



Educação, Pesquisa
e Inovação em Rede

Relatório de junho de 2023

Nathan Muniz da Silva

Julho de 2023

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 01/06/2023 a 30/06/2023	3
3.1. Quadro resumo	3
3.2. Indicador 3	4
3.3. Indicador 5	6
3.4. Série histórica dos indicadores em 2023	10

1. Introdução

A RNP, mediante Contrato de Gestão estabelecido com o MCTI, 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: Índice de disponibilidade média da rede.

O presente relatório apresenta os resultados obtidos para os indicadores 3 e 5 no período de 01/06/2023 a 30/06/2023.

2. Metodologia de medição e cálculo dos indicadores

2.1. Indicador 3

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

$$PT = (2500/RM\u00e9dio) + 10*(5,5 - Perda)$$

onde, RM\u00e9dio \u00e9 o retardo m\u00e9dio medido e Perda \u00e9 a perda m\u00e9dia percentual medida no backbone.

As medidas de RM\u00e9dio e Perda s\u00e3o realizadas atrav\u00e9s das 27 m\u00e1quinas de servi\u00e7o, uma em cada PoP da RNP. Cada m\u00e1quina de servi\u00e7o envia pacotes ICMP de teste para todas as demais, gerando uma grande matriz 27x27 de medi\u00e7\u00f5es. Os pacotes de teste s\u00e3o enviados em intervalos aleat\u00f3rios de distribui\u00e7\u00e3o exponencial. Os valores de RM\u00e9dio e Perda s\u00e3o calculados como a m\u00e9dia aritm\u00e9tica das medianas obtidas em todas as m\u00e1quinas de servi\u00e7o.

O valor de PT tamb\u00e9m pode ser expresso atrav\u00e9s da grandeza dual \u00e0 Perda, denominada “Porcentagem de Sucesso na Entrega de Pacotes” (PSEP). O valor de PSEP \u00e9 dado por $PSEP = 100 - Perda$ e, neste caso, podemos expressar o valor do indicador 3 como:

$$PT = (2500/RM\u00e9dio) + 10*(PSEP - 94,5)$$

Os valores de Perda ou PSEP ser\u00e3o usados no decorrer do texto conforme conveni\u00eancia na apresenta\u00e7\u00e3o dos resultados.

2.2. Indicador 5

Este indicador \u00e9 medido atrav\u00e9s de uma ferramenta desenvolvida pela pr\u00f3pria Daero, onde uma m\u00e1quina central envia pacotes de teste para os roteadores de backbone nos PoPs. Caso haja resposta aos pacotes de teste, o PoP \u00e9 considerado dispon\u00edvel. O total percentual de pacotes respondidos comp\u00f5e o indicador no per\u00edodo de avalia\u00e7\u00e3o.

Adicionalmente, h\u00e1 tamb\u00e9m a medi\u00e7\u00e3o de disponibilidade do conjunto de equipamentos da RNP abrigados em Miami, nos Estados Unidos, denominado PoP-MIA.

3. Avalia\u00e7\u00e3o dos indicadores no per\u00edodo de 01/06/2023 a 30/06/2023

3.1. Quadro resumo

Indicador	Descri\u00e7\u00e3o	Meta	Valor Per\u00edodo
3	Qualidade (Perda e Retardo)	Igual ou superior a 100 pontos	109,736
5	Disponibilidade da rede	Igual ou superior a 99,90%	99,742

Tabela 1: Quadro resumo de indicadores, para o m\u00eas de junho de 2023.

3.2. Indicador 3

No mês de junho, o indicador 3 obteve o valor de 109,74 pontos, que está acima da meta de 100 pontos. A Figura 1 mostra o comportamento histórico dos últimos dois anos deste indicador.

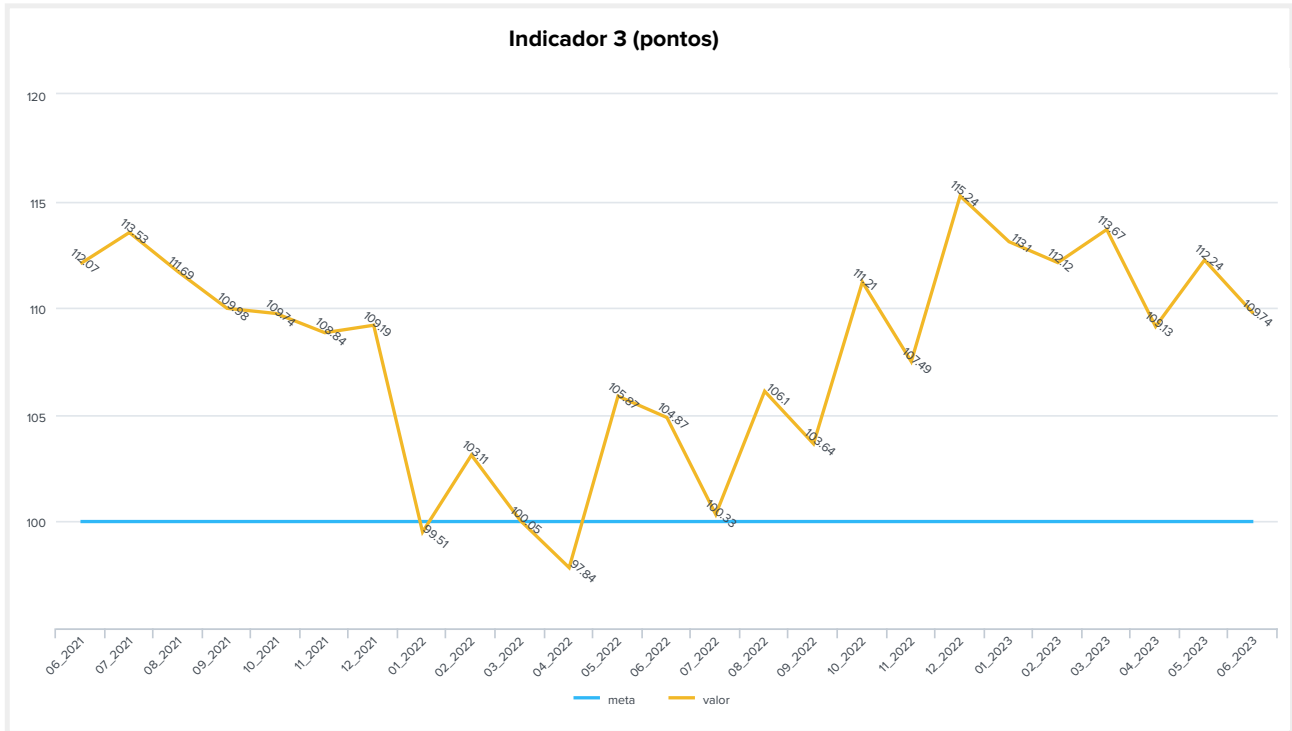


Figura 1: Evolução do indicador 3.

Podem ser vistos, nas Figuras 2 e 3, os valores dos últimos dois anos para os dois componentes do indicador 3, PSEP e RTT. No mês de junho, o PSEP atingiu 99,754%, valor este que é 0,207% abaixo daquele obtido no mês anterior. O RTT médio apresentou uma piora da ordem de 0,33 ms em relação ao mês anterior, totalizando 43,71 ms.

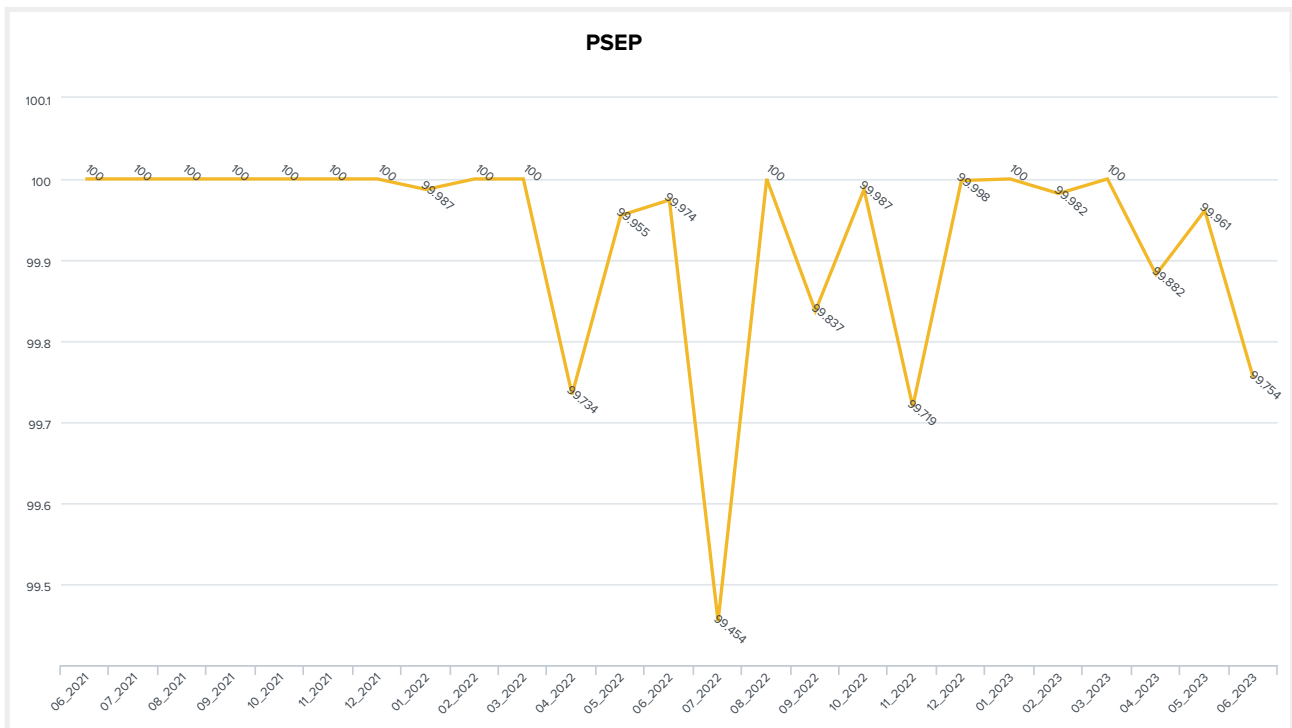


Figura 2: Evolução do PSEP, componente do indicador 3.

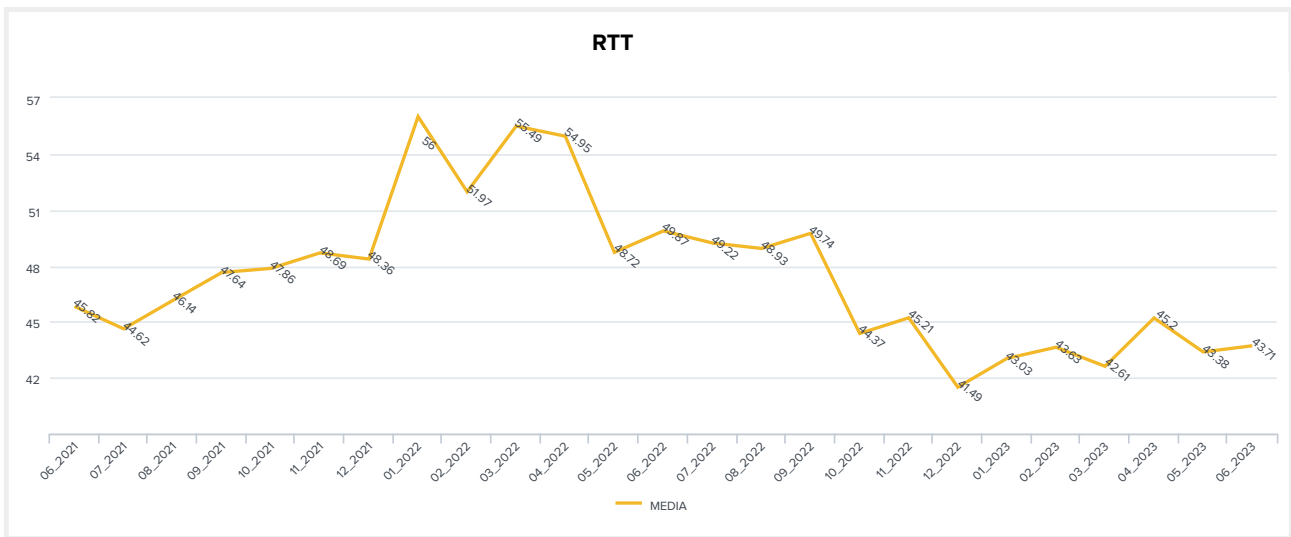


Figura 3: Evolução do RTT, componente do indicador 3.

Nas Figuras 4 e 5, é mostrado o histórico do PSEP e do RTT, para alguns PoPs que apresentaram maiores variações nestes dois componentes do indicador 3.

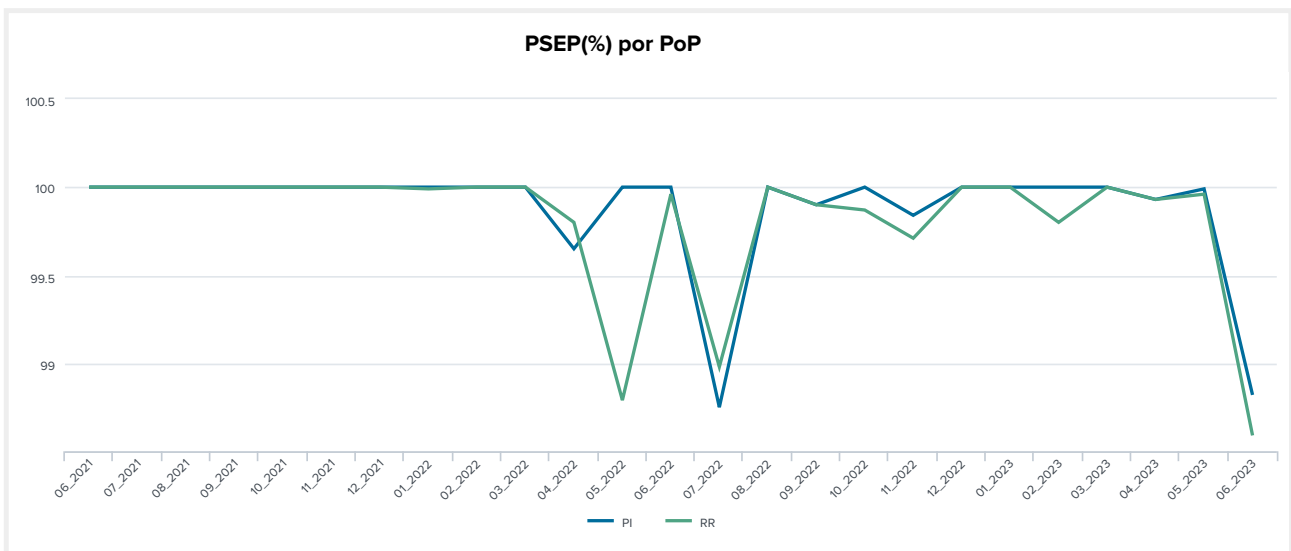


Figura 4: Evolução de PSEP por PoP

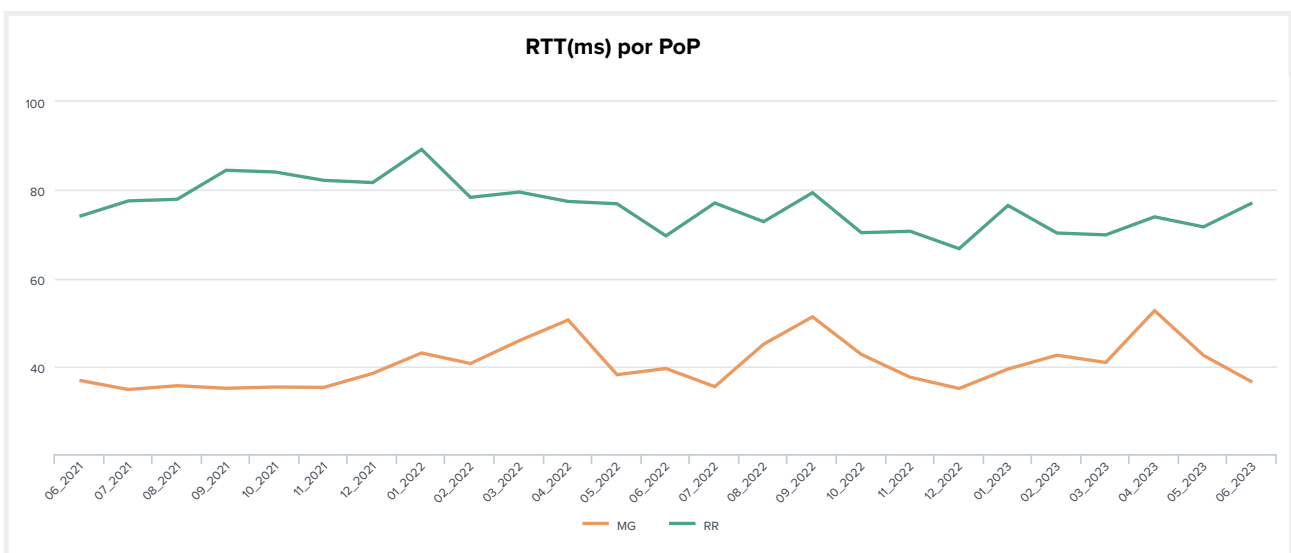


Figura 5: Evolução do RTT médio por PoP.

Neste mês as principais variações em relação ao PSEP foram nos PoPs RR e PI, com variações de 1,37 e 1,17 pontos, respectivamente. O PoP-RR sofreu com uma queda longa do circuito AM/RR, enquanto o PoP-PI ficou com a sua conectividade limitada a 1 Gb/s com a queda simultânea dos seus três circuitos de backbone por cerca de 28 horas, impactando diretamente no PSEP de ambos os PoPs.

Em relação ao RTT médio, tem-se que as maiores variações foram nos PoPs MG e RR com variações de 6,1 e 5,45 ms, respectivamente. A melhora de 6,1 ms no RTT para o PoP-MG se deve a uma alteração no sistema de engenharia de tráfego, por conta de um problema de balanceamento identificado no circuito RJ/MG. O PoP-RR apresentou uma piora de 5,45 ms devido a necessidade de utilização de circuitos de pior qualidade, devido à queda longa do circuito AM/RR ocorrida no início do mês.

Por fim, temos, nas Figuras 6 e 7, dados consolidados de todos os PoPs, separados por PSEP e RTT.

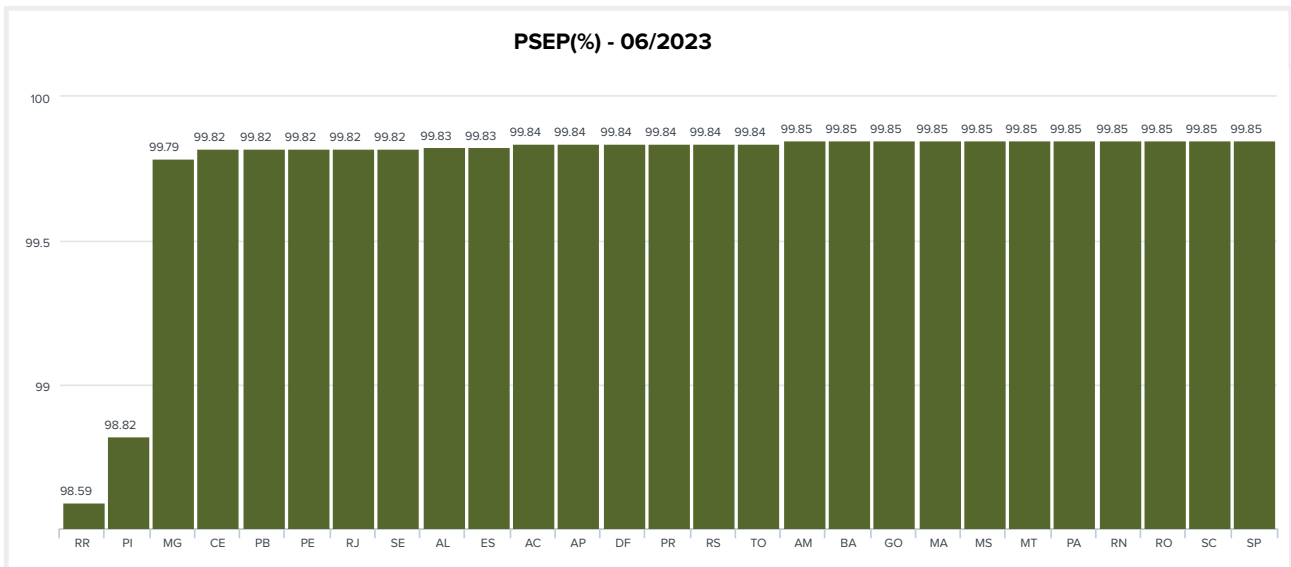


Figura 6: Valor de PSEP para o mês de junho de 2023.

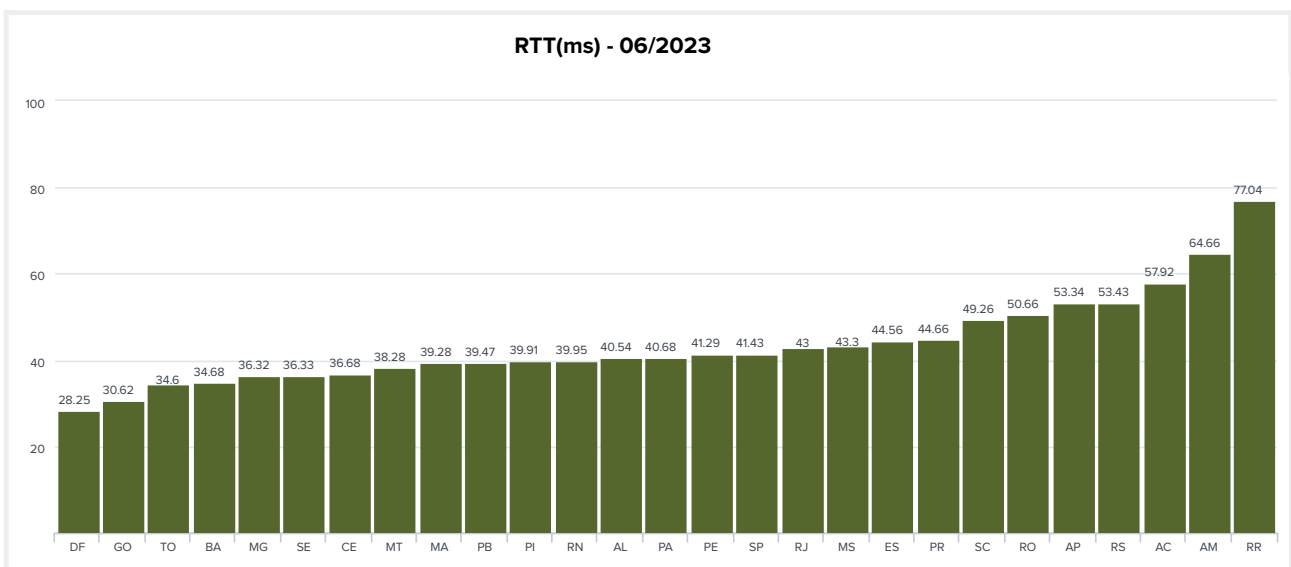


Figura 7: Valor RTT para o mês de junho de 2023.

3.3. Indicador 5

No mês de junho de 2023, o indicador 5 ficou abaixo da meta estabelecida, que é de 99,90%, com 99,74% de disponibilidade. O seu histórico dos últimos dois anos pode ser visto na Figura 8.

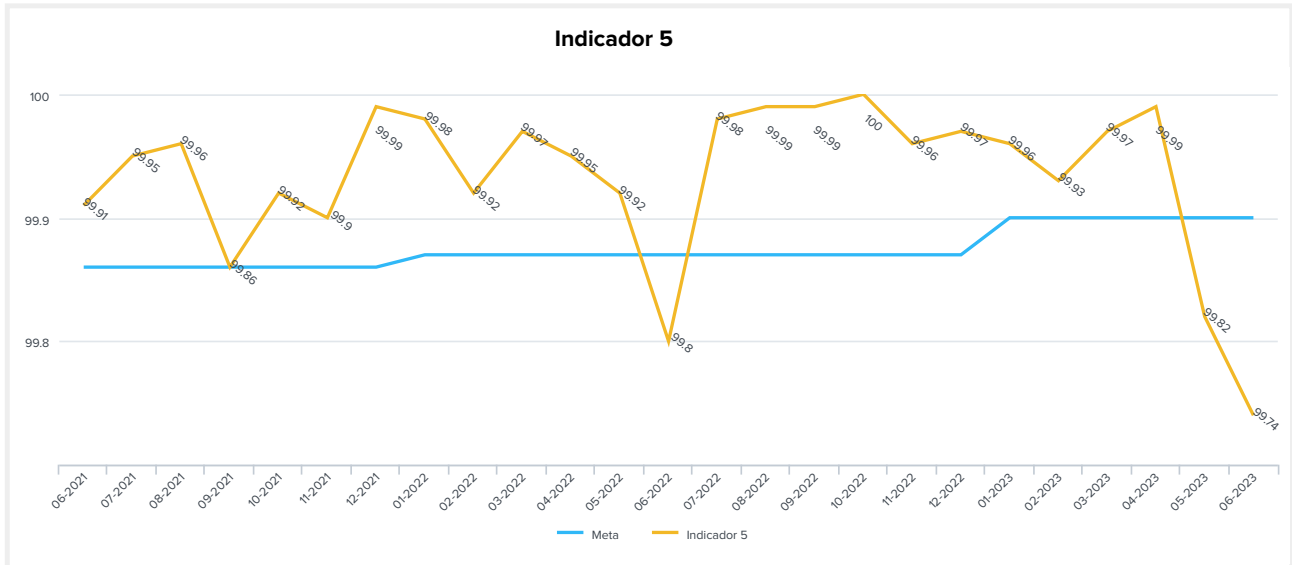


Figura 8: Valores históricos do indicador 5.

Neste mês, 10 PoPs apresentaram um índice de disponibilidade inferior à meta de 99,90% para este indicador.

Os PoPs Alagoas, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe ficaram isolados do backbone por cerca de 54 minutos no dia 07/06. Os isolamentos foram causados pela queda em conjunto de diversos circuitos, sendo eles: RN/CE e CE/BA devido a uma manutenção previamente agendada e autorizada e também pelas quedas dos circuitos BA/PB e BA/SE, estes impactados por um rompimento de fibra em Salvador.

O PoP Acre ficou isolado por um total de 9 horas e 16 minutos. Foram dois isolamentos, um ocorrido no dia 12/06, com duração de 5 horas e 56 minutos, devido as quedas de seus circuitos de conexão, ambos ocasionados por um rompimento de fibra. O segundo isolamento, ocorreu em 29/06, novamente devido à queda de seus circuitos, ambas as quedas foram ocasionadas por rompimento de fibra.

O PoP Espírito Santo ficou isolado do backbone em três momentos, totalizando 13 horas e 41 minutos de indisponibilidade. No dia 11/06, o isolamento foi devido à queda dos enlaces de backbone ES/MG, ES/RJ e ES/BA, todos envolvidos em um rompimento de fibra em Vitória. No dia 27/06, novamente tivemos a queda dos enlaces ES/MG, ES/RJ e ES/BA, novamente devido a um rompimento de fibra em Vitória. Já no dia 29/06, uma nova falha afetando os três circuitos. Segundo a operadora, o problema foi devido a uma falha múltipla afetando a cidade de Vitória.

O PoP Piauí ficou isolado durante 28 horas e 37 minutos. No dia 26/06 ocorreu a queda em conjunto dos circuitos que atendem ao PoP. As falhas foram ocasionadas por um rompimento de fibra na cidade de Teresina.

O PoP Roraima ficou isolado do backbone por 6 horas e 6 minutos devido as quedas dos circuitos CE/RR e RR/AM. O circuito CE/RR (300Mb/s) apresentou defeito no cordão óptico na estação de Fortaleza/CE, e os circuitos CE/RR (700Mb/s) e AM/RR sofreram com um rompimento de fibra em Manaus/AM.

O PoP Santa Catarina ficou isolado do backbone por 54 minutos no dia 08/06 devido a falta de energia. O grupo gerador do PoP não foi acionado devido a uma falha na chave de comutação. Novamente no dia 08/06, o PoP ficou isolado por mais 54 minutos, devido a uma janela de manutenção emergencial para correção da falha na chave de comutação do gerador.

A Figura 9 apresenta o histórico do grupo de PoPs que tiveram disponibilidade abaixo da meta no mês de junho.

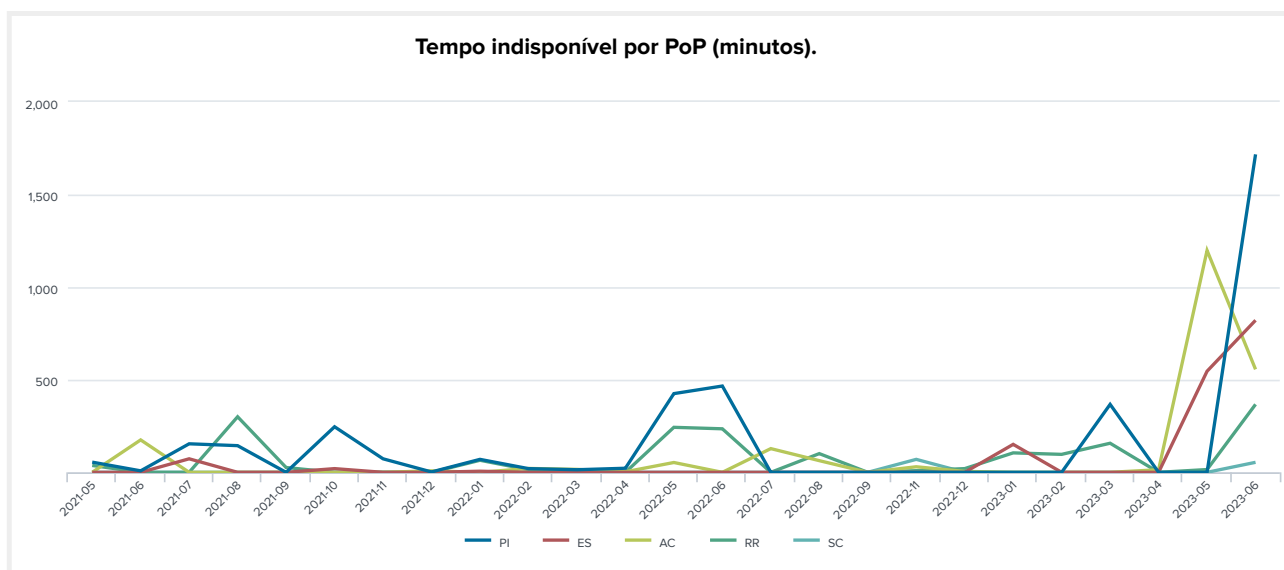


Figura 9: Histórico de minutos indisponíveis em PoPs com maiores quedas no mês.

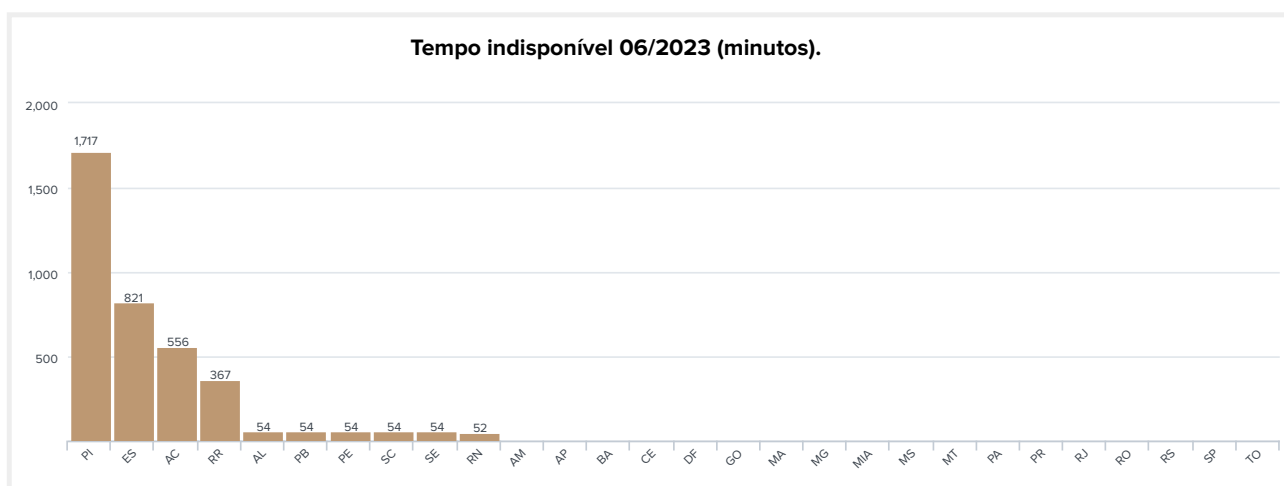


Figura 10: Minutos indisponíveis por PoP.

A disponibilidade percentual no mês de junho de 2023, para cada PoP, está ilustrada na Figura 11.

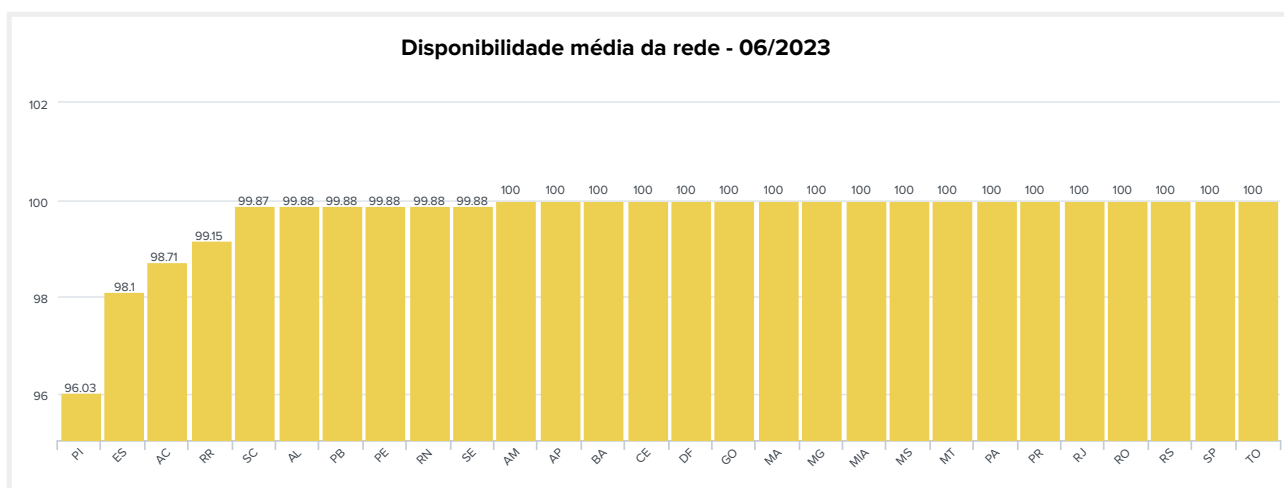


Figura 11: Disponibilidade percentual por PoP.

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 99,90% encontram-se destacados em vermelho.

Horas indisponíveis - tipo de falha 06/2023				
PoP	Infraestrutura PoP	Operadora	horas	percentual
AC	00:00:00	09:16:10	09:16:10	98,713
AL	00:00:00	00:54:00	00:54:00	99,875
ES	00:00:00	13:41:20	13:41:20	98,099
PB	00:00:00	00:54:00	00:54:00	99,875
PE	00:00:00	00:54:00	00:54:00	99,875
PI	00:00:00	28:37:00	28:37:00	96,025
RN	00:00:00	00:52:00	00:52:00	99,880
RR	00:00:00	06:06:30	06:06:30	99,152
SC	00:54:20	00:00:00	00:54:20	99,874
SE	00:00:00	00:54:00	00:54:00	99,875

Tabela 2: Índice de disponibilidade dos PoPs.

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 99,988% . A Tabela 3, abaixo, compara os valores do indicador, com e sem as contribuições das operadoras.

Indicador 5 - Disponibilidade da rede	
Padrão	Retirando-se influências externas
99,742	99,988

Tabela 3: Quadro resumo do indicador 5, para o mês junho de 2023.

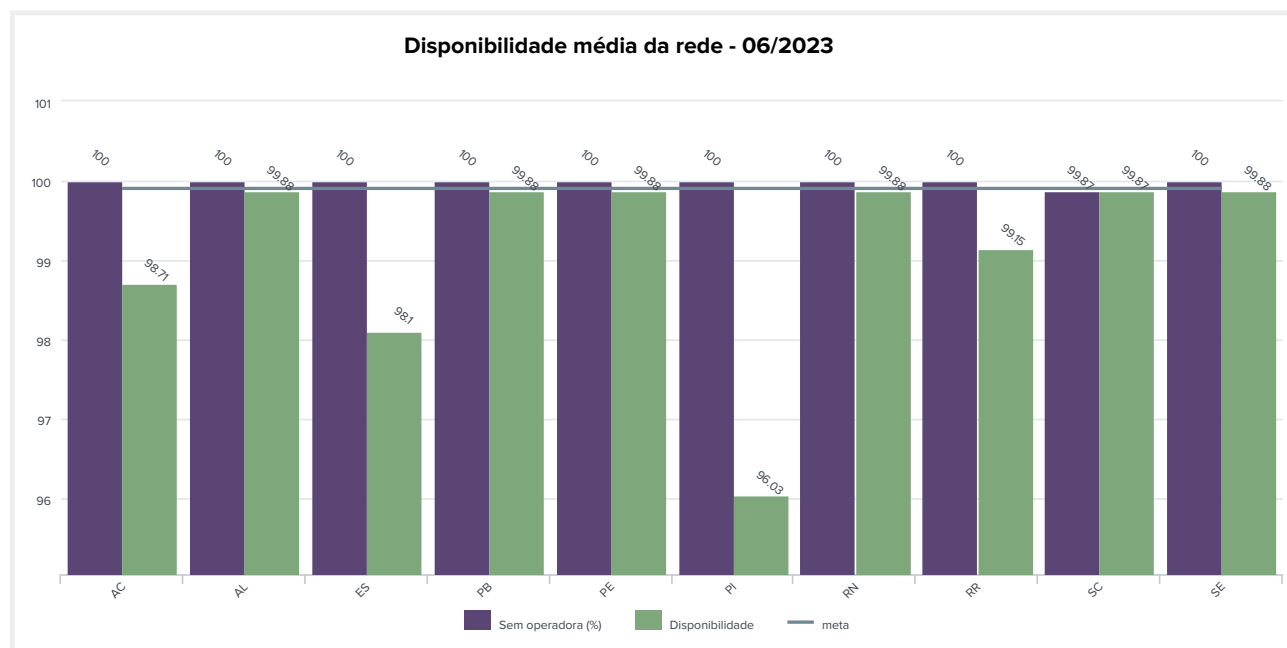


Figura 12: Disponibilidade para alguns PoPs, com e sem contribuição de suas operadoras, em junho de 2023.

3.4. Série histórica dos indicadores em 2023

Série histórica dos indicadores em 2023		
mes_ano	Indicador 3	Indicador 5 padrão
01-2023	113,104	99,959
02-2023	112,115	99,996
03-2023	113,668	99,971
04-2023	109,126	99,995
05-2023	112,235	99,821
06-2023	109,736	99,742
Média	111,664	99,914

Tabela 4: Série histórica dos indicadores 3 e 5 no ano de 2023.