



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

### Relatório de abril de 2015

Marcelo Dias Teixeira

Maio 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 01/04/2015 a 30/04/2015 .....	3
3.1. Quadro resumo.....	3
3.2. Indicador 3.....	4
3.3. Indicador 4.....	5
3.4. Série histórica dos indicadores em 2015.....	10
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 abril 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 01/04/2015 a 30/04/2015**

---

### **3.1. Quadro resumo**

Indicador	Descrição	Meta	Valores no período
3	Qualidade (Perda e Retardo)	Igual ou superior a 100 pontos	<b>120,82</b>
4	Disponibilidade da rede	Igual ou superior a 99,8%	<b>99,936%</b>

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

### 3.2. Indicador 3

No mês de abril, o indicador 3 obteve o valor de 120,82 pontos, resultado este acima da meta estabelecida, e 0,41 ponto abaixo do mês anterior. A Figura 1 mostra o comportamento histórico dos últimos dois anos deste indicador.

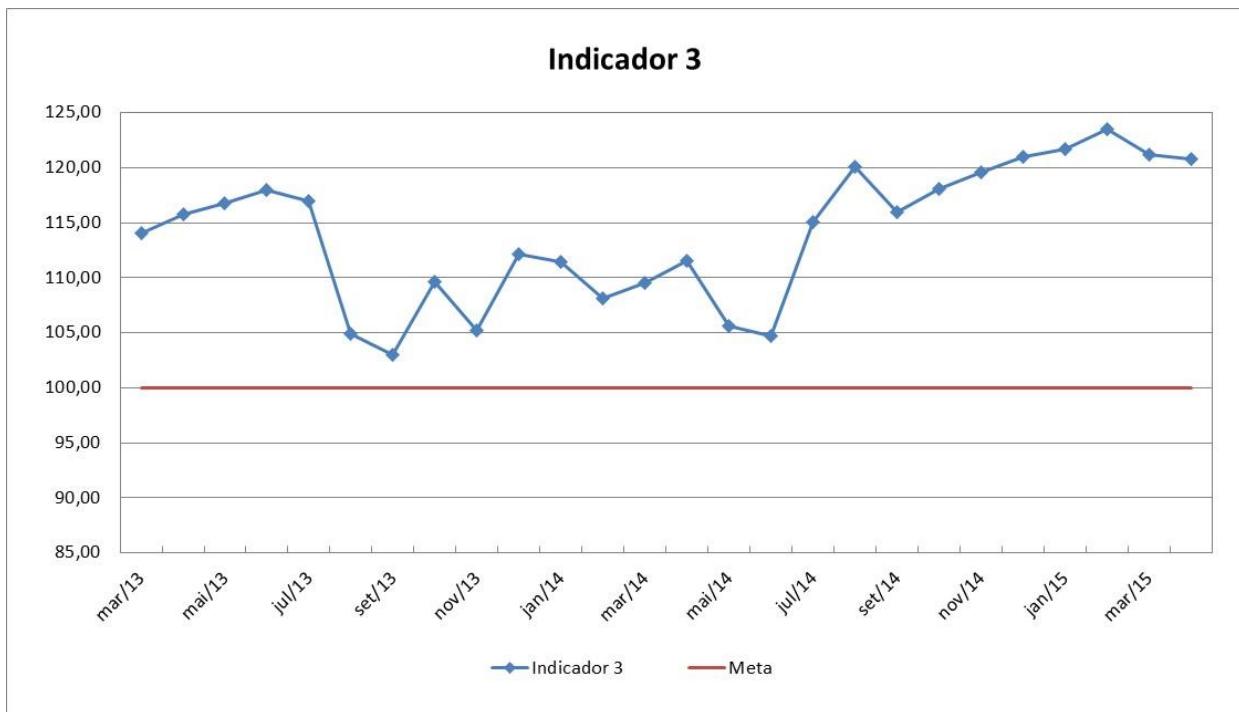


Figura 1: Evolução do indicador 3.

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 abril, o PSEP ficou 0,04% acima do valor do mês anterior, atingindo 99,81%. O RTT médio, por sua vez, apresentou um aumento da ordem de 0,71 ms em relação ao mês anterior, totalizando 55,84 ms.

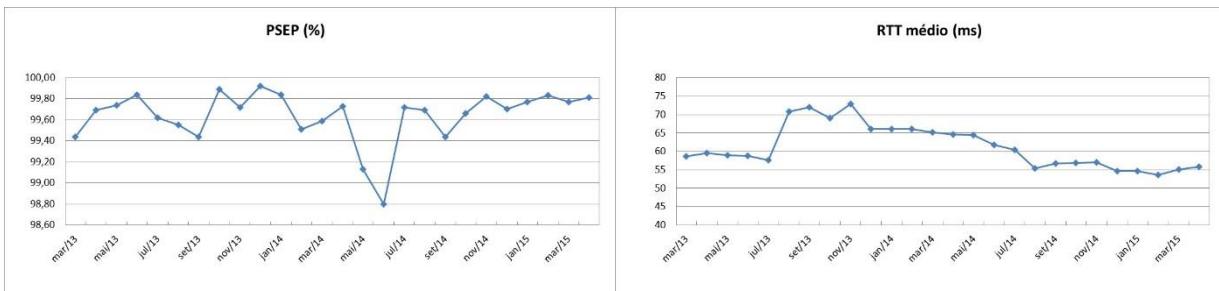


Figura 2: Evolução do PSEP e RTT, componentes do indicador 3.

Na Figura 3, é mostrado o histórico do PSEP e do RTT para alguns PoPs da Região Norte. Os PoPs AM e RR apresentaram ganhos no parâmetro PSEP de 0,87% e 0,35%, respectivamente, enquanto que o PoP-AP apresentou queda de 1,1%.

Com relação ao RTT médio, os PoPs AP e RR apresentaram aumento nesta métrica, de 1,88 ms e 16,49 ms, respectivamente. Já o PoP-AM apresentou redução de 6,55 ms no RTT. O valor expressivo de aumento do RTT para o PoP-RR diz respeito às diversas quedas do enlace AM/RR, saturando o canal RR/CE, mesmo motivo inclusive pelo qual ocorreu a queda da mesma figura de mérito para o PoP-AM.

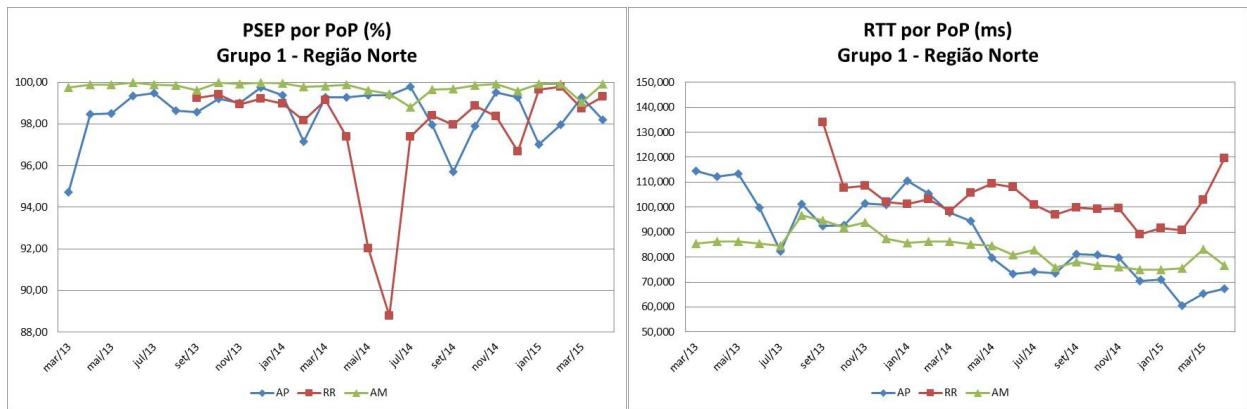


Figura 3: Evolução de PSEP e RTT médio – Grupo 1 – Região Norte.

Por fim, temos, na Figura 4, dados consolidados de todos os PoPs, separados por PSEP e RTT. Com relação ao PSEP, os PoPs AP e RR mostraram-se como os de piores valores de toda a rede Ipê, com 98,19% e 99,33%, respectivamente. Também com relação ao RTT, os PoPs da Região Norte continuaram sendo os que apresentam maior retardo, com o PoP-RR apresentando 119,49 ms, seguido do PoP-AM, com valor de 76,58 ms de retardo médio.

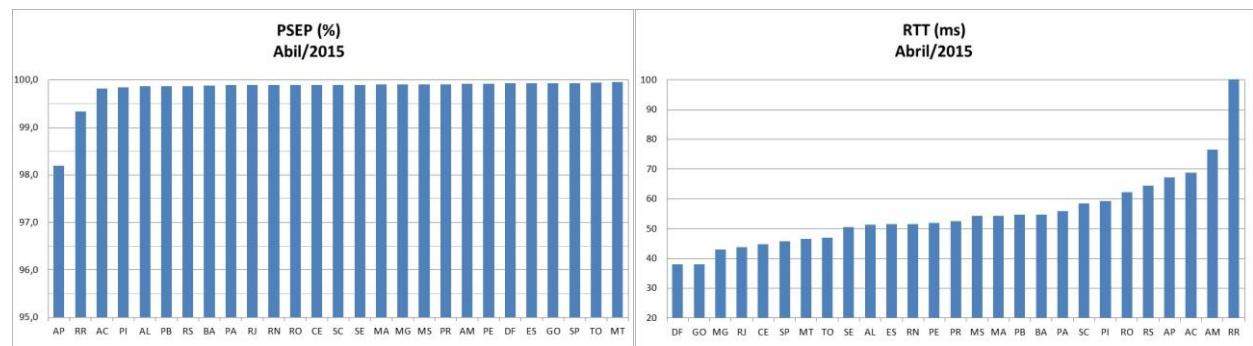


Figura 4: Valores de PSEP e RTT para o mês de abril de 2015.

### 3.3. Indicador 4

No mês de abril de 2015, o indicador 4 ficou acima da meta, com um valor de 99,933% de disponibilidade. O seu histórico dos últimos dois anos pode ser visto na Figura 5.

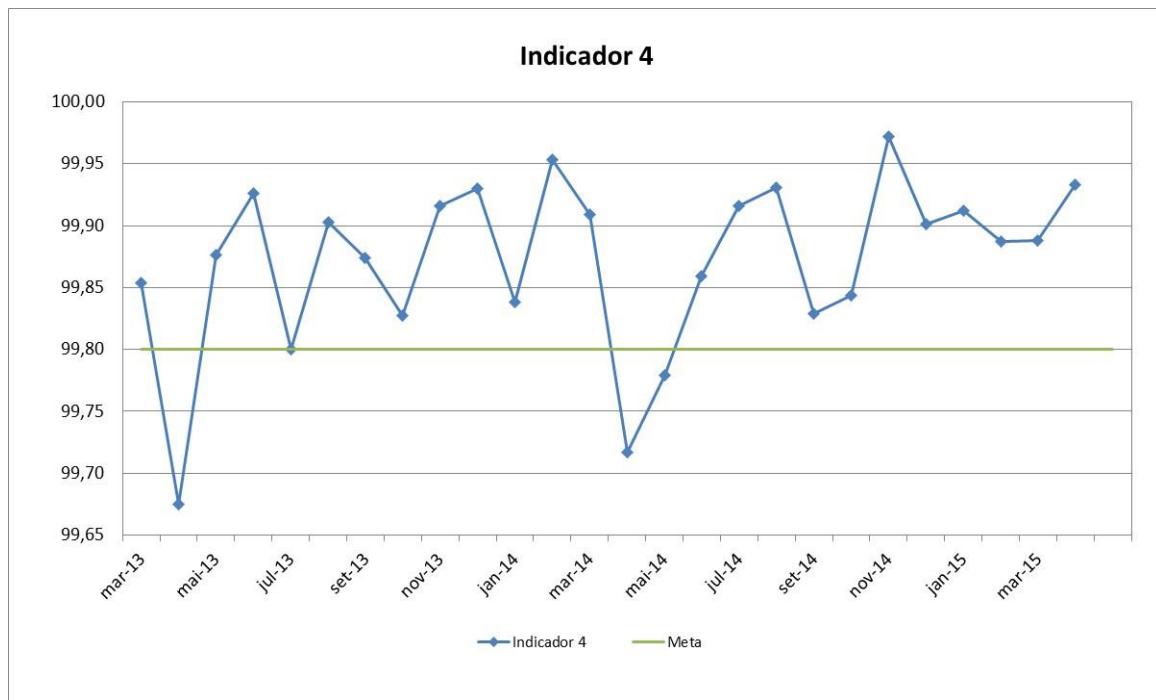


Figura 5: Valores históricos do indicador 4.

Neste mês, apenas três PoPs apresentaram um índice de disponibilidade inferior à meta de 99,8% para este indicador. Foram eles: PoPs MS, PI e MG. Os eventos mais importantes dizem respeito a falhas de operadora nestes PoPs e falhas envolvendo o PoP-RR.

A Figura 6 apresenta o histórico de indisponibilidade do grupo de PoPs que tiveram disponibilidade abaixo da meta no mês de abril.

O PoP-MS permaneceu isolado por 4 horas e 44 minutos, devido a eventos que ocorreram nos dias 14, e 23 de abril. No dia 14/04 o PoP ficou isolado em dois momentos. O primeiro isolamento ocorreu na madrugada, tendo o segundo, início ao final da tarde. O primeiro evento durou cerca de 33 minutos e foi ocasionado por manutenção da operadora Oi não informada à RNP. O segundo evento ocorreu por conta de rompimentos de fibra em Rondonópolis/MT e Imbaú/PR. O PoP saiu da condição de isolamento após o restabelecimento do circuito MS/PR.

No dia 23/04, o PoP ficou isolado do backbone acadêmico às 15:17 devido à queda dos circuitos MS/PR de 14:10 de 23/04 até às 23:00 do mesmo dia, dado um rompimento de fibra em Loanda/PR. O link MT/MS esteve indisponível das 15:17 do dia 23/04 à 16:15 da mesma tarde por conta de um rompimento de fibra em Rondonópolis/MT. Com o retorno do circuito MT/MS às 16:15 o PoP-MS saiu da condição de isolamento.

O PoP-PI teve sua conectividade interrompida nos dias 07/04 e 08/04. O isolamento do dia 07 ocorreu por conta da queda dos circuitos PA/PI e PI/PE. A primeira falha ocorreu por conta de um rompimento de fibra próximo à estação da operadora Oi em Ipixuna/PA. A segunda falha foi resolvida sem que, no entanto, tivéssemos relatos sobre a sua causa.

No dia 08/04, com a queda do circuito PI/PE às 11:21, o PoP-PI ficou desconectado da rede acadêmica nacional, uma vez que a conexão com o PoP-PA já se encontrava indisponível desde às 08:43 desse mesmo dia. A primeira queda deveu-se a um rompimento de fibras no Maranhão, enquanto a segunda foi causada por novo rompimento de fibra em Gravatá/PE. Após retorno do circuito PE/PI às 15:28, o PoP saiu da condição de isolamento.

A indisponibilidade total, considerando os dois eventos, durou 3 horas e 13 minutos.

Já o PoP-RR apresentou indisponibilidade total de 1 hora e 14 minutos, por conta de dois eventos, ocorridos nos dias 08/04 e 11/04. No dia 08, ocorreu falta de energia no PoP e o gerador apresentou defeito. Os equipamentos foram desligados quando a autonomia dos nobreaks cessou a fim de evitar danos. A empresa que presta suporte ao gerador foi acionada, e o diagnóstico foi de uma placa queimada. A troca da peça defeituosa ainda se encontra em curso. No dia 11/04, o PoP ultrapassou janela de manutenção programada por cerca de 34 minutos.

Por último, o PoP-MG ficou isolado do backbone acadêmico às 03:27 devido à queda dos circuitos DF/MG, MG/CE e MG/BA às 00:30 de 24/04 e do circuito MG/SP, logo em seguida, às 03:27. Segundo a operadora as falhas foram desassociadas e ocorreram por rompimentos de fibra. As localidades foram, em Conde/MG (MG/BA), em Águas Lindas/GO (DF/MG), em Belo Horizonte/MG (SP/MG) e Iguatu/CE (MG/CE). Com o retorno do enlace MG/SP às 05:22 do dia 24/04 o PoP saiu da condição de isolamento.

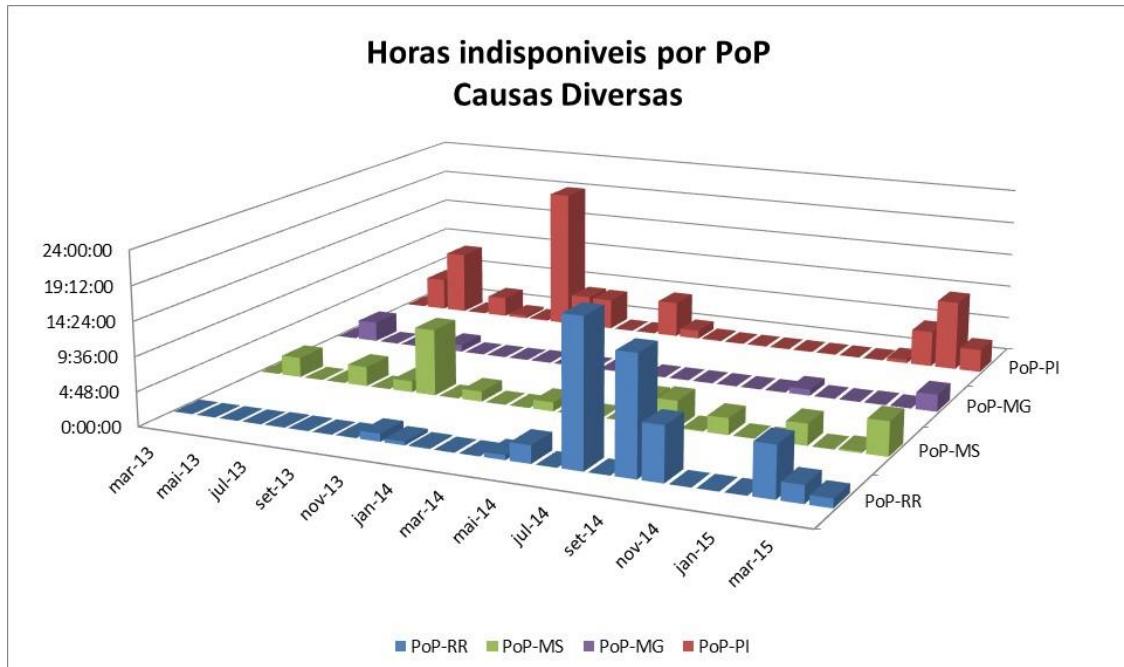


Figura 6: Horas indisponíveis em PoPs com maiores quedas no mês.



Figura 7: Horas indisponíveis por PoP em abril de 2015.

A disponibilidade percentual no mês de abril de 2015, para cada PoP, está ilustrada na Figura 8.

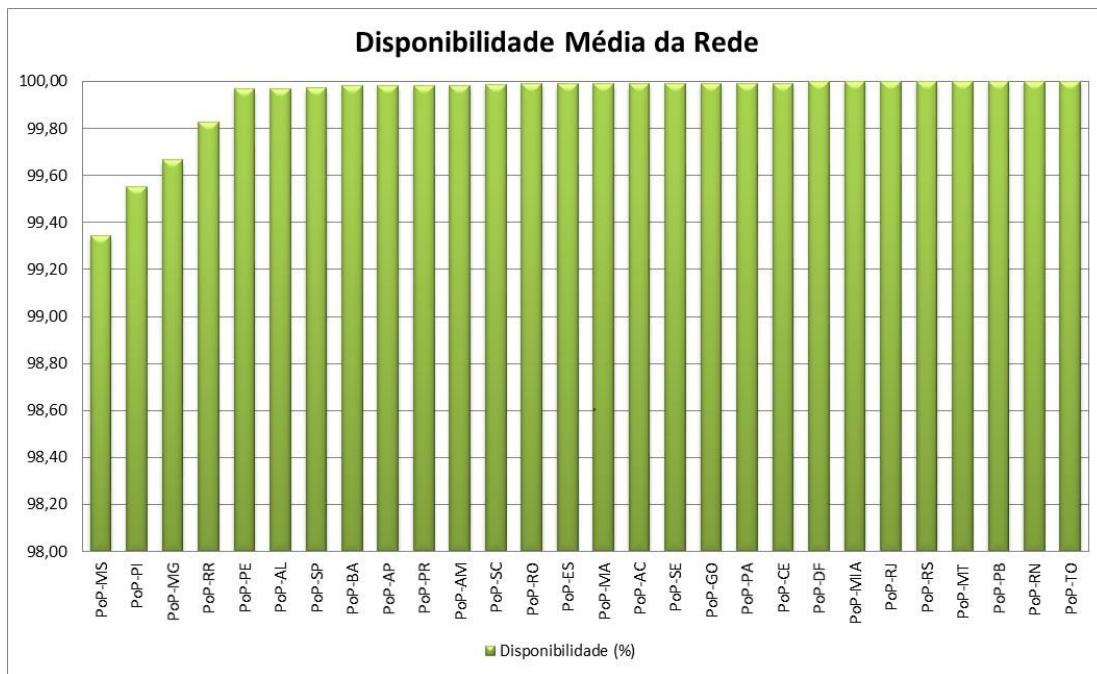


Figura 8: Disponibilidade, por PoP, em abril de 2015.

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		Totais	
	Operadora	staff-pop	Horas	Percentual
PoP-MS	4:44:08	0:00:00	4:44:08	99,34%
PoP-PI	3:13:13	0:00:00	3:13:13	99,55%
PoP-MG	1:53:55	0:00:00	1:53:55	99,74%
PoP-RR	0:00:00	1:14:06	1:14:06	99,83%
PoP-SE	0:00:00	0:04:24	0:04:24	99,99%
PoP-PR	0:03:32	0:00:00	0:03:32	99,99%

Tabela 2: Quadro que lista os PoPs que apresentaram falhas em abril 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 99,997%, 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
		Padrão	99,933%
4	Disponibilidade da rede	Retirando-se influências externas	99,997%

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

Isto posto, alguns PoPs teriam seus valores de disponibilidade alterados. Os PoPs MS, PI e MG atingiriam individualmente suas metas, alcançando disponibilidade acima de 99,8%, desconsiderando falhas atribuídas às operadoras. Dessa maneira nenhum PoP deixaria de atingir a meta. A Figura 9 mostra a disponibilidade dos PoPs que tiveram alteração com esta diferença no cálculo.

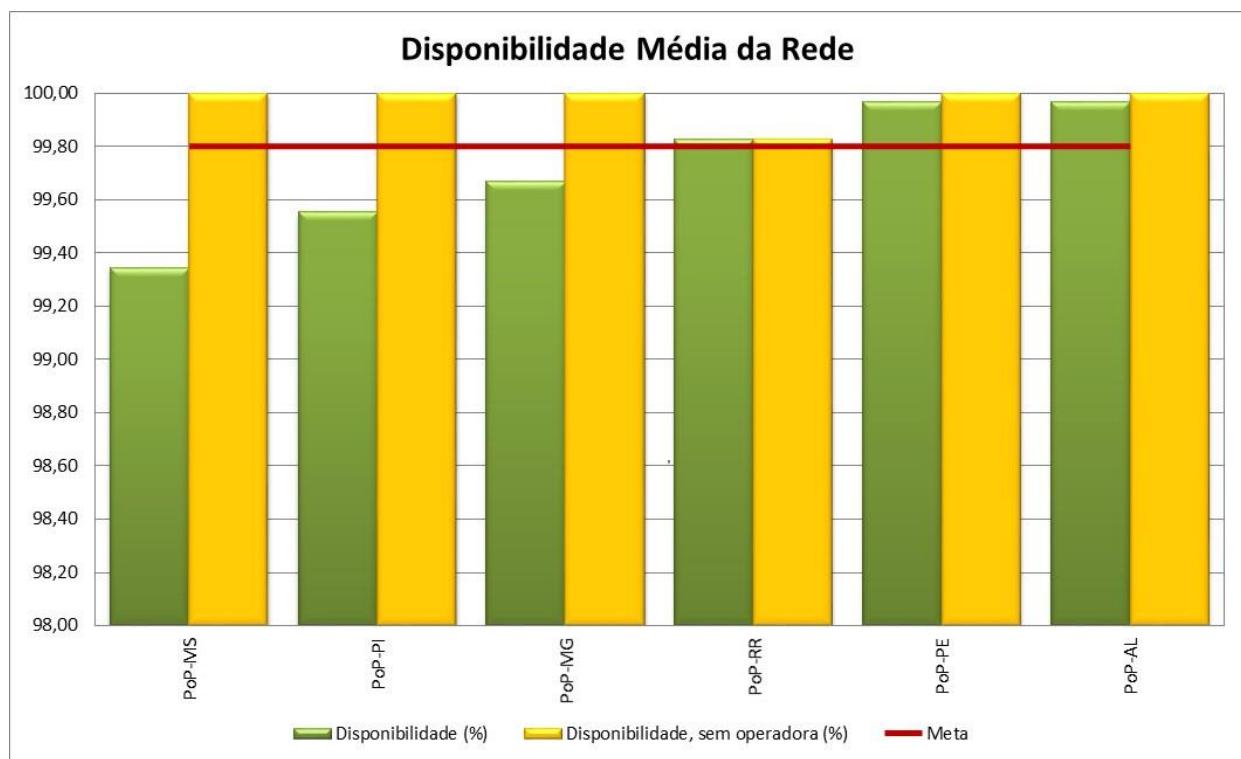


Figura 9: Disponibilidade para alguns PoPs, com e sem contribuição de suas operadoras, em abril de 2015.

### 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
Indicador 3	121,67	123,53	121,23	120,82									121,81
Indicador 4	99,912	99,887	99,888	99,933									99,905
Indicador 4 sem operadora	99,958	99,958	99,973	99,997									99,972

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 01/04/2015 a 30/04/2015

---

-----  
Porcentagem de sucesso de entrega em média: 99.81%  
Tempo médio de entrega entre 2 pontos (Rmedio): 55.84ms

Desvio padrão da percentagem de perda: 0.91%  
Desvio padrão da latência: 34.31ms

---

-----  
Pontos de retardo PR = (3500/Rmedio) = (3500/55.84) = 62.68  
Pontos de perda PP = (6-PERDA)\*10 = (6-0.19)\*10 = 58.15

---  
Pontos totais PT = PR+PP = 120.82 pontos

---

### A.2 – Indicador 4

---

RELATORIO DE DISPONIBILIDADE

---

Periodo: Wed Apr 1 00:00:00 2015 - Thu Apr 30 23:59:59 2015

---

PoPs Classe 3 - Fator de ponderacao "3"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
POP-BA	2	00:08:47	99.980	299.939
POP-CE	1	00:03:09	99.993	299.978
POP-DF	0	00:00:00	100.000	300.000
POP-MG	3	02:23:52	99.667	299.001
POP-MIA	0	00:00:00	100.000	300.000
POP-PE	2	00:13:48	99.968	299.904
POP-PR	2	00:07:55	99.982	299.945
POP-RJ	0	00:00:00	100.000	300.000
POP-RS	0	00:00:00	100.000	300.000
POP-SC	1	00:05:31	99.987	299.962
POP-SP	3	00:12:26	99.971	299.914

Disponibilidade Media PoPs Classe 3: 99.959

---

PoPs Classe 2 - Fator de ponderacao "2"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
POP-AM	2	00:07:35	99.982	199.965
POP-ES	1	00:04:23	99.990	199.980
POP-GO	1	00:04:01	99.991	199.981
POP-MA	1	00:04:14	99.990	199.980
POP-MS	8	04:44:08	99.342	198.685
POP-MT	0	00:00:00	100.000	200.000
POP-PA	1	00:03:57	99.991	199.982
POP-PB	0	00:00:00	100.000	200.000

POP-PI	3	03:13:13	99.553	199.105
POP-RN	0	00:00:00	100.000	200.000
POP-TO	0	00:00:00	100.000	200.000

Disponibilidade Média PoPs Classe 2: 99.894

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

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
POP-AC	1	00:04:25	99.990	99.990
POP-AL	2	00:13:22	99.969	99.969
POP-AP	2	00:08:23	99.981	99.981
POP-RO	1	00:04:37	99.989	99.989
POP-RR	4	01:14:05	99.829	99.829
POP-SE	1	00:04:24	99.990	99.990

Disponibilidade Média PoPs Classe 1: 99.958

=====  
Disponibilidade Média do Backbone: 99.933  
Disponibilidade Média Ponderada : 99.936