

Melhorias de infraestrutura,  
redundância de conectividade e  
ações futuras

# PoP-SC

Guilherme Rhoden  
Rodrigo Pescador



# Agenda

- PoP-SC em números
- Backbone
- Conectividade
- Enlaces redundantes

# Equipe PoP-SC

- **Coordenador Administrativo**
  - Edison Tadeu Lopes Melo (Analista UFSC)
- **Coordenador Técnico**
  - Guilherme Eliseu Rhoden
- **Analistas de Rede**
  - Rodrigo Pescador
  - Murilo Vetter
- **Colaboração**
  - Paulo Brandtner (Analista desenvolvimento WEB), CLT MONIPE/FONE@RNP
  - Luís Fernando Cordeiro (Analista de desenvolvimento WEB), CLT MONIPE/FONE@RNP
  - Estefania Borm (CLT - Analista de suporte Fone@RNP)
- **Bolsistas**
  - **Lucas** (PoP-SC: Redes e Desenvolvimento aplicado)
  - **Eduardo** (PoP-SC: Redes / Segurança)

# Dia a Dia PoP-SC

- **Monitoramento e abertura de chamados para**
  - Backbone PoP-SC
  - RNP/WAN – Interior (Ativação/Upgrade, Homologação, Operação)
  - REMEP
  - RCT/FAPESC
- **Conexão de novos clientes**
- **Acompanhamento de tickets e solicitações dos clientes RNP em SC**
- **Roteamento OSPF e BGP, engenharia e melhorias da rede**
- **Consultoria e suporte de redes para os clientes qualificados RNP**
- **Operação nível 2 para enlaces RCT/FAPESC**
- **Intranet RNP**
  - Acompanhamento da conexão de novos clientes
  - Blocos IPs
- **Principais Projetos**
  - REMEP-FLN
  - Internos
    - DNS Cache de resolução
    - DNS Automatização de tarefas
  - MonIPÊ (DESENVOLVIMENTO)
  - MonCircuitos (DESENVOLVIMENTO)
  - Fone@RNP (DESENVOLVIMENTO/SUPORTE IMPLANTAÇÃO)



# Envolvimento em projetos

- Serviço de medições de desempenho fim-a-fim entre a RNP, seus clientes, e com outras redes baseado no perfSONAR
- Estruturado em **domínios**:
  - **Backbone**: medições entre PoPs
  - **PoPs**: medições entre PoPs e clientes diretamente conectados ao PoP
  - **Internacional**: testes a outras redes acadêmicas e instituições (ex.: CERN)
- Realiza medições:
  - Sob demanda; temporárias e periódicas;
  - De alta precisão do desempenho da rede;
  - Da última milha.

- Infraestrutura:
  - Virtuais (VMWare)
  - Kits de baixo custo  
1 G. ~ R\$2.000,00  
**(Rasp. + Cubox)**  
1 G. ~ R\$1.200,00  
**(Mini PC Bluetec)**

- Portal de Medições
  - GUI transparente e multi-domínio



# Envolvimento em projetos

- Serviço que conecta organizações usuárias, agências estatais e outras instituições de ensino e pesquisa parceiras da RNP através da tecnologia de Voz sobre IP (VoIP), permitindo que as chamadas realizadas por voz (via telefone comum, telefone IP ou softphone) sejam encaminhadas através da internet.
- Permite realizar ligações de melhor custo e modernizar a infraestrutura de telefonia da instituição
- Infraestrutura virtual + Integração com hardware Khomp / digium
- Todos componentes com interface gráfica configurável



**Infraestrutura virtual + Integração com hardware Khomp / digium**  
**Todos componentes com interface gráfica configurável**

## **Componentes:**

### **Sip Router Central (SRC):**

Roteador de rotas SIP Global

### **Sip Router Local (SRL):**

Roteador de rotas SIP Local da Instituição

### **Gateway Transparente (GWT):**

Gateway TDM/VoIP que seleciona melhor rota (IP/TDM)

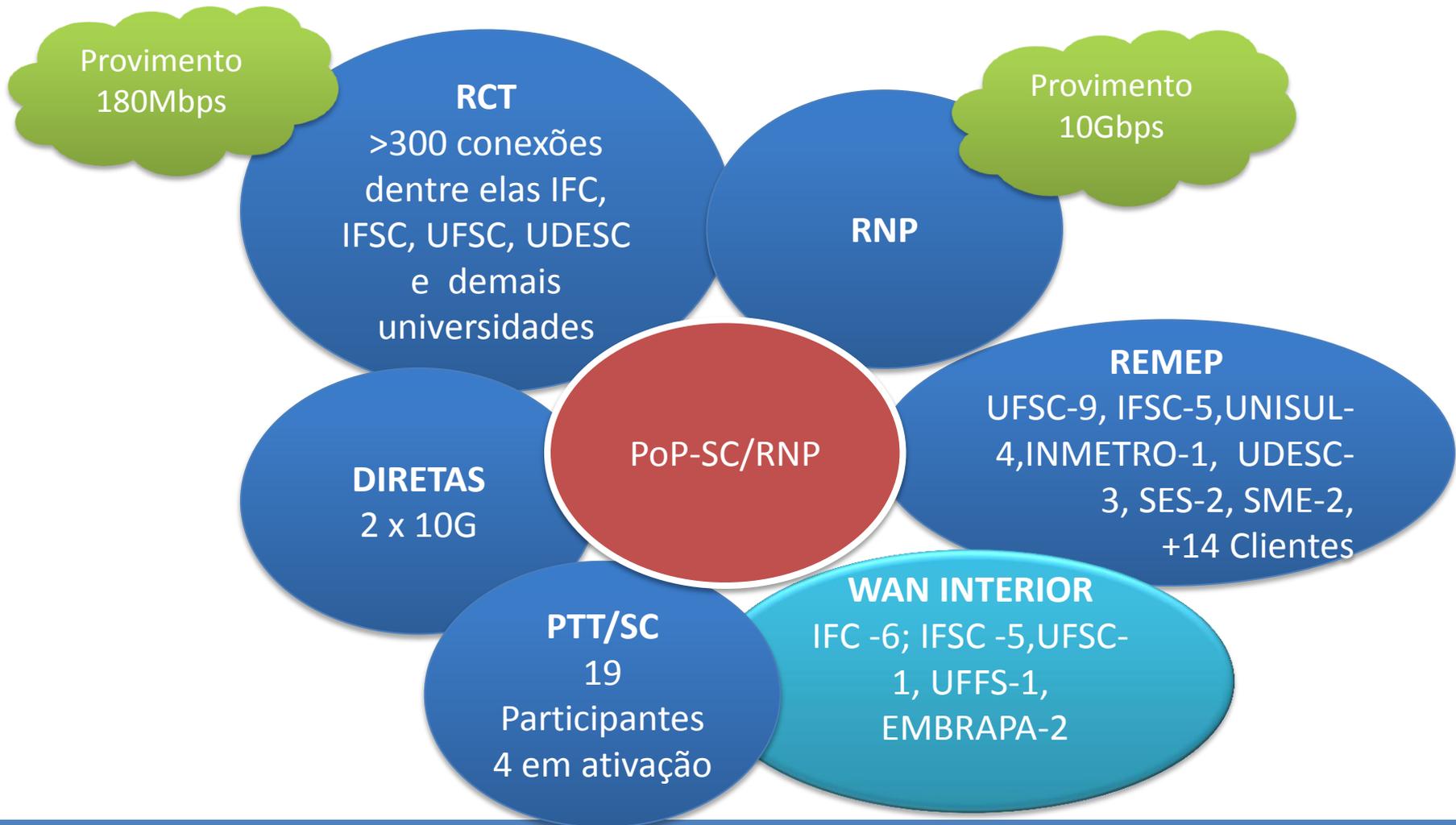
**PBX-IP Corporativa:** PBX-IP customizada para instituições de ensino

**PBX-IP Educacional:** PBX-IP com integração ao CAFé, possibilitando a disseminação da telefonia IP via softphone de forma mais prática

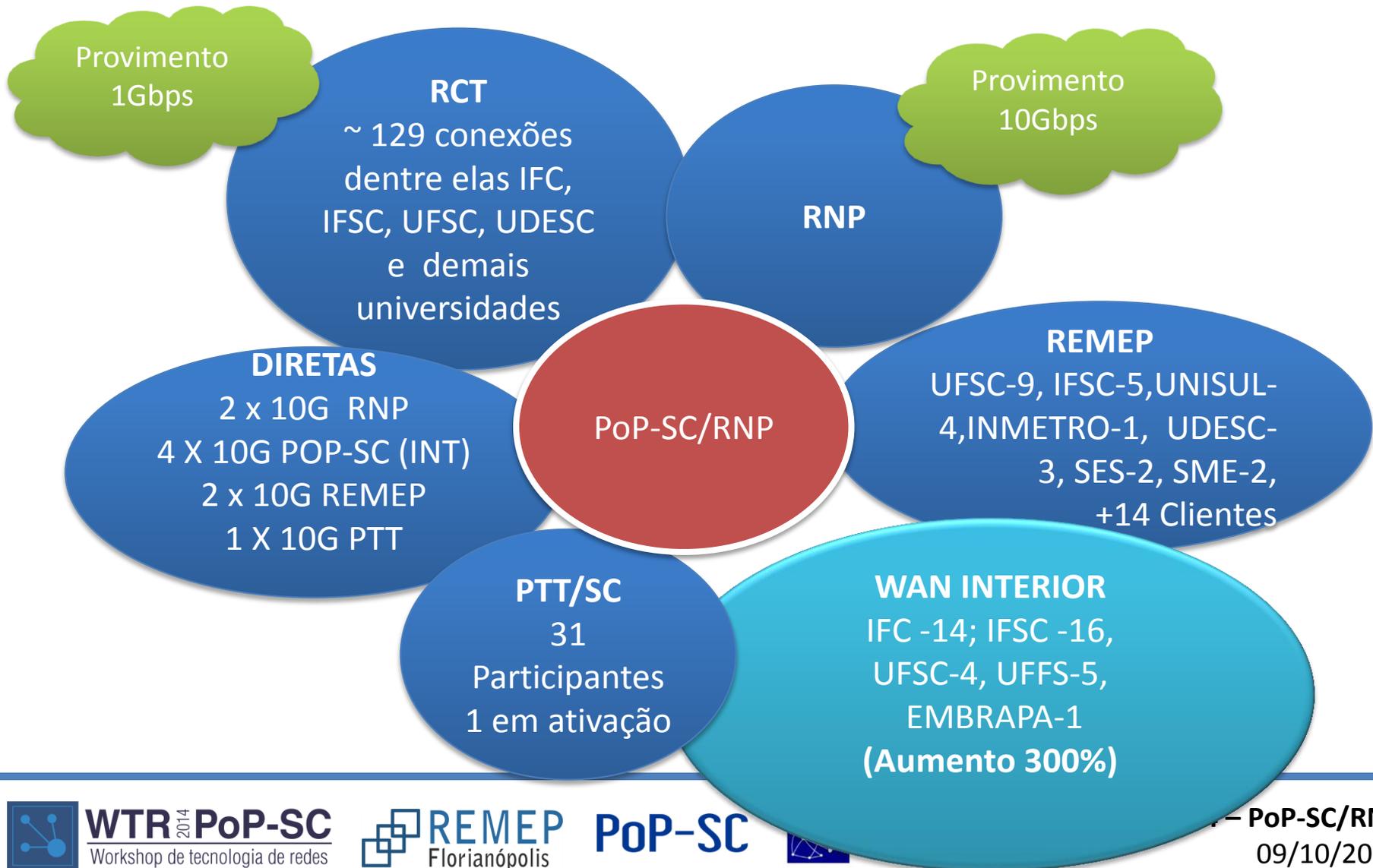
# Envolvimento em projetos

- O Serviço Cipó oferece uma DCN (*Dynamic Circuit Network*) no Backbone RNP, para configuração automatizada de circuitos fim a fim (*lightpaths*) de curta ou longa duração entre um ponto A a um ponto B em um mesmo domínio ou diferentes domínios de rede
- Os circuitos normalmente são usados por aplicações que demandam grande largura de banda e maior qualidade de serviço que o melhor esforço (*best effort*) oferecido pela Internet
- Para este serviço foi automatizado o monitoramento de circuitos e feita disponibilização via arcabouço do perfSONAR

# Visão Geral 2012



# Visão Geral 2014



# PoP-SC em Números

- Instituições Qualificadas
  - Primárias: 4
  - Secundárias: 22
  - Temporárias: 4
- Campi conectados
  - Diretos: 40
  - REMEP: 38
  - RCT: ~ 129

# Números

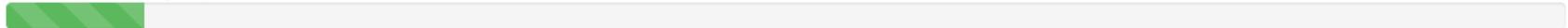
- BGP
  - 2 Provimentos RCT e RNP
  - Peering PTT/SC
  - 7 Clientes
- IPv6
  - 5 Clientes (BGP)
- Redundância para clientes primários
  - RNP contratos antigos: 4
  - RCT
    - 8 Ativos
    - 12 em implantação

# IPv6 - Survey



## PoP-SC:: Monitoramento IPv6 Clientes

Percentual de Adoção pelos Clientes - SC - 8.8235% em 2014/10/06

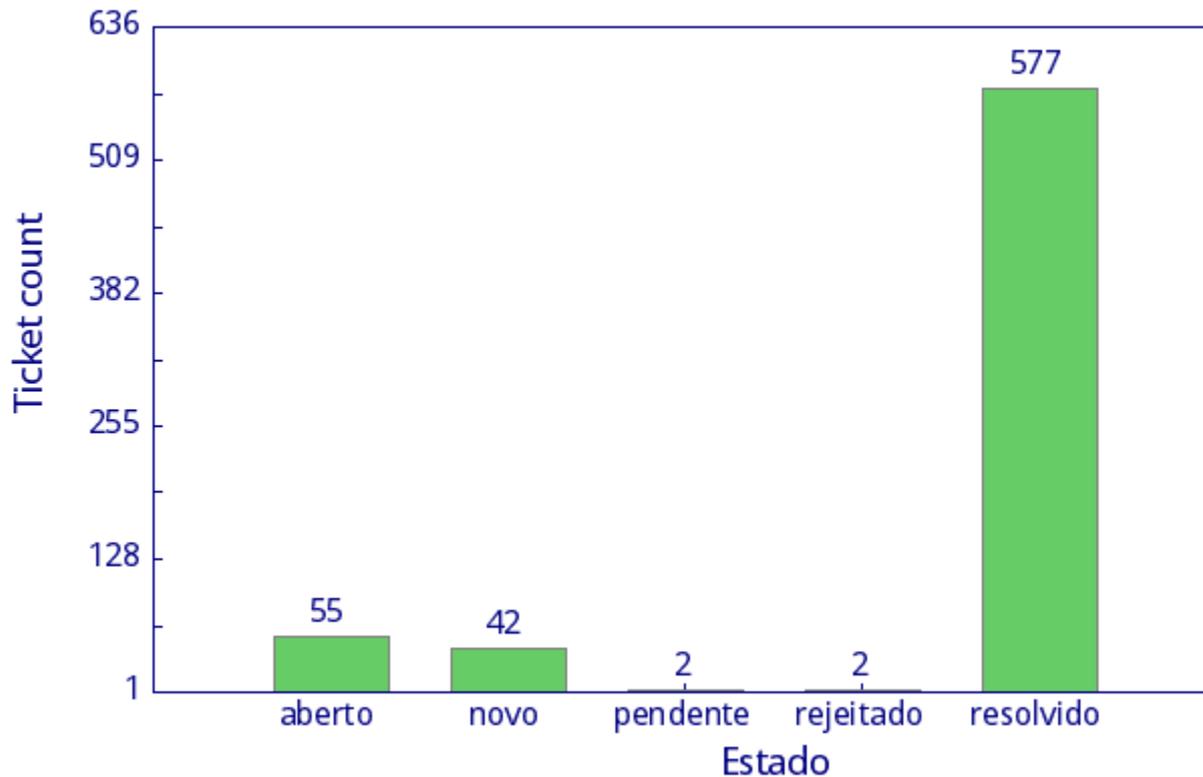


#	Instituição	Domínio	Resultado dos Testes IPv6	Disponibilizado	Primeira Vez	Atualizado
1	★PoP-SC	pop-sc.rnp.br	DNS PING HTTP NS DNS-RESP SOA	2003-01-01	2014-01-22 15:01:13	2014/10/06
2	★UFSC	ufsc.br	DNS PING HTTP NS DNS-RESP SOA	2010-03-29	2014-01-22 15:01:17	2014/10/06
3	★UDESC	udesc.br	DNS PING HTTP NS DNS-RESP SOA	2013-05-16	2014-01-22 15:01:22	2014/10/06
4	★CIASC	ciasc.gov.br	DNS PING HTTP NS DNS-RESP SOA		2014-03-12 12:03:44	2014/10/06
5	★CERTI	certi.org.br	DNS PING HTTP NS DNS-RESP SOA		2014-01-24 00:03:30	2014/10/06
6	RNP	rnp.br	DNS PING HTTP NS DNS-RESP SOA	2001-01-01	2014-01-22 15:01:29	2014/10/06
7	NIC.br	nic.br	DNS PING HTTP NS DNS-RESP SOA		2014-01-22 15:01:39	2014/10/06
8	★IFSC	ifsc.edu.br	DNS PING HTTP NS DNS-RESP SOA			2014/10/06
9	★IFC	ifc.edu.br	DNS PING HTTP NS DNS-RESP SOA			2014/10/06
10	★UFFS	uffs.edu.br	DNS PING HTTP NS DNS-RESP SOA			2014/10/06
11	★UNISUL	unisul.br	DNS PING HTTP NS DNS-RESP SOA			2014/10/06
12	★ASSESC	assesc.edu.br	DNS PING HTTP NS DNS-RESP SOA			2014/10/06
13	★FAPESC	fapesc.rct-sc.br	DNS PING HTTP NS DNS-RESP SOA			2014/10/06
14	★UNOCHAPECO	unochapeco.edu.br	DNS PING HTTP NS DNS-RESP SOA			2014/10/06
15	★UNIVILLE	univille.br	DNS PING HTTP NS DNS-RESP SOA			2014/10/06

# Aumento em Banda 2012 - 2014

Instituição	WTR2012 - até Set/13			WTR2013 - Set/13				WTR2014 - Out/14			
	Nr de conexões	Banda Agregada	Banda Média	Nr de conexões	Banda Agregada	Banda Média	Aumento Banda	Nr de conexões	Banda Agregada	Banda Média	Aumento Banda
IFC	6	32	5,33	13	260	20	8,13	14	840	60	3,23
IFSC	6	26	4,33	16	320	20	12,31	15	860	57,33	2,69
UFSC	2	64	32,00	3	160	53,33	2,50	4	360	90	2,25
UFFS	1	4	4,00	5	100	20	25,00	5	300	60	3,00
<b>Totais</b>	<b>15</b>	<b>126</b>	<b>8,40</b>	<b>37</b>	<b>840</b>	<b>22,70</b>	<b>6,67</b>	<b>38</b>	<b>2360</b>	<b>62,11</b>	<b>2,81</b>

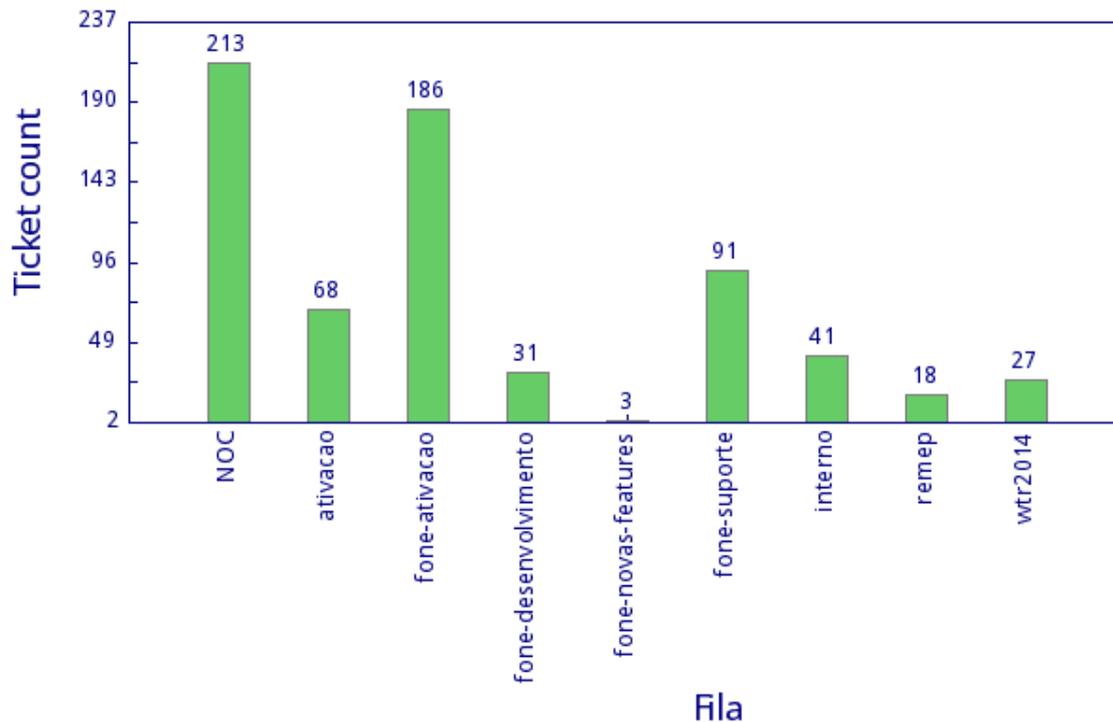
# Chamados 2014 por estado



Estado	Ticket count
aberto	55
novo	42
pendente	2
rejeitado	2
resolvido	577
Total	678

Criados Após 01/01/2014  
Até: 06/10/2014

# Chamados 2014 por fila



Fila	Ticket count
NOC	213
ativacao	68
fone-ativacao	186
fone-desenvolvimento	31
fone-novas-features	3
fone-suporte	91
interno	41
remep	18
wtr2014	27
Total	678

Criados Após 01/01/2014  
Até: 06/10/2014

# NOVO BACKBONE

# Premissas do Projeto

- Prover alta disponibilidade
- Múltiplas conexões 10GE
- Tolerante a falhas
  - Simples e múltiplas
- IPv6 e IPv4
- Suporte a full routing
- Melhoria no acesso aos clientes
  - Spare operacional e redundante

# Premissas do Projeto (2)

- Redundância de provimento com RNP e RCT
- Implantação com menor impacto para os clientes
  - Executado em janelas agendadas e diversos finais de semana
- Melhoria na conectividade com a REMEP-FLN
  - Conexão direta em 2 portas 10GE
- Realizar testes da resiliência

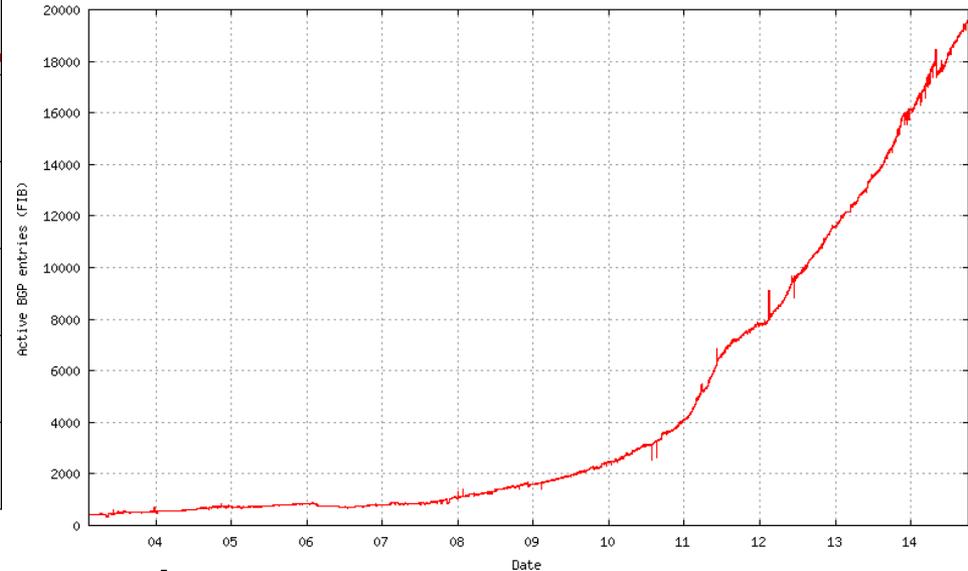
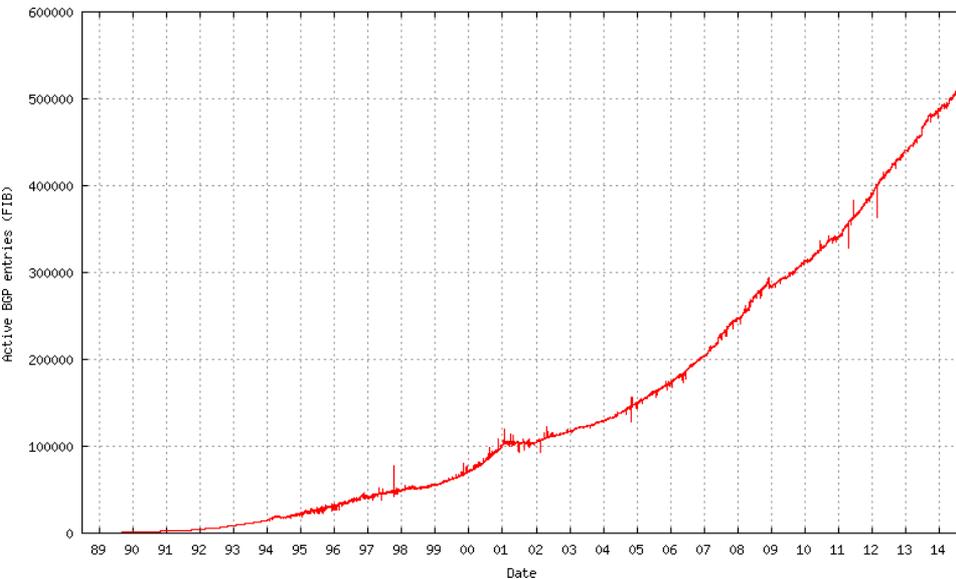
# Novo Backbone PoP-SC

- Implantado em 29/05/2014
- **Composto por**
  - 2 Roteadores de núcleo Brocade
    - MLXe-8 (Novo): 1M FIB
      - 8 Interfaces 10GE (6 em uso)
      - 24 Interfaces 1GE Elétricas
    - MLX-4 (Antico core): 512K FIB
      - 4 Interfaces 10GE (4 em uso)
      - 20 Interfaces 1GE SFP
  - 2 Switches L3 Extreme (Acesso)
    - Cada 48 1GE, 2 10GE
  - 1 Switches L3 Extreme (Datacenter)
    - Cada 48 1GE, 2 10GE
  - 1 Roteador Juniper M10i
    - Enlaces Antigos SDH e E1
  - Gerenciamento out-of-band
    - Ethernet (interface Gerencia)
    - Agregador de consoles (RS232)

# Curiosidades...

- Entradas BGP
- IPv4

IPv6

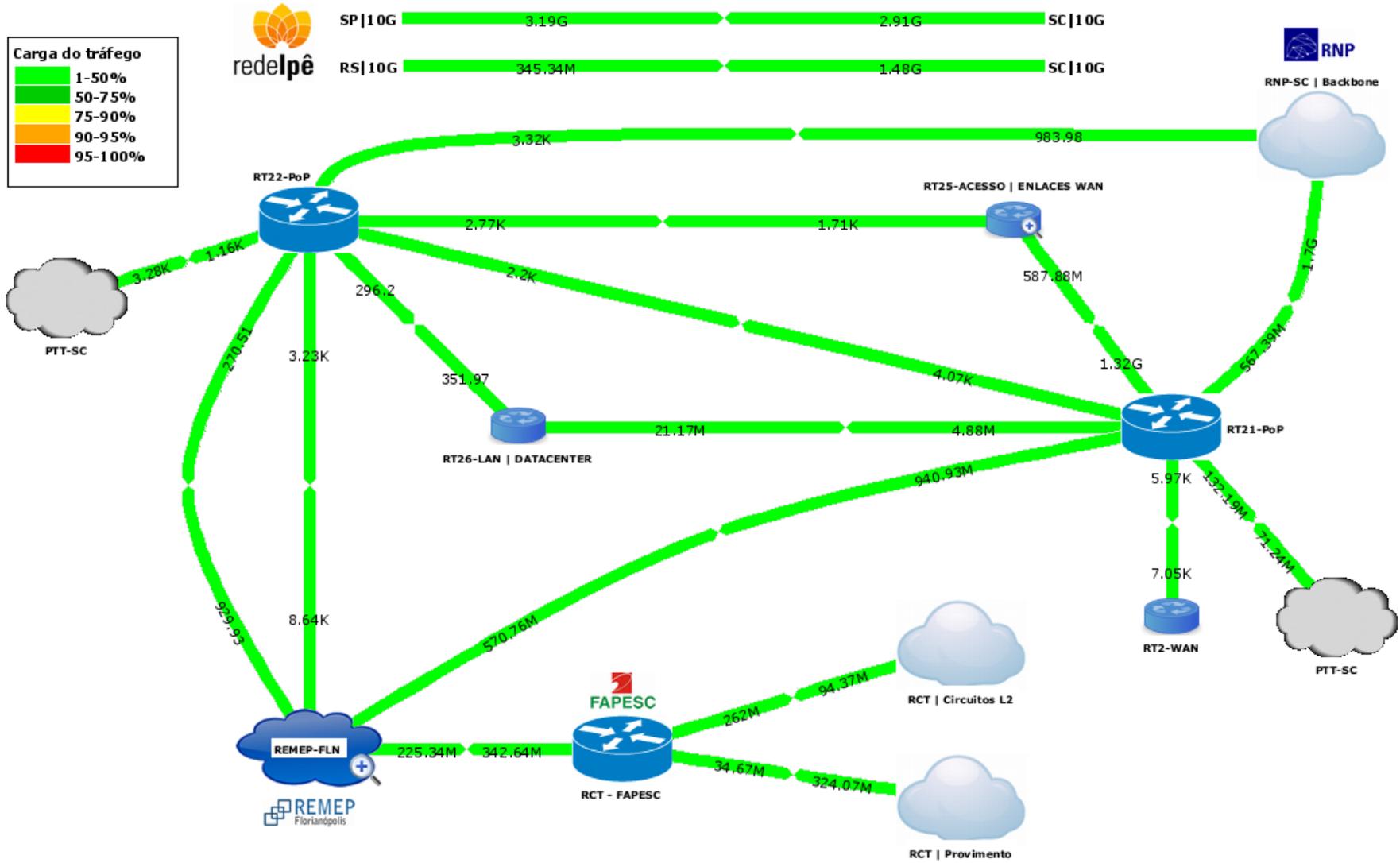


- <http://bgp.potaroo.net/as2.0/bgp-active.html>



# Weathermap – PoP-SC (BB)

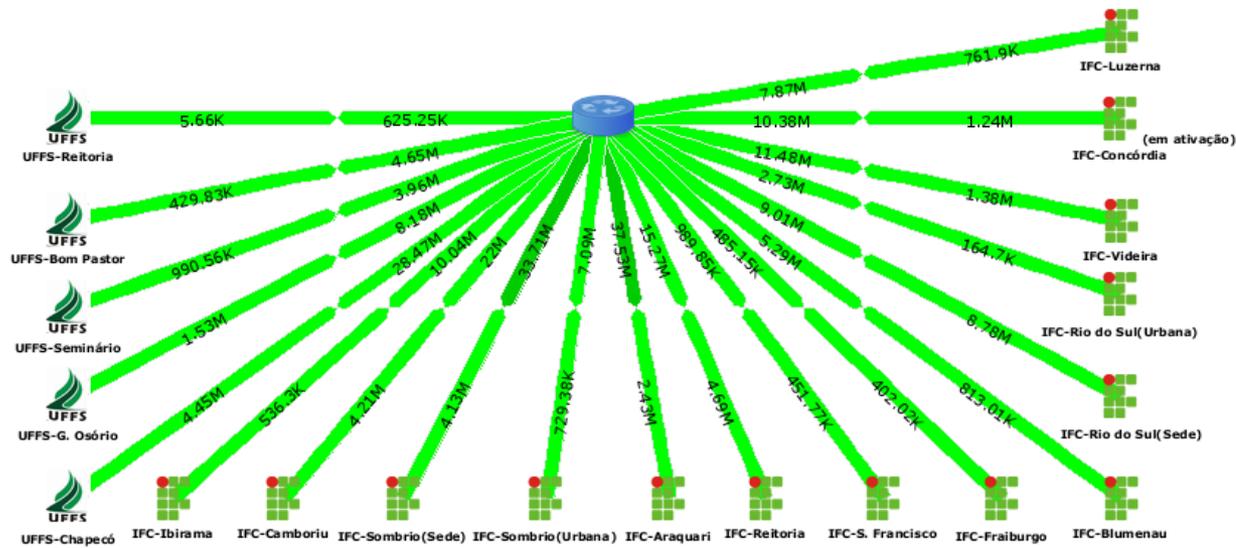
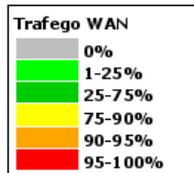
PoP-SC/RNP - 06/Oct/2014 | 10:05:02





# Weathermap – PoP-SC (WAN2)

Conexões WAN PoP-SC (MAPA 2) – 06/Oct/2014 | 10:10:07

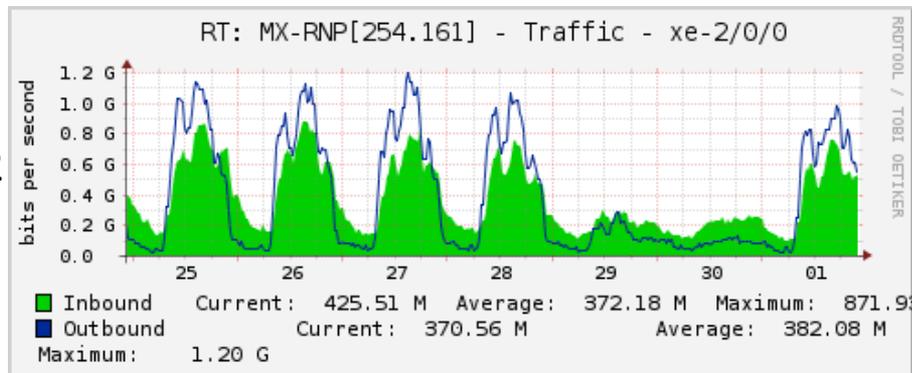


# Utilização Provimento RNP (2012-2014)

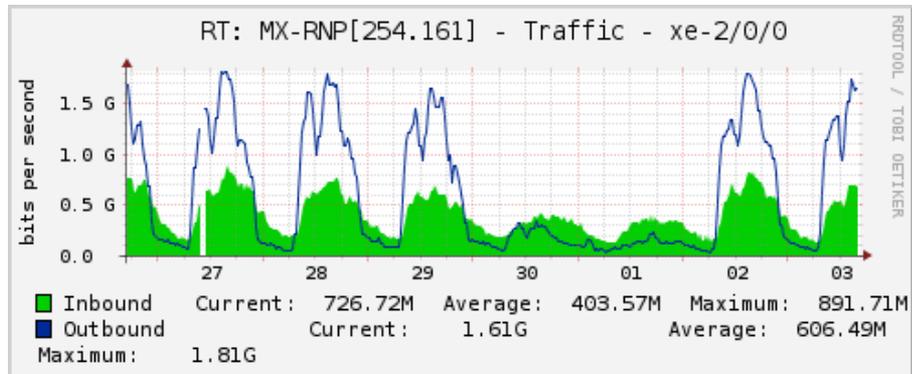
**Uso Médio Mensal**

**Canal 10 Gbps**

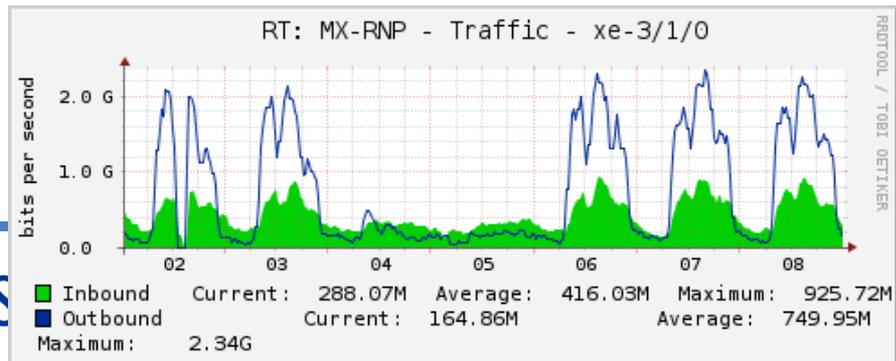
01/10/2012



03/12/2012



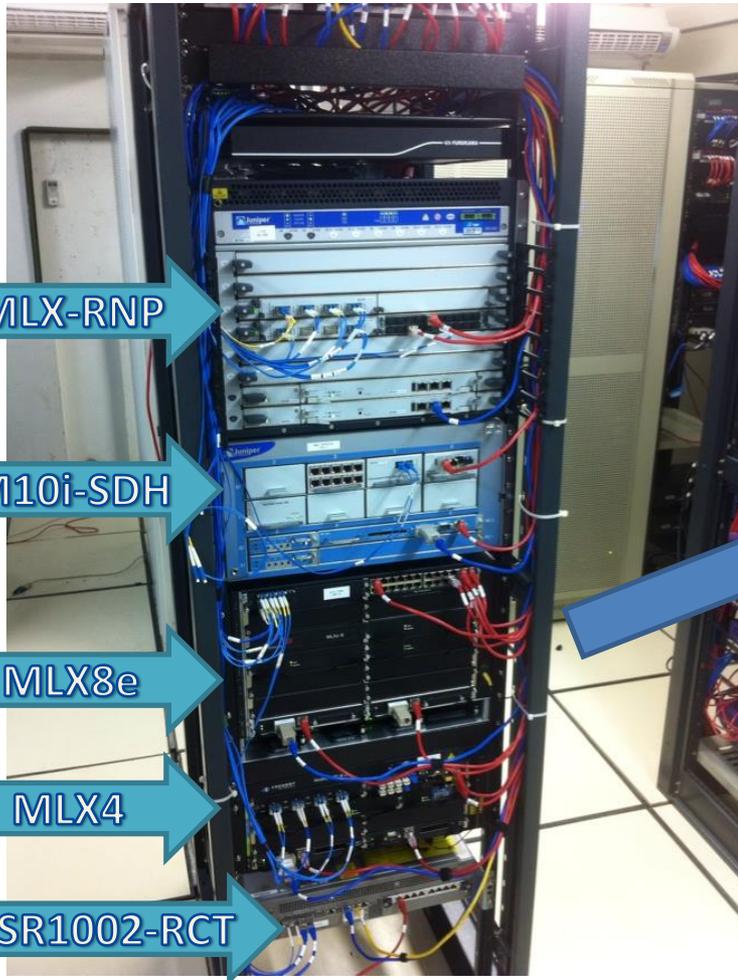
09/10/2014



Fonte:  
PoP-SC

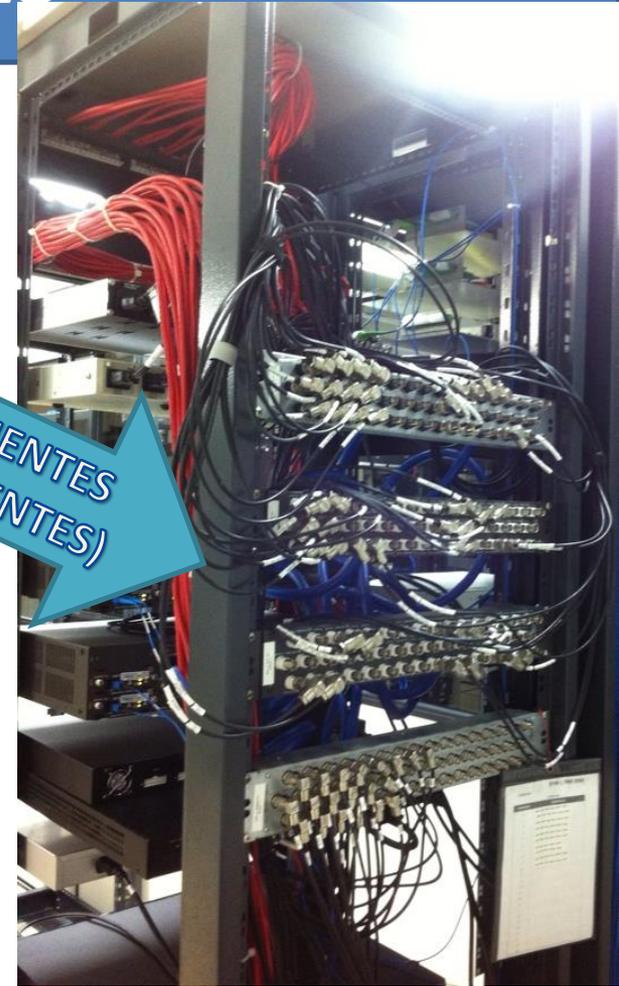
(relatórios Plano de Trabalho)

# Equipamentos Core 2014

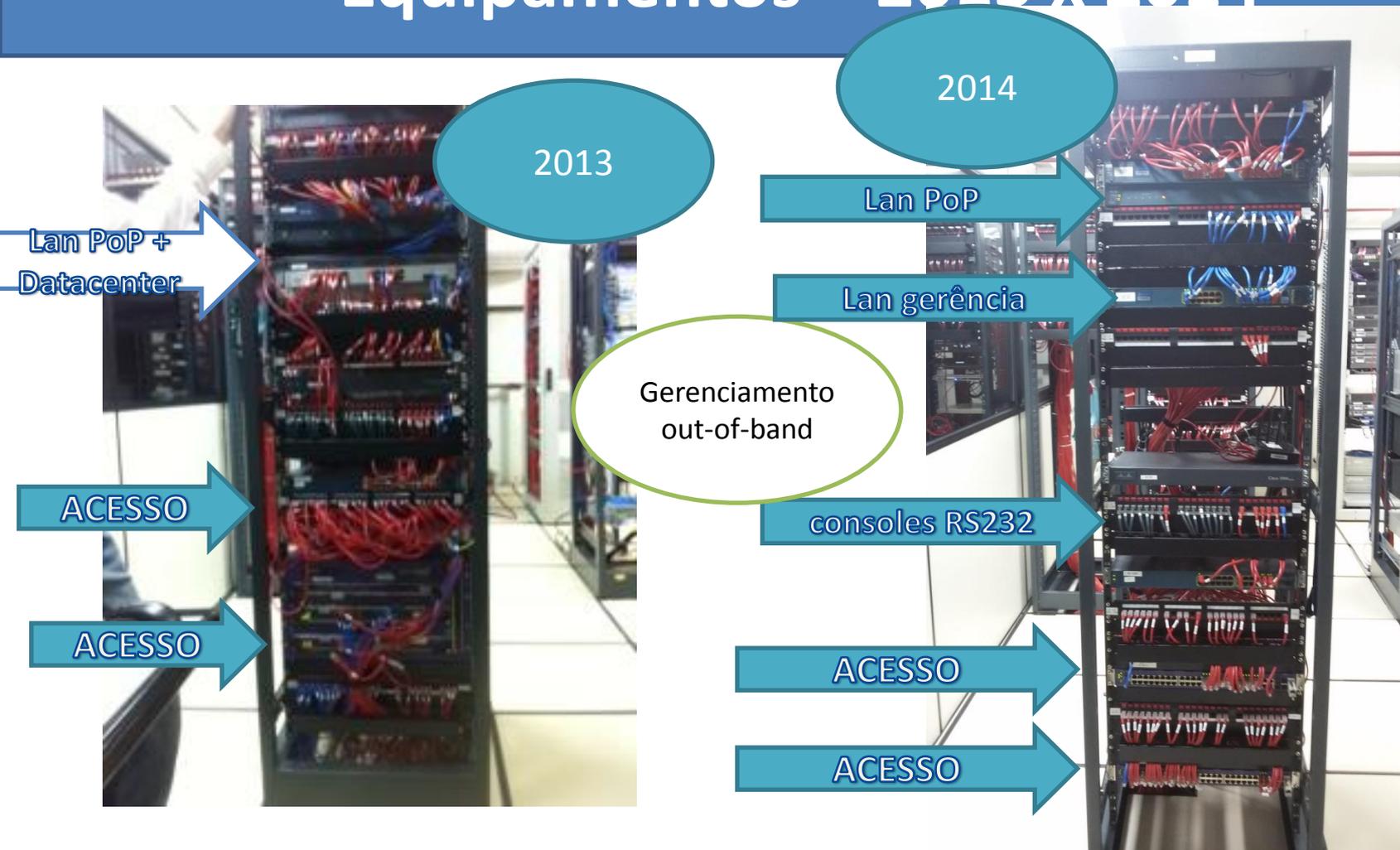


Recebimento de novos  
equipamentos InfraPoP 2014

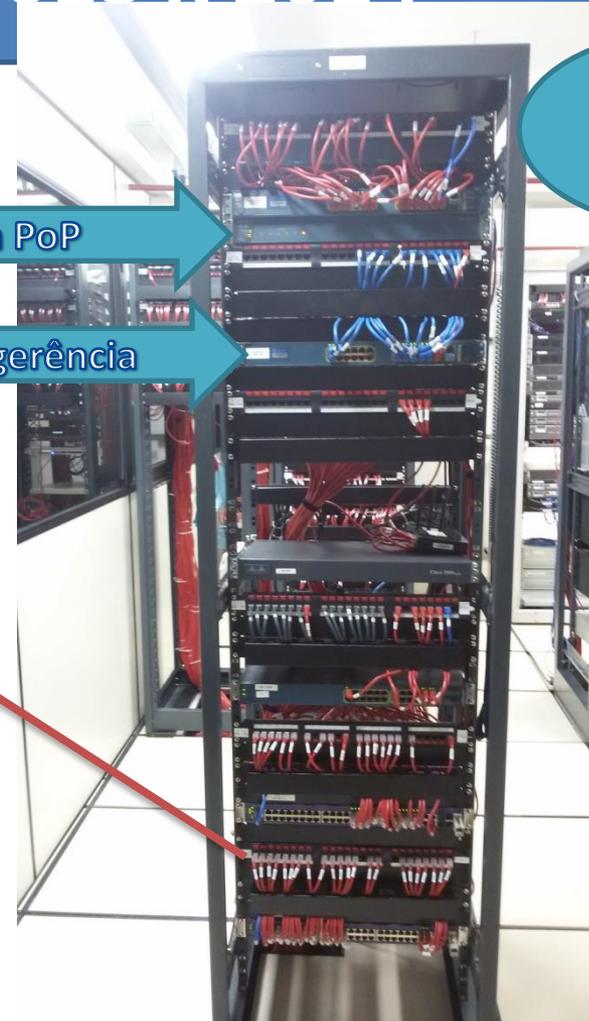
# Equipamentos - 2013



# Equipamentos – 2013 x 2014



# Equipamentos – 2013 x 2014



2014

Lan PoP

Lan gerência

# Equipamentos Acesso 2014

Racks de  
espelhamento



Operadora WAN1

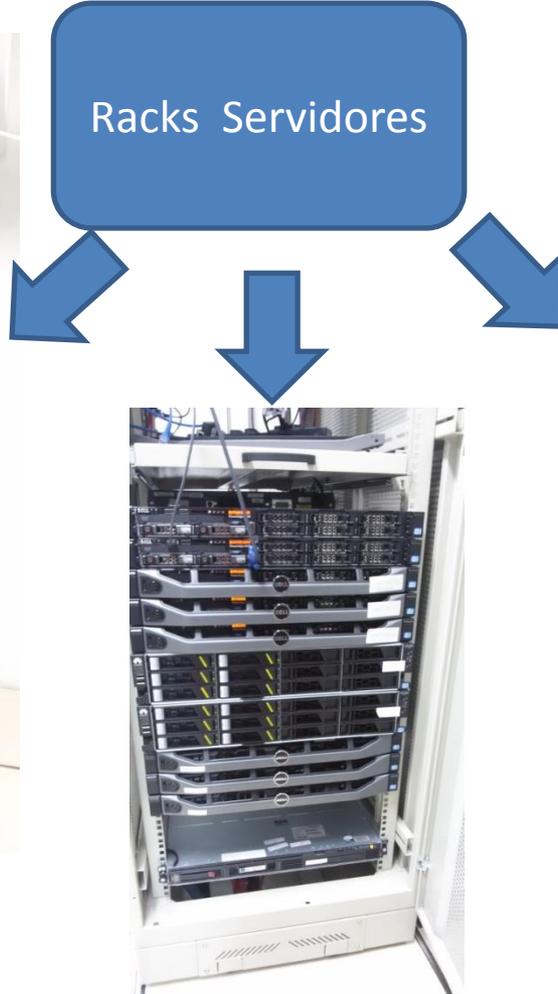


# Racks servidores

Switch Datacenter  
dedicado



Racks Servidores



Rack  
Desenvolvimento



# Monitoramento Enlaces

- Integração NMS com SMS
  - Disponível para todas as conexões diretas, REMEP-FLN e conexões estratégicas
  - Ativo para os enlaces WAN RNP/MCT
  - Gerado um número de circuito interno (PoP-SC)
  - Cliente e plantonista é informado da falha
  - Adesão através de noc @ pop- sc.rnp.br
    - Fornecer Nome, e-mail, Celular

# Abertura de Chamado

- Contato PoP-SC:
  - Sistema de ticket integrado
  - E-mail: noc @ pop-sc.rnp.br
  - Telefone: (48) 3721-3000 (URA)
    - Contato personalizado através do número do circuito PoP-SC
    - Possibilidade abrir chamado automático e registrado no RT.
    - Redirecionamento para o NOC
    - Redirecionamento ao plantonista
    - Em integração
      - Com ferramenta NMS (Confirmar se está fora o enlace)
      - Integração com ferramenta de SLA / RT para dizer se já existe protocolo aberto na operadora
      - MSG padrão em caso de problemas na região

Possibilidades de redundância com enlaces de outros provedores

# REDUNDÂNCIA



# Redundância

- Redundância Internet
  - BGP

# Redundância

- Redundância do IGP
  - Túneis
    - Possibilidade de implementar roteamento dinâmico
    - Possíveis problemas com overhead do tunelamento, o que pode causar inconvenientes com MTU
  - Rotas estáticas
    - Implementada com menor preferência em relação ao roteamento dinâmico
  - BFD
    - Adição e remoção de uma rota dinamicamente



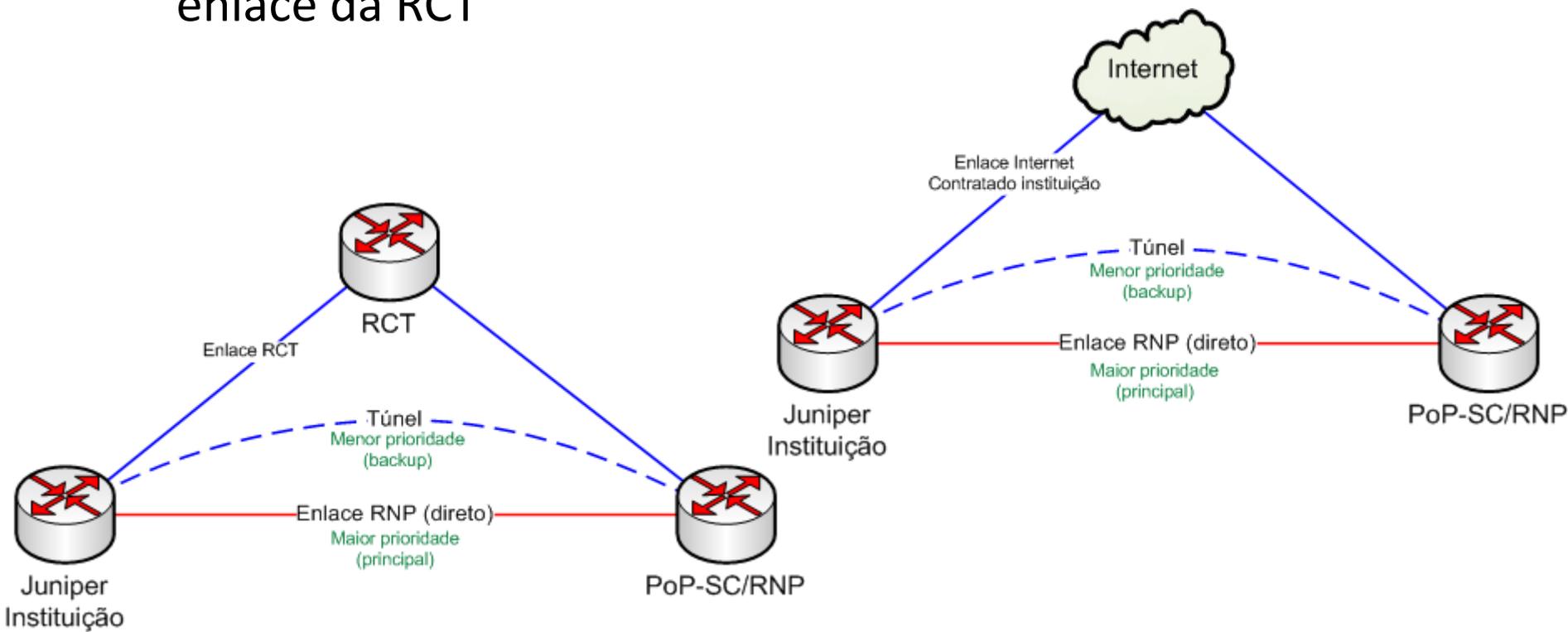
# Redundância

- Possibilidades de infraestrutura
  - Enlaces RCT/FAPESC
    - manutenção dos enlaces já existentes nas instituições federais
  - Enlaces próprios
  - Enlaces secundários RNP

# Redundância

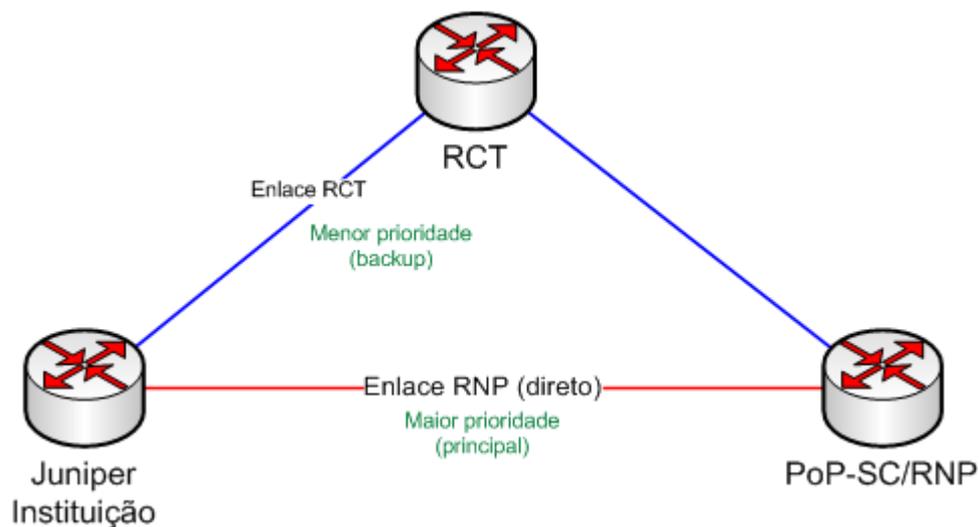
- Possíveis cenários

- Criação de túneis sobre enlace contratado da instituição ou enlace da RCT



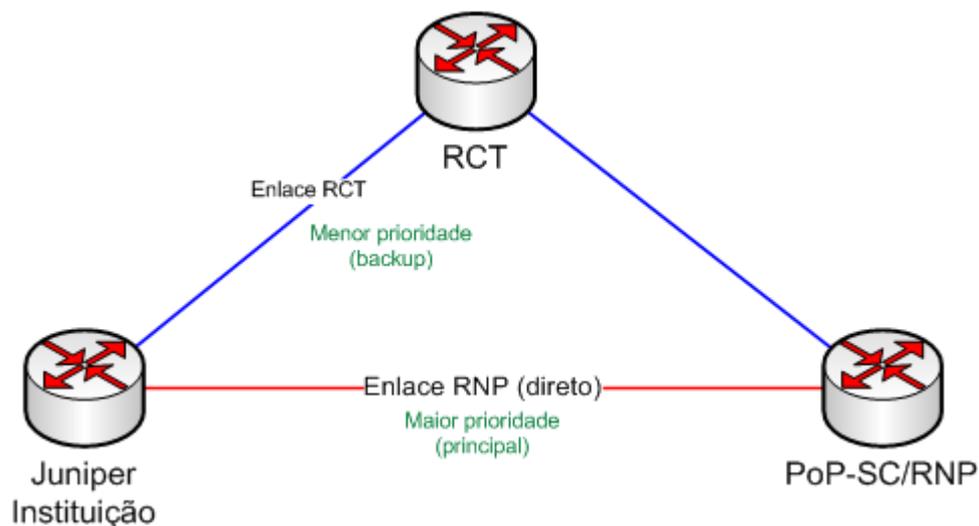
# Redundância

- Possíveis cenários
  - Utilização de rotas estáticas ou BFD para adição/remoção automática de prefixos



# Redundância

- Possíveis cenários
  - Por que não utilizar os diferentes enlaces em paralelo (load balancing)?
    - Estes enlaces geralmente possuem características diferentes (latência, disponibilidade, taxa erros, etc). Se forem utilizados em paralelo, algumas aplicações podem apresentar perda de qualidade.



# OBRIGADO!

noc @ pop-sc.rnp.br