



**RNP**

## **Relatório de novembro de 2019**

Maurício Noronha Chagas

Dezembro 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 01/11/2019 a 30/11/2019	3
3.1. Quadro resumo	3
3.2. Indicador 3	4
3.3. Indicador 5	6
3.4. Série histórica dos indicadores em 2019	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: Índice de disponibilidade média da rede.

O presente relatório apresenta os resultados obtidos para os indicadores 3 e 5 no período de 01/11/2019 a 30/11/2019.

## 2. Metodologia de medição e cálculo dos indicadores

### 2.1. Indicador 3

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

$$PT = (2750/RM\u00e9dio) + 10*(6-Perda)$$

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:

$$PT = (2750/RM\u00e9dio) + 10*(PSEP - 94)$$

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 01/11/2019 a 30/11/2019

### 3.1. Quadro resumo

Indicador	Descri\u00e7\u00e3o	Meta	Valor Per\u00edodo
3	Qualidade (Perda e Retardo)	Igual ou superior a 100 pontos	112,761
5	Disponibilidade da rede	Igual ou superior a 99,81%	99,953

Tabela 1: Quadro resumo de indicadores, para o m\u00eas de novembro de 2019.

### 3.2. Indicador 3

No mês de novembro, o indicador 3 obteve o valor de 112,75 pontos, que está acima da meta de 100 pontos, e 1,06 pontos acima do mês anterior que foi o mês de outubro, quando tivemos o valor de 111,69. A Figura 1 mostra o comportamento histórico dos últimos dois anos deste indicador.

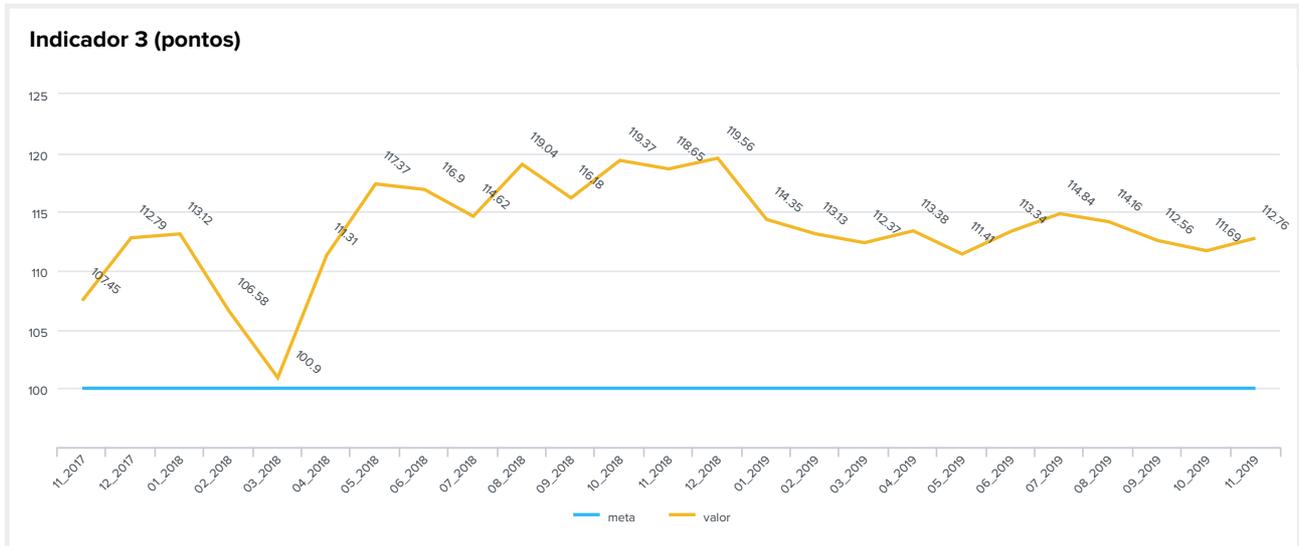


Figura 1: Evolução do indicador 3.

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 novembro, o PSEP atingiu 99,82%, que foi o mesmo valor obtido no mês anterior. O RTT médio apresentou uma melhora da ordem de 1,09 ms em relação ao mês anterior, totalizando 50,36 ms.

Em meados de outubro foi migrada a engenharia de tráfego do backbone que antes era feita por MPLS-TE para a solução da Northstar. Foi verificada uma melhora no tráfego do backbone que foi refletido nas medições do RTT, porém, durante o mês de novembro as quedas de alguns circuitos do Norte e Nordeste ao longo do mês causaram algum congestionamento dos circuitos para o Sudeste e também do tráfego internacional nos horários de expediente, Alguns PoPs reclamaram de lentidão no backbone nos dias 6, 8, 11, 12 e 13.

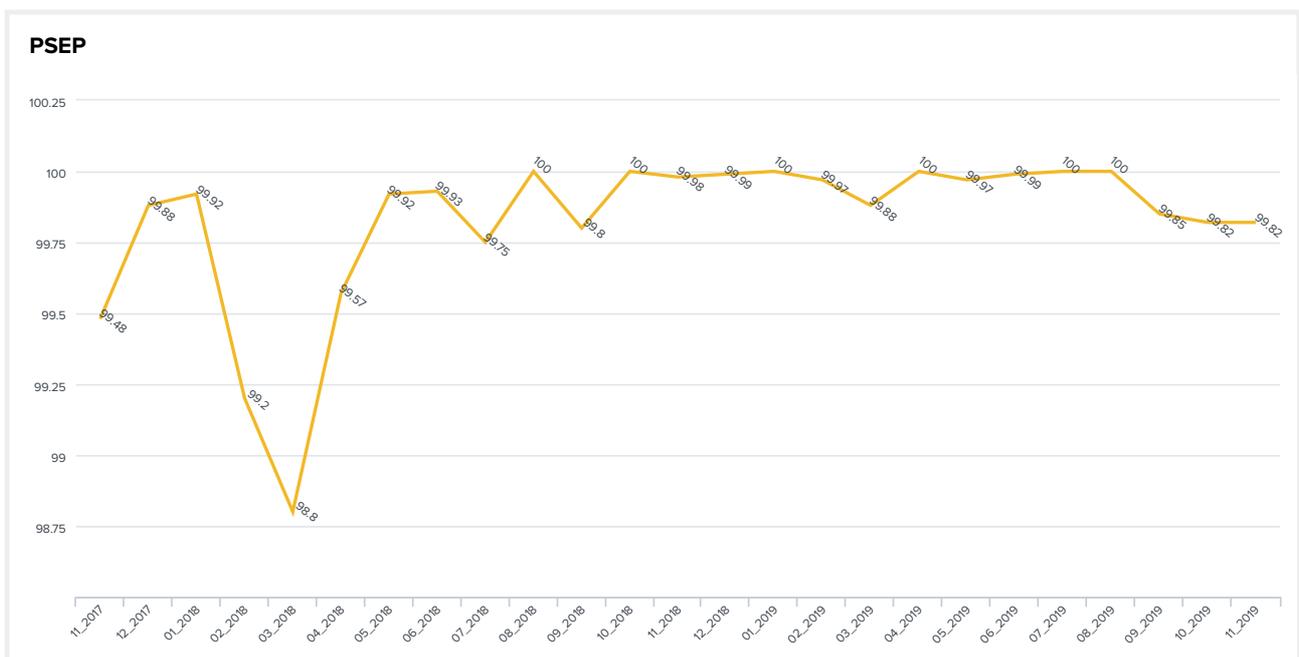


Figura 2: Evolução do PSEP, componente do indicador 3.

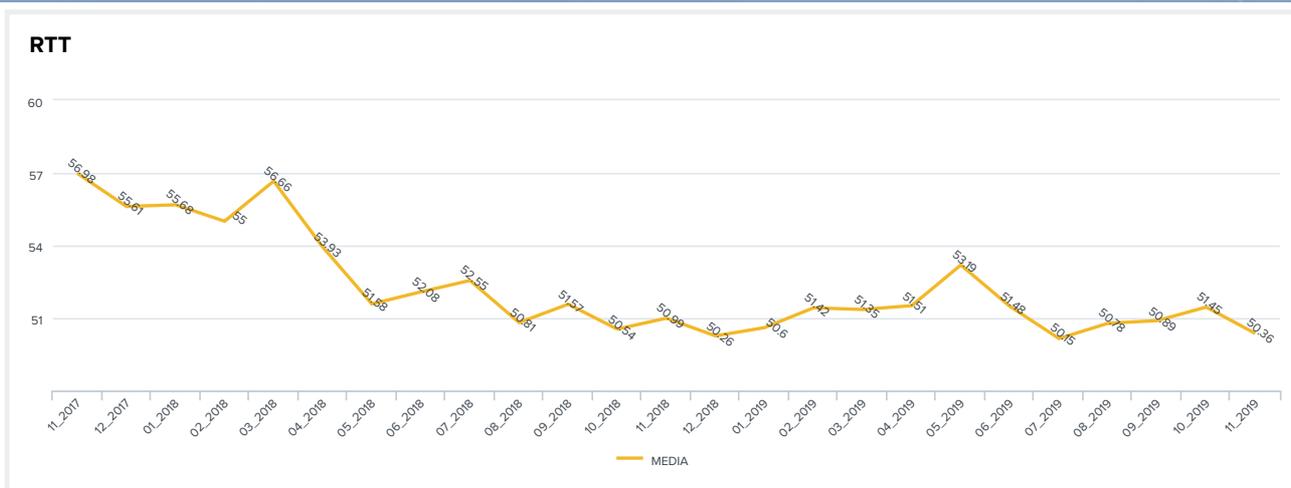


Figura 3: Evolução do RTT, componente do indicador 3.

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. Durante o mês de novembro ocorreram muitas quedas nos circuitos do PoP-MA causando saturação e perdas em certos momentos em que PoP-MA ficava com apenas um circuito disponível.

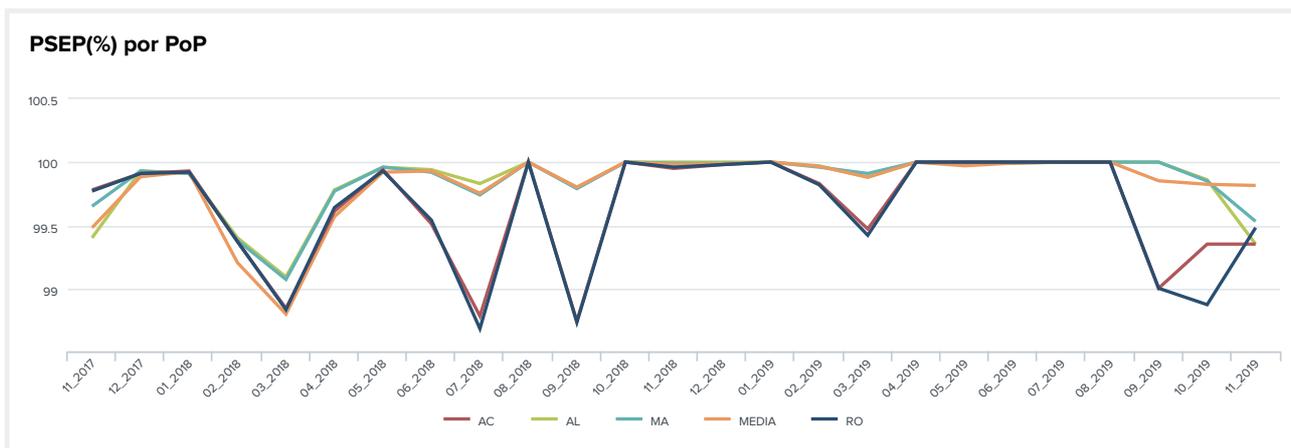


Figura 4: Evolução de PSEP por PoP

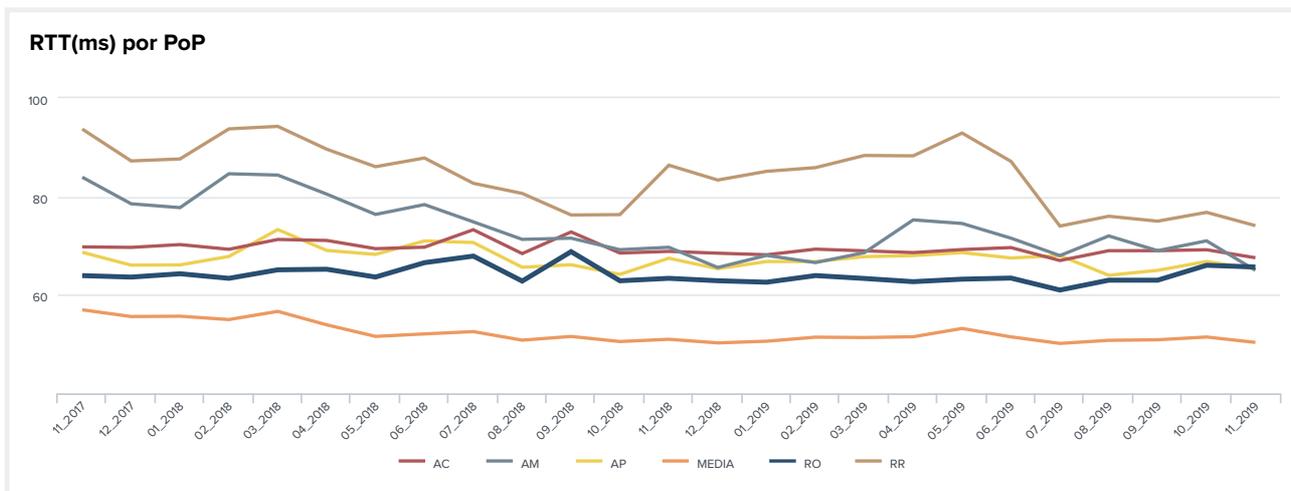


Figura 5: Evolução do RTT médio por PoP.

Neste mês as principais variações em relação ao PSEP foram nos PoPs AL, AC, RO e MA, com variações de 0,510%, 0,320%, 0,160% e 0,110%, respectivamente.

Em relação ao RTT médio, tem-se que as maiores variações foram nos PoPs: AM, TO, RR e SE com variações de 5,9 ms, 2,7 ms, 2,7 ms e 2,6 ms respectivamente em relação ao mês de outubro. Abaixo temos o valor do RTT médio destes PoPs:

- AM: 65 ms;
- TO: 46,1 ms;
- RR: 74 ms;
- SE: 47,4 ms;

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

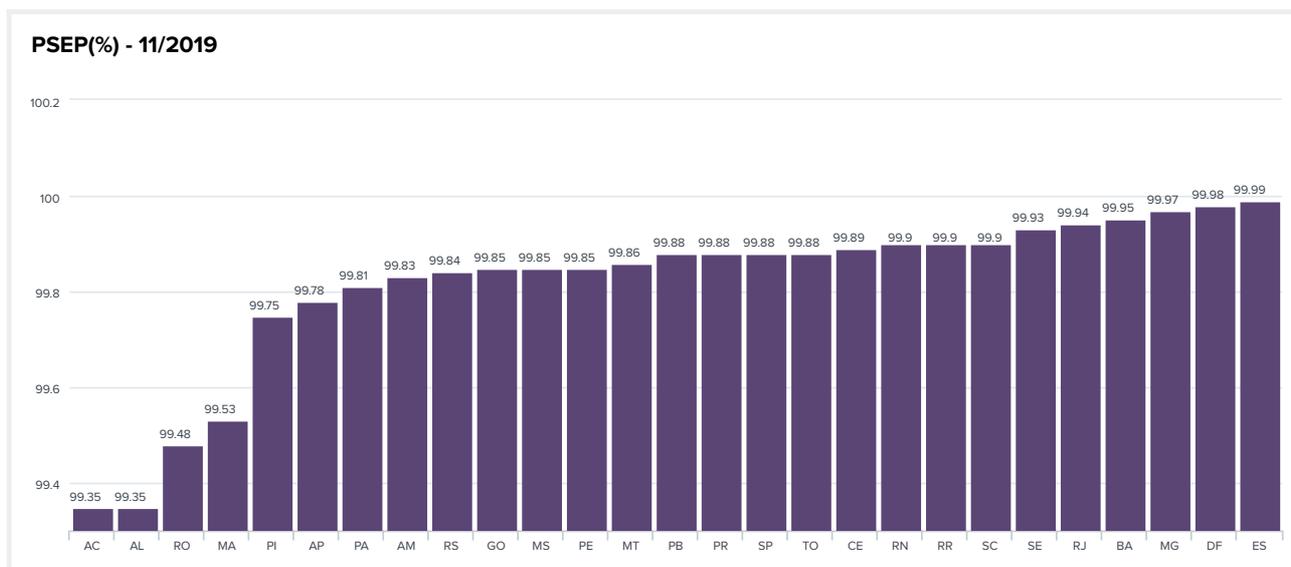


Figura 6: Valor de PSEP para o mês de novembro de 2019.

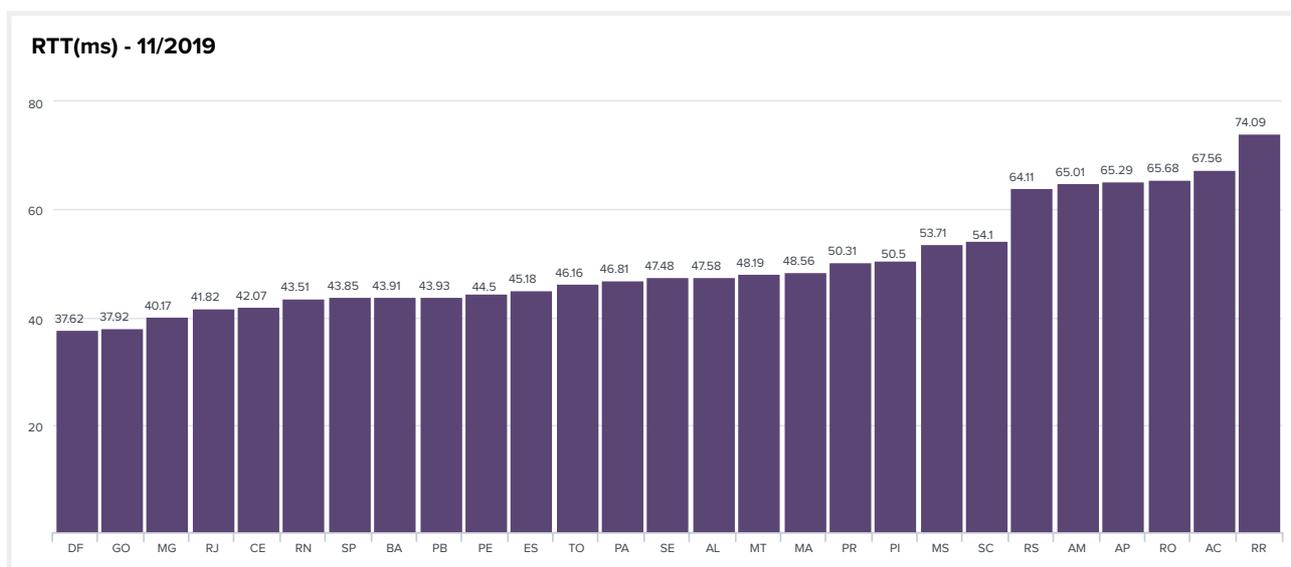


Figura 7: Valor RTT para o mês de novembro de 2019.

### 3.3. Indicador 5

No mês de novembro de 2019, o indicador 5 ficou com o valor 99,953% ficando acima da meta estabelecida, que é de 99,81%. Seu histórico dos últimos dois anos pode ser visto na Figura 8.



Figura 8: Valores históricos do indicador 5.

Durante o mês de novembro apenas 3 PoPs tiveram a disponibilidade abaixo de 100%. Foram eles: AP, MA e AM. Destes eles, apenas os PoPs AP e MA ficaram abaixo da meta de 99,81%. As causas das indisponibilidades e tempos totais estão listadas abaixo:

- PoP-AP: Operadora (8 horas e 27 minutos).
- PoP-MA: Operadora (5 horas e 39 minutos).
- PoP-AM: Operadora (21 minutos).

O PoP-AP ficou isolado em dois eventos. O primeiro deles foi entre 01:26 às 07:31 do dia 21 de novembro totalizando 6 horas e 04 minutos de indisponibilidade durante este evento circuito PA/AP ficou indisponível devido à uma janela de manutenção não informada. O segundo evento foi entre 21:36 às 23:59 do dia 22 de novembro totalizando 2 horas e 23 minutos de indisponibilidade. O circuito PA/AP ficou indisponível devido à um rompimento de fibra ocasionado por queda de árvore no Estado do Pará na rodovia PA 282 / km85.

O PoP-MA também ficou isolado em duas ocasiões durante o mês de novembro, uma foi no dia 05, entre 11:23 às 16:01, totalizando 4 horas e 38 minutos de indisponibilidade. Neste evento, o link MA/CE já se encontrava indisponível devido a um rompimento de fibra em Rosário/MA e posteriormente, o link MA/PA caiu devido a um rompimento de fibra em São Luis/MA.

O outro evento que deixou o PoP-MA isolado foi entre as 19:42 do dia 29/11 até as 20:41. O circuito MA/CE encontrava-se indisponível desde às 16:56 e com a queda do MA/PA, às 19:41, fez com que o PoP-MA ficasse isolado do backbone. O circuito MA/CE foi afetado por um rompimento de fibra e em relação ao MA/PA não foram identificadas as causas.

Já o PoP-AM ficou isolado durante um único evento ocorrido no dia 16 de novembro entre 19:25 até as 19:46. O link AM/RR já se encontrava indisponível devido a uma Janela de manutenção no trecho da parceira Oi em Presidente Figueiredo/AM e posteriormente, os links DF/AM e PA/AM caíram. A operadora Embratel informou que realizou uma janela de manutenção não informada a RNO afim de corrigir falhas em um equipamento de transmissão.

A Figura 9 apresenta o histórico do grupo de PoPs que tiveram disponibilidade abaixo de 100% no mês de 11.

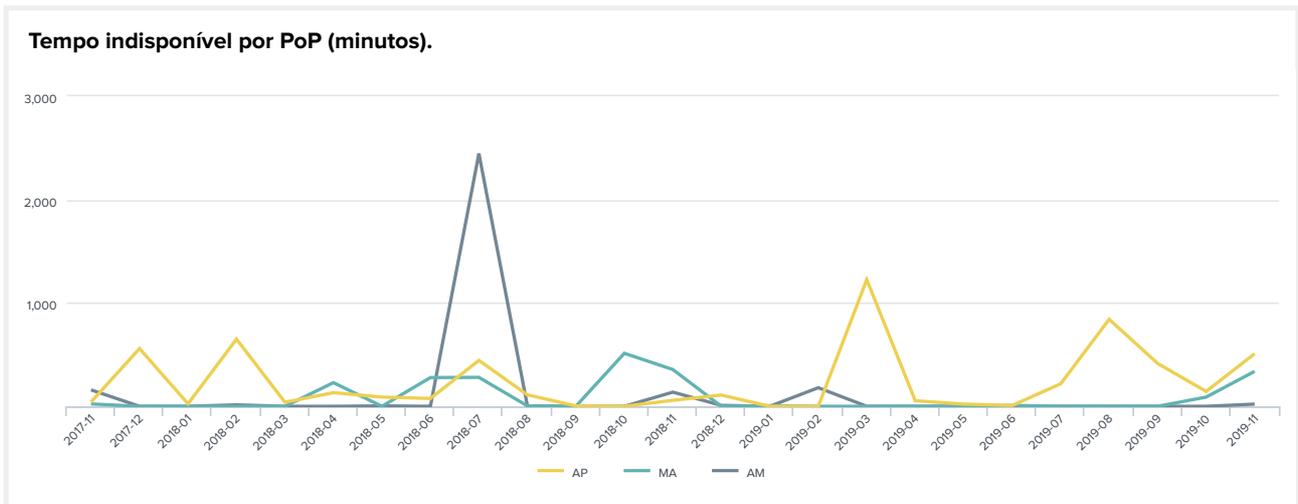


Figura 9: Histórico de minutos indisponíveis em PoPs com maiores quedas no mês.

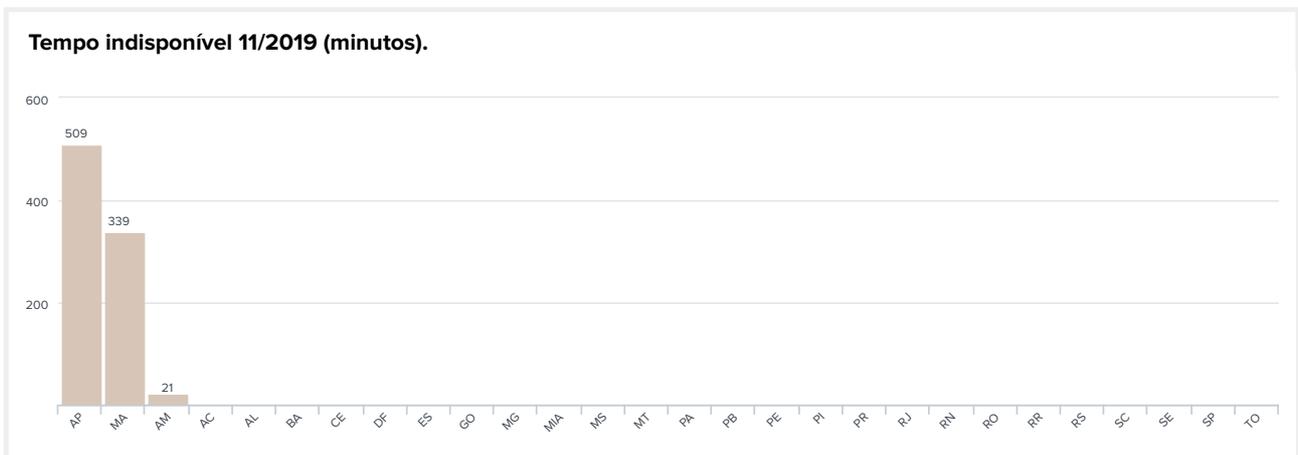


Figura 10: Minutos indisponíveis por PoP.

A disponibilidade percentual no mês de novembro de 2019, para cada PoP, está ilustrada na Figura 11.

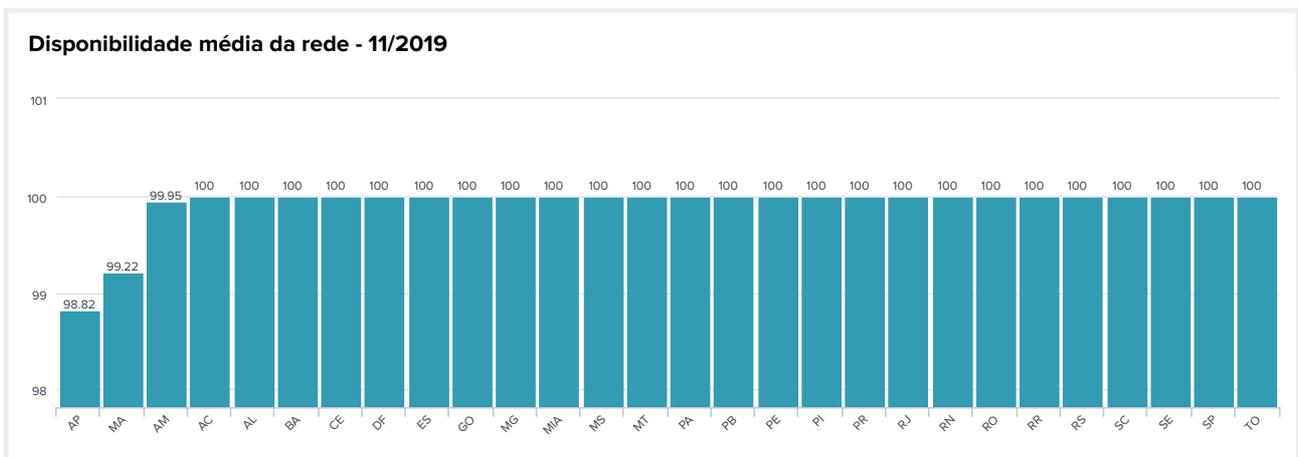


Figura 11: Disponibilidade percentual por PoP.

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 99,81% encontram-se destacados em vermelho.

<b>Horas indisponíveis - tipo de falha 11/2019</b>			
PoP	Operadora	horas	percentual
AC	00:00:00	00:00:00	100,000
AL	00:00:00	00:00:00	100,000
AM	00:21:15	00:21:15	99,951
AP	08:28:30	08:28:30	98,823
BA	00:00:00	00:00:00	100,000
CE	00:00:00	00:00:00	100,000
DF	00:00:00	00:00:00	100,000
ES	00:00:00	00:00:00	100,000
GO	00:00:00	00:00:00	100,000
MA	05:38:49	05:38:49	99,216
MG	00:00:00	00:00:00	100,000
MIA	00:00:00	00:00:00	100,000
MS	00:00:00	00:00:00	100,000
MT	00:00:00	00:00:00	100,000
PA	00:00:00	00:00:00	100,000
PB	00:00:00	00:00:00	100,000
PE	00:00:00	00:00:00	100,000
PI	00:00:00	00:00:00	100,000
PR	00:00:00	00:00:00	100,000
RJ	00:00:00	00:00:00	100,000
RN	00:00:00	00:00:00	100,000
RO	00:00:00	00:00:00	100,000
RR	00:00:00	00:00:00	100,000
RS	00:00:00	00:00:00	100,000
SC	00:00:00	00:00:00	100,000
SE	00:00:00	00:00:00	100,000
SP	00:00:00	00:00:00	100,000
TO	00:00:00	00:00:00	100,000

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 100%. 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
99,953	100,000

Tabela 3: Quadro resumo do indicador 5, para o mês novembro de 2019.

Isto posto, tem-se que os PoPs AP e MA atingiriam a meta, alcançando a disponibilidade de 100%. A Figura 12 mostra a disponibilidade dos PoPs que tiveram alteração com esta diferença no cálculo.

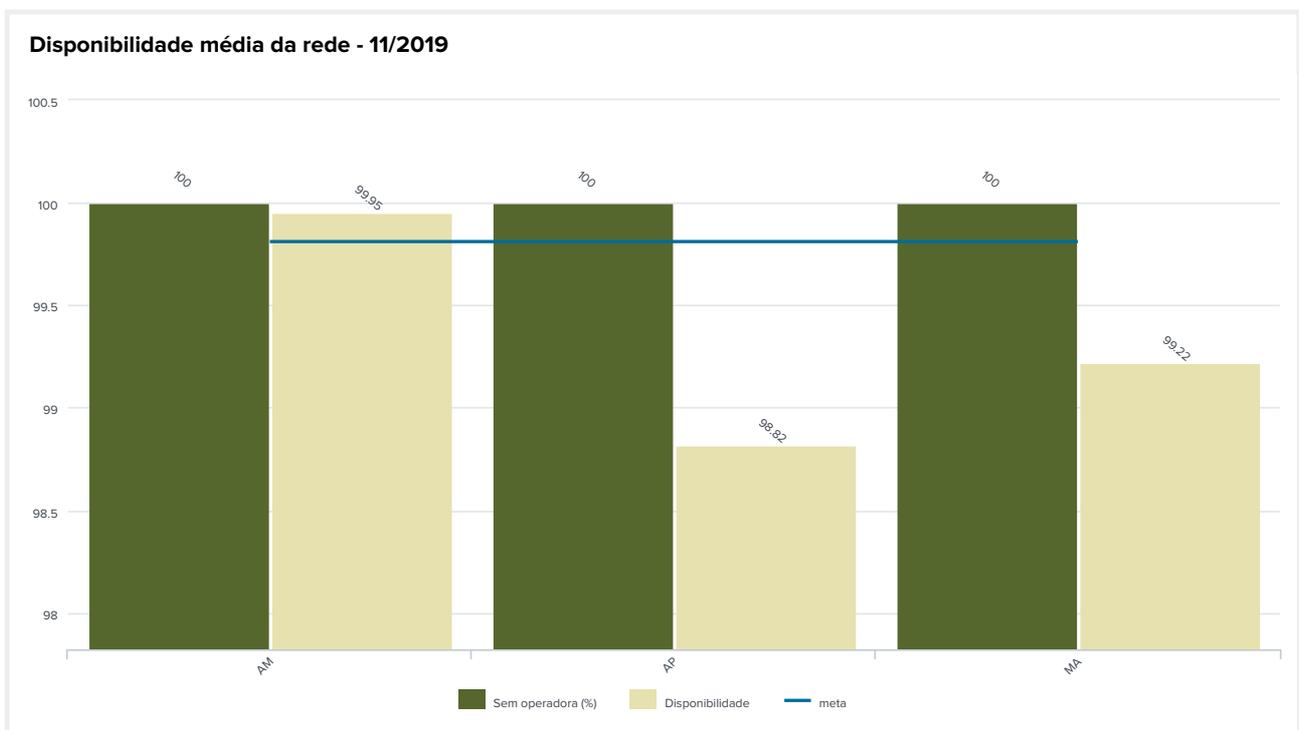


Figura 12: Disponibilidade para alguns PoPs, com e sem contribuição de suas operadoras, em novembro de 2019.

### 3.4. Série histórica dos indicadores em 2019

Série histórica dos indicadores em 2019		
mes_ano	Indicador 3	Indicador 5 padrão
01-2019	114,350	99,959
02-2019	113,130	99,967
03-2019	112,368	99,917
04-2019	113,383	99,842
05-2019	111,412	99,987
06-2019	113,342	99,969
07-2019	114,838	99,975
08-2019	114,157	99,919
09-2019	112,559	99,967
10-2019	111,687	99,974
11-2019	112,761	99,953
Média	113,0897	99,948

Tabela 4: Série histórica dos indicadores 3 e 5 no ano de 2019.