



## **Indicadores 3 e 4 do contrato de gestão**

### **Relatório de fevereiro de 2013**

Rafael de Oliveira Ribeiro

Março 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 01/02/2013 a 28/02/2013 .....	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
A.1 - Indicador 3 .....	11
A.2 - Indicador 4 .....	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 28 de fevereiro 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 será calculado, expurgando-se as indisponibilidades provocadas por falha nas operadoras.

### 3. Avaliação dos indicadores no período de 01/02/2013 a 28/02/2013

#### 3.1. Quadro resumo

Indicador	Descrição	Meta	Valores no período
3	Qualidade (Perda e Retardo)	Igual ou superior a 100 pontos	<b>113,18</b>
4	Disponibilidade da rede	Igual ou superior a 99,8%	<b>99,792%</b>

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

#### 3.2. Indicador 3

No mês de fevereiro, o indicador 3 obteve o valor de 113,18 pontos, resultado este acima da meta estabelecida, embora 4,46 pontos abaixo do mês anterior. A Figura 1 mostra o comportamento histórico deste indicador.

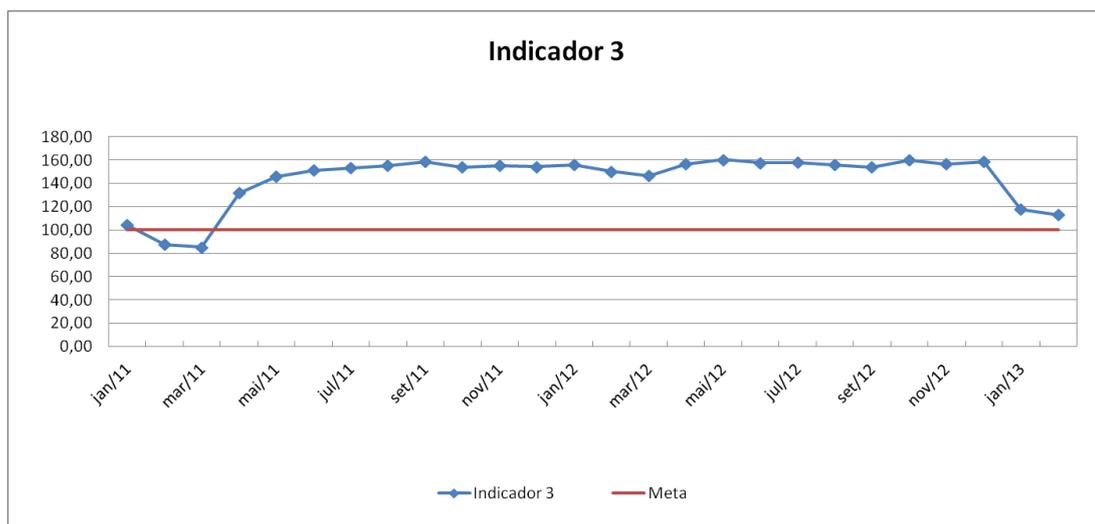


Figura 1: Evolução do indicador 3.

Podem ser vistos, na Figura 2, os valores dos últimos dois anos para os dois componentes do indicador 3, PSEP e RTT. No mês de fevereiro, o PSEP ficou 0,33% abaixo do valor do mês anterior, retirando 3,29 pontos ao indicador. O RTT médio, por sua vez, apresentou aumento da ordem de 1,22 ms, penalizando ainda mais 1,17 pontos ao valor final desta figura de mérito.

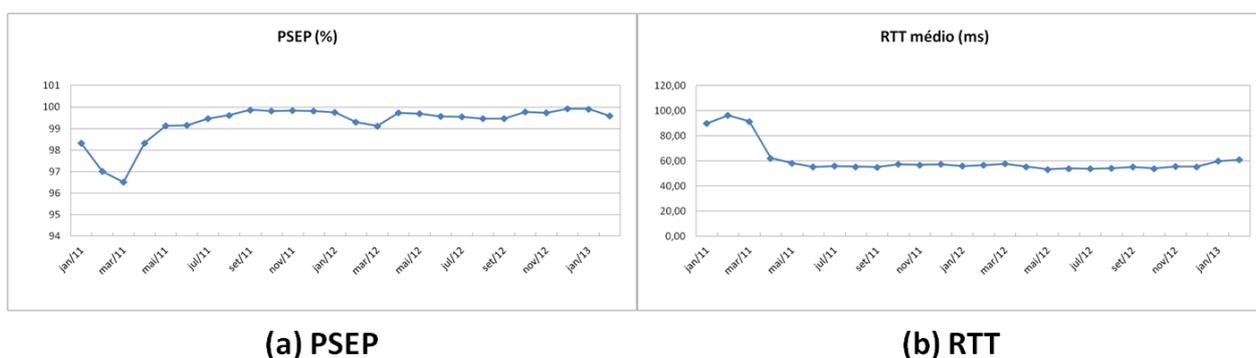
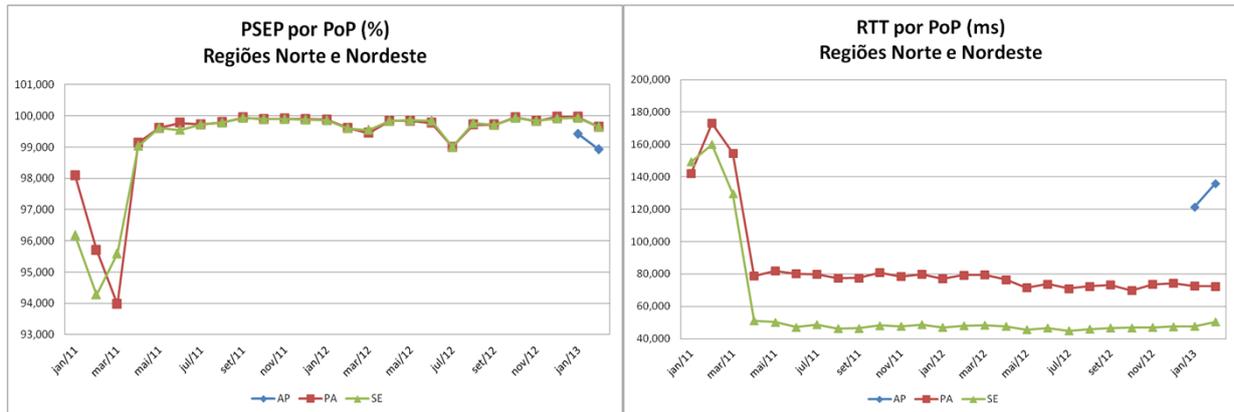


Figura 2: Evolução do PSEP e RTT, componentes do indicador 3.

Na Figura 3, é mostrado o histórico do PSEP e do RTT para alguns PoPs das Regiões Norte e Nordeste. Os PoPs SE, PA e AP apresentaram reduções no PSEP, de 0,3% a 0,5%, respectivamente. Esta redução pode ser entendida pelo aumento no uso da rede, após período de férias escolares e do carnaval.

Com relação ao RTT médio, os PoPs AP e SE apresentaram aumentos nesta métrica, da ordem de 15 ms e 3 ms, respectivamente, que pode ser entendido pela banda disponível reduzida aos PoPs da Região Norte-Nordeste, durante três eventos no mês, no qual o circuito de backup de 1Gb/s provido pela Telebrás, foi utilizado em sua capacidade máxima. Por sua vez, o PoP-PA, por ser origem deste circuito manteve-se no nível do mês anterior desta figura de mérito.

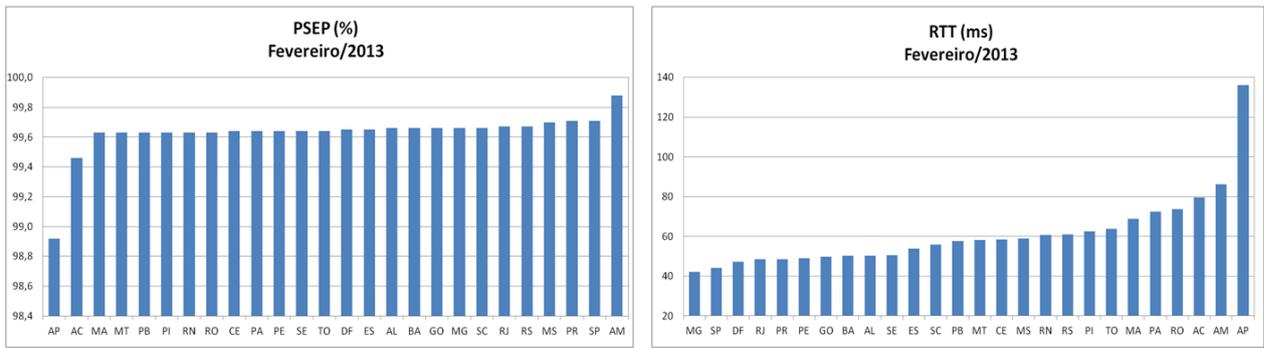


**(a) PSEP**

**(b) RTT**

Figura 3: Evolução de PSEP e RTT médio – Regiões Norte e Nordeste.

Por fim, temos, na Figura 4, dados consolidados de todos os PoPs, separados por PSEP e RTT. Com relação ao PSEP, o PoP-AP, manteve-se como o de pior valor de toda a rede Ipê, com 98,92%, seguido do PoP-AC, com 99,42%. Já com relação ao RTT, o PoP-AP também continua como o de maior retardo médio da rede, com cerca de 136 ms, seguido do PoP-AM, com valor de 86 ms de RTT.



**(a) PSEP**

**(b) RTT**

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

### 3.3. Indicador 4

No mês de fevereiro de 2013, o indicador 4 ficou ligeiramente abaixo da meta, com um valor de 99,792% de disponibilidade. O seu histórico pode ser visto na Figura 5.

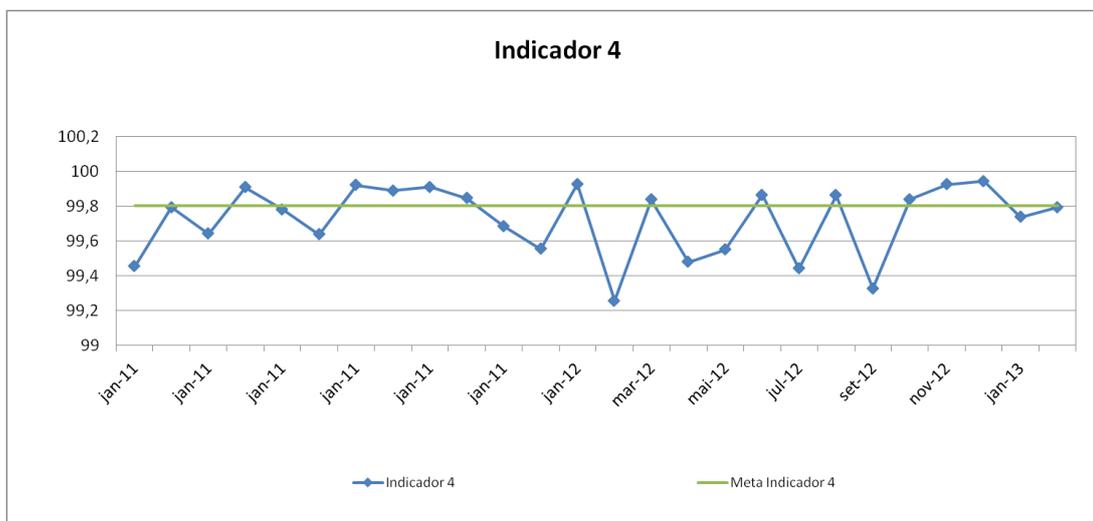


Figura 5: Valores históricos do indicador 4.

Neste mês, seis PoPs apresentaram disponibilidade inferior à meta de 99,8% para este indicador. Foram estes: AL, TO, MT, RR, ES e AC. Os eventos mais importantes dizem respeito a falhas de operadora nos PoPs SE, AL, RR e ES, além de falhas diversas nos PoPs TO, MT e AC.

A Figura 6 apresenta o histórico de indisponibilidade do grupo de PoPs que sofreram com quedas relacionadas a falhas de operadora no mês de fevereiro. Os PoPs SE e AL, no dia 20/02, foram paralisados por 1 hora e 22 minutos devido a falhas nos circuitos BA-SE e PE-AL, causados por rompimento de fibra em Estância (SE) e uma falha massiva no estado de Pernambuco, respectivamente. O PoP-AL, adicionalmente, foi afetado no dia 23/02 por uma falha nas fontes do equipamento de transmissão da operadora Oi, dentro do PoP, somando ainda mais 35 minutos de indisponibilidade para este PoP.

Por sua vez, o PoP-RR foi penalizado por 9 horas e 31 minutos devidos a uma série de oscilações nos circuitos providos pela operadora Embratel, que sendo de curta duração, causaram sobrecarga de processamento no roteador, não o permitindo comutar para o circuito de backup provido pela operadora Ruralweb.

Por fim, o PoP-ES, no dia 22/02, sofreu com quedas nos circuitos ES-BA e RJ-ES, espaçados apenas por meia hora, que interromperam a conexão do referido PoP ao backbone acadêmico por 6 horas e 17 minutos. As causas das quedas foram rompimento de fibra na localidade de Tabatão (BA), por obras na rodovia BR-101, e uma falha em equipamento de transmissão da operadora, no Rio de Janeiro, respectivamente. Ainda neste mesmo dia, outra ocorrência no circuito com o PoP-RJ, causado por atenuações nas fibras, somou mais 13h e 41 minutos de indisponibilidade para o PoP-ES. No dia 23/03, com o circuito com o PoP do Rio de Janeiro ainda indisponível, outro rompimento de fibra, agora em Salvador (BA) foi o responsável por adicionar mais uma hora de interrupção aos serviços do PoP-ES, que terminou o mês de fevereiro com um total de 19 horas e 31 minutos de indisponibilidade.

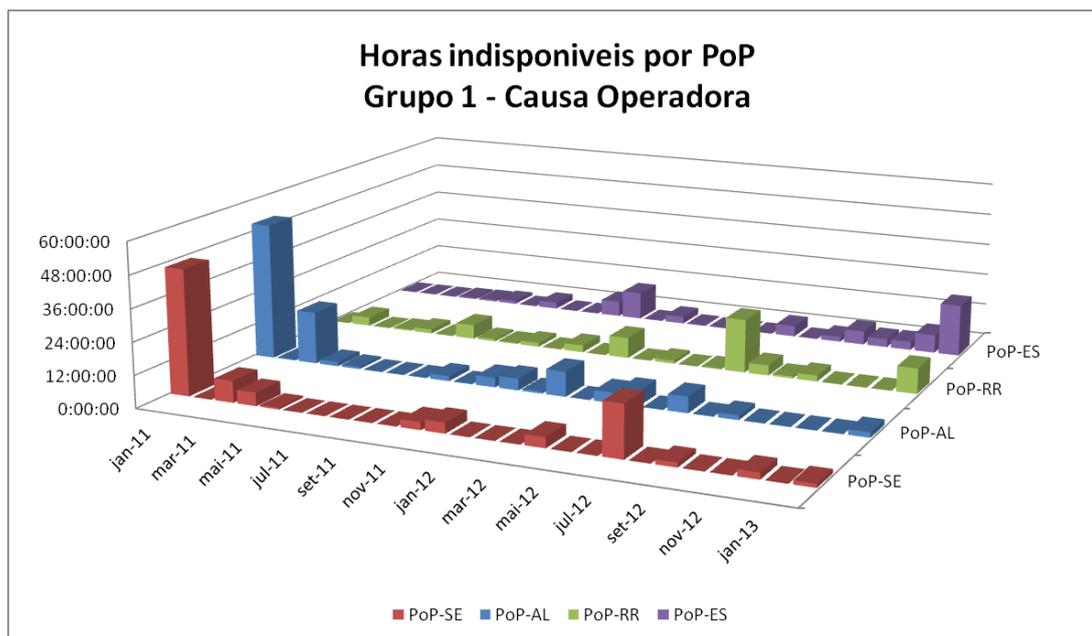


Figura 6: Horas indisponíveis em PoPs com quedas em sua operadora.

A Figura 7 apresenta o histórico de indisponibilidade dos PoPs que mais sofreram com quedas causadas por falhas diversas no mês de fevereiro, em especial para os PoPs TO, MT e AC.

Um estouro de uma janela de manutenção, executada pelo PoP-TO foi o que lhe interrompeu por 2 horas e 49 minutos no dia 24/02, tendo sido este tempo todo imputado ao referido PoP, pela falha em seu planejamento. Já o PoP-MT foi afetado por duas vezes no mês de fevereiro por problemas no seu fornecimento de energia. Cabe ressaltar que, apesar deste PoP possuir grupo motor gerador, os aparelhos de ar-condicionado não ficam conectados a eles; isto posto, a equipe do PoP-MT procedeu com o desligamento dos equipamentos de rede, nos dias 17/02 e 18/02, interrompendo a conexão do PoP com a rede acadêmica brasileira por 2 horas e 27 minutos e 42 minutos, respectivamente. Posteriormente, no mês de março, a equipe do PoP-MT identificou que a solução foi a limpeza do filtro de ar do roteador, que se encontrava muito próximo da parede, não promovendo uma boa circulação de ar.

Por fim, o PoP-AC sofreu em apenas um único dia, uma interrupção de 18 horas e 36 minutos, devido a um problema identificado em uma placa de seu roteador. É importante relatar que, embora inicialmente chamados tivessem sido abertos na operadora Oi, o PoP-AC junto com técnicos da operadora identificaram a falha no equipamento. Este chamado junto à operadora foi encerrado e o fornecedor do roteador, a Juniper, foi imediatamente acionado, tendo sido enviadas novas placas ao PoP, cujas trocas foram realizadas no mês de março. O PoP-AC teve seu acesso normalizado ainda no mesmo dia, após manobras de mudanças de interfaces. Somado a duas outras falhas no mês, de origem elétrica, o PoP no Estado do Acre totalizou 19 horas e 44 minutos de indisponibilidade.

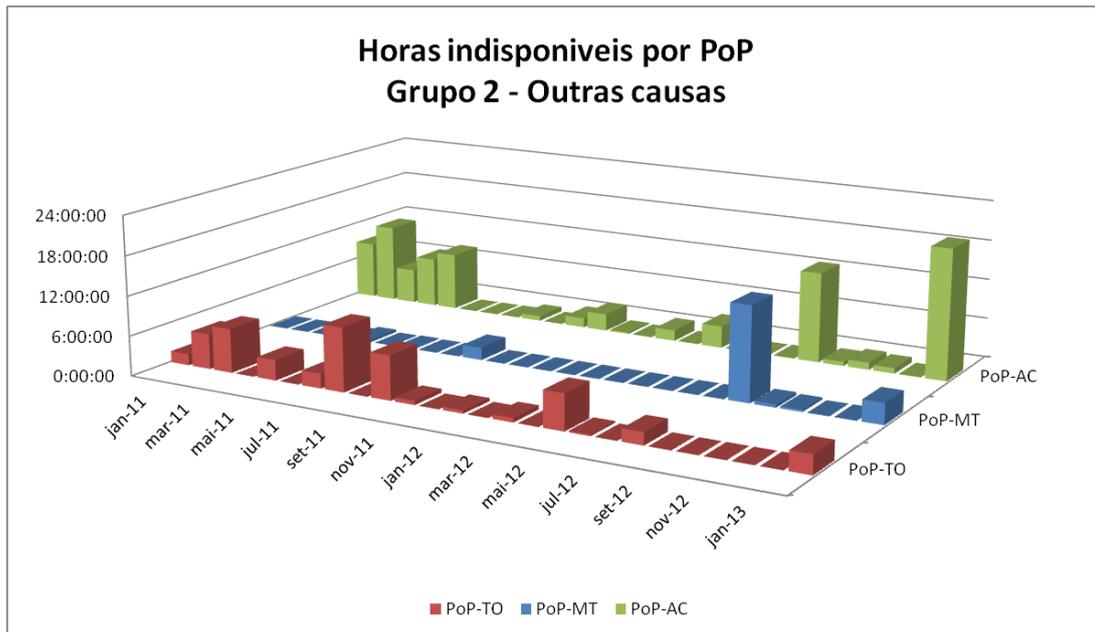


Figura 7: Horas indisponíveis nos PoPs com maiores quedas por outras causas.

A Figura 8 ilustra a quantidade de horas indisponíveis por PoP.



Figura 8: Horas indisponíveis por PoP em fevereiro de 2013.

A disponibilidade percentual no mês de fevereiro de 2013, para cada PoP, está ilustrada na Figura 9.

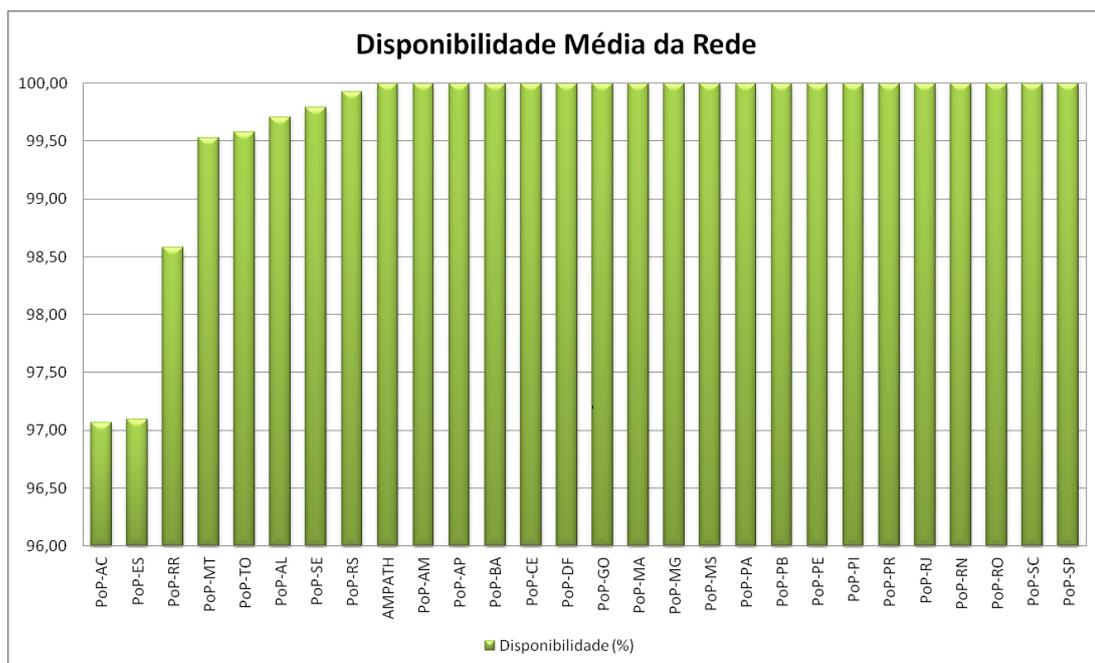


Figura 9: Disponibilidade, por PoP, em fevereiro de 2013.

A tabela 2 abaixo 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					Total	Total (%)
	operadora	elétrica	staff-pop	roteador	Total		
PoP-RS	0:31:02	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:31:02	0:31:02	99,93%
PoP-SE	1:22:59	0:00:00	0:00:00	0:00:00	1:22:59	1:22:59	99,81%
PoP-AL	1:57:51	0:00:00	0:00:00	0:00:00	1:57:51	1:57:51	99,74%
PoP-TO	0:00:00	0:00:00	2:49:39	0:00:00	2:49:39	2:49:39	99,62%
PoP-MT	0:00:00	0:00:00	3:09:50	0:00:00	3:09:50	3:09:50	99,57%
PoP-RR	9:31:17	0:00:00	0:00:00	0:00:00	9:31:17	9:31:17	98,72%
PoP-ES	19:31:55	0:00:00	0:00:00	0:00:00	19:31:55	19:31:55	97,37%
PoP-AC	0:00:00	1:07:43	0:00:00	18:36:40	19:44:23	19:44:23	97,35%

Tabela 2: Quadro que lista os PoPs que apresentaram falhas em fevereiro 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, o indicador 4 se manteria acima da nova meta, atingindo o valor de 99,88%. 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	99,792%
		Retirando-se influências externas	99,926%

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

Isto posto, alguns dos PoPs, teriam seus valores de disponibilidade alterados, embora sem atingir individualmente suas metas, como seria o caso dos PoPs AC, MT e TO. Estes PoPs ainda assim se manteriam abaixo de 99,8% de disponibilidade, pela origem desta ser de outra natureza. Por fim, outros cinco PoPs atingiriam 100% de disponibilidade no período, descontando-se a parcela devida à falhas na operadora; são eles: ES, RR, AL, SE e RS; estes últimos dois já se encontravam acima da meta. A Figura 10 mostra a disponibilidade dos PoPs que ficaram abaixo da meta, com esta diferença no cálculo.

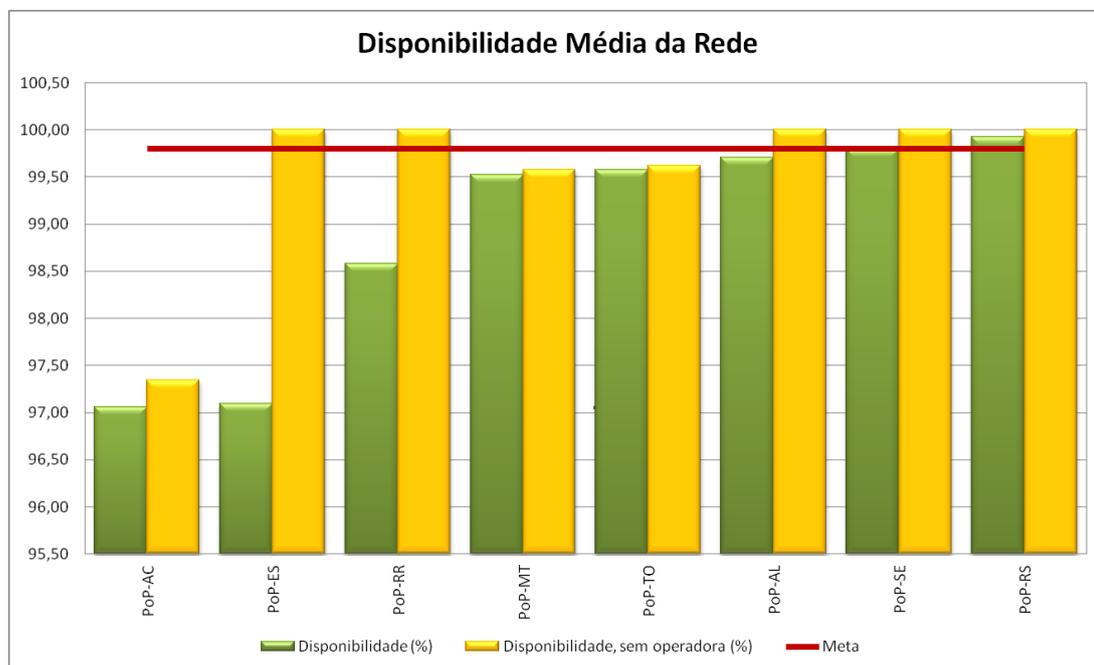


Figura 10: Disponibilidade para alguns PoPs, com e sem contribuição de suas operadoras, em fevereiro de 2013.

### 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
<b>Indicador 3</b>	117,64	113,18											115,41
<b>Indicador 4</b>	99,736	99,792											99,764
<b>Indicador 4 sem operadora</b>	100,00	99,926											99,963

Tabela 4: Série histórica dos indicadores 3 e 4 no ano de 2013.

## Anexo A. Saída das ferramentas

---

### A.1 - Indicador 3

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

Período de 2013/02/01 a 2013/02/28  
=====

-----  
Porcentagem de sucesso de entrega em média: 99.58%  
Tempo médio de entrega entre 2 pontos (Rmedio): 61.04ms  
  
Desvio padrão da porcentagem de perda: 4.01%  
Desvio padrão da latência: 36.99ms  
-----

=====  
Pontos de retardo PR = (3500/Rmedio) = (3500/61.04) = 57.34  
Pontos de perda PP = (6-PERDA)\*10 = (6-0.42)\*10 = 55.84  
---  
Pontos totais PT = PR+PP = 113.18 pontos  
=====

### A.2 - Indicador 4

=====  
RELATORIO DE DISPONIBILIDADE

Periodo: Fri Feb 1 01:00:00 2013 - Thu Feb 28 23:59:59 2013  
=====

PoPs Classe 3 - Fator de ponderacao "3"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
AMPATH	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-BA	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-CE	0	00:00:00	100.000	300.000
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	1	00:31:02	99.923	299.769
PoP-SC	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-SP	0	00:00:00	100.000	300.000

Disponibilidade Media PoPs Classe 3: 99.993

=====

PoPs Classe 2 - Fator de ponderacao "2"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-AM	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-ES	3	19:31:55	97.093	194.187
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	2	03:09:50	99.529	199.058
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	1	02:49:39	99.579	199.158

Disponibilidade Media PoPs Classe 2: 99.655

=====

PoPs Classe 1 - Fator de ponderacao "1"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-AC	4	19:44:23	97.063	97.063
PoP-AL	2	01:57:51	99.708	99.708
PoP-AP	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-RO	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-RR	10	09:31:17	98.583	98.583
PoP-SE	1	01:22:59	99.794	99.794

Disponibilidade Media PoPs Classe 1: 99.191

=====

Disponibilidade Media do Backbone: 99.688

Disponibilidade Media Ponderada : 99.792

=====