



## **Indicadores 3 e 5 do contrato de gestão** Relatório de dezembro de 2018

Fábio Rodrigues Ribeiro

Janeiro de 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 01/12/2018 a 31/12/2018.....	3
3.1. Quadro resumo.....	3
3.2. Indicador 3.....	4
3.3. Indicador 5.....	6
3.4. Série histórica dos indicadores em 2018.....	9
Anexo A. Saída das ferramentas.....	10
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 dezembro 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 01/12/2018 a 31/12/2018

---

### 3.1. Quadro resumo

Indicador	Descrição	Meta	Valores no período
3	Qualidade (Perda e Retardo)	Igual ou superior a 100 pontos	119,57
5	Disponibilidade da rede	Igual ou superior a 99,8%	99,976%

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

### 3.2. Indicador 3

No mês de dezembro, o indicador 3 obteve o valor de 119,57 pontos, resultado este acima da meta estabelecida, e 0,92 pontos acima ao obtido no mês anterior. A Figura 1 mostra o comportamento histórico dos últimos dois anos deste indicador.

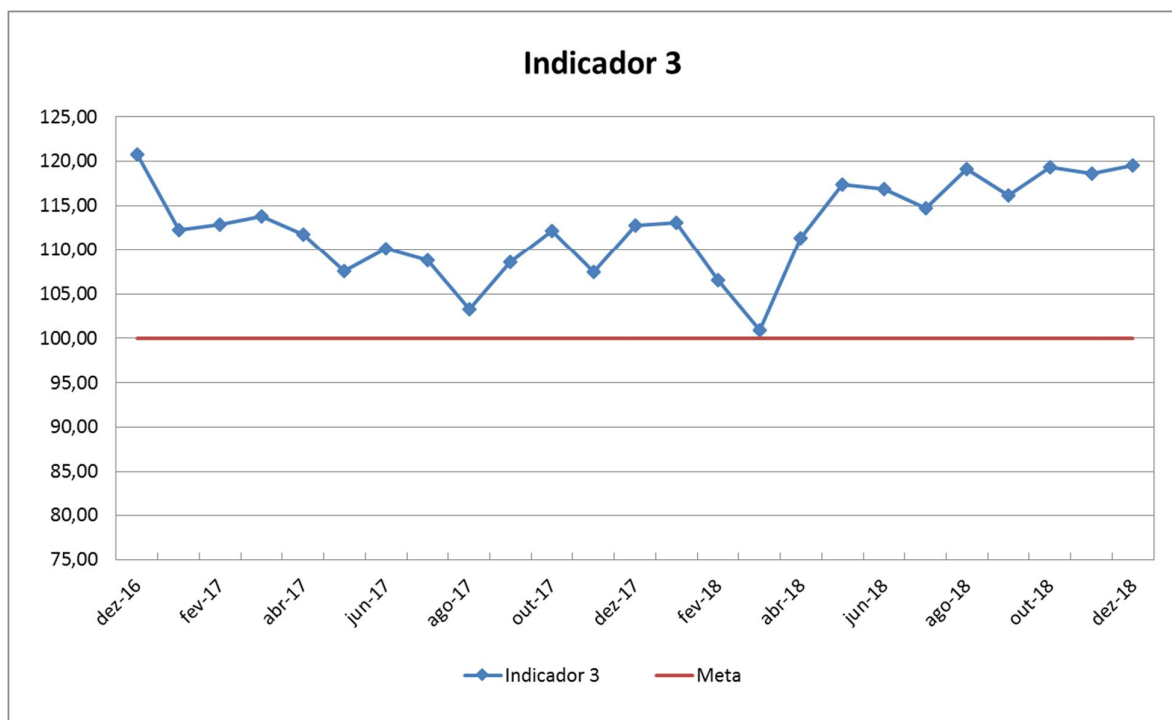


Figura 1: Evolução do indicador 3.

Podem ser vistos, na Figura 2, os valores dos últimos dois anos para os componentes do indicador 3, PSEP e RTT. No mês de dezembro, o PSEP ficou 0,01 acima do valor do mês anterior, atingindo 99,99%. O RTT médio, por sua vez, apresentou diminuição de 0,74 ms, em relação ao mês anterior, totalizando 50,25 ms.

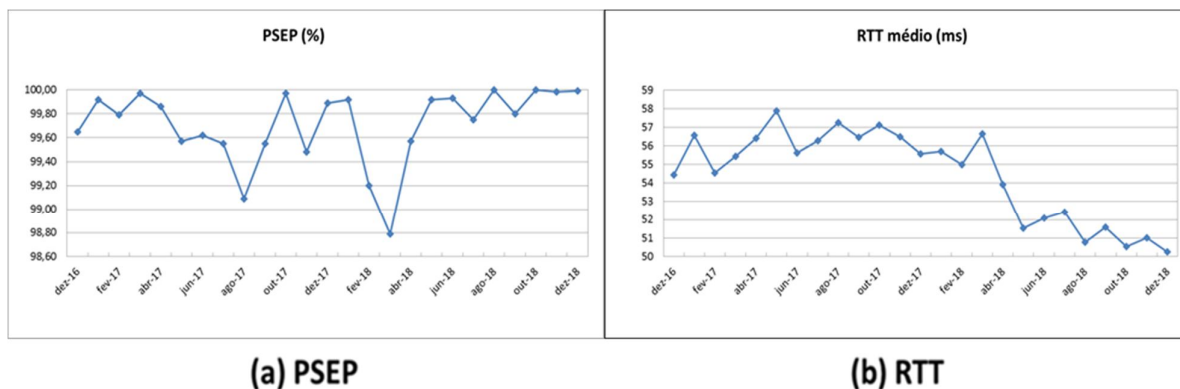


Figura 2: Evolução do PSEP e RTT, componentes do indicador 3.

Na Figura 3, é mostrado o histórico do PSEP e do RTT para alguns PoPs da Região Norte. Para o PSEP, sete PoPs apresentaram uma melhora neste quesito em comparação ao mês anterior, onde o PoP-AC teve o maior aumento, de 0,30%. No sentido inverso, o PoP-AP foi o que apresentou a maior piora nesta métrica, de 0,10%, em relação ao mês anterior.

Com relação ao RTT médio, e em comparação com o mês anterior, 21 PoPs apresentaram melhora neste quesito. O PoP-AM obteve uma diminuição de 4,11 ms, seguido do PoP-RR (3,02 ms) e do PoP-PA (2,31 ms). O PoP-MG, no entanto, apresentou piora neste quesito, obtendo um aumento de 2,03 ms, seguido pelo PoP-SC (0,81 ms) e do PoP-RS (0,70 ms).

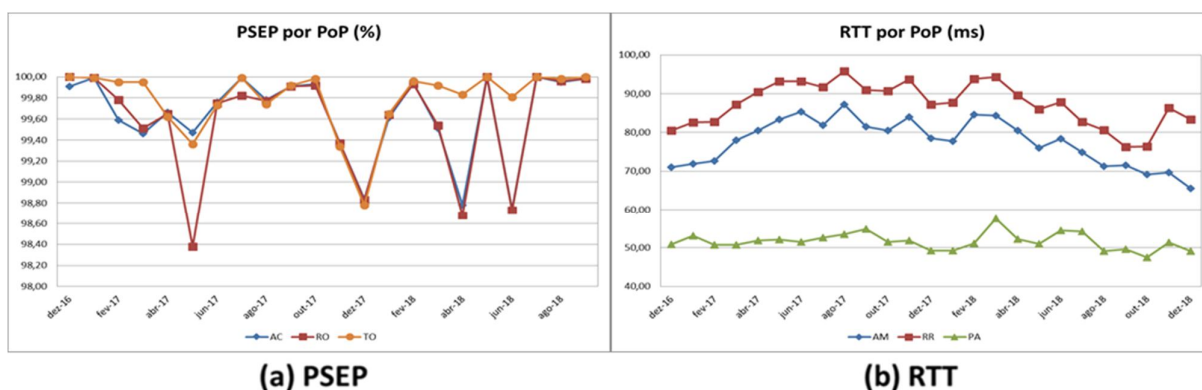


Figura 3: Evolução de PSEP e RTT médio – Região Norte.

Por fim, temos, na Figura 4, dados consolidados de todos os PoPs, separados por PSEP e RTT. Com relação ao PSEP, o PoP-RR apresenta-se como aquele de pior valor de toda a rede Ipê, com 99,82%, seguido pelos PoPs AC e AP, que obtiveram um índice de 99,98%. Para este mês, 12 PoPs apresentaram índice de 100% para esta métrica. Com relação ao RTT, os PoPs da Região Norte continuam sendo aqueles que apresentam o pior desempenho, com o PoP-RR obtendo 83,36 ms nesta figura de mérito, seguido do PoP-AC, com valor de 68,49 ms e o PoP- AM com 65,58 ms de retardo médio.

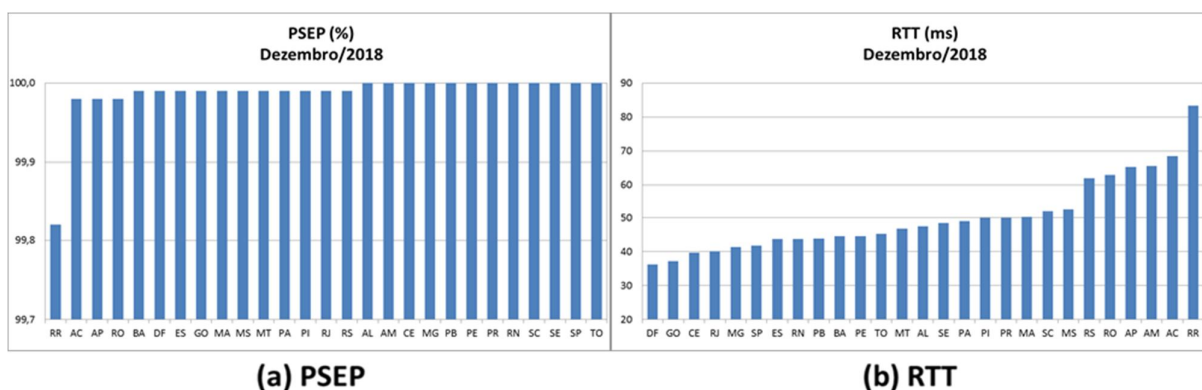


Figura 4: Valores de PSEP e RTT para o mês de dezembro de 2018.

### 3.3. Indicador 5

No mês de dezembro de 2018, o indicador 5 ficou acima da meta, com um valor de 99,976% de disponibilidade. O seu histórico dos últimos dois anos pode ser visto na Figura 5.

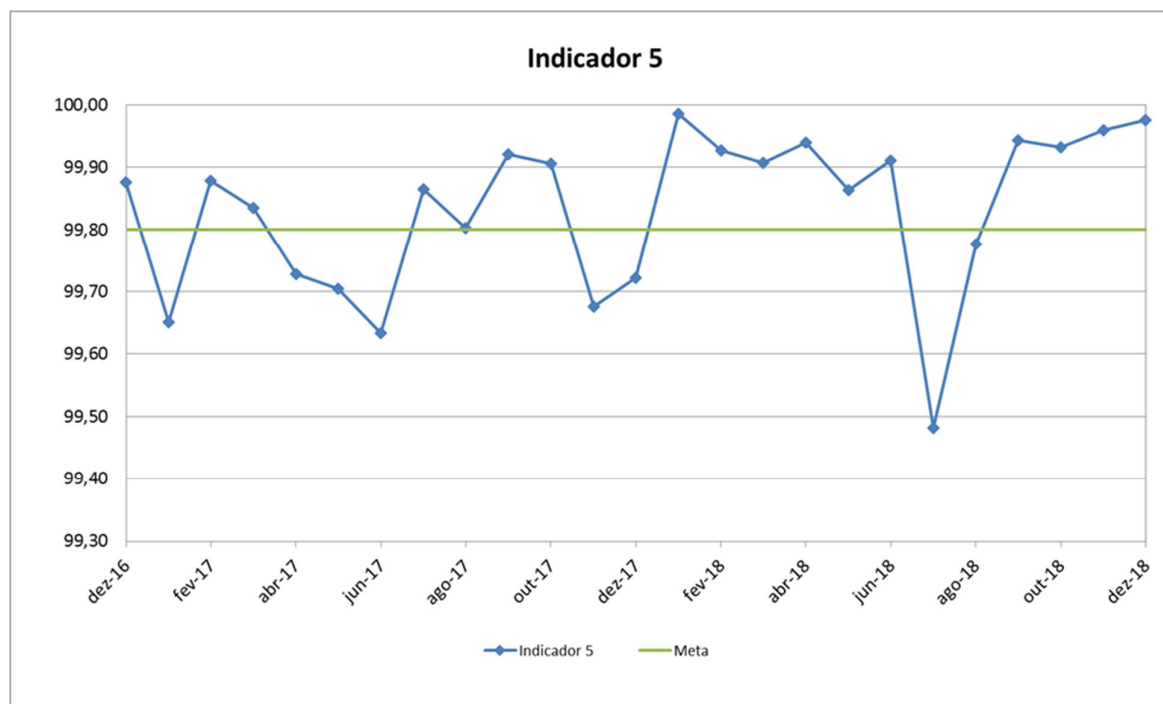


Figura 5: Valores históricos do indicador 5.

Neste mês, três PoPs apresentaram um índice de disponibilidade inferior à meta de 99,8% para este indicador. Foram eles: AP, RO e RS. Os eventos mais importantes dizem respeito a falhas de operadoras, falhas elétricas, além de uma falha em um roteador do *backbone*. A figura 6 apresenta o histórico de indisponibilidade do grupo de PoPs que mais tempo ficaram isolados no mês de dezembro.

No dia 02/12, o PoP-RO ficou sem acesso à rede acadêmica devido a uma falha elétrica. Com a interrupção do fornecimento de energia local, o grupo gerador não entrou em operação de modo automático, causando a paralisação do ponto de presença da RNP no Estado de Rondônia. Os serviços foram restabelecidos após o acionamento do gerador por um funcionário do PoP. Com esta falha, o PoP-RO ficou 1 hora e 24 minutos sem conectividade com o *backbone* acadêmico nacional.

No dia 15/12, o PoP-RS ficou 18 minutos isolado da rede Ipê ocasionado pela falha nas placas FPC2 e PFC3 do roteador MXRS1 que perderam comunicação com a *Routing Engine* e somado a já interrupção do circuito RS/PR no roteador MXRS2. Para essa falha no equipamento, foi aberto um *case* com a Juniper para investigá-la, não sendo encontrado ao final da tratativa, um motivo que levou a perda de comunicação das placas secundárias com a principal.

No dia 26/12, foi a vez do PoP-AP que teve a sua conectividade interrompida devido a uma falha na rede da operadora. O ponto de presença da RNP no Estado do Amapá ficou indisponível de 10:46 às 12:36, após a queda do enlace AP/PA. A operadora Compuservice informou que a indisponibilidade foi causada por um rompimento de fibra no município de Tailândia/PA, ocasionado por obra de terceiros.

O PoP-RS, no dia 30/12, ficou isolado do *backbone* acadêmico nacional, após a queda dos circuitos com Miami, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e São Paulo.

As indisponibilidades ocorreram em horários e dias diferentes, como o caso do circuito via RedClara que teve sua falha iniciada no dia 28/12 por um rompimento de fibra entre Argentina e Brasil, não sendo informado o local exato do rompimento. Quanto aos demais circuitos, ocorreram falhas em Criciúma/SC

(RS/PR) e em Jaraguá do Sul/SC (RS/SC). Este último, retornando após 1h e 16 minutos de indisponibilidade e devolvendo ao PoP a sua conectividade. Este evento deixou o PoP-RS por 1 hora e 19 minutos sem conectividade com a rede Ipê.

A Figura 6, exibida a seguir, ilustra as indisponibilidades dos PoPs que obtiveram o pior índice de disponibilidade no mês de dezembro.

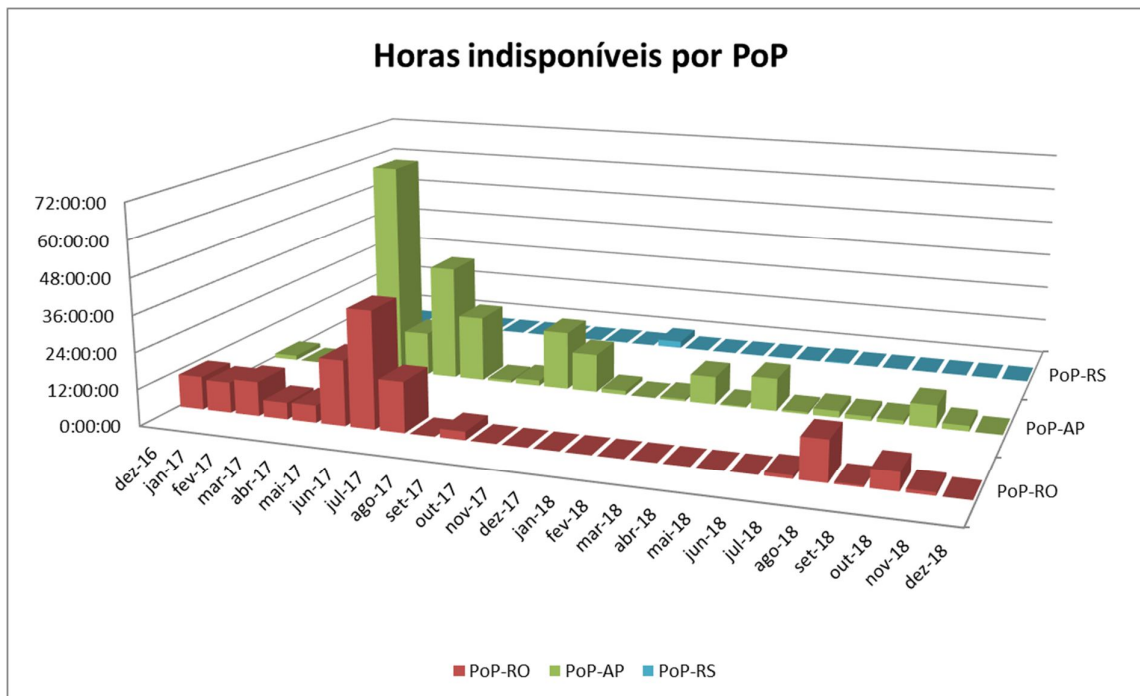


Figura 6: Horas indisponíveis em PoPs com maiores quedas em dezembro de 2018.

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



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

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

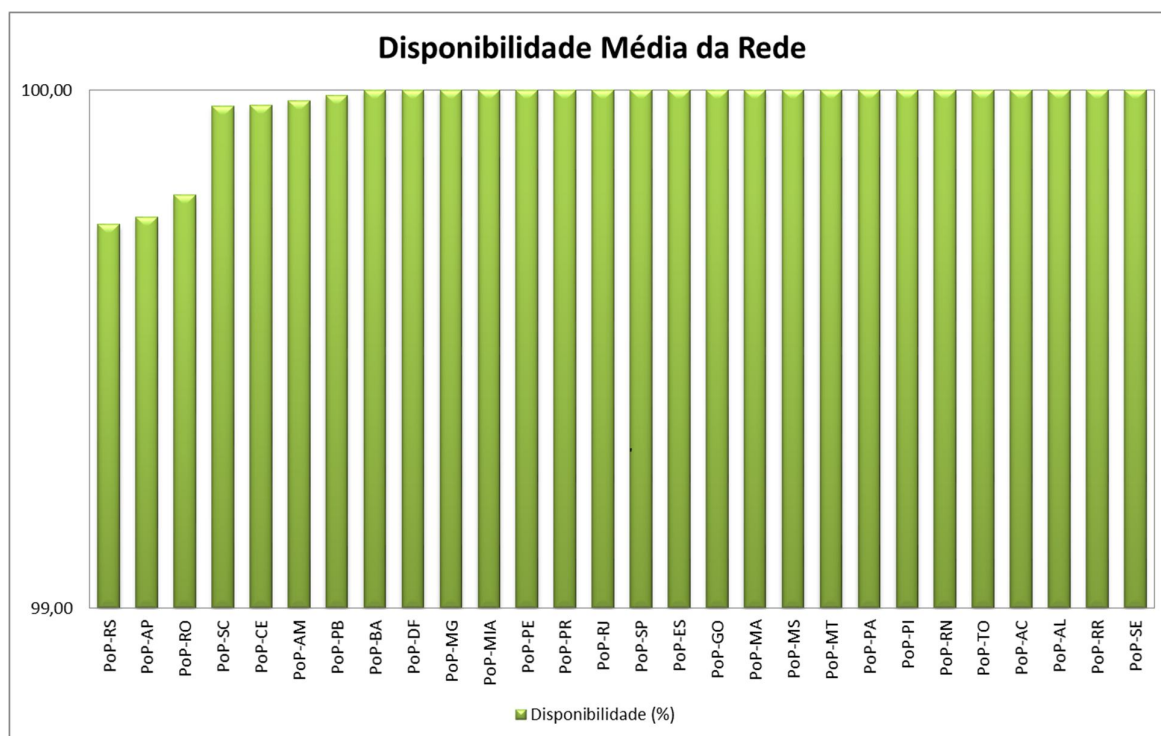


Figura 8: Disponibilidade, por PoP, em dezembro de 2018.

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 99,8% encontram-se destacados em vermelho.

PoP	Horas indisponíveis - tipo de falha			Totais	
	operadora	Elétrica	Roteador	Horas	Percentual
PoP-RS	1:36:39	0:00:00	0:18:50	1:55:29	99,741%
PoP-AP	1:49:24	1:00:00	0:00:00	1:49:24	99,755%
PoP-RO	0:05:57	1:24:24	0:00:00	1:30:21	99,798%
PoP-SC	0:13:58	0:00:00	0:00:00	0:13:58	99,969%
PoP-CE	0:04:24	0:09:09	0:00:00	0:13:33	99,970%
PoP-AM	0:08:54	0:00:00	0:00:00	0:08:54	99,980%
PoP-PB	0:04:35	0:00:00	0:00:00	0:04:35	99,990%

Tabela 2: Quadro que lista os PoPs que apresentaram falhas em dezembro 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 99,993%. A Tabela 3, abaixo, compara os valores do indicador, com e sem as contribuições das operadoras.

Indicador	Descrição	Forma de cálculo	Valores no período
4	Disponibilidade da rede	Padrão	99,976%
		Retirando-se influências externas	99,993%

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

Isto posto, alguns PoPs teriam seus valores de disponibilidade alterados. Os PoPs AP, RS e RO atingiriam individualmente suas metas, alcançando junto a outros 25 PoPs, com um índice de disponibilidade acima de 99,80%. Os PoPs CE, RS e RO, no entanto, 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.

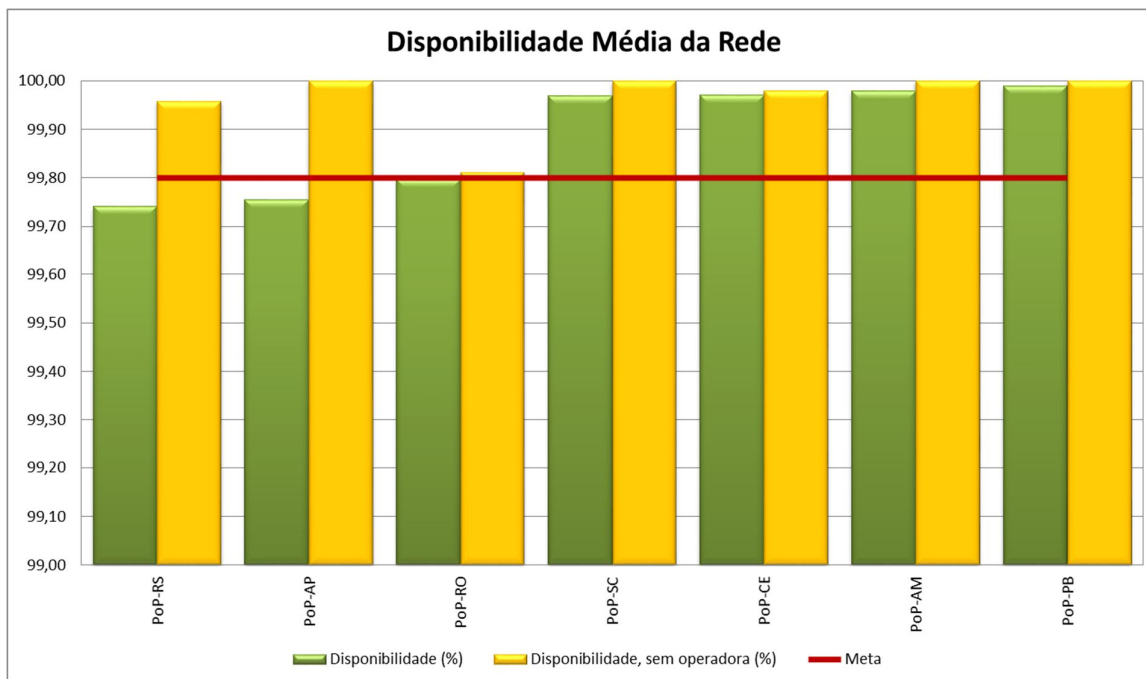


Figura 9: Disponibilidade para alguns PoPs, com e sem contribuição de suas operadoras, em dezembro de 2018.

### 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	116,92	114,75	119,10	116,18	119,365	118,65	119,57	114,49
<b>Indicador 5</b>	99,986	99,927	99,907	99,940	99,864	99,911	99,482	99,777	99,943	99,930	99,960	99,976	99,884
<b>Indicador 5 sem operadora</b>	99,992	99,999	99,951	99,990	99,950	99,998	99,997	99,844	99,991	99,982	99,990	99,993	99,973

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

## Anexo A. Saída das ferramentas

---

### A.1 - Indicador 3

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

Período de 01/12/2018 a 31/12/2018  
=====

-----  
Porcentagem de sucesso de entrega em média: 99.99%  
Tempo médio de entrega entre 2 pontos (Rmedio): 50.25ms

Desvio padrão da percentagem de perda: 0.16%  
Desvio padrão da latência: 25.28ms  
-----

=====  
Pontos de retardo PR = (3000/Rmedio) = (3000/50.25) = 59.70

Pontos de perda PP = (6-PERDA)\*10 = (6-0.01)\*10 = 59.87

---

Pontos totais PT = PR+PP = 119.57 pontos  
=====

=====  
RELATORIO DE DISPONIBILIDADE

Periodo: Sat Dec 1 00:00:00 2018 - Mon Dec 31 23:59:59 2018  
=====

PoPs Classe 3 - Fator de ponderacao "3"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp.(%)	Pond.(%)
PoP-BA	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-CE	2	00:13:33	99.970	299.909
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	7	01:55:29	99.741	299.224
PoP-SC	2	00:13:58	99.969	299.906
PoP-SP	0	00:00:00	100.000	300.000

Disponibilidade Media PoPs Classe 3: 99.971

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

Localidade	Quedas	Duracao	Disp.(%)	Pond.(%)
PoP-AM	2	00:08:54	99.980	199.960
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	1	00:04:35	99.990	199.979

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: 99.997

=====

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	1	01:49:24	99.755	99.755
PoP-RO	2	01:30:21	99.798	99.798
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: 99.925

=====

Disponibilidade Media do Backbone: 99.971

Disponibilidade Media Ponderada : 99.976

=====