



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

### **Relatório de junho de 2015**

Rafael de Oliveira Ribeiro

Julho de 2015

## 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 01/06/2015 a 30/06/2015 .....	3
3.1. Quadro resumo.....	3
3.2. Indicador 3.....	4
3.3. Indicador 4.....	6
3.4. Série histórica dos indicadores em 2015.....	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 MCTI, 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 2015.

## 2. Metodologia de medição e cálculo dos indicadores

---

### 2.1. Indicador 3

O indicador 3, que denominaremos  $P_T$ , é dado pela seguinte fórmula:

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

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.

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

## 3. Avaliação dos indicadores no período de 01/06/2015 a 30/06/2015

---

### 3.1. Quadro resumo

Indicador	Descrição	Meta	Valores no período
3	Qualidade (Perda e Retardo)	Igual ou superior a 100 pontos	<b>123,90</b>
4	Disponibilidade da rede	Igual ou superior a 99,8%	<b>99,957%</b>

Tabela 1: Quadro resumo de indicadores, para o mês de junho de 2015.

### 3.2. Indicador 3

No mês de junho, o indicador 3 obteve o valor de 123,90 pontos, resultado este acima da meta estabelecida, e expressivos 5,04 pontos acima do mês anterior. Este resultado é o melhor dos últimos dois anos. A Figura 1 mostra o comportamento histórico dos últimos dois anos deste indicador.

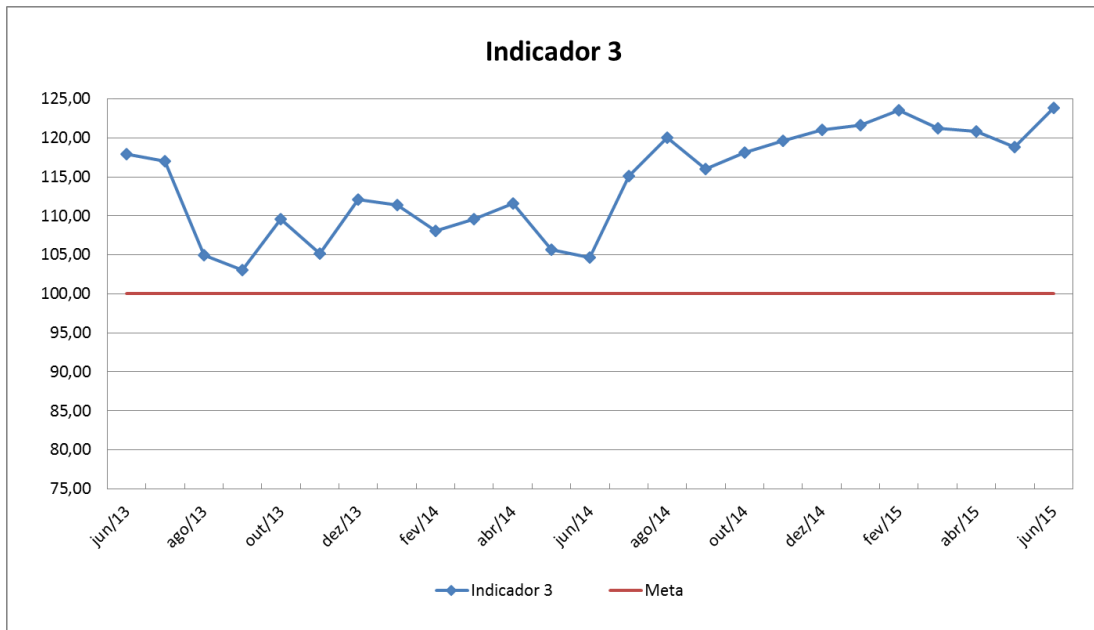


Figura 1: Evolução do indicador 3.

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 0,27% acima do valor do mês anterior, adicionando 2,75 pontos ao indicador. O RTT médio, por sua vez, apresentou redução de cerca de 2 ms, somando assim ainda mais 2,29 pontos ao final desta figura de mérito.

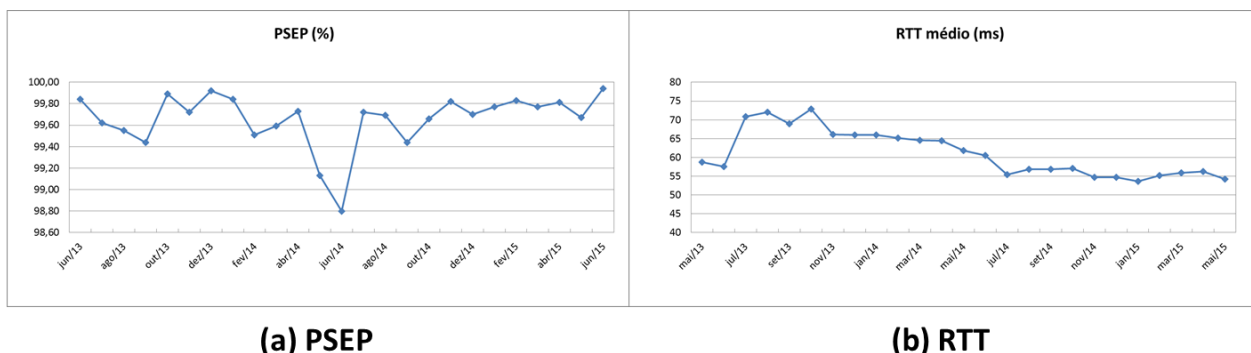


Figura 2: Evolução do PSEP e RTT, componentes do indicador 3.

Na Figura 3, é mostrado o histórico do PSEP e do RTT para alguns PoPs da Região Norte. O PoPs AP e RR melhoraram esta métrica em 1,45% e 2,44%, respectivamente. Para estes PoPs, a relativa estabilidade de seus circuitos em horário comercial foi o impulsionador deste resultado.

Com relação ao RTT médio, os dois PoPs apresentaram reduções nesta métrica, da ordem de 1,66 ms (AP) e 31,13 ms (RR). Apesar do PoP-AP ter se mantido em níveis similares aos de meses anteriores, o PoP-RR foi especialmente beneficiado pela estabilidade do circuito AM-RR, que retirou carga de tráfego de sua conexão com o PoP-CE.

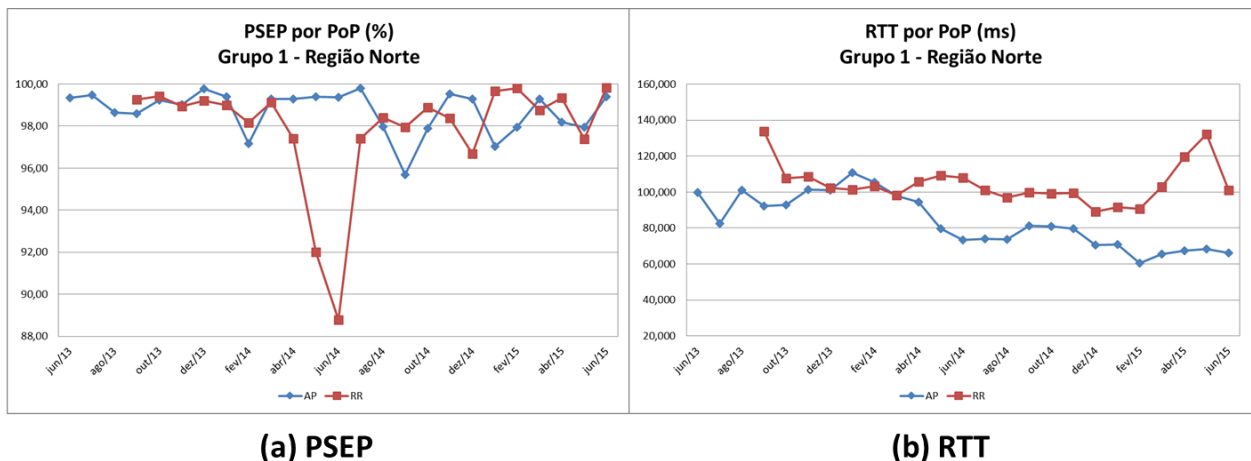


Figura 3: Evolução de PSEP e RTT médio – Grupo 1 – Região Norte.

Podemos ver, na Figura 4, o histórico do PSEP e do RTT para três PoPs de diferentes regiões do país. Nesta figura de mérito, houve pouca variação para os PoPs MT, PR e RO, retornando-os ao patamar de meses anteriores.

Com relação ao RTT médio, os três PoPs foram penalizados pelas diversas quedas em circuitos da região Sul e Sudeste, forçando o roteamento de pacotes na rede Ipê, ocasionando o aumento de seu caminho médio. Com isto, o PoP-MT apresentou o maior incremento desta métrica, de 1,86 ms, seguido dos PoPs RO e PR, com 1,57 ms e 1,42 ms, respectivamente.

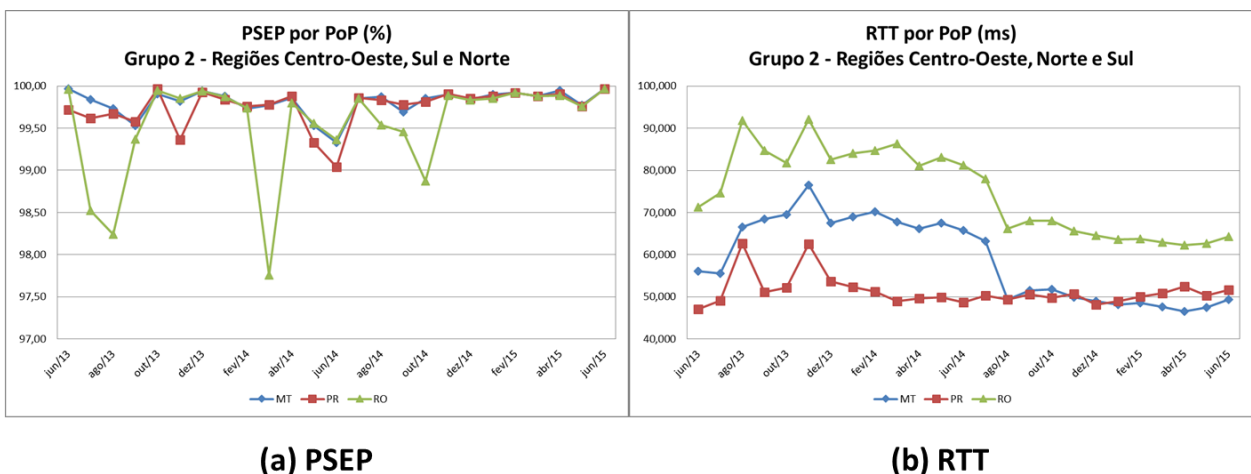
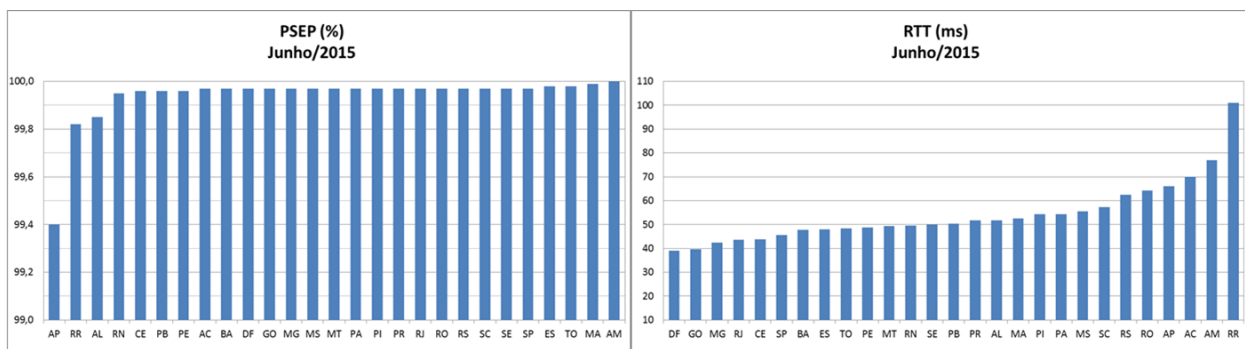


Figura 4: Evolução de PSEP e RTT médio – Grupo 2 – Regiões Centro-Oeste, Norte e Sul.

Por fim, temos, na Figura 5, dados consolidados de todos os PoPs, separados por PSEP e RTT. Com relação ao PSEP, os PoPs AP e RR mantiveram-se como os de piores valores de toda a rede Ipê, com 99,4%, e 99,82%, respectivamente. Notar-se-á que, desde dezembro de 2013, não houve um mês em que todos os PoPs obtiveram resultados acima de 99%. Também com relação ao RTT, os PoPs da Região Norte continuam sendo os que apresentam maior retardo, com o PoP-RR apresentando 100,93 ms nesta figura de mérito, seguido do PoP-AM, com valor de 77,05 ms de retardo médio.



(a) PSEP

(b) RTT

Figura 5: Valores de PSEP e RTT para o mês de junho de 2015.

### 3.3. Indicador 4

No mês de junho de 2015, o indicador 4 ficou acima da meta, com um valor de 99,957% de disponibilidade. O seu histórico dos últimos dois anos pode ser visto na Figura 6.

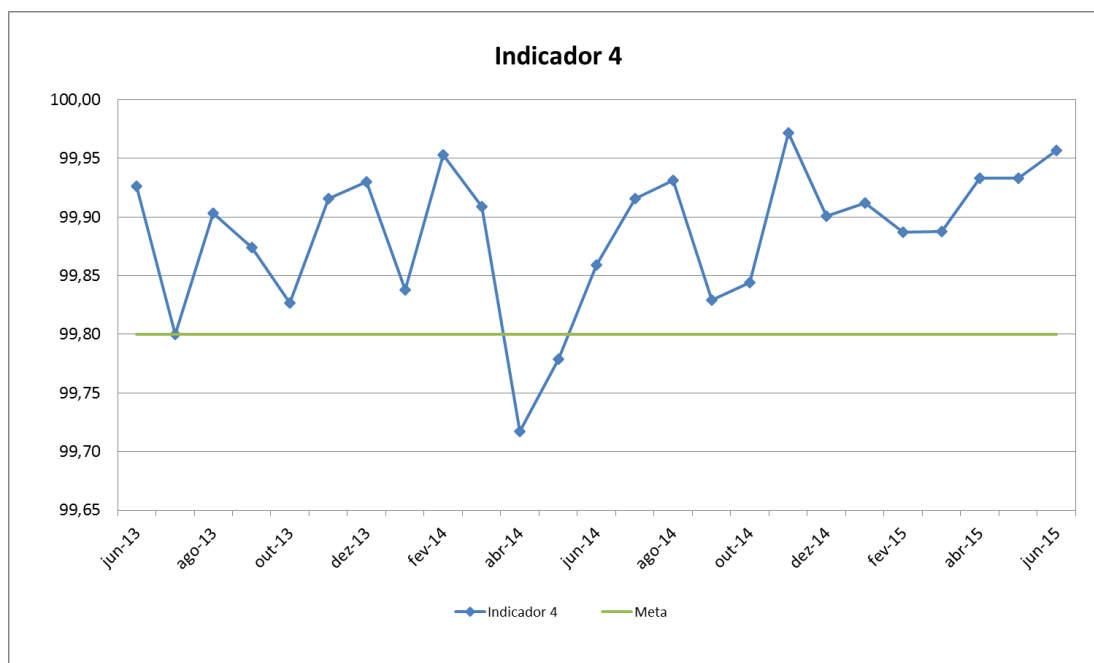


Figura 6: Valores históricos do indicador 4.

Neste mês, apenas dois PoPs apresentaram um índice de disponibilidade inferior à meta de 99,8% para este indicador. Foram eles: PoPs MS e SC. Os eventos mais importantes dizem respeito a falhas de operadora nestes PoPs, além de falhas de origem interna nos PoPs SE e TO.

A Figura 7 apresenta o histórico de indisponibilidade do grupo de PoPs que sofreram com quedas relacionadas a falhas de responsabilidade própria no mês de junho.

Um único evento no dia 29/06 resultou na reinicialização do roteador de núcleo da RNP no PoP-TO, interrompendo a conexão deste PoP à rede Ipê por quatro minutos. Houve falha em um dos nobreaks do PoP, que teve que ser substituído. Adicionados eventos menores em outros dias, o PoP-TO totalizou oito minutos de indisponibilidade no mês de junho

Por fim, o PoP-SE, no dia 27/06, teve sua conectividade afetada por duas falhas no fornecimento elétrico, penalizando-o em 12 minutos. Apesar de contar com grupo motor gerador, este é de posse da UFS, que é responsável pela sua manutenção. O prazo para resolução do problema apresentado por esse equipamento não foi informado ao PoP, tampouco à RNP.

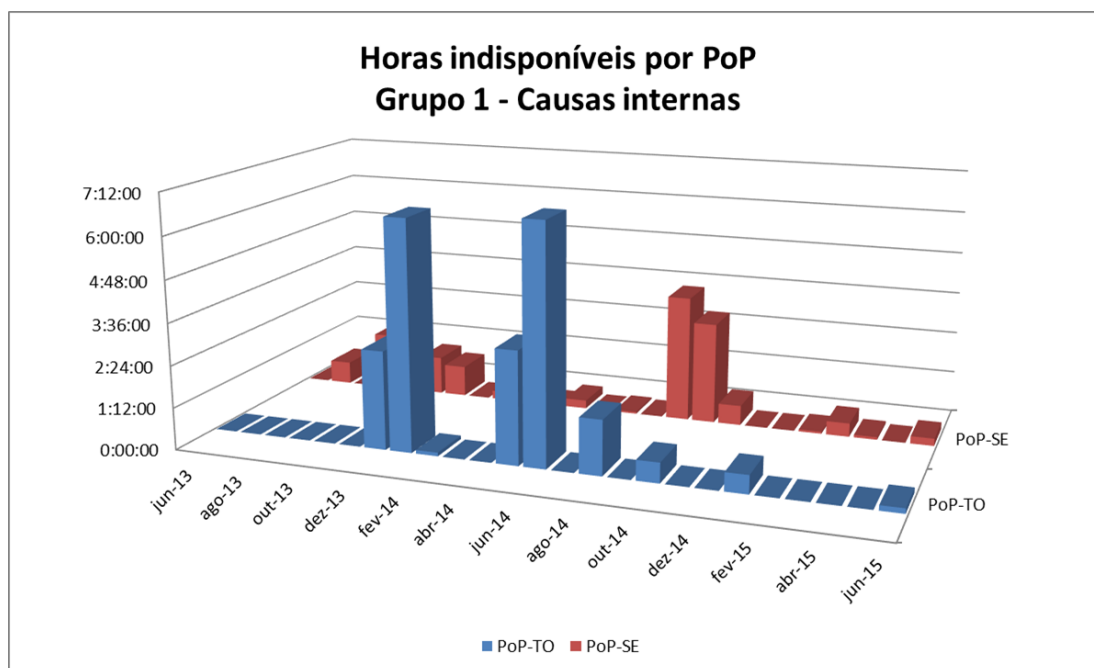


Figura 7: Horas indisponíveis em PoPs com quedas por causas internas.

A Figura 8 apresenta o histórico de indisponibilidade do grupo de PoPs que sofreram com quedas relacionadas a falhas de operadora no mês de junho.

O PoP-SC, no dia 09/06, foi afetado por uma falha massiva na rede da operadora Oi na cidade de Florianópolis (SC), interrompendo o acesso deste PoP por 19 minutos ao causar quedas em ambos circuitos que atendem este PoP. Já no dia 18/06, a conjunção de um rompimento de fibras no município de Balneário Camboriú (SC), causado por uma queda de poste, e uma alta atenuação dentro da estação de Tijucas (SC), somaram 2 horas e 53 minutos de indisponibilidade para o PoP-SC.

Por fim, dois eventos afetaram o acesso do PoP-MS à rede acadêmica, durante o mês de junho. No dia 26/06, uma falha no circuito MS/PR, causada por rompimento de fibras entre Ponta Grossa (PR) e Curitiba (PR), associada à interrupção do circuito com o PoP-MT, por rompimento de fibras em Jaraguari (MS), por motivo de obras de duplicação da rodovia BR-163, deixou este o PoP isolado da rede Ipê por 1 hora e 19 minutos. Já no dia 27/06, uma outra intervenção na rodovia BR-163, agora em Rondonópolis (MT), combinada com rompimento de fibra em na estação de Rio Brillhante (MS), causou ainda mais 2 horas e 40 minutos de indisponibilidade para o PoP-MS. Devido apenas à esta causa descrita, o PoP-MS totalizou 3 horas e 59 minutos de paralização no mês de junho.

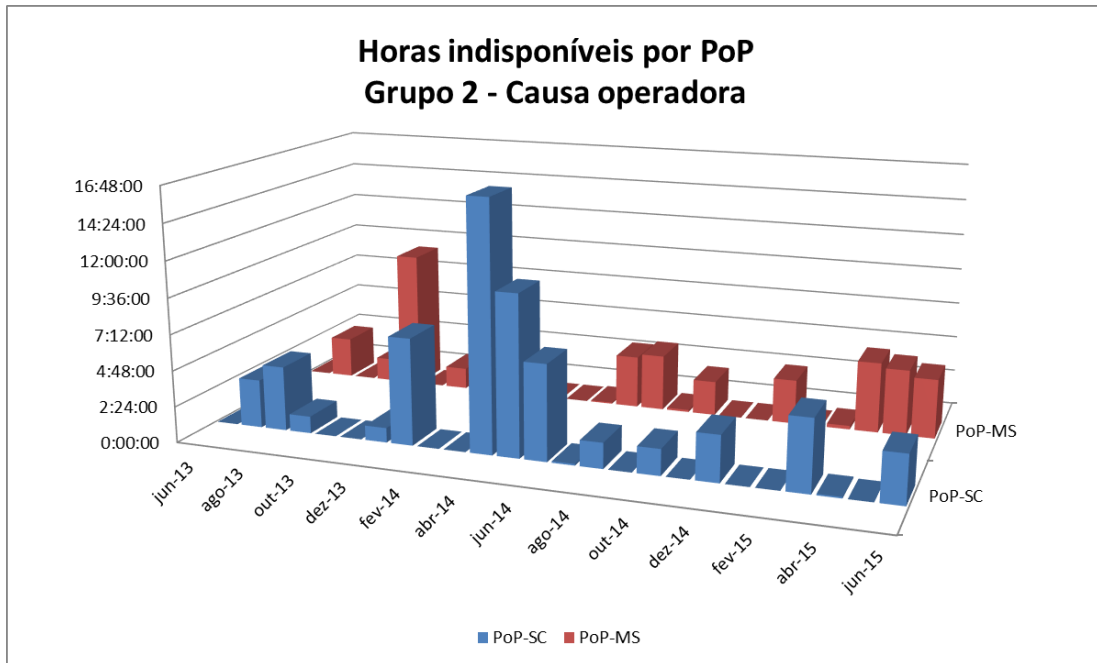


Figura 8: Horas indisponíveis em PoPs com maiores quedas por operadora.

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

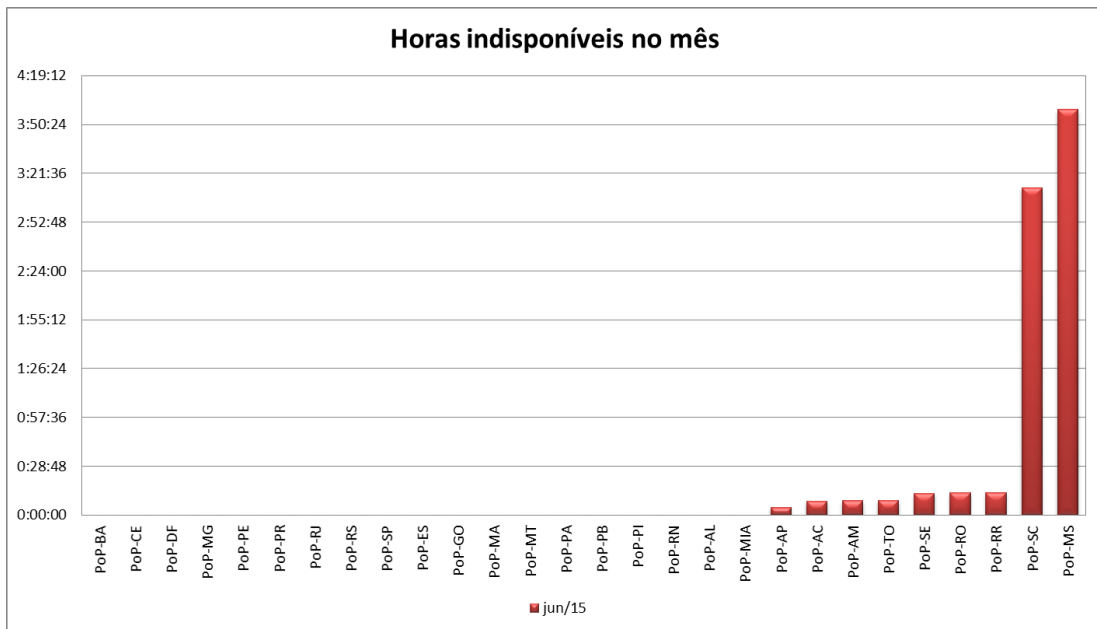


Figura 9: Horas indisponíveis por PoP em junho de 2015.



A disponibilidade percentual no mês de junho de 2015, para cada PoP, está ilustrada na Figura 10.

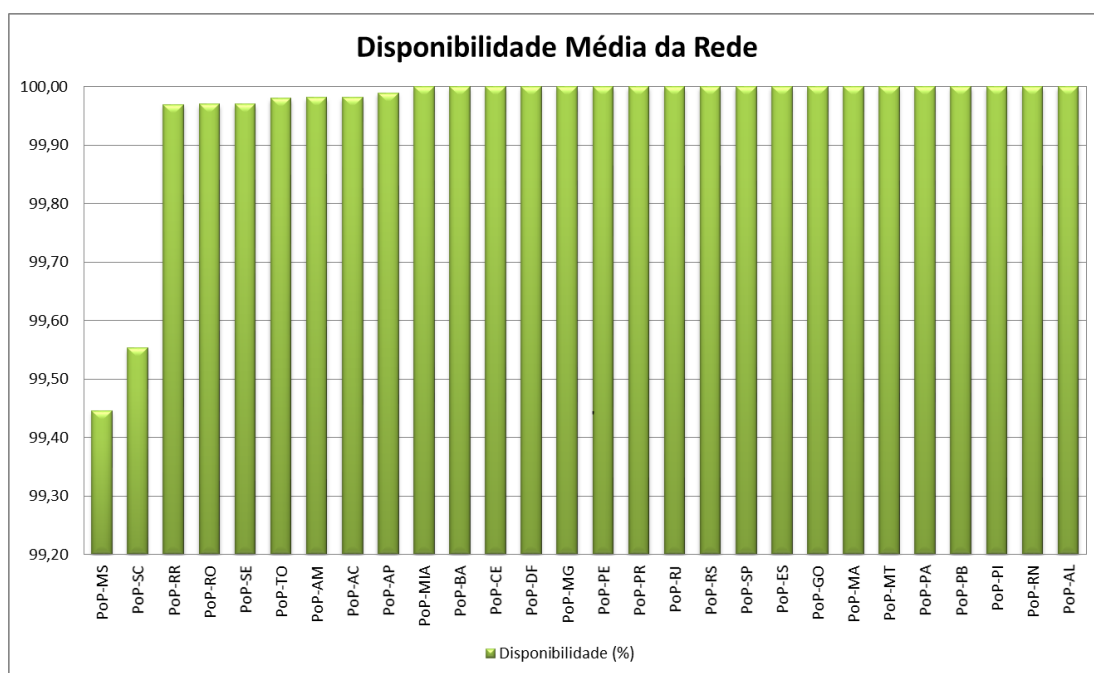


Figura 10: Disponibilidade, por PoP, em junho de 2015.

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% encontram-se destacados em vermelho.

PoP	Horas indisponíveis - tipo de falha			
	operadora	staff-pop	Total	Total (%)
PoP-MS	3:59:09	0:00:00	3:59:09	99,446%
PoP-SC	3:13:02	0:00:00	3:13:02	99,553%
PoP-RR	0:13:19	0:00:00	0:13:19	99,969%
PoP-RO	0:13:04	0:00:00	0:13:04	99,970%
PoP-SE	0:00:00	0:12:47	0:12:47	99,970%
PoP-TO	0:04:25	0:04:24	0:08:49	99,980%
PoP-AM	0:08:23	0:00:00	0:08:23	99,981%
PoP-AC	0:08:17	0:00:00	0:08:17	99,981%
PoP-AP	0:04:36	0:00:00	0:04:36	99,989%

Tabela 2: Quadro que lista os PoPs que apresentaram falhas em junho de 2015.

Adicionalmente, este indicador também é 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 99,999%, superando ainda mais a meta. 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	99,957%
		Retirando-se influências externas	99,999%

Tabela 3: Quadro resumo do indicador 4, para o mês de junho de 2015.

Isto posto, alguns PoPs teriam seus valores de disponibilidade alterados. Os PoPs MS e SC atingiriam individualmente suas metas e, junto com ainda cinco outros PoPs alcançariam 100% de disponibilidade, a saber: PoPs RR, RO, AM, AC e AP, estes antes já acima do patamar de 99,8%. Por fim, os PoPs SE e TO, mesmo já se encontrando acima da meta, não alcançariam o valor máximo, por possuírem indisponibilidades de outra natureza. A Figura 11 mostra a disponibilidade dos PoPs que tiveram alteração de disponibilidade, com esta diferença no cálculo.

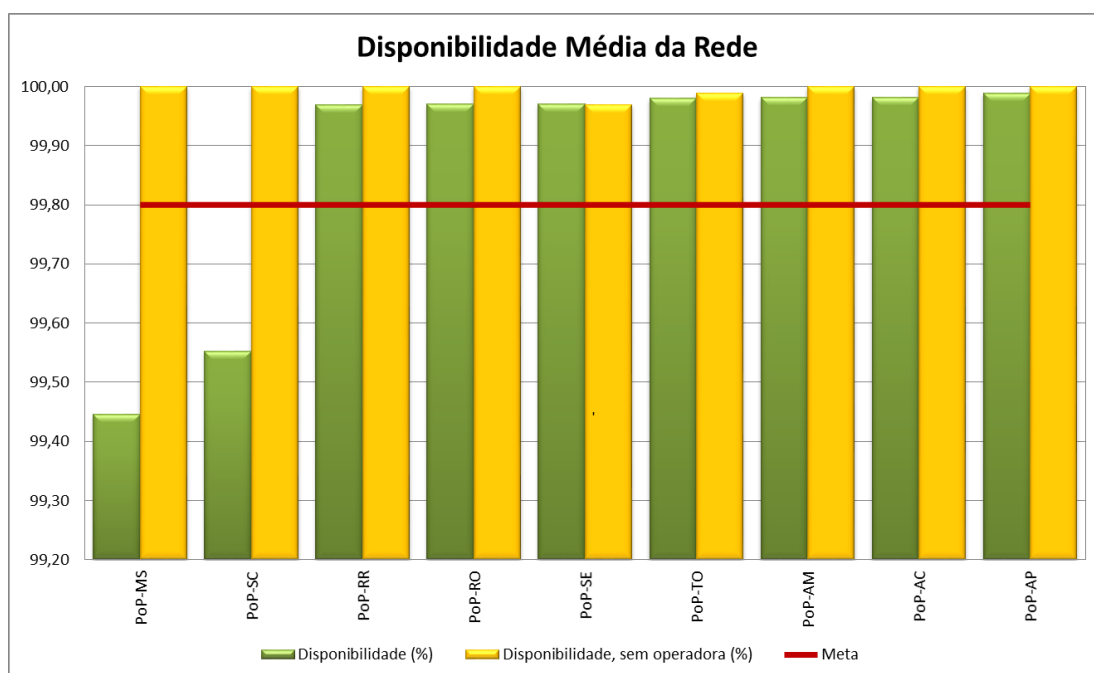


Figura 11: Disponibilidade para alguns PoPs, com e sem contribuição de suas operadoras, em junho de 2015.

### 3.4. Série histórica dos indicadores em 2015

	jan-15	fev-15	mar-15	abr-15	mai-15	jun-15	jul-15	ago-15	set-15	out-15	nov-15	dez-15	MÉDIA 2015
<b>Indicador 3</b>	121,67	123,53	121,23	120,82	118,86	123,90							121,67
<b>Indicador 4</b>	99,912	99,887	99,888	99,936	99,949	99,957							99,918
<b>Indicador 4 sem operadora</b>	99,958	99,958	99,973	99,997	99,993	99,999							99,980

Tabela 4: Série histórica dos indicadores 3 e 4 no ano de 2015.

## Anexo A. Saída das ferramentas

---

### A.1 - Indicador 3

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

Período de 01/06/2015 a 30/06/2015  
=====

-----  
Porcentagem de sucesso de entrega em média: 99.94%  
Tempo médio de entrega entre 2 pontos (Rmedio): 54.26ms  
  
Desvio padrão da porcentagem de perda: 0.54%  
Desvio padrão da latência: 29.55ms  
-----

=====  
Pontos de retardo PR = (3500/Rmedio) = (3500/54.26) = 64.50  
Pontos de perda PP = (6-PERDA)\*10 = (6-0.06)\*10 = 59.40  
---  
Pontos totais PT = PR+PP = 123.90 pontos  
=====

### A.2 - Indicador 4

=====  
RELATORIO DE DISPONIBILIDADE

Periodo: Mon Jun 1 00:00:00 2015 - Tue Jun 30 23:59:59 2015  
=====

PoPs Classe 3 - Fator de ponderacao "3"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
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-MIA	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	4	03:13:02	99.553	298.659
PoP-SP	0	00:00:00	100.000	300.000

Disponibilidade Media PoPs Classe 3: 99.959

=====

PoPs Classe 2 - Fator de ponderacao "2"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-AM	1	00:08:23	99.981	199.961
PoP-ES	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-GO	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-MA	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-MS	2	03:59:09	99.446	198.893
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	2	00:08:49	99.980	199.959

Disponibilidade Media PoPs Classe 2: 99.946

=====

PoPs Classe 1 - Fator de ponderacao "1"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-AC	1	00:08:17	99.981	99.981
PoP-AL	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-AP	1	00:04:36	99.989	99.989
PoP-RO	2	00:13:04	99.970	99.970
PoP-RR	1	00:13:19	99.969	99.969
PoP-SE	2	00:12:47	99.970	99.970

Disponibilidade Media PoPs Classe 1: 99.980

=====

Disponibilidade Media do Backbone: 99.959

Disponibilidade Media Ponderada : 99.957

=====