



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

### **Relatório de junho de 2013**

Rafael de Oliveira Ribeiro

Julho 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 01/06/2013 a 30/06/2013 .....	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 30 de junho 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.

Adicionalmente, há também a medição de disponibilidade do conjunto de equipamentos da RNP abrigados em Miami, nos Estados Unidos, doravante denominado PoP-MIA.

### 3. Avaliação dos indicadores no período de 01/06/2013 a 30/06/2013

#### 3.1. Quadro resumo

Indicador	Descrição	Meta	Valores no período
3	Qualidade (Perda e Retardo)	Igual ou superior a 100 pontos	117,95
4	Disponibilidade da rede	Igual ou superior a 99,8%	99,927%

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

#### 3.2. Indicador 3

No mês de junho, o indicador 3 obteve o valor de 117,95 pontos, resultado este acima da meta estabelecida, e 1,18 pontos acima do mês anterior. A Figura 1 mostra o comportamento histórico deste indicador.

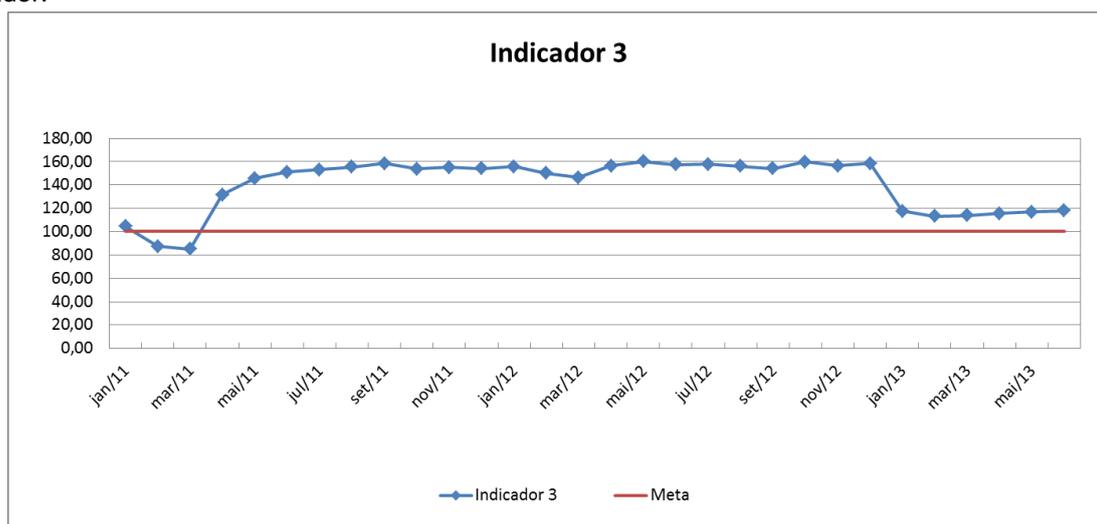


Figura 1: Evolução do indicador 3.

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 junho, o PSEP ficou 0,1% acima do valor do mês anterior, adicionando 0,99 pontos ao indicador. O RTT médio, por sua vez, apresentou redução da ordem de 0,19 ms, somando esta mesma quantidade em pontos ao final desta figura de mérito.

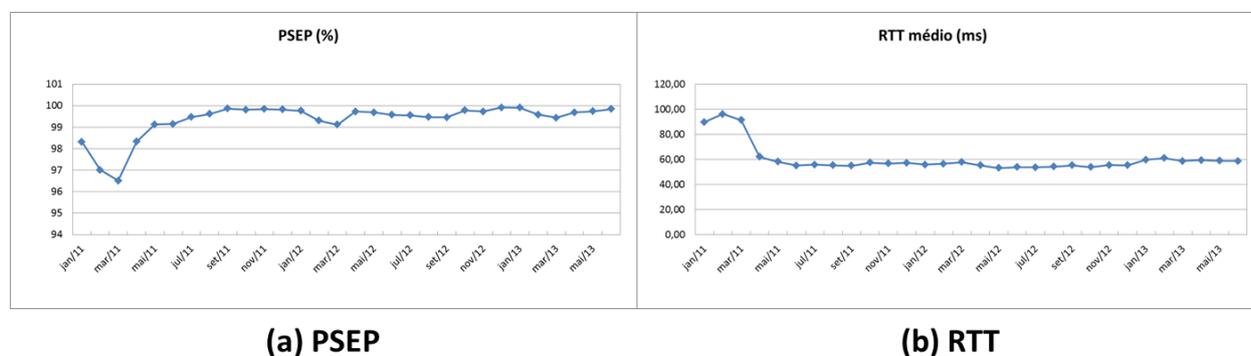


Figura 2: Evolução do PSEP e RTT, componentes do indicador 3.

Na Figura 3, é mostrado o histórico do PSEP e do RTT para alguns PoPs da Região Norte do país. Os PoPs AP e AC apresentaram aumentos no PSEP, de 0,8% a 1,2%, respectivamente. Para o PoP-AP, este aumento é devido à menor utilização dos circuitos que conectam estes PoPs pelo período de férias escolares, enquanto para o PoP-AC isto se deve pela relativa estabilidade dos circuitos principais deste PoP, não tendo sido lançado mão do uso de suas conexões *backup*.

Com relação ao RTT médio, ambos PoPs novamente apresentaram comportamento similar, com reduções nesta métrica, da ordem de 14 ms (AP) e 4 ms (AC). Novamente, a baixa utilização média dos circuitos e relativa estabilidade destes podem explicar este comportamento, respectivamente.

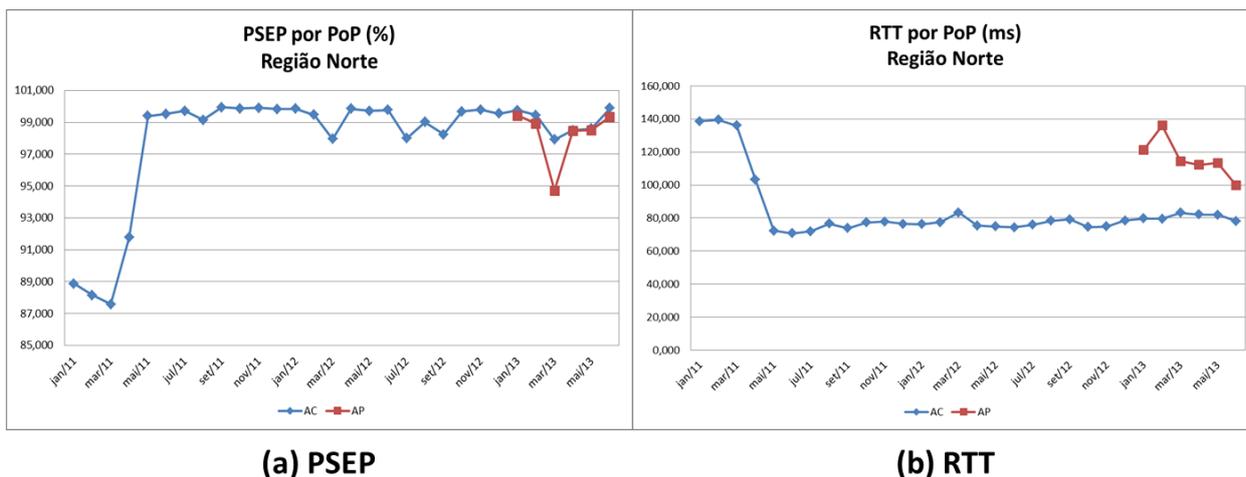


Figura 3: Evolução de PSEP e RTT médio – Região Norte.

Podemos ver, na Figura 4, o histórico do PSEP e do RTT para alguns PoPs das regiões Nordeste e Sudeste. Os PoPs AL, PI e RJ mantiveram-se nos níveis de meses anteriores no PSEP.

Já com relação ao RTT médio, os PoPs AL e PI foram afetados por diversos eventos de quedas em circuitos nos anéis da rede Ipê no Nordeste, forçando o encaminhamento de pacotes de e para estes PoPs por caminhos mais longos, resultando em aumentos de 2 ms e 6 ms, respectivamente. O PoP-RJ, por sua vez, sentiu os efeitos da saturação do circuito SP-MG do anel central da rede Ipê, pelas diversas quedas dos circuitos DF-RJ e DF-MG durante este mês, adicionando cerca de 3 ms a esta figura de mérito.

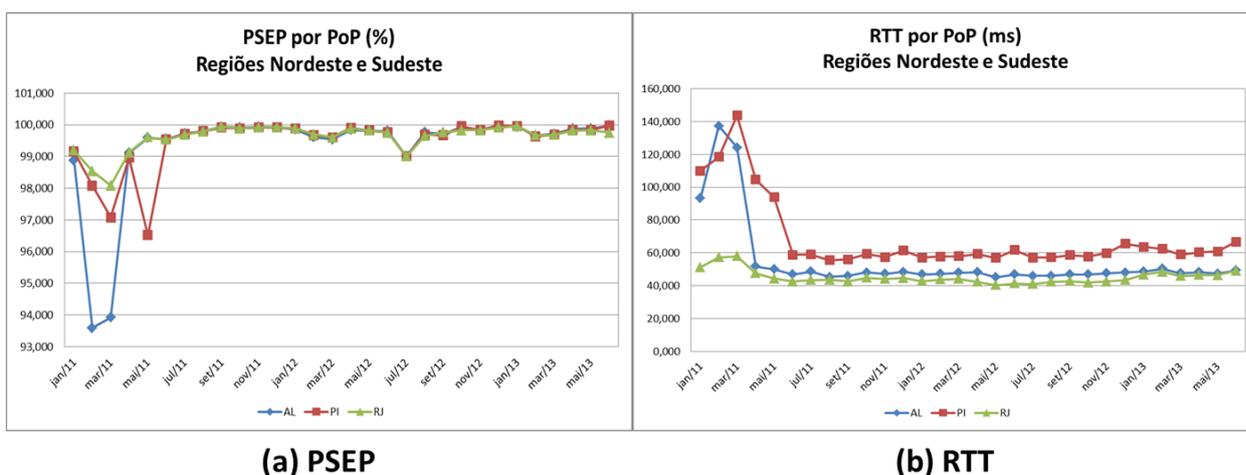


Figura 4: Evolução de PSEP e RTT médio – Regiões Nordeste e Sudeste.

Por fim, temos, na Figura 5, 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 99,34%, seguido do PoP-PR, com 99,72%. Também com relação ao RTT, o PoP-AP continua como o de maior retardo médio da rede, com 99,9 ms, seguido do PoP-AM, com valor de 85 ms de RTT.

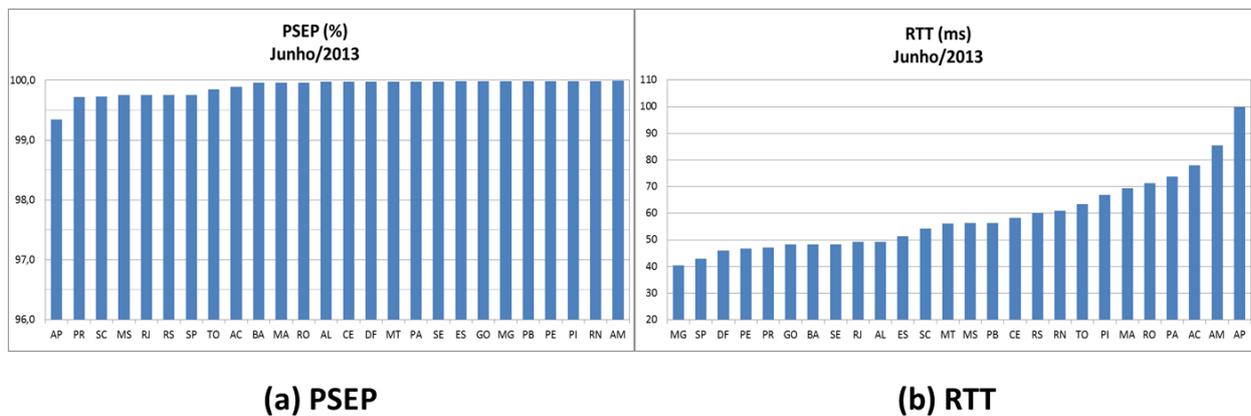


Figura 5: Valores de PSEP e RTT para o mês de junho de 2013.

### 3.3. Indicador 4

No mês de junho de 2013, o indicador 4 ficou bem acima da meta, com um valor de 99,927% de disponibilidade. O seu histórico pode ser visto na Figura 6.

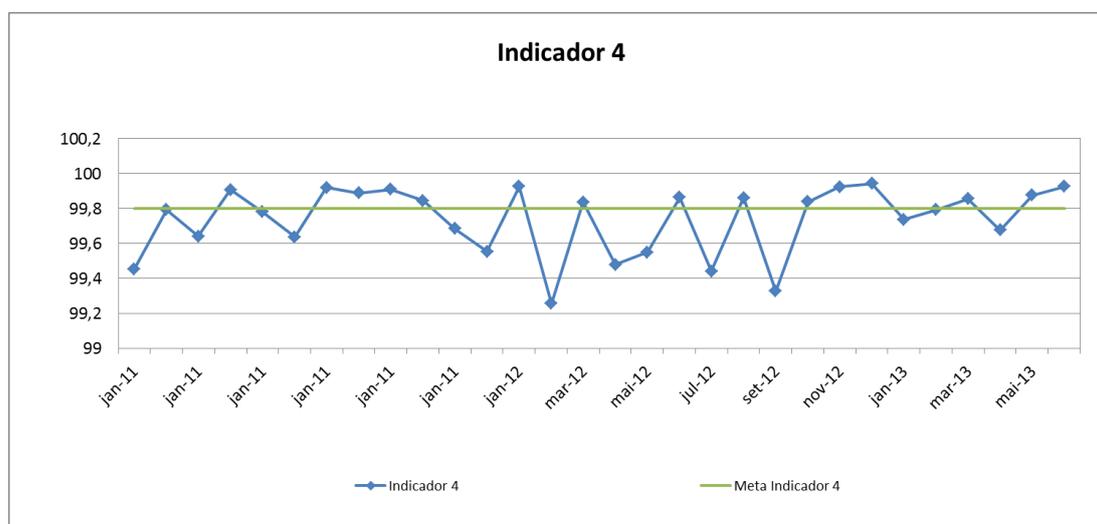


Figura 6: Valores históricos do indicador 4.

Neste mês, apenas um PoP apresentou disponibilidade inferior à meta de 99,8% para este indicador. A saber: o PoP-AC. Os eventos mais importantes dizem respeito a falhas de operadora nos PoPs AM, MA e MIA, além de falhas ocorridas no roteador do PoP-SP e na infraestrutura do PoP-AC.

A Figura 7 apresenta o histórico de indisponibilidade do grupo de PoPs que sofreram com quedas relacionadas a falhas de operadora no mês de junho. O PoP-MA, no dia 01/06/2013, ficou paralisado por 13 minutos devido a três oscilações nos circuitos que o conecta à rede Ipê. Uma falha em um equipamento de transmissão da operadora Oi afetou o circuito com o PoP-CE, enquanto uma janela de manutenção não informada à RNP foi a causadora da parada no circuito com o PoP-PA. Por sua vez, o PoP-AM sofreu um único evento, de 14 minutos, na madrugada do dia 05/06/2013, também por intermitências em seu enlace com o PoP-DF, este provido pela operadora Embratel.

Por fim, nossa conectividade com provedores internacionais sofreu com uma condição de alta atenuação nas fibras que conectam o PoP-SP, na USP, ao NAP do Brasil, em Barueri. No dia 01/06/2013, dois eventos interromperam a conexão por 2 horas e 52 minutos. Já no dia 04/06/2013, foram três as quedas que somaram mais 26 minutos de paralisação desta conexão. Somente por esta causa, o backbone acadêmico totalizou 3 horas e 22 minutos de indisponibilidade.

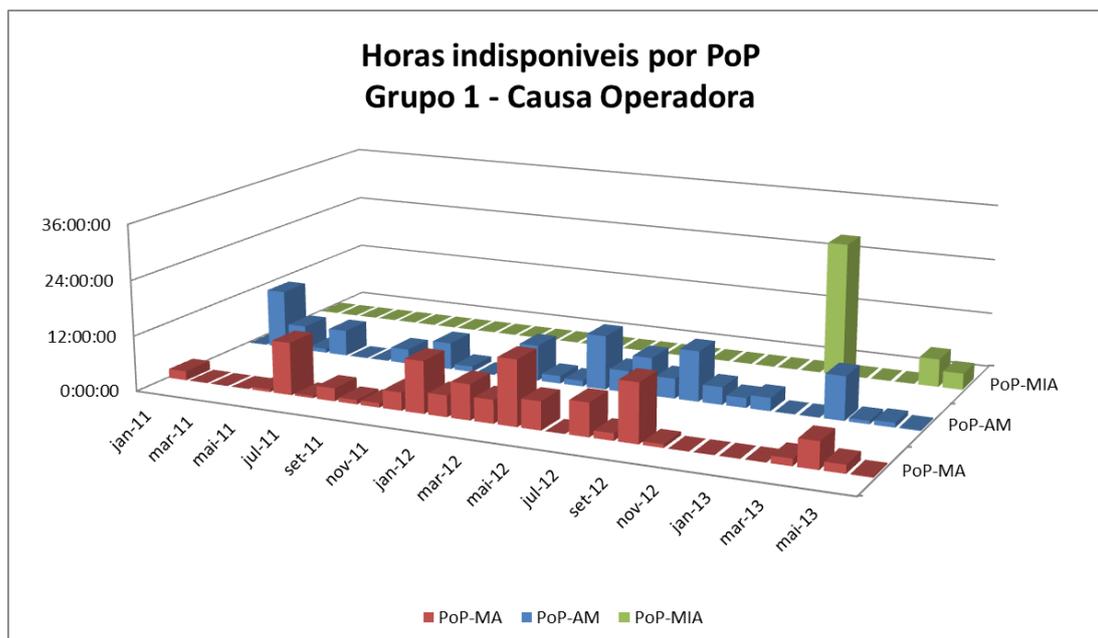


Figura 7: Horas indisponíveis em PoPs com maiores quedas por operadora.

A Figura 8 apresenta o histórico de indisponibilidade dos PoPs que mais sofreram com quedas causadas por falhas diversas no mês de junho, em especial para os PoPs SP, AC e MIA.

Em adição às falhas supracitadas, o acesso internacional da RNP também sofreu, em duas oportunidades, com indisponibilidades por falhas no roteador de núcleo em São Paulo. No dia 13/06/2013, uma condição de erro foi disparada após uma configuração neste roteador, interrompendo a conectividade internacional da rede Ipê por 8 minutos. Um chamado foi aberto junto ao fornecedor do equipamento, a Juniper, que descobriu que se tratava de um *bug*, cuja solução foi aplicada ao se proceder com a atualização do *software* no dia 20/06/2013. No dia 29/06/2013, outro *bug* foi descoberto, com outro chamado tendo sido aberto junto ao fornecedor. Entretanto, este *bug* ainda não possui solução definitiva, embora já se saiba executar ações paliativas de contorno. Neste dia, além da conectividade internacional, o PoP-SP ficou paralisado por cerca de dois minutos. Temos, então, que, no mês de junho de 2013, a rede Ipê somou 3 horas e 33 minutos de indisponibilidade no acesso internacional.

Por fim, o PoP-AC sofreu em apenas dois dias, uma interrupção de 20 horas e 11 minutos, devido a uma imperícia em sua infraestrutura. No dia 22/06/2013, uma manutenção preventiva, não informada à RNP, executada pela instituição-abrigo desconectou a energia comercial do PoP-AC, mantendo-o operacional apenas pelo gerador. Contudo, descobriu-se que os aparelhos de ar-condicionado não estavam ligados ao referido equipamento. Isto ensejou uma ação da coordenação do PoP de desligamento de todos os ativos de rede, tendo sido religados apenas na tarde do dia 23/06/2013. Somado a quatro outras falhas no mês, de origem operadora, o PoP no Estado do Acre totalizou 20 horas e 19 minutos de indisponibilidade.

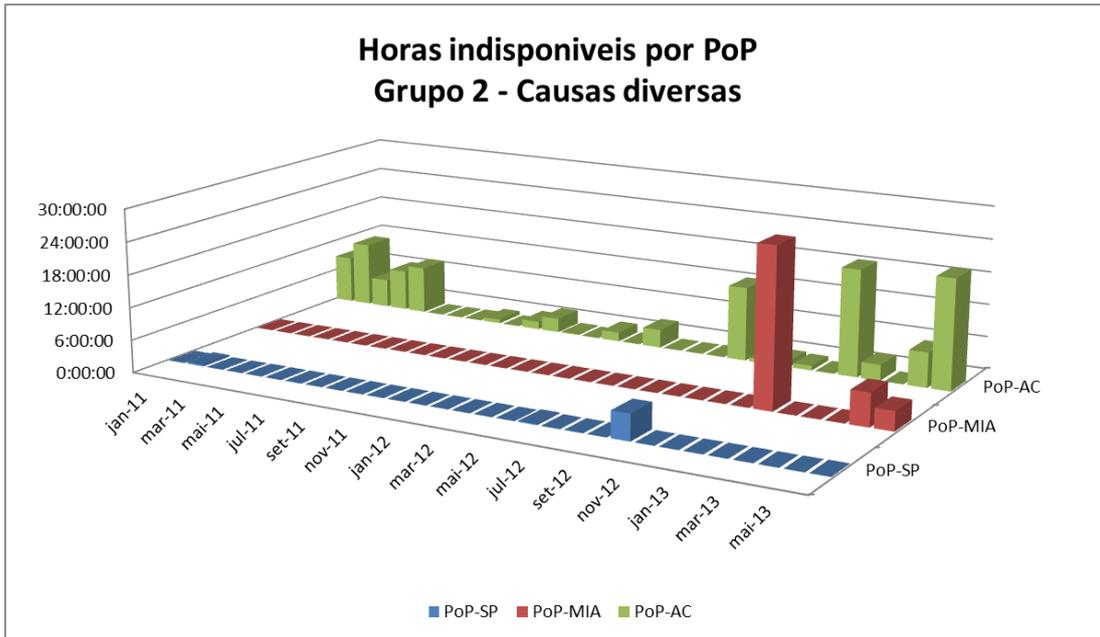


Figura 8: Horas indisponíveis em PoPs por diversas causas.

A Figura 9 ilustra a quantidade de horas indisponíveis por PoP.



Figura 9: Horas indisponíveis por PoP em junho de 2013.

A disponibilidade percentual no mês de junho de 2013, para cada PoP, está ilustrada na Figura 10.

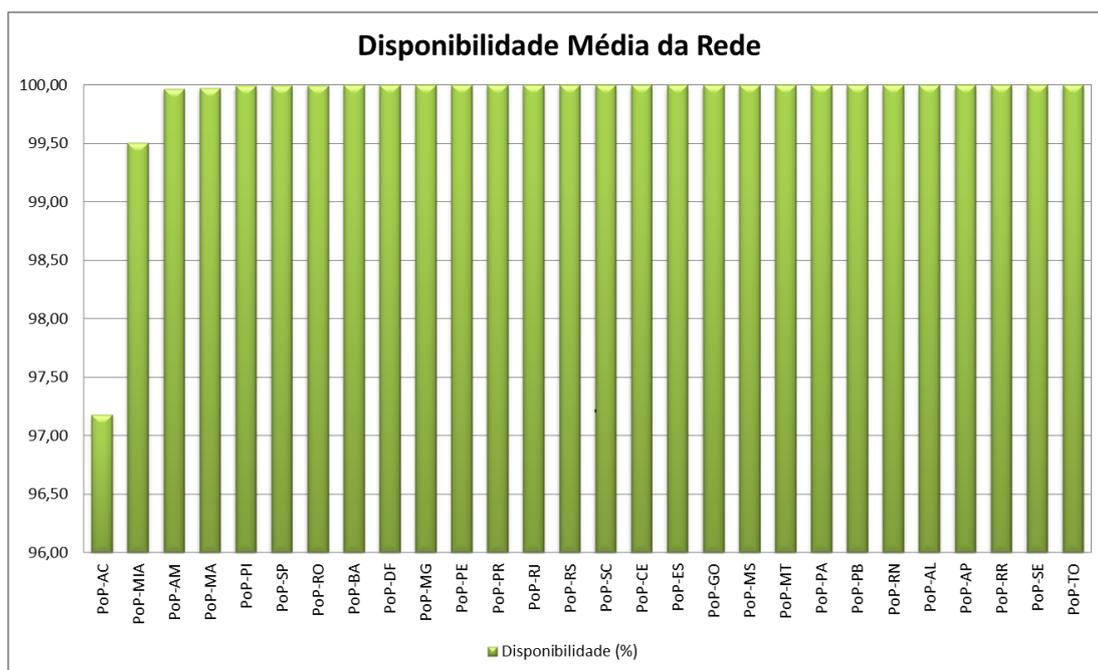


Figura 10: Disponibilidade, por PoP, em junho de 2013.

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. O único PoP que ficou abaixo da meta de 99,8% encontra-se destacado em vermelho.

PoP	Horas indisponíveis - tipo de falha				Total (%)
	operadora	staff-pop	roteador	Total	
PoP-AC	0:07:48	20:11:22	0:00:00	20:19:10	97,18%
PoP-AM	0:14:57	0:00:00	0:00:00	0:14:57	99,97%
PoP-MA	0:13:16	0:00:00	0:00:00	0:13:16	99,97%
PoP-PI	0:03:22	0:00:00	0:00:00	0:03:22	99,99%
PoP-SP	0:00:00	0:00:00	0:01:58	0:01:58	99,99%
PoP-RO	0:01:53	0:00:00	0:00:00	0:01:53	99,99%

Tabela 2: Quadro que lista os PoPs que apresentaram falhas em junho 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 teria atingido o valor de 99,951%. 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	99,927%
		Retirando-se influências externas	99,951%

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

Isto posto, alguns PoPs, teriam seus valores de disponibilidade alterados, embora apenas um não atingiria individualmente sua meta, que seria o caso do PoP-AC. Este PoP ainda assim se manteria abaixo de 99,8% de disponibilidade, pela origem da sua indisponibilidade ser de outra natureza. Por fim, outros quatro PoPs e o nosso provedor de acesso internacional atingiriam 100% de disponibilidade no período, descontando-se a parcela devida à falhas na operadora; são eles: AM, MA, PI e RO. Deve-se notar que estes quatro já se encontravam acima da meta. A Figura 11 mostra a disponibilidade dos PoPs que tiveram alteração de disponibilidade, com esta diferença no cálculo.

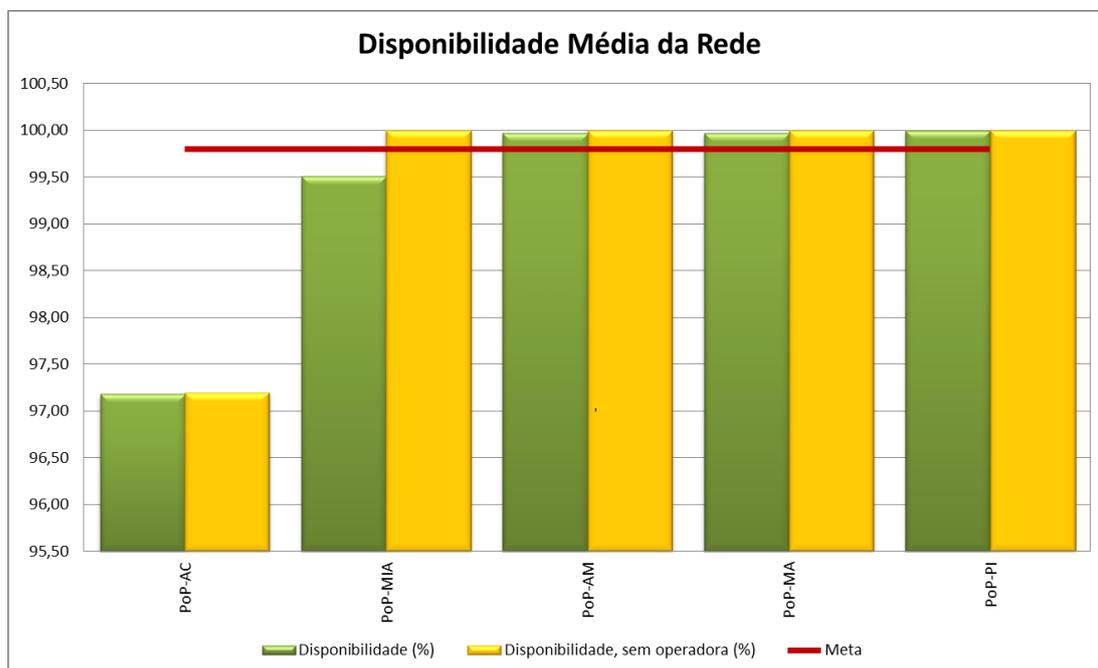


Figura 11: Disponibilidade para alguns PoPs, com e sem contribuição de suas operadoras, em junho de 2013.

### 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	114,00	115,73	116,77	117,95							115,88
<b>Indicador 4</b>	99,736	99,792	99,854	99,675	99,876	99,927							99,810
<b>Indicador 4 sem operadora</b>	100,000	99,926	99,968	99,87	99,979	99,951							99,949

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 2013/06/01 a 2013/06/30  
=====

-----  
Porcentagem de sucesso de entrega em média: 99.84%  
Tempo médio de entrega entre 2 pontos (Rmedio): 58.79ms  
  
Desvio padrão da porcentagem de perda: 0.98%  
Desvio padrão da latência: 32.89ms  
-----

=====  
Pontos de retardo PR = (3500/Rmedio) = (3500/58.79) = 59.54  
Pontos de perda PP = (6-PERDA)\*10 = (6-0.16)\*10 = 58.41  
---  
Pontos totais PT = PR+PP = 117.95 pontos  
=====

### A.2 - Indicador 4

=====  
RELATORIO DE DISPONIBILIDADE

Periodo: Sat Jun 1 00:00:00 2013 - Sun Jun 30 23:59:59 2013  
=====

PoPs Classe 3 - Fator de ponderacao "3"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-MIA	7	03:33:19	99.506	298.519
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	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-SC	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-SP	1	00:01:58	99.995	299.986

Disponibilidade Media PoPs Classe 3: 99.955

=====

PoPs Classe 2 - Fator de ponderacao "2"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-AM	1	00:14:57	99.965	199.931
PoP-ES	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-GO	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-MA	3	00:13:16	99.969	199.939
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	1	00:03:22	99.992	199.984
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: 99.993

=====

PoPs Classe 1 - Fator de ponderacao "1"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-AC	5	20:19:10	97.178	97.178
PoP-AL	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-AP	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-RO	2	00:01:53	99.996	99.996
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: 99.529

=====

Disponibilidade Media do Backbone: 99.879

Disponibilidade Media Ponderada : 99.927

=====