



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

Marcelo Dias Teixeira

Outubro 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 01/09/2018 a 30/09/2018 ..... | 3  |
| 3.1. Quadro resumo.....  | 3  |
| 3.2. Indicador 3.....  | 4  |
| 3.3. Indicador 5.....  | 5  |
| 3.4. Série histórica dos indicadores em 2018 .....                       | 10 |
| 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 30 de setembro 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 01/09/2018 a 30/09/2018

---

### 3.1. Quadro resumo

| Indicador | Descrição                   | Meta                           | Valores no período |
|-----------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------|
| 3         | Qualidade (Perda e Retardo) | Igual ou superior a 100 pontos | <b>116,18</b>      |
| 5         | Disponibilidade da rede     | Igual ou superior a 99,8%      | <b>99,943</b>      |

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

### 3.2. Indicador 3

No mês de setembro, o indicador 3 obteve o valor de 116,18 pontos, que está acima da meta de 100 pontos, porém, inferior em 2,92 pontos em relação ao mês de agosto. A Figura 1 mostra o comportamento histórico dos últimos dois anos deste indicador.

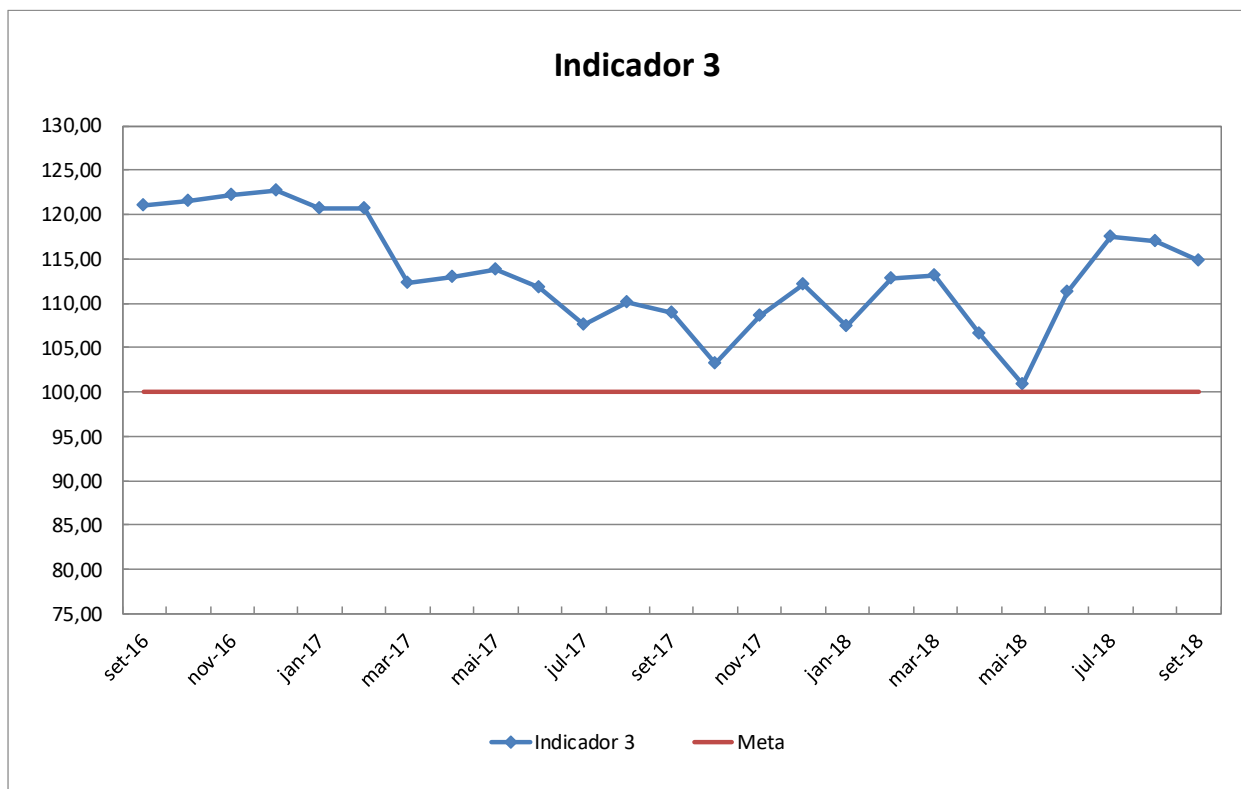


Figura 1: Evolução do indicador 3.

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 setembro, o PSEP atingiu 99,80%, inferior em 0,2% ao mês anterior. O RTT médio, por sua vez, apresentou uma piora da ordem de 0,81 ms em relação ao mês anterior, totalizando 51,57 ms. Em relação à média anual ambas figuras de mérito contribuíram para uma evolução positiva do indicador.



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 componentes do indicador 3.

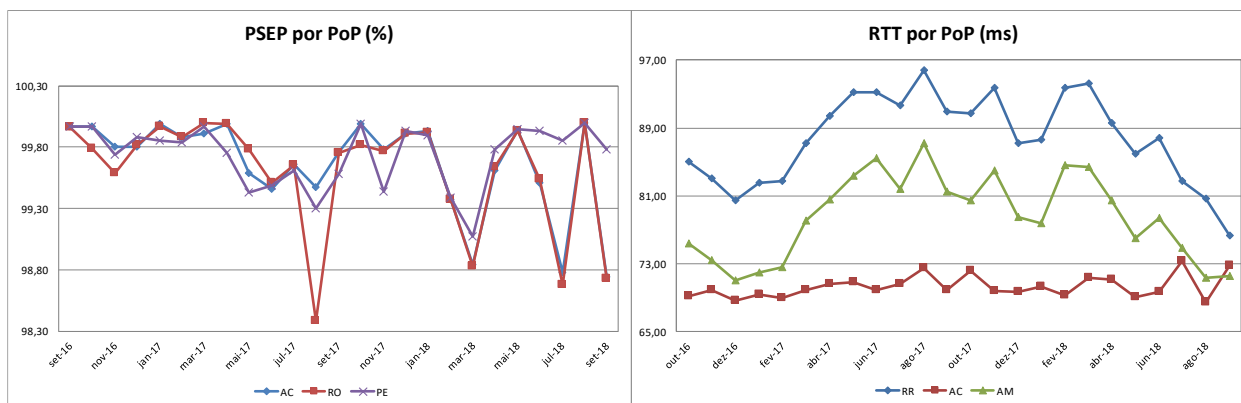


Figura 3: Evolução de PSEP e RTT médio.

Com relação ao PSEP, o PoP-RO se apresenta como aquele de pior valor de toda a rede Ipê, com 98,73%, seguido pelo PoP AC que obteve um índice de 98,74%. Também com relação ao RTT, os PoPs da Região Norte continuam sendo aqueles que apresentam o pior desempenho, com o PoP-RR obtendo 76,26 ms nesta figura de mérito, seguido do PoP-AC, com valor de 72,81 ms de retardo médio.

Em setembro, o circuito MT/RO apresentou uma disponibilidade de 84,31%, fruto de falhas em seis ocasiões distintas. Nestes momentos, o circuito DF/AC, que é backup e tem uma banda de apenas 1 Gb/s passa a ser utilizado. Como a demanda dos PoPs AC e RO é superior a essa banda em momentos de pico, o indicador 3 é fortemente impactado nesses momentos.

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

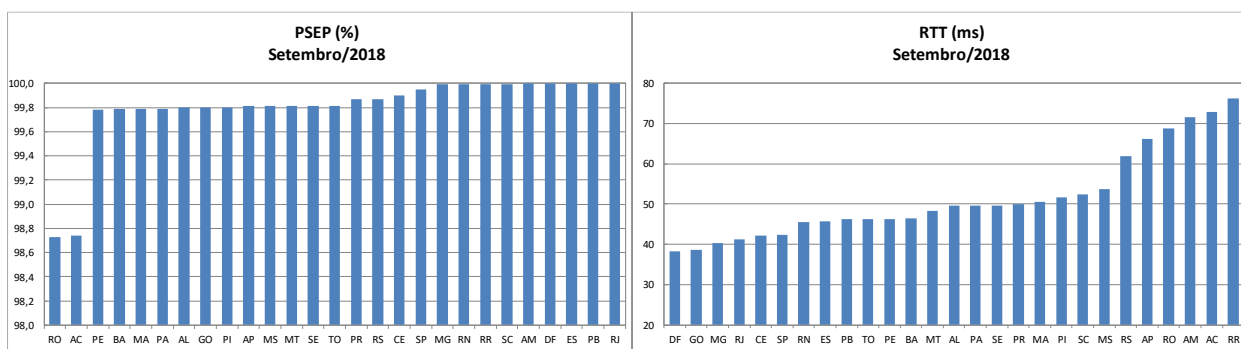


Figura 4: Valores de PSEP e RTT para o mês de setembro de 2018.

### 3.3. Indicador 5

No mês de setembro de 2018, o indicador 5 ficou acima da meta estabelecida, cujo valor é 99,80%, com 99,943% de disponibilidade. O seu histórico dos últimos dois anos pode ser visto na Figura 5.

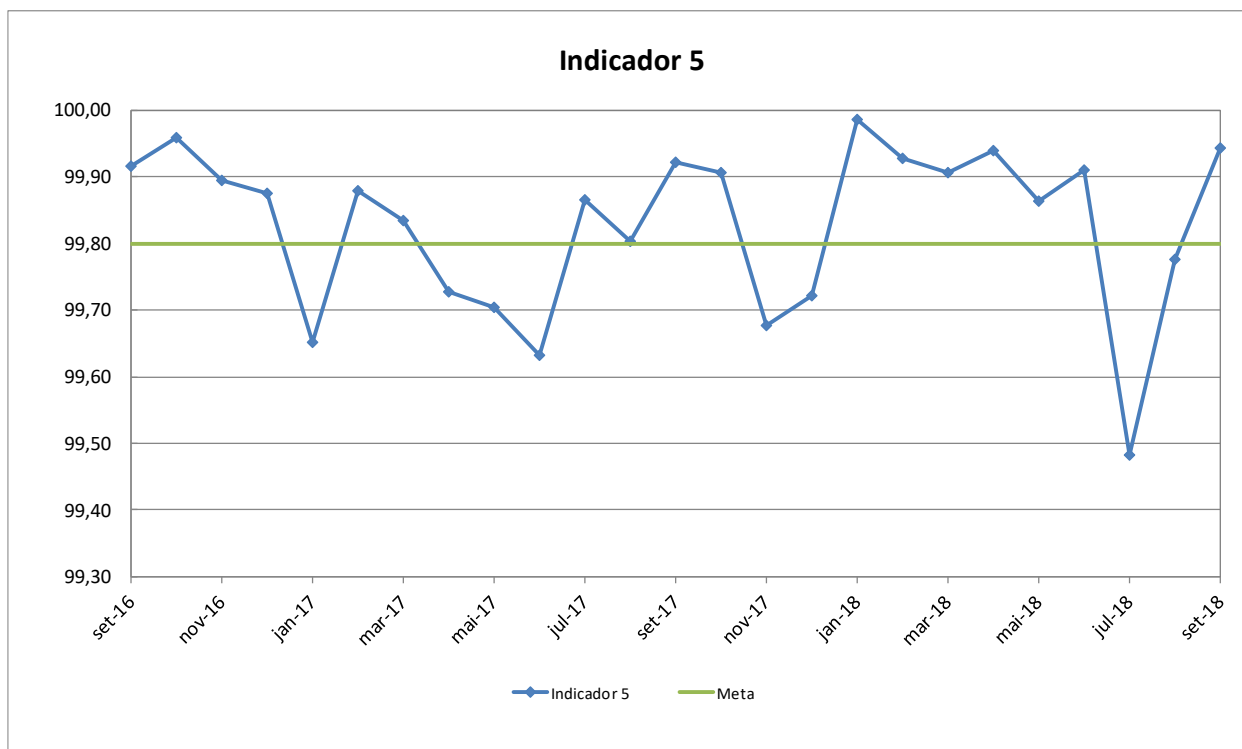


Figura 5: Valores históricos do indicador 5.

Em setembro, quatro PoPs apresentaram um índice de disponibilidade inferior à meta de 99,8% para este indicador. Foram eles: RO, PB, SE e MS. Estes PoPs ficaram indisponíveis devido às causas listadas abaixo:

- PoP-RO: um total de 5 horas e 59 minutos indisponível. Desses, quatro minutos foram causados por uma manutenção programada para atualização de sistema operacional, e 5 horas e 55 minutos por falhas na operadora. No dia 21/09, o isolamento durou 5 horas e 49 minutos, oriundo de falhas da operadora nos circuitos MT/RO e RO/AC. No caso do enlace MT/RO, ocorreu rompimento de fibra óptica na localidade de Comodoro/MT, causado por obras. No outro trecho, dado uma falha no ar-condicionado do PoP-AC, um equipamento da operadora apresentou mal funcionamento e foi necessária intervenção manual para o seu restabelecimento. O aparelho de ar-condicionado foi reparado no dia 24/09/2018, na segunda-feira seguinte à falha.
- PoP-PB: ficou indisponível por 4 horas e 18 minutos. Desse montante, quatro minutos foram causados por uma manutenção programada para atualização de sistema operacional, enquanto que 4 horas e 14 minutos foram de responsabilidade da operadora, causados por dois rompimentos de fibra óptica. O primeiro evento ocorreu no trecho entre João Pessoa e Campina Grande, em Santa Rita/PB, causado por incêndio. O outro rompimento ocorreu em Recife/PE, sem maiores detalhes por parte da operadora a respeito.
- PoP-SE: no total, ficou indisponível por 2 horas e 31 minutos devido a problemas elétricos locais ocorridos em dois momentos; no dia 27/09, por 02 hora e 17 minutos e, no dia 30/09, por 13 minutos. No primeiro evento ocorreu falha no fornecimento de energia da concessionária local e nos nobreaks do PoP que, sem autonomia, não suportaram as intermitências elétricas. Em relação ao dia 30, ocorreu manutenção elétrica na instituição abrigo que o PoP não tinha conhecimento.
- PoP-MS: ficou indisponível por 1 hora e 49 minutos devido à falha da operadora. A falha ocorreu no dia 10/09 às 15:41 devido a rompimentos de fibra óptica nos trechos MS/PR e MS/MT. No enlace MS/PR, o evento ocorreu em Imbaú/PR e foi devido a obras, enquanto que, no enlace MS/MT, houve uma falha na localidade foi Rondonópolis/MT. Não nos foi informada a causa para este segundo evento.

Vale relatar a implantação de um circuito com capacidade de 1 Gb/s no trecho RR/CE, sendo 700 Mb/s provido por rota terrestre enquanto que 300 Mb/s via cabo submarino entre Venezuela e Fortaleza/CE. O novo circuito RR/AM da Vivo de 1 Gb/s foi mantido. Portanto, a capacidade agregada dos enlaces do PoP-RR passou para 2 Gb/s. Dada a nova implantação, tem-se que o PoP-RR alcançou em setembro 100% de disponibilidade.

Por fim, o circuito AM/PA da operadora Junto Telecom, de 3 Gb/s, superou o SLA contratado após dois meses de ajuste pós-upgrade, mantendo a disponibilidade do PoP-AM em 100%.

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

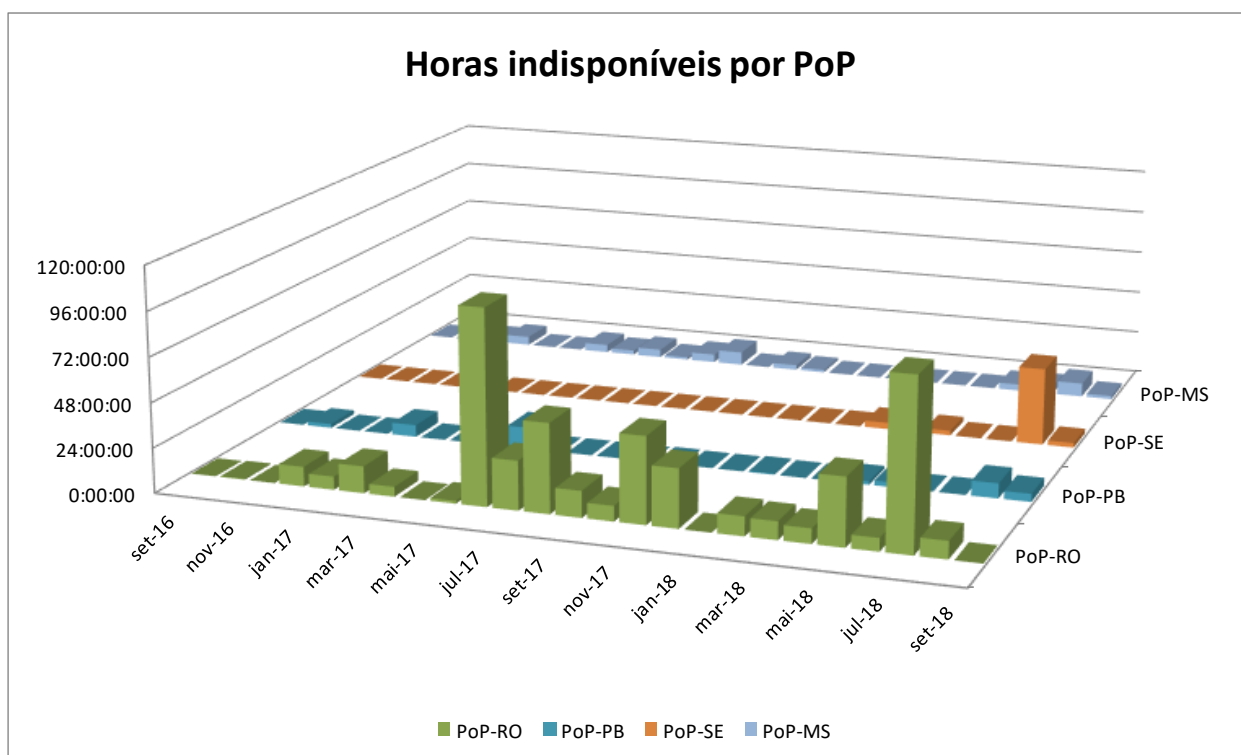


Figura 6: Horas indisponíveis em PoPs com maiores quedas no mês.

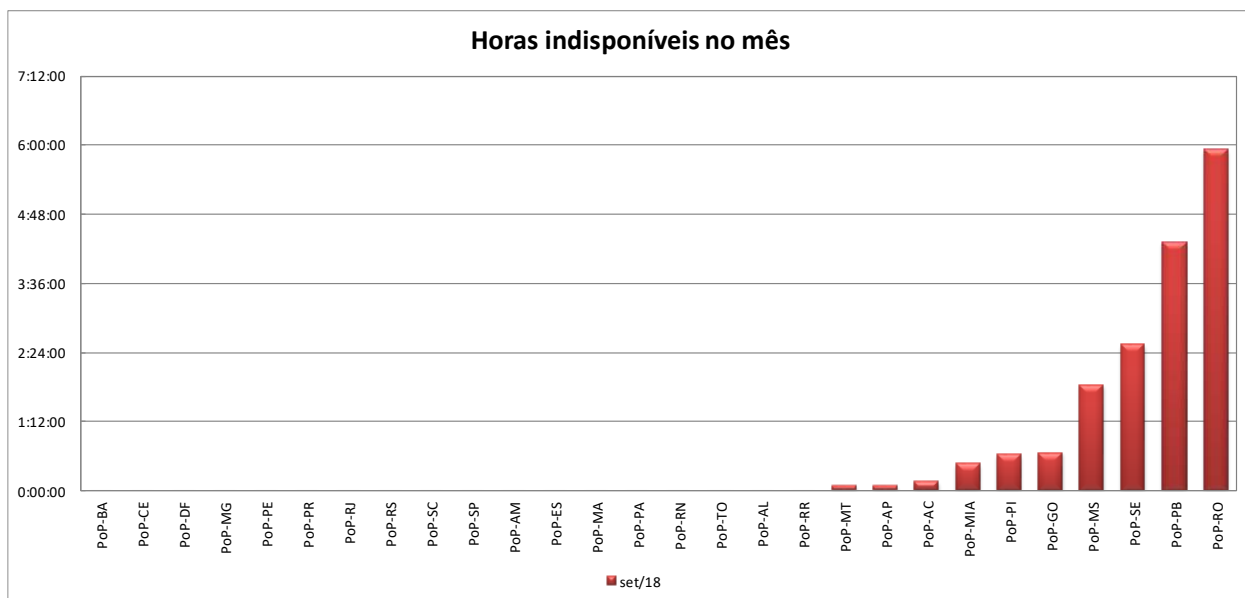


Figura 7: Horas indisponíveis por PoP em setembro de 2018.

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

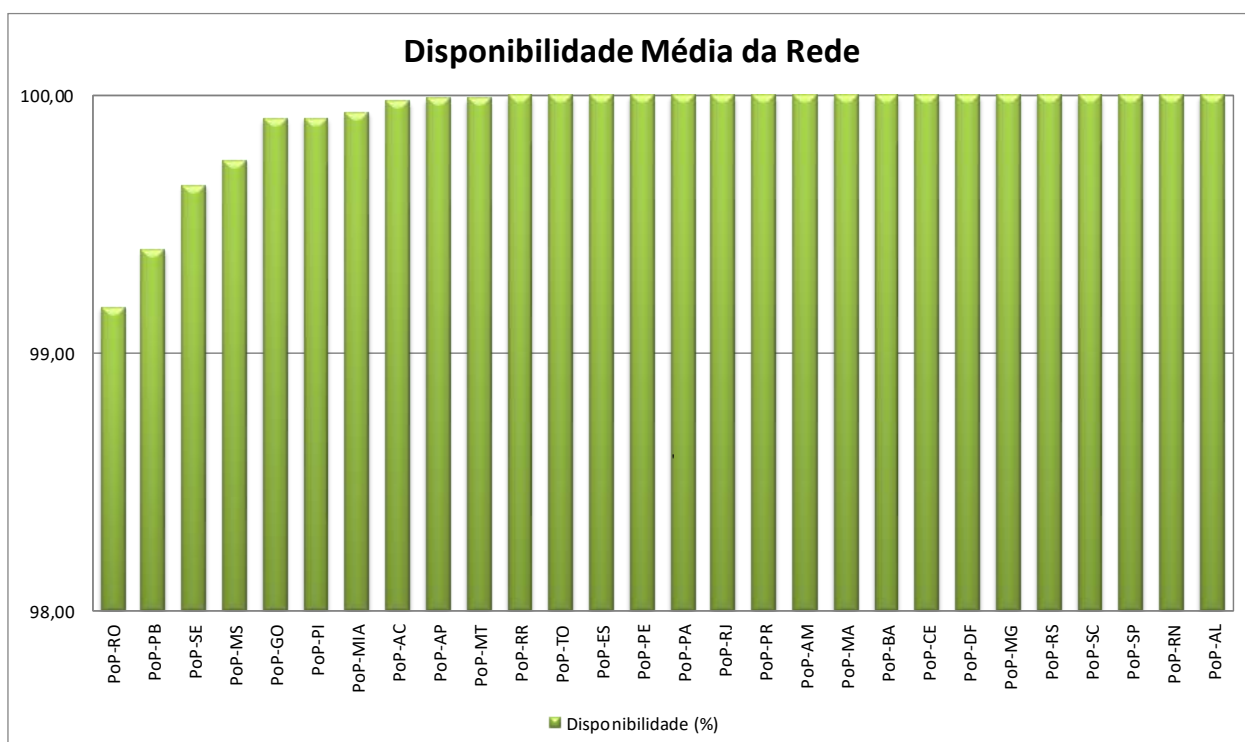


Figura 8: Disponibilidade, por PoP, em setembro de 2018.

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                           | prog-operadora | prog-daero | staff-pop | Horas   | Percentual |
| PoP-RO | 5:55:12                             | 0:00:00        | 0:04:37    | 0:00:00   | 5:59:49 | 99,17%     |
| PoP-PB | 4:14:36                             | 0:00:00        | 0:04:35    | 0:00:00   | 4:19:11 | 99,40%     |
| PoP-SE | 0:00:00                             | 0:00:00        | 0:00:00    | 2:31:43   | 2:31:43 | 99,65%     |
| PoP-MS | 1:49:24                             | 0:00:00        | 0:00:00    | 0:00:00   | 1:49:24 | 99,75%     |
| PoP-PI | 0:37:37                             | 0:00:00        | 0:04:24    | 0:00:00   | 0:42:01 | 99,90%     |
| PoP-GO | 0:00:00                             | 0:00:00        | 0:00:00    | 0:39:24   | 0:39:24 | 99,91%     |
| PoP-AC | 0:09:25                             | 0:00:00        | 0:04:25    | 0:00:00   | 0:13:50 | 99,97%     |
| PoP-PR | 0:00:00                             | 0:00:00        | 0:08:47    | 0:00:00   | 0:08:47 | 99,98%     |
| PoP-AP | 0:04:24                             | 0:00:00        | 0:03:59    | 0:00:00   | 0:08:23 | 99,98%     |
| PoP-CE | 0:00:00                             | 0:00:00        | 0:04:24    | 0:00:00   | 0:04:24 | 99,99%     |
| PoP-MT | 0:00:00                             | 0:04:24        | 0:00:00    | 0:00:00   | 0:04:24 | 99,99%     |
| PoP-AM | 0:00:00                             | 0:00:00        | 0:04:23    | 0:00:00   | 0:04:23 | 99,99%     |
| PoP-ES | 0:00:00                             | 0:00:00        | 0:04:23    | 0:00:00   | 0:04:23 | 99,99%     |
| PoP-PA | 0:00:00                             | 0:00:00        | 0:03:56    | 0:00:00   | 0:03:56 | 99,99%     |
| PoP-DF | 0:00:00                             | 0:00:00        | 0:03:12    | 0:00:00   | 0:03:12 | 99,99%     |

Tabela 2: Quadro que lista os PoPs que apresentaram falhas em setembro 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 99,99%, desta forma superando 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                            | 99,943%            |
|           |                         | Retirando-se influências externas | 99,991%            |

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

Isto posto, alguns PoPs teriam seus valores de disponibilidade alterados. Os PoPs RO, PB e MS atingiriam individualmente suas metas, alcançando a disponibilidade acima de 99,8%. A Figura 9 mostra a disponibilidade dos PoPs que tiveram alteração com esta diferença no cálculo.

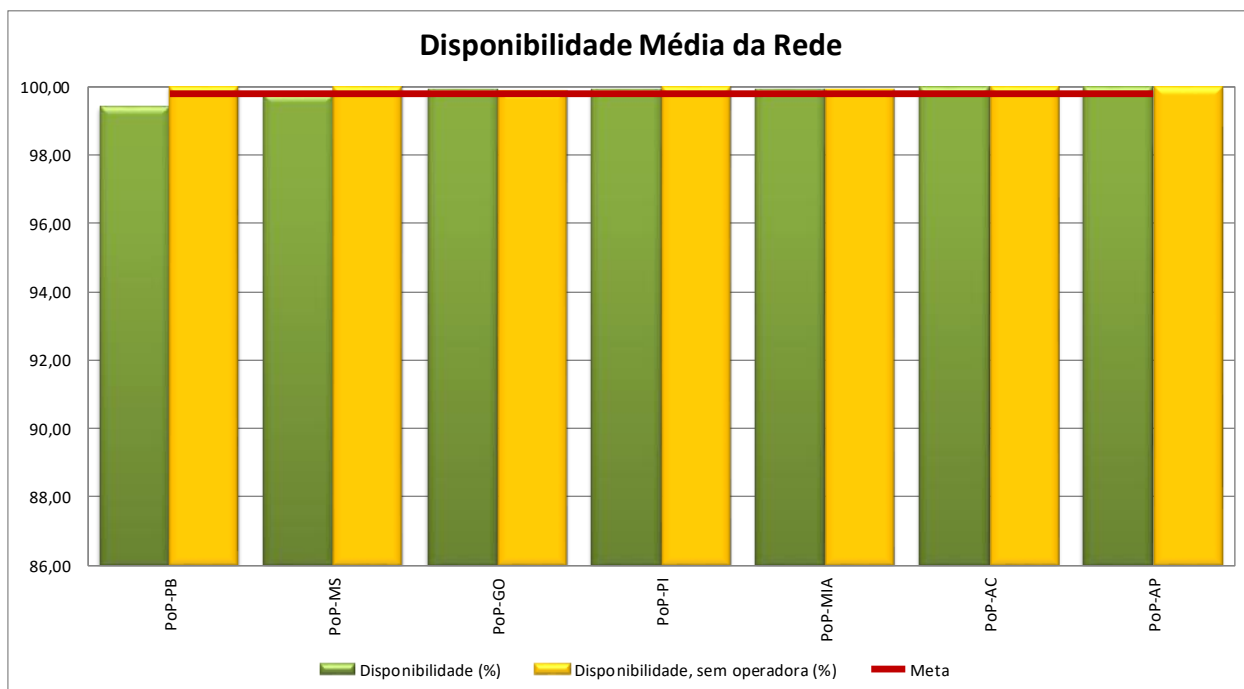


Figura 9: Disponibilidade para alguns PoPs, com e sem contribuição de suas operadoras, em setembro de 2018.

### 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 |        |        |        | 112,92     |
| <b>Indicador 5</b>               | 99,986 | 99,927 | 99,907 | 99,940 | 99,864 | 99,911 | 99,482 | 99,777 | 99,943 |        |        |        | 99,860     |
| <b>Indicador 5 sem operadora</b> | 99,992 | 99,999 | 99,951 | 99,990 | 99,950 | 99,998 | 99,997 | 99,844 | 99,991 |        |        |        | 99,968     |

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 01/09/2018 a 30/09/2018  
=====

-----  
Porcentagem de sucesso de entrega em média: 99.80%  
Tempo médio de entrega entre 2 pontos (Rmedio): 51.57ms

Desvio padrão da porcentagem de perda: 2.03%  
Desvio padrão da latência: 27.07ms  
-----

=====  
Pontos de retardo PR = (3000/Rmedio) = (3000/51.57) = 58.17  
Pontos de perda PP = (6-PERDA)\*10 = (6-0.20)\*10 = 58.01  
---

Pontos totais PT = PR+PP = 116.18 pontos  
=====

### A.2 – Indicador 5

=====  
RELATORIO DE DISPONIBILIDADE

Periodo: Sat Sep 1 00:00:00 2018 - Sun Sep 30 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     | 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      | 00:27:43 | 99.936    | 299.808   |
| 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     | 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: 99.994  
=====

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     | 1      | 00:39:24 | 99.909    | 199.818   |
| PoP-MA     | 0      | 00:00:00 | 100.000   | 200.000   |
| PoP-MS     | 1      | 01:49:24 | 99.747    | 199.494   |
| PoP-MT     | 1      | 00:04:24 | 99.990    | 199.980   |
| PoP-PA     | 0      | 00:00:00 | 100.000   | 200.000   |

|        |   |          |         |         |
|--------|---|----------|---------|---------|
| PoP-PB | 2 | 04:19:11 | 99.400  | 198.800 |
| PoP-PI | 4 | 00:37:37 | 99.913  | 199.826 |
| 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: 99.905

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

| Localidade | Quedas | Duracao  | Disp. (%) | Pond. (%) |
|------------|--------|----------|-----------|-----------|
| PoP-AC     | 1      | 00:09:25 | 99.978    | 99.978    |
| PoP-AL     | 0      | 00:00:00 | 100.000   | 100.000   |
| PoP-AP     | 1      | 00:04:24 | 99.990    | 99.990    |
| PoP-RO     | 2      | 05:55:12 | 99.178    | 99.178    |
| PoP-RR     | 0      | 00:00:00 | 100.000   | 100.000   |
| PoP-SE     | 6      | 02:31:43 | 99.649    | 99.649    |

Disponibilidade Media PoPs Classe 1: 99.799

=====  
Disponibilidade Media do Backbone: 99.917

Disponibilidade Media Ponderada : 99.943  
=====