



Educação, Pesquisa  
e Inovação em Rede

## Relatório de abril de 2023

Guilherme Ladvocat

Maio 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 01/04/2023 a 30/04/2023	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 01/04/2023 a 30/04/2023.

## 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 01/04/2023 a 30/04/2023

### 3.1. Quadro resumo

Indicador	Descri\u00e7\u00e3o	Meta	Valor Per\u00edodo
3	Qualidade (Perda e Retardo)	Igual ou superior a 100 pontos	109,126
5	Disponibilidade da rede	Igual ou superior a 99,90%	99,994

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

### 3.2. Indicador 3

No mês de abril, o indicador 3 obteve o valor de 109,13 pontos, que está acima da meta de 100 pontos. A Figura 1 mostra o comportamento histórico dos últimos dois anos deste indicador.

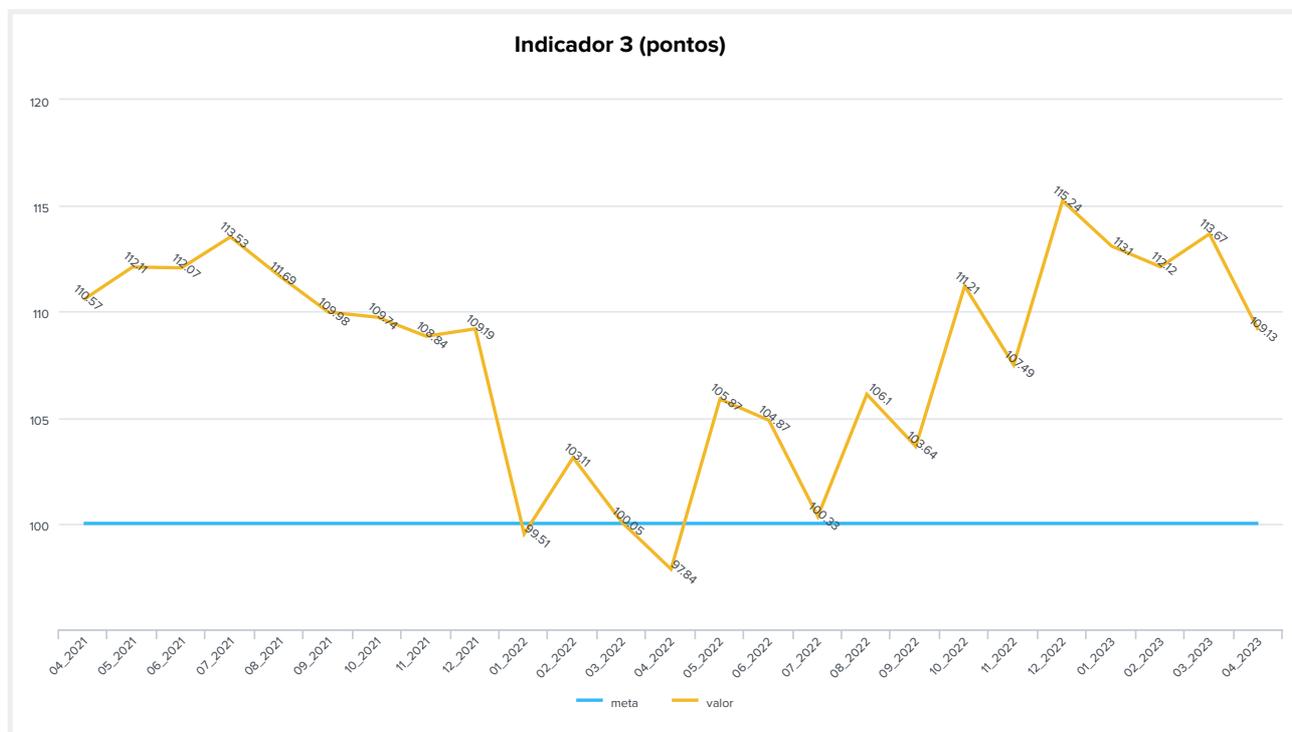


Figura 1: Evolução do indicador 3.

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 abril, o PSEP atingiu 99,882%, valor este que é 0,118% abaixo daquele obtido no mês anterior. O RTT médio apresentou uma piora da ordem de 2,59 ms em relação ao mês anterior, totalizando 45,20 ms.

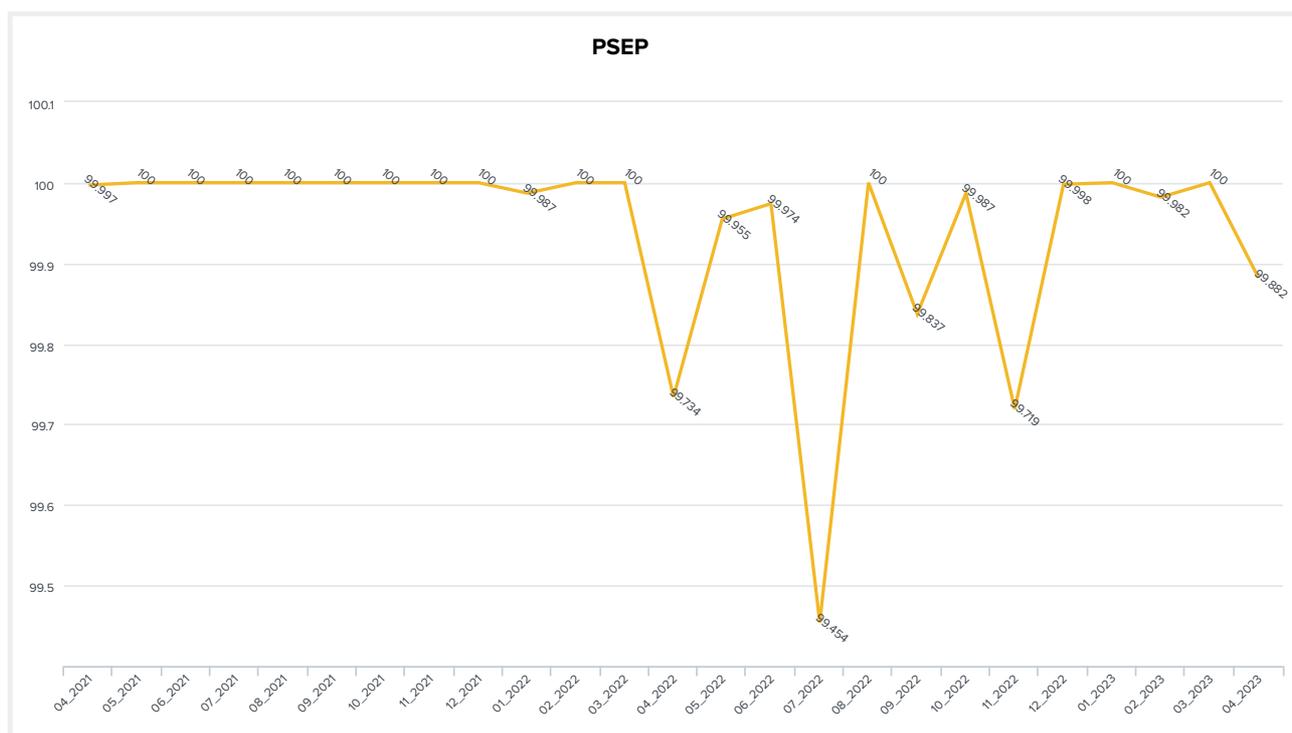


Figura 2: Evolução do PSEP, componente do indicador 3.

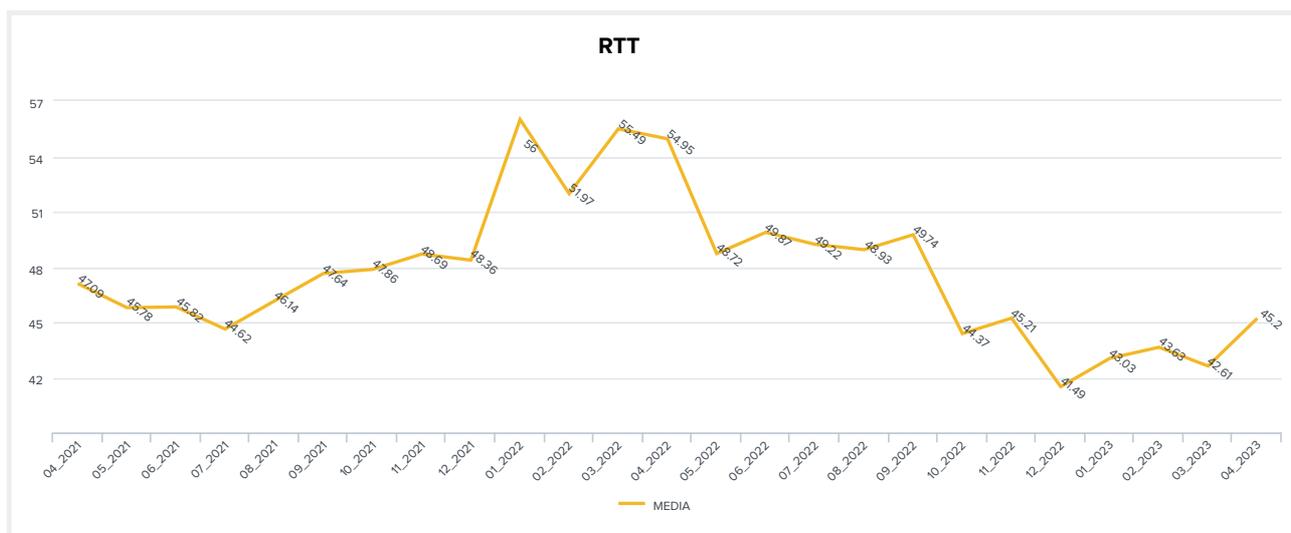


Figura 3: Evolução do RTT, componente do indicador 3.

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.

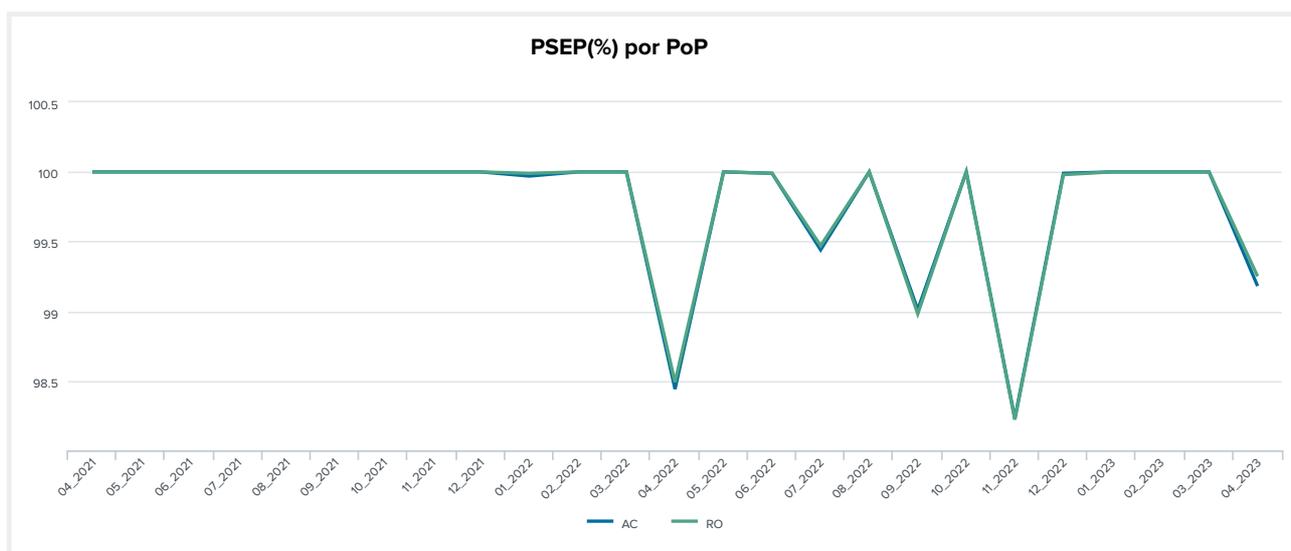


Figura 4: Evolução de PSEP por PoP

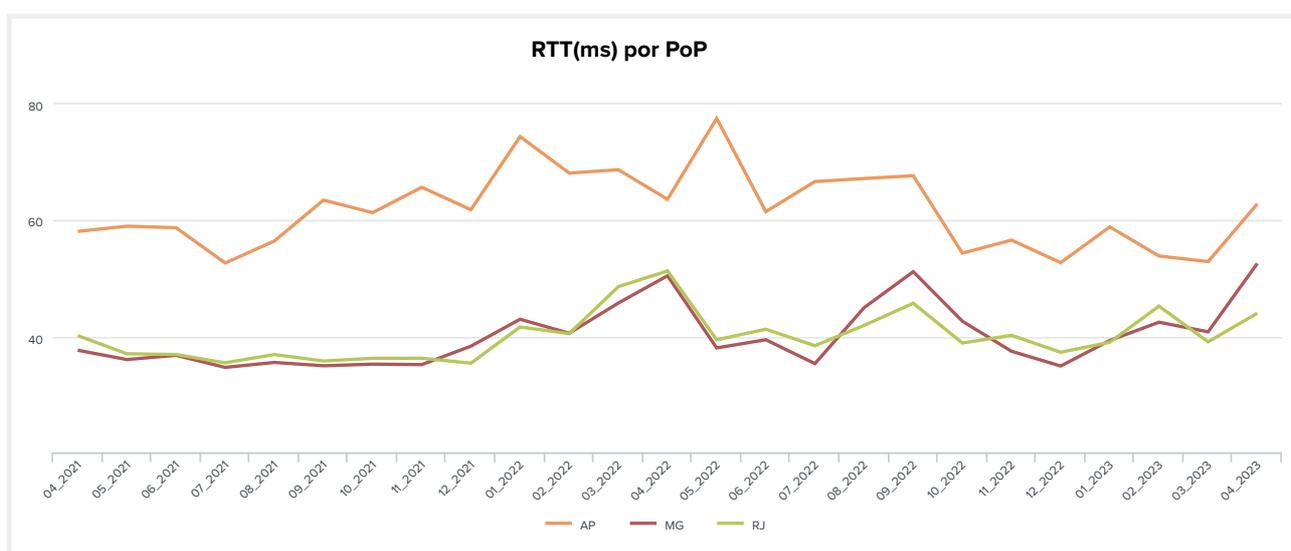


Figura 5: Evolução do RTT médio por PoP.

Neste mês as principais variações em relação ao PSEP foram nos PoPs AC, RO, com variações de 0,82, 0,75 pontos, respectivamente. Estes PoPs sofreram com quedas nos circuitos AC/RO e AC/DF, de 3 Gb/s, ocasionando saturação no circuito backup AC/DF de 1 Gb/s.

Em relação ao RTT médio, tem-se que as maiores variações foram nos PoPs RJ, MG e AP com 4,93, 11,78 e 9,96 ms, respectivamente. No mês de abril, os circuitos DF/RJ e MA/PA tiveram disponibilidades de 78.61% e 85.28%, respectivamente. Já o circuito DF/MG apresentou oscilações de latência que contribuíram nos caminhos escolhidos pelo sistema de engenharia de tráfego. Houve também falhas nos circuitos AM/AP e AP/PA, que fizeram o PoP-AP escoar o tráfego por um circuito backup (túnel IP). Esses fatores contribuíram para as variações observadas.

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

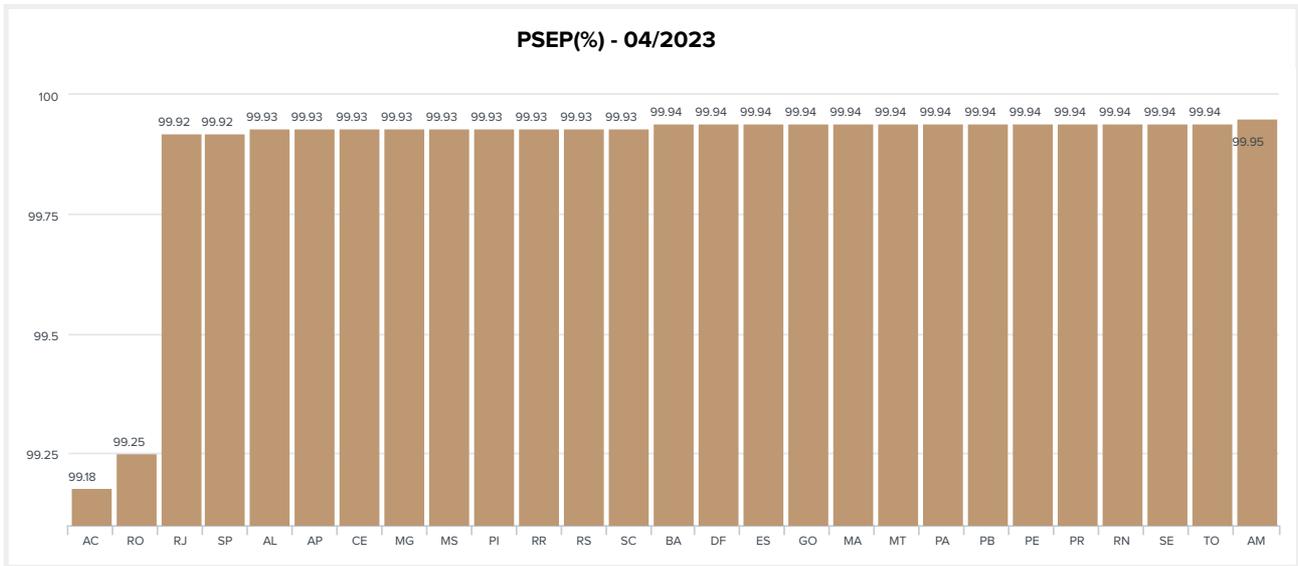


Figura 6: Valor de PSEP para o mês de abril de 2023.

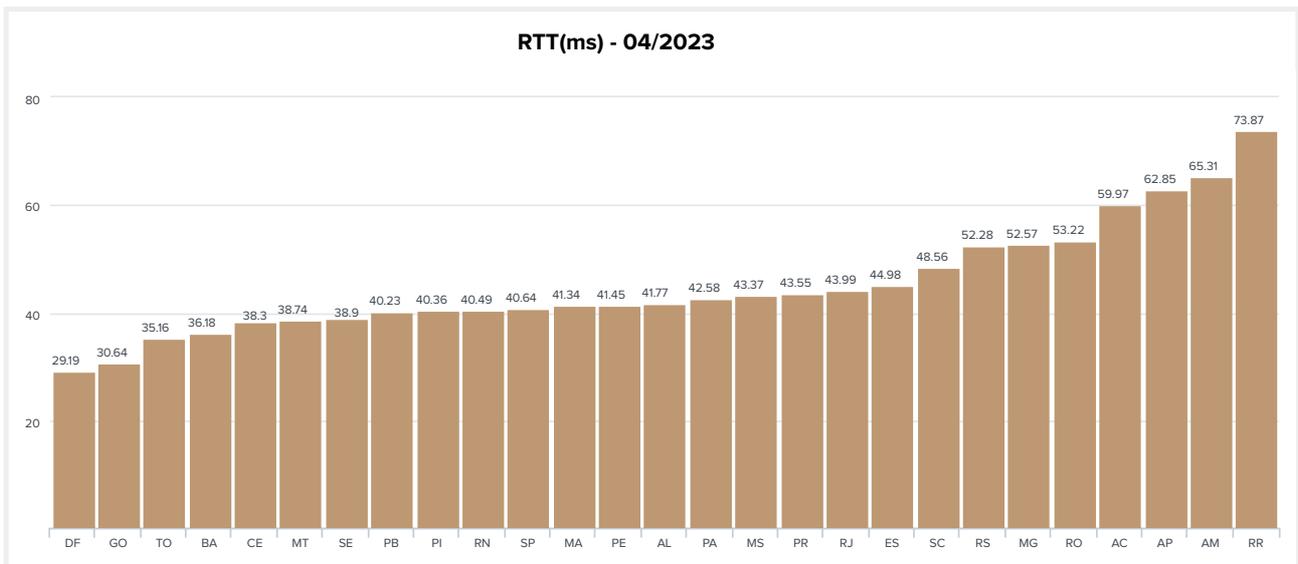


Figura 7: Valor RTT para o mês de abril de 2023.

### 3.3. Indicador 5

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

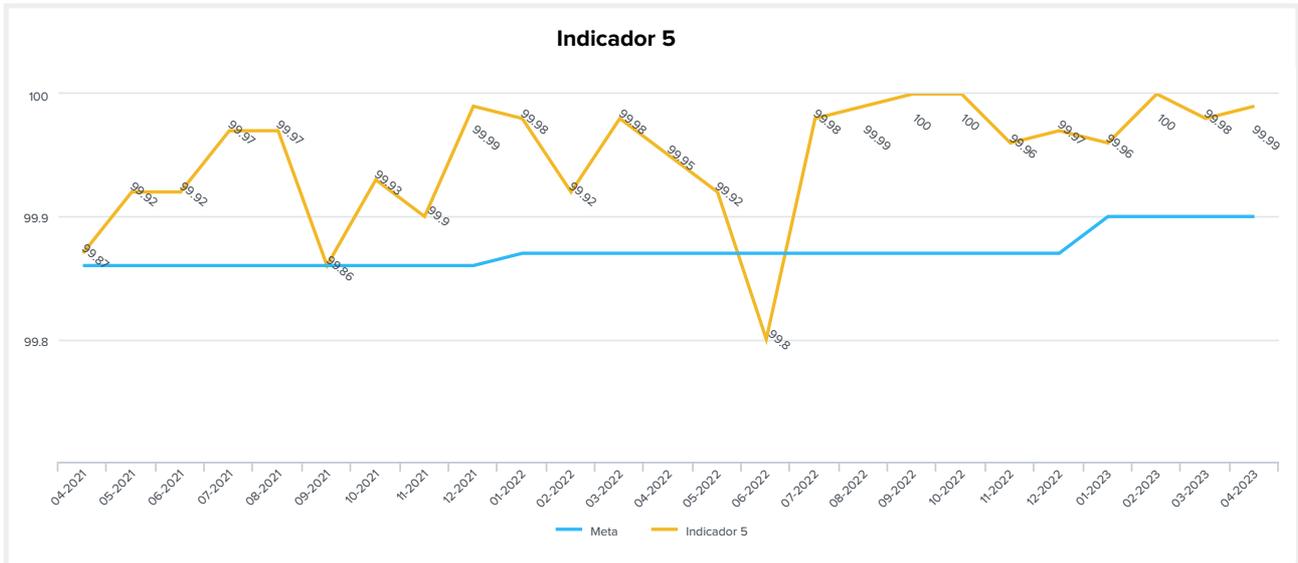


Figura 8: Valores históricos do indicador 5.

Neste mês, apenas um PoP apresentou um índice de disponibilidade inferior à meta de 99,90% para este indicador.

No dia 17/04 o PoP-AL ficou isolado do backbone acadêmico por 2 h e 24 minutos. O circuito AL/SE (10G) já estava indisponível quando às 09:18 houve a queda dos circuitos AL/PE e AL/SE (100G), afetados por um rompimento de fibra na RedeComep de Maceió, em decorrência de obras de terceiros. Já o AL/SE (10G) sofreu por uma falha no equipamento de transmissão na estação da operadora em Aracaju/SE. O PoP retornou à operação às 11:39 com o retorno dos circuitos de 100G.

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

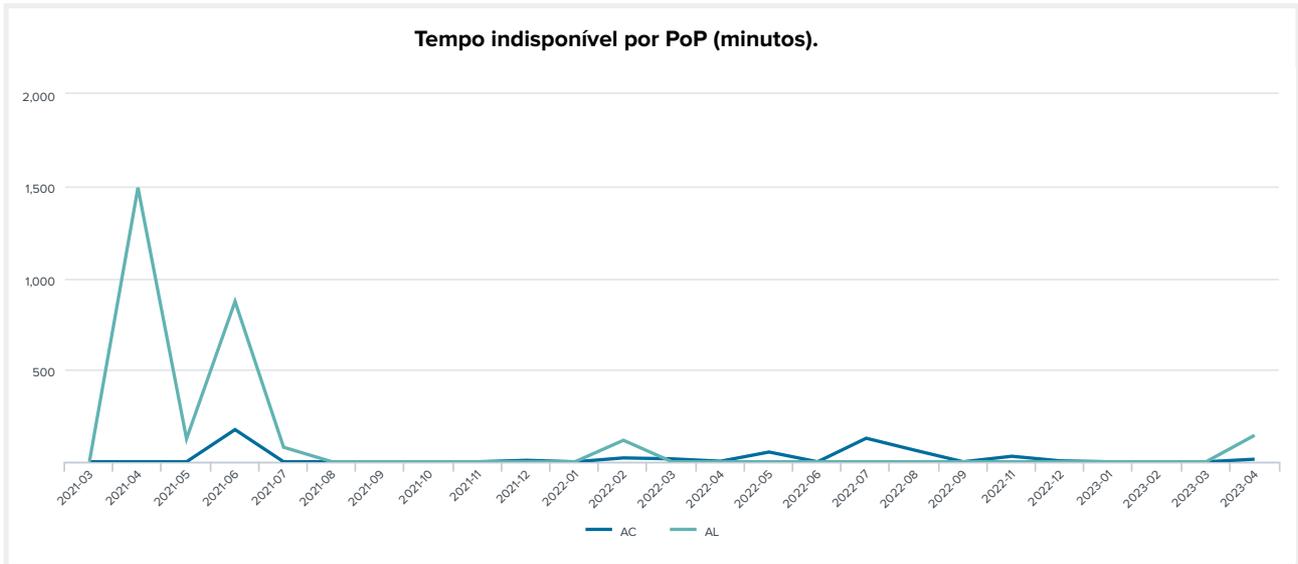


Figura 9: Histórico de minutos indisponíveis em PoPs com maiores quedas no mês.



Figura 10: Minutos indisponíveis por PoP.

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

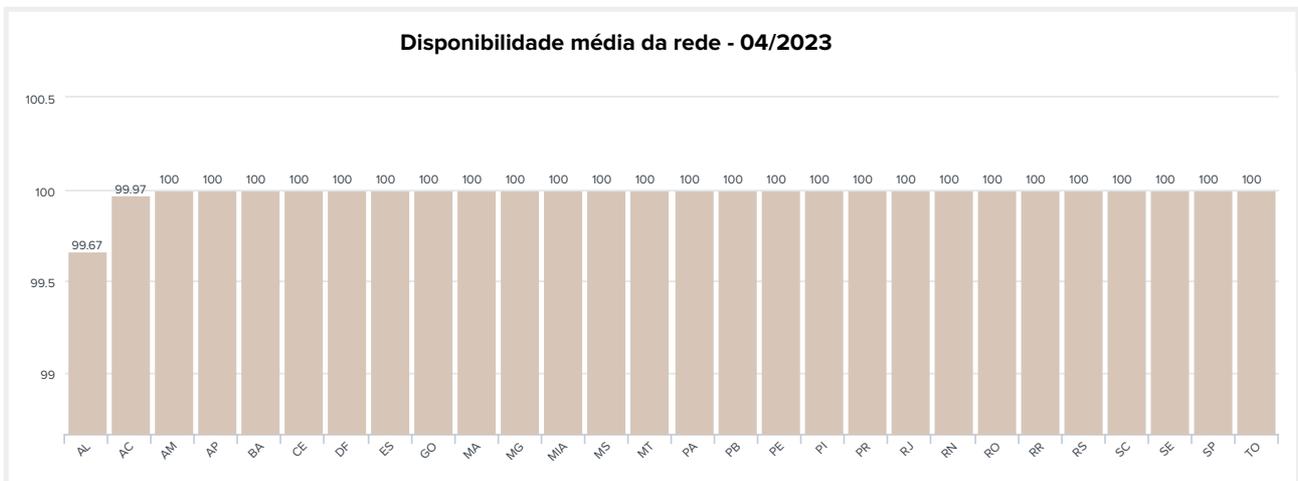


Figura 11: Disponibilidade percentual por PoP.

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 04/2023				
PoP	Infraestrutura PoP	Operadora	horas	percentual
AC	00:13:42	00:00:00	00:13:42	99,968
AL	00:00:00	02:24:20	02:24:20	99,666

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 99,999% . 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
99,994	99,999

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

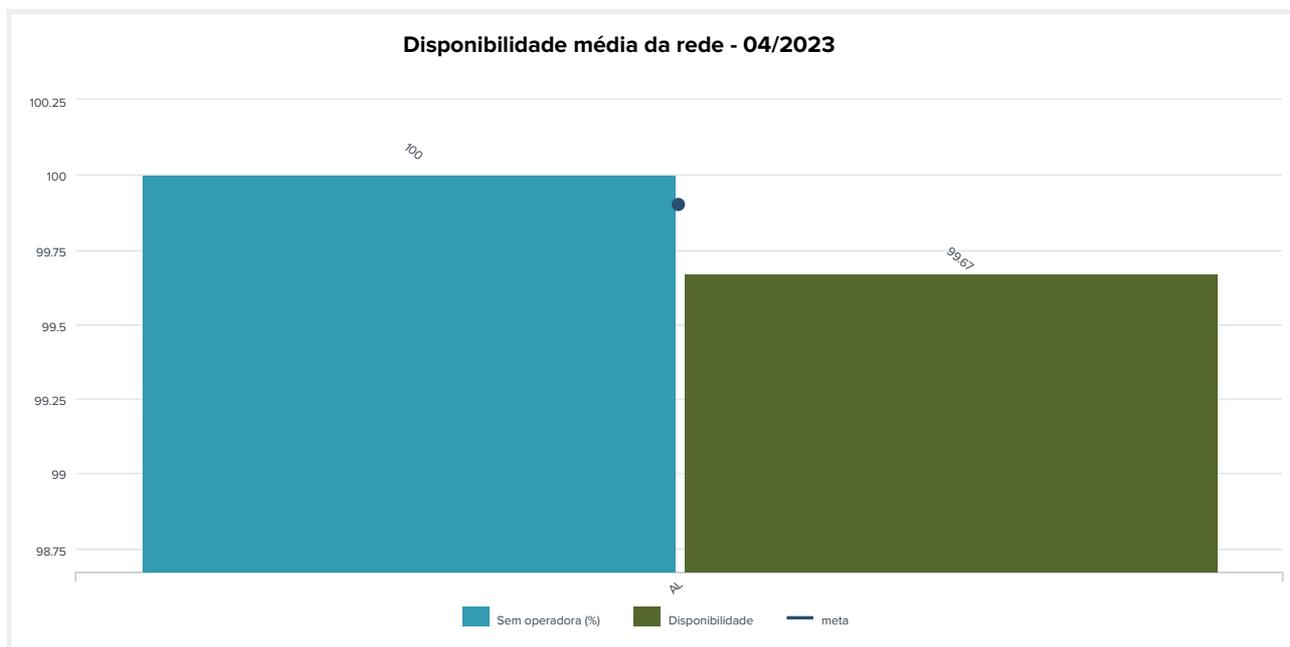


Figura 12: Disponibilidade para alguns PoPs, com e sem contribuição de suas operadoras, em abril de 2023.

### 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	99,994
Média	112,003	99,980

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