

Universidade Federal de Santa Catarina
Superintendência de Governança Eletrônica e Tecnologia da
Informação e Comunicação - SeTIC
Ponto de Presença da RNP em Santa Catarina – PoP-SC



www.pop-sc.rnp.br

Relatório Final

Relatório de Atividades Referente à Implementação
do Plano de Trabalho PoP-SC e RNP no Período de
01/01/2014 a 28/11/2014

Projeto

“Projetos, implantação e operação de meios e serviços de redes
avançadas junto as instituições conectadas ao PoP-SC/RNP”

Sumário

1	EQUIPE.....	8
2	PERFIL.....	10
2.1	Disponibilidade.....	10
2.2	Instituições conectadas ao PoP-SC através de enlaces WAN financiados pela RNP	11
2.3	Instituições qualificadas pela RNP: 30	14
2.4	Visão geral da topologia da rede do PoP-SC.....	14
2.5	Rede Catarinense de Ciência e Tecnologia – RCT.....	15
2.6	Largura de banda disponível.....	16
2.7	Largura de banda em uso	16
2.8	Uso de banda histórico do PoP-SC.....	25
3	APRESENTAÇÃO.....	31
4	PLANO DE METAS POP-SC 2014 - ATIVIDADES PREVISTAS.....	32
4.1	Atividades de carácter permanente	32
4.1.1	Melhorias de infraestrutura	32
4.1.2	Ponto de troca de tráfego – PTT	32
4.1.3	Operação de excelência	32
4.1.4	Gerência	33
4.1.5	Serviços de rede	33
4.1.6	Serviços de datacenter	34
4.1.7	Prevenção de falhas e automatização de rotinas	34
4.1.8	Segurança	34
4.1.9	Capacitação de recursos humanos.....	35
4.1.10	Programa de relacionamento com instituições usuárias – Portal PoP-SC	35
4.1.11	Documentação de procedimentos, recursos, serviços e ocorrências.....	35
4.1.12	Serviço de medições.....	35
4.1.13	Catálogo de serviços	36

4.1.14	Workshops (Medições, gerência, serviços (DNS, IPv6, Multicast))	36
4.2	Desenvolvimento e Implantação de Novos Serviços	36
4.2.1	Auto Serviço via Telefone	36
4.2.2	Avaliação dos Aspectos de Segurança em um Cenário de Transição IPv4/IPv6	36
5	Plano de Metas PoP-SC2014 - Atividades Realizadas de Janeiro a Novembro.....	38
5.1	Divulgação, manutenção e melhorias dos serviços existentes.	38
5.1.1	Melhorias de infraestrutura	38
5.1.2	Ponto de troca de tráfego – PTT.....	39
5.1.3	Operação de excelência	41
5.1.4	Gerência	43
5.1.5	Serviços de rede	44
5.1.6	Serviços de datacenter e colocation	46
5.1.7	Prevenção de falhas e automatização de rotinas	47
5.1.8	Segurança	47
5.1.9	Capacitação de recursos humanos.....	48
5.1.10	Programa de relacionamento com instituições usuárias –Portal PoP-SC	49
5.1.11	Documentação de procedimentos, recursos, serviços e ocorrências.....	49
	Procuramos documentar todos os procedimentos do dia-a-dia do PoP-SC, desde a instalação de um serviço até o mapeamento das portas de um switch, por exemplo.	49
5.1.12	Serviço de medições.....	49
5.1.13	Catálogo de serviços	53
5.1.14	Workshops.....	54
5.2	Desenvolvimento e Implantação de Novos Serviços	60
5.2.1	Auto Serviço via Telefone	60
5.2.2	Avaliação dos Aspectos de Segurança em um Cenário de Transição IPv4/IPv6	63
5.3	Sistema de controle e automatização de plantões.....	65
6	Conclusão	66

APÊNDICE A: Status Resumido das atividades – Caráter permanente.....	67
Especificação	67
APÊNDICE B: Status Resumido das atividades – Novos Projetos	69
Especificação	69
Auto Serviço via Telefone	69
Avaliação dos Aspectos de Segurança em um Cenário de Transição IPv4/IPv6.....	69
APÊNDICE C: SLA PoP-SC Clientes WAN.....	70

Índice de Figuras

Figura 1 -UptimeJuniper MX480 (26/11/2014) - Foi realizada atualização de software em 30/07/2014.....	10
Figura 2 - Índice de disponibilidade parcial do PoP-SC em 2014 (Jan a Outubro), informações fornecidas pela RNP.....	11
Figura 3 - Nova topologia da rede do PoP-SC	15
Figura 4 – Weathermap PoP-SC - Visão Geral – (26/11/2014).....	17
Figura 5- Weathermap – REMEP-FLN – (26/11/2014).....	17
Figura 6- Weathermap - PoP-UFSC – (26/11/2014)	18
Figura 7 - Weathermap - PoP-SC: Conexões WAN Mapa 1 (26/11/2014) ...	19
Figura 8 Weathermap - PoP-SC: Conexões WAN Mapa 2 (26/11/2014).....	20
Figura 9 - Weathermap – REMEP-FLN: PoP-UDESC – (26/11/2014).....	21
Figura 10 - Weathermap - REMEP-FLN: PoP-CENTRO – (26/11/2014).....	22
Figura11 - Weathermap – REMEP-FLN: PoP-SJ – (26/11/2014).....	23
Figura 12 - Weathermap - Tráfego entre o PoP-SC e a RNP – Diário média a cada 5 minutos (26/11/2014).....	24
Figura 13 - Weathermap - Tráfego entre o PoP-SC e a RNP – Semanal média a cada 30 minutos (26/11/2014).....	24
Figura 14 - Weathermap - Tráfego entre o PoP-SC e a RNP – Mensal média a cada 2 horas (26/11/2014)	25
Figura 15 - Weathermap - Tráfego entre o PoP-SC e a RNP – média anual a cada 1 dia (26/11/2014).....	25
Figura 16 - Figura 12 - Tráfego diário - média diária em dezembro/2005	26
Figura 17 - Tráfego semanal - média a cada 30 minutos - em 05/07/06 16:00 horas	26
Figura 18 - Tráfego mensal - Setembro a Dezembro 2007	26
Figura 19 - Tráfego mensal - Janeiro a Dezembro 2008.....	27
Figura 20 - Tráfego entre o PoP-SC e a RNP – média anual a cada 1 dia (11/12/2009).....	27
Figura 21 - Tráfego entre PoP-SC e RNP - Média anual a cada 1 dia, com picos máximos de uso (09/12/2010).....	28

Figura 22 - Tráfego entre PoP-SC e RNP - Média anual a cada 1 dia, com picos máximos de uso (24/08/2011).....	28
Figura 23 - Tráfego entre PoP-SC e RNP - Média anual a cada 1 dia, com picos máximos de uso (28/11//2012).....	29
Figura 24 - Tráfego entre PoP-SC e RNP - Média anual a cada 1 dia, com picos máximos de uso (29/08/2013).....	29
Figura 25 - Tráfego entre PoP-SC e RNP (conexão antiga MLX-4) - Média anual a cada 1 dia, com picos máximos de uso (26/11/2014).....	30
Figura 26 - Tráfego entre PoP-SC e RNP (conexão nova MLXe-8) - Média anual a cada 1 dia, com picos máximos de uso (26/11/2014).....	30
Figura 27 - Tráfego anual agregado - PTT-SC [26/11/2014] Fonte: http://ptt.br/trafego/agregado/sc	41
Figura 28 - phpIPAM em uso pelo PoP	44
Figura 29 - phpIPAM em uso pelo PoP	44
Figura 30 - Uso do IPv6 em Santa Catarina: Fonte PoP-SC, RT RNP-BB [26/11/2014]	46
Figura 31 - Monitoramento de adoção do IPv6 para os clientes de Santa Catarina.....	46
Figura 32 – Domínios implantados para o serviço de medições do PoP-SC ...	50
Figura 33 – Monitoramento de falhas do serviço de medições do PoP-SC	51
Figura 34 – Gráfico de vazão entre PoP-SC > UFFS detalhando	52
Figura 35 – Gráfico de vazão entre PoP-SC > UFFS detalhando	52
Figura 36 – Gráfico de vazão entre UFFS > PoP-SC.....	53
Figura 37 – Matriz de testes de Atraso Unidirecional Contínuo da REMEP-FLN	53
Figura 34 - WebSite do III-WTR - http://www.pop-sc.rnp.br/wtr/2014/	55
Figura 35 - Sistema de gerenciamento do Evento desenvolvido pelo PoP-SC	56
Figura 36 - Foto de encerramento da sessão de auditório	56
Figura 37 - Turma Curso BGP Básico.....	56
Figura 38 – Foto do auditório	57
Figura 39 - Participação REMOTA.....	57
Figura 40 - Exemplo: Integração do número de circuitos com a geração do número local - Portal PoP-SC	62
Figura 41 - Acesso as gravações	63

Figura 42 - Exemplo do ticket após abertura do chamado	63
Figura 43 - Tela do sistema de gerenciamento de plantões.....	65

1 EQUIPE

- Coordenador Administrativo
 - Edison Tadeu Lopes Melo
- Coordenador Técnico
 - Guilherme Eliseu Rhoden
- Analistas
 - Edison Tadeu Lopes Melo
 - Guilherme Eliseu Rhoden – Dedicção exclusiva ao POP-SC
 - Murilo Vetter – REMEP-FLN e colaboração com o PoP-SC nas atividades compartilhadas e Plantões
 - Rodrigo Pescador – Analista de Operações PoP-SC e REMEP-FLN
- Bolsistas PoP-SC
 - Eduardo Garcia (operação de rede) [Maio/2013] [Saída em Outubro/2014]
 - Lucas Vieira (desenvolvimento/operação de rede) [Março/2014] [Saída em Novembro/2014]
 - Rudá (operação de rede) [Saída em Junho/2014]
- Colaboradores fone@2013 RNP
 - Paulo Brandtner
 - Luis Fernando Cordeiro
 - Estefânia Borm
- Bolsistas MonIPÊ
 - Leonardo Leite [Saída em Setembro/2014]
 - Kádio Colzani [Saída em Agosto/2014]
- Operação
 - Equipe de operação do SETIC/UFSC em regime 24x7 – 4 pessoas
 - **Obs: Em função de redução da equipe UFSC o PoP-SC está estudando formas de equacionar a falta da operação 24x7**
- Plantões – Sobreaviso em revezamento – PoP-SC e REMEP-FLN
 - Edison Melo
 - Guilherme Rhoden

- Murilo Vetter
- Rodrigo Pescador

2 PERFIL

2.1 Disponibilidade

A Figura 2 apresenta o índice de disponibilidade do PoP-SC de Janeiro a Novembro de 2014 na visão do ponto de medição da RNP. Não houve problemas na infraestrutura provida pelo PoP-SC (energia, ar condicionado, etc) durante este período, sendo assim os índices abaixo de 100% correspondem a falhas dos enlaces da operadora OI/backbone RNP.

A Figura 1 apresenta o uptime do roteador MX480-RNPSC no PoP-SC.



Figura 1 -UptimeJuniper MX480 (26/11/2014) - Foi realizada atualização de software em 30/07/2014

É importante destacar a parceria do PoP-SC com a RCT/FAPESC (Rede Catarinense de Ciência e Tecnologia) que disponibiliza um canal de 1Gbps para redundância de provimento Internet (a partir de 2013 também com trânsito IPv6), o que garante ao PoP-SC alta disponibilidade de acesso aos seus clientes mesmo com o backbone da RNP apresentando algum tipo de degradação ou problema de conectividade.

A Figura 2 apresenta a disponibilidade do Backbone medida pela RNP, nota-se que em 2014 o PoP-SC ficou diversos meses abaixo da meta devido a problemas com a Operadora. Nestes momentos de falha os clientes conectados ao PoP-SC tiveram sua navegação escoada através do canal de 1Gbps da Fapesc, com degradação devido a congestionamento em diversas vezes.

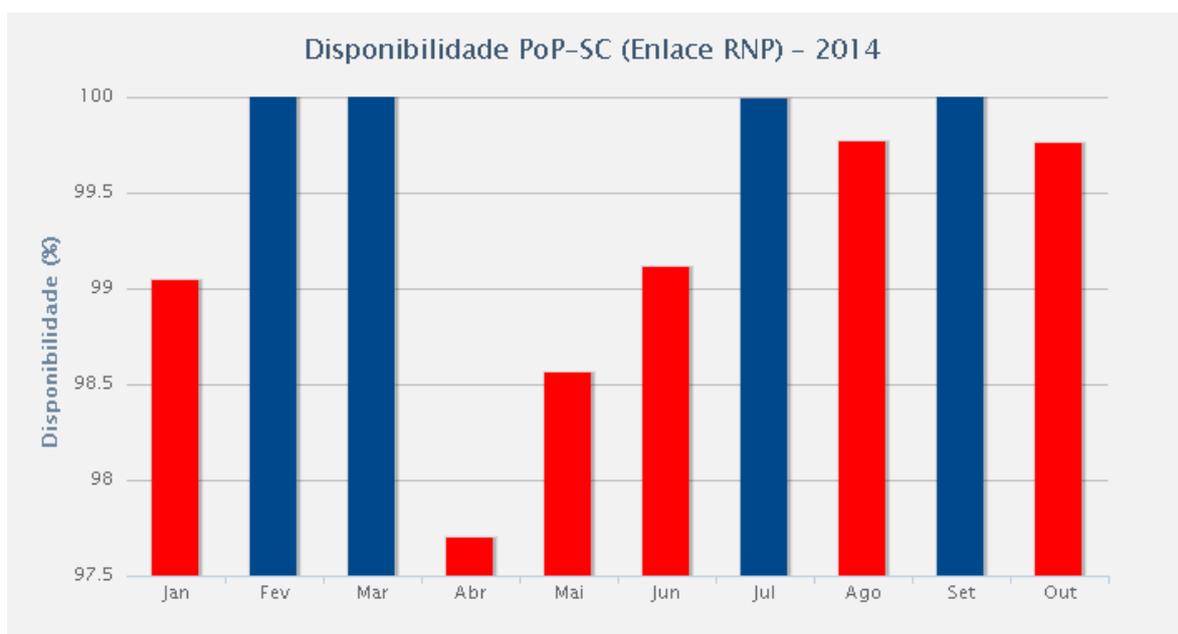


Figura 2 - Índice de disponibilidade parcial do PoP-SC em 2014 (Jan a Outubro), informações fornecidas pela RNP.

2.2 Instituições conectadas ao PoP-SC através de enlaces WAN financiados pela RNP

- IFC Concórdia (OI) - 4Mbps
- IFC Videira (OI) - 4Mbps
- IFSC Chapecó (EMBRATEL) - 10Mbps
- IFC Sombrio - Sede (BRDIGITAL) - 60Mbps
- IFC Rio do Sul - Sede (BRDIGITAL) - 60Mbps
- IFSC Chapecó (BRDIGITAL) - 60Mbps
- IFSC Joinville (BRDIGITAL) - 100Mbps
- IFSC Araranguá (BRDIGITAL) - 60Mbps
- IFC Videira (BRDIGITAL) - 60Mbps
- UFFS Reitoria (Chapecó) (BRDIGITAL) - 60Mbps
- UFSC Araranguá (BRDIGITAL) - 100Mbps
- IFC Reitoria (Blumenau) (BRDIGITAL) - 100Mbps
- IFC São Francisco do Sul (BRDIGITAL) - 60Mbps
- IFSC Canoinhas (BRDIGITAL) - 60Mbps
- UFSC Joinville (BRDIGITAL) - 100Mbps
- IFSC Criciúma (BRDIGITAL) - 60Mbps
- IFC Sombrio - Unidade Urbana (BRDIGITAL) - 60Mbps

- IFC Camboriú (BRDIGITAL) - 60Mbps
- IFSC Jaraguá (BRDIGITAL) - 60Mbps
- IFSC Jaraguá - Geraldo Werninghaus (BRDIGITAL) - 60Mbps
- IFC Araquari (BRDIGITAL) - 60Mbps
- IFC Blumenau (BRDIGITAL) - 100Mbps
- IFSC Gaspar (BRDIGITAL) - 60Mbps
- UFSC Curitibanos (BRDIGITAL) - 60Mbps
- IFSC Lages (BRDIGITAL) - 60Mbps
- IFSC Caçador (BRDIGITAL) - 60Mbps
- IFC Fraiburgo (BRDIGITAL) 60Mbps
- IFC Rio do Sul - Unidade Urbana (BRDIGITAL) - 60Mbps
- IFSC Urupema (BRDIGITAL) - 60Mbps
- IFC Ibirama (BRDIGITAL) - 60Mbps
- IFC Luzerna (BRDIGITAL) - 60Mbps
- IFSC Garopaba (BRDIGITAL) - 60Mbps
- UFFS Chapecó - Bom Pastor (BRDIGITAL) - 60Mbps
- UFFS Chapecó - General Osório (BRDIGITAL) - 60Mbps
- UFFS Chapecó (BRDIGITAL) - 60Mbps
- IFSC São Carlos (BRDIGITAL) - 60Mbps
- UFFS Chapecó - Seminário (BRDIGITAL) - 60Mbps
- UFSC Blumenau (BRDIGITAL) - 100Mbps

- Conexões Indiretas através do RCT-SC: 77 IES

- Conexões ativas Diretas através da Rede Metropolitana (REMEP-FLN):

S	Sigla	Instituição	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014/2
			1	PoPs REMEP	Pontos de Presença da Rede Metropolitana	7	7	7	7
2	UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina	4	8	8	8	9	6	6
3	PoP-SC	Ponto de Presença da RNP em Santa Catarina	1	1	1	1	1	1	1
4	IFSC	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina	3	3	3	4	5	5	5
5	CIASC*	Centro de Informática e Automação do Estado de Santa Catarina S.A -	1	1	1	1	1	1	1
6	CIDASC	Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina	1	1	1	1	1	1	1
7	EPAGRI	Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A	1	1	1	1	1	1	1
8	FAPESC/RCT	Fundação de Apoio e Pesquisa Científica e Tecnológica do Estado de Santa Catarina	1	1	1	1	1	1	1
9	SES	Secretaria de Estado da Saúde	3	3	3	3	3	3	3
10	SME	Secretaria Municipal da Educação de Florianópolis	1	1	1	2	2	2	2
11	NTE	Núcleo de Tecnologia Educacional	1	1	1	1	1	1	1
12	SMS	Secretaria Municipal da Saúde		1	1	1	1	1	
13	INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial	1	1	1	1	1	1	1
14	UDESC	Universidade do Estado de Santa Catarina	4	4	4	4	4	4	4
15	UNISUL	Universidade do Sul de Santa Catarina	1	4	4	4	5	5	5
16	ASSESC	Faculdades Integradas ASSESC – Associação de Ensino de Santa Catarina	1	1	1	1	1	1	1
17	TV Cultura	Morro da Cruz	1	1	1	1	1	1	0
18	Única	Centro de Educação Superior	1	1	1	1	1	1	1

19	ACAFE	Associação Catarinense das Fundações Educacionais	1	1	1	1	1	1	1
20	FEESC	Fundação de Ensino e Engenharia de Santa Catarina	1			1	1	1	1
21	CERTI	Fundação CERTI				1	1	1	1
22	UNIVALI	Universidade do Vale do Itajaí				1	1	1	1
23	UNISINOS	Universidade do Vale do Rio dos Sinos							**
24	SENAI/SC - CTAI	Centro de Tecnologia e Automação Industrial							**
25	ESTÁCIO	Faculdade Estácio Florianópolis							**
26	TOTAL	TOTAL POR ANO	35	42	42	47	50	47	45

* Detentor das fibras da RMG, Conexão Lógica L2 Hospitais.

** Em processo de conexão

2.3 Instituições qualificadas pela RNP: 30

- Primárias – 4
- Secundárias – 22
- Temporárias – 4
- Fonte: [<http://www.rnp.br/servicos/conectividade/se-conectar>], acessado em 26 de Novembro de 2014

2.4 Visão geral da topologia da rede do PoP-SC

Após a migração do Backbone a topologia atual do PoP-SC está representada no diagrama abaixo.

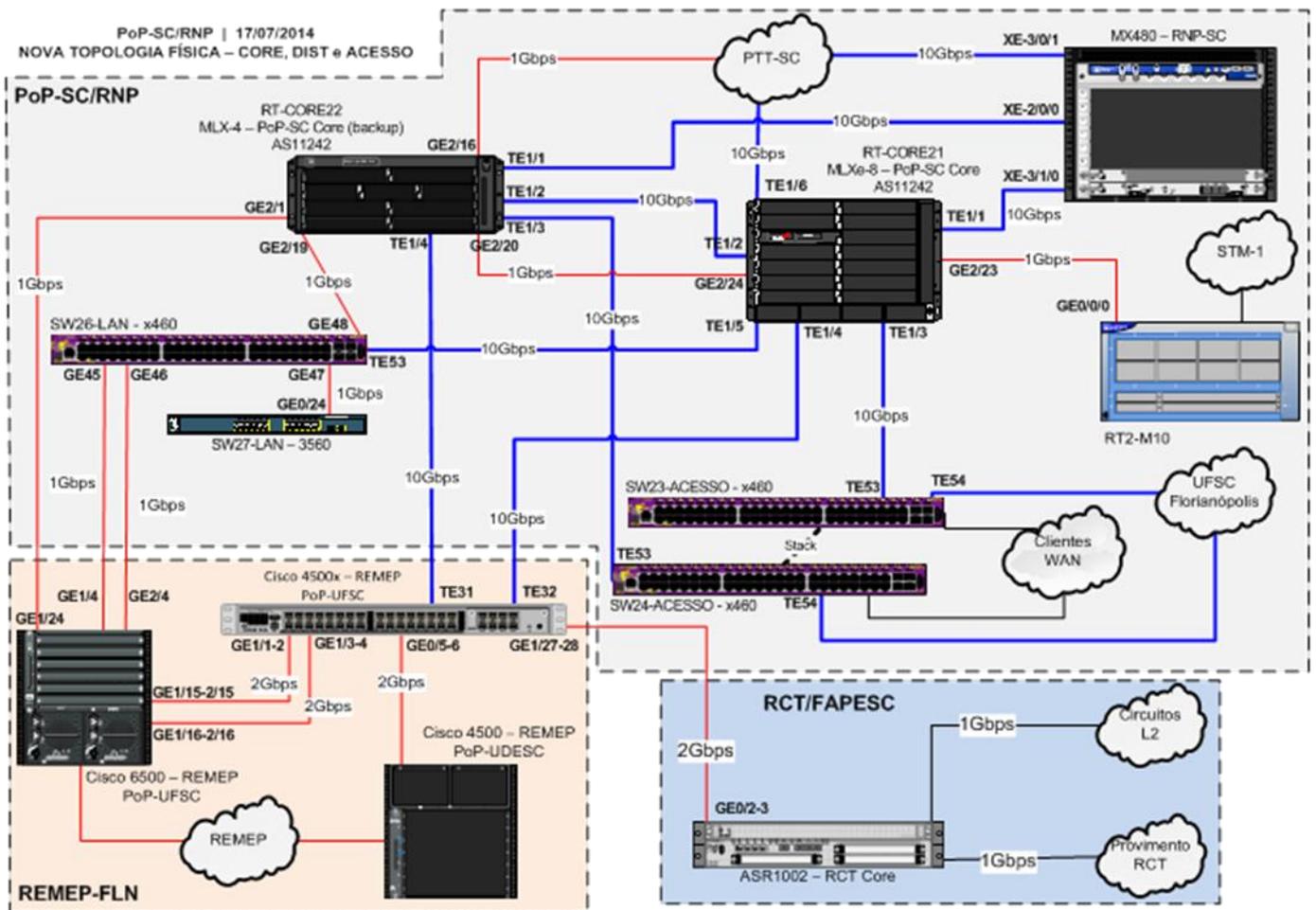


Figura 3 - Nova topologia da rede do PoP-SC

2.5 Rede Catarinense de Ciência e Tecnologia – RCT

A RCT conecta instituições de ensino e pesquisa no Estado de Santa Catarina. A topologia atual da rede é em estrela, onde todos os circuitos são concentrados em Florianópolis. A operadora Optitel, ganhadora do edital da RCT em 2013, realiza o transporte até Florianópolis em taxas que variam de 2 até 80Mbps, além de fornecer um enlace de 1Gbps de trânsito IP que serve de backup para todas as instituições qualificadas do PoP-SC.

Atualmente 77 Instituições de Ensino Superior (IES) qualificadas para trânsito RNP fazem parte desta rede, sendo:

- 26 Unidades de instituições primárias
- 51 Unidades de instituições secundárias e/ou temporárias

2.6 Largura de banda disponível

- Conexão RNP através do PoP-RS: 10Gbps (operação em Março/2011)
- Conexão RNP através do PoP-SP: 10Gbps (operação em Março/2011)
- Conexão com a OPTITEL através da RCT-SC: 1Gbps (trânsito para os clientes RCT e qualificados RNP em SC. Para os qualificados é utilizado somente como contingência de provimento). O roteador de núcleo da RCT é hospedado e gerenciado pela equipe do PoP-SC.
- Conexão com PTT/SC de 10 Gbps

2.7 Largura de banda em uso

A largura de banda em uso do PoP-SC, rede metropolitana e principais conexões pode ser observada através do Weathermap público no site: [http://www.pop-sc.rnp.br/publico/monitoramento.php].

O *backbone* do PoP-SC é apresentado na Figura 4 e as principais conexões nas figuras **Figura 6** até **Figura11**.

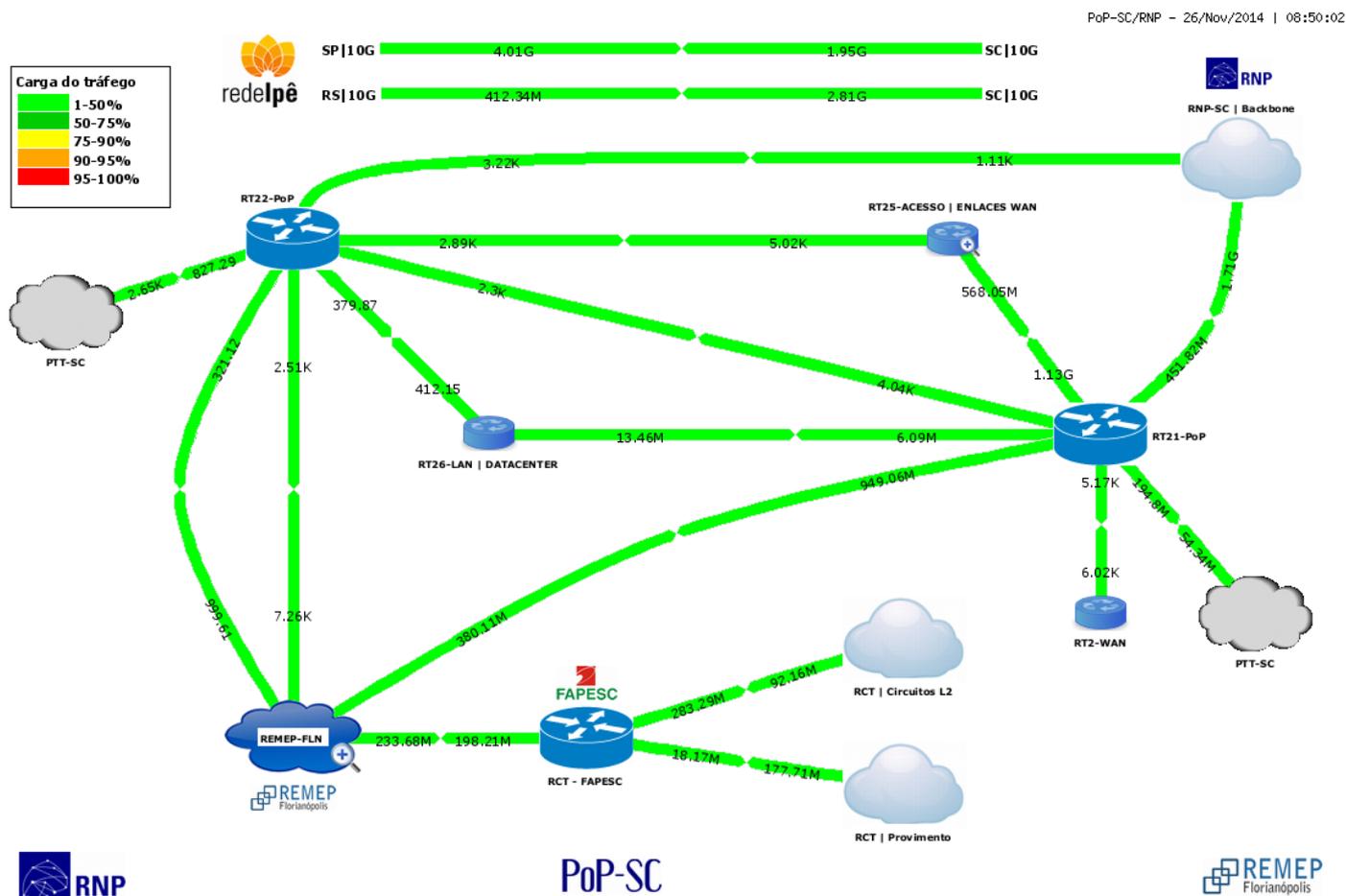
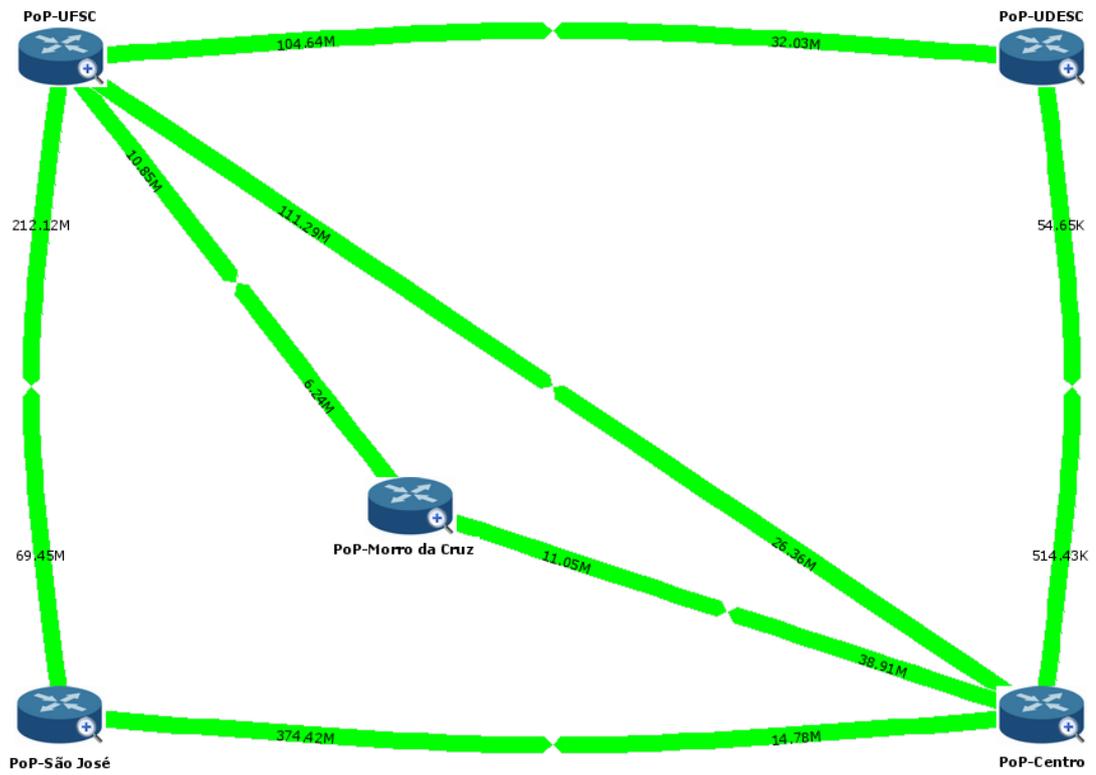
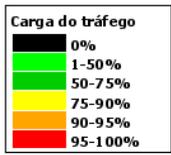


Figura 4 – Weathermap PoP-SC - Visão Geral – (26/11/2014)

REMEP-FLN Backbone - 26/Nov/2014 | 08:50:04



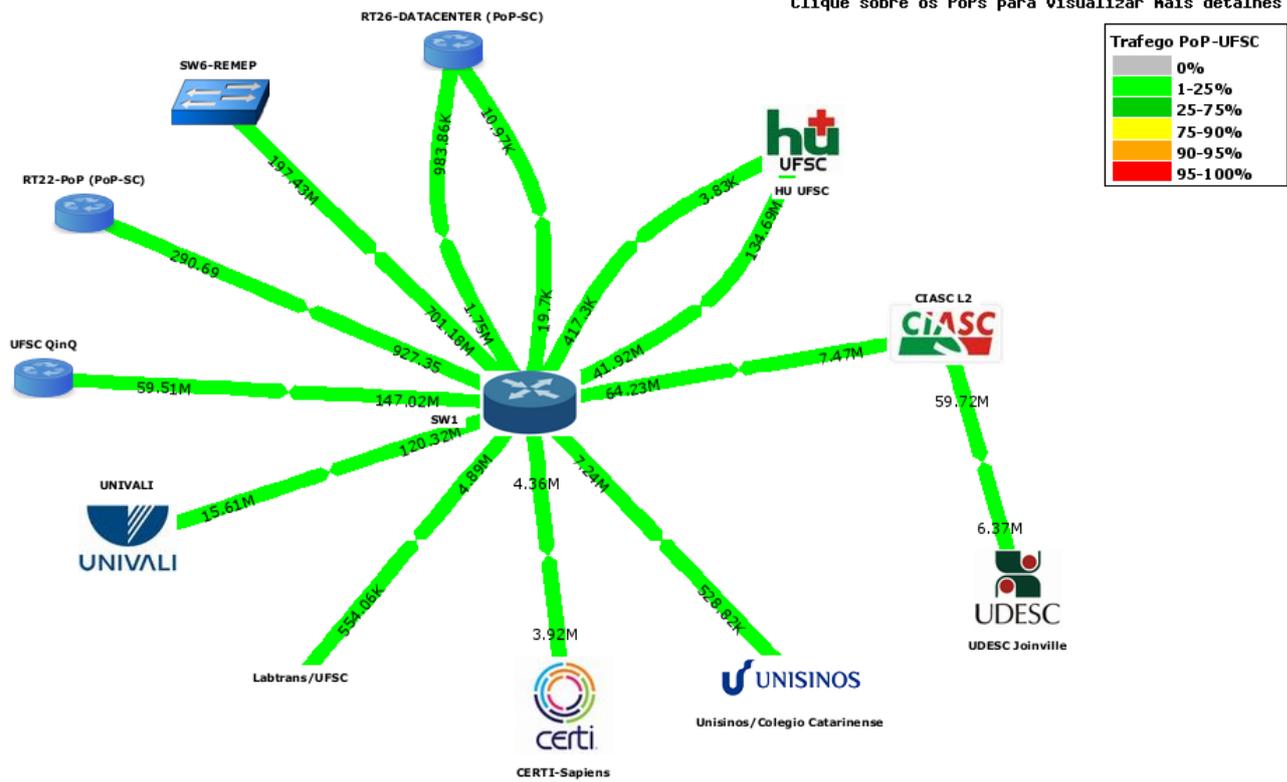
PoP-SC



Figura 5- Weathermap – REMEP-FLN – (26/11/2014)



Clique sobre os PoPs para visualizar mais detalhes



PoP-SC



Figura 6- Weathermap - PoP-UFSC – (26/11/2014)

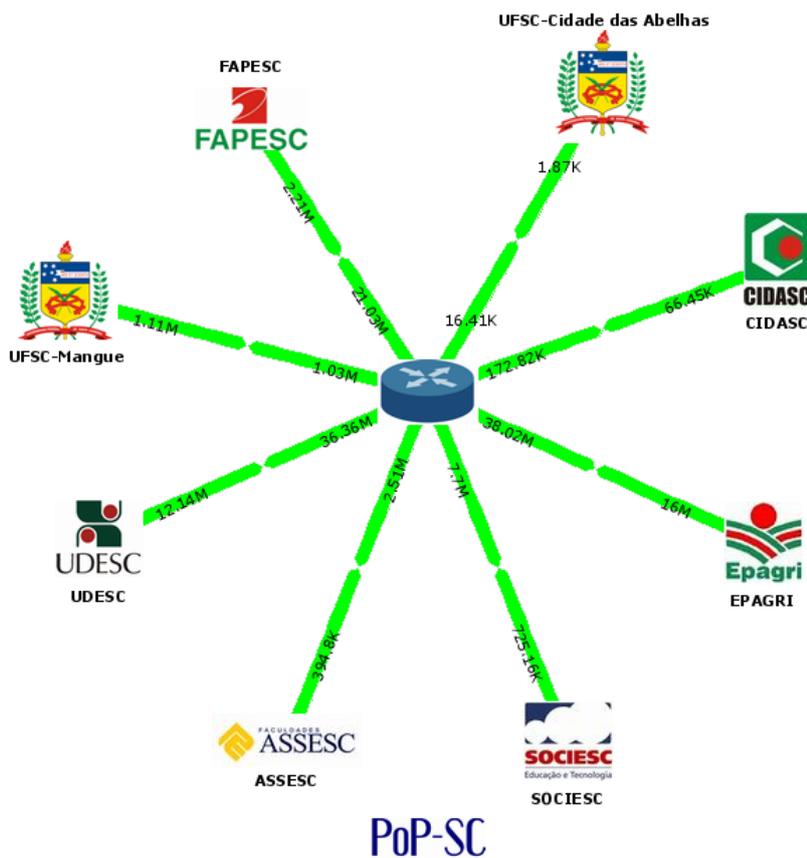
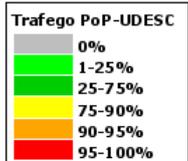


Figura 9 - Weathermap – REMEP-FLN: PoP-UDESC – (26/11/2014)

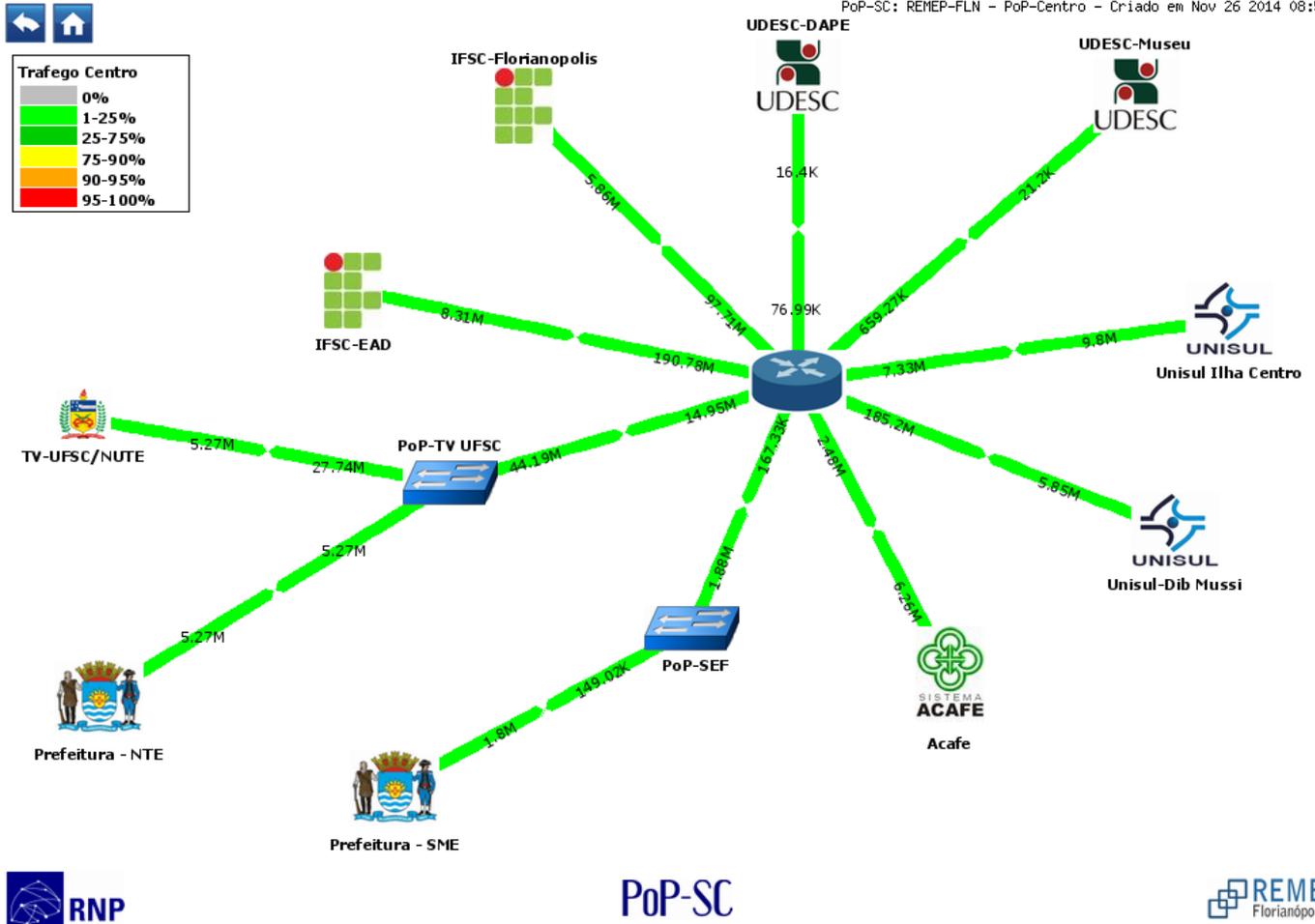
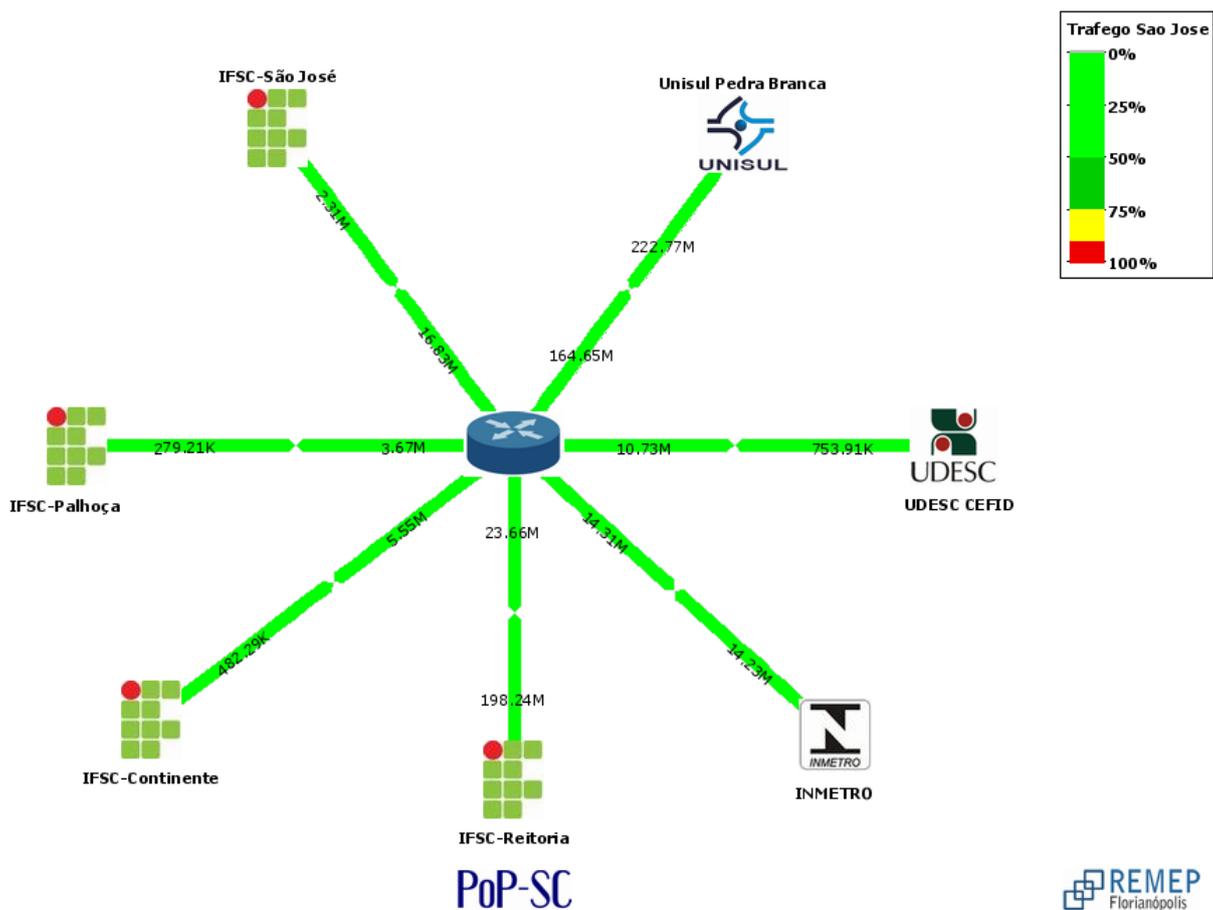


Figura 10 - Weathermap - REMEP-FLN: PoP-CENTRO – (26/11/2014)



PoP-SC



Figura11 - Weathermap – REMEP-FLN: PoP-SJ – (26/11/2014)

O tráfego entre o PoP-SC e a RNP está apresentado nas figuras **Figura 12** até **Figura 15**.

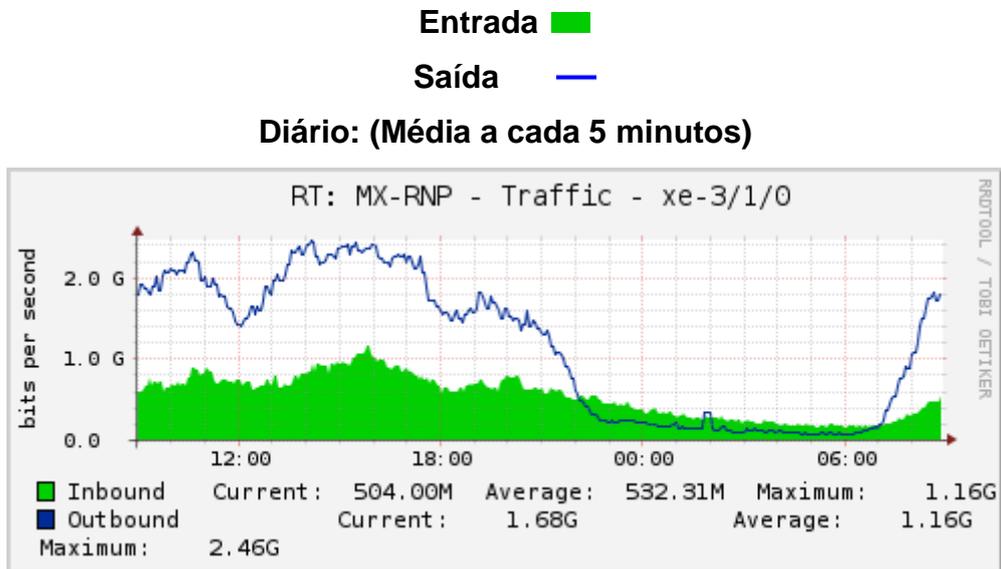


Figura 12 - Weathermap - Tráfego entre o PoP-SC e a RNP – Diário média a cada 5 minutos (26/11/2014)

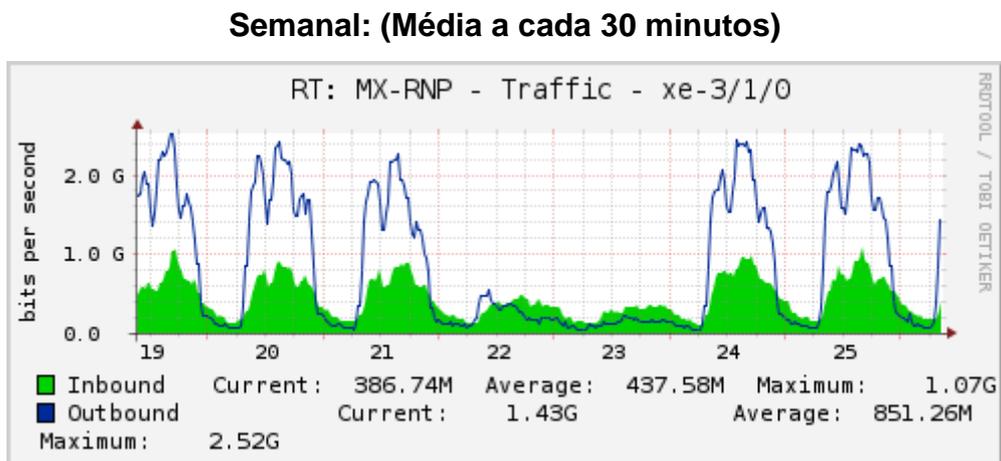


Figura 13 - Weathermap - Tráfego entre o PoP-SC e a RNP – Semanal média a cada 30 minutos (26/11/2014)

Mensal: (Média a cada 2 horas)

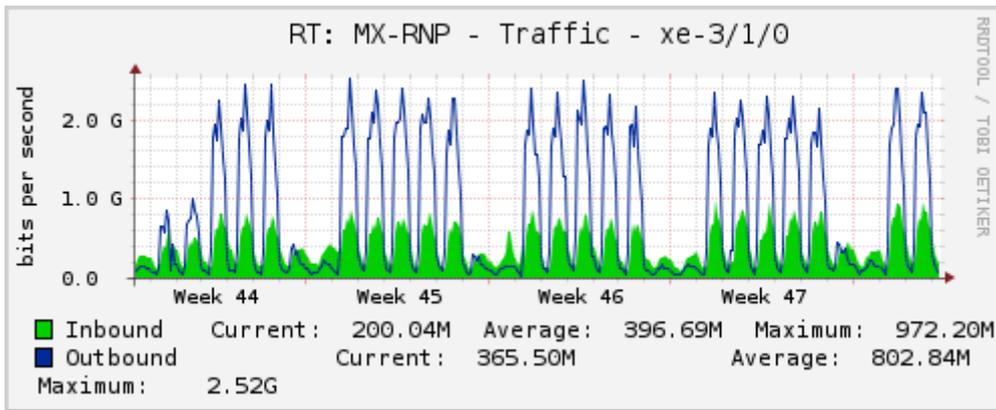


Figura 14 - Weathermap - Tráfego entre o PoP-SC e a RNP – Mensal média a cada 2 horas (26/11/2014)

Anual – 2014: (Média a cada 1 dia).

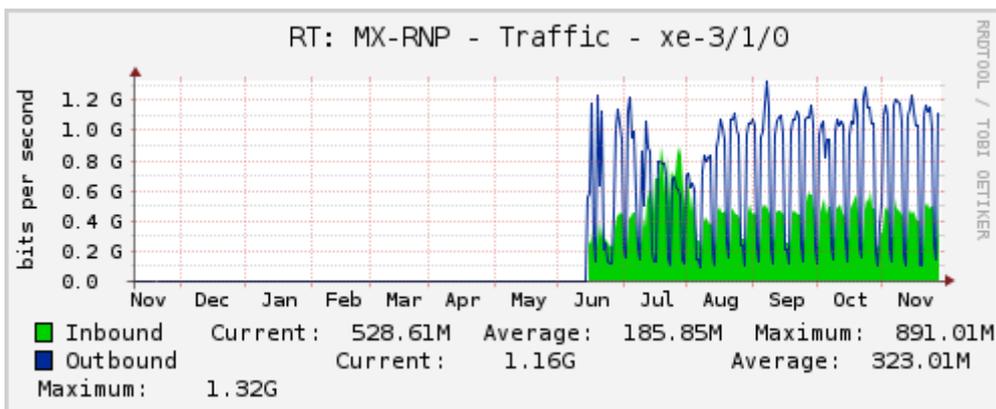


Figura 15 - Weathermap - Tráfego entre o PoP-SC e a RNP – média anual a cada 1 dia (26/11/2014)

2.8 Uso de banda histórico do PoP-SC

Com a finalidade de manter um histórico da evolução do uso de banda no PoP-SC, abaixo os gráficos dos últimos anos.

Anual - 2005: (Média a cada 1 dia)

Neste gráfico mostra o crescimento do uso de banda do link SC-PR em alguns dias de Dezembro de 2005.

Fonte: http://www.rnp.br/ceo/trafego/?tipo_arquivo=1&origem=SC&destino=PR

Link SC-RS 2,5 Gb/s DWDM

Última atualização: 15.12.2005 10:31:41 BRDT

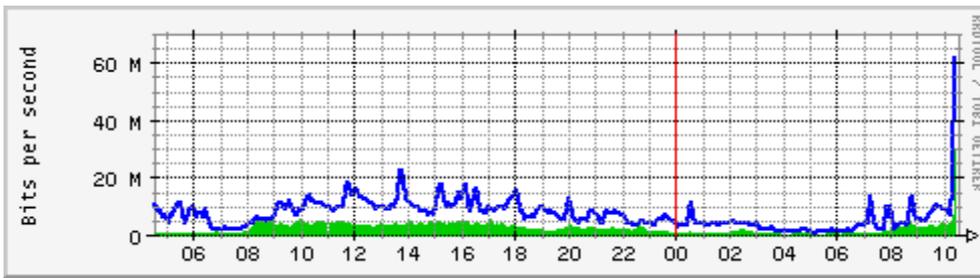


Figura 16 - Figura 12 - Tráfego diário - média diária em dezembro/2005

Anual - 2006: (Média a cada 1 dia)

Neste gráfico mostra o crescimento do uso de banda na conexão da RNP com o PoP-SC em algumas semanas de Setembro de 2006.

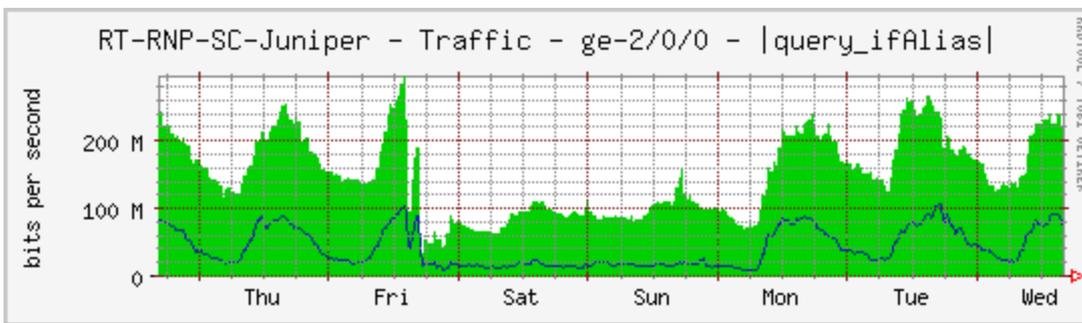


Figura 17 - Tráfego semanal - média a cada 30 minutos - em 05/07/06 16:00 horas

Anual - 2007: (Média a cada 1 dia)

Neste gráfico mostra o crescimento do uso de banda na conexão da RNP com o PoP-SC em algumas semanas de Setembro de 2007.

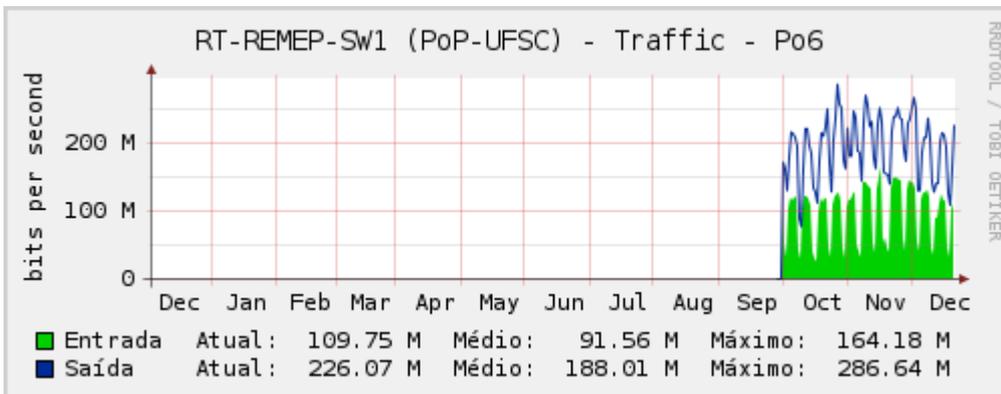


Figura 18 - Tráfego mensal - Setembro a Dezembro 2007

Anual - 2008: (Média a cada 1 dia)

Neste gráfico mostra o crescimento do uso de banda no decorrer de 2008. O gráfico abaixo apresentado é do principal cliente (UFSC), pois os dados do link do provimento não estão disponibilizados no CACTI. Percebe-se uma média de uso de aproximadamente 200 Mbps.

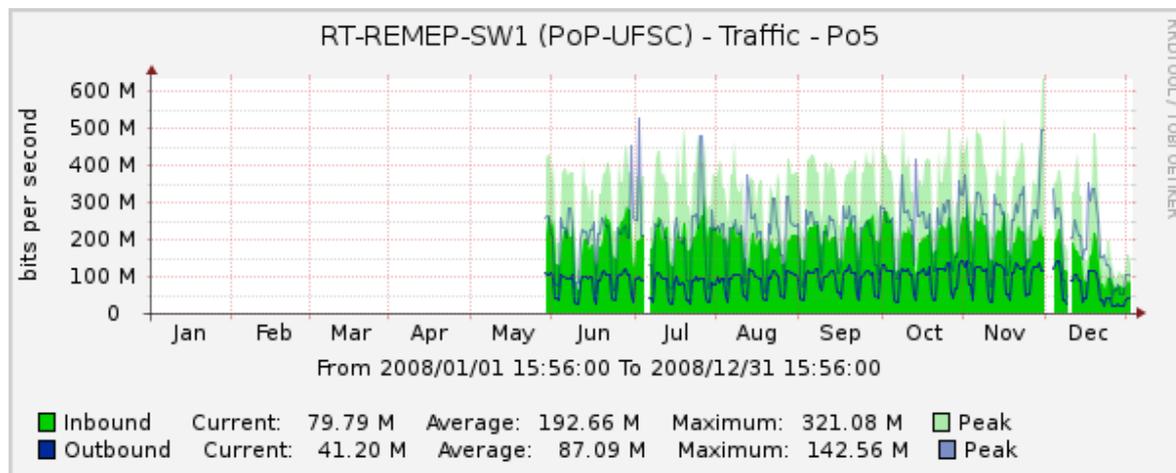


Figura 19 - Tráfego mensal - Janeiro a Dezembro 2008

Anual - 2009: (Média a cada 1 dia)

Este gráfico mostra o crescimento do uso de banda no decorrer de 2009.

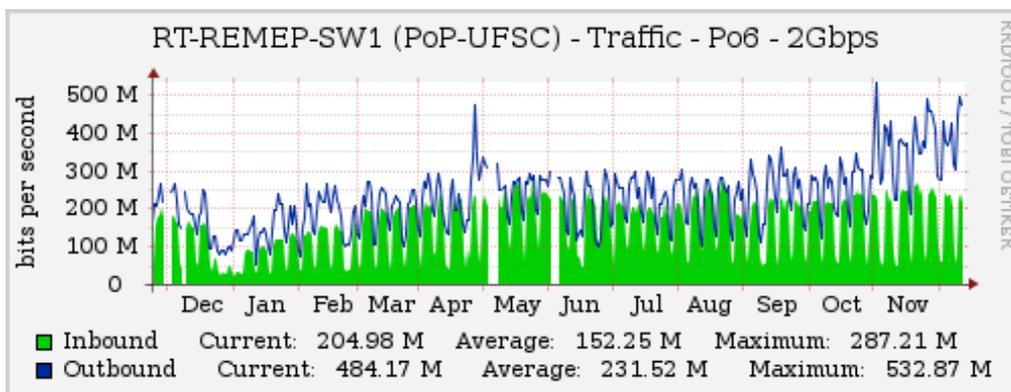


Figura 20 - Tráfego entre o PoP-SC e a RNP – média anual a cada 1 dia (11/12/2009)

Anual - 2010: (Média a cada 1 dia)

Neste gráfico mostra o crescimento do uso de banda no decorrer de 2011.

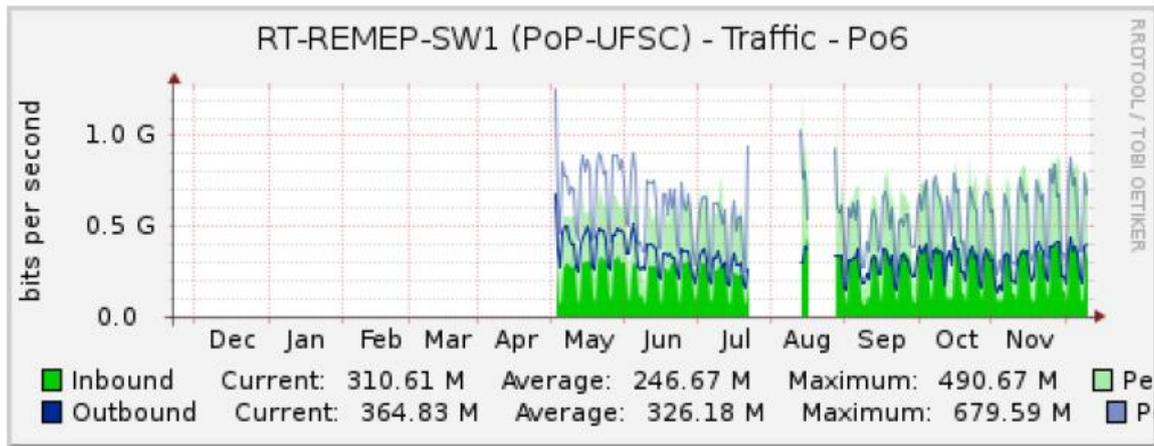


Figura 21 - Tráfego entre PoP-SC e RNP - Média anual a cada 1 dia, com picos máximos de uso (09/12/2010)

Anual - 2011: (Média a cada 1 dia)

Neste gráfico mostra o crescimento do uso de banda no decorrer de 2011. Os picos no início do gráfico é um efeito dos testes realizados na cerimônia de entrega da nova capacidade, onde foi atingido ~8Gbps em TCP de Florianópolis para São Paulo.

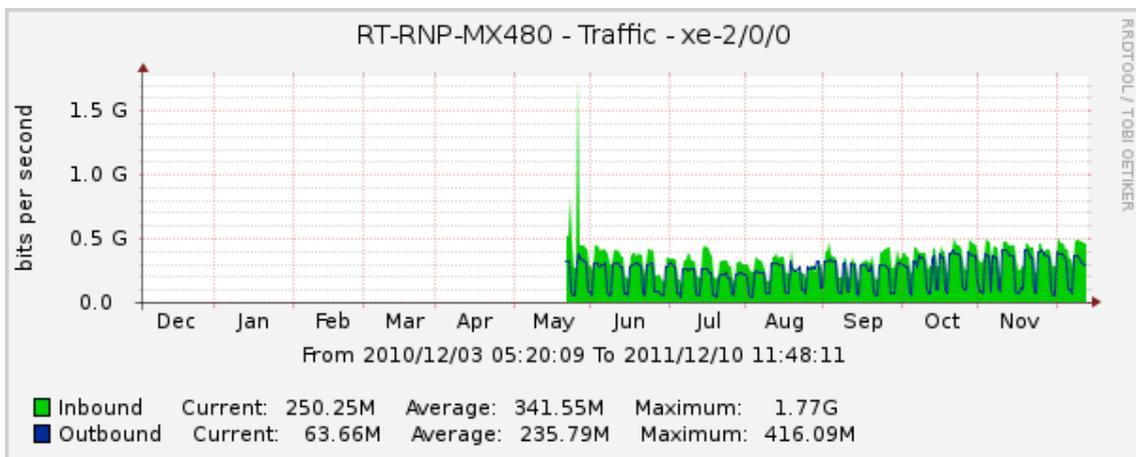


Figura 22 - Tráfego entre PoP-SC e RNP - Média anual a cada 1 dia, com picos máximos de uso (24/08/2011)

Anual - 2012: (Média a cada 1 dia)

Neste gráfico mostra o crescimento do uso de banda até 28/11/2012. Uso diário máximo entorno de 1.1 Gbps.

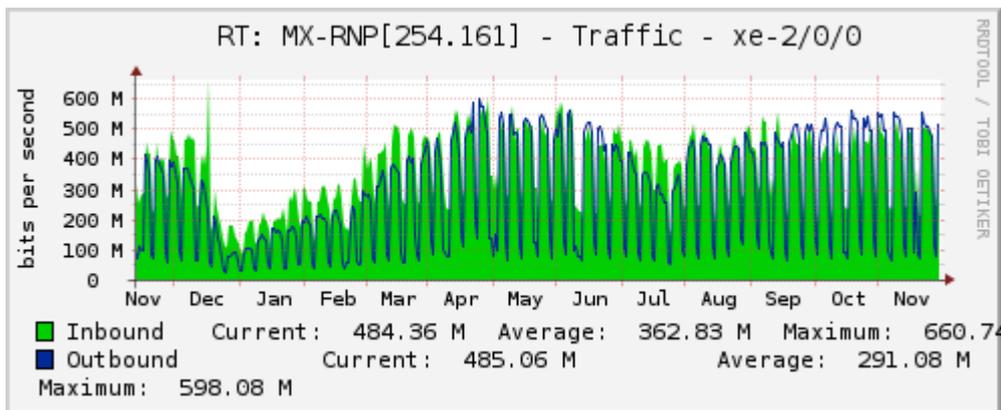


Figura 23 - Tráfego entre PoP-SC e RNP - Média anual a cada 1 dia, com picos máximos de uso (28/11//2012)

Anual - 2013: (Média a cada 1 dia)

Este gráfico mostra o crescimento do uso de banda até 29/08/2013. Uso diário máximo em torno de 1.5 Gbps. Já é possível notar um crescimento comparado a 2012 de quase 50%, devido principalmente na melhoria de alguns gargalos na rede da Universidade e ampliação de capacidade para os enlaces do interior fornecidos pela FAPESC, RNP e contratações diretas das instituições.

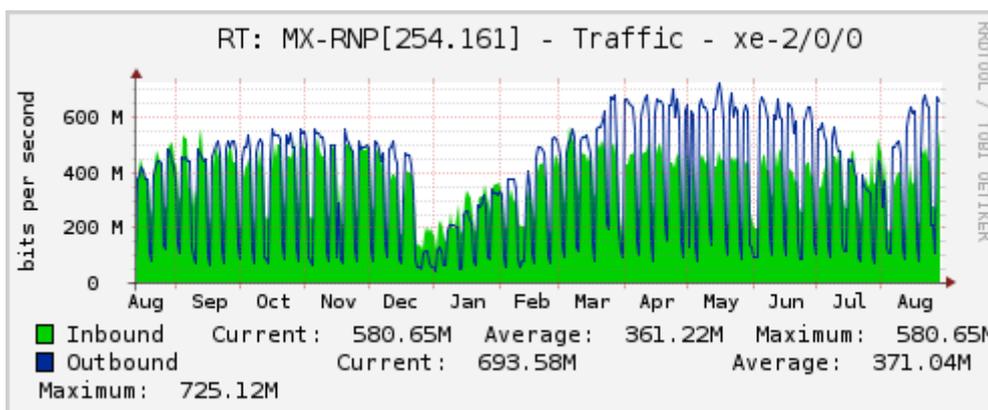


Figura 24 - Tráfego entre PoP-SC e RNP - Média anual a cada 1 dia, com picos máximos de uso (29/08/2013)

Anual - 2014: (Média a cada 1 dia)

Os gráficos abaixo mostram a evolução do uso de banda ao longo do ano de 2014. O primeiro gráfico representa a conexão entre o MX-480 e o MLX-4. Esse equipamento foi migrado para o MLXe-8 em meados de junho, sendo que o segundo gráfico (Figura 26) representa a nova conexão do PoP-SC ao backbone nacional da RNP.

É possível notar um aumento de utilização de banda em relação ao ano anterior por volta de 200Mbps. Boa parte desse tráfego foi devido à ampliação da capacidade dos enlaces WAN para o interior do estado.

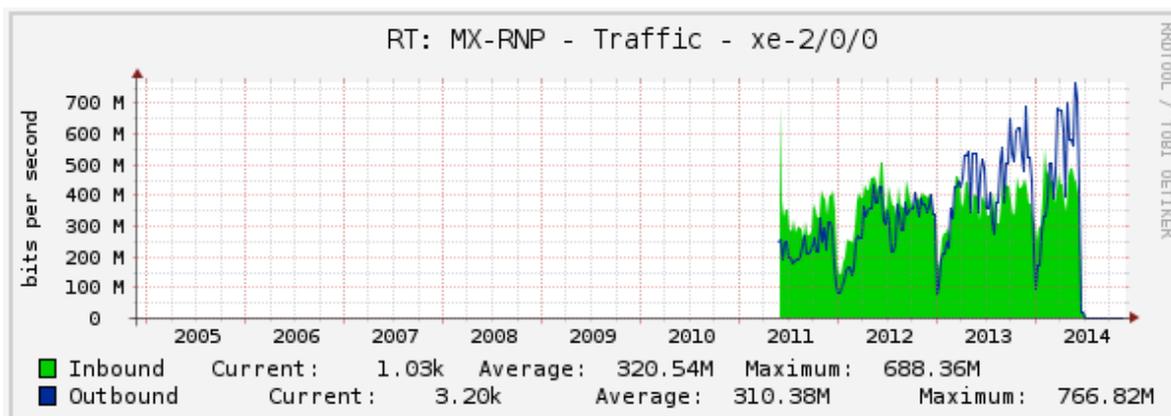


Figura 25 - Tráfego entre PoP-SC e RNP (conexão antiga MLX-4) - Média anual a cada 1 dia, com picos máximos de uso (26/11/2014)

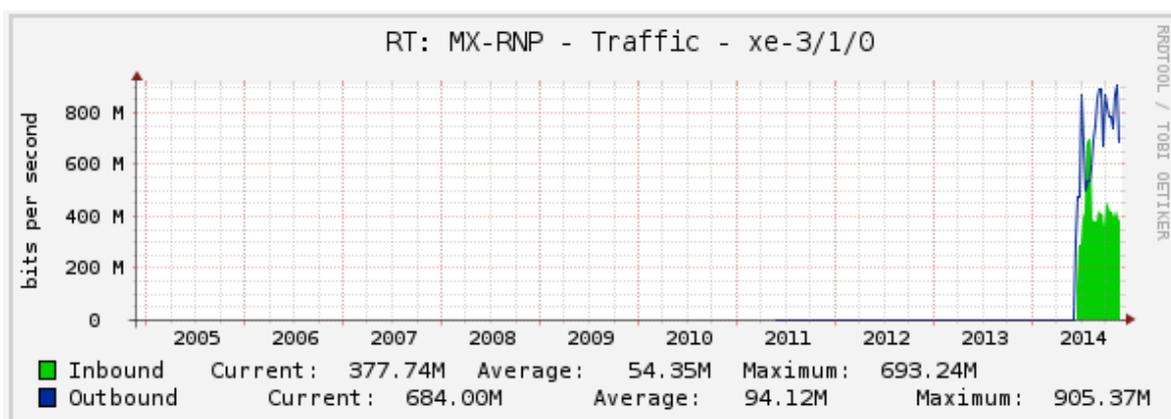


Figura 26 - Tráfego entre PoP-SC e RNP (conexão nova MLXe-8) - Média anual a cada 1 dia, com picos máximos de uso (26/11/2014)

3 Apresentação

Este documento é parte integrante das atividades de acompanhamento e prestação de contas feitas pelo PoP-SC, SeTIC/UFSC e Fundação de Ensino e Engenharia de Santa Catarina – FEESC, para o Projeto “Projetos, implantação e operação de meios e serviços de redes avançadas junto as instituições conectadas ao PoP-SC/RNP” desenvolvido no período de Janeiro a Novembro de 2014. Este relatório será apresentado em três partes principais, quais sejam:

- Apresentação do plano de metas 2014;
- Atividades de caráter permanente;
- Novas atividades desenvolvidas ou em desenvolvimento;
- Outras atividades relevantes desenvolvidas.

4 Plano de Metas POP-SC 2014 - Atividades Previstas

Projetos, implantação e operação de meios e serviços de redes avançadas junto às instituições conectadas ao PoP-SC/RNP.

O plano de trabalho do PoP-SC aborda as seguintes ações principais, dividida em serviços existentes e novos serviços, sendo: Divulgação, manutenção e melhorias dos serviços existentes, e Desenvolvimento e implantação de novos serviços.

4.1 Atividades de caráter permanente

4.1.1 Melhorias de infraestrutura

O PoP-SC vem melhorando constantemente sua infraestrutura de rede, onde a redundância de ativos, protocolos de roteamento, serviços e conexão com a Internet são sempre planejadas e implementadas com redundância. Em 2014, serão priorizadas as conexões no interior do estado. Assim, além de atender às demandas de novos clientes, será necessário promover a ampliação da capacidade existente.

4.1.2 Ponto de troca de tráfego – PTT

O PoP-SC, em parceria com o CIASC e com apoio do NIC.BR, administra e opera o PTT-METRO-SC (<http://sc.ptt.br>) para atendimento à área metropolitana de Florianópolis e de Santa Catarina. Em 2013, entrou o suporte a conexões de 10 Gb/s e, para 2014, pretende-se finalizar a virtualização dos serviços (LG, RS e WWW). Hoje, os serviços de LG, RS2 e WWW estão na rede da CIASC e deverão ficar hospedados no PoP-SC. Além disso, busca-se ampliar a atuação do PTT através da conexão de novos clientes e a divulgação do serviço.

4.1.3 Operação de excelência

Visa a operação, administração e gerência do ambiente do PoP-SC em nível de excelência:

- Atingir a meta de disponibilidade do PoP-SC acima de 99,95% em relação a conectividade com a RNP, com a rede Metropolitana REMEP/FLN e com a rede estadual RCT-SC;
- Atingir a meta de disponibilidade de 99,6% para as demais instituições qualificadas;
- Manter atualizado o sistema de registro de interrupções de circuitos de clientes da RNP, mantido pela Gerência de Operações – GO;
- Apresentar, mensalmente, relatório acerca da disponibilidade dos enlaces de instituições clientes que são custeados pelo Programa Interministerial PI-RNP;
- Manter atualizadas as informações acerca da conexão de todos os clientes do PoP (instituição, responsáveis, provedor de conexão, banda etc.). Essa informação deve ser

exportável para o formato de planilha Excel e encaminhada à RNP sempre que demandada;

- Articular com a RNP, UFSC, FAPESC (RCT) e REMEP-FLN a alocação de recursos para recomposição da equipe compartilhada de operações 24 X 7. Obs.: Possivelmente, o PoP-SC solicitará recursos adicionais à RNP para apoiar o projeto de operação 24 x 7.

Obs.:

- **Esta ação se realiza através de equipe qualificada, colaboração com equipe de operação da SETIC/UFSC e esquemas de plantões em regime de sobre aviso;**
- As novas conexões ponto a ponto com o interior do estado para as instituições federais estão demandando muito esforço de suporte, principalmente em virtude do número de falhas. Para estas, o PoP-SC irá dispender todo seu esforço no sentido de tentar atingir o SLA estabelecido. O PoP conta com a operação parcial da SETIC/UFSC fora de horário comercial. Em caso de problemas mais sérios, a equipe reveza em esquema de sobre aviso para atender às demandas.

4.1.4 Gerência

Manter e aprimorar o uso das ferramentas de apoio à gerência e operação de acordo com o modelo FCAPS. Atualmente são utilizadas em produção as seguintes ferramentas segmentadas por área:

- **Falhas:** The Dude, Scripts, Cacti/Thold, SMS;
- **Configuração:** Rancid (backup de todos os ativos), script de controle de alterações;
- **Contabilização:** Netflow, Tacacs+ *, Syslog-NG;
- **Performance:** Cacti, speedtest, SmokePing, Zabbix (Monitoramento navegação), nSLA;
- **Segurança:** Tacacs+ (AAA), Detecção de ataques (flowMonitor), Monitoramento de incidentes.

4.1.5 Serviços de rede

Manter e melhorar os serviços de rede disponibilizados pelo PoP-SC, sendo os principais:

- **Conectividade IPv4** – Otimizar o uso do recurso de numeração existente;
- **IPv6** – Incentivar o uso do novo protocolo;
- **IP/IPv6 Multicast** – Difundir e apoiar o uso;
- **DiffService - QoS** – Ampliar sua utilização nos enlaces WAN do interior;

- **QinQ/ Serviços L2** – Permitir a livre passagem de tags de vlans entre campis da mesma instituição conectadas na rede metropolitana;
- **NTP Stratum 1** – Monitorar o uso e tentar atingir a meta de um servidor interno de cada instituição conectado ao serviço do PoP-SC;
- **AAA Centralizada** – Infraestrutura contendo LDAP, Tacacs+ e servidores;
- **Rede de circuitos dinâmicos – SE-CIPÓ** – Manter o serviço experimental operacional no PoP-SC, dando o apoio técnico na conexão de novos clientes quando solicitado.

4.1.6 Serviços de datacenter

Manter e melhorar os serviços de datacenter disponibilizados pelo PoP-SC, sendo os principais:

- **Hospedagem de ativos de rede** – Possibilidade de hospedagem de ativos de clientes / Instituições de fomento (RCT);
- **Hospedagem de servidores virtuais** – Hospedar pequenos servidores virtuais para prover redundância e melhor conectividade para instituições que possuem deficiência de enlace de dados na instituição sede (ex. IFC, UFFS);
- **Monitoramento de Bastidores** – Monitoramento de temperatura do PoP-SC, UFSC e RedeMetropolitana. Pretende-se expandir para todos os PoPs da REMEP, hoje já presente no PoP-Wireless;
- **Espelhamento** – Disponibilizar acesso local, mirror, para os sistemas mais acessados, software livre em geral;
- **Backup dos servidores** – Realizar cópias de segurança para os serviços providos pelo PoP-SC;
- **Hospedagem de serviços de grande interesse, tais como: Akamai, PTT, dns I.root, espelho.br, Simet etc.**

4.1.7 Prevenção de falhas e automatização de rotinas

Realizar, no mínimo, dois testes anuais controlados de contingência de roteamento BGP, fontes redundantes e enlaces redundantes. Manter atualizado o procedimento de recuperação de desastres para os principais roteadores, switches e servidores gerenciados pelo PoP-SC.

4.1.8 Segurança

Manter operacional os serviços de detecção de anomalias já existentes (flowMonitor e sensores de honeypot e darknet). As informações coletadas nos sensores são disponibilizadas para o

CAIS, que se encarrega de repassar para os responsáveis. Continuar aprimorando o flowMonitor e alertar automaticamente os clientes do PoP-SC em caso de ataques em suas subrede. Hoje, somente a equipe técnica recebe os alertas.

4.1.9 Capacitação de recursos humanos

Qualificação da equipe de administração e gerência do PoP-SC, tanto nos aspectos técnicos e tecnológicos, quanto na Governança de TI;

A capacitação da equipe do PoP-SC será feita, em geral, através da ESR/RNP. Para tanto, prevê-se a utilização de, pelo menos, seis vagas na ESR. Já a capacitação da equipe de operações, prevê uma requalificação dos operadores nas tecnologias e procedimentos adotados. Esta deverá ser uma ação conjunta entre o PoP-SC e a SETIC/UFSC.

4.1.10 Programa de relacionamento com instituições usuárias – Portal PoP-SC

Manter e incentivar o uso contínuo do portal do PoP-SC, onde os clientes podem verificar informações de sua rede como uso de banda, circuitos ativos, blocos IPs alocados, contabilização netflow para seus blocos IPs, chamados abertos no PoP-SC, documentos de acesso restrito, dentre outras opções.

4.1.11 Documentação de procedimentos, recursos, serviços e ocorrências

A documentação dos procedimentos realizados pela equipe do PoP-SC já é uma atividade padrão do dia-a-dia. Existe constante necessidade de atualização dos padrões documentos técnicos produzidos pelo PoP-SC. Pretende-se utilizar o modelo BPM nestas documentações.

4.1.12 Serviço de medições

Manter e aprimorar os serviços de medição nos principais pontos de conexões do PoP-SC, incluindo os PoPs da REMEP-FLN. Serviços já disponíveis

- Pontos de medição do Serviço NDT, RTT, OWAMP e BWCTL;
- Pontos de medição e armazenamento do Projeto MONIPÊ (CL-MP, MA);
- Com a implantação das conexões no contexto do Projeto Veredas Novas em Santa Catarina, o PoP-SC identificou a necessidade de realizar medições para certificação periódica das conexões.

4.1.13 Catálogo de serviços

Ampliar e melhorar o catálogo dos serviços com intuito de melhorar a divulgação dos serviços oferecidos pelo PoP-SC para seus clientes. Hoje, a forma de divulgação dá-se através do site portal. <http://www.pop-sc.rnp.br> -> Serviços -> Catálogo.

4.1.14 Workshops (Medições, gerência, serviços (DNS, IPv6, Multicast))

Realizar um workshop com objetivo de promover o encontro dos gestores e técnicos da área de tecnologia de redes das instituições conectadas ao PoP-SC/RNP, REMEP-FLN e à RCT.

4.2 Desenvolvimento e Implantação de Novos Serviços

4.2.1 Auto Serviço via Telefone

Em 2013, o PoP-SC desenvolveu um protótipo de auto atendimento via telefone, onde o cliente pode abrir um chamado através do auto serviço, identificando-se através de um número de circuito, validando as informações com o banco de dados do PoP-SC e podendo abrir um chamado audível e de forma integrada com o sistema RT utilizado pelo PoP.

A meta para 2014 é aumentar a gama de serviços nesse sistema contemplando:

- Alertas via SMS na abertura do chamado e após o retorno do circuito;
- Integração com a ferramenta de NMS para verificação da disponibilidade do circuito;
- Execução de testes remotos via telefone;
- Geração de estatísticas e Informações de uso;
- Dentre outras melhorias.

4.2.2 Avaliação dos Aspectos de Segurança em um Cenário de Transição IPv4/IPv6

Com o passar dos anos, impulsionado pelo barateamento dos computadores pessoais e ao surgimento de outros dispositivos como smartphones e tablets, houve um grande aumento no número de dispositivos acessando a Internet, o que fez crescer a demanda por endereços da versão 4 do Protocolo Internet (Internet Protocol version 4 – IPv4) de forma que o esgotamento destes endereços foi se aproximando cada vez mais rápido.

Para substituir o IPv4, foi desenvolvida a versão 6 do Protocolo Internet (IPv6). Como não foi possível simplesmente desativar o IPv4 e implantar o IPv6, foram criadas técnicas de transição que visavam migrar toda a internet do IPv4 para o IPv6, mantendo a infraestrutura em produção. Em princípio, a transição IPv4/IPv6 deveria ocorrer conforme um cronograma pré-estabelecido. No entanto, isto não ocorreu conforme o previsto. Hoje, a utilização de endereços IPv4 segue

aumentando e ainda não há IPv6 disponível em toda a Internet. Por este motivo, a transição IPv4/IPv6 se torna cada vez mais urgente e esta urgência traz à tona um fator crucial: a segurança. A urgência na transição, a criação de diversas técnicas de transição, o pouco tempo de depuração do protocolo IPv6 entre outros fatores fazem surgir novos riscos aos usuários, uma vez que há mais falhas de segurança para se explorar.

Com isso pretende-se:

- Estudar as técnicas de transição;
- Estudar os riscos de segurança envolvidos;
- Testar em laboratório as principais técnicas;
- Deixar funcionando uma rede puramente IPv6 e com mecanismo de transição implantado, e

Construir guia passo a passo para configuração e uso.

5 Plano de Metas PoP-SC2014 - Atividades Realizadas de Janeiro a Novembro

Este relatório apresenta o estágio das atividades propostas, devendo sofrer pequenas alterações até o fim deste ano.

5.1 Divulgação, manutenção e melhorias dos serviços existentes.

5.1.1 Melhorias de infraestrutura

A infraestrutura de rede do PoP-SC foi totalmente reestruturada através dos novos ativos recebidos do InfraPoP, onde buscou-se atingir a excelência, ativando os equipamentos novos e antigos para aumentar a disponibilidade e segurança do PoP, onde a falha de um ativo não deixasse o PoP-SC e principalmente seus clientes indisponíveis. Além disso, novos servidores também foram disponibilizados para atendimento das demandas de serviços do PoP-SC.

Rede:

1. Desenho e criação da nova topologia de rede do PoP-SC (núcleo, distribuição e acesso)
2. Ativação do novo equipamento de núcleo do PoP-SC (MLXe-8);
3. Implementação de redundância de núcleo do PoP-SC através do antigo roteador (MLX-4);
4. Alteração dos equipamentos para atendimento dos clientes WAN para novos switches Summit x460 permitindo a criação de políticas e filtros para aumentar a proteção da rede. Switch com uplink 10Gbps;
5. Adição de novo equipamento para atendimento da rede de datacenter com uplink 10Gbps. Nesse switch também serão conectados os servidores principais do PoP a 10Gbps;
6. Verificação e testes de contingência em toda a camada de núcleo, distribuição e acesso para garantir a convergência dos caminhos redundantes, inclusive do provimento Internet via RCT/FAPESC;
7. Definição de política BGP do PoP-SC inclusive com definição de communities;
8. Uso das Communities BGP fornecidas pela RNP para somente aceitar rotas acadêmicas no antigo MLX4, que não suporta fullRouting;
9. Melhor conectividade com a REMP-FLN possibilitando 2 conexões de 10Gbps e links e equipamentos redundantes;
10. Implantação de Gerenciamento “fora de banda” ethernet com a(s) interface(s) de gerência de todos os equipamentos e também atualização do servidor de consoles RS232;
11. Dentre outras.

Datacenter:

1. Instalação de novos servidores recebidos do InfraPoP para atendimento dos serviços internos da RNP e também os oferecidos pelo PoP-SC aos clientes;
2. Reorganização de rack de servidores principal do PoP e também alocação de novo rack somente para servidores de colocation (PTT, SIMET, AKAMAI, FAPESC);
3. Instalação de novos servidores do SIMET (colocation);
4. Instalação de novos servidores da FAPESC (colocation);
5. Disponibilização de rack exclusivo para "laboratório", onde os equipamentos de projetos e em homologação serão instalados, ex: MONIPE, FONE@RNP, etc.

5.1.2 Ponto de troca de tráfego – PTT

Nos últimos meses não houve grandes alterações na infraestrutura do PTT-SC. Nesse período, poucos provedores novos realizaram adesão ao projeto, e isso não refletiu em aumento da troca de tráfego. O Serviço do PTT nos deixa preocupados, pois com o aporte financeiro do NIC em equipamentos houve uma melhora geral em infraestrutura e número de clientes, porém a equipe do PoP-SC despende um tempo considerável para tratar as demandas deste projeto, que consideramos de extrema importância. Porém não sentimos um retorno do NIC em coisas simples, como resolver o problema de um looking glass que ficou fora por vários meses ou então a migração dos serviços LG, RS, WEB para novas máquinas - em resumo é que não enxergamos uma contrapartida do NIC à altura para esta atividade.

Sugestão: RNP deve negociar com o NIC.BR uma contrapartida para ampliação do RH dos PoPs para suporte ao PTT.

A troca de tráfego no PTT ocorre com os seguintes ASNs em acordos multilaterais:

Tabela 1 - Participantes PTT/SC - fonte sc.ptt.br (26/11/2014)

PTT - Florianópolis								
ASN	NOME	ATM		LG		TRÂNSITO		IPV6
		V4	V6	V4	V6	V4	V6	
1916	RNP	✓	✓	✓	✓			✓
7048	Linha Livre	✓		✓				
10715	RCT	✓		✓				
10906	b.dns.br anycast - Nic.br	✓						
11242	PoP-SC	✓	✓	✓	✓			✓
11802	CIASC	✓		✓				
11835	SullInternet	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
11844	NEWSITE	✓		✓				
14026	Simet	✓		✓				
14840	Commcorp	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
18881	GVT	✓				✓	✓	✓
20144	L-Root- ICANN	✓	✓					
22177	Transit	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
28146	Mhnet Telecom	✓		✓		✓		
28192	Globalwave Telecom	✓	✓	✓	✓	✓		✓
28208	SUPERLINE	✓		✓				
28224	CPNET	✓		✓				
28293	InterCorp	✓		✓		✓		
28303	OptiTel	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
28329	G8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
28343	TPA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
28573	NET	✓		✓				
52625	X-PC	✓		✓		✓		
52664	IHNOVECOM	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
52750	CERTI	✓		✓				✓
52813	Mosaico Telecom & Clinitec	✓						✓
52950	FAPESC	✓		✓				
53062	GGNET	✓		✓		✓		
53085	MKANET TELECOM	✓		✓		✓		
262391	ACESSOLINE	✓		✓				
262481	NEOREDE	✓		✓				
263018	Alvo Telecom	✓	✓	✓	✓	✓	✓	



<http://www.pop-sc.rnp.br/site/ptt/>



<http://sc.ptt.br>

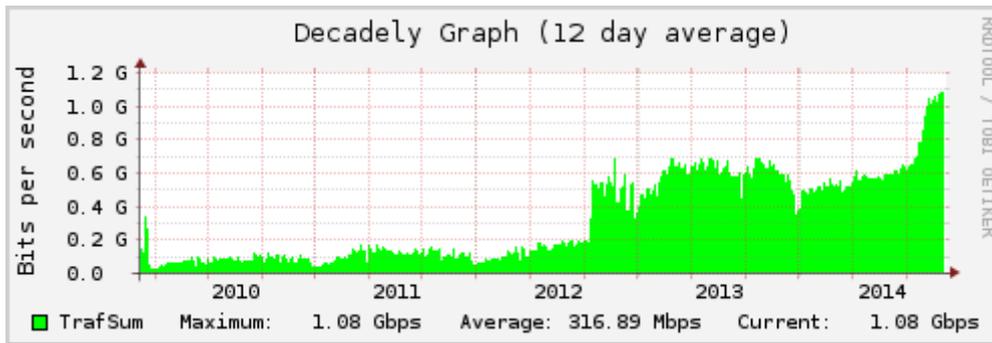


Figura 27 - Tráfego anual agregado - PTT-SC [26/11/2014] Fonte: <http://ptt.br/trafeago/agregado/sc>

5.1.3 Operação de excelência

O objetivo desta meta é a manutenção e constante aprimoramento dos níveis de operação e administração do ambiente PoP-SC com reflexo direto na qualidade dos serviços percebidos pelos usuários. As seguintes ações, já implementadas em planos de trabalhos anteriores continuam merecendo atenção da equipe do PoP-SC:

Metas de disponibilidade

- **Backbone**

- O PoP-SC esteve disponível 100% do tempo, não havendo interrupções por parte do PoP e infraestrutura elétrica ou defeito em equipamentos de backbone.
- As indisponibilidades no backbone que comprometeram o atingimento da meta foram causadas em decorrência de problemas da operadora OI.

- **Conexões do Interior - WAN**

- Geração dos relatórios mensais de SLA dos enlaces WAN do PoP-SC e posterior envio à RNP;
- Problemas de alimentação elétrica nas instituições parecem ocorrer menos nos últimos meses, o que indica que as unidades estão se equipando com grupos autônomos de geração de energia e nobreaks;
- Instalação de novos equipamentos com peças redundantes para atendimento das conexões do interior, o que trouxe maior confiabilidade no provimento destes enlaces.
- Enfrentamos rotineiros problemas de instabilidade nos enlaces WAN, providos pela operadora BRDIGITAL. Dos quais a RNP e o PoP-SC estão cientes e atuando desde sua implantação. Estes problemas diminuíram muito nos 2 últimos meses.

- **Relatórios de SLA:**

- O Apêndice C apresenta um resumo da disponibilidade mensal (ano 2014) dos clientes do interior diretamente conectados ao PoP-SC através de enlaces WAN contratados pela RNP

Operação

A UFSC já não dispõe de operação 24x7 devido a falta de recursos humanos. Como consequência, o PoP-SC também fica comprometido na operação contínua 24x7, que era realizada em parceria com a Universidade. Para atendimento operacional da rede fora do horário comercial, realizamos revezamento nos finais de semana e feriados onde um analista fica de sobreaviso para esta ocasião.

Em horário comercial a equipe do PoP realiza o acompanhamento e abertura de chamados que tem se demonstrado mais rápido e eficiente do processo realizado pela equipe de operação da instituição abrigo.

Também temos operando parcialmente um sistema de autosserviço para abertura de chamados via telefone integrado ao banco de dados do PoP-SC e RT. Com isso, o analista em sobreaviso saberá se alguma instituição tentou contato, pois isso ficará registrado no sistema, mesmo que as ferramentas de gerência apontem que o enlace está ativo.

Para proporcionar estabilidade nos ativos de rede, procuramos manter os softwares dos equipamentos sempre atualizados.

Dentro desta meta realizamos também:

- Identificação de equipamentos – Patrimônio PoP-SC/RNP;
- Organização constante do cabeamento;
- Documentação dos procedimentos de administração/operação dos ambientes disponíveis;
- Manutenção do sistema de alimentação de emergência composto por grupo gerador e UPS (*Uninterruptible Power Supply*) - realizado pela operação UFSC;
- Monitoramento de todos os dispositivos de rede e servidores presentes no PoP-SC, incluindo o monitoramento de falhas, utilização dos enlaces do PoP e de seus clientes, contadores de erros e pacotes, uptime e também monitoramento de desempenho;

- Recursos disponíveis melhoram a operação do PoP-SC:
 - Equipamentos/ativos de rede com suas portas de gerência em uma LAN exclusiva para esta finalidade;
 - Console remota aos dispositivos de rede através de ssh, KVM-IP e WIFI;
 - Implantação de dispositivo contra incêndio no prédio da SeTIC/UFSC e salas de operação;
 - Controle de acesso na sala de operações através de cartões RFIDs registrando horário de saída/entrada;
 - Registro fotográfico de acesso as salas de operações PoP-SC;
 - Monitoramento de temperatura da sala de operações;
 - Gerenciamento de falhas e performance;
 - Autenticação e Autorização centralizada através de TACACS+ integrado ao serviço de diretórios LDAP do PoP-SC.
- Dentre outras atividades.

5.1.4 Gerência

Ao longo dos últimos anos, o PoP-SC tem buscado ferramentas de gerência para apoiar sua operação e, de acordo com o modelo FCAPS, utilizam-se em produção as seguintes ferramentas, segmentadas por áreas:

- **Falhas:** The Dude, Scripts, Cacti/Thold, cSLA;
- **Configuração:** Rancid (backup de todos os ativos), script de controle de alterações;
- **Contabilização:** sFlow, Netflow, Tacacs+, Syslog;
- **Performance:** Cacti, speedtest, SmokePing, NDT, MONIPÊ (PoP, REMEP e Clientes);
- **Segurança:** Tacacs+ (AAA), Detecção de ataques (nfsen), Monitoramento de incidentes.

Nós havíamos iniciado a investigação de uma nova ferramenta de gerência para monitoramento de falhas com suporte a IPv6, já que nossa atual ferramenta “The Dude”, muito prática e eficiente, não suporta o monitoramento através deste protocolo que é essencial para o PoP-SC. Como existe uma frente na RNP buscando padronizar essa ferramenta em todos os PoPs, achamos por bem suspender, pelo menos momentaneamente, este trabalho de análise e homologação de uma nova ferramenta de gerência.

Em relação ao controle de blocos IPs, nós utilizamos a ferramenta PHPIPAM, que teve seu código alterado pela equipe do PoP-SC para atender algumas necessidades específicas, como

por exemplo integração com a base de dados de instituições clientes do PoP.

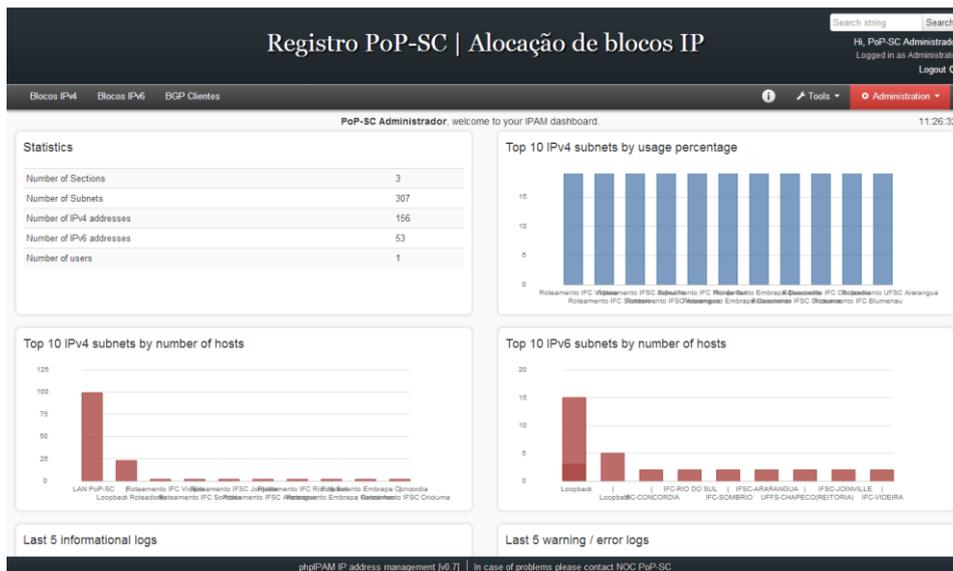


Figura 28 - phpIPAM em uso pelo PoP



Figura 29 - phpIPAM em uso pelo PoP

5.1.5 Serviços de rede

Manter e melhorar os serviços de rede disponibilizados pelo PoP-SC, sendo os principais:

- **Conectividade IPv4** – Otimizar o uso do recurso de numeração existente;
- **IPv6** – Incentivar o uso do novo protocolo, principalmente nos clientes diretamente conectados ao PoP-SC;
- Neste item tivemos a UFSC como sendo uma das maiores utilizadoras de IPv6 para usuários finais.

- Várias instituições estão solicitando seu ASN + Bloco IPv6.
- **IP/IPv6Multicast**– Difundir e apoiar o uso;
- **DiffService - QoS** – Ampliar sua utilização nos enlaces WAN do interior e criar classes de serviço de acordo com a necessidade de cada cliente;
- **QinQ/ Serviços L2** – Permitir a livre passagem de tags de vlans entre campi da mesma Instituição conectadas na rede metropolitana;
- **NTP Stratum 1** – Monitorar o uso por estatísticas e tentar atingir a meta de um servidor interno de cada instituição conectado ao serviço do PoP-SC;
- **AAA Centralizada** – Infraestrutura contendo LDAP, Tacacs+ e servidores.
- **Conectividade BGP** - incentivar e apoiar as instituições clientes do PoP-SC a obterem seus blocos IPs próprios e realizarem suas conexões BGP
- **Medição de Performance** – Está implantado na REMEP-FLN e no PoP-SC. Disponível para todas as instituições usuárias do PoP, REMEP e RCT. Além de realizar análises de desempenho é fornecido o pacote de software do MONIPE para medições regulares.

Serviços que merecem destaque:

IPv6

Aumento de peering BGP em IPv6.

Hoje temos:

1. UFSC: Ativou em praticamente toda sua LAN em dualStatck, mas teve problemas na rede sem fio;
2. UDESC: Estágio inicial de uso, já disponível em seu website;
3. UFFS: Sessão BGP UP com PoP-SC e anunciando seu prefixo;
4. IFC: Sessão BGP UP com PoP-SC e anunciando seu prefixo;
5. IFSC: AS alocado, sessão BGP estabelecida com o PoP-SC. Está pendente o planejamento de distribuição dos blocos IPs entre os campi;
6. Unochapecó: AS alocado, sessão BGP estabelecida com o PoP-SC. Está iniciando o uso do IPv6 na instituição colocando em alguns serviços como WEB, EMAIL;
7. FERJ: AS e Bloco alocado, mas aguardando transporte para conexão;

Uso do IPv6 em SC já supera os 150 Mbps, conforme pode ser visualizado no gráfico abaixo.

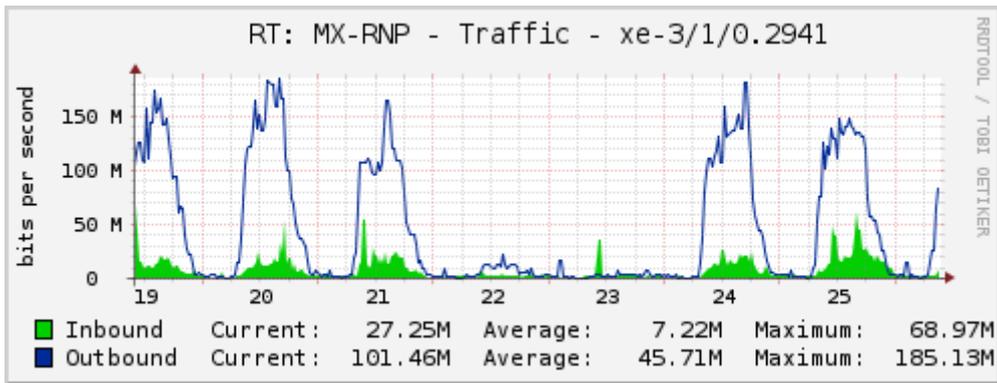


Figura 30 - Uso do IPv6 em Santa Catarina: Fonte PoP-SC, RT RNP-BB [26/11/2014]

Outro ponto interessante foi o lançamento em Janeiro/2014 um monitoramento desenvolvido pelo PoP-SC para descobrir e monitorar quando uma instituição ativou o IPv6 nos seus serviços principais como (DNS, WWW e e-mail). Este serviço está disponível em: [http://www.pop-sc.rnp.br/ipv6/monv6.php]. Outros PoPs e já demonstraram interesse na aplicação e será disponibilizada caso mais algum PoP queira utilizar essa ferramenta.

#	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	2014/11/26
2	★UFSC	ufsc.br	DNS PING HTTP NS DNS.RESP SOA	2010-03-29	2014-01-22 15:01:17	2014/11/26
3	★UDESC	udesc.br	DNS PING HTTP NS DNS.RESP SOA	2013-05-16	2014-01-22 15:01:22	2014/11/26
4	★CIASC	ciasc.gov.br	DNS PING HTTP NS DNS.RESP SOA		2014-03-12 12:03:44	2014/11/26
5	★CERTI	certi.org.br	DNS PING HTTP NS DNS.RESP SOA		2014-01-24 00:03:30	2014/11/26
6	RNP	rnp.br	DNS PING HTTP NS DNS.RESP SOA	2001-01-01	2014-01-22 15:01:29	2014/11/26
7	NIC.br	nic.br	DNS PING HTTP NS DNS.RESP SOA		2014-01-22 15:01:39	2014/11/26
8	★IFSC	ifsc.edu.br	DNS PING HTTP NS DNS.RESP SOA			2014/11/26
9	★IFC	ifc.edu.br	DNS PING HTTP NS DNS.RESP SOA			2014/11/26
10	★UFFS	uffs.edu.br	DNS PING HTTP NS DNS.RESP SOA			2014/11/26
11	★UNISUL	unisul.br	DNS PING HTTP NS DNS.RESP SOA			2014/11/26
12	★ASSESC	assesc.edu.br	DNS PING HTTP NS DNS.RESP SOA			2014/11/26
13	★FAPESC	fapesc.rct-sc.br	DNS PING HTTP NS DNS.RESP SOA			2014/11/26
14	★UNOCHAPECO	unochapeco.edu.br	DNS PING HTTP NS DNS.RESP SOA			2014/11/26

Figura 31 - Monitoramento de adoção do IPv6 para os clientes de Santa Catarina

5.1.6 Serviços de datacenter e colocation

Garantir o fornecimento adequado da infraestrutura para operação de datacenter e colocation através das seguintes principais atividades:

- **Hospedagem de ativos de rede** – atualmente hospedando e mantendo o roteador de núcleo da RCT;
- **Colocation de servidores** - dois servidores da RCT/FAPESC hospedados em rack do PoP-SC;
- **Monitoramento de Bastidores** – monitoramento de temperatura do PoP-SC, UFSC e Rede Metropolitana;
- **Espelhamento** – disponibilizar acesso local de mirrors para os sistemas mais acessados, software livre em geral;
- **Backup dos servidores** – cópia de arquivos e/ou sistemas que são considerados críticos para o PoP-SC para um sistema centralizado de storage (compartilhado com a UFSC). No caso de um desastre, permitir a fácil restauração do serviço afetado.

É importante ressaltar que este serviço depende da infraestrutura elétrica e refrigeração da instituição abrigo e a entrada de novos equipamentos deverá ser previamente consultada.

5.1.7 Prevenção de falhas e automatização de rotinas

Ao longo da migração e inserção dos novos equipamentos na rede do PoP-SC, que aconteceu entre os meses de maio e julho, foram realizados testes de contingência para garantir que a convergência dos caminhos redundantes entre os equipamentos estivesse funcional. Além disso, foi verificado se o provimento Internet backup via RCT/FAPESC (1Gbps) também estava convergindo automaticamente no caso de indisponibilidade do backbone RNP.

A atividade transcorreu conforme o esperado, sendo que as convergências e caminhos redundantes estão operacionais. Pequenos ajustes de IGP e métricas precisam ser realizados, mas somente para caráter de otimização da rede.

5.1.8 Segurança

Este ano focamos em dedicar bolsistas para acompanhamento mais direto dos incidentes reportados pelo CAIS, além de trabalharem de forma proativa. Nossa equipe já teve 2 bolsistas, mas atualmente contamos com um dedicado para tratamento dos incidentes reportados pelo CAIS e parceiros.

Sua missão é atuar junto aos institutos com a finalidade de orientar a correção de vulnerabilidades e também realizar o encerramento dos chamados.

Em parceria com o CERT.BR, ativamos um servidor de Honeypot, vinculado ao projeto Honeypots Distribuídos [<http://honeytarg.cert.br/honeypots/>], monitorando alguns blocos acadêmicos não em uso, para obtenção de dados de ataques e possíveis máquinas infectadas na Internet. Essas informações são repassadas ao PoP-SC que, em caso de clientes diretos, pode atuar e conjunto para resolução dos casos.

Com os novos servidores recebidos do InfraPoP este ano, pretendemos reativar o serviço de análise de fluxos e detecção de anomalias na rede a partir do próximo ano. Além disso, disponibilizar essas informações aos clientes através do portal do PoP-SC.

5.1.9 Capacitação de recursos humanos

A UFSC conta com um polo remoto da ESR para transmissões realizadas de Porto Alegre. Infelizmente no ano de 2014 a ESR não disponibilizou cursos no polo remoto da UFSC justificando que este processo está em fase de adequação na RNP e isto impossibilitou o cumprimento da meta de treinamento da equipe.

Participação prevista em cursos, em FLN ou remota

s	Curso	Data	Fornecedor/Local	Participantes
1	Gerenciamento de Projetos de TI	06 a 08 de agosto	ESR/RJ	Guilherme Rhoden,

Participação em eventos:

SCI – Guilherme Rhoden

Forum RNP – Edison Melo, Guilherme Rhoden, Murilo Vetter e Estefania Borne

Semana de Infraestrutura/NIC– Rodrigo Pescador

CTMON - Murilo Vetter

Cursos Realizados:

ESR/Gerenciamento de Projetos de TI: Guilherme Rhoden

CNC: OpenStack: Guilherme Rhoden

Introdução ao ITIL no III WTR-PoP-SC/2014 – Edison Melo

Política de Segurança da Informação no WTICIFES/Forum RNP: Edison Melo.

Cursos Ministrados:

III-WTR:

- **BGP Básico:** Guilherme Rhoden, Rodrigo Pescador
- **Introdução ao Monitoramento de Desempenho em Redes:** Murilo Vetter, Luis Cordeiro

WTICIFES/Forum RNP:

- **Minicurso PLANEJAMENTO DA IMPLANTAÇÃO DO PROTOCOLO IPv6:** Guilherme Rhoden

5.1.10 Programa de relacionamento com instituições usuárias -Portal PoP-SC

O portal do PoP-SC está operacional e usuários já podem utilizar o autosserviço a partir do sistema, como estatísticas de tráfego, Neflow, AutoDNS, Whois, entre outras.

5.1.11 Documentação de procedimentos, recursos, serviços e ocorrências

Procuramos documentar todos os procedimentos do dia-a-dia do PoP-SC, desde a instalação de um serviço até o mapeamento das portas de um switch, por exemplo.

Hoje contamos com a Wiki onde temos uma vasta documentação. Um novo bolsista ou colaborador que entre no PoP terá a disposição, por exemplo, procedimentos de ativação de enlaces, mapeamento de portas dos equipamentos, topologia da rede, forma de abertura de chamados, instalação e operação de ferramentas, etc.

Para melhorar essa atividade, esperamos implantar o BPM em breve.

5.1.12 Serviço de medições

O ambiente de medições ativas do PoP-SC foi implantando utilizando a nova versão do serviço do MonIPÊ disponibilizada no ano de 2013. A infraestrutura está instalada utilizando ambiente virtualizado. Os componentes do serviço instalados são:

- **1 MA (Measurement Archive):** arquivo de armazenamento das medições feitas entre o PoP-SC, PoPs da REMEP e clientes do PoP-SC;

- **1 Portal:** portal central para gerenciar medições entre PoP-SC e PoPs da REMEP;
- **6 MPs (Pontos de Medição) PoPs:** pontos de medição virtuais que atendem a cada PoP, sendo os PoPs contemplados: PoP-SC, PoP-REMEP-UFSC, PoP-REMEP-UDESC, PoP-REMEP-CENTRO, PoP-REMEP-SJ e PoP-REMEP-MORRO;
- **4 MPs Clientes:** foram instalados 3 MPs Clientes (UFFS, IFSC-GW, UNOESCJCA) ligados ao PoP-SC e 1 MP Cliente (PMF NTE) ligado ao PoP Centro. Demais clientes que tenham demanda para realizar medições, serão ligados aos PoPs mais próximos ao cliente.

A topologia do serviço implantada está seguindo o modelo recomendado pelo serviço MonIPÉ, o qual segrega as medições em domínios. Na Figura 32, os domínios implantados para o serviço de medições do PoP-SC estão ilustrados, sendo os seguintes domínios definidos:

- **Central:** possibilita realização de testes agendados entre os PoP;
- **PoPs:** possibilita realização de testes sob demanda e agendados entre o PoP e clientes diretamente conectados;
- **Clientes:** possibilita realização de testes sob demanda entre o cliente e o PoP diretamente conectado.

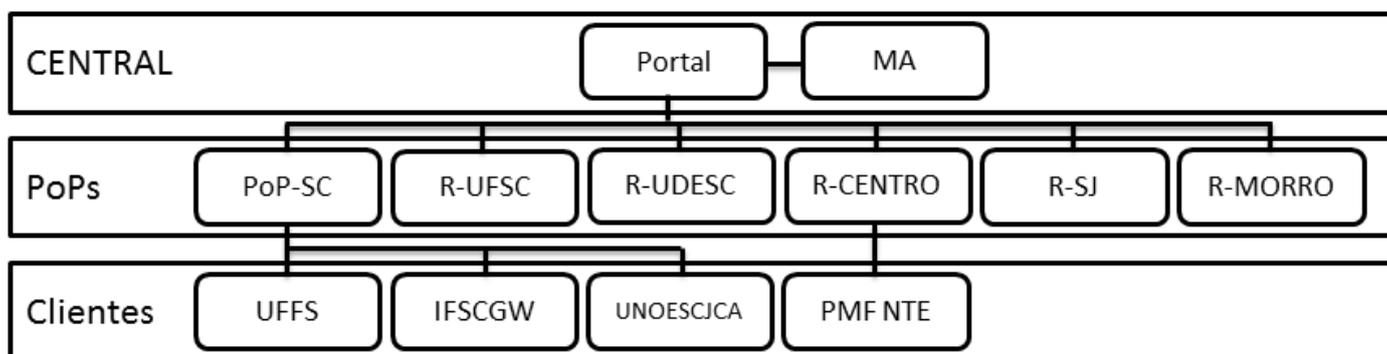


Figura 32 – Domínios implantados para o serviço de medições do PoP-SC

O serviço está tendo monitoramento de falhas a partir do NMS / The Dude, o que pode ser visto na Figura 33.

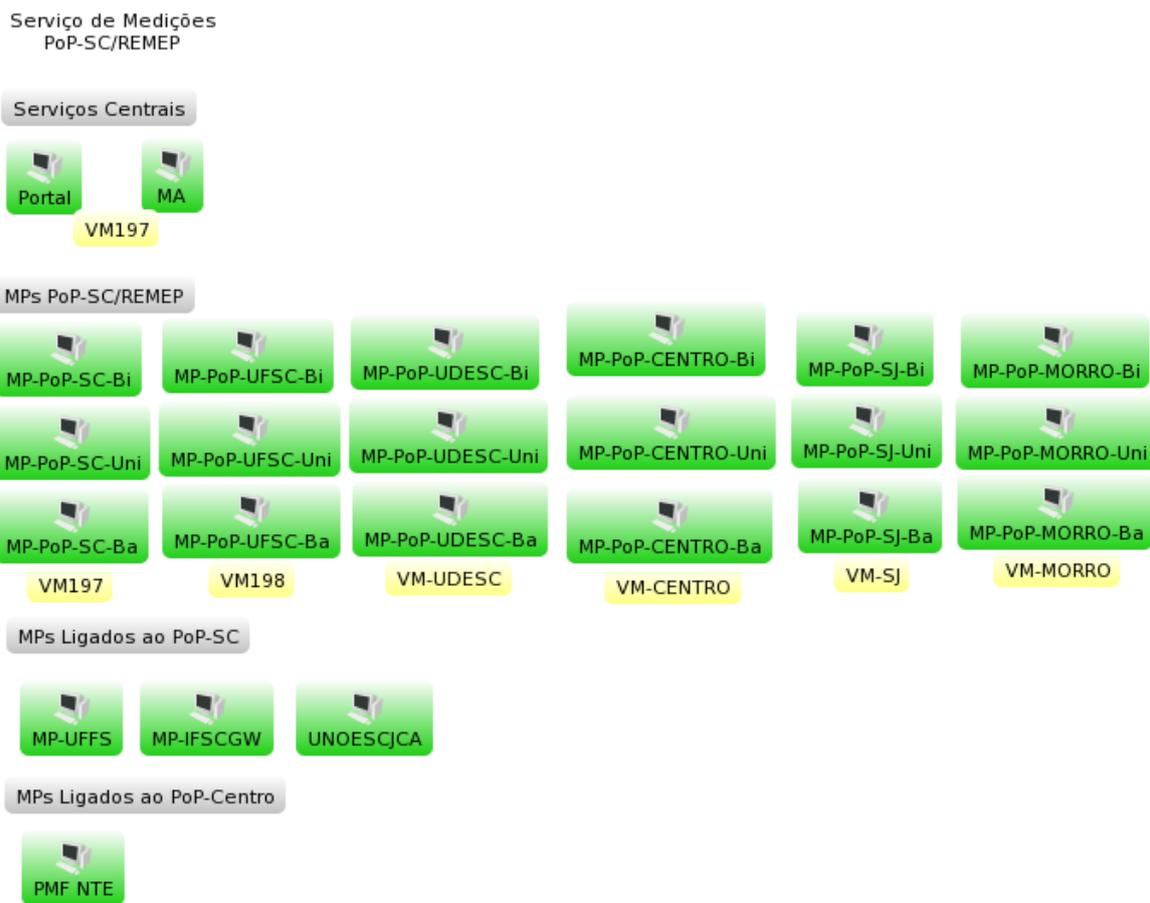


Figura 33 – Monitoramento de falhas do serviço de medições do PoP-SC

Um caso de uso interessante da utilização da infraestrutura implantada foi o caso da UFFS. O mesmo estava com problemas para atingir a vazão esperada que era de 60 Mbps, visto que a mesma não tinha problemas de perdas de pacotes no enlace. Com o uso da ferramenta pôde-se perceber esta anormalidade e com a investigação mais apurada, verificou-se um problema de configuração na interface do cliente no switch do PoP-SC.

O problema diagnosticado foi a não aplicação de *rate-limit* na saída da interface do equipamento do PoP-SC para a operadora, que sem este rate-limit não era gerado um enfileiramento na interface de 1Gbps, provocando descarte de pacotes pela operadora, dado que a interface empurrava mais dados que era esperado no lado da operadora. Isto provocava problemas de desempenho para a instituição no **Download** para aplicações baseadas principalmente em TCP. Na Figura 34 aparece o detalhamento das perdas do enlace da UFFS, que no momento tinha perda de 0%. Na Figura 35 apresenta o antes e o depois da aplicação do rate-limit no download

da instituição, detalhando o resultado do desempenho dos testes. E na Figura 36 apresenta o upload do enlace da UFFS, que permaneceu conforme esperado.

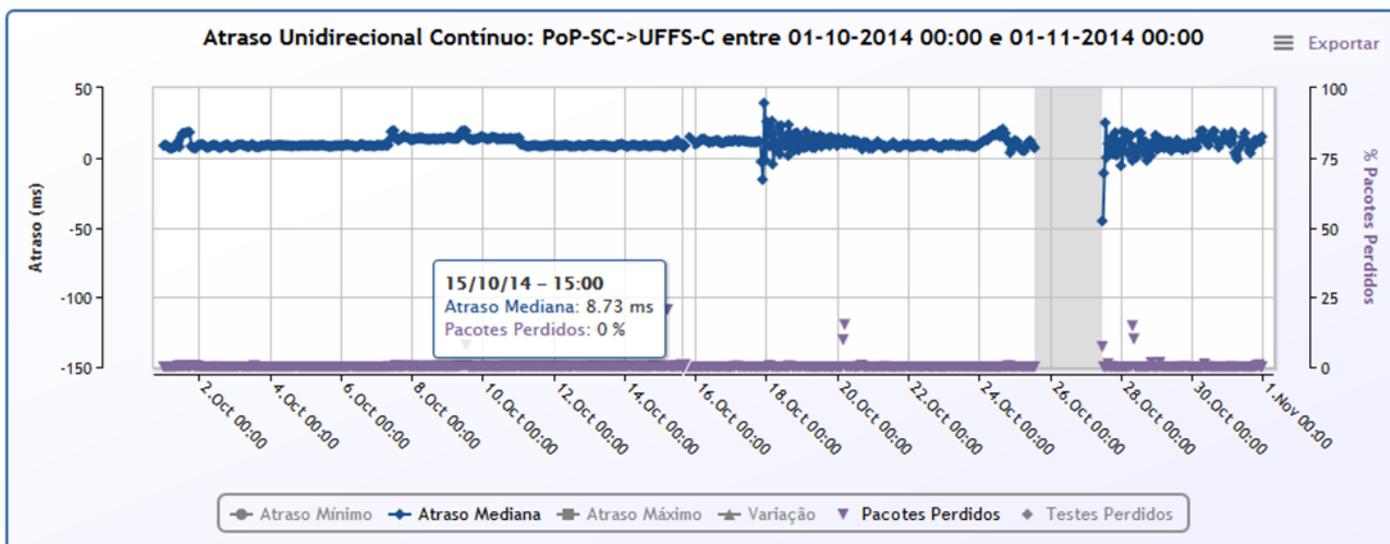


Figura 34 – Gráfico de vazão entre PoP-SC > UFFS detalhando

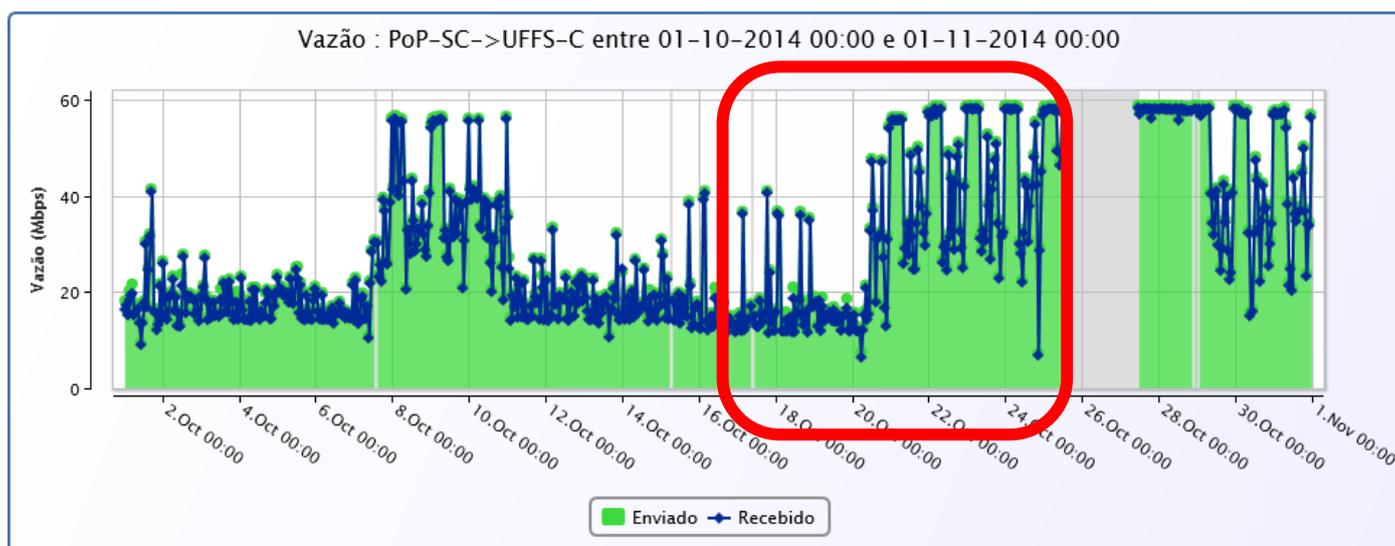


Figura 35 – Gráfico de vazão entre PoP-SC > UFFS detalhando

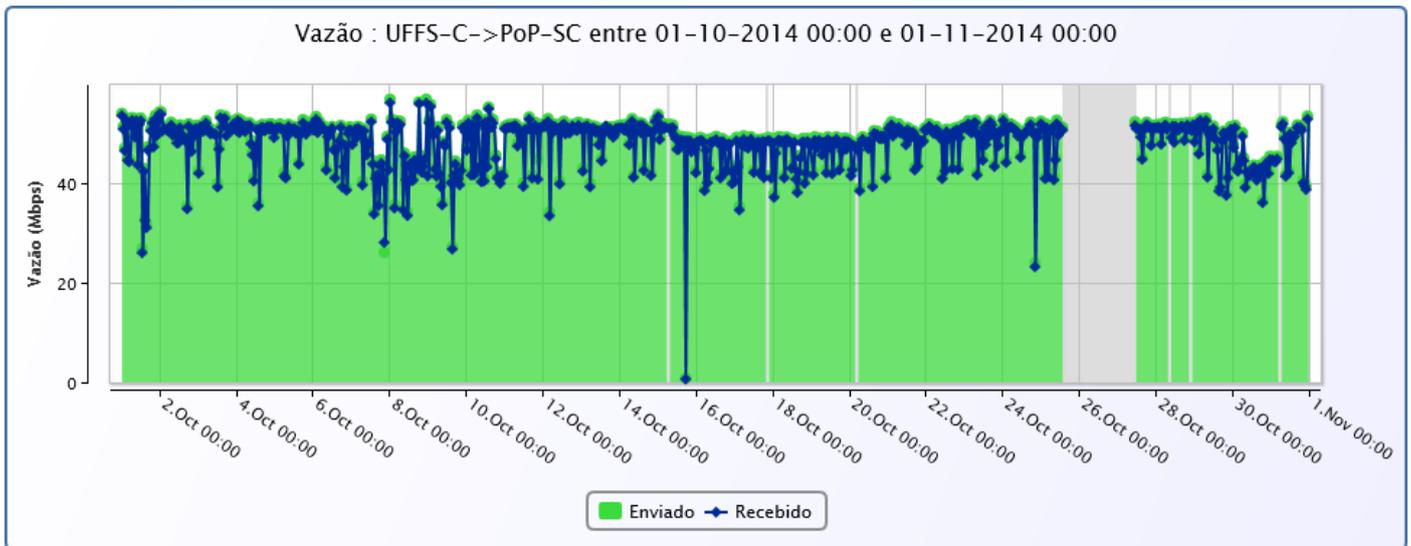


Figura 36 – Gráfico de vazão entre UFFS > PoP-SC

A ferramenta ainda permite verificar de uma forma fácil a matriz de testes de forma facilitada, tendo uma visão de todos os testes da matriz de forma integrada e com as métricas dos testes de forma consolidada. A Figura 37 permite visualizar a matriz de testes de Atraso Unidirecional Contínuo da REMEP.

Atraso Unidirecional Contínuo
27-11-2014 08:00 a 27-11-2014 09:00

Pacotes Perdidos	P (Pacotes): Total / Perdidos / % Perda	% Perda:	0% - 1%	1% - 20%	20% - 50%	> 50%	Sem dados
Variação	V (Variação): Mínimo / Médio / Máximo	V. Máxima:	< 2ms	2ms - 5ms	5ms - 10ms	> 10ms	
Atraso	A (Atraso): Mínimo / Médio / Máximo	(Máx - Min):	< 5ms	5ms - 10ms	10ms - 25ms	> 25ms	
Sincronia	A. Neg. (Atraso Negativo)	Sincronia:	Sincronizado	Sem Sincronia			
Testes Perdidos	T (Testes): Total / Perdidos / % Perda	% Perda:	0% a 1%	1% - 20%	20% - 50%	> 50%	

	CENTRO	MCRUZ	SJ	UDESC	P.UFSC
CENTRO		████████	████████	████████	████████
MCRUZ	████████		████████	████████	████████
SJ	████████	████████		████████	████████
UDESC	████████	████████	████████		████████
P.UFSC	████████	████████	████████	████████	

Figura 37 – Matriz de testes de Atraso Unidirecional Contínuo da REMEP-FLN

5.1.13 Catálogo de serviços

Esta atividade está aguardando a definição nacional dos serviços do PoP. O PoP-SC participou em conjunto com a consultoria da RNP para formulação do catálogo, junto com outros PoPs escolhidos.

O catálogo de serviços atual (LOCAL) está disponível em:

<http://www.pop-sc.rnp.br> -> serviços -> Catálogo

5.1.14 Workshops

O III Workshop de Tecnologia de Redes do PoP-SC aconteceu nos dias 8 a 10 de outubro de 2014 com o tema “*Computação em Nuvem para Educação e Pesquisa*”. O formato do evento este ano será alterado para seguir o que foi sugerido pela RNP, com um dia para palestras, um dia com minicursos e um dia com reunião do PoP-SC, com participação da RNP (RC e Coordenação nacional dos PoPs) e os gestores das universidades para discutir conectividade, expectativas de SLA e assuntos de interesse geral. Informações sobre o mesmo podem ser obtidas em: <http://www.pop-sc.rnp.br/wtr/2014/>



O WTR 2014 trouxe como pauta este ano questões relacionadas à computação em nuvem. O assunto foi abordado sob a perspectiva das instituições de ensino e pesquisa de Santa Catarina, trazendo à discussão o caso de sucesso de implantação da Nuvem USP. Também foi debatido a evolução da rede acadêmica no Estado em aspectos de conectividade, disponibilidade e desempenho. O evento contou com espaço para aproximar os clientes ao PoP-SC, possibilitando uma discussão na busca de melhorias dos serviços oferecidos.

A sessão de minicursos este ano foi incrementada com oferecimento de 3 minicursos, sendo que 2 serão ministrado pela equipe do PoP-SC (BGP Básico e Monitoramento de Performance) e o outro com o apoio a ESR sobre ITIL. A Figura 38 mostra o site público do evento de 2014 e a

Figura 39 apresenta o sistema interno desenvolvido para gerenciamento do evento contendo gerenciamento de inscritos, palestrantes, cursos oferecidos e certificados.

No evento tivemos 107 Inscritos no geral, 93 compareceram, segue presentes:

- Dia 8) Treinamentos:

- Alunos Presentes
 - BGP – 16;
 - ITIL 22
 - Monitoramento 23
- Total: 61 alunos
- 5 Instrutores:
- Dia 9) Auditório: 95
- Dia 10) : Gestores: 34
- Organização: 5
- Apoio: 8



Figura 38 - WebSite do III-WTR - <http://www.pop-sc.rnp.br/wtr/2014/>

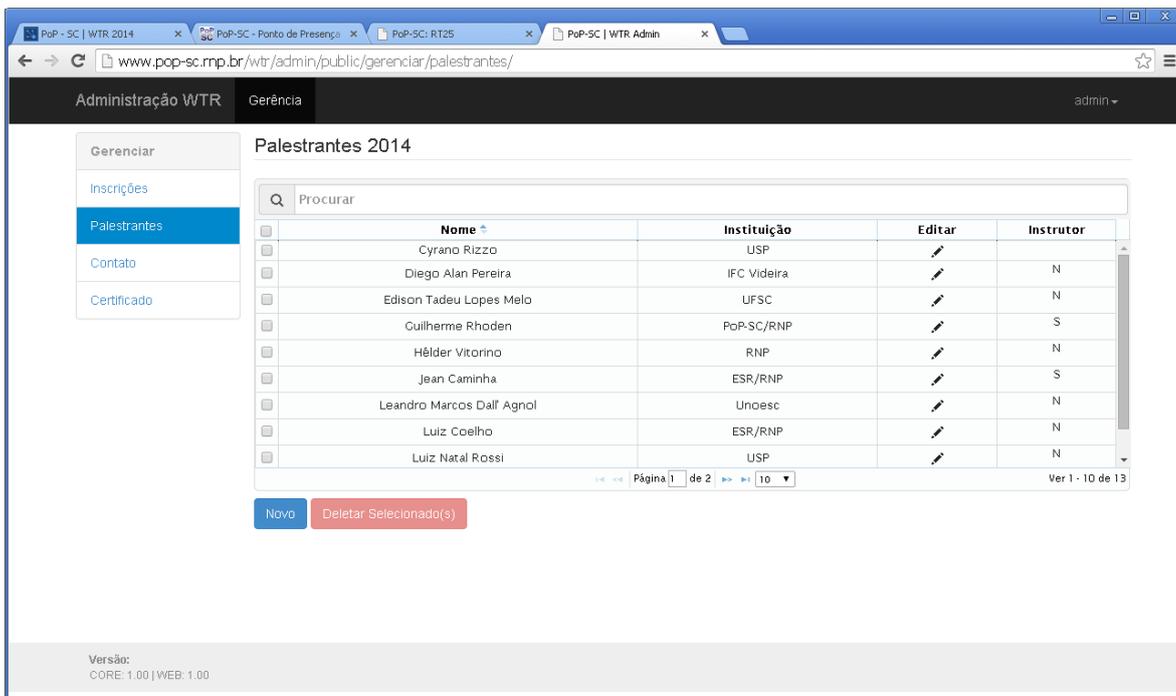


Figura 39 - Sistema de gerenciamento do Evento desenvolvido pelo PoP-SC



Figura 40 - Foto de encerramento da sessão de auditório



Figura 41 - Turma Curso BGP Básico



Figura 42 – Foto do auditório

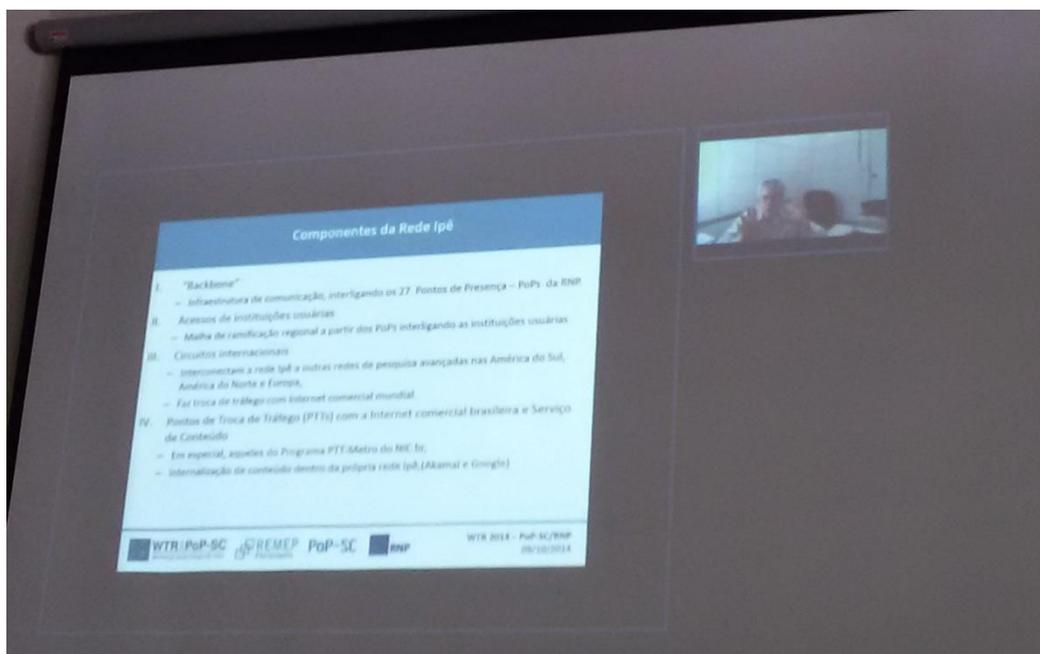
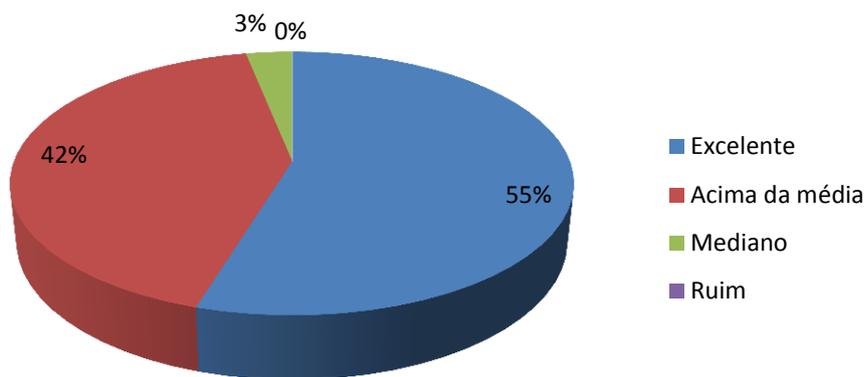


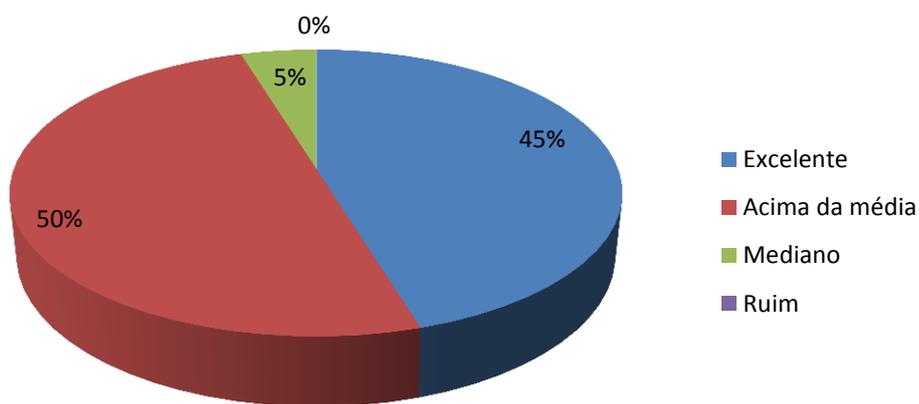
Figura 43 - Participação REMOTA

Foi enviado um formulário de avaliação do evento, onde 66 participantes responderam, segue os resultados obtidos da pesquisa.

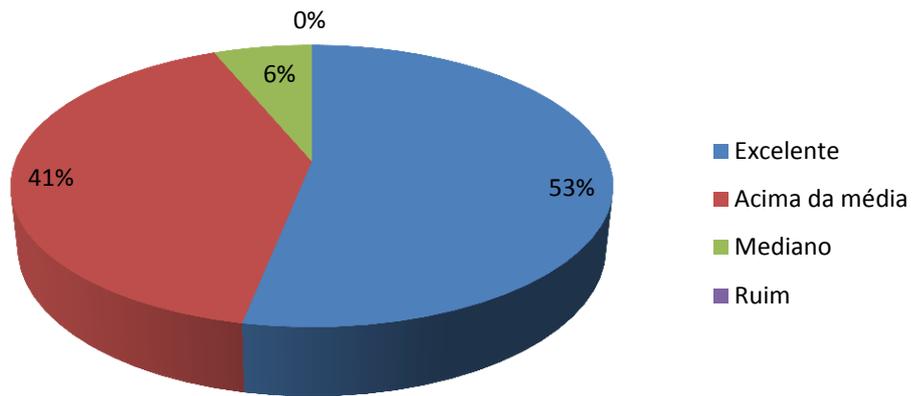
Agenda do Evento



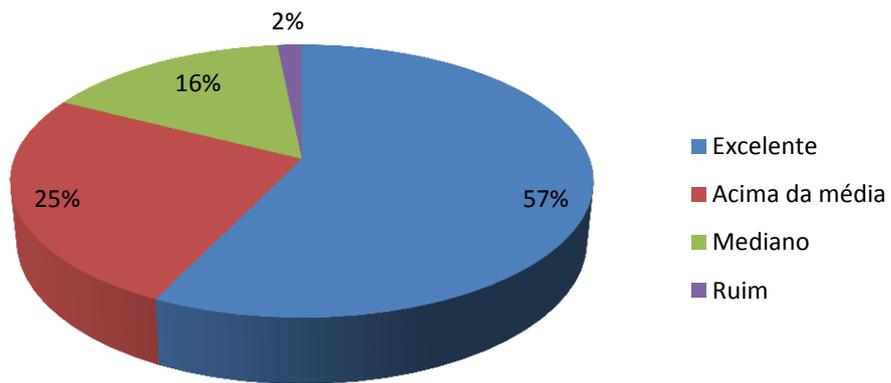
Avaliação dos Apresentadores

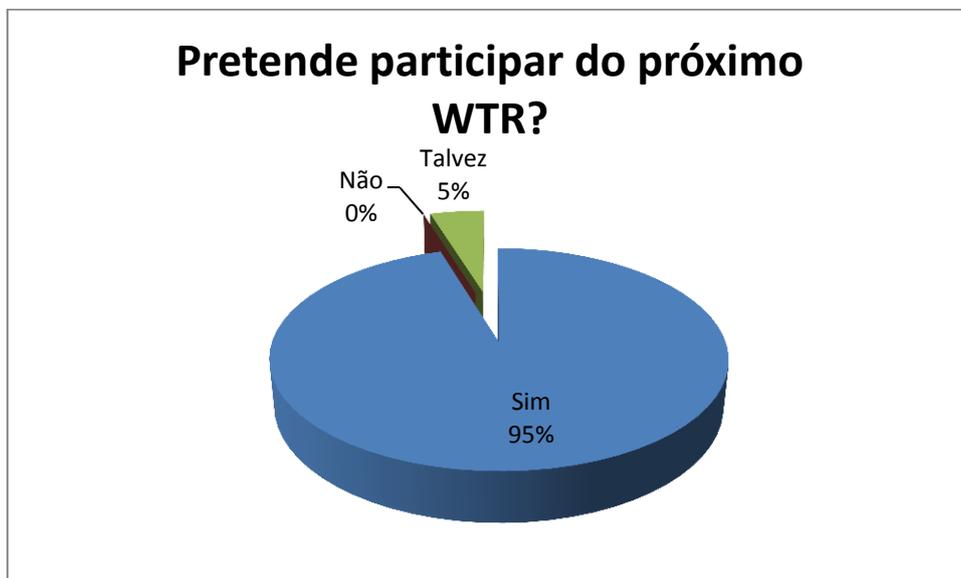


Possibilidade de contato



Coffe-Break





5.2 Desenvolvimento e Implantação de Novos Serviços

5.2.1 Auto Serviço via Telefone

Este projeto do plano de trabalho de 2012 tinha como objetivo criar uma linha direta entre os NOCs dos clientes qualificados do PoP-SC através da entrega de telefones IPs através da FAPESC para as mesmas. Todavia a articulação da compra de telefones IPs não evoluiu e buscamos então criar um serviço de auto-serviço de chamados telefônicos, ou seja, um serviço de URA (Unidade de Resposta Audível) para o PoP-SC, automatizando o atendimento aos usuários

O status deste projeto está operacional, sendo que os seguintes passos já estão operacionais:.

- Definição do fluxo de discagem;
- Geração de número de circuito PoP, com dígito verificador;
- Cadastramento dos circuitos locais no Portal PoP-SC;
- Implementação no asterisk;
- Validação do número do circuito;
- Integração com sistema RT para abertura e soletração do número do protocolo;
- Gravação do áudio da chamada após confirmar o número do circuito;
- Áudio diferente para horários pré-determinados;
- Integração com serviço cSLA através de WebService para obter status do circuito está Operacional e retornar algumas informações sobre o circuito, como Endereço IP;
- Se o circuito está fora, é enviada uma mensagem de áudio para quem ligou, informando
 - Se existe chamado aberto na operadora (é Soletrado o número do chamado interno do PoP), com isso o usuário já sabe que estamos tratando do problema
 - É executado testes para verificar se o circuito está operacional
- Dentre outras funcionalidades.

O número divulgado para os clientes é o (48) 3721-3000, onde é possível se identificar através do número do circuito, falar com o PoP ou operação. Para fins de automatização o ramal oficial do PoP (48) 3721-6335 é redirecionado automaticamente para a URA fora de horário comercial e feriados, possibilitando para quem ligar abrir chamado e executar testes através deste canal de forma automática.

Existem melhorias identificadas e vamos ajustando de acordo com a demanda de trabalho no PoP, onde iremos melhorar:

- Regravar os áudios deixando a voz de forma mais natural;
- Melhorar o fluxo do atendimento, possibilitando mais menus opções;
- Identificação da instituição através do número de telefone de origem e não somente através do número do circuito PoP, e
- Dentre outras;

Em 2014 foi implementado um gateway de envio SMS integrado com a ferramenta NMS (The Dude). Além do desenvolvimento do Gateway (através de WebService), foi criado um agente que consulta o Banco de Dados através do número de circuito local do PoP-SC para automatização. Este serviço está em produção para os clientes do Interior que aderiram ao serviço e também em

uso em serviços como peerings BGP de clientes. Foi também utilizado no WRNP, avisando a GTI via SMS em caso de falha do circuito.

Circuitos

▶ Lista de circuitos cadastrados:

Exibindo 1 a 10 de 53 resultados Procurar:

<input type="checkbox"/>	Provedor	Número Local	Número Operadora	Descrição	Instituição	Unidade	Status	Ação
<input type="checkbox"/>	RNP-EMBRATEL	3018-9	SFS RNP FNS RNA DPDV 0002	IFC/São Francisco do Sul: Embratel 2Mbps	IFC	IFC-São Francisco	Ativo	
<input type="checkbox"/>	RNP-EMBRATEL	3017-1	BNU RNP FNS RNA DPDV 0005	IFC/Blumenau: Embratel 2Mbps	IFC	IFC-Blumenau	Ativo	
<input type="checkbox"/>	RNP-EMBRATEL	3016-3	BNU RNP FNS RNA DPDV 0003	IFC/Blumenau: Embratel 2Mbps	IFC	IFC-Blumenau	Ativo	
<input type="checkbox"/>	RNP-EMBRATEL	3015-5	BNU RNP FNS RNA DPDV 0001	IFC/Blumenau: Embratel 2Mbps	IFC	IFC-Blumenau	Ativo	
<input type="checkbox"/>	RNP-OI	3014-8	OI-0718375	IFC/Rio do Sul: OI 2Mbps	IFC	IFC-Rio Sul do	Ativo	
<input type="checkbox"/>	RNP-OI	3013-0	OI-0719370	IFC/Rio do Sul: OI 2Mbps	IFC	IFC-Rio Sul do	Ativo	
<input type="checkbox"/>	RNP-OI	3012-2	OI-0718808	IFC/Concórdia: OI 2Mbps	IFC	IFC-Concórdia	Ativo	
<input type="checkbox"/>	RNP-OI	3011-4	OI-0719128	IFC/Concórdia: OI 2Mbps	IFC	IFC-Concórdia	Ativo	
<input type="checkbox"/>	RNP-OI	3010-6	OI-0718376	IFC/Sombrio: OI 2Mbps	IFC	IFC-Videira	Ativo	
<input type="checkbox"/>	RNP-OI	3009-8	OI-0719193	IFC/Sombrio: OI 2Mbps	IFC	IFC-Videira	Ativo	

Excluir selecionados Primeira Anterior 1 2 3 4 5 Próxima Última

Figura 44 - Exemplo: Integração do número de circuitos com a geração do número local - Portal PoP-SC

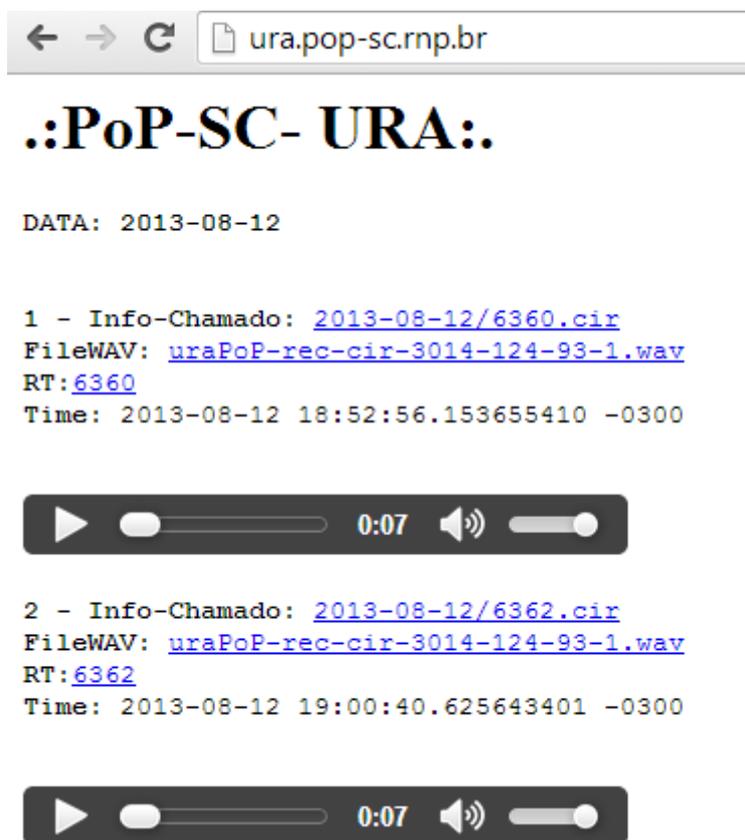


Figura 45 - Acesso as gravações

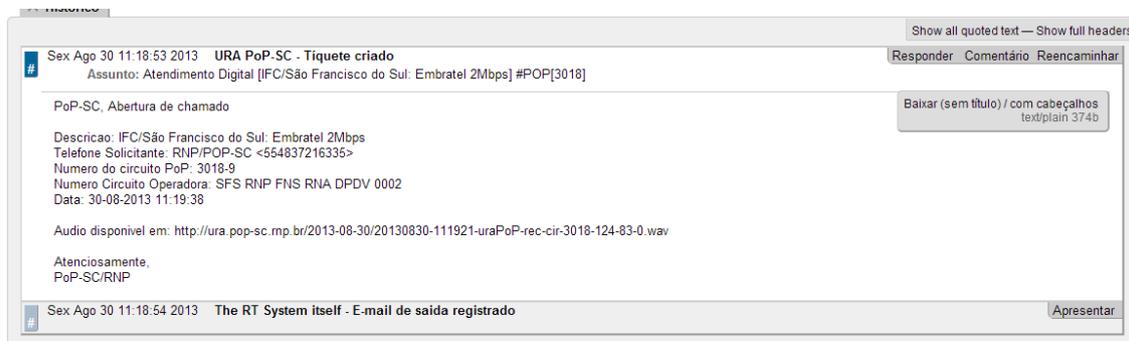


Figura 46 - Exemplo do ticket após abertura do chamado

5.2.2 Avaliação dos Aspectos de Segurança em um Cenário de Transição IPv4/IPv6

Esta atividade foi parte do desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso do bolsista Eduardo de Mello Garcia. O trabalho teve como objetivo geral realizar um estudo

aprofundado das técnicas de transição IPv4/IPv6 tendo em vista os problemas de segurança das mesmas e, a partir deste estudo, elaborar e implantar um cenário de testes e avaliar a segurança nas técnicas de transição a partir da realização de testes no cenário elaborado.

O estudo teórico abrangeu as técnicas de transição pilha dupla, tunelamento, NAT64 e DS-Lite, bem como vulnerabilidades específicas do IPv6 e das técnicas de transição. Das técnicas de transição estudadas, foram selecionadas as técnicas pilha dupla e NAT64 para a realização de testes. Para os testes, foram elaborados cenários de testes que consistem em uma rede local montada através de máquinas virtuais. Os cenários de testes foram montados em um servidor de virtualização fornecido pelo PoP-SC.

Tendo em vista as técnicas de transição selecionadas para os testes, verificou-se que as principais vulnerabilidades que poderiam afetar redes locais que implementam estas técnicas de transição são ataques de DoS e man-in-the-middle através de mascaramento de pacotes (*spoofing*) e *flooding*, explorando as funcionalidades *Duplicate Address Detection* e autoconfiguração de endereços do IPv6. No caso da técnica de transição NAT64, particularmente, ataques ao DNS podem comprometer o mecanismo de tradução. Os testes realizados demonstraram os efeitos dos ataques em redes locais implantando as técnicas de transição selecionadas, comprovando a vulnerabilidade destas redes. No entanto, foi verificado que existem possíveis formas de defesa para os ataques realizados. Por limitações técnicas (firmwares e equipamentos), não foi possível testar as formas de defesa nos cenários. Concluiu-se que a implantação do IPv6 e as técnicas implicam também em novas ameaças e vulnerabilidades que podem ter efeitos críticos para a segurança. No entanto, a medida que a transição avança e que IPv6 passa a ter maior uso, as formas de defesa para estes ataques vão sendo aprimoradas.

5.3 Sistema de controle e automatização de plantões

Esta atividade não estava como meta para 2014, mas devido à necessidade de controle e automatização de ferramentas tornou-se necessário desenvolver uma aplicação para controlar o plantonista de sobre aviso atual. Esta aplicação além da tarefa óbvia de controlar quem está de sobreaviso disponibiliza um Webservice que é consultado por diversas aplicações para automatização de tarefas, como:

- Controlar para qual celular será enviado os SMSs;
- Encaminhar uma chamada telefônica em caso de acionamento do plantonista através do número chave do PoP-SC (48) 3721-3000;
- Possibilitar a integração do sistema Auto Serviço via Telefone, e
- Dentre outras possibilidades.



The screenshot shows a web browser window with the URL `https://apps.pop-sc.rnp.br/plantao/public/#/agenda`. The page title is "Plantão PoP-SC" and the navigation menu includes "Agenda", "Editar Agenda", "Plantonistas", and "Plantões Passados". The main content area is titled "Plantão Atual" and displays the following information:

- Nome:** Guilherme Rhoden
- Contato:** (48) 84016794
- E-Mail:** rhoden@pop-sc.rnp.br
- Entrada:** 26/11/2014 11:24
- De plantão até:** 26/11/2014 14:00

A profile picture of Guilherme Rhoden is shown next to a "Mais Informações" button. Below this is a section titled "Próximos Plantões" with a "Filtrar" button. A table is displayed with the following columns: "Nome", "Data de entrada", and "Data de saída".

Figura 47 - Tela do sistema de gerenciamento de plantões

6 Conclusão

Este documento apresentou em linhas gerais o andamento das principais atividades desenvolvidas pelo PoP-SC no contexto do plano de trabalho 2014 no período de Janeiro até Novembro. A grande maioria das ações planejadas foi executada e algumas ainda conseguirão ser finalizadas até o final do ano corrente.

Alguns pontos que merecem destaque, e devem ser considerados, vários deles já foram reportados em planos anteriores e continuam merecendo destaque:

- Aumento do número de clientes diretamente conectados, especialmente do Interior;
- Não cumprimento do SLA por parte da operadora para os enlaces WAN do interior está muito elevado, onde inúmeras falhas nos equipamentos da operadora ocorreram;
- SLA para o backbone RNP, de Janeiro até Outubro, de 10 meses medidos, 6 ficaram abaixo da meta;
- Veredas Novas / SC:
 - Pendente para homologação 2 enlaces (IFSC Xanxerê e IFC Concordia)
 - Procedimento de ativação/homologação é quase impraticável de realizar em 3 dias úteis após entrega pela operadora, pois é necessário homologar o enlaces por 24H, além de conseguir contato para realizar testes com o cliente, além da necessidade de migrar o tráfego do cliente para o novo link;
 - Troca da operadora atual: Hoje o PoP tem ativos 39 enlaces da operadora Brdigital e por não cumprir o SLA em diversos meses foram relicitados os enlaces, ficando com 6 operadoras no total, o que dificultará um pouco a gerência e processos de ativação/upgrade, mas não dependeremos de somente uma operadora.
- Corpo técnico, RH:
 - Apesar da excelente competência técnica de nossa equipe, temos necessidade em contratar novos analistas ou técnicos para atender a demanda crescente de novos clientes;
 - Dificuldade em manter a equipe. Devido ao salário praticado no mercado local ou externo;
 - Dificuldade em contratação e ROI para o treinamento e operação com bolsistas;
 - Dificuldade em contratar bolsistas devido ao mercado local aquecido e alta rotatividade com custo elevado de treinamento.

APÊNDICE A: Status Resumido das atividades – Caráter permanente

Meta	Especificação	Status			Duração	
		No prazo	Realizado	Atrasado Ou com problema	Início	Término
4.1	Melhorias de infraestrutura		X		01/01/14	31/12/14
4.2	Ponto de troca de tráfego – PTT	X			01/01/14	31/12/14
4.3	Operação de excelência	X			01/01/14	31/12/14
4.4	Gerência	X			01/01/14	31/12/14
4.5	Serviços de rede	X			01/01/14	31/12/14
4.6	Serviços de Datacenter	X			01/01/14	31/12/14
4.7	Prevenção de falhas e automatização de rotinas		X		01/01/14	31/12/14
4.8	Segurança	X			01/01/14	31/12/14

4.9	Capacitação de Recursos Humanos			X	01/01/14	31/12/14
4.10	Programa de relacionamento com instituições usuárias – Portal PoP-SC	X			01/01/14	31/12/14
4.11	Documentação de procedimentos, recursos, serviços e ocorrências	X			01/01/14	31/12/14
4.12	Serviço de medições	X			01/01/14	31/12/14
4.13	Catálogo de serviços			X	01/03/14	31/12/14
4.14	Workshops	X			01/07/14	10/10/14

APÊNDICE B: Status Resumido das atividades – Novos Projetos

Meta	Especificação	Status			Duração	
		No prazo	Realizado	Atrasado Ou com problema	Início	Término
5.2.1	Auto Serviço via Telefone		X		01/02/13	30/08/13
5.2.2	Avaliação dos Aspectos de Segurança em um Cenário de Transição IPv4/IPv6		X		01/01/14	30/06/13

APÊNDICE C: SLA PoP-SC Clientes WAN

Disponibilidade de enlaces WAN RNP - PoP-SC

(onde houve quebra de acordo por parte das operadoras)

Instituição	Unidade	Designação	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro
IFC	Araquari	AQI023413A	98,65%	97,74%	96,85%	97,91%	99,07%	97,47%	99,06%	-	-	-
IFC	Blumenau	BNU023213A	-	98,66%	-	99,02%	-	93,42%	99,06%	-	-	-
IFC	Rio do Sul Sede	RSL023713A	98,87%	98,66%	-	97,28%	98,96%	96,14%	99,06%	-	-	99,31%
IFC	Rio do Sul Urbana	RSL023913A	-	98,66%	-	99,02%	98,96%	96,14%	98,89%	-	-	99,31%
IFC	São Francisco do Sul	SFS023513A	97,62%	97,74%	99,34%	97,34%	99,47%	98,48%	99,06%	-	-	-
IFC	Sombrio Sede	SEQ024913A	99,45%	97,12%	96,04%	-	99,34%	-	97,40%	-	-	-
IFC	Sombrio Urbana	SMO025313A	97,62%	94,79%	-	-	98,33%	-	99,07%	-	-	-
IFC	Camboriú	CBW023313A	-	-	98,36%	99,02%	-	98,60%	99,06%	99,07%	-	99,48%
IFC	Reitoria	BNU035713A	-	-	93,42%	99,02%	-	96,07%	99,06%	-	-	-
IFC	Ibirama	IIR026713A	-	-	-	99,02%	-	98,67%	99,06%	98,76%	98,91%	-
IFC	Luzerna	LUZE023813A	-	-	-	-	-	-	97,93%	-	99,06%	-
IFC	Videira	VII024013A	-	-	-	-	-	-	98,36%	-	-	-
IFC	Fraiburgo	FGO026113A	-	-	-	-	-	-	-	-	99,30%	-
IFSC	Araranguá	ARU024113A	97,62%	94,79%	-	-	98,33%	-	99,07%	-	-	97,48%
IFSC	Criciúma	ARU024113A	99,45%	97,48%	-	-	98,33%	-	99,07%	-	-	97,48%
IFSC	Gaspar	GPR024513A	-	98,69%	-	99,02%	99,14%	96,32%	99,06%	-	-	-
IFSC	Jaraguá	JGS024713A	99,10%	96,80%	99,34%	97,34%	99,07%	98,48%	99,06%	-	-	-
IFSC	Geraldo Werninghaus	JGS025613A	99,10%	97,74%	99,34%	97,34%	99,07%	93,99%	99,06%	-	-	-
IFSC	Joinville	JVE024813A	97,62%	97,74%	99,34%	97,34%	99,47%	98,48%	99,06%	-	-	-
IFSC	Lages	LGS025113A	-	99,09%	99,05%	99,02%	98,08%	96,63%	99,06%	99,31%	-	-
IFSC	São Carlos	SRL025013A	-	93,44%	98,78%	99,53%	99,02%	94,06%	98,09%	-	-	-
IFSC	Urupema	URP023113A	-	99,09%	99,05%	99,02%	98,08%	96,63%	98,98%	-	99,53%	-

IFSC	Chapecó	CCO024313A	-	-	99,56%	98,56%	99,59%	97,68%	99,05%	-	-	-
IFSC	Garopaba	GRB025213A	-	-	-	99,02%	-	98,67%	99,06%	-	-	-
IFSC	Itajaí	IAI024613A	-	-	-	99,02%	-	98,67%	99,06%	99,07%	-	-
IFSC	Caçador	CDR025513A	-	-	-	-	-	-	98,36%	-	96,93%	-
IFSC	Canoinhas	CNI024213A	-	-	-	-	-	-	99,06%	92,92%	96,22%	-
IFSC	São Miguel	SGE025413A	-	-	-	-	-	-	-	99,03%	-	98,31%
UFFS	Bom Pastor	CCO026313A	-	98,06%	99,56%	98,56%	99,59%	97,53%	99,05%	-	-	-
UFFS	Chapecó	CCO026613A	-	98,09%	99,56%	98,56%	99,59%	97,53%	99,05%	97,73%	-	-
UFFS	General Osório	CCO026513A	-	98,06%	99,56%	98,56%	99,59%	97,53%	99,05%	-	-	-
UFFS	Reitoria	CCO026213A	95,89%	98,06%	99,56%	98,56%	99,59%	97,53%	99,05%	-	-	-
UFFS	Seminário	CCO026413A	-	-	-	98,56%	99,59%	97,53%	99,05%	-	-	-
UFSC	Araranguá	ARU025913A	97,62%	94,80%	-	-	98,33%	-	99,07%	-	-	97,48%
UFSC	Joinville	JVE025813A	97,62%	97,74%	99,34%	97,53%	99,47%	98,48%	99,06%	-	-	-
UFSC	Blumenau	BNU000714A	-	-	-	-	98,86%	98,57%	98,69%	-	-	-
UFSC	Curitibanos	CBS026013A	-	-	-	-	-	-	98,36%	-	-	-