



## **Indicadores 3 e 4 do contrato de gestão** Relatório de janeiro de 2013

Leonardo Ferreira Carneiro

Fevereiro de 2013

## Sumário

1. Introdução.....	3
2. Metodologia de medição e cálculo dos indicadores .....	3
2.1. Indicador 3.....	3
2.2. Indicador 4.....	3
3. Avaliação dos indicadores no período de 01/01/2013 a 31/01/2013 .....	4
3.1. Quadro resumo.....	4
3.2. Indicador 3.....	4
3.3. Indicador 4.....	6
3.4. Série histórica dos indicadores em 2013.....	10
Anexo A. Saída das ferramentas.....	11

## 1. Introdução

---

A RNP, mediante Contrato de Gestão estabelecido com o MCT, é constantemente avaliada através de um conjunto de indicadores. Dois desses indicadores são diretamente ligados à qualidade dos serviços ofertados pelo backbone nacional, rede Ipê. São eles:

- Indicador 3: Índice de qualidade da rede;
- Indicador 4: Disponibilidade média da rede.

O presente relatório apresenta os resultados obtidos para os indicadores 3 e 4 no período de 1 a 31 de janeiro de 2013. Conforme novo contrato de gestão assinado com o MCT, os indicadores 3 e 4 são os antigos indicadores 5 e 6, respectivamente, mantendo-se seus nomes.

## 2. Metodologia de medição e cálculo dos indicadores

---

### 2.1. Indicador 3

O indicador 3, que denominaremos  $P_T$ , é dado pela seguinte fórmula, atualizada a partir de janeiro de 2013, com base em repactuações sugeridas pela RNP no seu quadro de indicadores e metas do Contrato de Gestão e aprovadas pela Comissão de Avaliação do Contrato de Gestão:

$$P_T = (3500/R_{\text{Médio}}) + 10^*(6 - P_{\text{Perda}})$$

onde,  $R_{\text{Médio}}$  é o retardo médio medido e  $P_{\text{Perda}}$  é a perda média percentual medida no *backbone*.

As medidas de  $R_{\text{Médio}}$  e  $P_{\text{Perda}}$  são realizadas através das 27 máquinas de serviço, uma em cada PoP da RNP. Cada máquina de serviços envia pacotes ICMP de teste para todas as demais, gerando uma grande matriz 27x27 de medições. Os pacotes de teste são enviados em intervalos aleatórios de distribuição exponencial. Os valores de  $R_{\text{Médio}}$  e  $P_{\text{Perda}}$  são calculados como a média aritmética das medianas obtidas em todas as máquinas de serviço.

O valor de  $P_T$  também pode ser expresso através da grandeza dual à  $P_{\text{Perda}}$ , denominada “Porcentagem de Sucesso na Entrega de Pacotes” (PSEP). O valor de PSEP é dado por  $PSEP = 100 - P_{\text{Perda}}$  e, neste caso, podemos expressar o valor do indicador 3 como:

$$P_T = (3500/R_{\text{Médio}}) + 10^*(PSEP - 94)$$

Os valores de  $P_{\text{Perda}}$  ou PSEP serão usados no decorrer do texto conforme conveniência na apresentação dos resultados.

### 2.2. Indicador 4

Este indicador é medido através de uma ferramenta desenvolvida pela própria Daero, onde uma máquina central envia pacotes de teste para os roteadores de backbone nos PoPs. Caso haja resposta aos pacotes de teste, o PoP é considerado disponível. O total percentual de pacotes respondidos compõe o indicador no período de avaliação.

Por orientação da Comissão de Avaliação do Contrato de Gestão, a partir de janeiro de 2011, esse índice também passou a ser calculado, expurgando-se as indisponibilidades provocadas por falha nas operadoras.

### 3. Avaliação dos indicadores no período de 01/01/2013 a 31/01/2013

#### 3.1. Quadro resumo

Indicador	Descrição	Meta	Valores no período
3	Qualidade (Perda e Retardo)	Igual ou superior a 100 pontos	117,64
4	Disponibilidade da rede	Igual ou superior a 99,8%	99,736%

Tabela 1: Quadro resumo de indicadores, para o mês de janeiro de 2013.

#### 3.2. Indicador 3

No mês de janeiro, o indicador 3 obteve o valor de 117,64 pontos, resultado mais uma vez acima da meta estabelecida, mas 40,84 pontos abaixo do medido em dezembro de 2012. A Figura 1 mostra o comportamento histórico deste indicador.

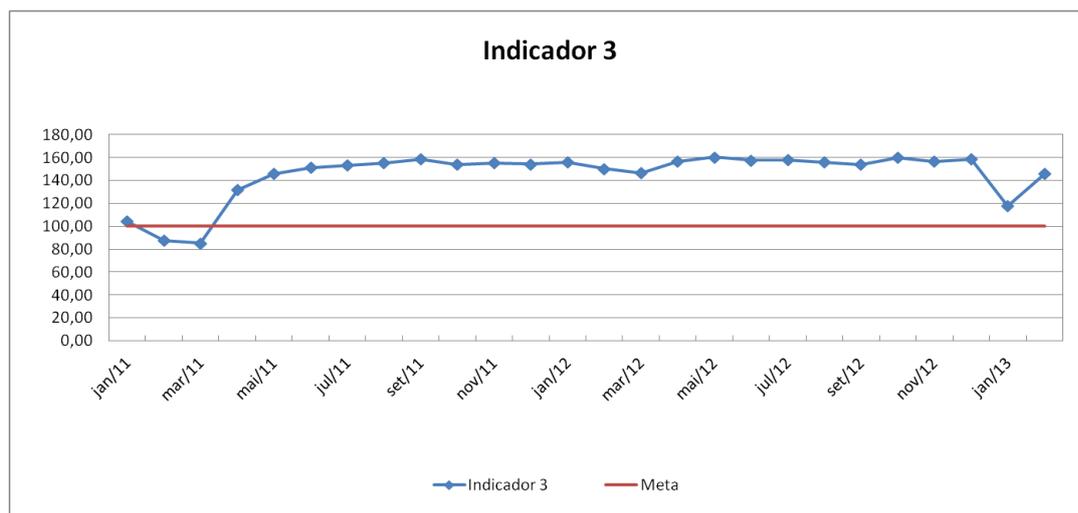


Figura 1: Evolução do indicador 3.

Podem ser vistos, na Figura 2, os valores dos últimos dois anos para os dois componentes do indicador 3, PSEP e RTT. Com relação às medições de PSEP, é possível observar que todos os PoPs, com exceção dos PoPs do RS e de SC, apresentaram os mesmos níveis de sucesso na entrega de pacotes dos meses anteriores. Com relação ao RTT médio, os PoPs apresentaram medições similares as dos meses anteriores, com aumento nas medições dos PoPs das regiões Centro-Oeste e Sudeste.

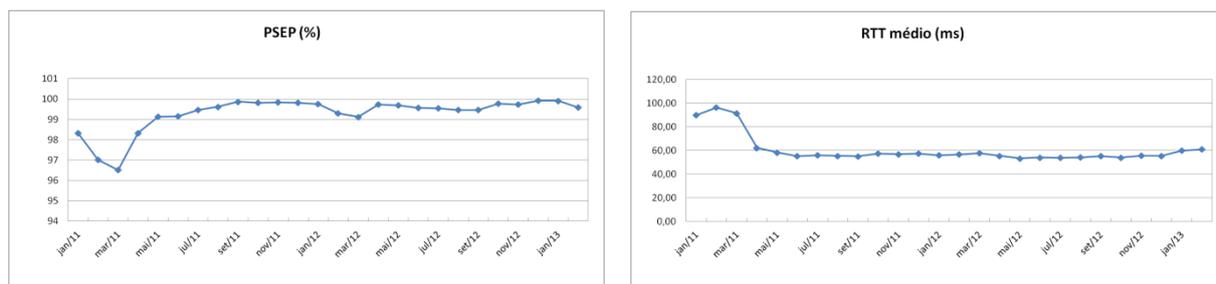
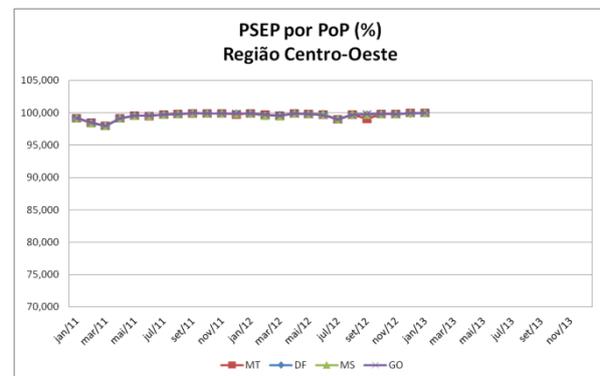
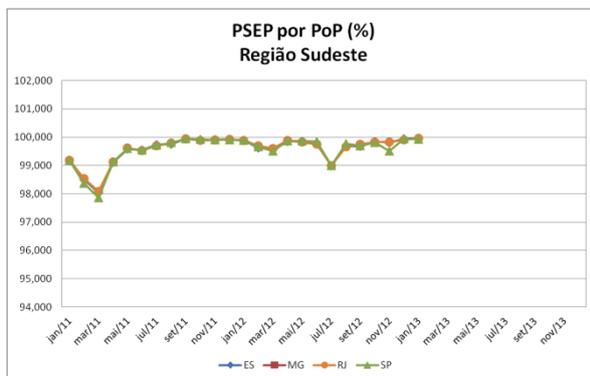
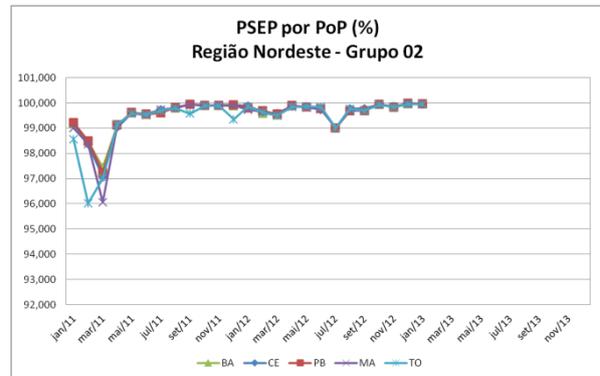
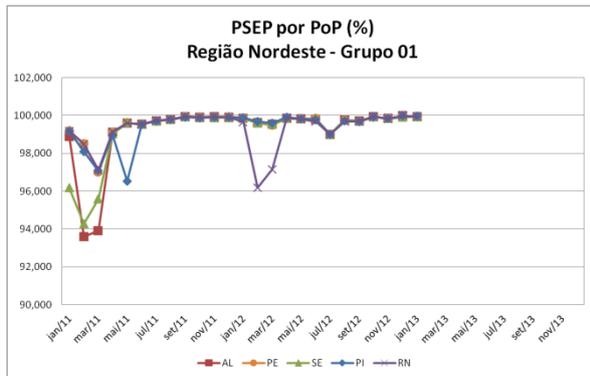
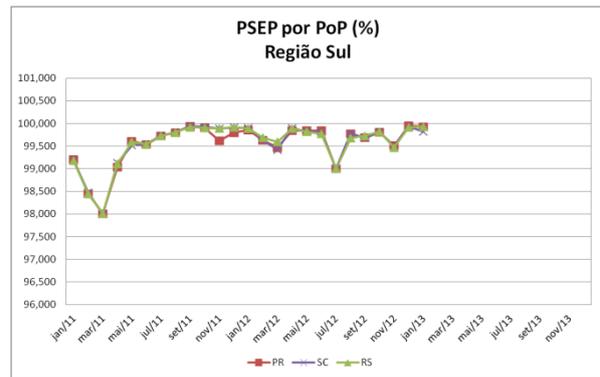
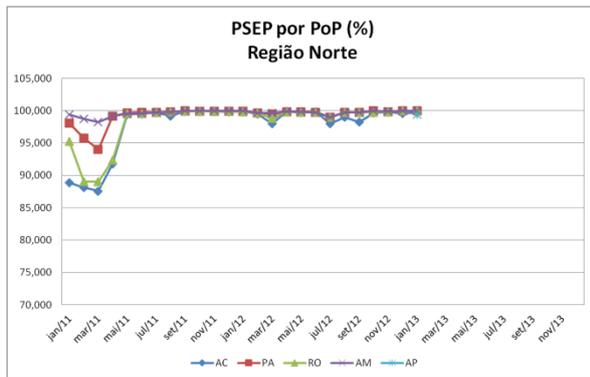
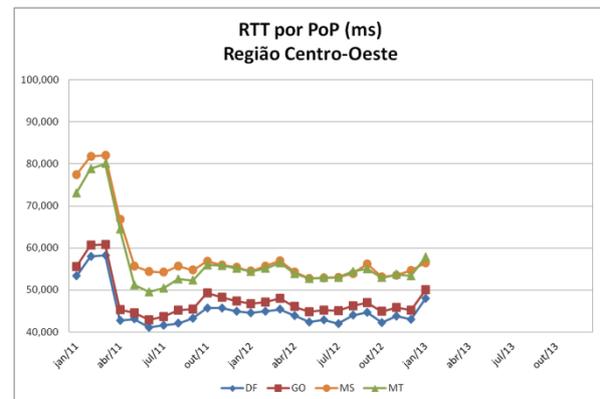
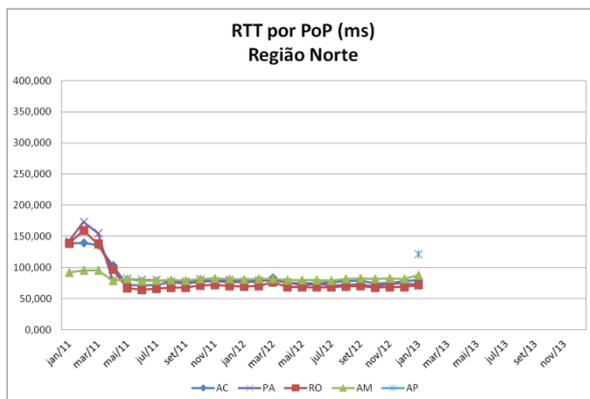


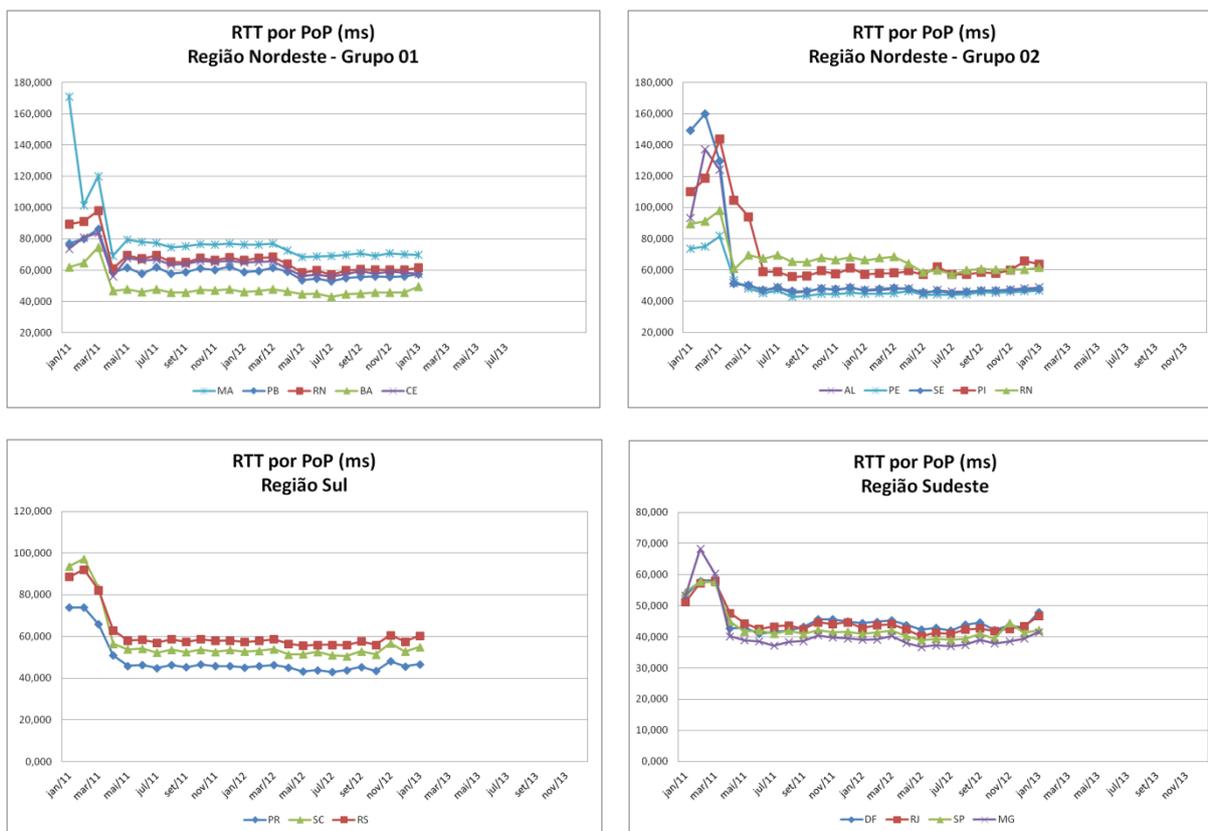
Figura 2: Evolução do PSEP e RTT, componentes do indicador 3.

Na Figura 3, é mostrado o histórico do PSEP e do RTT dos PoPs da RNP.



(a) PSEP





b) RTT

Figura 3: Evolução de PSEP e RTT médio.

Por fim, temos, na Figura 4, dados consolidados de todos os PoPs, separados por PSEP e RTT. Com relação ao PSEP, os piores casos foram os do PoP-AP, com apenas 99,42%, seguido do PoP-AC, com 99,75%. Já com relação ao RTT, os PoPs da Região Norte continuam sendo os que apresentam maior retardo médio da rede, com o PoP-AP apresentando um retardo médio de 121,33 ms e o PoP-AM, um retardo médio de 87,62ms.

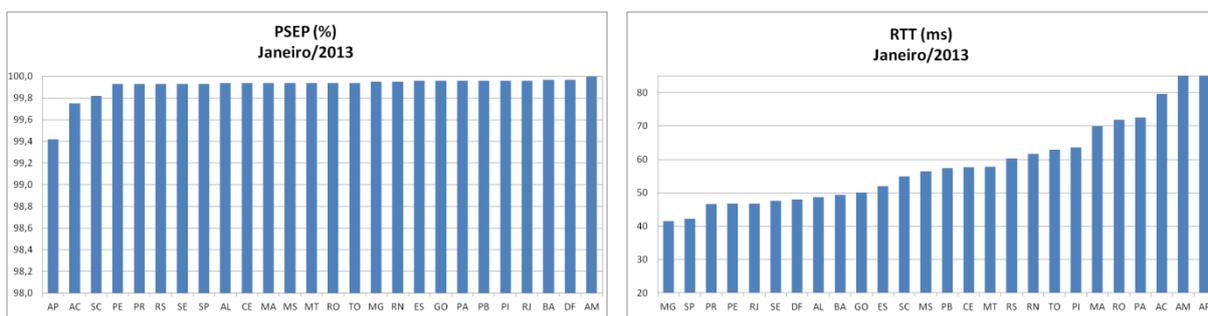


Figura 4: Valores de PSEP e RTT para o mês de janeiro de 2013.

### 3.3. Indicador 4

No mês de janeiro de 2013, o indicador 4 ficou abaixo da meta, com um valor de 99,736% de disponibilidade. O seu histórico pode ser visto na Figura 5.

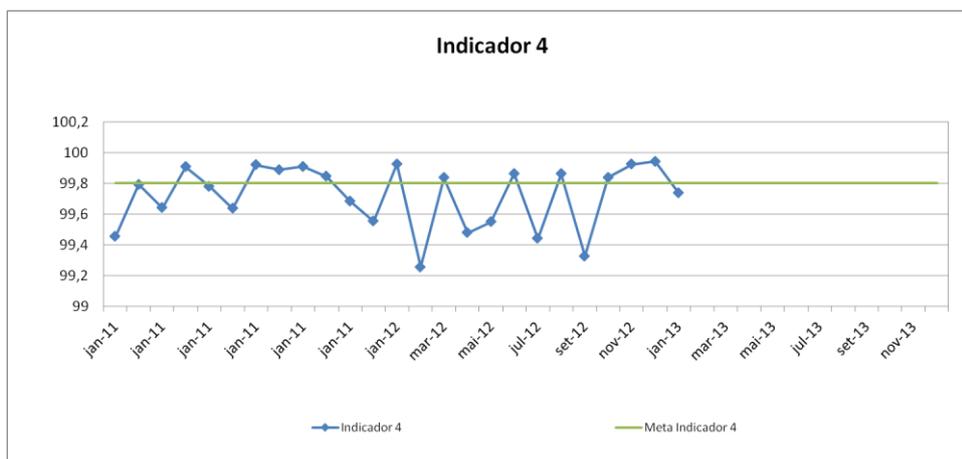


Figura 5: Valores históricos do indicador 4.

Neste mês, três PoPs apresentaram disponibilidade inferior à meta de 99,8% para este indicador. Foram eles: ES, SC e RS. A Figura 6 apresenta o histórico de indisponibilidade do grupo de PoPs que mais sofreram com isolamentos ao longo do mês de janeiro de 2013.

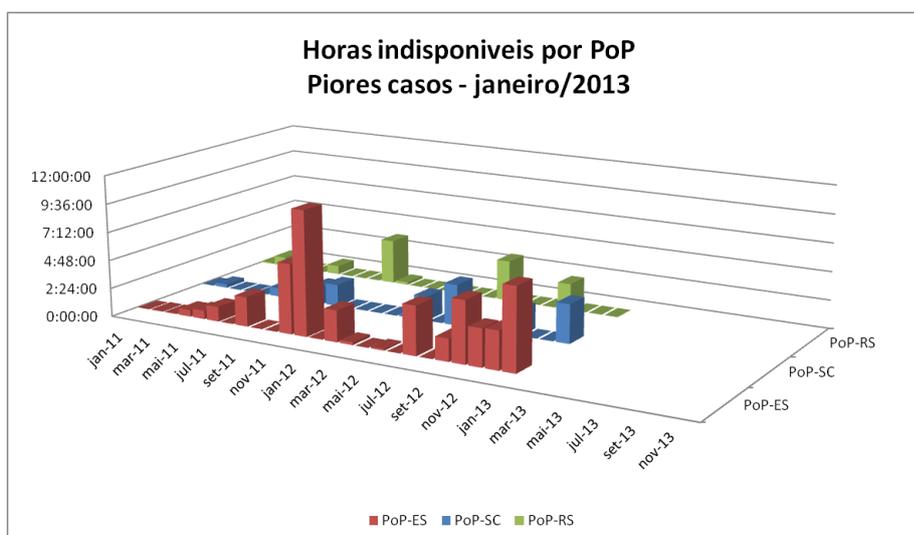


Figura 6: PoPs com maiores índices de indisponibilidade em janeiro de 2013.

Com relação ao PoP-ES, o mesmo apresentou uma indisponibilidade de aproximadamente seis horas, ocorrida em 26/01/2013. Tal isolamento ocorreu a partir das 09:43 do dia 26/01, por conta de um rompimento de fibra ocorrido no Estado do Espírito Santo. Dado que desde 24/01/2013 o circuito RJ-ES encontrava-se indisponível, por conta de um duplo rompimento de fibra, um na cidade de Santo Aleixo e outro, na cidade de Duque de Caxias, ambas no Estado do Rio de Janeiro, ocorreu o isolamento do PoP. O problema somente foi solucionado às 15:56 do dia 26/01.

Com relação ao PoP-SC, o mesmo apresentou uma indisponibilidade de aproximadamente três horas. Deste período, o PoP ficou isolado por aproximadamente por duas horas e meia em 12/01/2013, de 17:07 até 19:38, por conta de falhas nos enlaces SP-SC e PR-RS, ocorridas devido a rompimentos de fibras observados na cidade de São Paulo (SP) e no Estado do Paraná, respectivamente. O PoP voltou ainda a ficar isolado por 30 minutos em 29/01/2013, das 13:23 às 13:53, novamente por conta de uma falha nos enlaces SP-SC, sem que a operadora identificasse a causa do problema, enquanto o enlace PR-RS ficou inoperante, por conta de um rompimento de fibra na cidade de Blumenau (SC).

Com relação ao PoP-RS, o mesmo também apresentou uma indisponibilidade de aproximadamente três horas, tendo a mesma ocorrido por conta dos mesmos problemas que resultaram nos isolamentos do PoP-SC.

Além das indisponibilidades observadas nos referidos PoPs, o mês de janeiro de 2013 foi marcado por várias indisponibilidades dos circuitos internacionais que proveem à RNP sua conexão à Internet global, tanto no âmbito comercial, quanto no acadêmico. Apesar de tais falhas não impactarem diretamente na disponibilidade dos PoPs, o fato dos seus clientes perderem conectividade com a Internet (salvas algumas exceções obtidas a partir das conexões da RNP com PTTs) torna as falhas observadas críticas.

A primeira falha na conectividade internacional da RNP foi observada em 07/01/2013, com início às 15:00 e término às 00:15 do dia 08/01/2013, resultando em nove horas e quinze minutos de indisponibilidade. Tal falha foi devida a um rompimento de fibra no circuito provisionado pela operadora Algar Telecom (CTBC), que interconecta o PoP-SP ao NAP do Brasil, localizado na cidade de Barueri (SP) e a indisponibilidade, desde 27/12/2012, do circuito da operadora TIM Fiber que atende o mesmo trecho descrito, indisponibilidade esta resolvida apenas em 20/01/2012. O rompimento da fibra da CTBC foi ocasionado por uma obra da prefeitura de São Paulo.

A segunda falha observada ocorreu em 09/01/2013, com duração de aproximadamente onze horas e quarenta minutos, com início às 08:20 e término às 20:15. Mais uma vez, a falha foi resultado de rompimento da fibra da Algar Telecom que interconecta o PoP-SP ao NAP do Brasil, somada a então ainda presente falha no circuito provisionado pela TIM Fiber.

A terceira e última falha ocorreu em 10/01/2013, pelos mesmos motivos que resultaram nas falhas observadas nos dias 07/01 e 08/01. A falha em questão teve um relatório apresentado pela operadora Algar Telecom, relatório este inconclusivo. Para a RNP, a indisponibilidade durou aproximadamente oito horas, com início às 12:30 e término às 20:30. Durante o acompanhamento e cobrança das ações corretivas junto à Algar Telecom, a operadora indicou ter a sua última milha atendida pela TIM Fiber. As informações eram desconhecidas e ventilava-se desde rompimento de fibra até problemas em equipamentos de núcleo dentro da rede da operadora, que teriam afetado vários clientes da TIM.

Por conta da falta de segurança nos trabalhos executados pela operadora TIM Fiber, conforme exemplificado no altíssimo tempo de resposta para solução da falha ocorrida em seu circuito em 27/12/2012, a RNP adotou algumas alternativas temporárias, enquanto aguarda a sabida implantação das suas novas conexões internacionais. Hoje, em caso de nova dupla falha dos seus circuitos em São Paulo, a RNP tem a sua disposição:

- Um circuito de 4 Gbps com transporte pela operadora Highwinds, através da conexão da RNP com o PTT-Metro de São Paulo, ativado automaticamente em caso de queda dos atuais enlaces internacionais;
- Um enlace de 1 Gbps via porta IP de trânsito com Telebras em Brasília, ativado automaticamente em caso de falha na conexão pela operadora Highwinds;
- Trânsito IP via NIC.br em São Paulo, através da conexão da RNP com o PTT-Metro de São Paulo. Infelizmente, pela natureza desta conexão, não se pode precisar o quanto de banda o NIC.br poderá nos fornecer. A ativação desta terceira alternativa é manual, em caso de insucesso no uso das duas primeiras.

A Figura 7 ilustra a quantidade de horas indisponíveis por PoP.



Figura 7: Horas indisponíveis por PoP em janeiro de 2013.

A disponibilidade percentual no mês de janeiro de 2013, para cada PoP, está ilustrada na Figura 8.

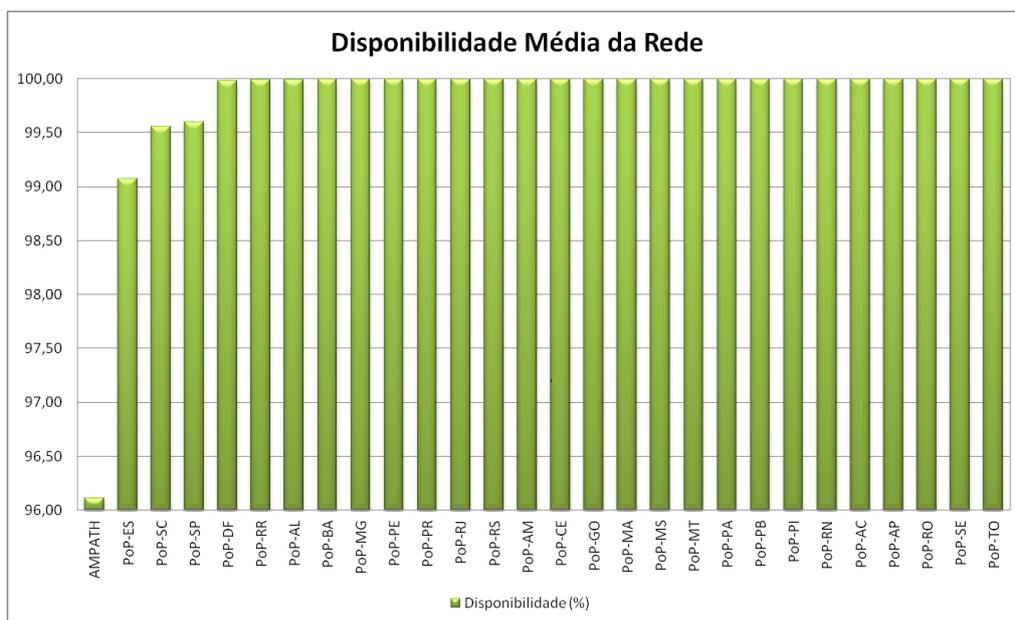


Figura 8: Disponibilidade, por PoP, em janeiro de 2013

A Tabela 2 a seguir mostra os PoPs que não obtiveram um índice de disponibilidade de 100%, ou seja, os que, de alguma forma, contribuíram para um menor desempenho do indicador 4. Os PoPs que ficaram abaixo da meta de 99,8% estão destacados em vermelho.

PoP	Horas indisponíveis - tipo de falha		Totais	
	Operadora	Prog-PoP	Horas	Percentual
PoP-ES	06:53:11	00:00:00	6:53:11	99,07%
PoP-RS	03:17:21	00:00:00	3:17:21	99,56%
PoP-SC	03:00:39	00:00:00	3:00:39	99,60%
PoP-CE	00:06:33	00:00:00	0:06:33	99,99%
PoP-RO	00:05:03	00:00:00	0:05:03	99,99%
PoP-AC	00:03:52	00:00:00	0:03:52	99,99%

Tabela 2: Quadro que lista os PoPs que apresentaram falhas em janeiro de 2013

Conforme já sabido, a partir do ano de 2011, este indicador passou também a ser medido retirando-se os fatores externos à RNP, ou seja, as interrupções que tiveram como causa falhas no serviço prestado pelas operadoras. Desta maneira, em janeiro de 2013, o indicador 4 teria atingido 100%, o maior já apurado desde que se passou a fazer esse tipo de medição. A Tabela 3, abaixo, compara os valores do indicador, com e sem as contribuições das operadoras.

Indicador	Descrição	Forma de cálculo	Valores no período
4	Disponibilidade da rede	Padrão	99,736%
		Retirando-se influências externas	100%

Tabela 3: Quadro resumo do indicador 4, para o mês de janeiro de 2013.

Isto posto, todos os PoPs atingiriam 100% de disponibilidade no período, descontando-se a parcela devida à falhas na operadora.

A Figura 9 mostra a disponibilidade dos PoPs que ficaram abaixo da meta, mesmo com esta diferença no cálculo.

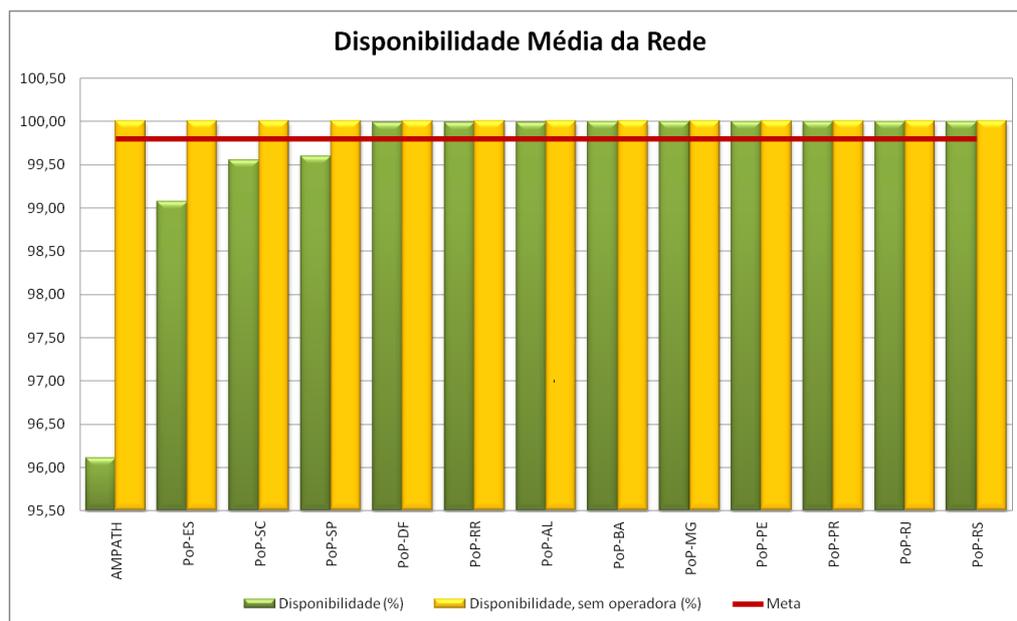


Figura 9: Disponibilidade para alguns PoPs, com e sem contribuição de suas operadoras, em janeiro de 2013.

### 3.4. Série histórica dos indicadores em 2013

	jan-13	fev-13	mar-13	abr-13	mai-13	jun-13	jul-13	ago-13	set-13	out-13	nov-13	dez-13	MÉDIA 2013
Indicador 3	117,64												117,64
Indicador 4	99,736												99,736
Indicador 4 sem operadora	100,000												100,000

Tabela 4: Série histórica dos indicadores 3 e 4 (com e sem influência das operadoras) no ano de 2013.

## Anexo A. Saída das ferramentas

### A.1 - Indicador 3

=====  
RELATÓRIO DE SUCESSO DE ENTREGA E LATÊNCIA [INDICADOR 3]

Período de 2013/01/01 a 2013/01/31  
=====

-----  
Porcentagem de sucesso de entrega em média: 99.91%  
Tempo médio de entrega entre 2 pontos (Rmedio): 59.82ms

Desvio padrão da porcentagem de perda: 0.86%  
Desvio padrão da latência: 35.47ms  
-----

=====  
Pontos de retardo PR = (3500/Rmedio) = (3500/59.82) = 58.51

Pontos de perda PP = (6-PERDA)\*10 = (6-0.09)\*10 = 59.13

---

Pontos totais PT = PR+PP = 117.64 pontos  
=====

### A.2 - Indicador 4

=====  
RELATORIO DE DISPONIBILIDADE

Periodo: Tue Jan 1 00:00:00 2013 - Thu Jan 31 23:59:59 2013  
=====

PoPs Classe 3 - Fator de ponderacao "3"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
AMPATH	3	28:55:00	96.113	288.340
PoP-BA	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-CE	1	00:06:33	99.985	299.956
PoP-DF	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-MG	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-PE	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-PR	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-RJ	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-RS	3	03:17:21	99.558	298.674
PoP-SC	2	03:00:39	99.595	298.786
PoP-SP	0	00:00:00	100.000	300.000

Disponibilidade Media PoPs Classe 3: 99.568

=====  
PoPs Classe 2 - Fator de ponderacao "2"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-AM	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-ES	2	06:53:11	99.074	198.149
PoP-GO	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-MA	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-MS	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-MT	0	00:00:00	100.000	200.000

PoP-PA	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-PB	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-PI	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-RN	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-TO	0	00:00:00	100.000	200.000

Disponibilidade Media PoPs Classe 2: 99.916

=====  
PoPs Classe 1 - Fator de ponderacao "1"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-AC	4	00:03:52	99.991	99.991
PoP-AL	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-AP	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-RO	1	00:05:03	99.989	99.989
PoP-RR	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-SE	0	00:00:00	100.000	100.000

Disponibilidade Media PoPs Classe 1: 99.997

=====  
Disponibilidade Media do Backbone: 99.797  
Disponibilidade Media Ponderada : 99.736  
=====