



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

Marcelo Dias Teixeira

Maio de 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 01/04/2017 a 30/04/2017 .....	3
3.1. Quadro resumo.....	3
3.2. Indicador 3.....	4
3.3. Indicador 4.....	6
3.4. Série histórica dos indicadores em 2017 .....	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 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 30 de abril 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 01/04/2017 a 30/04/2017

---

### 3.1. Quadro resumo

Indicador	Descrição	Meta	Valores no período
3	Qualidade (Perda e Retardo)	Igual ou superior a 100 pontos	<b>111,79</b>
4	Disponibilidade da rede	Igual ou superior a 99,8%	<b>99,728%</b>

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

### 3.2. Indicador 3

No mês de abril, o indicador 3 obteve o valor de 111,79 pontos, resultado este acima da meta estabelecida, mas 2,05 pontos inferior ao obtido no mês anterior. A Figura 1 mostra o comportamento histórico dos últimos dois anos deste indicador.

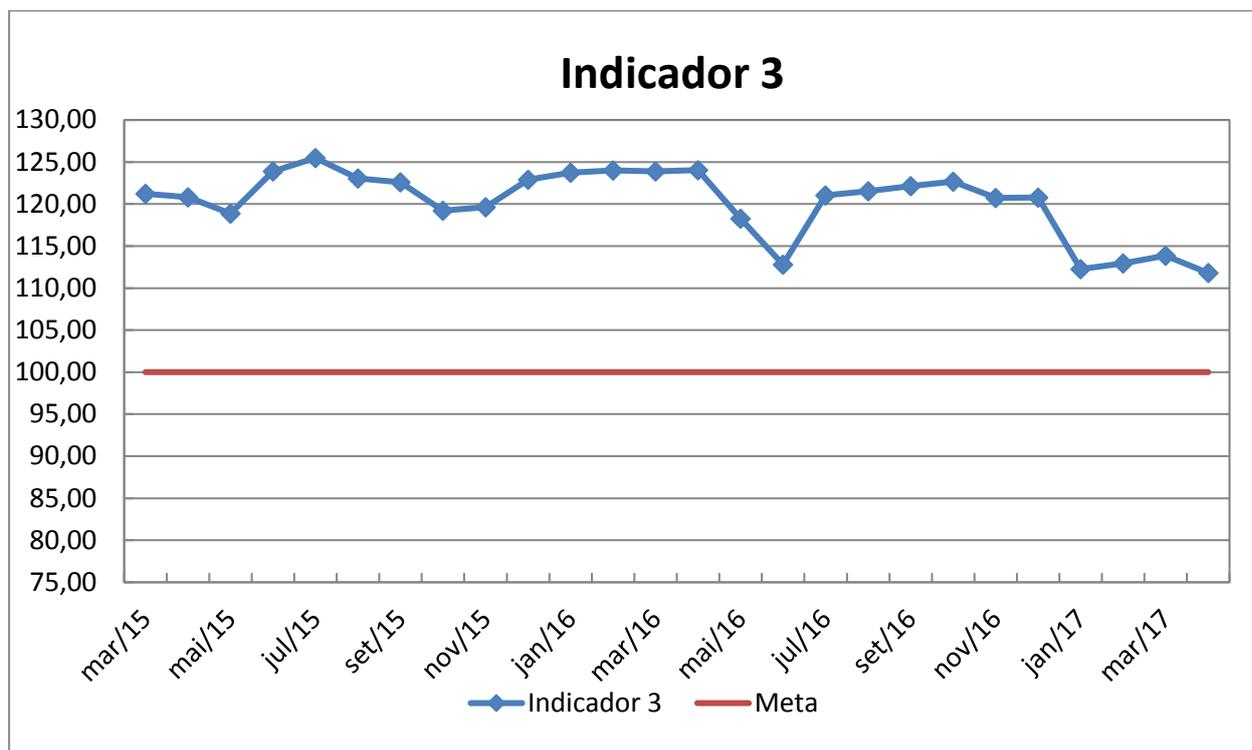


Figura 1: Evolução do indicador 3.

Podem ser vistos, na Figura 2, os valores dos últimos dois anos para os componentes do indicador 3, PSEP e RTT. No mês de abril, o PSEP ficou 0,11 abaixo do valor do mês anterior, atingindo 99,86%. O RTT médio, por sua vez, apresentou aumento de 0,97 ms, em relação ao mês anterior, totalizando 56,40 ms.

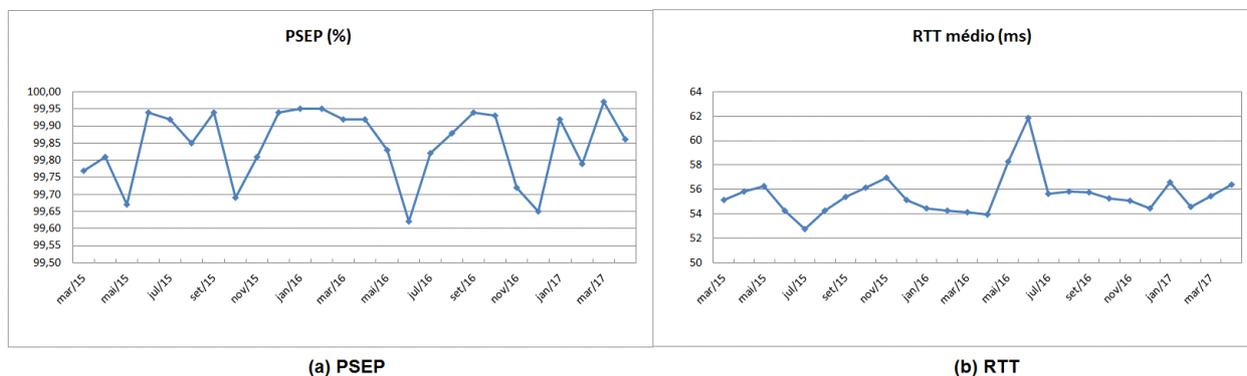


Figura 2: Evolução do PSEP e RTT, componentes do indicador 3.

Na Figura 3, é mostrado o histórico do PSEP e do RTT para alguns PoPs das Regiões Norte e Sul. Para o PSEP, 24 PoPs apresentaram piora neste quesito em comparação ao mês anterior. No sentido inverso, os PoPs MA e AC foram os únicos a apresentarem melhora nesta métrica, de 0,08% e 0,02%, em relação ao mês anterior.

Com relação ao RTT médio e, em comparação com o mês anterior, cinco PoPs apresentaram melhora neste quesito. O PoP-DF obteve uma diminuição de 0,48 ms, seguido do PoP-GO (0,37 ms), que foram

os mais expressivos. Os PoPs RR, SC e RS, no entanto, apresentaram os piores resultados neste quesito, obtendo um aumento de 3,23 ms nos dois primeiros casos, e de 2,11 ms no último.

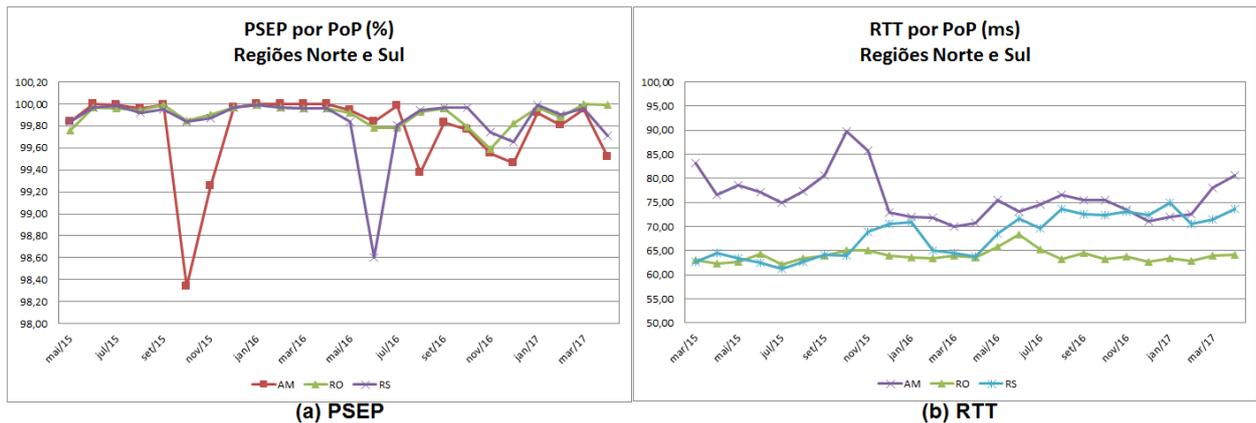


Figura 3: Evolução de PSEP e RTT médio – Regiões Norte e Sul.

Por fim, temos, na Figura 4, dados consolidados de todos os PoPs, separados por PSEP e RTT. Com relação ao PSEP, o PoP-RR se apresenta como aquele de pior valor de toda a rede Ipê, com 99,41%, seguido pelos PoPs AM e PR que obtiveram um índice de 99,52% e 99,71%, respectivamente. Também com relação ao RTT, os PoPs da Região Norte continuam sendo aqueles que apresentam o pior desempenho, com o PoP-RR obtendo 90,42 ms nesta figura de mérito, seguido do PoP-AM, com valor de 80,54 ms de retardo médio. Importante também citar que os PoPs RS e SC vigoram nas posições seguintes com pior desempenho, com 73,63 ms e 71,28 ms. Para estes dois últimos PoPs citados, os múltiplos isolamentos de circuitos do Anel Sul da rede Ipê, congestionando demasiadamente os enlaces remanescentes justifica tal piora.

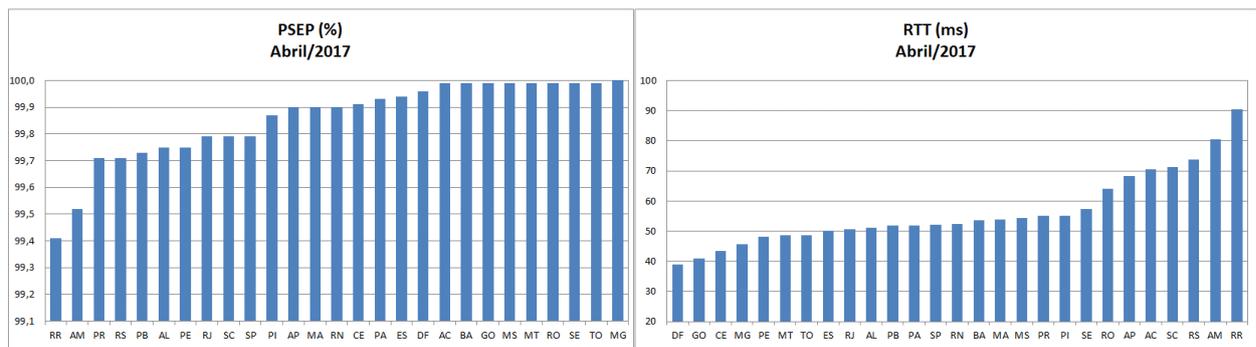


Figura 4: Valores de PSEP e RTT para o mês de abril de 2017.

### 3.3. Indicador 4

No mês de abril de 2017, o indicador 4 ficou abaixo da meta, com um valor de 99,728% de disponibilidade. O seu histórico dos últimos dois anos pode ser visto na Figura 5.

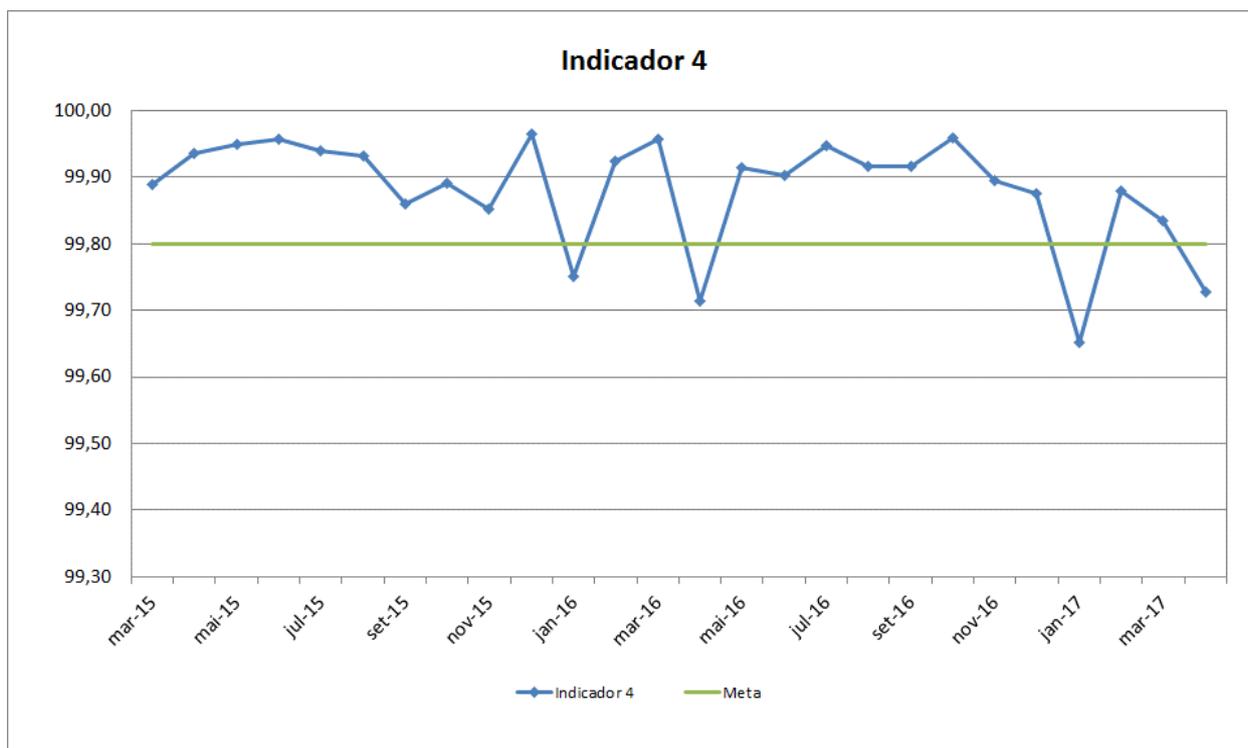


Figura 5: Valores históricos do indicador 4.

No mês avaliado, sete PoPs apresentaram um índice de disponibilidade inferior à meta de 99,8% para este indicador. Foram eles: AC, AP, RO, PI, MA, MS e MT. Os eventos mais importantes dizem respeito a falhas de operadoras e elétrica no PoP-MG.

A figura 6 apresenta o histórico de indisponibilidades do grupo de PoPs que sofreram com quedas relacionadas a falhas de operadoras no mês de abril.

O POP-AC ficou indisponível por 29 horas e 46 minutos, tempo este distribuído por sete eventos de falha que ocorreram ao longo do mês de abril. O PoP-RO por sua vez ficou indisponível por 21 horas e 28 minutos por ocorrência de 6 falhas. As falhas que impactaram os dois PoPs em conjunto dizem respeito a cinco rompimentos de fibra óptica no circuito MT/RO e uma falha que não foi determinada sua causa.

No dia 01/04, os PoPs AC e RO ficaram indisponíveis por 3 horas e 33 minutos por conta de um rompimento de fibra óptica em Jauru/MT. No dia 08 a falta de conectividade dos PoPs se deu por conta de novo rompimento, agora ocasionado por obras, que durou 8 horas e 13 minutos. Em seguida, no dia 09, o PoP-AC já estava isolado do backbone da RNP, quando o enlace MT/RO ficou indisponível por 35 minutos por uma falha não determinada pela operadora. No dia 11, os PoPs ficaram isolados novamente, por seis horas e nove minutos devido a um rompimento de cabo óptico em Mirassol d'Oeste/MT ocasionado por uma máquina retroescavadeira. No dia 19, os dois PoPs permaneceram por 34 minutos sem acesso à internet devido a uma janela de manutenção da operadora não informada a RNP.

Finalizando as quedas simultâneas, no dia 27/04, os circuitos impactados foram GO/MT e MS/PR. O circuito de GO/MT por conta de um rompimento de fibra óptica em Campo Verde/MT, ocasionado por um veículo com a carga alta. Em MS/PR, outros dois rompimentos de fibra óptica ocorreram, um em Curitiba e outro em Cascavel no Paraná. Os PoPs AC, RO, MS e MT ficaram indisponíveis por 2 horas e 22 minutos neste último evento listado.

O PoP-AC ainda sofreu outras intercorrências nos dias 07 e 09. No dia 07, por 3 horas e 33 minutos dado um rompimento de fibra em Jaci Paraná, Roraima. Já no dia 09, por mais 5 horas e 19 minutos cujo motivo foi um rompimento de cabo óptico em Porto Velho/RR.

Quatro eventos de falha isolaram o PoP-AP do backbone da RNP por 21 horas e 37 minutos. Nos dias 06, 07 e 12, o circuito PA/AP foi impactado por rompimentos de fibra óptica em Vila do Conde/PA, por 1 hora e 33 minutos; Abaetetuba/PA, por 15 horas e 19 minutos, e Pacajá/PA, 4 horas e 43 minutos. No dia 24 de abril, no entanto, ocorreu queda do referido PoP por quatro minutos, tempo este oriundo de janela programada de responsabilidade da Daero que ultrapassou o horário estipulado.

De forma similar ao PoP-AP, o PoP-PI teve quatro episódios de quedas com um total de 13 horas e 30 minutos de indisponibilidade. No dia 06/04, dois rompimentos de fibra óptica impactaram os circuitos PI/PE e PA/PI, isolando PI por cerca de duas horas. O primeiro evento ocorreu entre Boa Viagem e Camaragibe/PE, ocasionado por obra de terceiros. O seguinte ocorreu no trecho da Vale entre Alto Alegre do Pindaré e Santa Inês/ MA, ocasionado por atos de vandalismo. No dia 07, por 3 horas e 28 minutos o PoP-PI ficou isolado devido a dois novos eventos. Enquanto o circuito PA/PI ainda estava indisponível, desde o dia anterior, o trecho PA/PI ficou fora devido a dois eventos, sendo o primeiro ocasionado por uma manutenção programada da operadora Oi não informada à RNP que durou 2 horas e 19 minutos, e o segundo por um rompimento de cabo óptico entre Serra Talhada/PE e Custódia/PE, por 1 hora e 19 minutos. No dia 12, uma nova queda do PoP-PI ocorreu, dessa vez por 3 horas e 57 minutos. Dois rompimentos de fibra óptica ocorreram, o primeiro em Alto Alegre do Pindaré/MA, ocasionado por desmoronamento de terra, paralisando o trecho PA/PI e em seguida em Caruaru/PE, impactando o enlace PI/PE.

Por último, no dia 13, o evento de isolamento durou 3 horas e 49 minutos. Enquanto a falha no circuito PA/PI ainda existia desde o dia anterior, uma nova janela de manutenção não informada a RNP paralisou o circuito PI/PE.

O PoP-MA, no dia 20, ficou indisponível por três horas e quatro minutos por conta de atenuação na fibra óptica em Chapadinha/ MA, ocasionado por desgaste natural, impactando os circuitos MA/PA e MA/CE.

Finalmente o PoP-MG, no dia 27, sofreu uma queda com duração de oito minutos por conta de uma falta de energia em todo o campus da UFMG, onde está localizado o PoP-MG. O grupo motor-gerador não assumiu antes de terminar a autonomia dos no-breaks, causando o desligamento de diversos equipamentos e conseqüentemente a interrupção da conectividade do PoP-MG. Foi dado a partida manual no gerador quase instantaneamente ao retorno da energia da concessionária. A empresa que presta manutenção foi acionada e detectou um problema no acionamento do acelerador que está em fase de correção.

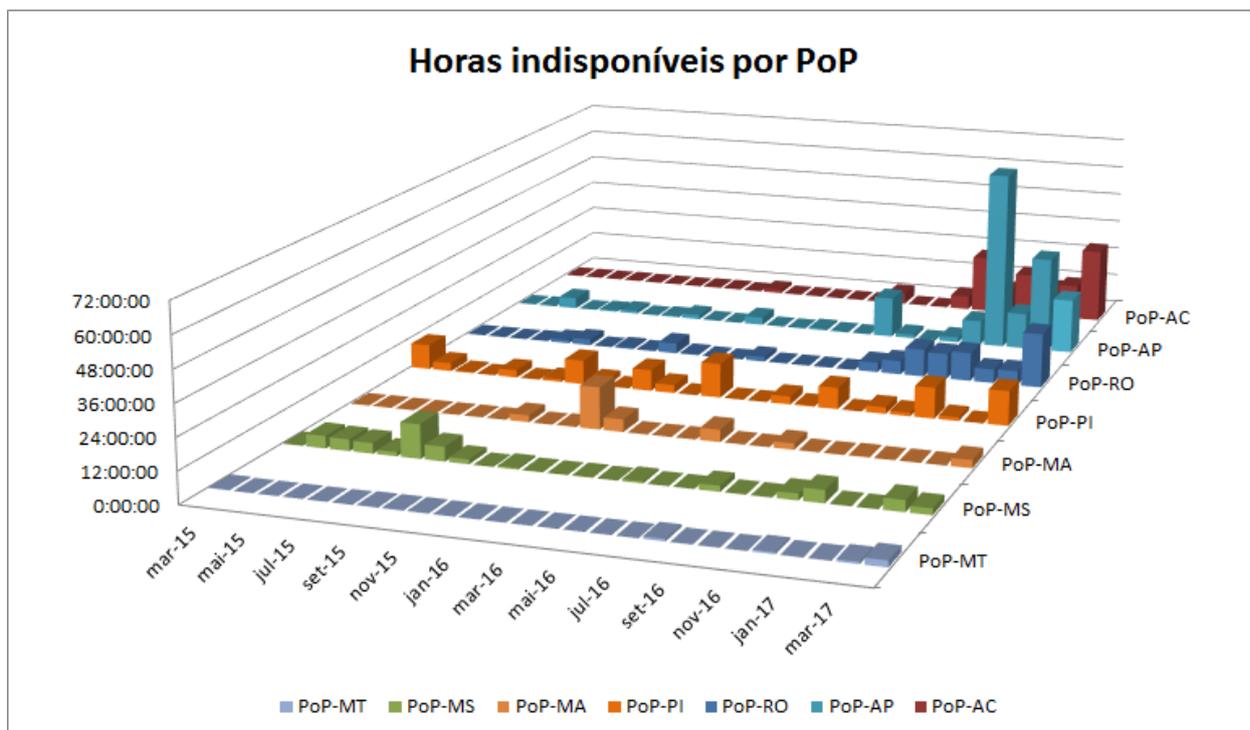


Figura 6: Horas indisponíveis em PoPs com maiores quedas por operadora.

A figura 7 ilustra a quantidade de horas indisponíveis por PoP.

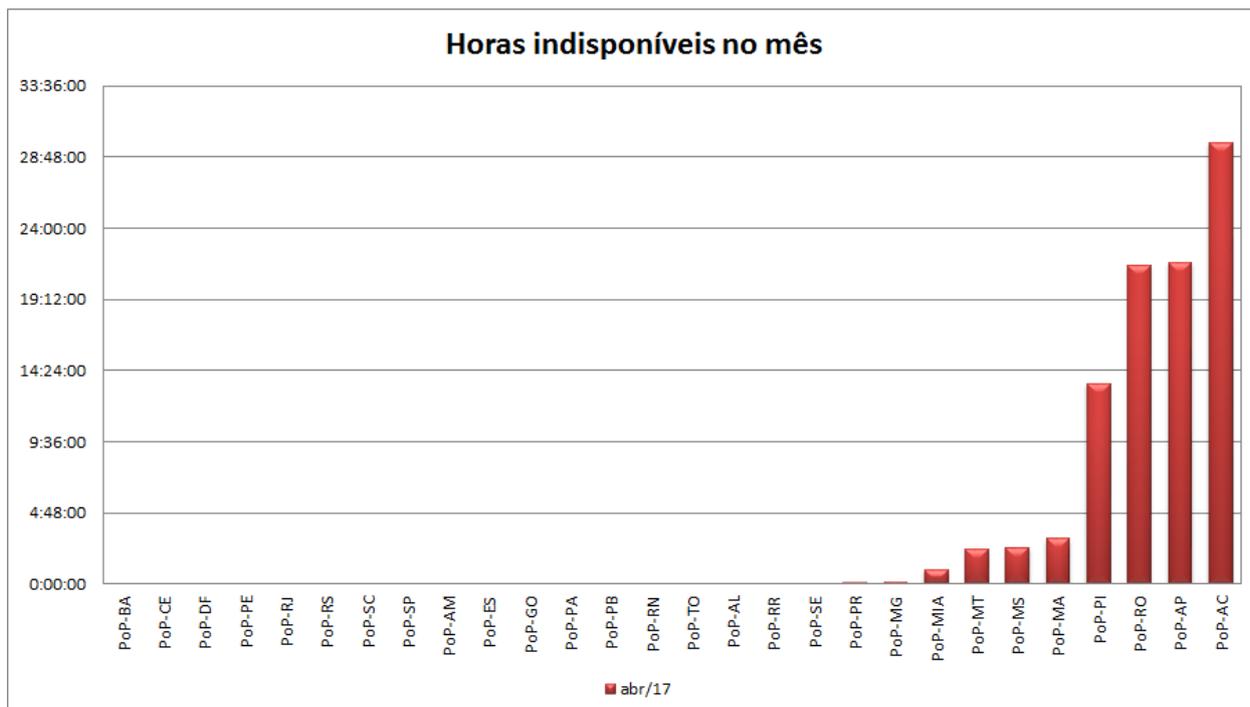


Figura 7: Horas indisponíveis por PoP em abril de 2017.

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

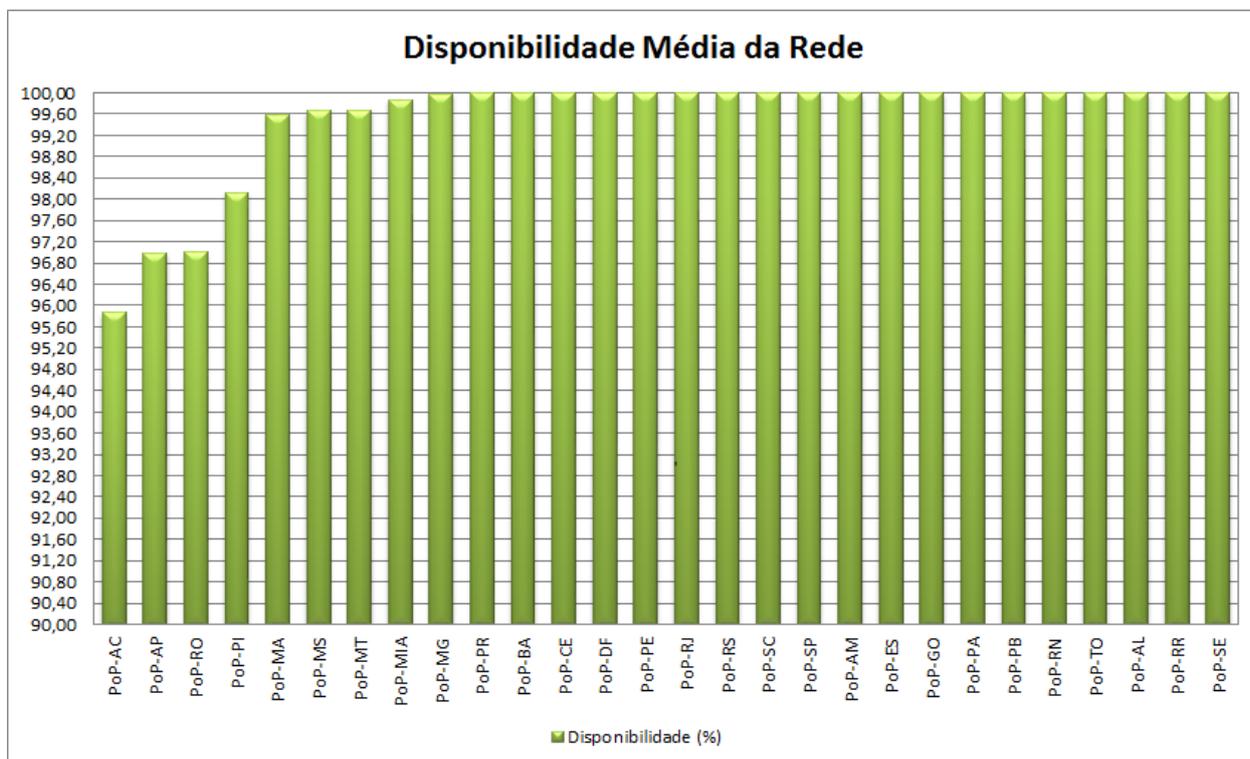


Figura 8: Disponibilidade, por PoP, em abril de 2017.

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	elétrica	staff-daero	Horas	Percentual
PoP-AC	29:46:28	0:00:00	0:00:00	29:46:28	95,86%
PoP-AP	21:37:27	0:00:00	0:04:23	21:41:50	96,99%
PoP-RO	21:28:52	0:00:00	0:00:00	21:28:52	97,02%
PoP-PI	13:30:40	0:00:00	0:00:00	13:30:40	98,12%
PoP-MA	3:04:24	0:00:00	0:00:00	3:04:24	99,57%
PoP-MT	2:22:42	0:00:00	0:00:00	2:22:42	99,67%
PoP-MS	2:22:38	0:00:00	0:00:00	2:22:38	99,67%
PoP-MG	0:00:00	0:08:54	0:00:00	0:08:54	99,98%
PoP-PR	0:00:00	0:00:00	0:04:23	0:04:23	99,99%

Tabela 2: Quadro que lista os PoPs que apresentaram falhas em abril 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 99,998%. 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	99,728%
		Retirando-se influências externas	99,998%

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

Isto posto, alguns PoPs teriam seus valores de disponibilidade alterados. Os PoPs AC, AP, RO, PI, MA, MS e MT atingiriam individualmente suas metas, alcançando junto a outros 20 PoPs, a disponibilidade acima de 99,8%. Os PoPs AP, MG e PR não atingiriam o valor de 100% por terem uma indisponibilidade de outra natureza. A Figura 9 mostra a disponibilidade dos PoPs que tiveram alteração de disponibilidade, com esta diferença no cálculo.

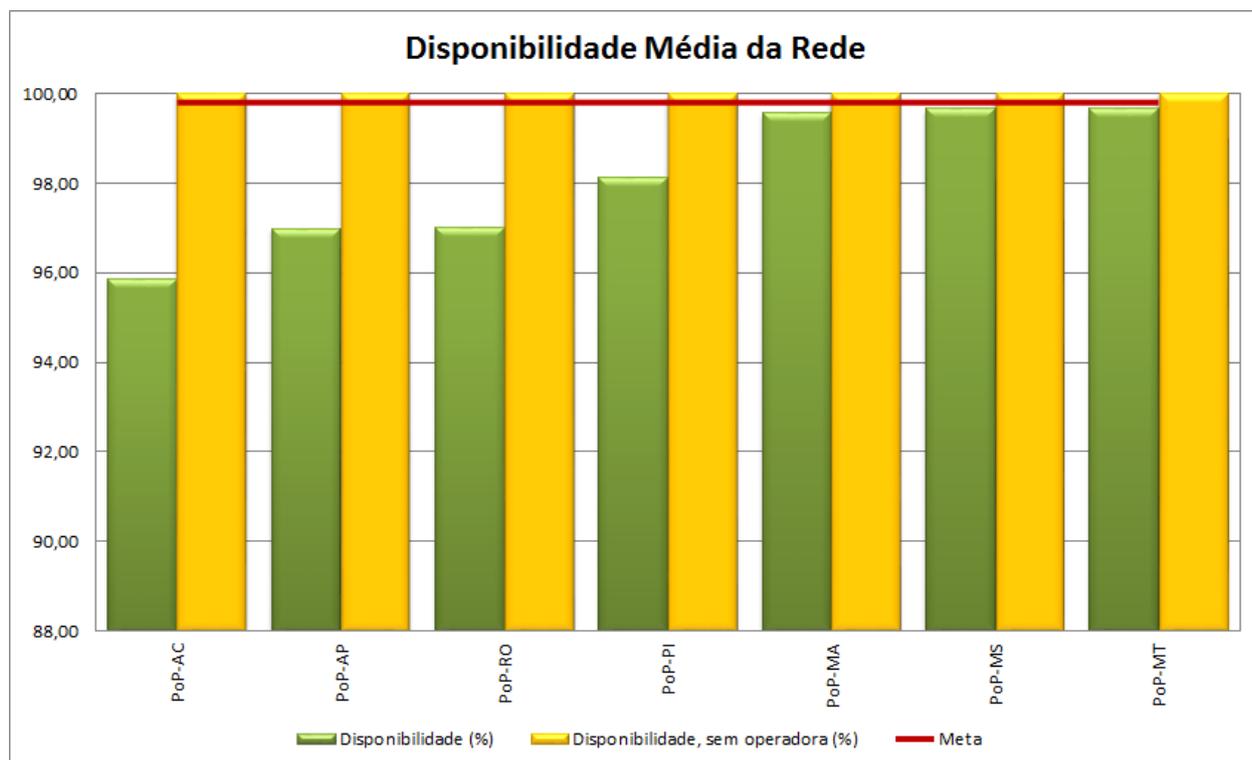


Figura 9: Disponibilidade para alguns PoPs, com e sem contribuição de suas operadoras, em abril de 2017.

### 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									112,71
Indicador 4	99,651	99,879	99,835	99,728									99,773
Indicador 4 sem operadora	99,954	100,000	99,986	99,998									99,985

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 01/04/2017 a 30/04/2017  
=====

-----  
Porcentagem de sucesso de entrega em média: 99.86%  
Tempo médio de entrega entre 2 pontos (Rmedio): 56.40ms  
  
Desvio padrão da porcentagem de perda: 1.68%  
Desvio padrão da latência: 30.69ms  
-----

=====  
Pontos de retardo PR = (3000/Rmedio) = (3000/56.40) = 53.20  
Pontos de perda PP = (6-PERDA)\*10 = (6-0.14)\*10 = 58.59  
---  
Pontos totais PT = PR+PP = 111.79 pontos  
=====

### A.2 - Indicador 4

=====  
RELATORIO DE DISPONIBILIDADE

Periodo: Sat Apr 1 00:00:00 2017 - Sun Apr 30 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	1	00:08:54	99.979	299.938
PoP-MIA	4	00:57:31	99.867	299.601
PoP-PE	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-PR	1	00:04:23	99.990	299.970
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: 99.985  
=====

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	1	03:04:24	99.573	199.146
PoP-MS	2	02:27:02	99.660	199.319
PoP-MT	1	02:22:42	99.670	199.339

PoP-PA	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-PB	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-PI	6	13:30:40	98.123	196.247
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: 99.730

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

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-AC	8	29:46:28	95.865	95.865
PoP-AL	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-AP	5	21:41:50	96.986	96.986
PoP-RO	7	21:28:52	97.017	97.017
PoP-RR	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-SE	0	00:00:00	100.000	100.000

Disponibilidade Media PoPs Classe 1: 98.311

=====  
Disponibilidade Media do Backbone: 99.526  
Disponibilidade Media Ponderada : 99.728  
=====