



## **Indicadores 3 e 4 do contrato de gestão** Relatório de maio de 2016

Mauricio Noronha Chagas

Junho de 2016

## 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 01/05/2016 a 31/05/2016.....	3
3.1. Quadro resumo.....	3
3.2. Indicador 3.....	4
3.3. Indicador 4.....	6
3.4. Série histórica dos indicadores em 2016.....	9
Anexo A. Saída das ferramentas.....	10
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 29 de maio de 2016.

## 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 01/05/2016 a 31/05/2016

---

### 3.1. Quadro resumo

Indicador	Descrição	Meta	Valores no período
3	Qualidade (Perda e Retardo)	Igual ou superior a 100 pontos	<b>118,26</b>
4	Disponibilidade da rede	Igual ou superior a 99,8%	<b>99,915%</b>

Tabela 1: Quadro resumo de indicadores, para o mês de maio de 2016.

### 3.2. Indicador 3

No mês de maio, o indicador 3 obteve o valor de 118,26 pontos, resultado este acima da meta estabelecida, e 5,77 pontos menor que o mês anterior. A Figura 1 mostra o comportamento histórico dos últimos dois anos deste indicador.

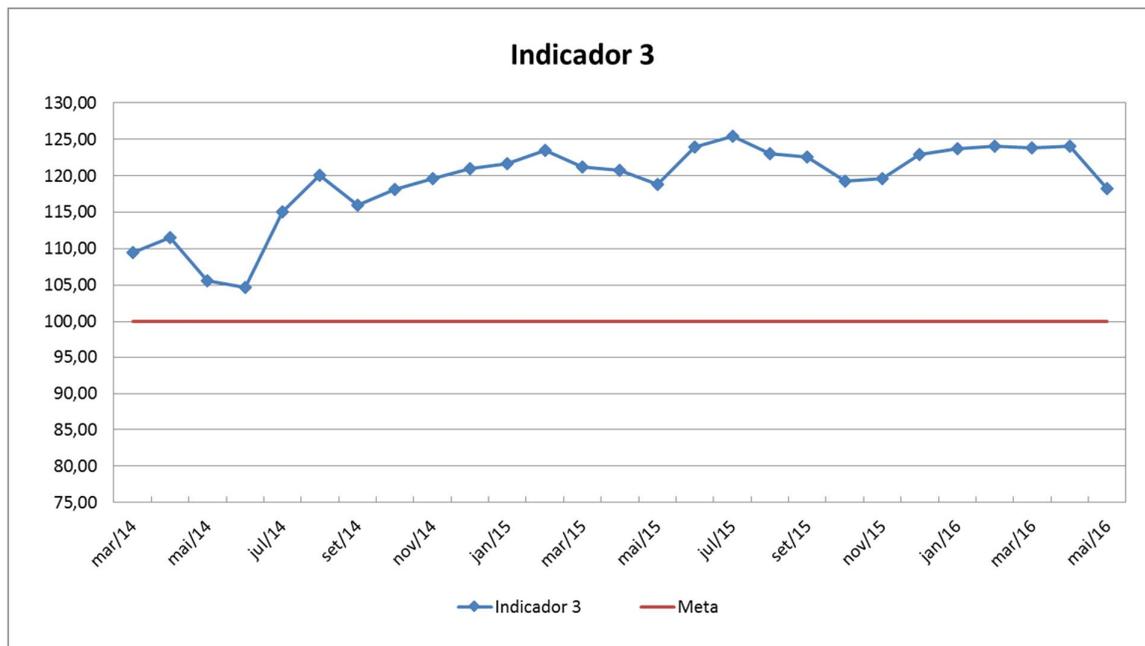


Figura 1: Evolução do indicador 3.

Podem ser vistos, na Figura 2, os valores dos últimos dois anos para os componentes do indicador 3, PSEP e RTT. No mês de maio, o PSEP ficou com o valor de 99,83%, sendo 0,09% abaixo do valor do mês anterior, diminuindo 0,88 pontos ao indicador. O RTT médio apresentou um aumento de 4,41 ms, diminuindo ainda mais 4,41 pontos ao final desta figura de mérito. Durante o mês de maio, todos os PoPs tiveram uma piora nos valores de RTT e de PSEP. Este mesmo comportamento foi observado em maio do ano passado. Credita-se essa piora ao aumento do tráfego e a indisponibilidade de vários circuitos que provocaram a saturação de algumas conexões da rede Ipê.

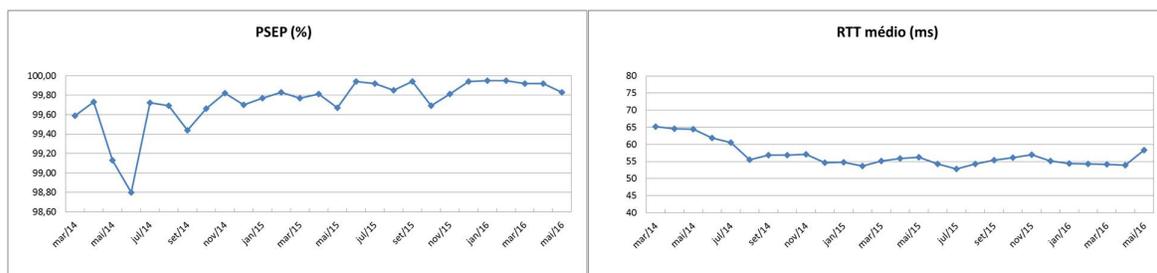


Figura 2: Evolução do PSEP e RTT, componentes do indicador 3.

Na Figura 3, é mostrado o histórico do PSEP e do RTT para alguns PoPs da Região Norte. O PoP-RR foi o PoP com o pior resultado, tanto para o PSEP, quando para o RTT. Este resultado se deve à saturação dos dois circuitos que atendem este PoP. O PoP-AP foi o segundo PoP com o pior valor de PSEP. O PoP-RR e o PoP-AP ainda não dispõem de conexão na capacidade de Giga bit/s como os demais PoPs da RNP. O PoP-RR tem um circuito de 100 Mb/s para o PoP-AM e outro de igual velocidade para o PoP-CE. Já o PoP-AP dispõe de dois circuitos com o PoP-PA, sendo um de 100 Mb/s e o outro de 150 Mb/s.

Nos próximos meses, é esperada uma melhora no desempenho do PoP-RR pois está em curso a ativação de um circuito de 1 Gb/s entre ele e o PoP-AM.

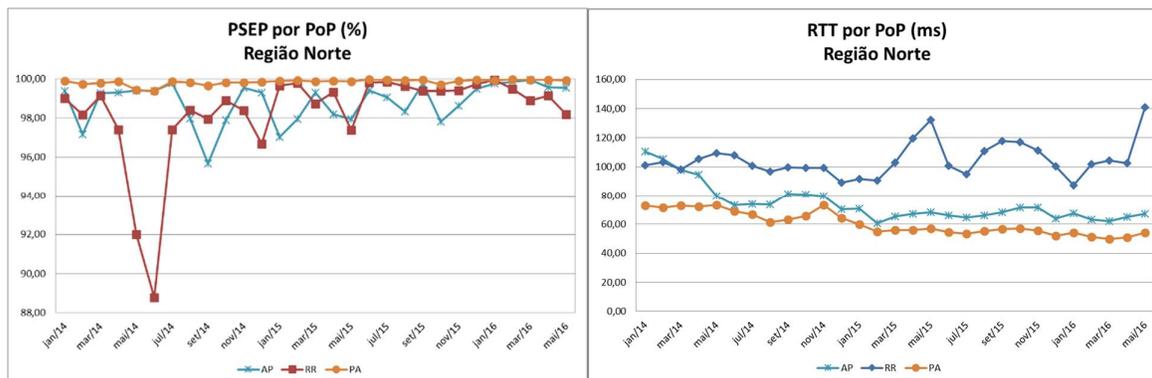


Figura 3: Evolução de PSEP e RTT médio – Região Norte.

Na Figura 4, é mostrado o histórico do PSEP e do RTT para PoPs da Região Sul. No mês de maio, o PoP-RS ficou com o quarto pior valor de RTT do backbone. Esse baixo desempenho vai além da questão da sua localização geográfica (trata-se de um dos pontos mais remotos do país). Houve uma piora do valor médio de retardo para este PoP devido ao grande número de falhas em enlaces do Anel Sul, que provocaram o congestionamento de um dos enlaces que o atende. Como esperado, este PoP também teve uma grande piora no valor de PSEP (o terceiro pior valor em relação aos demais PoPs).

De uma forma geral, a piora desses dois valores nos PoPs da Região Sul se explica pelos muitos eventos de oscilações e quedas dos seus enlaces, que provocou rerroteamentos constantes na rede Ipê, aumentando a latência e a perda de pacotes.

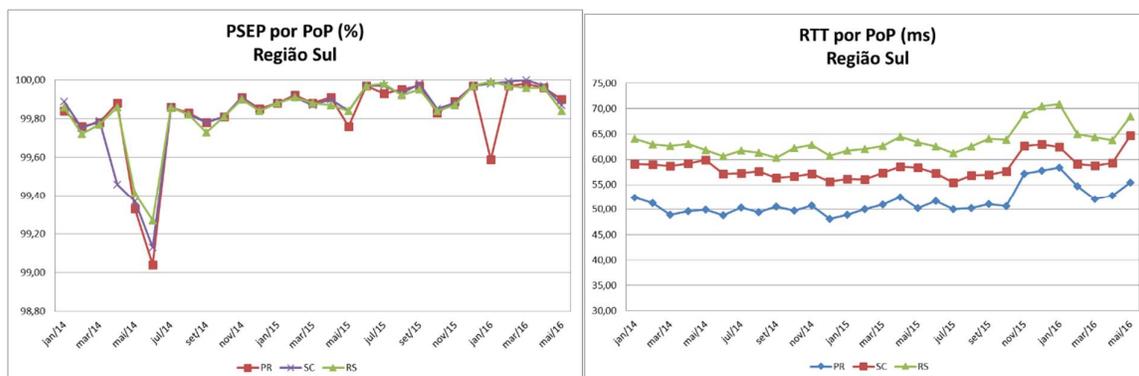


Figura 4: Evolução de PSEP e RTT médio – Regiões Sul.

Por fim, temos, na Figura 5, dados consolidados de todos os PoPs, separados por PSEP e RTT. Com relação ao PSEP, os PoPs RR e AP continuam apresentando os piores valores de toda a rede Ipê, com 98,20%, e 99,54%, respectivamente. Com relação ao RTT, PoPs da Região Norte continuam sendo os que apresentam maior retardo, apesar do PoP-RS ter apresentado também um dos piores resultados. Neste mês, o PoP-RR apresentou 140,99 ms nesta figura de mérito, seguido do PoP-AM, com valor de 75,45 ms de retardo médio.

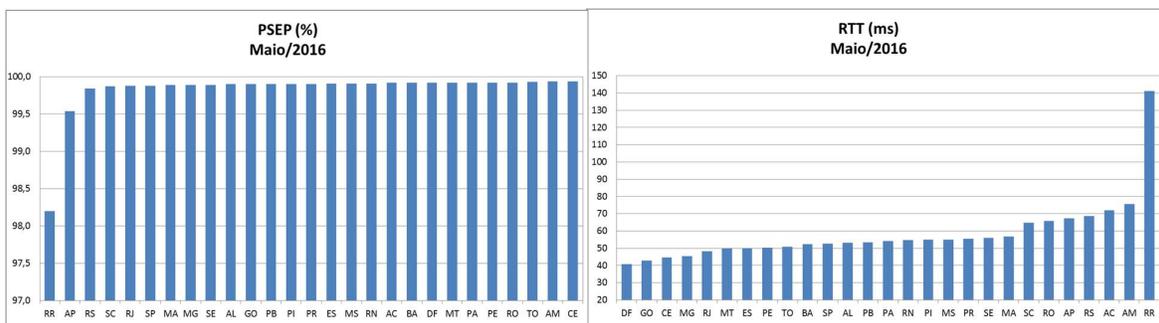


Figura 5: Valores de PSEP e RTT para o mês de maio de 2016.

### 3.3. Indicador 4

No mês de maio de 2016, o indicador 4 ficou acima da meta, com um valor de 99,915% de disponibilidade. O seu histórico dos últimos dois anos pode ser visto na Figura 6.

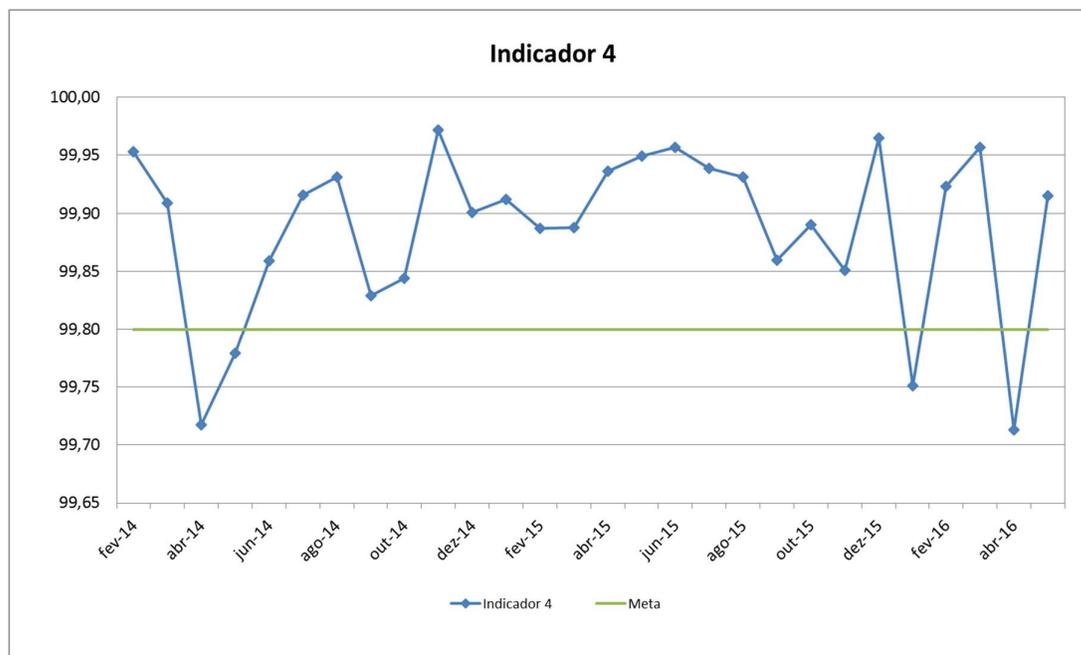


Figura 6: Valores históricos do indicador 4.

Neste mês, apenas dois PoPs apresentaram um índice de disponibilidade inferior à meta de 99,8% para este indicador. Foram eles: RN e PB. Nesse caso, todos os eventos que causaram isolamentos dos PoPs da RNP foram causados por falha de operadora.

A Figura 7 apresenta o histórico de indisponibilidade do grupo de PoPs que sofreram com quedas relacionadas a falhas de operadora no mês de maio.

O PoP-RN foi muito afetado por falhas nos circuitos da operadora Oi durante o mês que deixaram este PoP indisponível por 9 horas e 26 minutos. As falhas ocorreram nos dias 18, 30 e 31 de maio. A falha do dia 18 foi causada por uma janela de manutenção não informada para a RNP, já as falhas do dia 30 e 31 ocorreram por rompimentos de fibra. No dia 31, os rompimentos de fibra também afetaram o PoP-PB, que ficou indisponível junto com o PoP-RN durante 8 horas e 9 minutos.

O PoP-MS ficou indisponível por 44 minutos devido a um rompimento de fibra entre Apucarana/PR e Loanda/PR e uma janela de manutenção não informada para a RNP que afetou o circuito entre o PoP-MS e o PoP-MT.

O PoP-AP teve sua conectividade interrompida nos dias 9 e 21 de maio por conta da queda dos circuitos das operadoras Compuservice e VCT. A falha do dia 9 ocorreu às 11:46, normalizando às 12:16 e ocorreu devido a um rompimento de fibra na rede Metrobel causado pela retirada de um poste. A segunda falha, ocorrida no dia 21, durou apenas 9 minutos e foi causada por uma falha de energia no PoP da Compuservice associado a uma falha da operadora VCT que não teve a causa identificada.

Por fim, o PoP-RS também foi afetado por duas falhas de aproximadamente cinco minutos ocorridas no dia 12. Neste dia, ocorreu um duplo rompimento de fibra entre Tijucas e Itajaí e Tijucas e Florianópolis, ambos ocasionados por obras de terceiros que afetaram a conectividade entre o PoP-SC e o PoP-SP. O circuito entre os PoPs RS e PR ficou indisponível devido a um rompimento de fibra em Sananduva/RS, e, apesar das duas falhas terem ocorrido de forma simultânea por pelo menos duas horas, o PoP-RS não ficou isolado porque conta atualmente com um circuito de contingência de menor capacidade até o PTT de São Paulo que protege este PoP nos casos de falha dos circuitos principais de 10 Gb/s providos pela Oi.

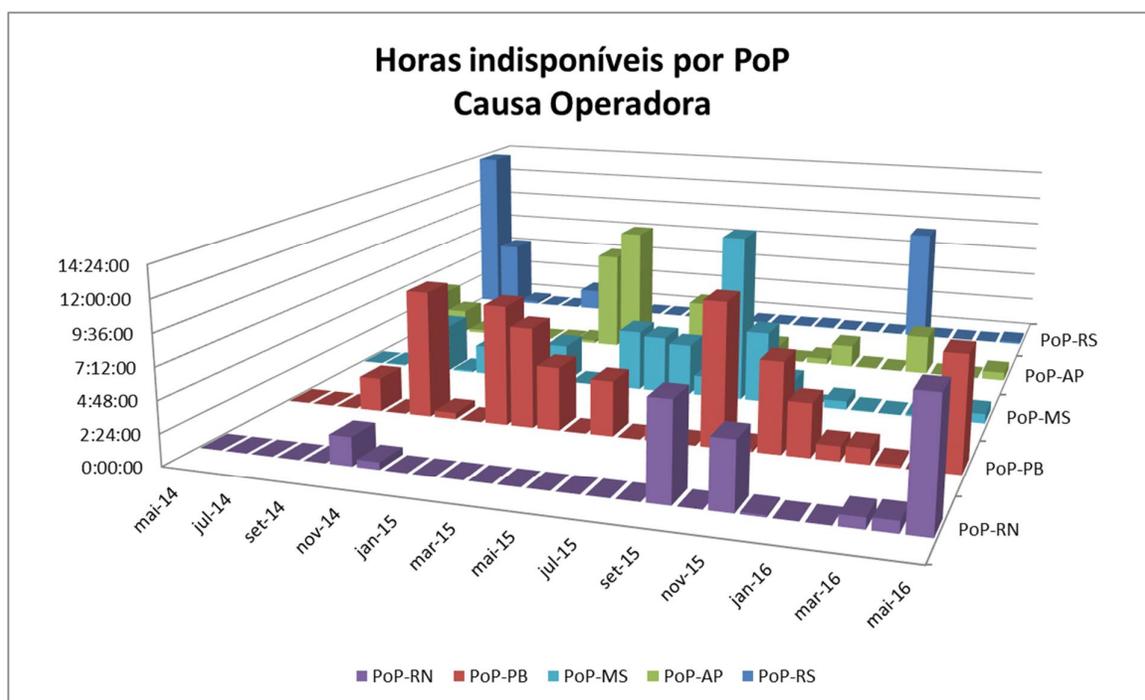


Figura 7: Horas indisponíveis em PoPs com maiores quedas por operadora.

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



Figura 8: Horas indisponíveis por PoP em maio de 2016.

A disponibilidade percentual no mês de maio de 2016, para cada PoP, está ilustrada na Figura 9.

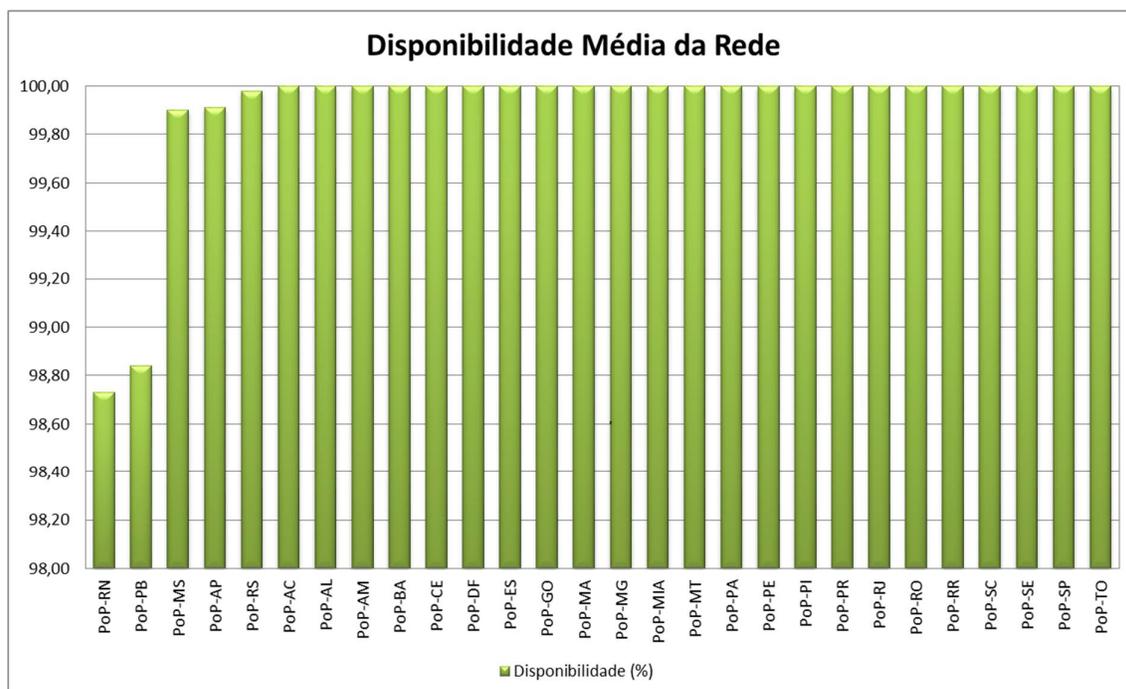


Figura 9: Disponibilidade, por PoP, em maio de 2016.

A tabela 2 a seguir 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						Total	Total (%)
	operadora	elétrica	staff-pop	staff-daero	roteador			
PoP-RN	9:26:37	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	9:26:37	98,73%	
PoP-PB	8:37:51	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	8:37:51	98,84%	
PoP-MS	0:44:24	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:44:24	99,90%	
PoP-AP	0:38:46	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:38:46	99,91%	
PoP-RS	0:09:08	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:09:08	99,98%	

Tabela 2: Quadro que lista os PoPs que apresentaram falhas em maio de 2016.

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. Desconsiderando as falhas causadas por falhas das operadoras, todos os PoPs atingiriam 100% de disponibilidade. 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	99,915%
		Retirando-se influências externas	100,00%

Tabela 3: Quadro resumo do indicador 4, para o mês de maio de 2016.

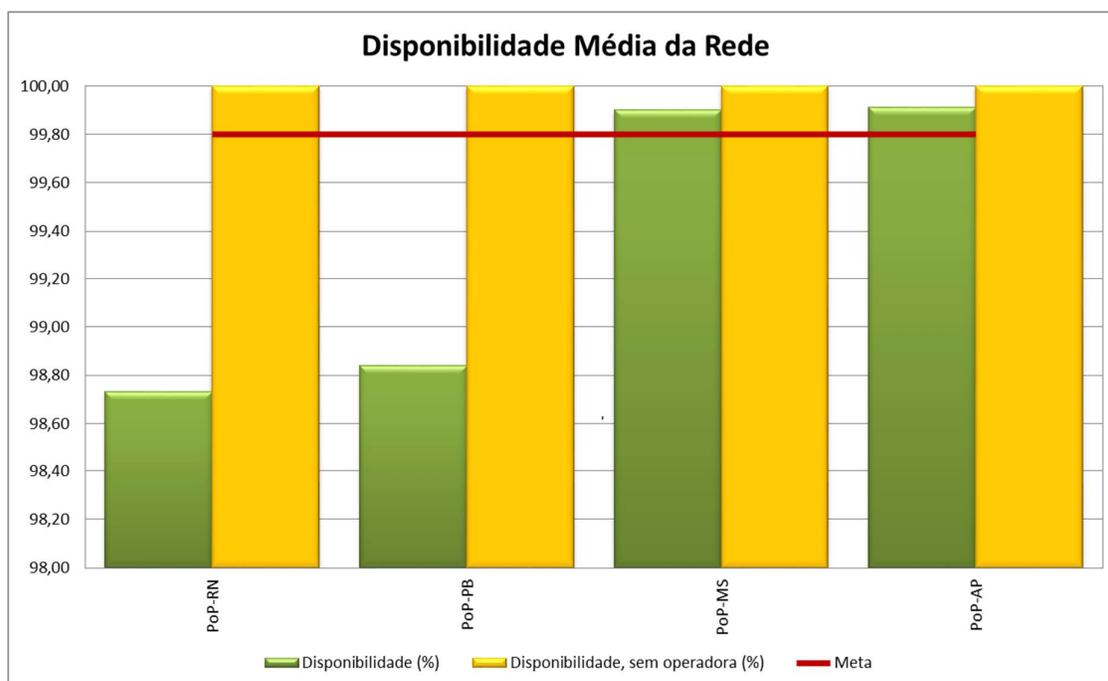


Figura 10: Disponibilidade para alguns PoPs, com e sem contribuição de suas operadoras, em maio de 2016.

### 3.4. Série histórica dos indicadores em 2016

	jan-16	fev-16	mar-16	abr-16	mai-16	jun-16	jul-16	ago-16	set-16	out-16	nov-16	dez-16	MÉDIA 2016
Indicador 3	123,75	124,02	123,88	124,03	118,26								122,790
Indicador 4	99,751	99,923	99,957	99,713	99,915								99,852
Indicador 4 - sem operadora	99,884	99,980	99,990	99,81	100,000								99,933

Tabela 4: Série histórica dos indicadores 3 e 4 no ano de 2016.

## Anexo A. Saída das ferramentas

### A.1 - Indicador 3

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

Período de 01/05/2016 a 31/05/2016  
=====

-----  
Porcentagem de sucesso de entrega em média: 99.83%  
Tempo médio de entrega entre 2 pontos (Rmedio): 58.36ms

Desvio padrão da porcentagem de perda: 0.73%  
Desvio padrão da latência: 40.51ms  
-----

=====  
Pontos de retardo PR = (3500/Rmedio) = (3500/58.36) = 59.98

Pontos de perda PP = (6-PERDA)\*10 = (6-0.17)\*10 = 58.28

---

Pontos totais PT = PR+PP = 118.26 pontos

### A.2 - Indicador 4

=====  
RELATORIO DE DISPONIBILIDADE

Periodo: Sun May 1 00:00:00 2016 - Tue May 31 23:59:59 2016  
=====

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	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	2	00:09:08	99.980	299.939
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: 99.998

=====  
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	1	00:44:24	99.901	199.801
PoP-MT	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-PA	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-PB	2	08:37:51	98.840	197.680
PoP-PI	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-RN	5	09:26:37	98.731	197.461
PoP-TO	0	00:00:00	100.000	200.000

Disponibilidade Media PoPs Classe 2: 99.770

=====  
 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	2	00:38:46	99.913	99.913
PoP-RO	0	00:00:00	100.000	100.000
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: 99.986

=====  
 Disponibilidade Media do Backbone: 99.906  
 Disponibilidade Media Ponderada : 99.915  
 =====