



## **Indicadores 3 e 4 do contrato de gestão** Relatório de fevereiro de 2015

Fábio Rodrigues Ribeiro

Março 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 01/02/2015 a 28/02/2015 .....	3
3.1. Quadro resumo.....	3
3.2. Indicador 3.....	4
3.3. Indicador 4.....	6
3.4. Série histórica dos indicadores em 2015.....	9
A.1 - Indicador 3 .....	10

## 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 28 de fevereiro 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 01/02/2015 a 28/02/2015

---

### 3.1. Quadro resumo

Indicador	Descrição	Meta	Valores no período
3	Qualidade (Perda e Retardo)	Igual ou superior a 100 pontos	123,53
4	Disponibilidade da rede	Igual ou superior a 99,8%	99,887%

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

### 3.2. Indicador 3

No mês de fevereiro, o indicador 3 obteve o valor de 123,53 pontos, resultado este acima da meta estabelecida, e 1,86 pontos acima do mês anterior. A Figura 1 mostra o comportamento histórico dos últimos dois anos deste indicador.

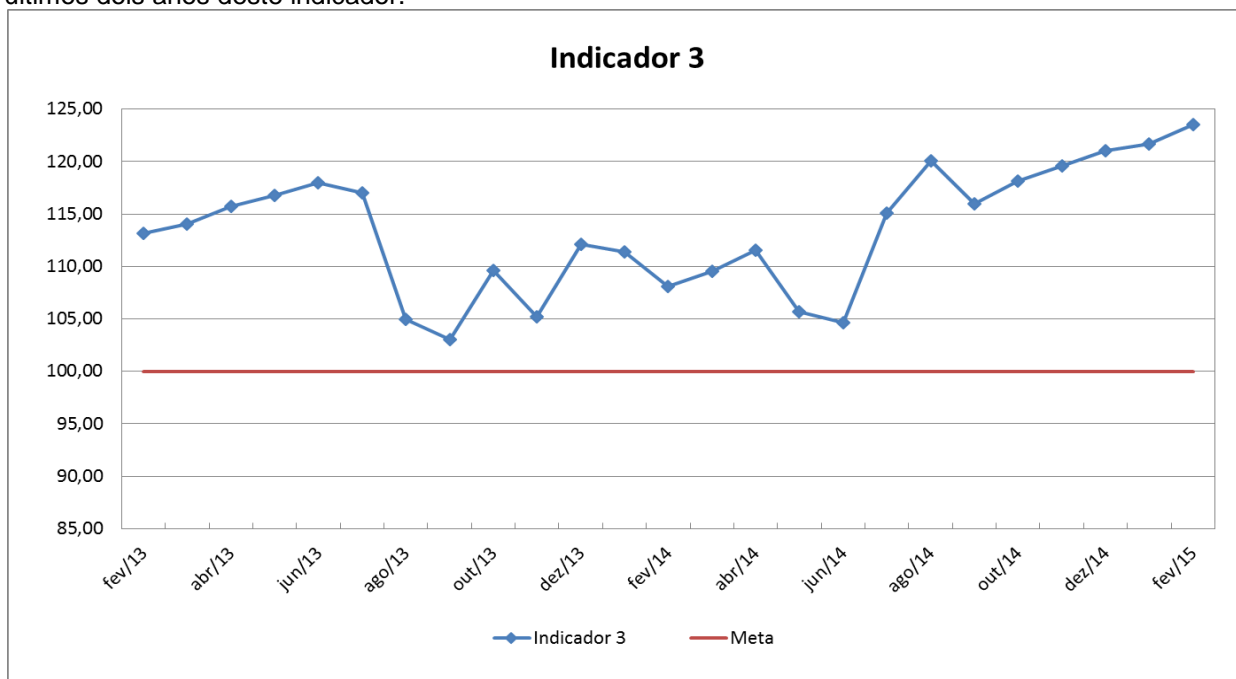
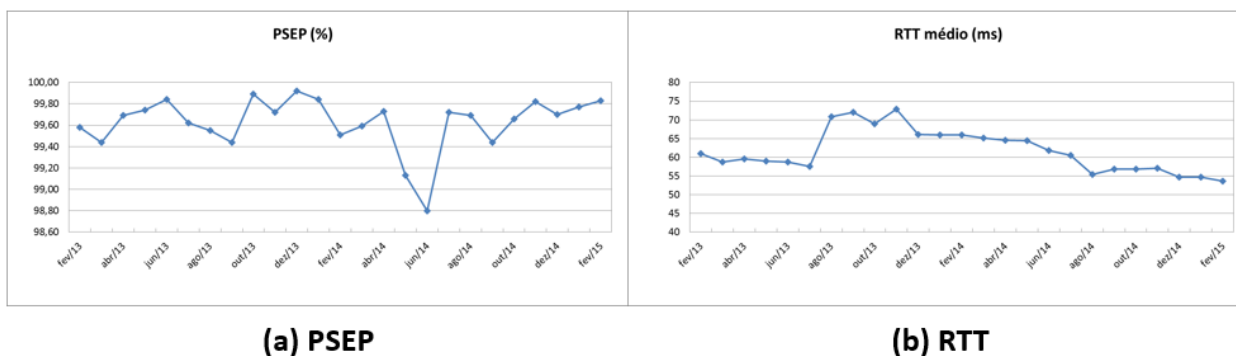


Figura 1: Evolução do indicador 3.

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 fevereiro, o PSEP ficou 0,06% acima do valor do mês anterior, adicionando 0,64 pontos ao indicador. O RTT médio, por sua vez, apresentou uma diminuição da ordem de 1,02 ms, retirando-se 1,22 pontos do valor final desta figura de mérito.



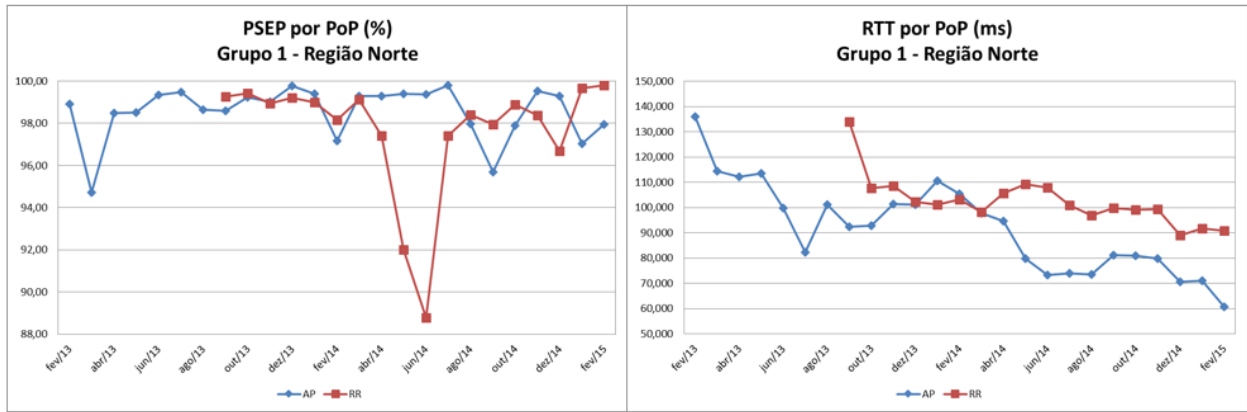
(a) PSEP

(b) RTT

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 PoP-AP apresentou um aumento de 0,92% no PSEP, além do PoP-RR que teve uma piora desta métrica em comparativo ao mês anterior de 0,13%.

Com relação ao RTT médio, ambos PoPs apresentaram diminuição nesta métrica, da ordem de 10,33 ms (AP) e 1,01 ms (RR). No início de janeiro, foi efetuado o upgrade do link CE/RR de 40 Mbps para 100 Mbps, melhorando a métrica do PoP-RR. Entretanto, apenas a partir do mês de fevereiro, após alguns ajustes no roteamento do backbone, pôde-se perceber os efeitos desse aumento no tempo médio de propagação da informação para esse PoP. A melhora do RTT do PoP-AP, por sua vez, tem como justificativa a diminuição do número de quedas e oscilações dos enlaces que o atendem.



(a) PSEP

(b) RTT

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

Na Figura 4, é apresentado o histórico do PSEP e do RTT para outros dois PoPs da Região Norte. No caso do PSEP, tem-se que houve pouca variação para os PoPs PA e TO, que se mantiveram nos mesmos patamares de meses anteriores.

Já com relação ao RTT médio, tem-se ambos PoPs tiveram uma diminuição significativa, com 3,21 ms (TO) e 5,26 ms (PA). A melhora deve-se a operação de um novo circuito entre PA-TO de 10 Gb/s, diminuindo a métrica entre eles e com outros PoPs da rede Ipê. Realizando um comparativo, após ativação do novo circuito, os valores mostram uma diminuição no retardo de 7,46 ms para o PoP-TO e de 9,67 ms para o PoP-PA.

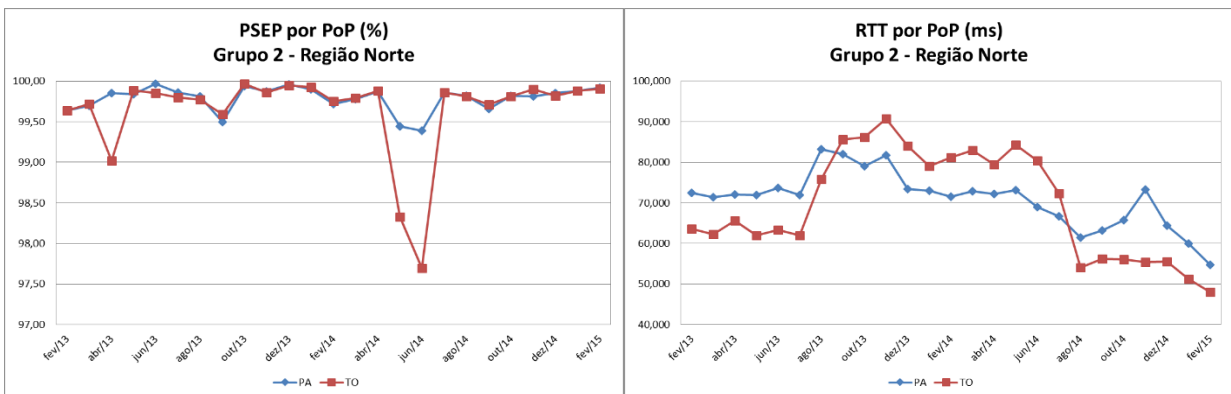


Figura 4: Evolução de PSEP e RTT médio – Grupo 2 – Região Norte.

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 97,95%, e 99,79%, respectivamente. Também com relação ao RTT, os PoPs da Região Norte continuam sendo os que apresentam maior retardo, com o PoP-RR apresentando 90,72 ms seguido do PoP-AM, com valor de 75,51 ms de retardo médio.

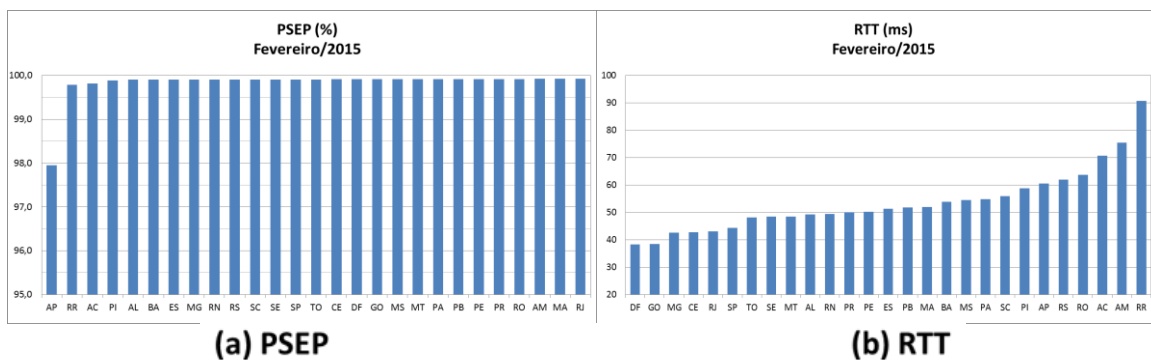


Figura 5: Valores de PSEP e RTT para o mês de fevereiro de 2015.

### 3.3. Indicador 4

No mês de fevereiro, o indicador 4 ficou acima da meta, com um valor de 99,887% de disponibilidade. O seu histórico dos últimos dois anos pode ser visto na Figura 6.

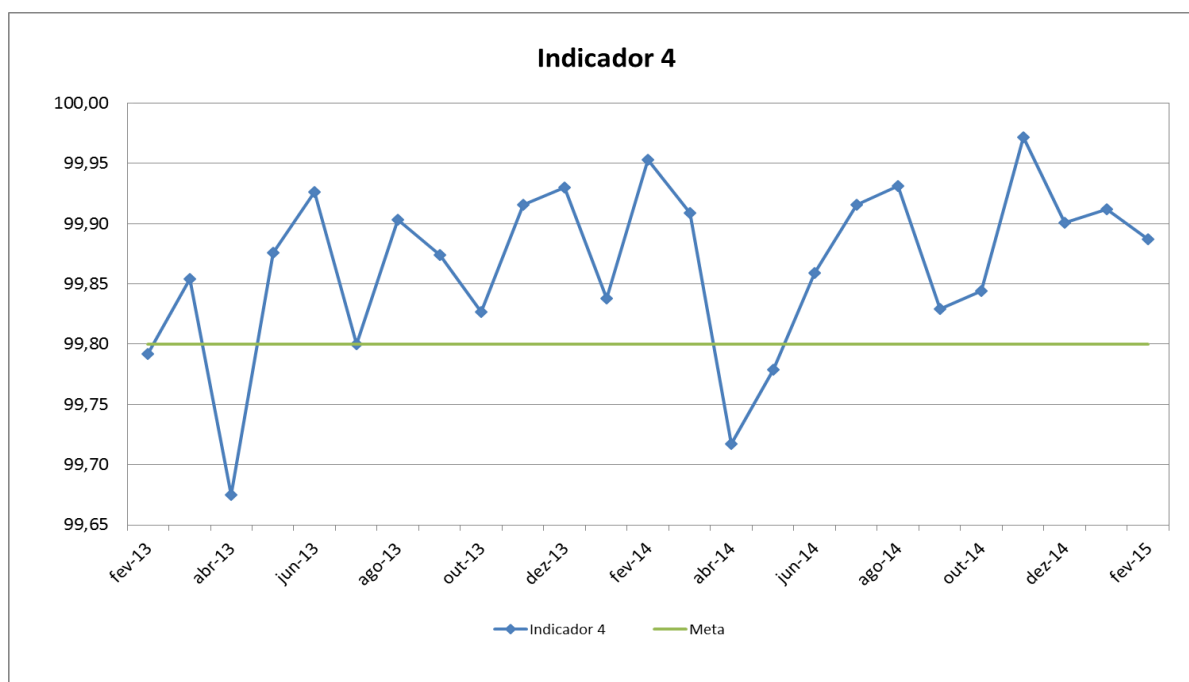


Figura 6: Valores históricos do indicador 4.

Neste mês, quatro PoPs apresentaram um índice de disponibilidade inferior à meta de 99,8% para este indicador. Foram eles: PoPs AP, PB, RR e PI. Os eventos mais importantes dizem respeito a falhas de operadora nos PoPs AP, RR e PI, além de falhas de origem interna no PoP-PB.

A Figura 7 apresenta o histórico de indisponibilidade do grupo de PoPs que tiveram disponibilidade abaixo da meta no mês de fevereiro.

O PoP-AP sofreu por 8 horas e 47 minutos, no dia 20/02, com uma combinação de quedas nos circuitos providos pela Compuservice e VCT. A operadora Compuservice reportou que a indisponibilidade foi causada por fortes chuvas no local, causando uma falha de energia na estação de Belém/PA. Por sua vez, a operadora VCT relatou que o motivo da indisponibilidade em seu circuito foi causado por problemas de interferência do sinal, por parte da operadora Claro.

O PoP-PB teve sua conectividade afetada no dia 21/02 por uma manutenção na instituição que não foi devidamente informada à RNP, afetando a energia no local, penalizando-o em 5 horas e 16 minutos.

O PoP-RR, no dia 28/02, teve sua conectividade com o backbone acadêmico interrompido devido à queda dos circuitos AM/RR e RR/CE, ocasionado por duas falhas. A primeira foi causada por um defeito no transponder da operadora Oi, totalizando 3 horas e 34 minutos, deixando o circuito AM/RR indisponível. Já o segundo evento foi causado por um rompimento de fibra em Buritis/RR das 14:23 às 18:12. Adicionados a outros eventos menores em outros dias, como a queda dos circuitos DF/AM e RR/CE, este último causado por rompimentos de fibras em Fortaleza-CE e Maracanaú-CE.

Por fim, no dia 04/02 o PoP-PI teve seu acesso à rede acadêmica interrompido, devido à queda dos circuitos PI/PE e PA/PI ocasionado por rompimentos de fibras em Araripina-PE e em Dom Eliseu-PA. Este evento deixou este ponto da rede Ipê indisponível por cinco horas e cinco minutos.

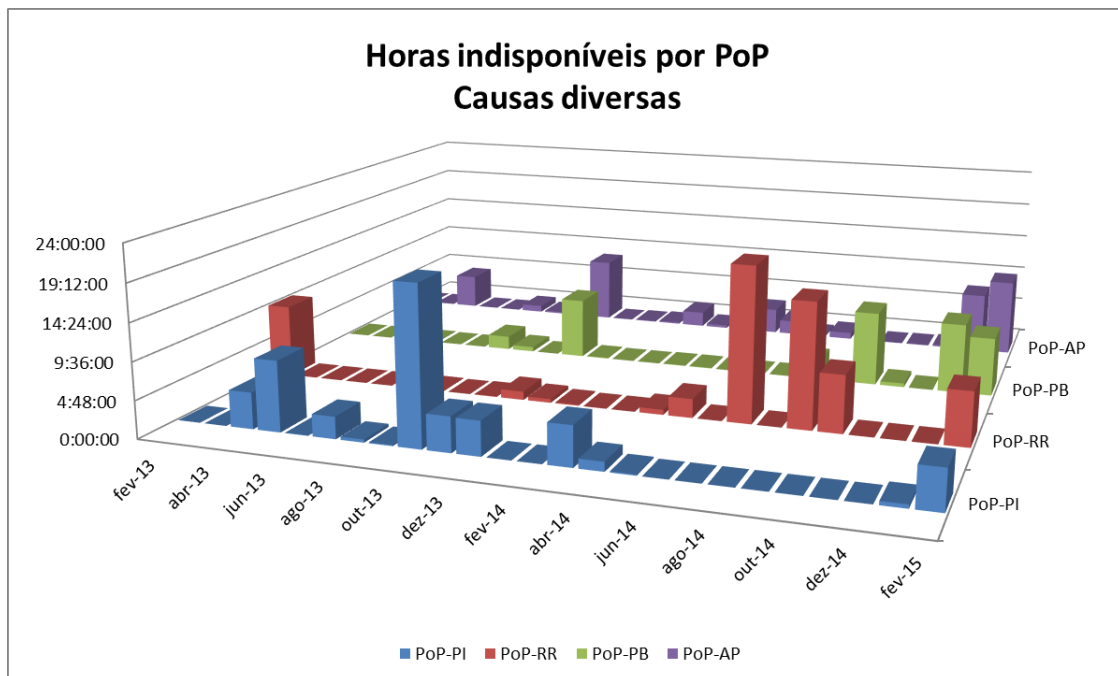


Figura 7: Horas indisponíveis em PoPs com maiores quedas no mês.

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



Figura 8: Horas indisponíveis por PoP em fevereiro de 2015.

A disponibilidade percentual no mês de fevereiro de 2015, para cada PoP, está ilustrada na Figura 9.

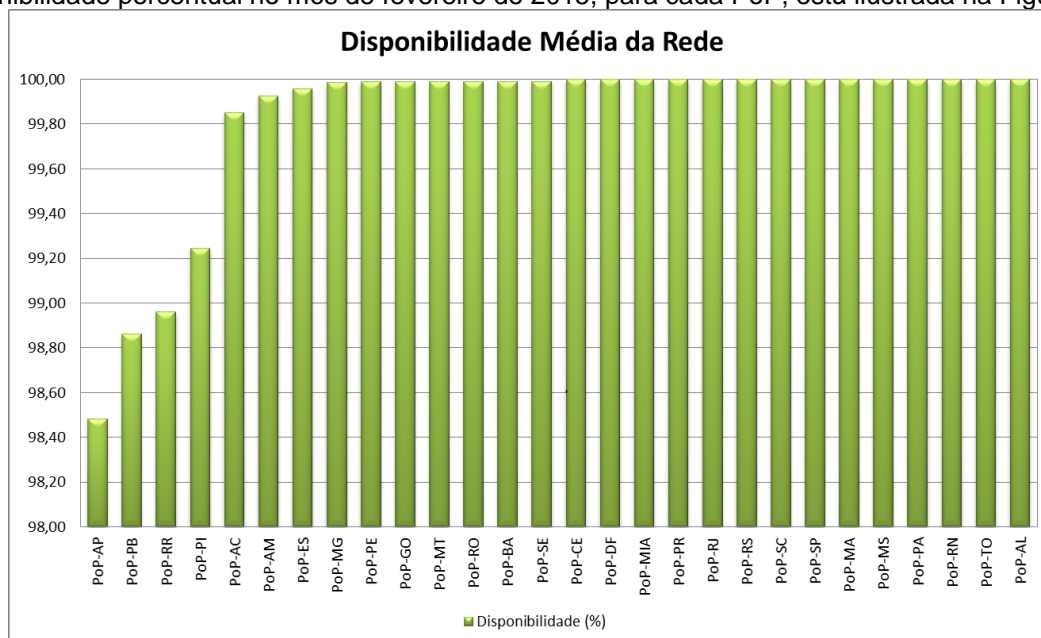


Figura 9: Disponibilidade, por PoP, em fevereiro de 2015.

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				Total (%)
	operadora	prog-daero	staff-pop	Total	
PoP-AP	10:11:23	0:00:00	0:00:00	10:11:23	98,484%
PoP-PB	0:00:00	0:00:00	5:14:37	7:39:29	98,861%
PoP-RR	6:58:49	0:00:00	0:00:00	6:58:49	98,961%
PoP-PI	5:04:24	0:00:00	0:00:00	5:04:24	99,245%
PoP-AC	0:04:26	0:00:00	0:00:00	0:05:11	99,853%
PoP-AM	0:29:46	1:14:35	0:00:00	1:44:21	99,926%
PoP-ES	0:16:46	0:00:00	0:00:00	0:16:46	99,958%
PoP-MG	0:05:36	0:00:00	0:00:00	0:05:36	99,986%
PoP-RO	0:04:37	0:00:00	0:00:00	0:04:37	99,989%
PoP-GO	0:04:26	0:00:00	0:00:00	0:04:26	99,989%
PoP-MT	0:04:25	0:00:00	0:00:00	0:04:25	99,989%
PoP-PE	0:04:25	0:00:00	0:00:00	0:04:25	99,989%
PoP-BA	0:03:31	0:00:00	0:00:00	0:03:31	99,991%
PoP-SE	0:03:27	0:00:00	0:00:00	0:03:27	99,991%

Tabela 2: Quadro que lista os PoPs que apresentaram falhas em fevereiro 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 99,958%, 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	99,887%
		Retirando-se influências externas	99,958%

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



Isto posto, alguns PoPs teriam seus valores de disponibilidade alterados. Os PoPs AP, RR e PI atingiriam individualmente suas metas, alcançando, com ainda 10 outros PoPs, 100% de disponibilidade, a saber: PoPs AC, AM, ES, MG, PE, GO, MT, RO, BA e SE. Estes últimos PoPs já sem encontravam acima da meta. Ainda assim, o PoP-PB não cumpriria a meta, por possuir indisponibilidade de outra natureza. A Figura 10 mostra a disponibilidade dos PoPs que tiveram alteração de disponibilidade, com esta diferença no cálculo.

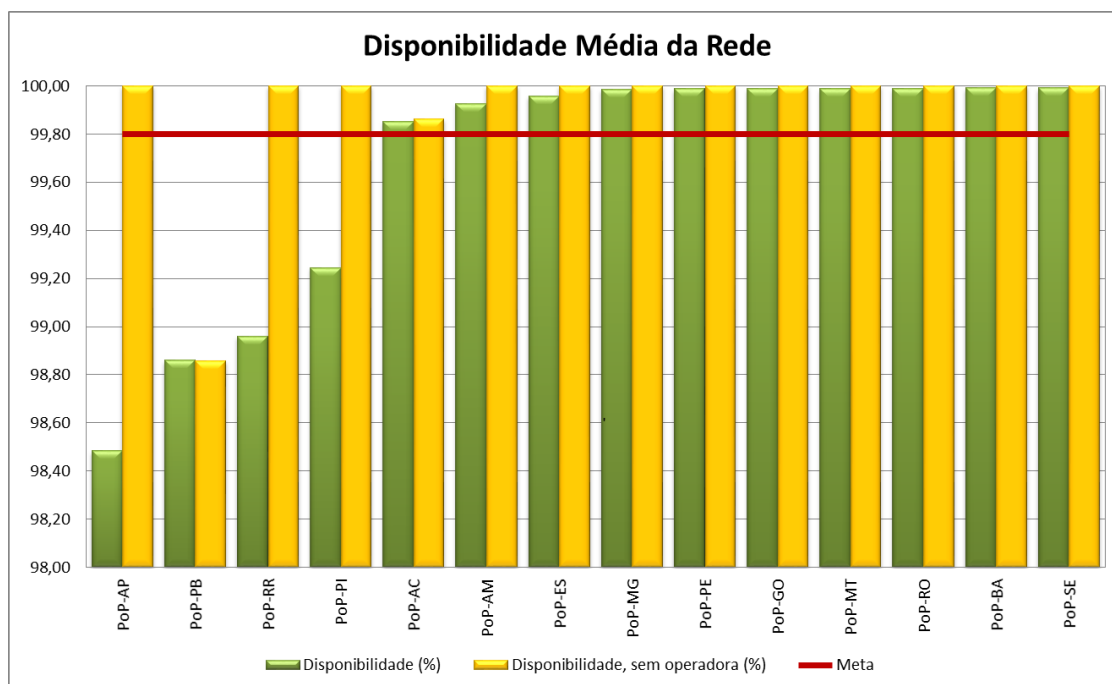


Figura 10: Disponibilidade para alguns PoPs, com e sem contribuição de suas operadoras, em fevereiro.

### 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											122,60
<b>Indicador 4</b>	99,912	99,887											99,900
<b>Indicador 4 sem operadora</b>	99,958	99,958											99,958

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 01/02/2015 a 28/02/2015

=====

-----

Porcentagem de sucesso de entrega em média: 99.83%  
Tempo médio de entrega entre 2 pontos (Rmedio): 53.69ms

Desvio padrão da porcentagem de perda: 0.70%  
Desvio padrão da latência: 27.13ms

-----

=====

Pontos de retardo PR = (3500/Rmedio) = (3500/53.69) = 65.19  
Pontos de perda PP = (6-PERDA)\*10 = (6-0.17)\*10 = 58.34

---  
Pontos totais PT = PR+PP = 123.53 pontos

=====

### RELATORIO DE DISPONIBILIDADE

Período: Sun Feb 1 01:00:00 2015 - Sat Feb 28 23:59:59 2015

=====

PoPs Classe 3 - Fator de ponderacao "3"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-BA	1	00:03:31	99.991	299.974
PoP-CE	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-DF	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-MG	1	00:05:36	99.986	299.958
PoP-MIA	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-PE	1	00:04:25	99.989	299.967
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	0	00:00:00	100.000	300.000

Disponibilidade Media PoPs Classe 3: 99.997

=====

PoPs Classe 2 - Fator de ponderacao "2"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-AM	2	00:29:46	99.926	199.852
PoP-ES	4	00:16:46	99.958	199.917
PoP-GO	1	00:04:26	99.989	199.978
PoP-MA	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-MS	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-MT	1	00:04:25	99.989	199.978
PoP-PA	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-PB	2	07:39:22	98.861	197.721
PoP-PI	1	05:04:24	99.245	198.490

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: 99.815

=====

PoPs Classe 1 - Fator de ponderacao "1"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-AC	2	00:59:11	99.853	99.853
PoP-AL	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-AP	21	10:11:23	98.484	98.484
PoP-RO	1	00:04:37	99.989	99.989
PoP-RR	9	06:58:49	98.961	98.961
PoP-SE	1	00:03:27	99.991	99.991

Disponibilidade Media PoPs Classe 1: 99.546

=====

Disponibilidade Media do Backbone: 99.829

Disponibilidade Media Ponderada : 99.887

=====