



Indicadores 3 e 5 do contrato de gestão

Relatório de junho de 2018

Fábio Rodrigues Ribeiro

Julho de 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 01/06/2018 a 30/06/2018..... | 3 |
| 3.1. Quadro resumo..... | 3 |
| 3.2. Indicador 3..... | 4 |
| 3.3. Indicador 5..... | 6 |
| 3.4. Série histórica dos indicadores em 2018..... | 10 |
| Anexo A. Saída das ferramentas..... | 11 |
| 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 junho 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_{Perda} é a perda média percentual medida no backbone.

As medidas de $R_{\text{Médio}}$ e P_{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_{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_{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_{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 01/06/2018 a 30/06/2018

3.1. Quadro resumo

| Indicador | Descrição | Meta | Valores no período |
|-----------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------|
| 3 | Qualidade (Perda e Retardo) | Igual ou superior a 100 pontos | 116,92 |
| 5 | Disponibilidade da rede | Igual ou superior a 99,8% | 99,911% |

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

3.2. Indicador 3

No mês de junho, o indicador 3 obteve o valor de 116,92 pontos, resultado este acima da meta estabelecida, e apenas 0,51 pontos abaixo ao obtido no mês anterior. A Figura 1 mostra o comportamento histórico dos últimos dois anos deste indicador.

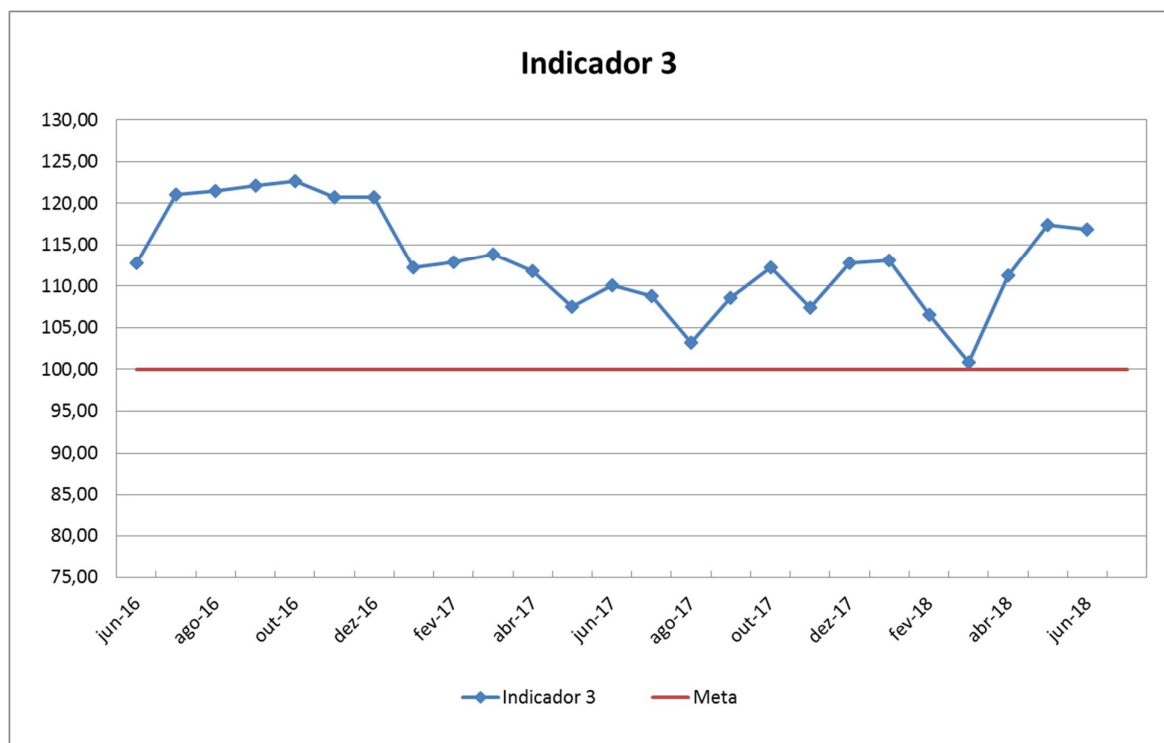


Figura 1: Evolução do indicador 3.

Podem ser vistos, na Figura 2, os valores dos últimos dois anos para os componentes do indicador 3, PSEP e RTT. No mês de junho o PSEP ficou 0,01 acima do valor do mês anterior, atingindo 99,93%. O RTT médio, por sua vez, apresentou aumento de 0,56 ms, em relação ao mês anterior, totalizando 52,08 ms.

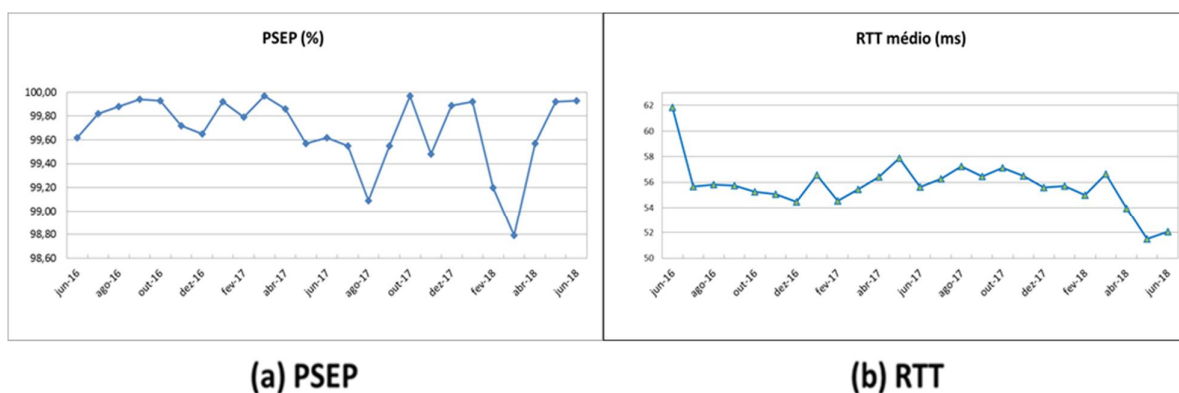


Figura 2: Evolução do PSEP e RTT, componentes do indicador 3.

Na Figura 3, é mostrado o histórico do PSEP e do RTT para alguns PoPs da Região Norte e Centro-Oeste. Para o PSEP, 17 PoPs apresentaram uma melhora neste quesito em comparação ao mês anterior, onde o PoP-RR teve o maior aumento, de 0,56%. No sentido inverso, o PoP-RO foi o que apresentou a maior piora nesta métrica, de 0,39%, em relação ao mês anterior.

Com relação ao RTT médio, e em comparação com o mês anterior, 24 PoPs apresentaram piora neste quesito. O PoP-RO obteve um aumento de 3,56 ms, seguido do PoP-PA (3,45 ms) e do PoP-AP (2,98 ms). O PoP-SP, no entanto, apresentou melhora neste quesito, obtendo uma diminuição de 1,35 ms, seguido pelo PoP-DF (0,21 ms) e do PoP-SE (0,03 ms).

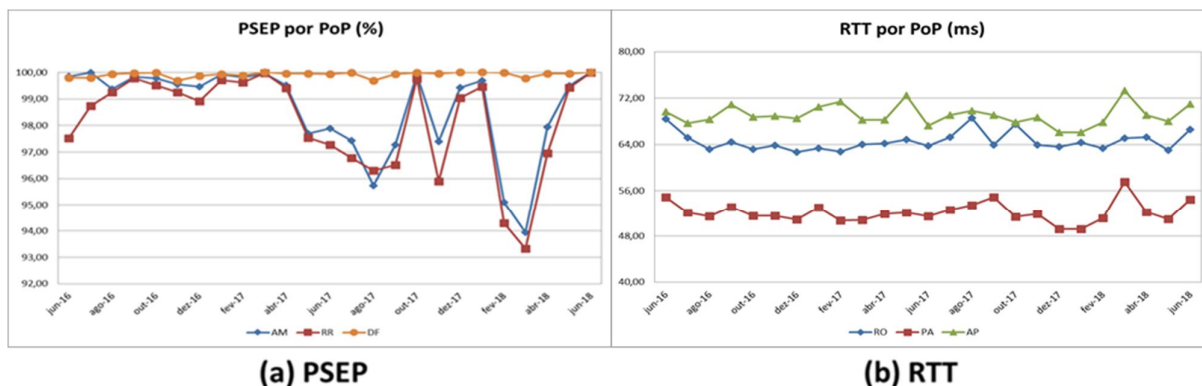


Figura 3: Evolução de PSEP e RTT médio – Região Norte e Centro-Oeste.

Por fim, temos, na Figura 4, dados consolidados de todos os PoPs, separados por PSEP e RTT. Com relação ao PSEP, o PoP-AC apresenta-se como aquele de pior valor de toda a rede Ipê, com 99,51%, seguido pelos PoPs RO e AP que obtiveram um índice de 99,54% e 99,92%, respectivamente. É importante ressaltar que historicamente, o PoP-AC, junto com os PoPs AM e RR sempre estiveram entre os piores resultados para este quesito. Porém, no dia 8 de maio deste ano, tivemos a ativação do circuito de 3 Gb/s provido pela operadora Embratel, alterando essa ordem. Para este mês, os PoP-AM e RR foram os que obtiveram as maiores melhoras para este item, ficando à frente de outros 16 PoPs. Com relação ao RTT, os PoPs da Região Norte continuam sendo aqueles que apresentam o pior desempenho, com o PoP-RR obtendo 87,84 ms nesta figura de mérito, seguido do PoP-AM, com valor de 78,37 ms de retardo médio.

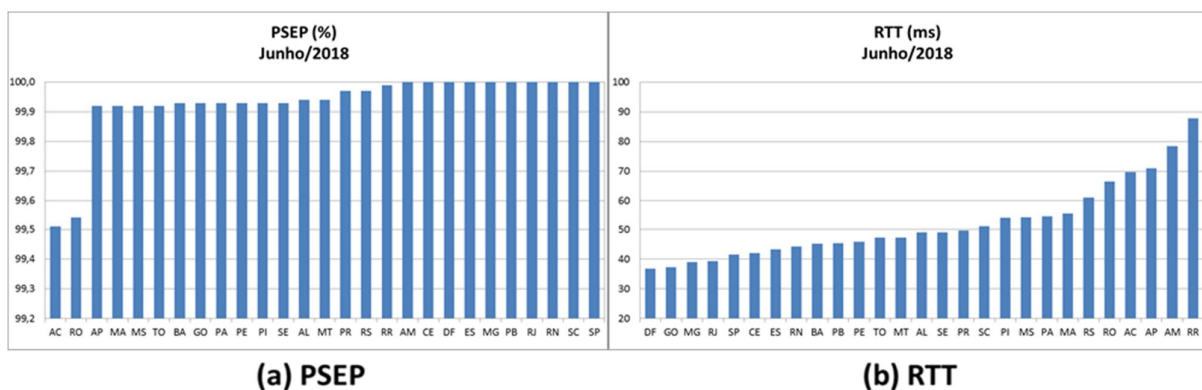


Figura 4: Valores de PSEP e RTT para o mês de junho de 2018.

3.3. Indicador 5

No mês de junho de 2018, o indicador 5 ficou acima da meta, com um valor de 99,911% de disponibilidade. O seu histórico dos últimos dois anos pode ser visto na Figura 5.

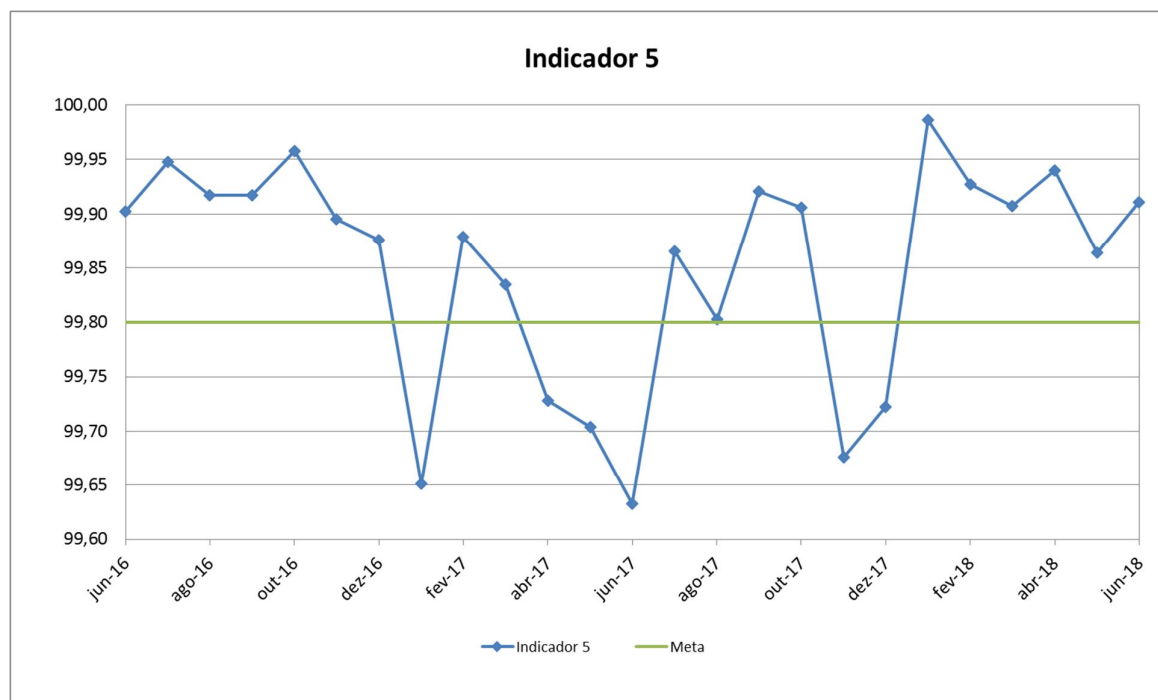


Figura 5: Valores históricos do indicador 5.

Neste mês, cinco PoPs apresentaram um índice de disponibilidade inferior à meta de 99,8% para este indicador. Foram eles: AL, MA, MS, RR e TO. Os eventos mais importantes dizem respeito a falhas de operadoras, 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 junho.

No dia 05/06, o PoP-MA ficou sem acesso à rede acadêmica devido a indisponibilidades nos circuitos MA/PA e MA/CE. Foram três períodos de isolamento por conta de oscilações no circuito MA/PA, cuja paralisação ocorreu do dia 04/06 às 19:04 e foi até às 20:23 do dia 05/06/2018 provocado por um rompimento de fibra óptica no Município de Capanema/PA. Já o trecho MA/CE ficou indisponível no dia 05/06, de 15:26 às 21:51 por conta de rompimento de fibra óptica em Sobral/CE. Com esta falha, o PoP-MA ficou 4 horas e 28 minutos sem conectividade com o *backbone* acadêmico nacional.

No dia 08/06, o PoP-RR ficou 54 minutos isolado da rede Ipê ocasionado pela atenuação na fibra próximo à estação da operadora em Manaus/AM.

No dia 12/06, dois PoPs tiveram suas conectividades interrompidas por falhas na rede das operadoras, porém por motivos e horários diferentes. O ponto de presença da RNP no Estado do Tocantins ficou indisponível de 06:51 às 07:31. A operadora Oi informou que a indisponibilidade foi causada por um rompimento de fibra no município de Goiânia/GO, ocasionado por vandalismo. Já o ponto de presença no Estado de Rondônia ficou isolado de 14:06 às 19:27, ficando por 5 horas e 19 minutos sem conectividade. A operadora Vivo informou que a indisponibilidade foi causada por rompimento de fibra em Boa Vista/RR, na rede da parceira Oi, provocado por obras de terceiros.

No dia 14/06, um novo evento deixou o PoP-TO isolado do *backbone* acadêmico nacional, devido a quatro sucessivas quedas nos circuitos GO/TO e PA/TO. Essas quedas ocorrem no período de 5:00 às 9:00.

A operadora Oi informou que as indisponibilidades foram causadas por um rompimento de fibra em Jaú do Tocantins/TO, causadas por escavações, devido a obras de terceiros. Com essa falha, o PoP-TO contabilizou 2 horas e 46 minutos de indisponibilidade.

O PoP-RO ficou isolado do *backbone* acadêmico nacional no dia 15/06 devido à queda do circuito RO/AC, quando o circuito MT/RO já se encontrava indisponível. A falha ocorreu às 2:21 e normalizando às 3:21. A operadora Oi informou que a indisponibilidade foi causada por uma janela de manutenção não informada à RNP para corrigir uma fibra danificada em Rio Branco/AC.

No dia 16/06, o PoP-AL ficou isolado da rede Ipê em duas ocasiões. A primeira queda ocorreu de 15:31 às 17:11 e a segunda de 17:16 às 17:41. A operadora Oi informou que as indisponibilidades foram causadas devido a rompimentos de fibra no bairro de Boa Viagem em Recife/PE e em Junqueiro/AL.

No dia 20/06, o PoP-MS ficou isolado por 1 hora e 59 minutos, devido a indisponibilidade nos enlaces MS/PR e MT/MS, provocado por rompimentos de fibra ocorrido nas cidades de Apucarana/PR e Novo Mundo/MT.

Novamente, no dia 21/06, o PoP-MS ficou isolado por 1 hora e 34 minutos, desta vez, causado por rompimentos de fibra nos estados do Paraná e Mato Grosso, devido a obras de duplicação na BR-163.

No dia 25/06, uma queda de raio danificou o transformador da instituição abrigo do Ponto de Presença da RNP no Estado do Amapá, afetando o seu fornecimento de energia. Após esse incidente, o gerador desligou devido à falta de combustível, parando o PoP-AP por 24 minutos.

O PoP-PI teve seu acesso à rede Ipê interrompido no dia 28/06 após a queda dos circuitos PI/PE e PA/PI às 11:46. A operadora Oi informou que as indisponibilidades foram causadas por rompimentos de fibra, porém não deu detalhes sobre como ocorreram as falhas e em quais localidades.

Por fim, no dia 29/06, uma falha detectada no roteador Juniper MX104 do PoP-RR deixou este PoP sem conectividade por 29 minutos. O plantonista da GO foi acionado após contato do suporte nível 1 em Brasília e comutou as *routing-engine* do equipamento. As causas dessa falha ainda estão sendo investigadas.

A Figura 6, exibida a seguir, ilustra as indisponibilidades dos PoPs que obtiveram o pior índice de disponibilidade nesse último mês de junho. A julgar pelos valores apresentados, vê-se que o PoP de Roraima é aquele que apresenta problemas de disponibilidade de forma mais recorrente.

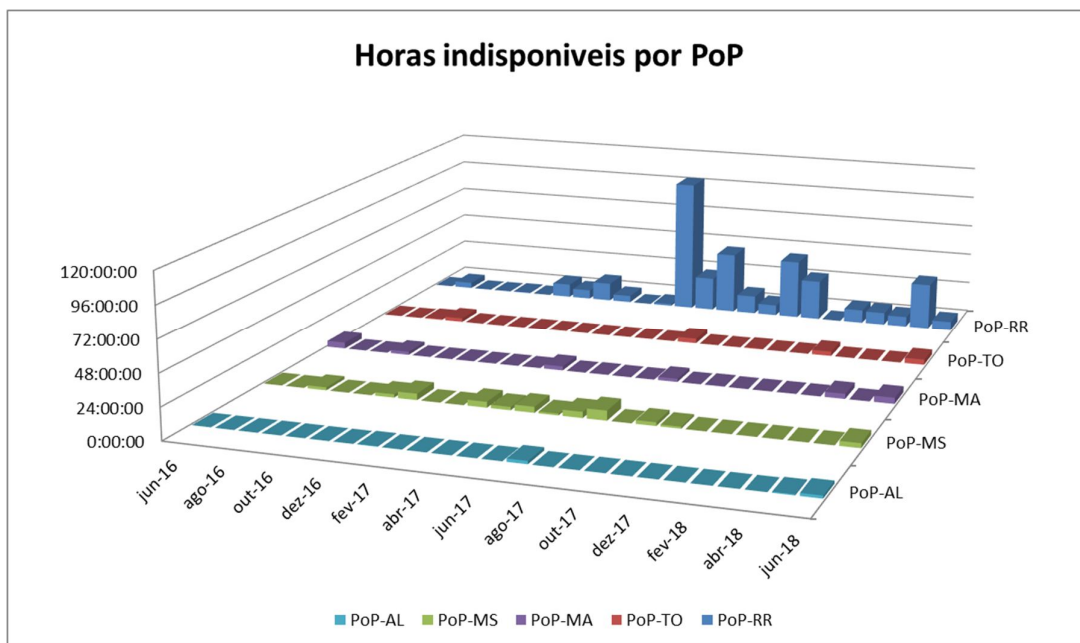


Figura 6: Horas indisponíveis em PoPs com maiores quedas por operadora.

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



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

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

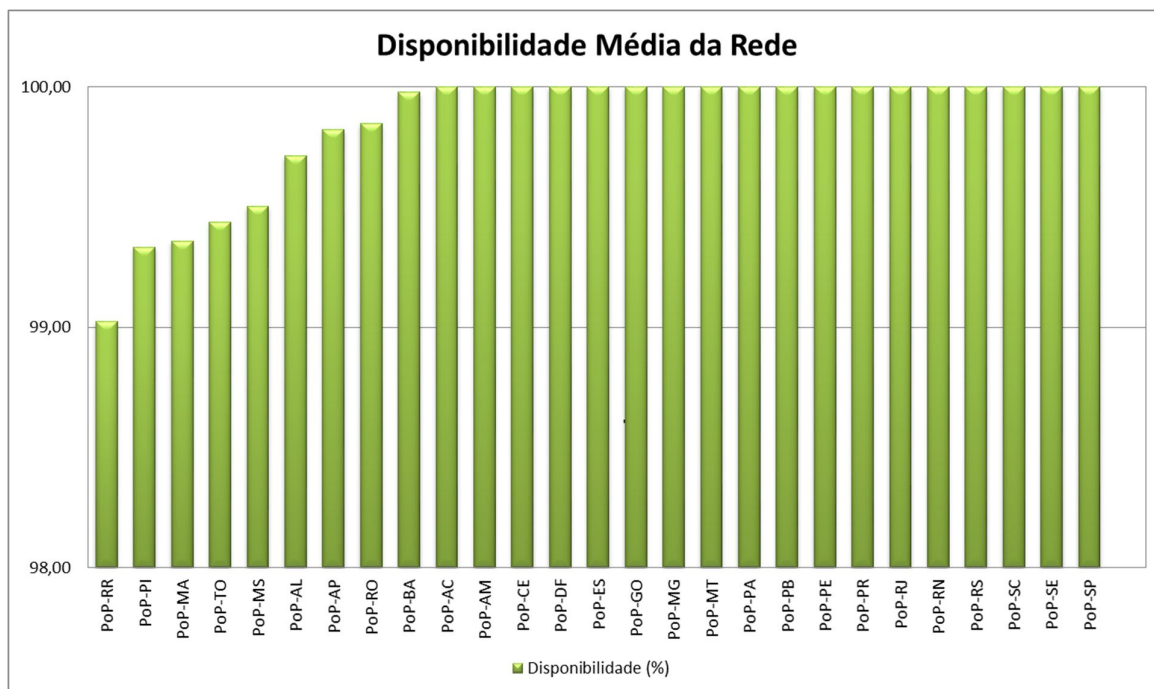


Figura 8: Disponibilidade, por PoP, em junho de 2018.

A Tabela 2 abaixo mostra os PoPs que não obtiveram um índice de disponibilidade de 100%, ou seja, os 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-pop | Prog-daero | staff-pop | Roteador | Horas | Percentual |
| PoP-RR | 6:32:26 | 0:00:00 | 0:43:55 | 0:00:00 | 0:28:43 | 7:45:04 | 98,923% |
| PoP-PI | 1:19:24 | 3:29:25 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 4:48:49 | 98,331% |
| PoP-MA | 4:37:38 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 4:37:38 | 99,357% |
| PoP-TO | 4:01:34 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 4:01:34 | 99,441% |
| PoP-MS | 3:33:42 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 3:33:42 | 99,505% |
| PoP-AL | 2:03:48 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 2:03:48 | 99,713% |
| PoP-AP | 0:51:43 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:24:23 | 0:00:00 | 1:16:06 | 99,824% |
| PoP-RO | 1:05:13 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 1:05:13 | 99,849% |
| PoP-AM | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:33:59 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:33:59 | 99,921% |
| PoP-BA | 0:09:19 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:09:19 | 99,978% |

Tabela 2: Quadro que lista os PoPs que apresentaram falhas em junho 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 99,998%. 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 | 99,911% |
| | | Retirando-se influências externas | 99,998% |

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

Isto posto, alguns PoPs teriam seus valores de disponibilidade alterados. Os PoPs BA, AL, MA, MS, PI, RO e TO atingiriam individualmente suas metas, alcançando junto a outros 17 PoPs, com um índice de disponibilidade de 100%. Os PoPs AM, AP e RR, 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.

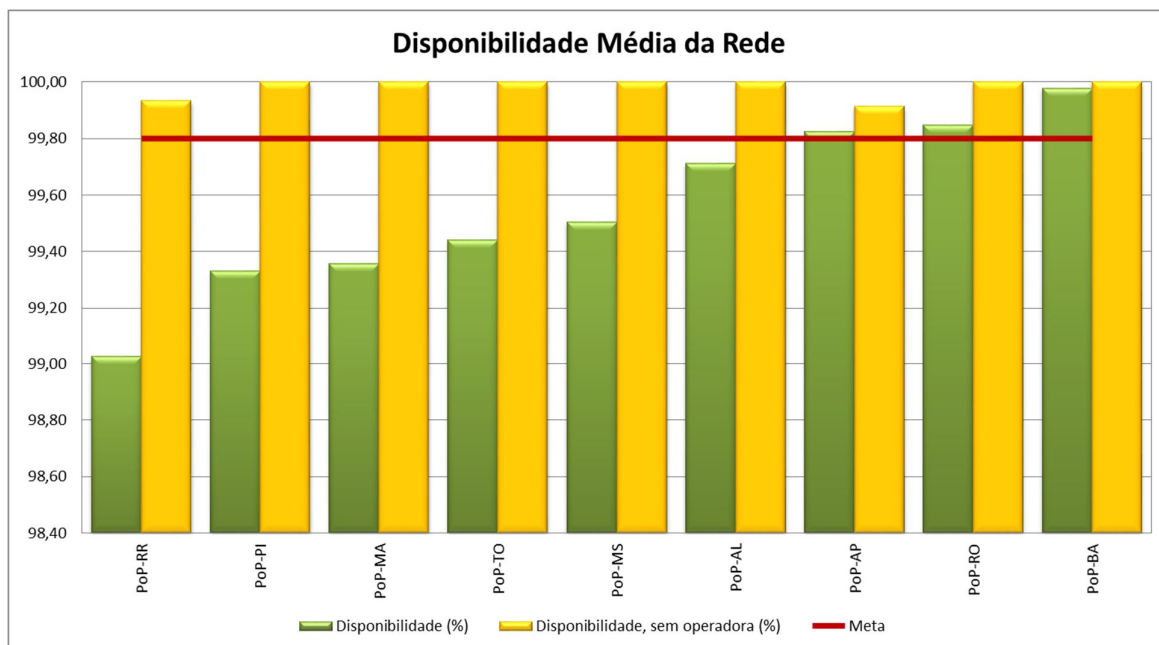


Figura 9: Disponibilidade para alguns PoPs, com e sem contribuição de suas operadoras, em junho de 2018.

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 |
|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|
| Indicador 3 | 113,09 | 106,58 | 100,88 | 111,31 | 117,43 | 116,92 | | | | | | | 111,04 |
| Indicador 5 | 99,986 | 99,927 | 99,907 | 99,940 | 99,864 | 99,911 | | | | | | | 99,923 |
| Indicador 5 sem operadora | 99,992 | 99,999 | 99,951 | 99,990 | 99,950 | 99,998 | | | | | | | 99,980 |

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 01/06/2018 a 30/06/2018
=====

Porcentagem de sucesso de entrega em média: 99.93%
Tempo médio de entrega entre 2 pontos (Rmedio): 52.08ms

Desvio padrão da porcentagem de perda: 0.84%
Desvio padrão da latência: 27.67ms

=====
Pontos de retardo PR = (3000/Rmedio) = (3000/52.08) = 57.60

Pontos de perda PP = (6-PERDA)*10 = (6-0.07)*10 = 59.31

Pontos totais PT = PR+PP = 116.92 pontos
=====

=====
RELATORIO DE DISPONIBILIDADE

Periodo: Fri Jun 1 00:00:00 2018 - Sat Jun 30 23:59:59 2018
=====

PoPs Classe 3 - Fator de ponderacao "3"

| Localidade | Quedas | Duracao | Disp.(%) | Pond.(%) |
|------------|--------|----------|----------|----------|
| PoP-BA | 1 | 00:09:19 | 99.978 | 299.935 |
| 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 | 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: 99.998

=====
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 | 4 | 04:37:38 | 99.357 | 198.715 |
| PoP-MS | 3 | 03:33:42 | 99.505 | 199.011 |
| 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 | 1 | 01:19:24 | 99.816 | 199.632 |
| PoP-RN | 0 | 00:00:00 | 100.000 | 200.000 |
| PoP-TO | 6 | 04:01:34 | 99.441 | 198.882 |

Disponibilidade Media PoPs Classe 2: 99.829

=====

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 | 02:03:48 | 99.713 | 99.713 |
| PoP-AP | 8 | 01:16:06 | 99.824 | 99.824 |
| PoP-RO | 2 | 01:05:13 | 99.849 | 99.849 |
| PoP-RR | 6 | 07:01:09 | 99.025 | 99.025 |
| PoP-SE | 0 | 00:00:00 | 100.000 | 100.000 |

Disponibilidade Media PoPs Classe 1: 99.735

=====

Disponibilidade Media do Backbone: 99.875

Disponibilidade Media Ponderada : 99.911

=====