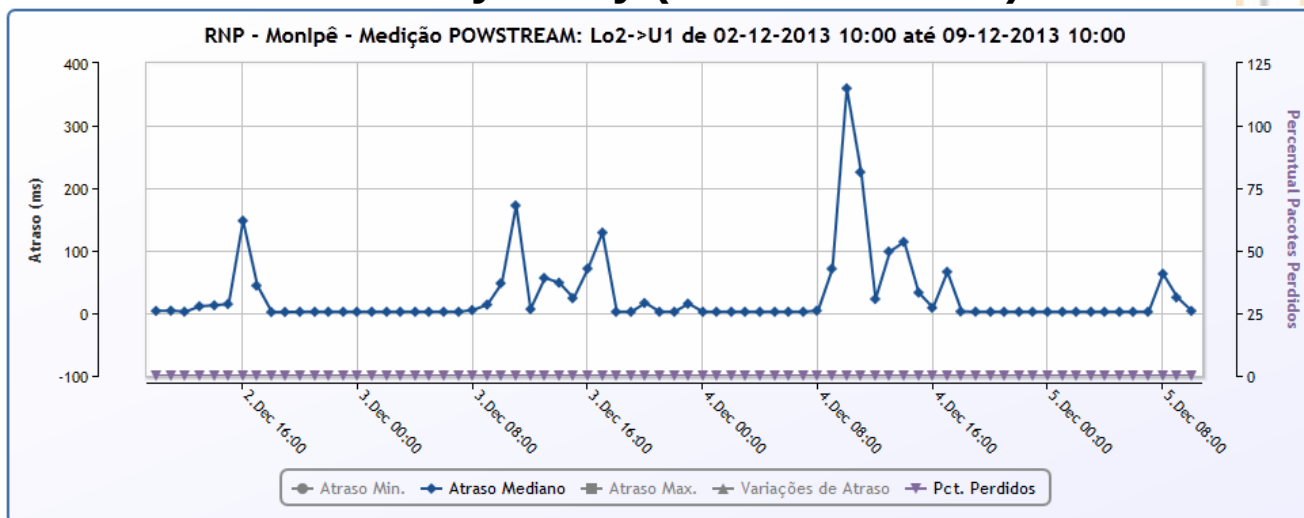


## Ancho de Banda – prueba en TCP (IFC Videira < PoP-SC)

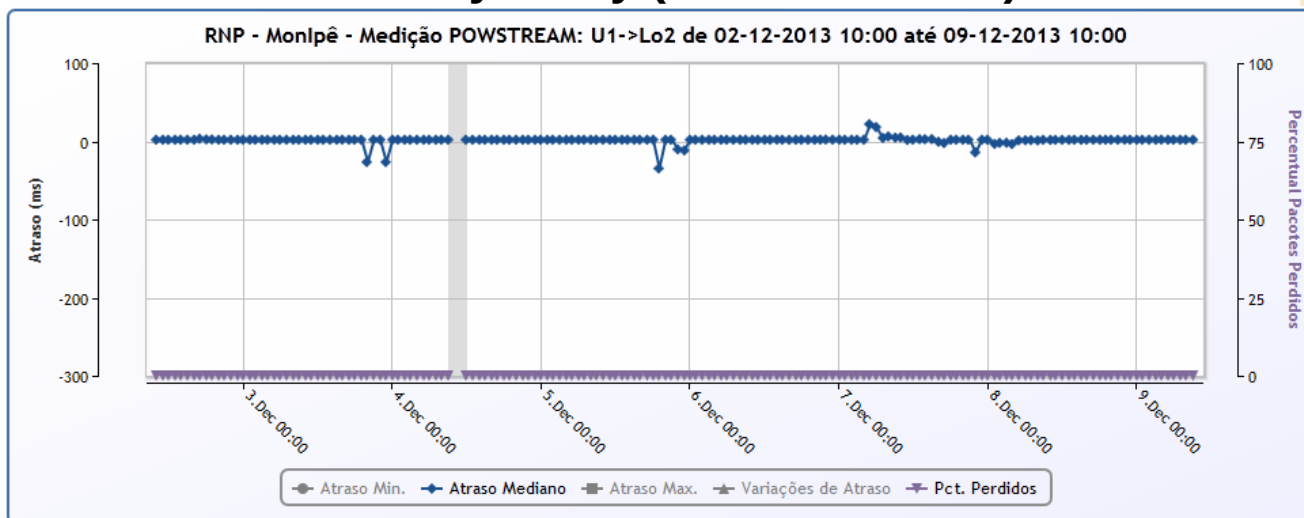


# Piloto: resultados de medições (2)

## One-way Delay (PoP-MG > UFV)

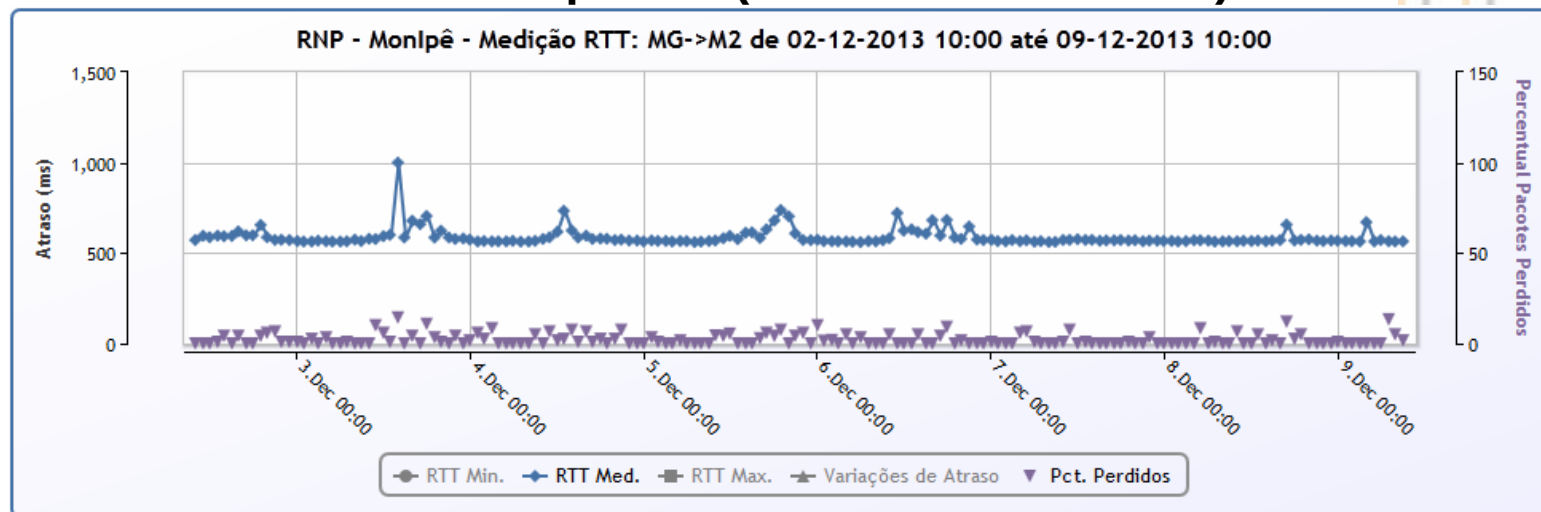


## One-way Delay (UFV > PoP-MG)

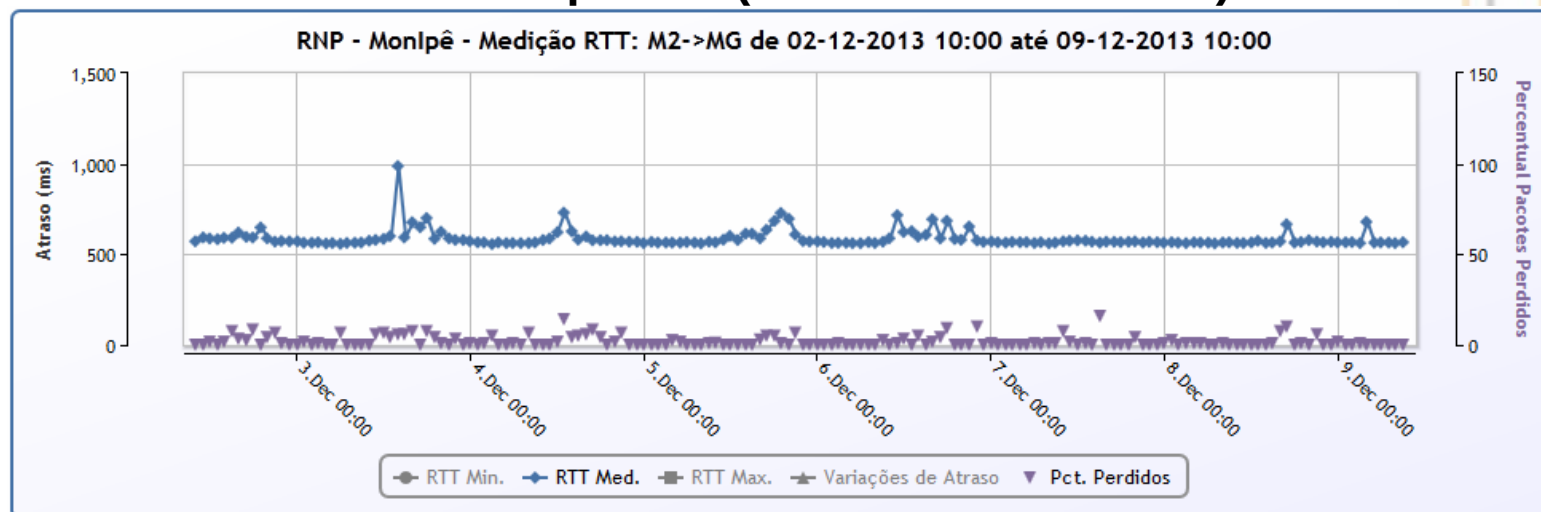


# Piloto: resultados de mediciones (3)

## Round Trip Time (PoP-MG > Mamirauá)



## Round Trip Time (Mamirauá > PoP-MG)



# Piloto: Conclusiones y Lecciones Aprendidas

- **Foco del Piloto:** validar la **funcionalidad y ejecución de las mediciones**, y fijación de **fallas de los componentes de software**
- Se debe enviar los componentes **empaquetados adecuadamente** para evitar **dañarlos durante su traslado**, y desconectados
- La **pérdida de datos** debe ser investigada (problemas de los recursos de software o hardware)
- Se requiere **monitorear la infraestructura** para las **operaciones**
- Se requiere **customizar el ambiente de medición**
- **Resultados considerados destacables** (la mayoría de los problemas correspondían a cosas del mundo real)

## **Coordinación del Proyecto:**

### **RNP - Directoría de Investigación y Desarrollo**

- Michael Stanton – Director
- Iara Machado – Sub Directora
- Alex Moura – Gerente
- Fausto Vetter – Coordinador

## **Desarrollo**

- Edison Melo – Coordinador Administrativo
- Murilo Vetter – Coordinador de Desarrollo
- Rodrigo Pescador – Hardware / Infraestructura
- Guilherme Eliseu Rhoden – Hardware / Infraestructura
- Paulo Brandtner – Web Expert / Desarrollo
- Luis Fernando Cordeiro – Web Expert / Desarrollo

# ¡MUCHAS GRACIAS!

**Alex Moura**

**alex@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**

## EXTRA MATERIAL