



## **Indicadores 3 e 5 do contrato de gestão**

### **Relatório de Maio de 2018**

André Lemos

Maio 2018

## Sumário

1. Introdução.....	3
2. Metodologia de medição e cálculo dos indicadores .....	3
2.1. Indicador 3.....	3
2.2. Indicador 5.....	3
3. Avaliação dos indicadores no período de 01/05/2018 a 31/05/2018 .....	3
3.1. Quadro resumo.....	3
3.2. Indicador 3.....	4
3.3. Indicador 5.....	6
A.1 – Indicador 3 .....	11
A.2 – Indicador 5 .....	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 5: Disponibilidade média da rede.

O presente relatório apresenta os resultados obtidos para os indicadores 3 e 5 no período de 1 a 31 de maio de 2018.

## 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 5

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 01/05/2018 a 31/05/2018

---

### 3.1. Quadro resumo

Indicador	Descrição	Meta	Valores no período
3	Qualidade (Perda e Retardo)	Igual ou superior a 100 pontos	<b>117,43</b>
5	Disponibilidade da rede	Igual ou superior a 99,8%	<b>99,869</b>

Tabela 1: Quadro resumo de indicadores, para o mês de maio de 2018.

### 3.2. Indicador 3

No mês de maio, o indicador 3 obteve o valor de 117,43 pontos, conforme pode ser visto na Figura 1 abaixo.

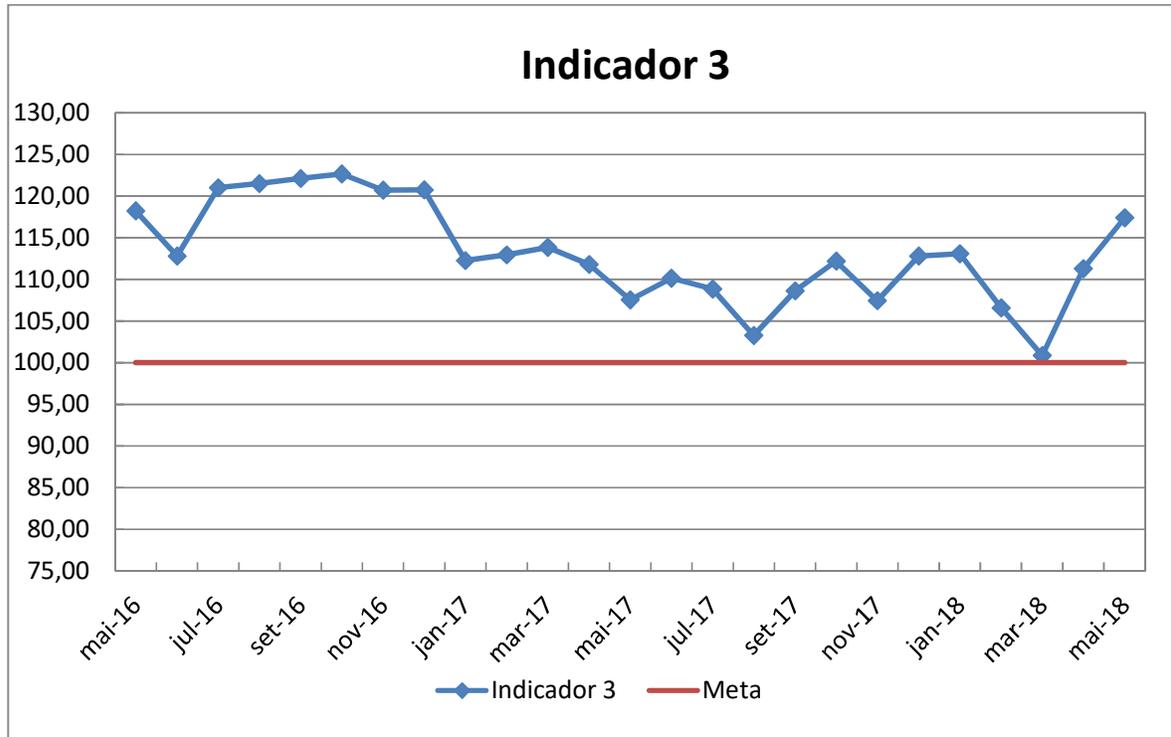
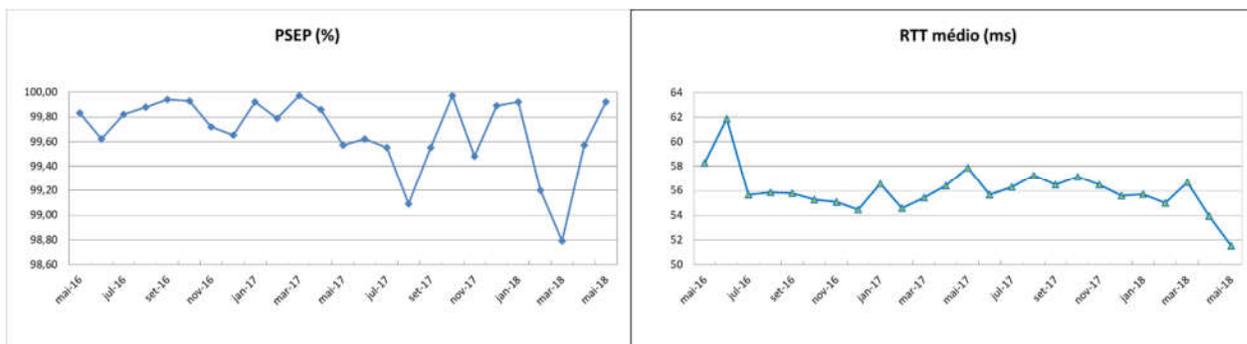


Figura 1: Evolução do indicador 3.

O valor deste indicador está acima da meta, é 6,12 pontos superior ao obtido no mês anterior e é o maior valor já obtido em 2018. Neste mês, tivemos uma melhora significativa deste indicador em relação aos dois meses anteriores, o que pode ser explicado pela ativação do circuito entre AM e DF de 3 Gb/s pela Embratel, onde o circuito PA/AM ficou, praticamente, exclusivo para o tráfego do cache do Google para atender aos PoPs de AP e PA.

Para os próximos meses é esperado que este indicador continue com valores nesse patamar devido a estabilidade do *backbone* causado pela ativação dos circuitos de 100 Gb/s, dos novos circuitos de 10 Gb/s entre SP e DF, RJ e MG, do já referenciado circuito de 3 Gb/s entre AM e DF, além da perspectiva de entrada em operação de um novo circuito de 1 Gb/s entre os PoPs do Ceará e de Roraima e da atualização para 3 Gb/s do circuito AM/PA.

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 maio, o PSEP atingiu 99,92% e o RTT médio, 51,52 ms. Os dois componentes do indicador 3 apresentaram melhora. O PSEP obteve uma melhora de 0,35%, enquanto o RTT obteve uma melhora da ordem de 2,41 ms em relação ao mês anterior.



(a) PSEP

(b) RTT

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

No mês de maio, 25 PoPs tiveram uma melhora no PSEP. Mas os dois PoPs que tiveram a maior diferença em relação ao mês anterior foram exatamente os PoPs AM e RR, diretamente beneficiados pela ativação do circuito de 3 Gb/s entre AM e DF.

Já em relação ao RTT, apenas quatro PoPs tiveram uma piora no retardo médio. Todos os demais PoPs tiveram um menor tempo de retardo em relação ao mês anterior. Os PoPs que aumentaram o RTT foram: AL, CE, MA e PE. Nesses casos, estima-se que algumas indisponibilidades de circuitos que atendem a tais PoPs provocaram o escoamento do seu tráfego por uma rota mais longa, aumentando o retardo na comunicação.

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

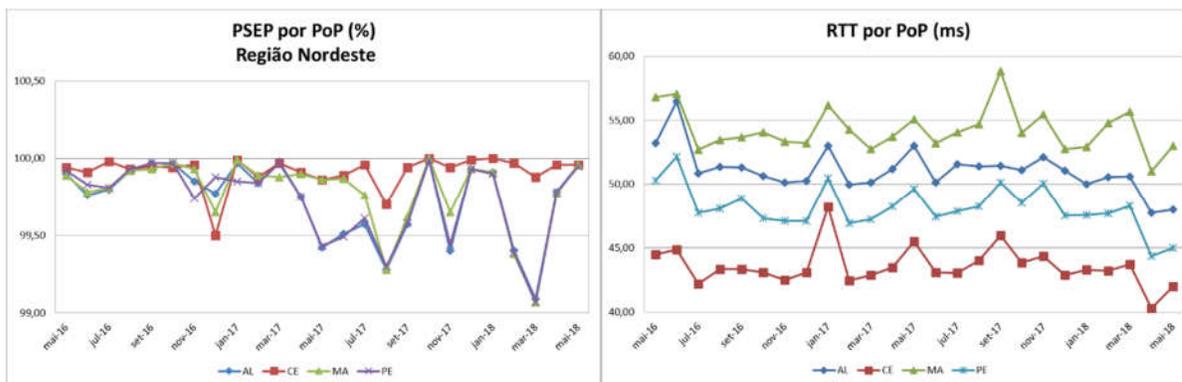


Figura 3: Evolução de PSEP e RTT médio.

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 99,430%, seguido pelos PoPs AM e RO que obtiveram um índice de 99,50% e 99,930%, respectivamente. Também com relação ao RTT, os PoPs da Região Norte continuam sendo aqueles que apresentam o pior desempenho, com o PoP-RR obtendo 86 ms nesta figura de mérito, seguido do PoP-AM, com valor de 76 ms de retardo médio.

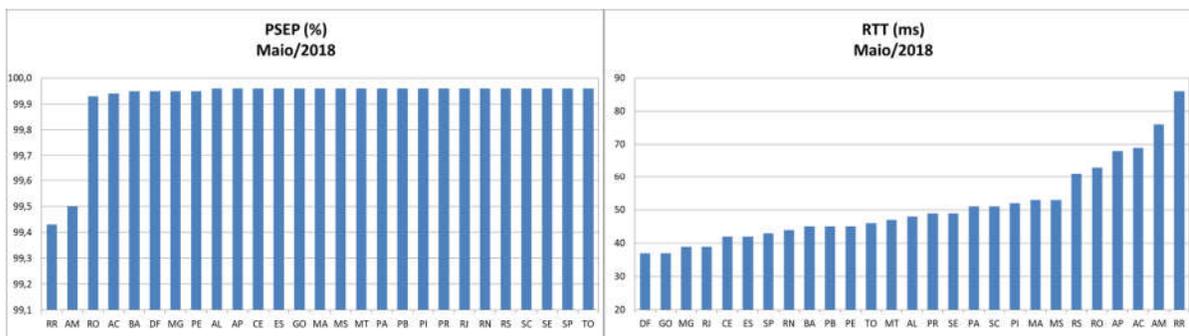


Figura 4: Valores de PSEP e RTT para o mês de maio de 2018.

### 3.3. Indicador 5

No mês de maio de 2018, o indicador 5 ficou acima da meta estabelecida, que é de 99,80%, com 99,864% de disponibilidade. O seu histórico dos últimos dois anos pode ser visto na Figura 5.

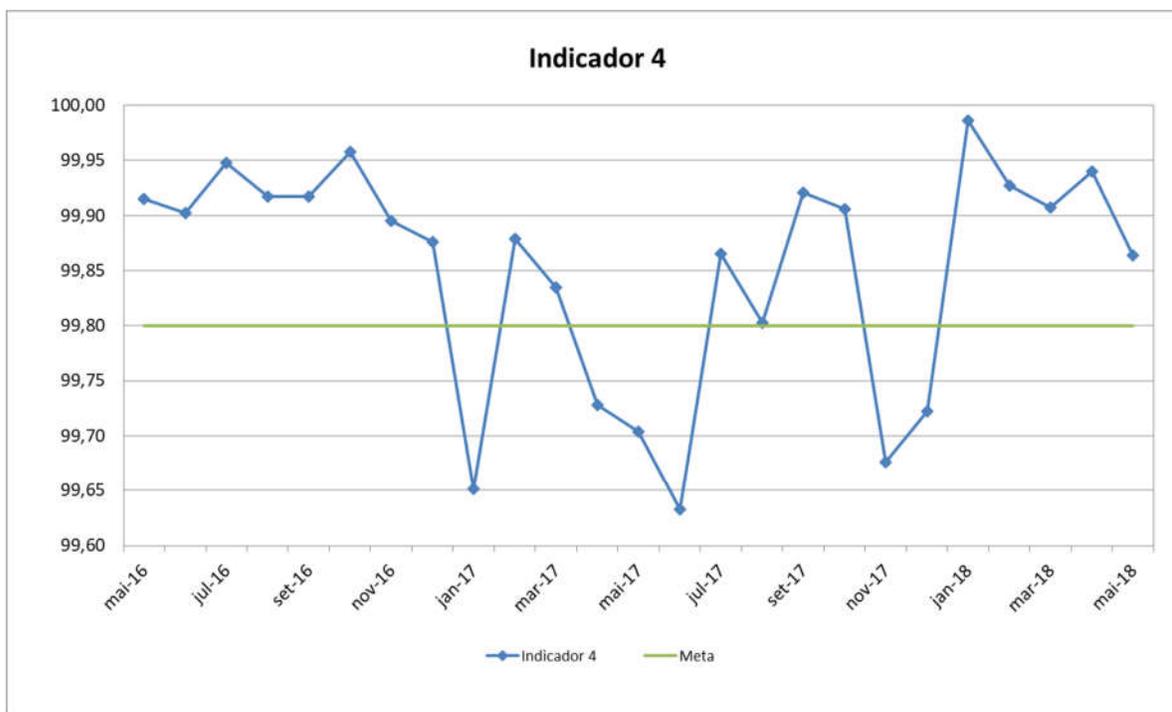


Figura 5: Valores históricos do indicador 4.

Neste mês, os PoP RR, PB e SE apresentaram um índice de disponibilidade inferior à meta de 99,80% para este indicador.

Com relação ao PoP-RR ocorreram cinco isolamentos no mês de maio, todos de responsabilidade da operadora, totalizando 36 horas e 6 minutos de indisponibilidade. Dos cinco isolamentos, três deles foram causados por oscilações que deixaram o PoP sem conexão por apenas alguns minutos. Os outros dois foram causados por rompimentos de fibra da operadora Vivo nos dias 09 e 11 de maio. No dia 09, o PoP ficou isolado por 28 horas e 16 minutos. No dia 11, o PoP ficou isolado por 7 horas e 25 minutos. Assim, o índice de disponibilidade para o PoP-RR foi de 95,146%.

Com relação ao PoP-PB, ocorreram dois isolamentos, o primeiro no dia 10 de maio com o tempo total de 20 minutos indisponível devido uma configuração errada em que todo o tráfego do PoP-DF foi para o

equipamento de mitigação. O segundo, no dia 28, com um tempo total de 2 horas e 14 minutos por uma falha no roteador MX480 ocasionado por um bug de software/hardware.

Com relação ao PoP-SE ocorreram três isolamentos nesse mês, totalizando 2 horas e 33 minutos. O primeiro isolamento ocorreu no dia 01 de maio com duração de uma hora e nove minutos decorrente de uma falha no MX480. No segundo, no dia 10, o tempo total de indisponibilidade foi de 20 minutos devido uma configuração errada que todo o tráfego do PoP-DF foi para o equipamento de mitigação. Por último, no dia 19, ocorreu uma indisponibilidade de uma hora e três minutos, causado por uma janela de manutenção na instituição abrigo do PoP.

A Figura 6 apresenta o histórico do grupo de PoPs que tiveram disponibilidade abaixo da meta no mês de maio, enquanto que a Figura 7 apresenta o tempo total de indisponibilidade por PoP.

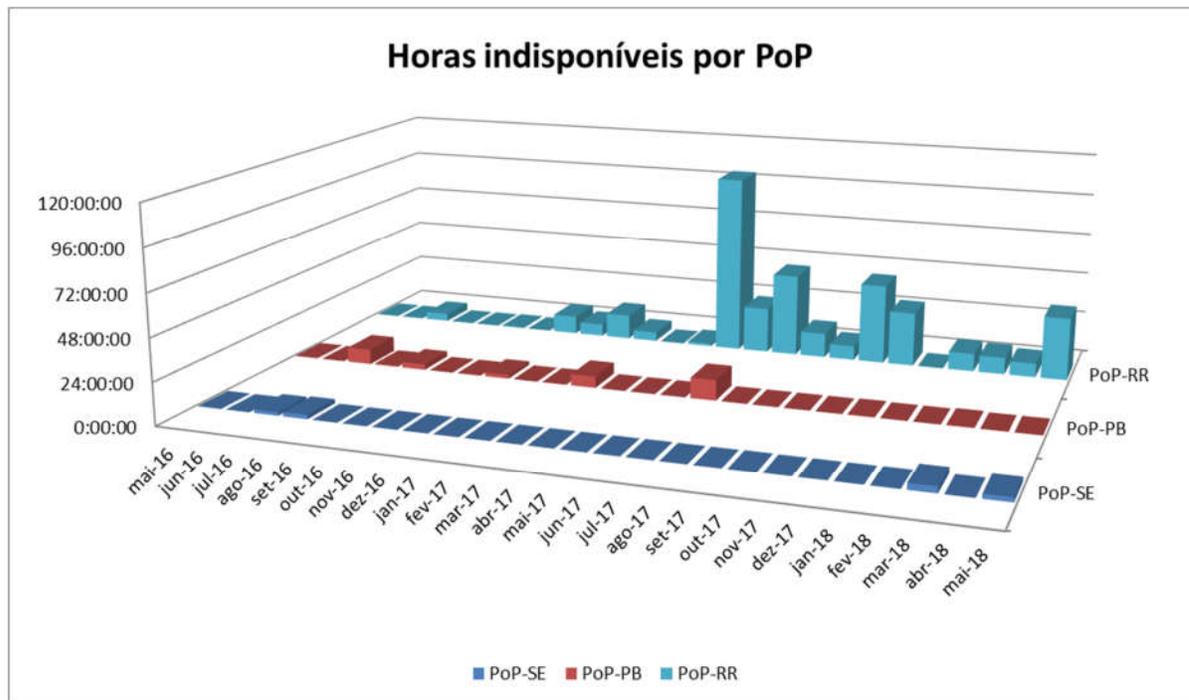


Figura 6: Horas indisponíveis em PoPs com maiores quedas no mês.

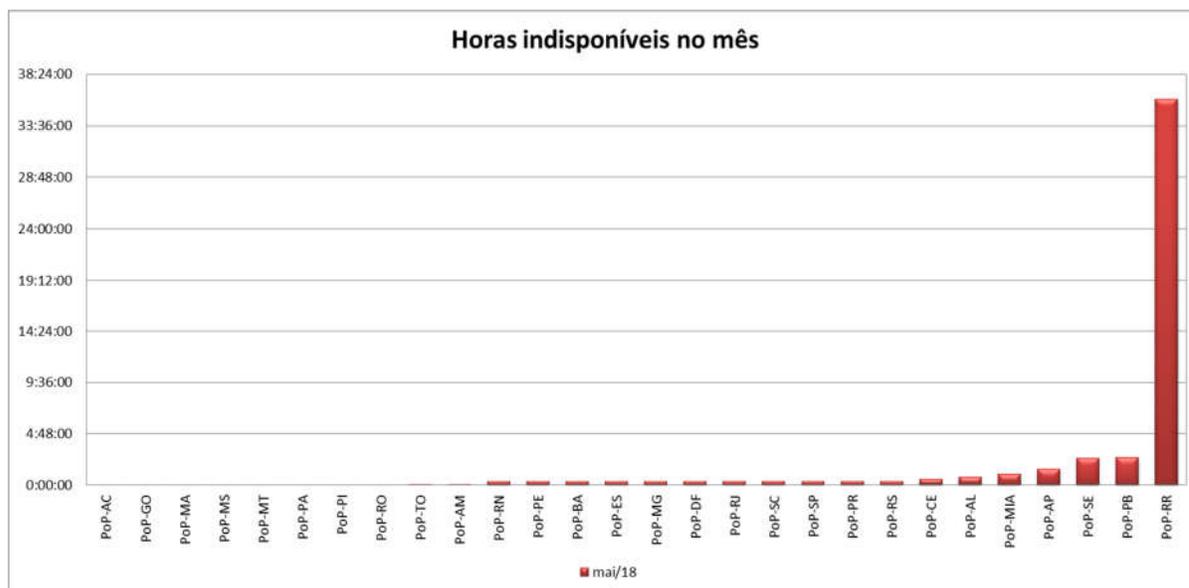


Figura 7: Horas indisponíveis por PoP em maio de 2018.

A disponibilidade percentual no mês de maio de 2018, para cada PoP, está ilustrada na Figura 8.

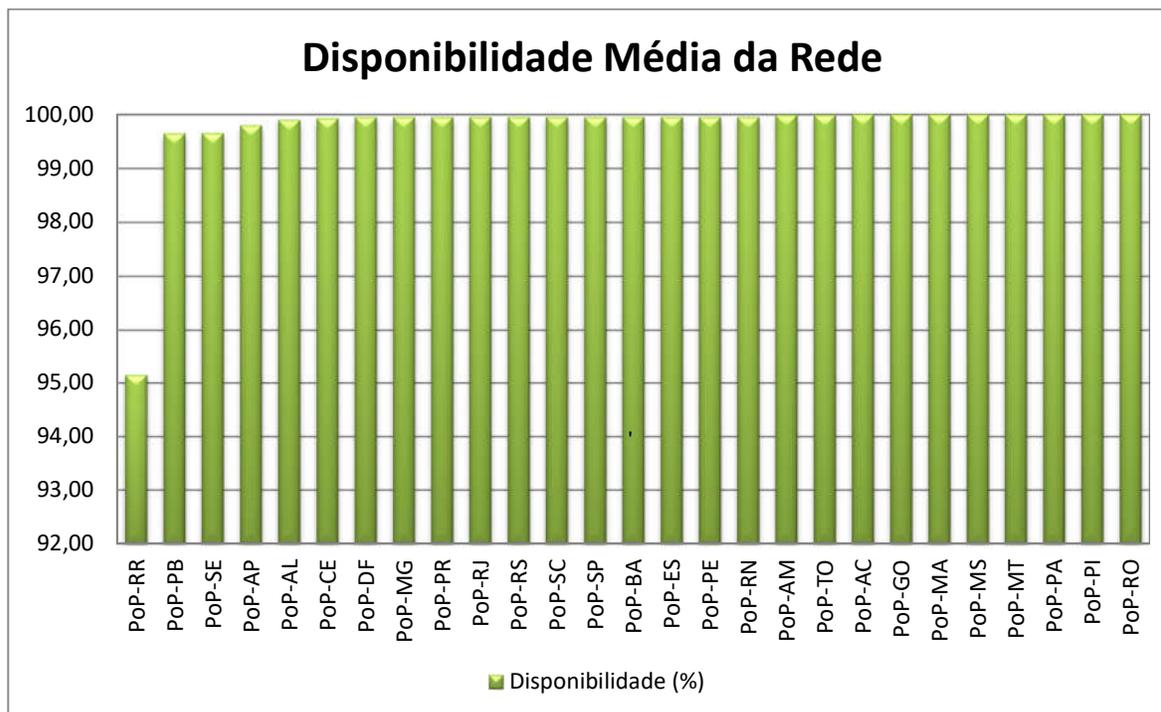


Figura 8: Disponibilidade, por PoP, em maio de 2018.

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.

Vale ressaltar que, no dia 10 de maio, houve uma configuração errada na ferramenta que visa a mitigação de ataques de segurança no nosso *backbone*, onde todo o tráfego do PoP-DF foi passado a ser direcionado para o equipamento de segurança, causando indisponibilidades nos PoPs AP, RS, PR, SP, SC, RJ, MG, ES, SP, BA, SE, AL, PE, PB, RN, CE e TO. Tais indisponibilidades, como podem ser vistas na Tabela 2, variou de PoP para PoP, mas, em média, teve duração de 20 minutos.

PoP	Horas Indisponíveis - tipo falha				Totais	
	operadora	staff-pop	staff-daero	roteador	Horas	Percentual
PoP-RR	36:06:50	00:00:00	00:00:00	00:00:00	36:06:50	95,146
PoP-PB	0:00:00	00:00:00	00:20:19	02:14:23	2:34:23	99,652
PoP-SE	00:00:00	01:03:23	00:20:30	01:09:23	2:33:16	99,657
PoP-AP	00:48:39	00:00:00	00:40:31	00:00:00	1:29:10	99,8
PoP-AL	00:00:00	00:00:00	00:20:26	00:24:23	0:44:49	99,9
PoP-CE	00:00:00	00:12:16	00:20:03	00:00:00	0:32:19	99,928
PoP-DF	00:00:00	00:00:00	00:20:50	00:00:00	0:20:50	99,953
PoP-MG	00:00:00	00:00:00	00:20:46	00:00:00	0:20:46	99,953
PoP-PR	00:00:00	00:00:00	00:21:06	00:00:00	0:21:06	99,953
PoP-RJ	00:00:00	00:00:00	00:20:54	00:00:00	0:20:54	99,953
PoP-RS	00:00:00	00:00:00	00:21:10	00:00:00	0:21:10	99,953
PoP-SC	00:00:00	00:00:00	00:20:58	00:00:00	0:20:58	99,953
PoP-SP	00:00:00	00:00:00	00:21:02	00:00:00	0:21:02	99,953
PoP-BA	00:00:00	00:00:00	00:20:34	00:00:00	0:20:34	99,954
PoP-ES	00:00:00	00:00:00	00:20:42	00:00:00	0:20:42	99,954
PoP-PE	00:00:00	00:00:00	00:20:22	00:00:00	0:20:22	99,954
PoP-RN	00:00:00	00:00:00	00:20:11	00:00:00	0:20:11	99,955
PoP-AM	00:04:25	00:00:00	00:00:00	00:00:00	0:04:25	99,99
PoP-TO	00:00:00	00:00:00	00:03:52	00:00:00	0:03:52	99,991

Tabela 2: Quadro que lista os PoPs que apresentaram falhas em maio de 2018.

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 5 teria atingido o valor de 99,95%, 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
5	Disponibilidade da rede	Padrão	99,864%
		Retirando-se influências externas	99,950%

Tabela 3: Quadro resumo do indicador 5, para o mês de maio de 2018.

Isto posto, alguns PoPs teriam seus valores de disponibilidade alterados. Somente o PoP-RR atingiria individualmente sua meta, alcançando a disponibilidade de 100%. Os PoP-PB e SE manteria a sua taxa de indisponibilidade ficando abaixo da meta. A Figura 9 mostra a disponibilidade dos PoPs que tiveram alteração com esta diferença no cálculo.

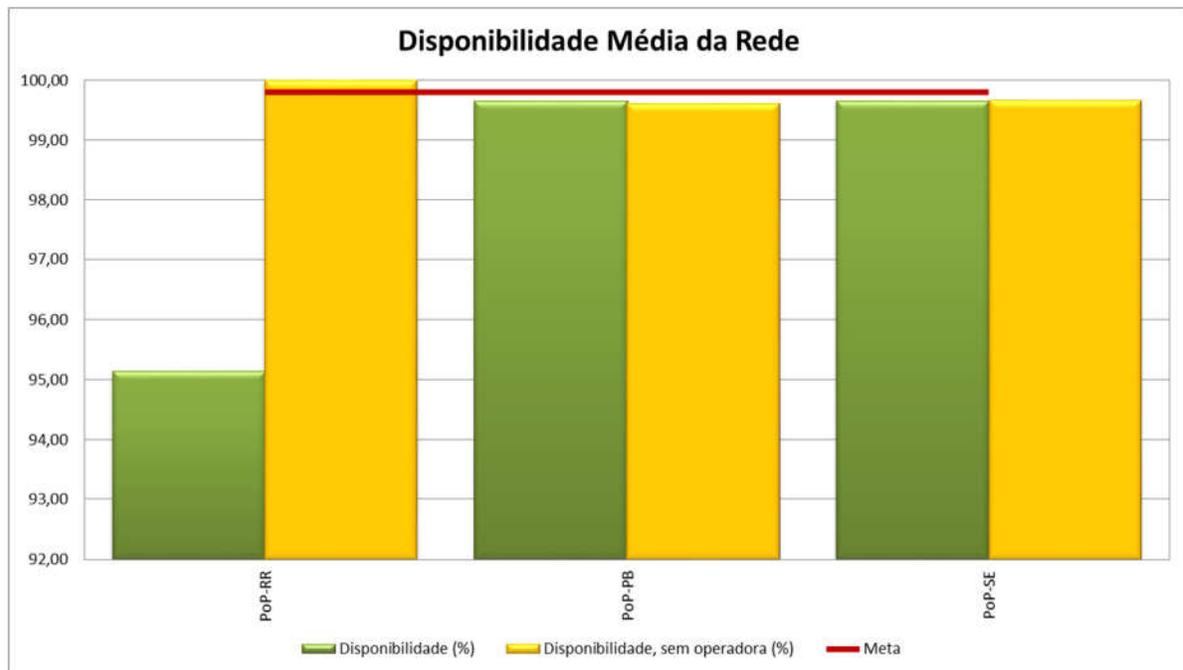


Figura 9: Disponibilidade para alguns PoPs, com e sem contribuição de suas operadoras, em maio de 2018.

### 3.4. Série histórica dos indicadores em 2018

	jan-18	fev-18	mar-18	abr-18	mai-18	jun-18	jul-18	ago-18	set-18	out-18	nov-18	dez-18	MÉDIA 2018
<b>Indicador 3</b>	113,09	106,58	100,88	111,31	117,43								109,86
<b>Indicador 5</b>	99,986	99,927	99,907	99,940	99,864								99,925
<b>Indicador 5 sem operadora</b>	99,992	99,999	99,951	99,990	99,950								99,976

Tabela 4: Série histórica dos indicadores 3 e 5 no ano de 2018.

## Anexo A. Saída das ferramentas

---

### A.1 – Indicador 3

```
=====
-----
Porcentagem de sucesso de entrega em média:                99.92%
Tempo médio de entrega entre 2 pontos (Rmedio):            51.52ms

Desvio padrão da porcentagem de perda:                    1.01%
Desvio padrão da latência:                                27.48ms
-----
```

```
=====
Pontos de retardo PR = (3000/Rmedio) = (3000/51.52) = 58.23
Pontos de perda PP = (6-PERDA)*10 = (6-0.08)*10 = 59.21
---
Pontos totais PT = PR+PP = 117.43 pontos
```

### A.2 – Indicador 5

#### RELATORIO DE DISPONIBILIDADE

```
=====
Periodo: Tue May 1 00:00:00 2018 - Thu May 31 23:59:59 2018
=====
```

#### PoPs Classe 3 - Fator de ponderacao "3"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp.(%)	Pond.(%)
PoP-BA	1	00:20:34	99.954	299.862
PoP-CE	4	00:32:19	99.928	299.783
PoP-DF	1	00:20:50	99.953	299.860
PoP-MG	1	00:20:46	99.953	299.860
PoP-MIA	5	01:02:55	99.859	299.577
PoP-PE	1	00:20:22	99.954	299.863
PoP-PR	1	00:21:06	99.953	299.858
PoP-RJ	1	00:20:54	99.953	299.860
PoP-RS	1	00:21:10	99.953	299.858
PoP-SC	1	00:20:58	99.953	299.859
PoP-SP	1	00:21:02	99.953	299.859

Disponibilidade Media PoPs Classe 3: 99.942

#### PoPs Classe 2 - Fator de ponderacao "2"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp.(%)	Pond.(%)
PoP-AM	1	00:04:25	99.990	199.980
PoP-ES	1	00:20:42	99.954	199.907
PoP-GO	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-MA	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-MS	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-MT	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-PA	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-PB	2	02:35:15	99.652	199.304
PoP-PI	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-RN	1	00:20:11	99.955	199.910
PoP-TO	1	00:03:52	99.991	199.983

Disponibilidade Media PoPs Classe 2: 99.958

=====  
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	00:44:49	99.900	99.900
PoP-AP	5	01:29:10	99.800	99.800
PoP-RO	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-RR	5	36:06:50	95.146	95.146
PoP-SE	3	02:33:16	99.657	99.657

Disponibilidade Media PoPs Classe 1: 99.084

=====  
Disponibilidade Media do Backbone: 99.765  
Disponibilidade Media Ponderada : 99.864  
=====