



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

Guilherme Branco Ladvocat

Outubro 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 01/09/2015 a 30/09/2015 .....	3
3.1. Quadro resumo.....	3
3.2. Indicador 3.....	4
3.3. Indicador 4.....	5
3.4. Série histórica dos indicadores em 2015.....	9
A.1 – Indicador 3 .....	10
A.2 – Indicador 4 .....	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 30 de setembro 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 01/09/2015 a 30/09/2015

---

### 3.1. Quadro resumo

Indicador	Descrição	Meta	Valores no período
3	Qualidade (Perda e Retardo)	Igual ou superior a 100 pontos	122,60
4	Disponibilidade da rede	Igual ou superior a 99,8%	99,860%

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

### 3.2. Indicador 3

No mês de setembro, o indicador 3 obteve o valor de 122,6 pontos, sendo este superior à média do ano corrente, que até setembro acumula 122,35 pontos. A Figura 1 mostra o comportamento histórico dos últimos dois anos deste indicador.

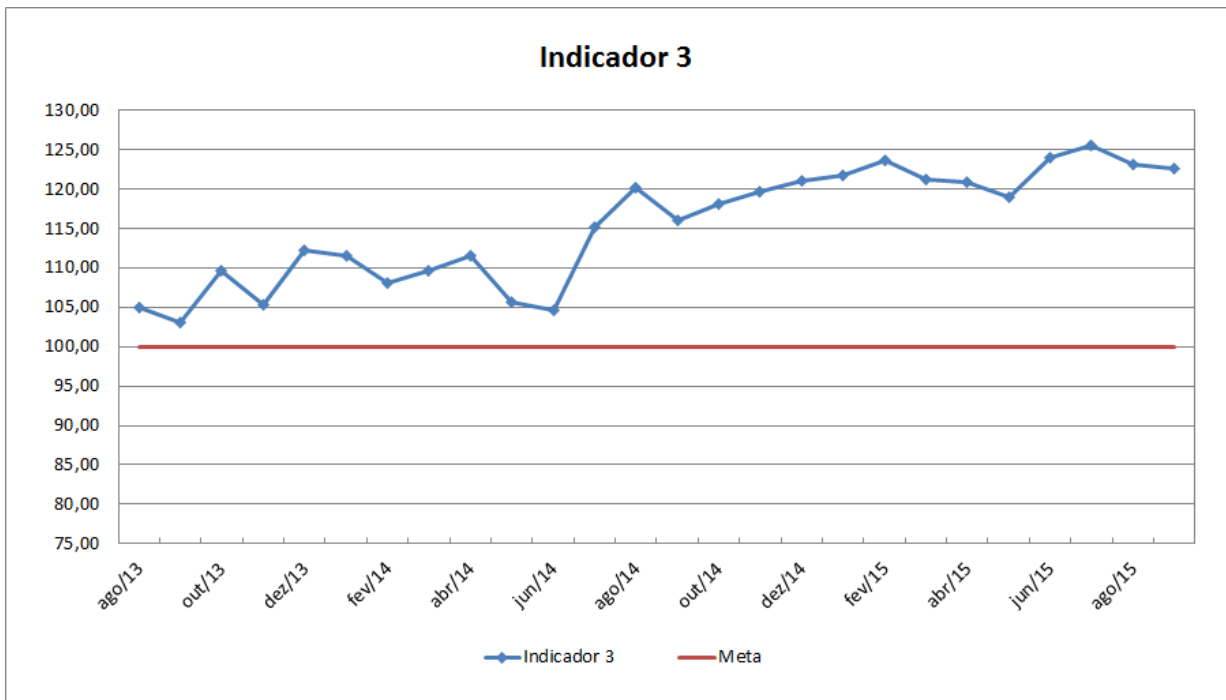


Figura 1: Evolução do indicador 3.

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 setembro, o PSEP ficou 0,09% acima do valor do mês anterior, atingindo 99,94%. O RTT médio, por sua vez, apresentou uma piora da ordem de 1,15 ms em relação ao mês anterior, totalizando 55,40 ms.

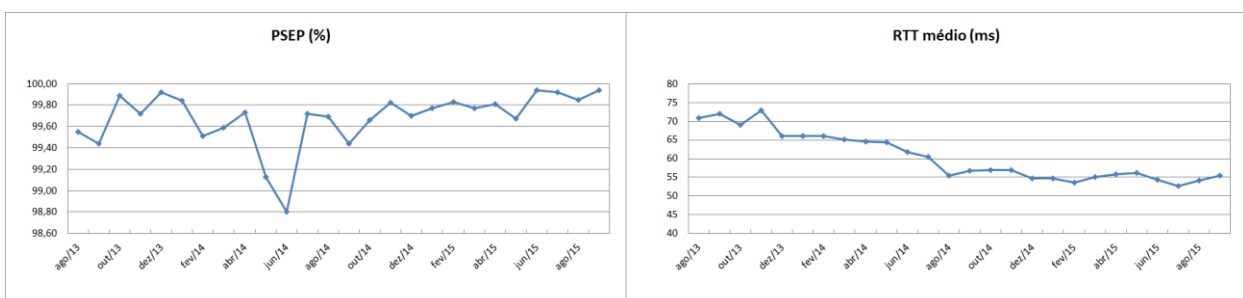


Figura 2: Evolução do PSEP e RTT, componentes do indicador 3.

Na Figura 3, é mostrado o histórico do PSEP e do RTT para alguns PoPs da Região Norte e Centro-Oeste. No mês de setembro, os PoPs AC e GO apresentaram os melhores resultados dentre todos da rede Ipê, com 100% de sucesso na entrega de pacotes. O PoP-AP teve a variação positiva mais expressiva, da ordem de 1,41%, totalizando 99,75%.

Devido à quantidade de quedas e isolamentos no backbone no mês de setembro, 22 PoPs tiveram piora sobre o RTT médio, sendo AM e RR os de piores índices, 80,55 e 117,94 ms, respectivamente.

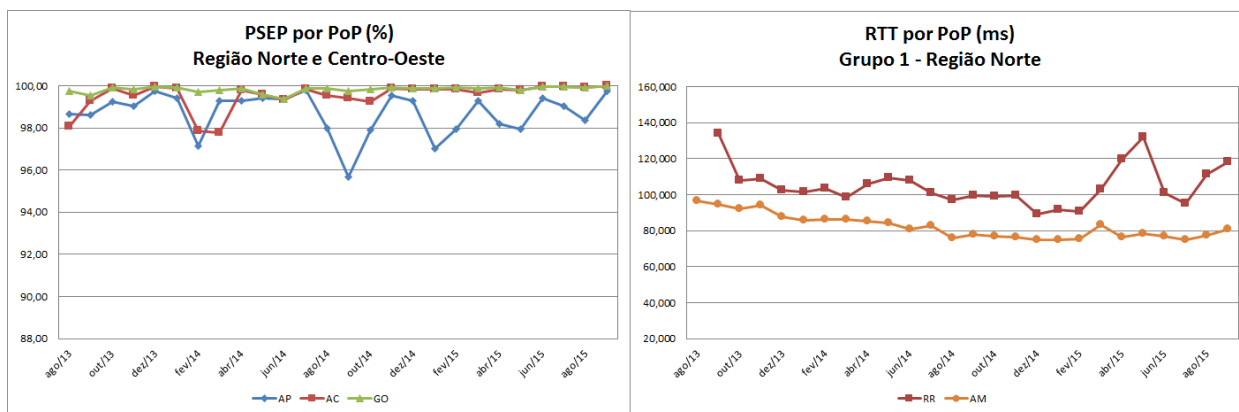


Figura 3: Evolução de PSEP e RTT médio – Grupo 1 – Região Norte e Centro-Oeste.

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 99,75% e 99,39%, respectivamente. Também com relação ao RTT, os PoPs da Região Norte continuaram sendo os que apresentam maior retardo, com o PoP-RR apresentando 117,94 ms, PoP-AM, com valor de 80,55 ms e AC com 69,29 ms de retardo médio.

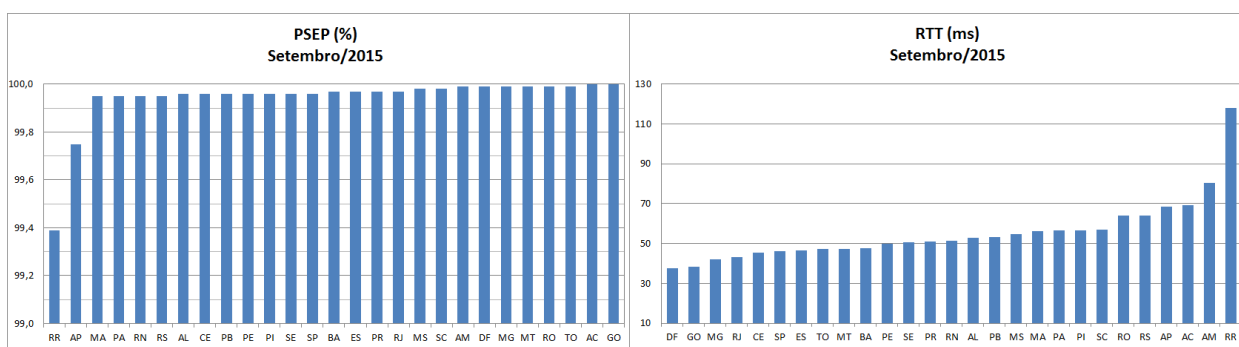


Figura 4: Valores de PSEP e RTT para o mês de setembro de 2015.

### 3.3. Indicador 4

No mês de setembro de 2015, o indicador 4 ficou acima da meta, com um valor de 99,86% de disponibilidade. O seu histórico dos últimos dois anos pode ser visto na Figura 5.

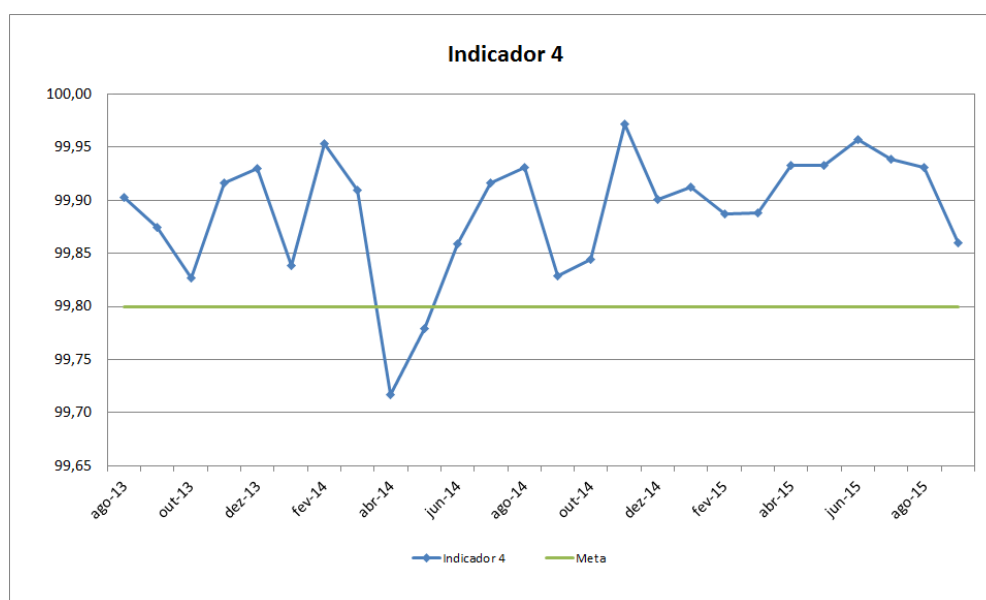


Figura 5: Valores históricos do indicador 4.

Neste mês, cinco PoPs apresentaram um índice de disponibilidade inferior à meta de 99,8% para este indicador. Foram eles: BA, MS, PB, RN e RR. Estes PoPs ficaram indisponíveis devido às causas listadas abaixo:

- PoP-RN: operadora (7h16min);
- PoP-MS: operadora (5h33min);
- PoP-BA: falha elétrica (1h49min)
- PoP-RR: falha elétrica (1h48min) e operadora (38min);
- PoP-PB: falha elétrica (1h59min) e operadora (8h53min).

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

Três eventos causaram o isolamento do PoP-MS, sendo o primeiro no dia 02/09, totalizando 2 horas e 4 minutos, causado por um rompimento de fibra em Nova Andradina/MS. O segundo, no dia 19/09, ocasionado por duas janelas de manutenção não informadas pela operadora, somando 2 horas e 14 minutos de indisponibilidade. Por fim, no dia 21/09, um duplo rompimento de fibra em Paranaíba/PR e Rondonópolis/MT deixou o PoP isolado.

Nos dias 23 e 28/09, o PoP no Estado da Paraíba ficou isolado do backbone acadêmico devido a falhas ocasionadas pela operadora. Já no dia 30/09, o isolamento de 1 hora e 59 minutos foi causado por um problema em um dos nobreaks do PoP.

O PoP-RR ficou isolado, no dia 23/09, por 38 minutos devido à indisponibilidade do circuito AM/RR em conjunto com o isolamento do PoP-CE, causado por uma falha no gerador. No dia 25/09, o isolamento de 1 hora e 8 minutos foi causado por uma falha nos nobreaks. Em 26/09, a ultrapassagem da janela de manutenção para a troca de uma peça dos nobreaks, onerou o PoP em mais 39 minutos.

Na madrugada do dia 18/09, o PoP-BA teve o fornecimento de energia interrompido e, em conjunto com um problema na bomba de combustível do gerador do PoP, este ficou isolado da rede Ipê por 1 hora e 49 minutos.

O evento de maior impacto para o PoP-RN no mês de setembro ocorreu no dia 28, causando seu isolamento por 7 horas e 13 minutos devido a múltiplos rompimentos de fibra nos Estados da Paraíba e Ceará.

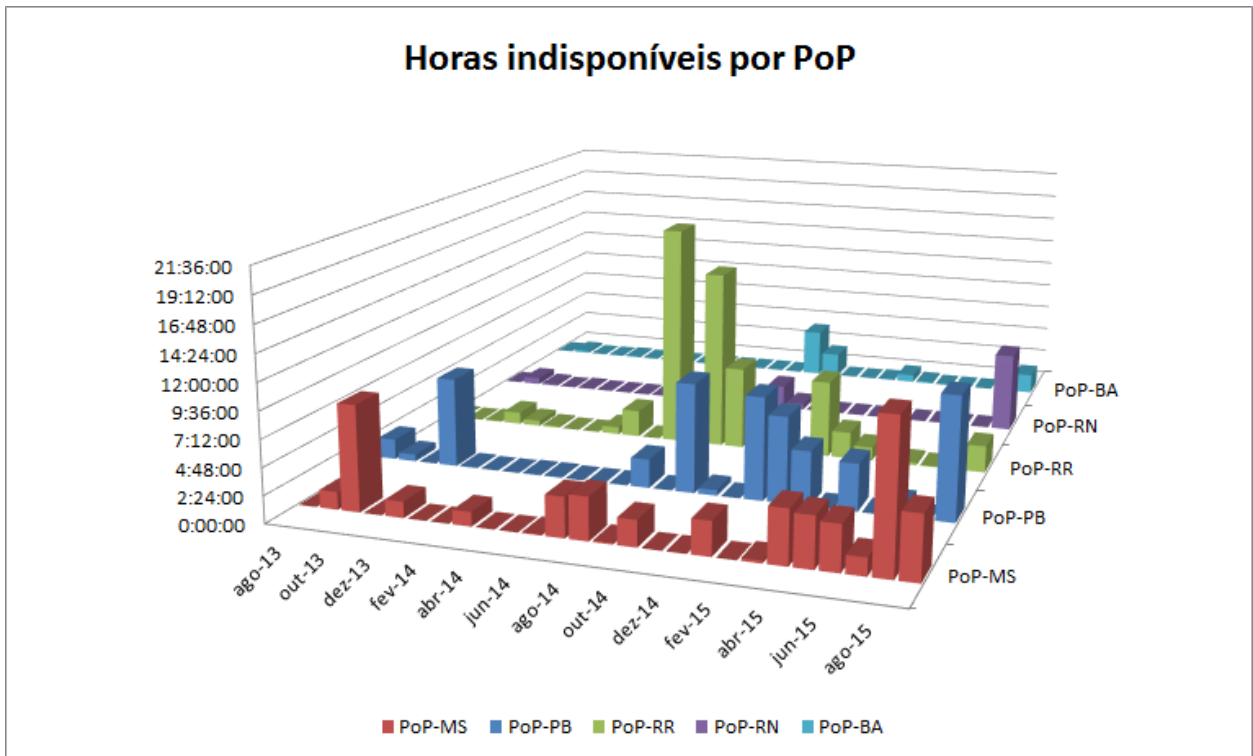


Figura 6: Horas indisponíveis em PoPs com maiores quedas no mês.

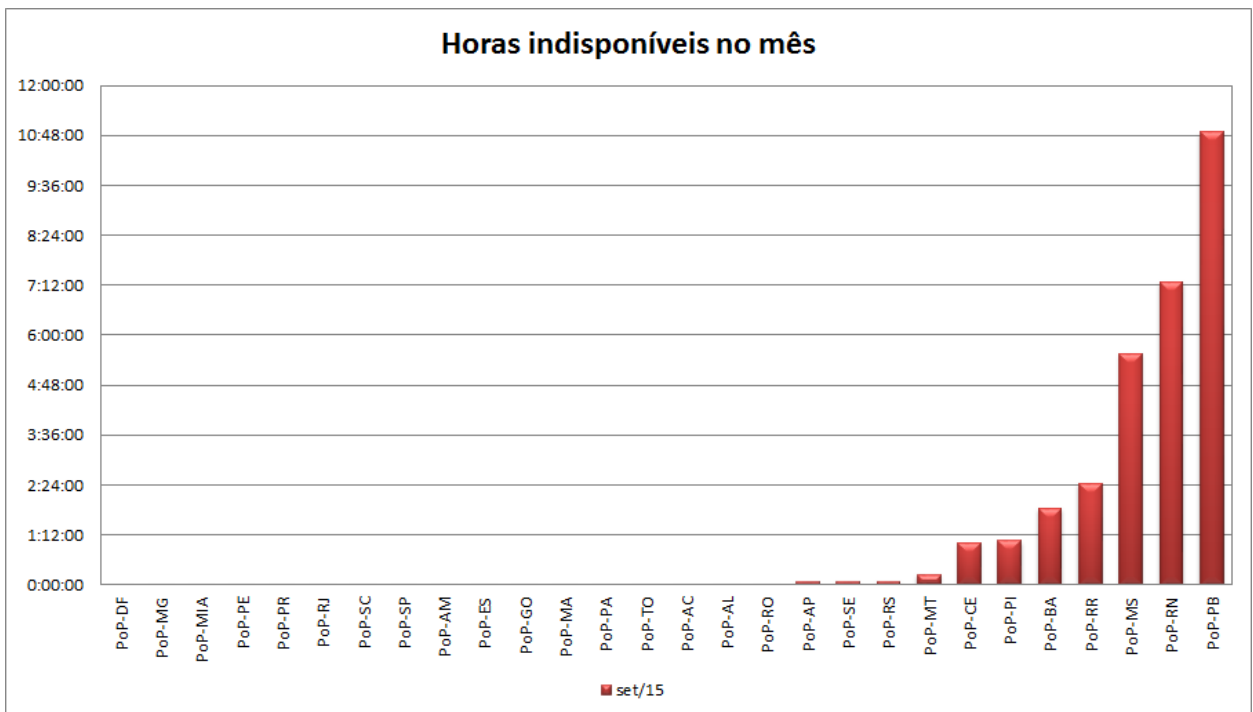


Figura 7: Horas indisponíveis por PoP em setembro de 2015.

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

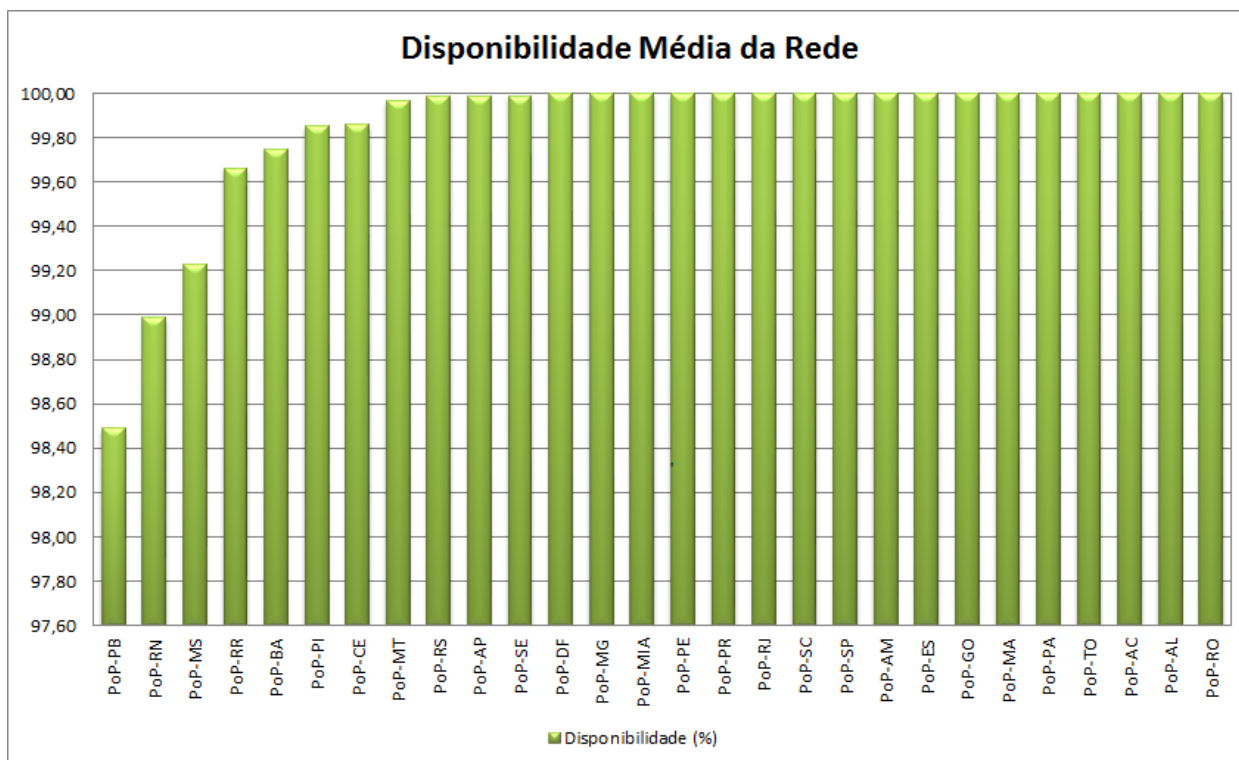


Figura 8: Disponibilidade, por PoP, em setembro de 2015.

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	Staff-Daero	Horas	Percentual
PoP-AP	0:04:11	0:00:00	0:00:00	0:04:11	99,99%
PoP-RS	0:04:27	0:00:00	0:00:00	0:04:27	99,99%
PoP-SE	0:00:00	0:04:24	0:00:00	0:04:24	99,99%
PoP-MT	0:00:00	0:00:00	0:14:24	0:14:24	99,97%
PoP-CE	0:00:00	1:00:57	0:00:00	1:00:57	99,86%
PoP-PI	1:03:13	0:00:00	0:00:00	1:03:13	99,85%
PoP-BA	0:00:00	1:49:55	0:00:00	1:49:55	99,75%
PoP-RR	0:38:00	1:48:00	0:00:00	2:26:00	99,66%
PoP-MS	5:33:02	0:00:00	0:00:00	5:33:02	99,23%
PoP-RN	7:16:57	0:00:00	0:00:00	7:16:57	98,99%
PoP-PB	8:53:44	1:59:36	0:00:00	10:53:20	98,49%

Tabela 2: Quadro que lista os PoPs que apresentaram falhas em setembro 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 99,96%, 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	99,86%
		Retirando-se influências externas	99,96%

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



Isto posto, alguns PoPs teriam seus valores de disponibilidade alterados. Os PoPs RN e MS atingiriam individualmente suas metas, alcançando disponibilidade acima de 99,8%. Ainda assim, os PoPs PB, RR e BA não cumpririam a meta, por possuir indisponibilidades de outra natureza. A Figura 9 mostra a disponibilidade dos PoPs que tiveram alteração com esta diferença no cálculo.

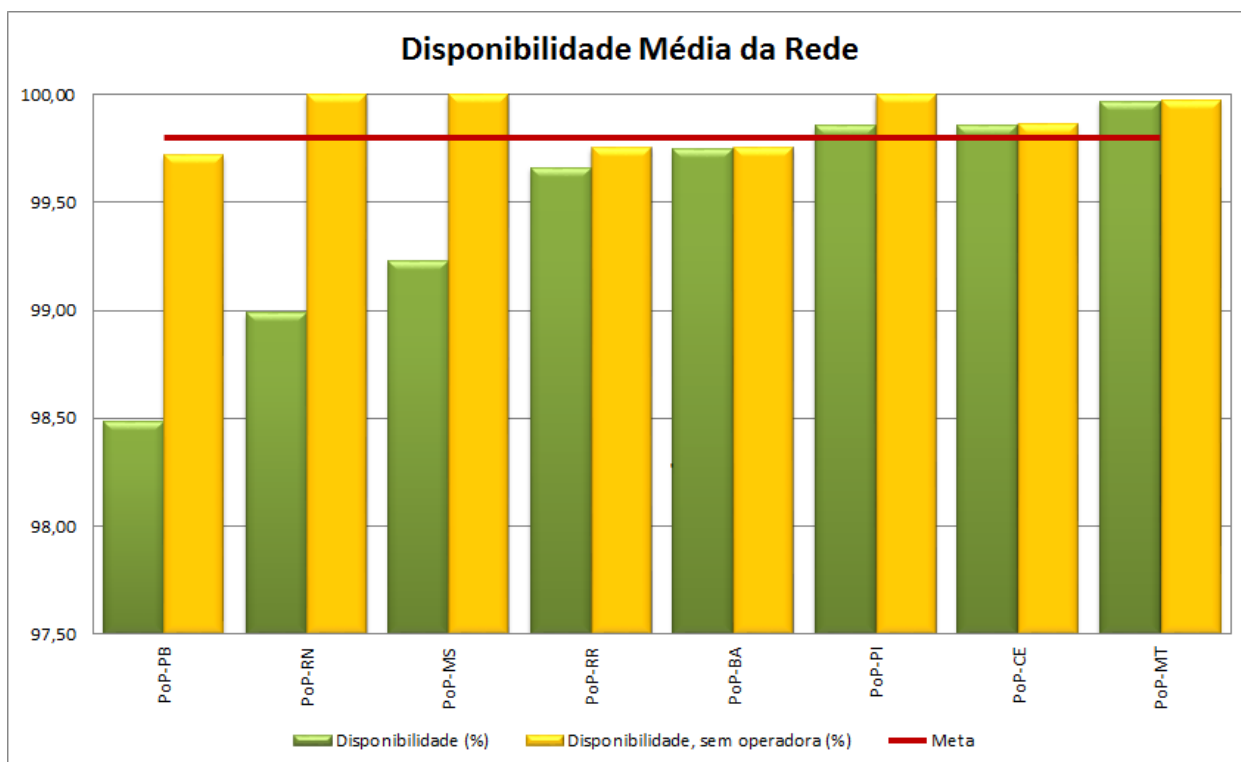


Figura 9: Disponibilidade para alguns PoPs, com e sem contribuição de suas operadoras, em setembro de 2015.

### 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	125,48	123,06	122,60				122,35
<b>Indicador 4</b>	99,912	99,887	99,888	99,933	99,933	99,957	99,939	99,931	99,860				99,916
<b>Indicador 4 sem operadora</b>	99,958	99,958	99,973	99,997	99,993	99,999	99,977	99,999	99,964				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 01/09/2015 a 30/09/2015  
=====

-----  
Porcentagem de sucesso de entrega em média: 99.94%  
Tempo médio de entrega entre 2 pontos (Rmedio): 55.40ms

Desvio padrão da porcentagem de perda: 0.41%  
Desvio padrão da latência: 32.88ms  
-----

=====  
Pontos de retardo PR = (3500/Rmedio) = (3500/55.40) = 63.17  
Pontos de perda PP = (6-PERDA)\*10 = (6-0.06)\*10 = 59.43  
---

Pontos totais PT = PR+PP = 122.60 pontos  
=====

### A.2 – Indicador 4

=====  
RELATÓRIO DE DISPONIBILIDADE

Período: Tue Sep 1 00:00:00 2015 - Wed Sep 30 23:59:59 2015  
=====

PoPs Classe 3 - Fator de ponderacao "3"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-BA	1	01:49:55	99.746	299.237
PoP-CE	4	01:00:57	99.859	299.577
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	1	00:04:27	99.990	299.969
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: 99.963  
=====

PoPs Classe 2 - Fator de ponderacao "2"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-AM	0	00:00:00	100.000	200.000
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	3	05:33:02	99.229	198.458
PoP-MT	1	00:14:24	99.967	199.933
PoP-PA	0	00:00:00	100.000	200.000

PoP-PB	3	10:53:20	98.488	196.975
PoP-PI	3	01:03:13	99.854	199.707
PoP-RN	2	07:16:57	98.989	197.977
PoP-TO	0	00:00:00	100.000	200.000

Disponibilidade Media PoPs Classe 2: 99.684

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

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-AC	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-AL	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-AP	1	00:04:11	99.990	99.990
PoP-RO	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-RR	5	02:26:00	99.662	99.662
PoP-SE	1	00:04:24	99.990	99.990

Disponibilidade Media PoPs Classe 1: 99.940

=====  
Disponibilidade Media do Backbone: 99.849

Disponibilidade Media Ponderada : 99.860  
=====