



## **Indicadores 3 e 5 do contrato de gestão** Relatório de março de 2019

Marcelo Dias Teixeira

Abril 2019

## 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 01/03/2019 a 31/03/2019 .....	3
3.1. Quadro resumo.....	3
3.2. Indicador 3.....	4
3.3. Indicador 5.....	5
3.4. Série histórica dos indicadores em 2019 .....	9
A.1 – Indicador 3 .....	10
A.2 – Indicador 5 .....	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 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 março de 2019.

## 2. Metodologia de medição e cálculo dos indicadores

---

### 2.1. Indicador 3

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

$$P_T = (2750/R_{\text{Médio}}) + 10*(6-P_{\text{Perda}})$$

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:

$$P_T = (2750/R_{\text{Médio}}) + 10*(PSEP - 94)$$

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 01/03/2019 a 31/03/2019

---

### 3.1. Quadro resumo

Indicador	Descrição	Meta	Valores no período
3	Qualidade (Perda e Retardo)	Igual ou superior a 100 pontos	<b>112,36</b>
5	Disponibilidade da rede	Igual ou superior a 99,8%	<b>99,913</b>

Tabela 1: Quadro resumo de indicadores, para o mês de março de 2019.

### 3.2. Indicador 3

No mês de março, o indicador 3 obteve o valor de 112,36 pontos, que está acima da meta de 100 pontos. A Figura 1 mostra o comportamento histórico dos últimos dois anos deste indicador.

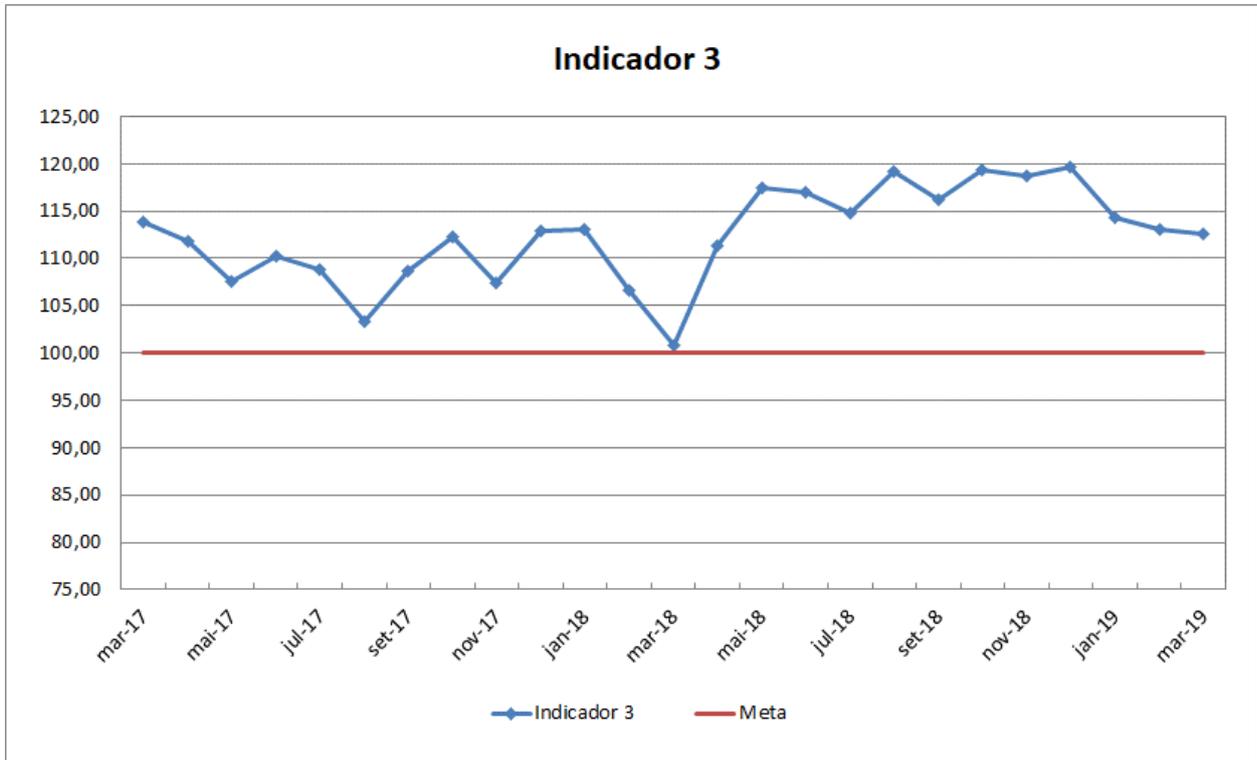


Figura 1: Evolução do indicador 3.

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 março, o PSEP atingiu 99,88%, valor este que é 0,08% abaixo daquele obtido no mês anterior. O RTT médio apresentou uma melhora da ordem de 0,07 ms em relação ao ciclo precedente, totalizando 51,35 ms.

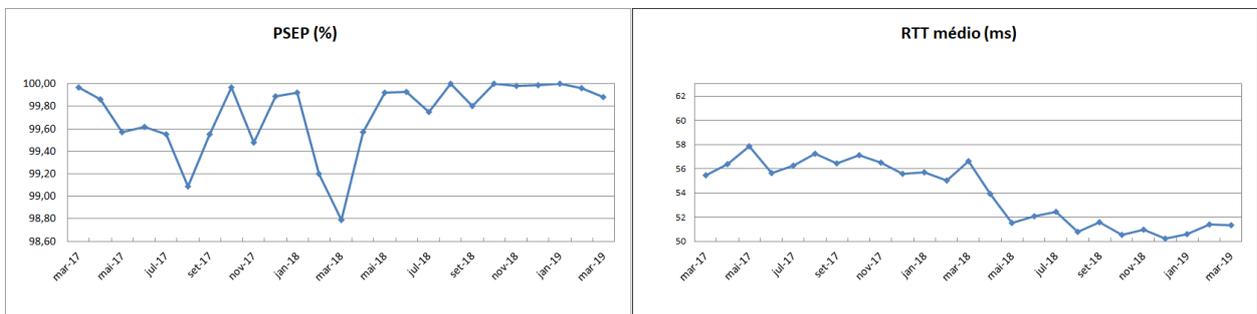


Figura 2: Evolução do PSEP e RTT, componentes do indicador 3.

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

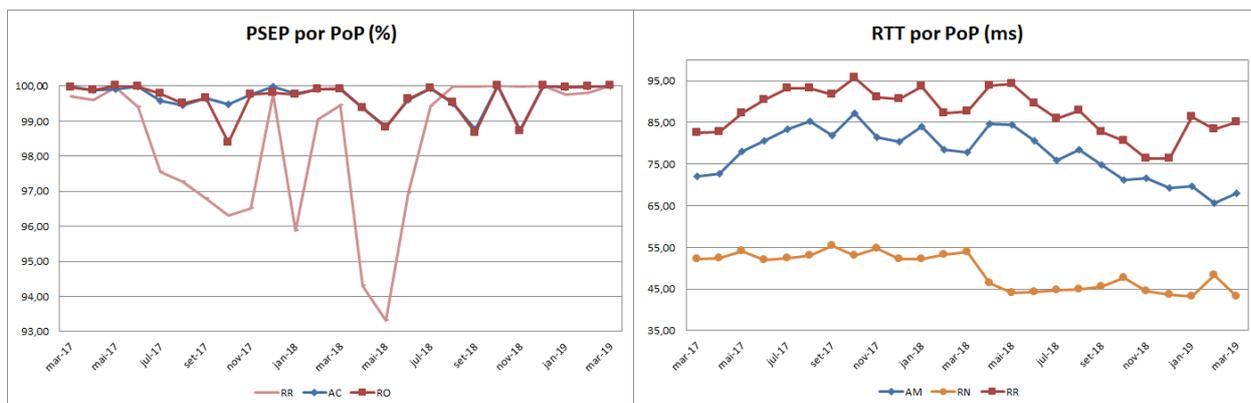


Figura 3: Evolução de PSEP e RTT médio.

Em março todos os PoPs pioraram no PSEP, com variações muito pequenas. As maiores variações foram dos PoPs RO, AC e RR que registraram valores de 0,4%, 0,36% e 0,32% inferiores ao mês anterior, respectivamente.

Em relação ao RTT médio, 13 PoPs melhoraram e 14 pioraram. As maiores flutuações foram dos PoPs RN, RR e AM, cujos registros foram de 5,25 ms de melhora, 2,47 ms e 2,02 ms, ambos de piora, respectivamente.

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

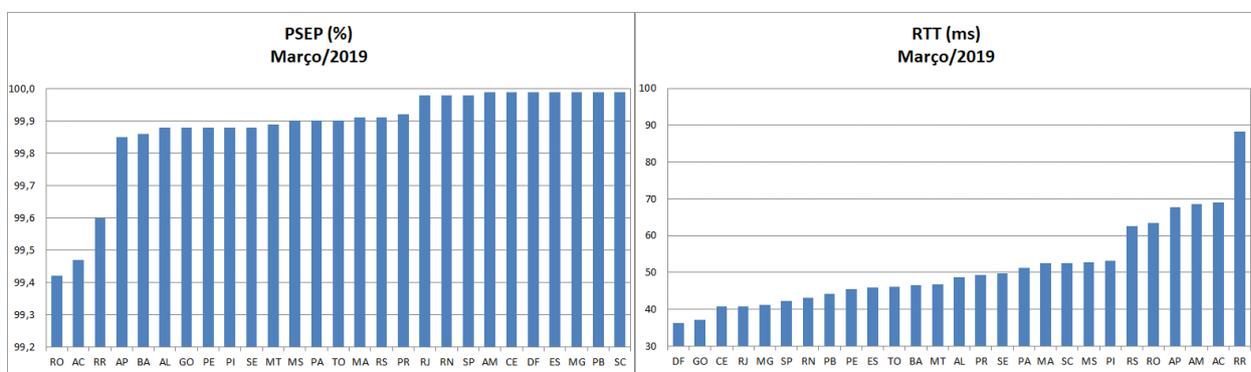


Figura 4: Valores de PSEP e RTT para o mês de março de 2019.

### 3.3. Indicador 5

No mês de março de 2019, o indicador 5 ficou acima da meta estabelecida, que é de 99,81%, com 99,913% de disponibilidade. O seu histórico dos últimos dois anos pode ser visto na Figura 5.

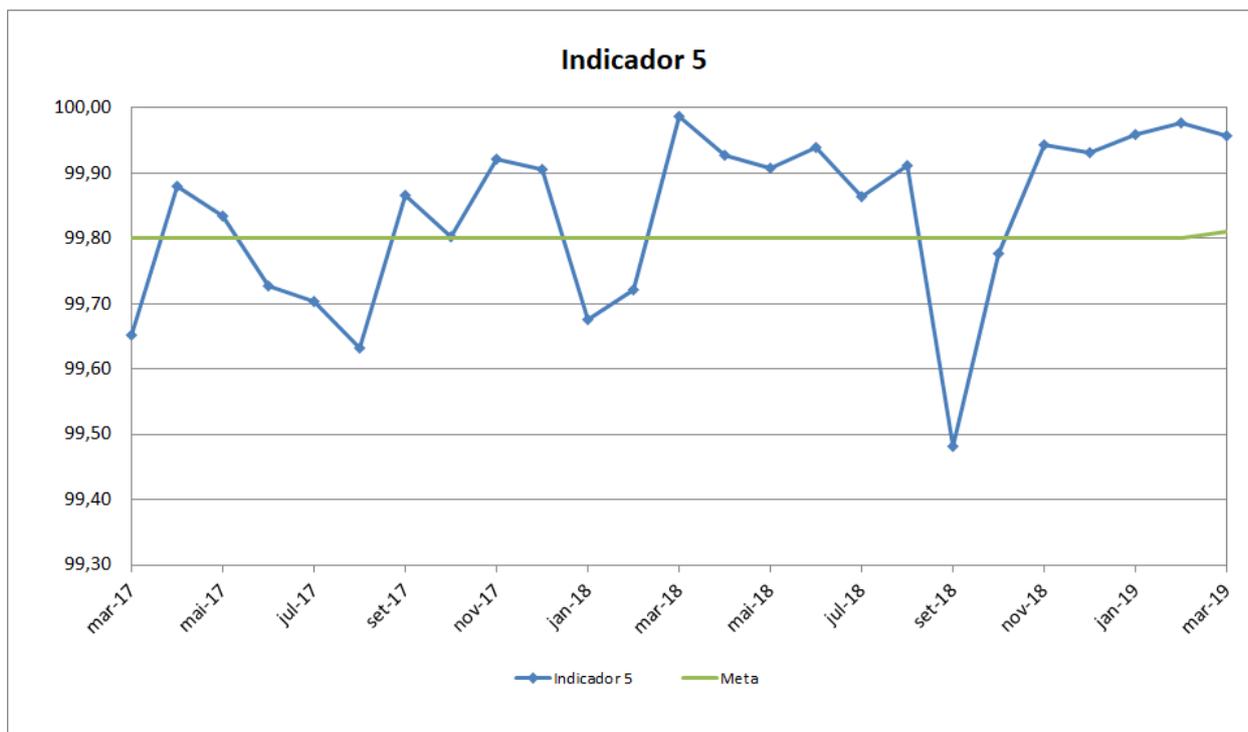


Figura 5: Valores históricos do indicador 5.

Neste mês, quatro PoPs apresentaram um índice de disponibilidade inferior à meta de 99,81% para este indicador. Foram eles, AP, PI, SE e RS. Estes PoPs ficaram indisponíveis devido às causas listadas abaixo:

O PoP do Estado do Amapá ficou isolado por 20 horas e 31 minutos ao longo do mês devido à cinco eventos de paralisação, todos relacionadas a problemas na infraestrutura da operadora. Os principais eventos ocorreram nos dias 23 e 24, ocasionados por rompimento de fibra óptica em Pacajá/PA e a queima de um módulo Raman DWDM em Xingu/PA.

O PoP do Piauí ficou isolado por 4 horas e 9 minutos no dia 28, tempo este de responsabilidade da operadora. A indisponibilidade ocorreu por conta de um rompimento de fibra óptica em Mãe do Rio/PA, ocasionado por vandalismo, afetando o circuito PA/PI. O enlace PI/PE, por outro lado, apresentou falha devido a uma placa queimada na estação da operadora Oi de Salgueiro/PE.

Por sua vez o PoP de Sergipe ficou isolado em duas ocasiões, totalizando 2 horas e 33 minutos. As falhas foram de origem elétrica, em um disjuntor que desarmou logo depois que o gerador assumiu devido à falha no fornecimento de energia elétrica.

Por último, o PoP-RS passou 1 hora e 54 minutos, no dia 24, isolado do backbone da RNP. O evento ocorreu devido a uma queda no fornecimento de energia pela concessionária local e a falha do gerador, que não assumiu adequadamente a provisão energética.

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

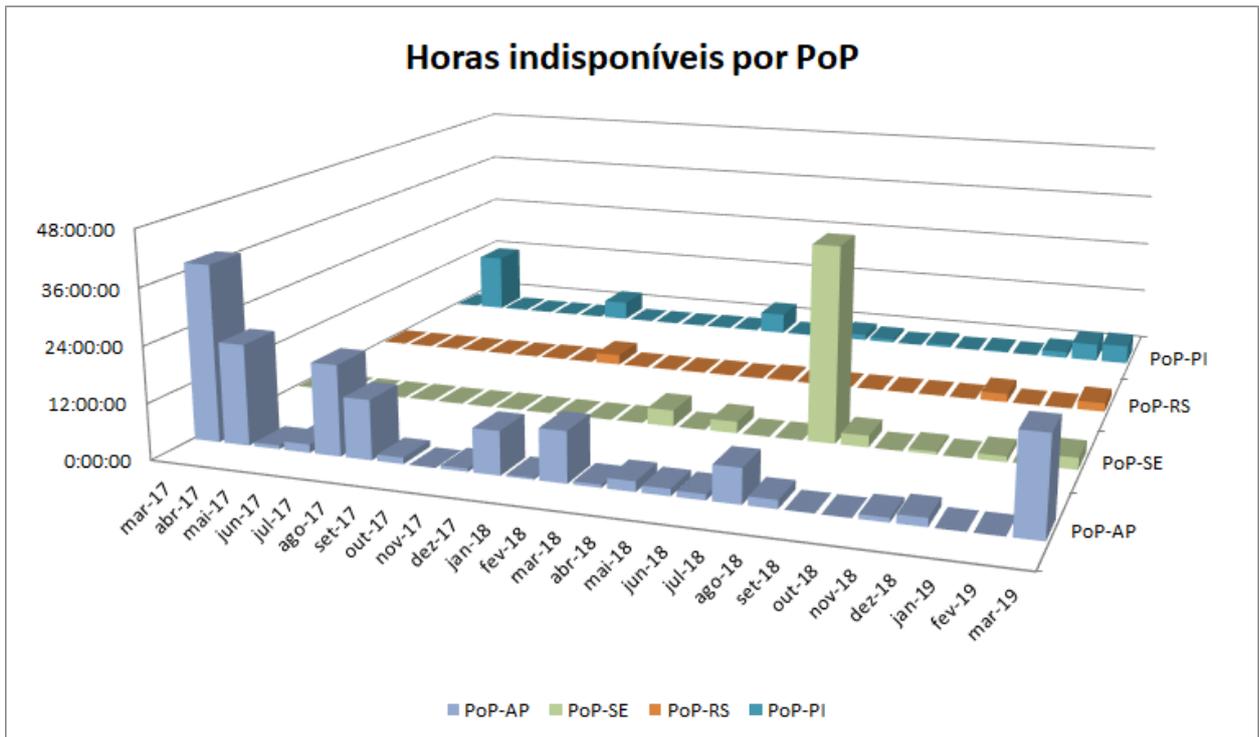


Figura 6: Horas indisponíveis em PoPs com maiores quedas no mês.

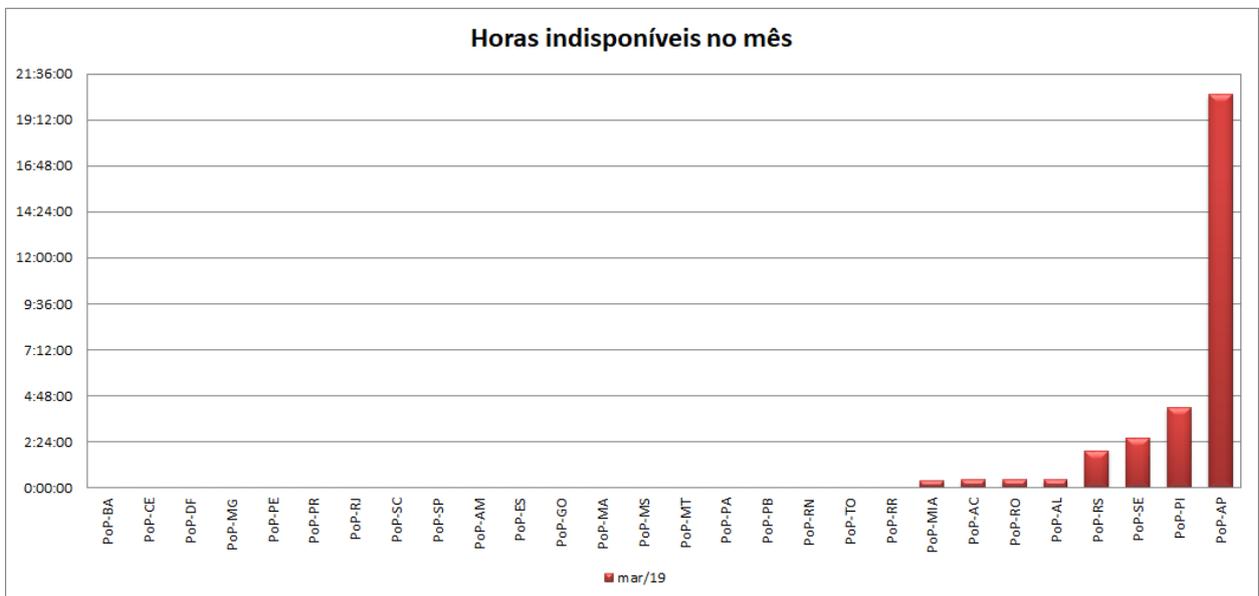


Figura 7: Horas indisponíveis por PoP em março de 2019.

A disponibilidade percentual no mês de março de 2019, para cada PoP, está ilustrada na Figura 8.

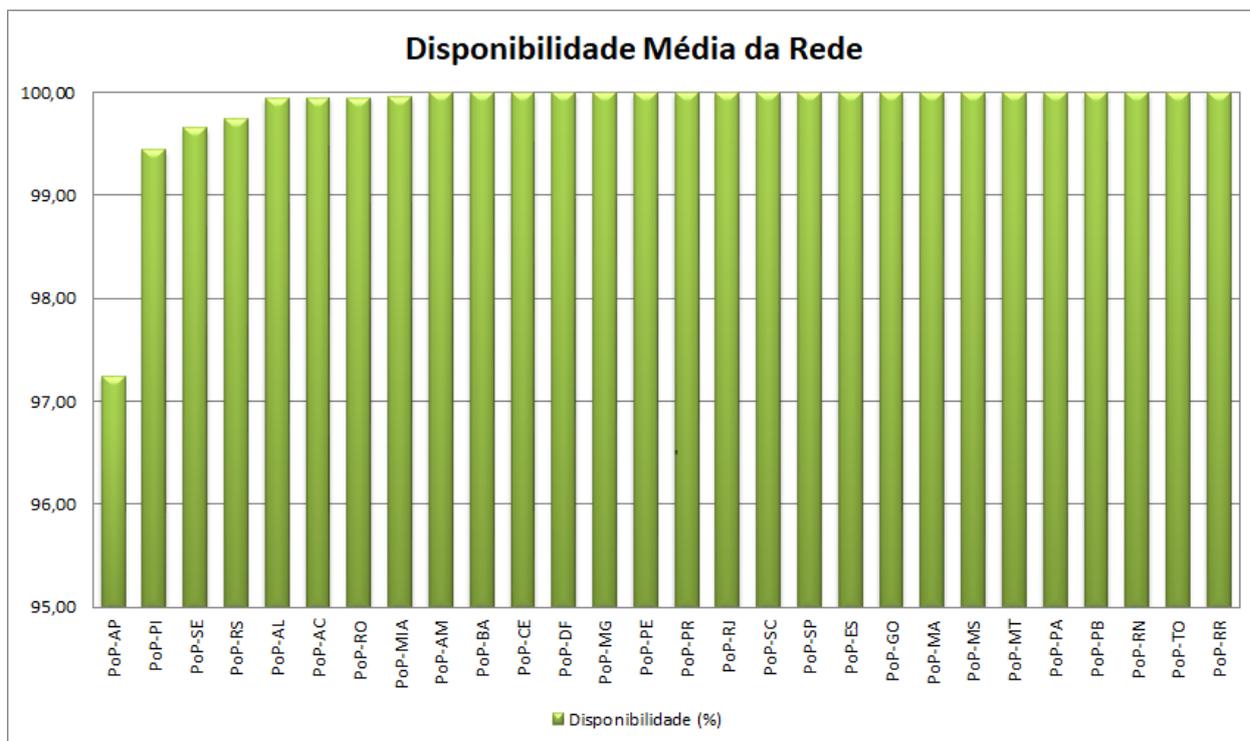


Figura 8: Disponibilidade, por PoP, em março de 2019.

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 5. Os PoPs que ficaram abaixo da meta de 99,81% encontram-se destacados em vermelho.

PoP	Horas indisponíveis - tipo de falha				Totais	
	operadora	elétrica	prog-daero	staff-pop	Hora	Percentual
PoP-AP	20:31:11	0:00:00	0:00:00	0:00:00	20:31:11	97,24%
PoP-PI	4:09:44	0:00:00	0:00:00	0:00:00	4:09:44	99,44%
PoP-SE	0:00:00	2:33:34	0:00:00	0:00:00	2:33:34	99,66%
PoP-RS	0:00:00	0:00:00	0:00:00	1:54:38	1:54:38	99,74%
PoP-AL	0:00:00	0:24:24	0:00:00	0:00:00	0:24:24	99,95%
PoP-RO	0:24:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:24:00	99,95%
PoP-AC	0:23:56	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:23:56	99,95%

Tabela 2: Quadro que lista os PoPs que apresentaram falhas em março de 2019.

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 99,993%. 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	99,913%
		Retirando-se influências externas	99,993%

Tabela 3: Quadro resumo do indicador 5, para o mês de março de 2019.

Isto posto, tem-se que os PoPs AP e PI atingiriam a meta, alcançando a disponibilidade acima de 99,81%. A Figura 9 mostra a disponibilidade dos PoPs que tiveram alteração com esta diferença no cálculo.

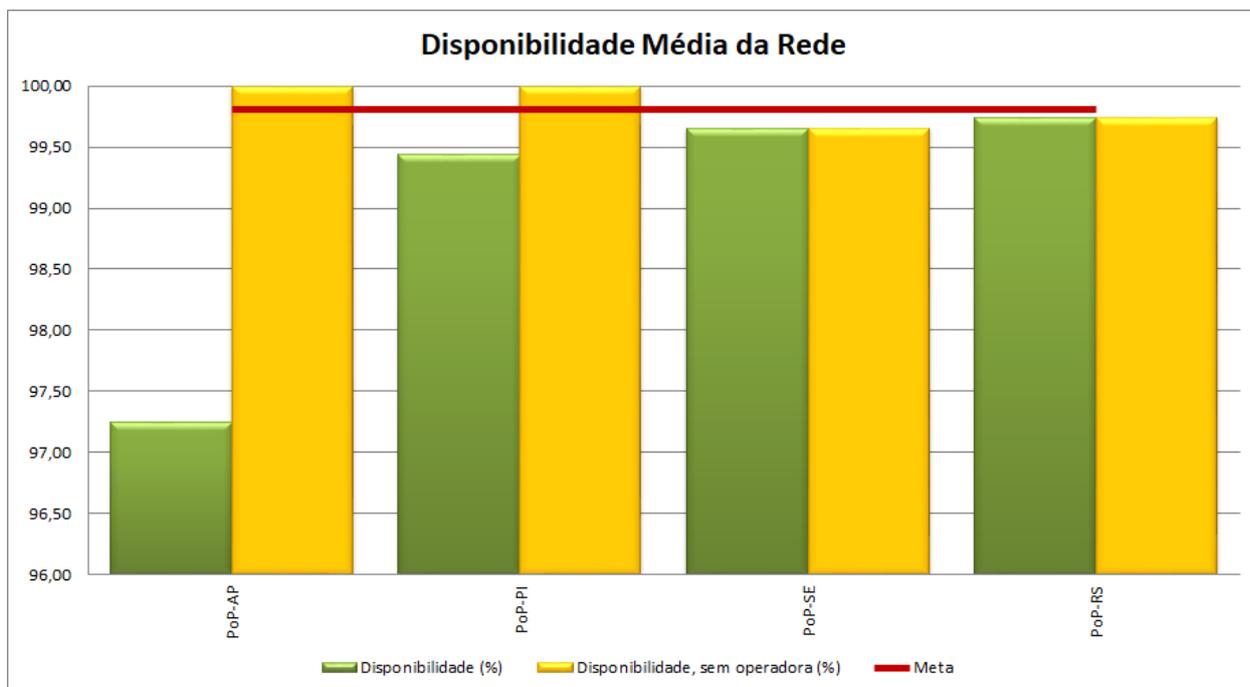


Figura 9: Disponibilidade para alguns PoPs, com e sem contribuição de suas operadoras, em março de 2019.

### 3.4. Série histórica dos indicadores em 2019

	jan-19	fev-19	mar-19	abr-19	mai-19	jun-19	jul-19	ago-19	set-19	out-19	nov-19	dez-19	MÉDIA 2019
<b>Indicador 3</b>	114,35	113,13	112,36										113,28
<b>Indicador 5</b>	99,958	99,966	99,913										99,946
<b>Indicador 5 sem operadora</b>	99,985	99,982	99,993										99,987

Tabela 4: Série histórica dos indicadores 3 e 5 no ano de 2019.

## Anexo A. Saída das ferramentas

### A.1 – Indicador 3

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

Período de 01/03/2019 a 31/03/2019  
=====

-----  
Porcentagem de sucesso de entrega em média: 99.88%  
Tempo médio de entrega entre 2 pontos (Rmedio): 51.35ms

Desvio padrão da porcentagem de perda: 1.35%  
Desvio padrão da latência: 26.38ms  
-----

=====  
Pontos de retardo PR = (2750/Rmedio) = (2750/51.35) = 53.55  
Pontos de perda PP = (6-PERDA)\*10 = (6-0.12)\*10 = 58.81  
---

Pontos totais PT = PR+PP = 112.36 pontos  
=====

### A.2 – Indicador 5

=====  
RELATORIO DE DISPONIBILIDADE

Periodo: Fri Mar 1 00:00:00 2019 - Sun Mar 31 23:59:59 2019  
=====

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	5	00:20:52	99.953	299.860
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	01:54:38	99.743	299.230
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: 99.972  
=====

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	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	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-PI	2	04:09:44	99.441	198.881
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: 99.949

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

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-AC	1	00:23:56	99.946	99.946
PoP-AL	1	00:24:24	99.945	99.945
PoP-AP	9	20:31:11	97.242	97.242
PoP-RO	1	00:24:00	99.946	99.946
PoP-RR	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-SE	2	02:33:34	99.656	99.656

Disponibilidade Media PoPs Classe 1: 99.456

=====  
 Disponibilidade Media do Backbone: 99.853

Disponibilidade Media Ponderada : 99.913  
 =====