



## **Indicadores 3 e 4 do contrato de gestão** **Relatório de julho de 2017**

Guilherme Branco Ladvocat

Agosto 2017

## 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 01/07/2017 a 31/07/2017 .....	3
3.1. Quadro resumo.....	3
3.2. Indicador 3.....	4
3.3. Indicador 4.....	5
3.4. Série histórica dos indicadores em 2017 .....	9
A.1 – Indicador 3 .....	10
A.2 – Indicador 4 .....	10

## 1. Introdução

---

A RNP, mediante Contrato de Gestão estabelecido com o MCTIC, 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 31 de julho de 2017.

## 2. Metodologia de medição e cálculo dos indicadores

---

### 2.1. Indicador 3

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

$$P_T = (3000/R_{\text{Médio}}) + 10^*(6 - P_{\text{Perda}})$$

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:

$$P_T = (3000/R_{\text{Médio}}) + 10^*(PSEP - 94)$$

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 01/07/2017 a 31/07/2017

---

### 3.1. Quadro resumo

Indicador	Descrição	Meta	Valores no período
3	Qualidade (Perda e Retardo)	Igual ou superior a 100 pontos	<b>108,85</b>
4	Disponibilidade da rede	Igual ou superior a 99,8%	<b>99,865</b>

Tabela 1: Quadro resumo de indicadores, para o mês de julho de 2017.

### 3.2. Indicador 3

No mês de julho, o indicador 3 obteve o valor de 108,85 pontos, que está acima da meta, porém trata-se do segundo pior desempenho para este indicador em 2017. A Figura 1 mostra o comportamento histórico dos últimos dois anos deste indicador.

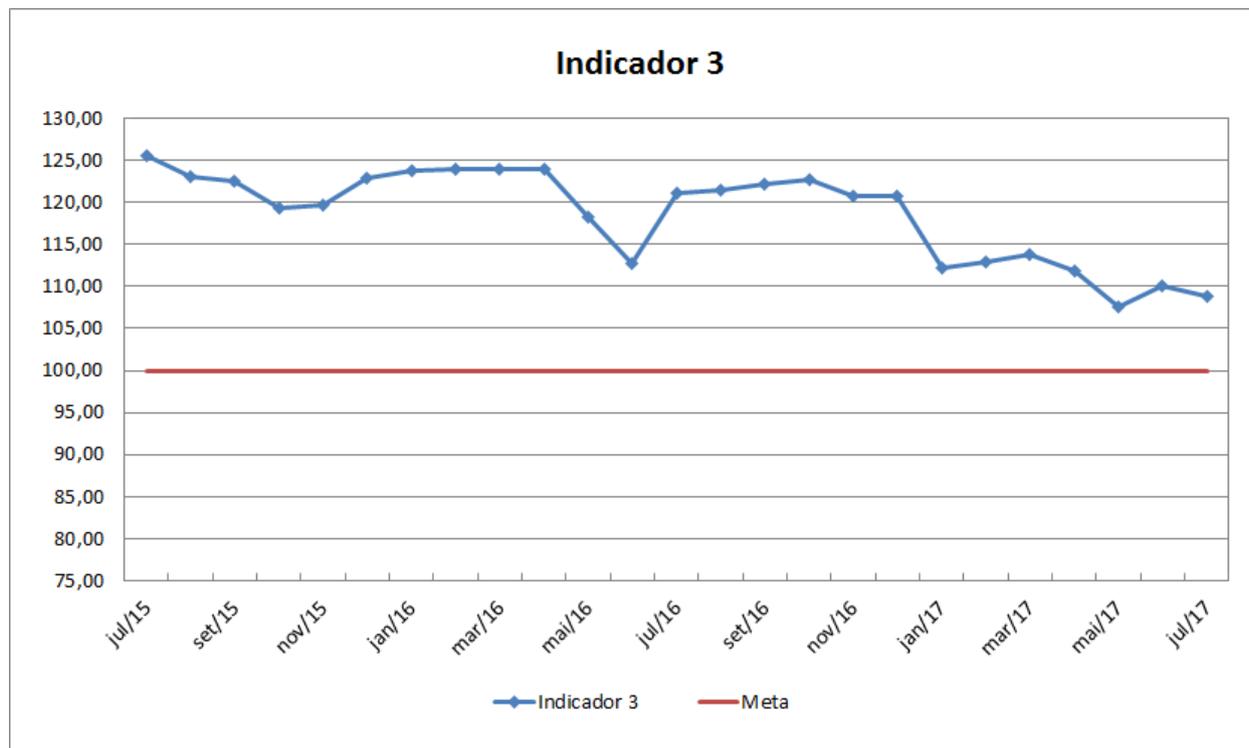


Figura 1: Evolução do indicador 3.

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 julho, o PSEP atingiu 99,55%, sendo a pior pontuação do ano. O RTT médio, por sua vez, apresentou um aumento da ordem de 0,65 ms em relação ao mês anterior, totalizando 56,28 ms.

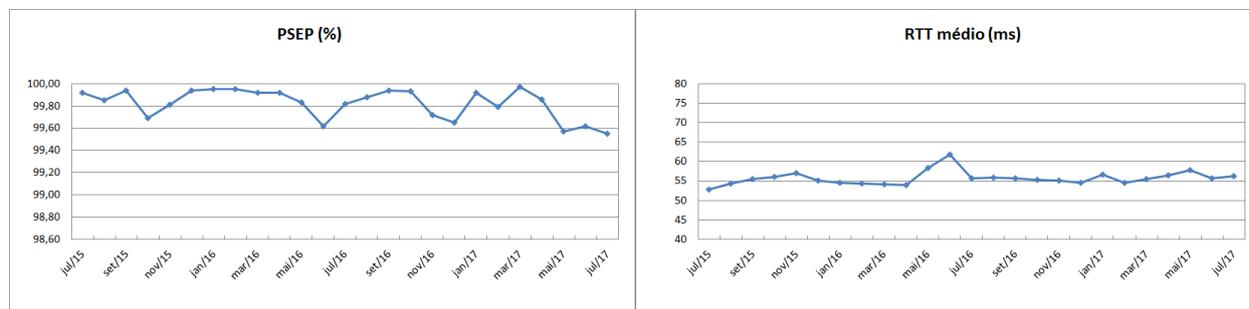


Figura 2: Evolução do PSEP e RTT, componentes do indicador 3.

No mês de julho, os PoPs que tiveram o pior desempenho no componente PSEP foram: RR (96,78%), AM (97,44%), AP (99,42%) e AL (99,57%). Os PoPs RR e AM foram os que apresentaram pior desempenho neste indicador, impactados pelo esgotamento de banda do circuito DF/AM, em situações de indisponibilidade do circuito AM/PA. O circuito de conectividade do PoP-AP, o AP/PA, tem se mostrado instável, o que acarreta em perdas momentâneas no fluxo de pacotes, justificando o seu desempenho abaixo da média. Por fim, no mês de julho, o PoP-AL apresentou problemas em sua infraestrutura de rede local (LAN), causada por travamentos em seu switch principal, o que gerou oscilações na conectividade e perda de pacotes.

Na Figura 3, é mostrado o histórico do PSEP e do RTT, para alguns PoPs que apresentaram maiores variações nestes componentes do indicador 3.

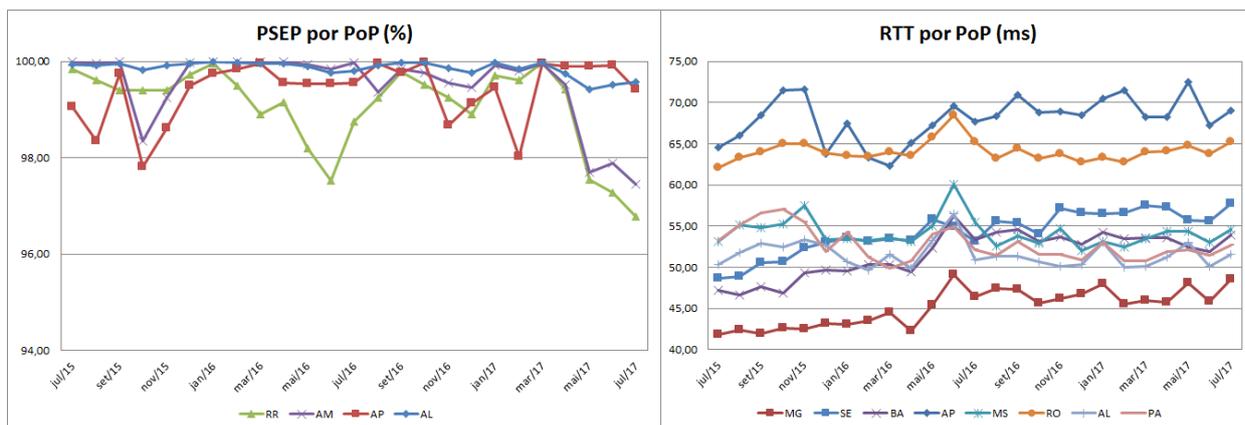


Figura 3: Evolução de PSEP e RTT médio.

Em relação ao RTT médio, 19 PoPs pioraram neste componente do indicador, cujas principais variações estão descritas abaixo:

- MG: 2,61 ms.
- SE: 2,10 ms.
- BA: 2,01 ms.
- AP: 1,81 ms.
- MS: 1,56 ms.
- RO: 1,45 ms.
- AL: 1,42 ms.
- PA: 1,13 ms.

Por fim, temos, na Figura 4, dados consolidados de todos os PoPs, separados por PSEP e RTT.

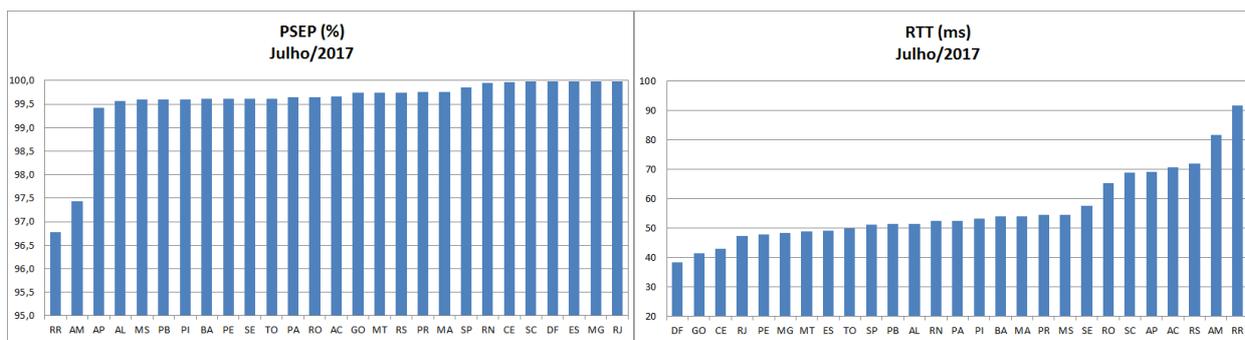


Figura 4: Valores de PSEP e RTT para o mês de julho de 2017.

### 3.3. Indicador 4

No mês de julho de 2017, o indicador 4 ficou acima da meta estabelecida, que é de 99,80%, com 99,865% de disponibilidade. O seu histórico dos últimos dois anos pode ser visto na Figura 5.

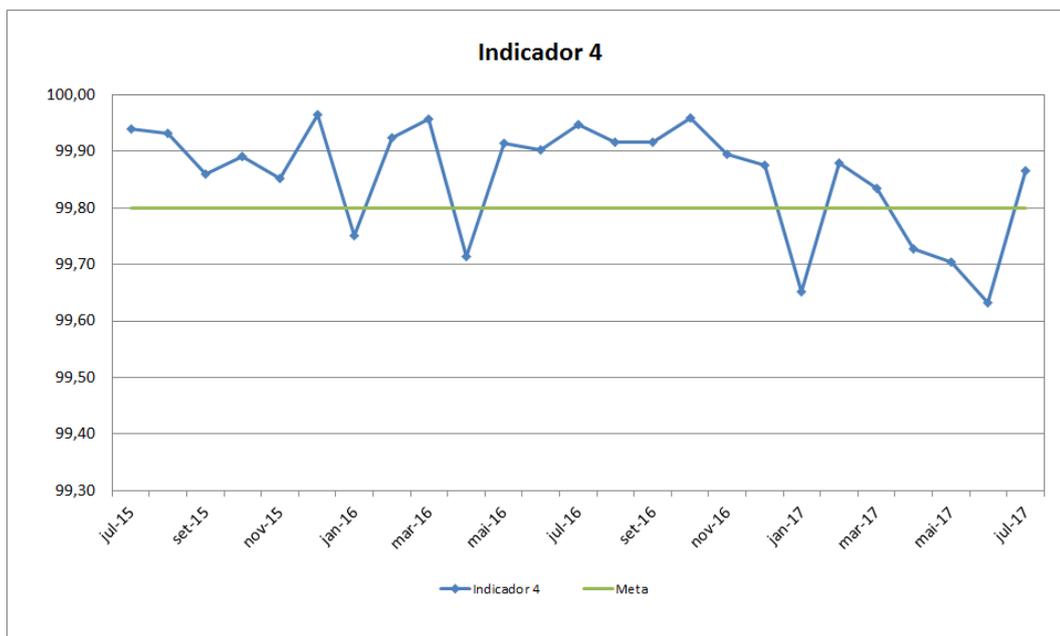


Figura 5: Valores históricos do indicador 4.

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

- PoP-RR: operadora (26 h 17 min.).
- PoP-AP: operadora (7 h) e energia (12 h 24 min.).
- PoP-MS: operadora (4 h 32 min.).
- PoP-AL: operadora (2 h 17 min.).

No dia 26/07, de 17:31 às 22:16, o PoP-RR ficou isolado da rede acadêmica devido a uma manutenção na rede da Vivo entre as estações de Manaus/AM e Boa Vista/RR. No dia 28/07, este mesmo PoP esteve isolado em três momentos, totalizando 10 h e 23 minutos, em consequência de um rompimento de fibra em Boa Vista/RR causada por obras de terceiros. A última e maior falha, que isolou o PoP-RR por 8 horas e 4 minutos, ocorreu no dia 29/07, entre 12:41 e 20:46, ocasionada por rompimento de fibra em Presidente Figueiredo/AM.

O Ponto de Presença da RNP no Estado do Amapá ficou isolado no dia 08/07, entre 05:06 e 10:36, devido a um rompimento de fibra na rodovia entre Jacundá/PA e Goianésia do Pará/PA, causado por obras. Ainda no dia 08/07, o PoP-AP ficou isolado entre 22:16 e 10:41 do dia 09/07, devido a um problema no fornecimento de energia no PoP.

No dia 05/07, entre 01:00 e 02:36, um triplo rompimento de fibra, nas localidades de Mundo Novo/MS, Mauá da Serra/PR e Maringá/PR, afetou o circuito MS/PR, juntamente com uma manutenção feita pela operadora no circuito MT/MS, o que deixou o PoP-MS isolado por 1 hora e 35 minutos. Já no dia 27/07, o PoP-MS ficou isolado por 2 horas e 42 minutos devido a quedas do MT/MS, decorrentes de um rompimento de fibra em Cuiabá/MT, causado por obras na duplicação da rodovia BR-163, e do MS/PR, que teve como causa um rompimento de fibra em Imbaú/PR, decorrente de atos de vandalismo.

O PoP-AL ficou isolado entre 12:16 e 14:31 do dia 20/07, com as quedas dos circuitos AL/PE e SE/AL, causadas por um rompimento de fibra em Maceió/AL e a um rompimento de fibra cuja localidade não foi informada, respectivamente.

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

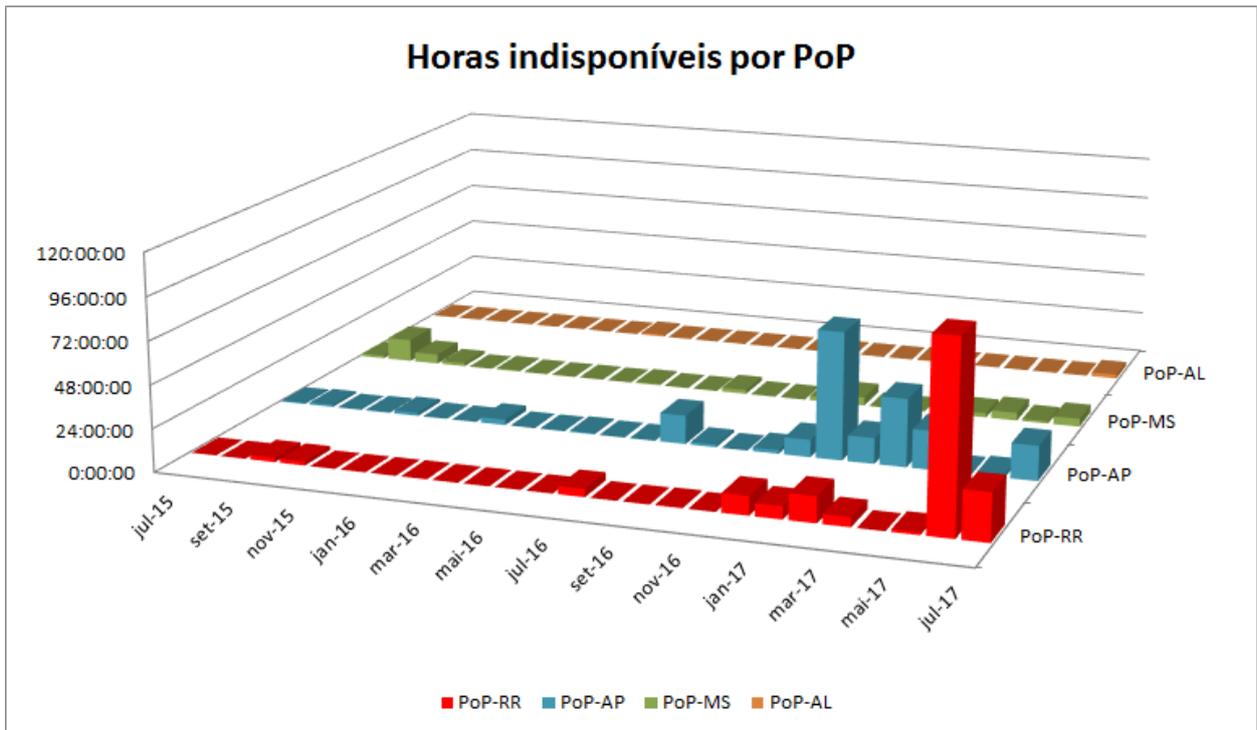


Figura 6: Horas indisponíveis em PoPs com maiores quedas no mês.

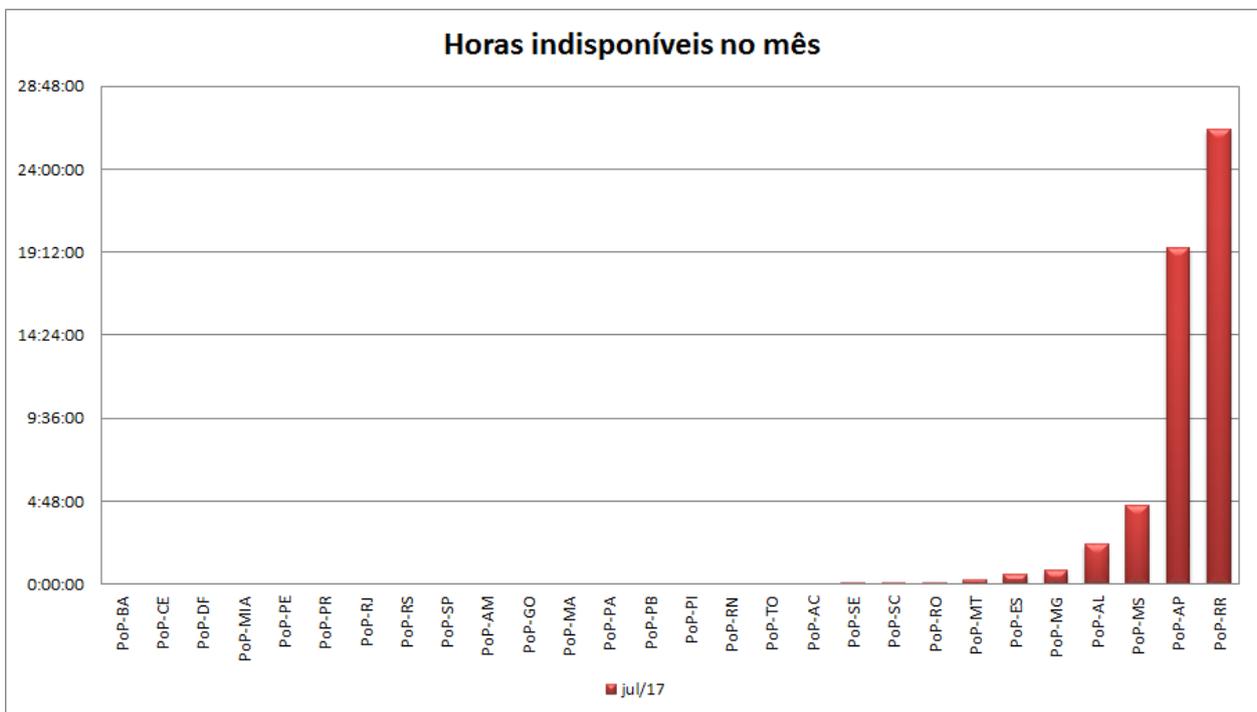


Figura 7: Horas indisponíveis por PoP em julho de 2017.

A disponibilidade percentual no mês de julho de 2017, para cada PoP, está ilustrada na Figura 8.

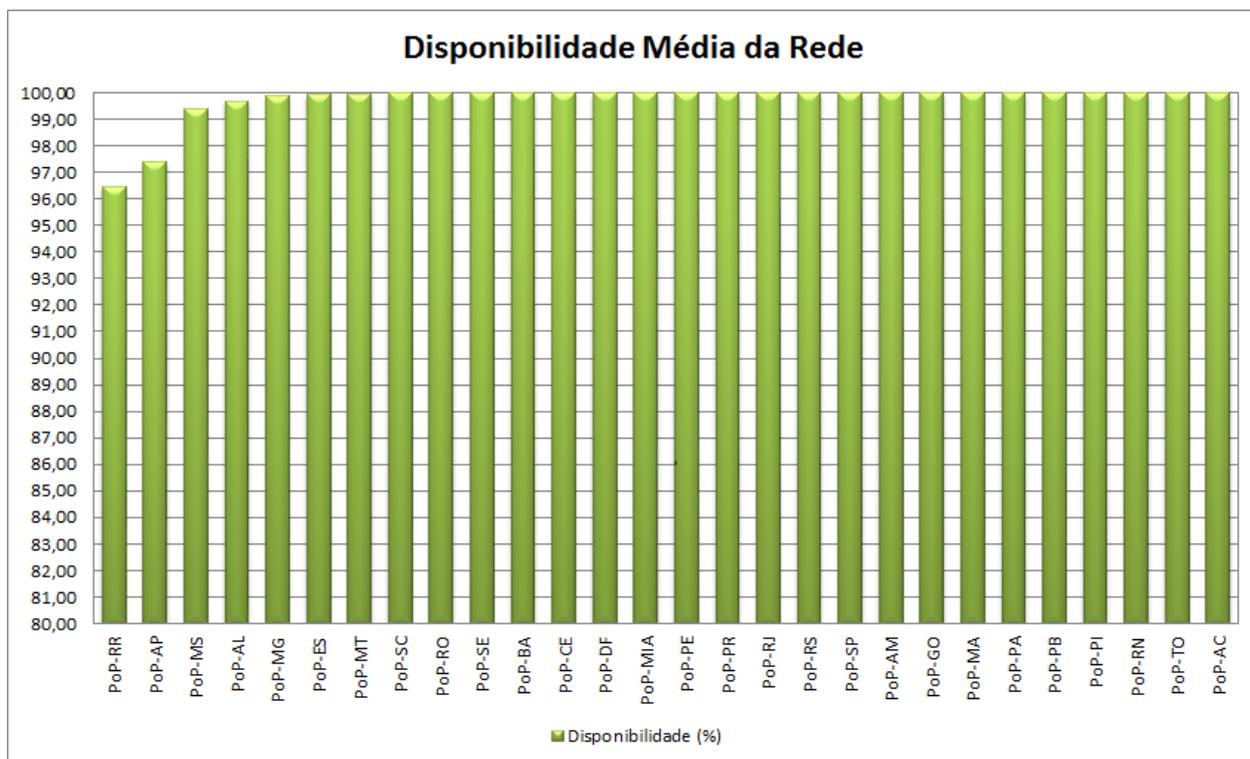


Figura 8: Disponibilidade, por PoP, em julho de 2017.

A Tabela 2 abaixo mostra os PoPs que não obtiveram um índice de disponibilidade de 100%, ou seja, aqueles 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	Roteador	Horas	Percentual
PoP-RR	26:17:23	0:00:00	0:00:00	0:00:00	26:17:23	96,47%
PoP-AP	7:00:31	12:24:23	0:00:00	0:00:00	19:24:54	97,39%
PoP-MS	4:32:05	0:00:00	0:00:00	0:00:00	4:32:05	99,39%
PoP-AL	2:17:53	0:00:00	0:00:00	0:00:00	2:17:53	99,69%
PoP-MG	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:48:27	0:48:27	99,89%
PoP-ES	0:00:00	0:34:23	0:00:00	0:00:00	0:34:23	99,92%
PoP-MT	0:14:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:14:00	99,97%
PoP-RO	0:04:36	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:04:36	99,99%
PoP-SC	0:00:00	0:00:00	0:04:19	0:00:00	0:04:19	99,99%
PoP-SE	0:03:34	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:03:34	99,99%

Tabela 2: Quadro que lista os PoPs que apresentaram falhas em julho de 2017.

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	99,865%
		Retirando-se influências externas	99,962%

Tabela 3: Quadro resumo do indicador 4, para o mês de julho de 2017.

Isto posto, alguns PoPs teriam seus valores de disponibilidade alterados. Os PoPs RR, MS e AL atingiriam individualmente suas metas, alcançando a disponibilidade acima de 99,8%. Apenas o PoP-AP não atingiria a meta, por ter apresentado uma indisponibilidade de outra natureza. A Figura 9 mostra a disponibilidade dos PoPs que tiveram alteração com esta diferença no cálculo.

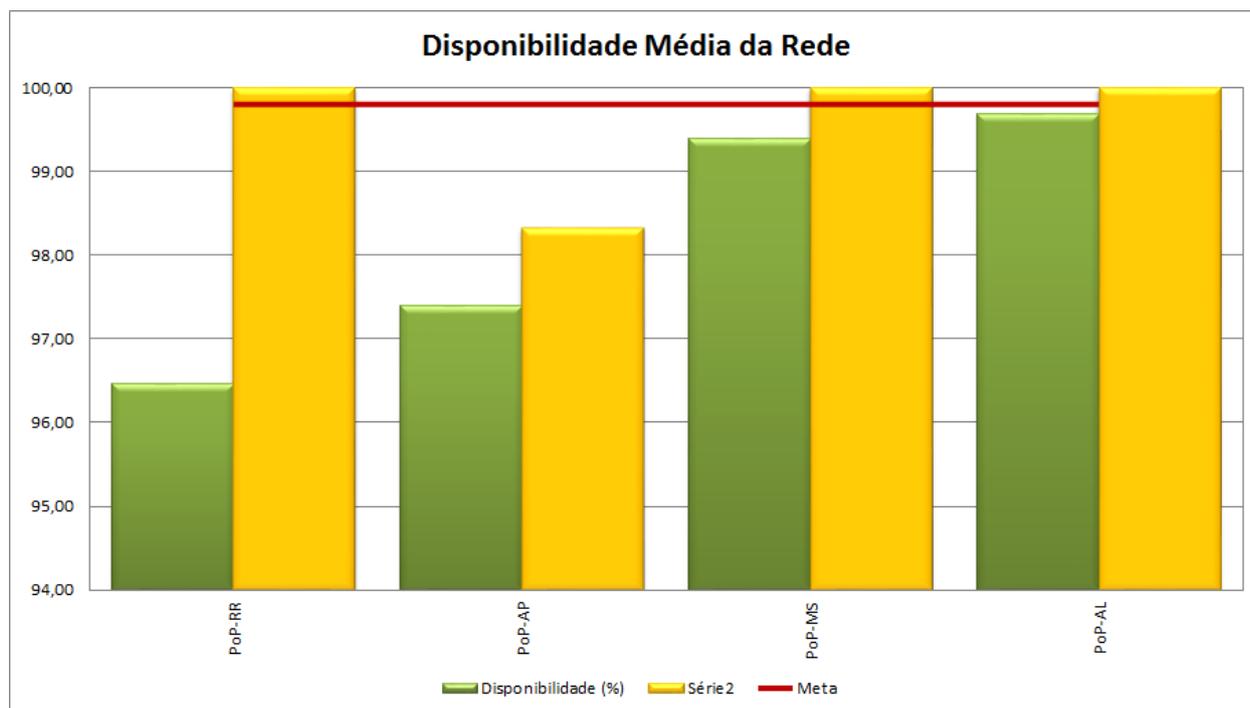


Figura 9: Disponibilidade para alguns PoPs, com e sem contribuição de suas operadoras, em julho de 2017.

### 3.4. Série histórica dos indicadores em 2017

	jan-17	fev-17	mar-17	abr-17	mai-17	jun-17	jul-17	ago-17	set-17	out-17	nov-17	dez-17	MÉDIA 2017
Indicador 3	112,26	112,94	113,84	111,79	107,57	110,15	108,85						111,06
Indicador 4	99,651	99,879	99,835	99,728	99,704	99,633	99,865						99,756
Indicador 4 sem operadora	99,954	100,000	99,986	99,998	99,946	99,832	99,962						99,954

Tabela 4: Série histórica dos indicadores 3 e 4 no ano de 2017.

## Anexo A. Saída das ferramentas

---

### A.1 – Indicador 3

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

Período de 01/07/2017 a 31/07/2017  
=====

-----  
Porcentagem de sucesso de entrega em média: 99.55%  
Tempo médio de entrega entre 2 pontos (Rmedio): 56.28ms

Desvio padrão da porcentagem de perda: 3.81%  
Desvio padrão da latência: 29.91ms  
-----

=====  
Pontos de retardo PR = (3000/Rmedio) = (3000/56.28) = 53.31  
Pontos de perda PP = (6-PERDA)\*10 = (6-0.45)\*10 = 55.55  
---

Pontos totais PT = PR+PP = 108.85 pontos  
=====

### A.2 – Indicador 4

=====  
RELATORIO DE DISPONIBILIDADE

Periodo: Sat Jul 1 00:00:00 2017 - Mon Jul 31 23:59:59 2017  
=====

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	2	00:48:27	99.891	299.674
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	1	00:04:19	99.990	299.971
PoP-SP	0	00:00:00	100.000	300.000

Disponibilidade Media PoPs Classe 3: 99.989  
=====

PoPs Classe 2 - Fator de ponderacao "2"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-AM	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-ES	1	00:34:23	99.923	199.846
PoP-GO	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-MA	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-MS	6	04:32:05	99.390	198.781
PoP-MT	1	00:14:00	99.969	199.937
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	0	00:00:00	100.000	200.000

Disponibilidade Media PoPs Classe 2: 99.935

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

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-AC	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-AL	2	02:17:53	99.691	99.691
PoP-AP	22	19:24:54	97.390	97.390
PoP-RO	1	00:04:36	99.990	99.990
PoP-RR	9	26:17:23	96.466	96.466
PoP-SE	1	00:03:34	99.992	99.992

Disponibilidade Media PoPs Classe 1: 98.922

=====  
Disponibilidade Media do Backbone: 99.739

Disponibilidade Media Ponderada : 99.865  
=====