



Indicadores 3 e 5 do contrato de gestão

Relatório de julho de 2018

Nathan Muniz da Silva

Agosto 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 01/07/2018 a 31/07/2018	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.

Chama-se a atenção para o fato de que o antigo indicador 4 passou a se chamar indicador 5 a partir de janeiro de 2018 devido à mudança do quadro de indicadores do Contrato de Gestão.

O presente relatório apresenta os resultados obtidos para os indicadores 3 e 5 no período de 1 a 31 de julho 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 01/07/2018 a 31/07/2018

3.1. Quadro resumo

Indicador	Descrição	Meta	Valores no período
3	Qualidade (Perda e Retardo)	Igual ou superior a 100 pontos	114,75
5	Disponibilidade da rede	Igual ou superior a 99,8%	99,482%

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

3.2. Indicador 3

No mês de julho de 2018, o indicador 3 obteve o valor de 114,75 pontos, resultado acima da meta estabelecida, e 2,17 pontos inferior ao obtido no mês anterior. A Figura 1 mostra o comportamento histórico dos últimos dois anos deste indicador.

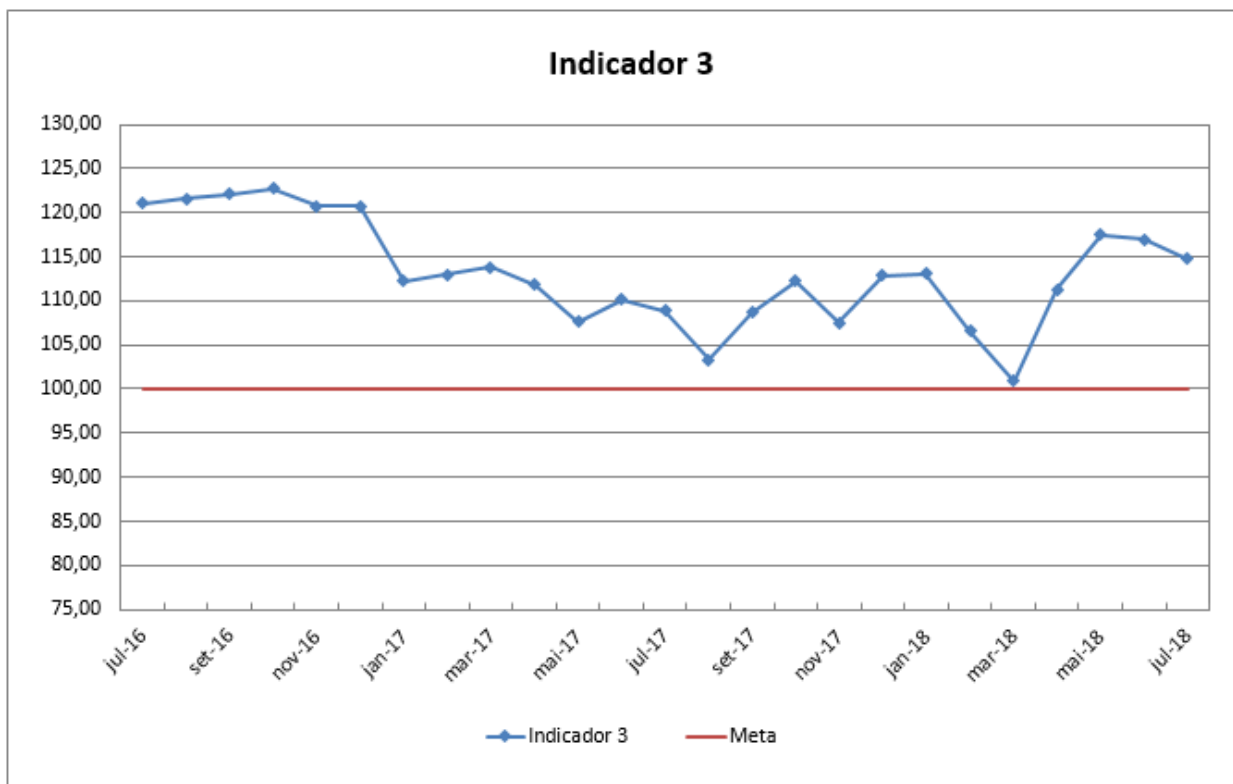


Figura 1: Evolução do indicador 3.

Podem ser vistos, na Figura 2, os valores dos últimos dois anos para os componentes do indicador 3, PSEP e RTT. No mês de julho, o PSEP ficou 0,18 abaixo do valor do mês anterior, atingindo 99,75%. O RTT médio, por sua vez, apresentou aumento de 0,34 ms, em relação ao mês anterior, totalizando 52,42 ms.

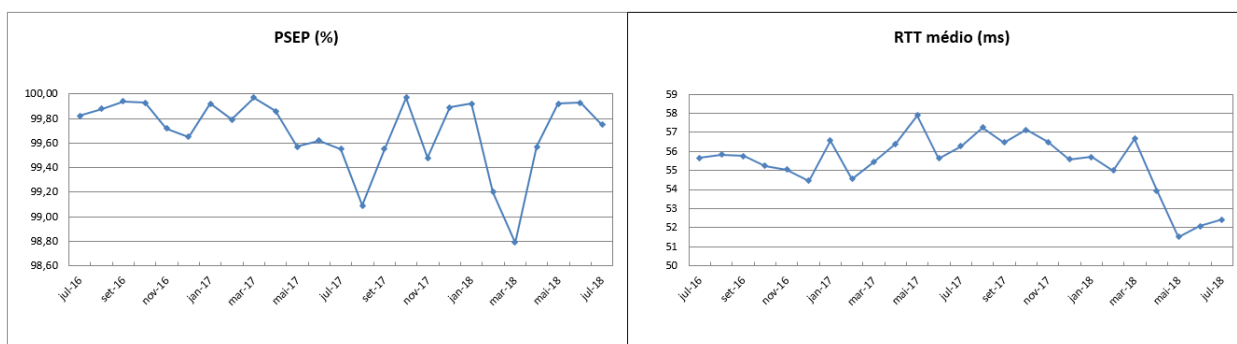


Figura 2: Evolução do PSEP e RTT, componentes do indicador 3.

Na Figura 3, é mostrado o histórico do PSEP e do RTT para alguns PoPs das regiões Norte e Sudeste. Para o PSEP, nenhum PoP apresentou melhora neste quesito em comparação ao mês anterior, sendo que três PoPs mantiveram seus níveis, enquanto que 24 PoPs apresentaram piora, sendo os PoPs RO, AC e SP os piores casos. No caso do PoP-SP, é importante deixar claro que o mau desempenho observado tratou-se de um fato pontual, ocorrido no início do mês de julho, onde um problema na VLAN onde está localizada a máquina de medição deste indicador acabou afetando os valores apurados para esse PoP. Não se trata, portanto, de um problema de desempenho da conectividade do PoP.

Com relação ao RTT médio e, em comparação com o mês anterior, 11 PoPs apresentaram melhora neste quesito. Com destaque para os PoPs RR e AM que obtiveram uma diminuição de 5,14 ms e 3,51 ms respectivamente. Porém, 16 PoPs apresentaram piora no RTT. Os PoPs SP e AC, apresentaram os piores resultados neste quesito, obtendo um aumento de 8,19 ms e 3,55 ms respectivamente.

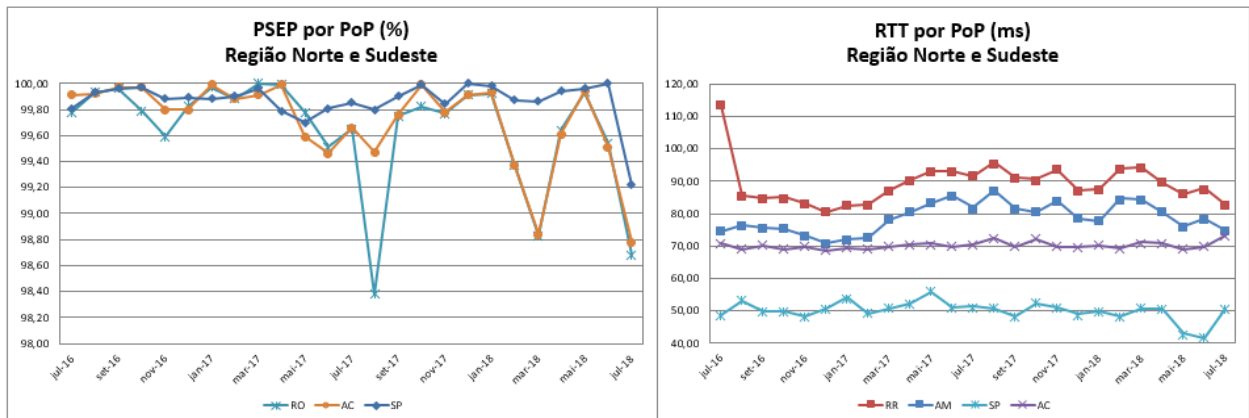


Figura 3: Evolução de PSEP e RTT médio – Regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste.

Por fim, temos, na Figura 4, os dados consolidados de todos os PoPs, separados por PSEP e RTT. Com relação ao PSEP, o PoP-RO apresenta-se como aquele de pior valor de toda a rede Ipê, com 98,68%, seguido pelos PoPs AC e SP que obtiveram um índice de 98,78% e 99,22%, respectivamente. Com relação ao RTT, os PoPs da Região Norte continuam sendo aqueles que apresentam o pior desempenho, com o PoP-RR obtendo 82,70 ms, seguido do PoP-AM, com valor de 74,86 ms de retardo médio.

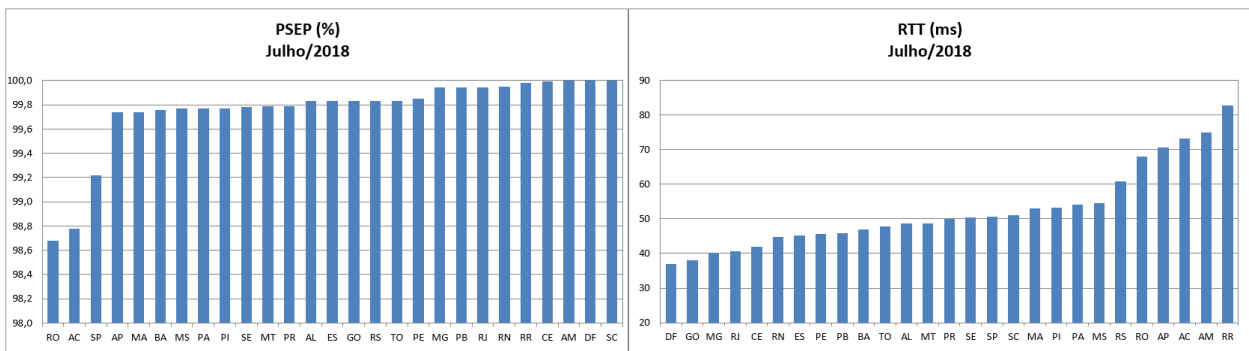


Figura 4: Valores de PSEP e RTT para o mês de julho de 2018.

3.3. Indicador 5

No mês de julho de 2018, o indicador 5 ficou abaixo da meta, com um valor de 99,482% de disponibilidade. O seu histórico dos últimos dois anos pode ser visto na Figura 5.

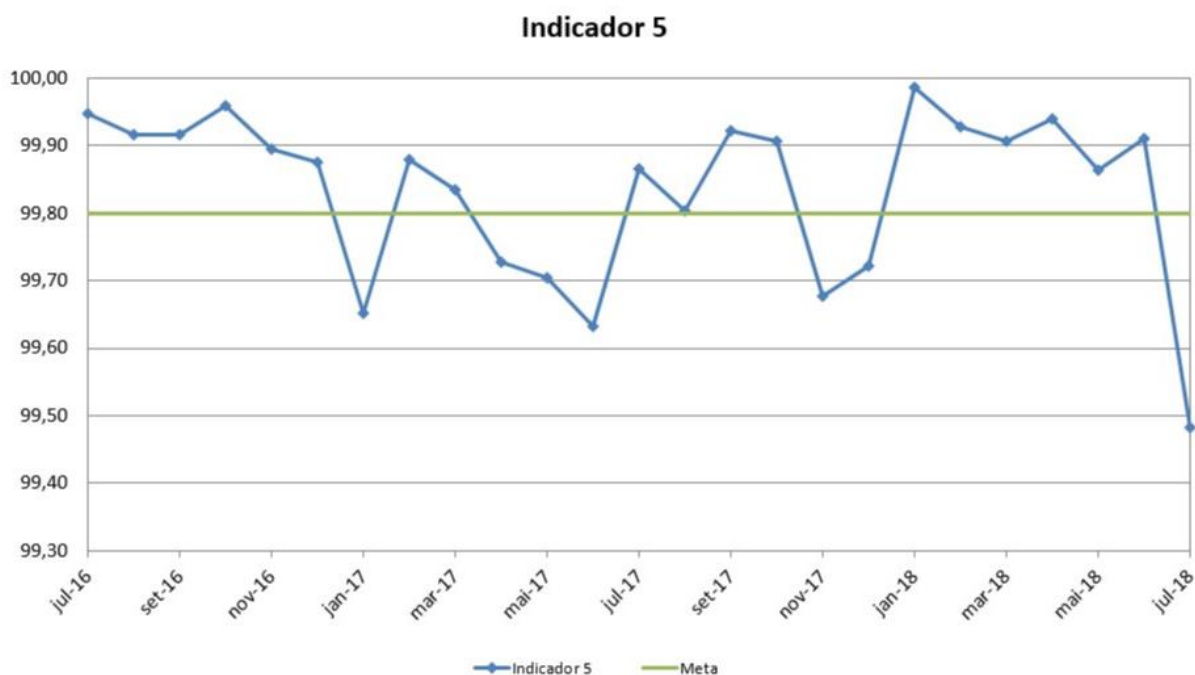


Figura 5: Valores históricos do indicador 5.

No mês avaliado, nove PoPs apresentaram um índice de disponibilidade inferior à meta de 99,8% para este indicador. Foram eles: RR, AM, RO, AC, AP, TO, MA, MS e MT. Os eventos mais importantes dizem respeito a falhas de operadoras.

O PoP-RR ficou indisponível por cerca de 90 horas e 13 minutos devido a nove incidentes de responsabilidade da operadora ocorridos durante o mês, e também devido a quatro incidentes nos roteadores do *backbone*, onde foram abertos chamados junto ao fabricante para análise dos casos. No dia 2 de julho, o PoP ficou isolado por 25 horas e 33 minutos devido a diversos rompimentos de fibra na rede da MetroMAO, em Manaus, afetando os enlaces AM/PA e AM/RR. No dia 7, o isolamento durou 14 horas e 33 minutos, devido a uma dupla falha, afetando os circuitos AM/DF e AM/PA. Assim, o PoP-AM ficou isolado, causando também o isolamento do PoP-RR. A causa, segundo a operadora, seria uma placa de um switch que queimou em sua estação de Belém/PA. Isto deve ter afetado também o circuito AM/PA, apesar de a operadora Junto Telecom ter afirmado ser um rompimento de fibra em Belém/PA. Já no dia 10 de julho, novamente devido a uma falha dupla que afetou os circuitos AM/DF e AM/PA, os PoPs AM e RR ficaram isolados por 29 minutos. A causa foi um rompimento de fibra na Ilha da Marchantaria/AM, ocasionada por uma queda de árvore. No dia 11 de julho, mais uma vez, o PoP-RR ficou isolado por 14 horas e 4 minutos, devido à queda conjunta dos circuitos DF/AM e AM/PA. Segundo as operadoras Embratel e Junto Telecom ocorreu uma falha massiva na estação de Belém/PA além de um rompimento de fibra em Manaus/AM. No dia 12, houve duas quedas no período da manhã, com duração de 23 e 22 minutos. Porém, não foram abertos tíquetes para estes isolamentos. No dia 21 de julho, o PoP-RR ficou novamente isolado, por cerca de 8 horas e 49 minutos, após a queda do circuito AM/RR, causada por rompimento de fibra entre as cidades de Rorainópolis/RR e Boa Vista/RR. No dia 26, um novo isolamento com duração de 17 horas e 18 minutos devido à queda no circuito AM/RR e, posteriormente, do circuito DF/AM. A causa foi o rompimento de fibra em Pacajá/PA. Por último, no dia 27 de julho, o PoP-RR ficou isolado por 7 horas e 49 minutos, devido à queda do circuito AM/RR, causado por um novo rompimento de fibra na rede da MetroMAO.

O PoP-AM ficou indisponível por um total de 40 horas e 46 minutos. No dia 07 de julho, o isolamento durou 14 horas e 24 minutos. Já no dia 10 de julho, tivemos um breve isolamento de 24 minutos, cuja causa já foi explicada anteriormente. Enquanto que, no dia 11 de julho, o PoP-AM ficou isolado por 13 horas e 58 minutos. No dia 12, houve duas quedas no período da manhã, com 13 e 8 minutos, porém não foram abertos tíquetes para estes isolamentos, assim como no dia 25 de julho, com 4 minutos de duração. No dia 26, o PoP-AM ficou isolado, após queda no circuito DF/AM e PA/AM. Já no dia 27 de julho, o PoP-AM ficou isolado por 32 minutos, após queda no circuito AM/DF e PA/AM. As causas de todas essas falhas já foram descritas no parágrafo anterior, uma vez que todas elas também afetaram o PoP-RR.

O PoP-RO ficou indisponível do *backbone* acadêmico por 13 horas e 15 minutos. No dia 20 de julho, o isolamento durou 3 horas e 3 minutos, devido à queda dos circuitos RO/AC e MT/RO. No dia 25, a indisponibilidade durou cerca de 14 minutos, após *flap* no circuito RO/AC. Nesse caso, como o circuito MT/RO já se encontrava indisponível, com o retorno do circuito, ocorreu uma falha de roteamento no roteador MX do PoP-RO, ocasionando uma nova indisponibilidade. No dia 30 de julho, o isolamento durou 2 horas e 59 minutos, causado pela queda do circuito AC/DF, quando o circuito RO/MT já estava indisponível. A operadora informou que houve um rompimento de fibra entre Comodoro/MT e Jarú/MT. Por último, no dia 31 de julho, um novo isolamento com duração de 5 horas e 49 minutos, com a queda do circuito AC/DF. Mais uma vez, como o circuito RO/MT já estava indisponível ocorreu o isolamento. A operadora informou que foi necessário efetuar a troca de um *transponder* DWDM na estação de Cárceres/MT.

No total, o PoP-AC ficou indisponível por 7 horas e 25 minutos durante o mês de julho. No dia 30 de julho, o isolamento durou 2 horas e 30 minutos, causado pela queda do circuito AC/DF, enquanto o circuito RO/MT já estava indisponível. No dia 31 de julho, houve um novo isolamento, dessa vez com duração de 4 horas e 55 minutos. As causas de ambas as falhas já foram descritas acima.

O PoP-AP ficou desconectado do *backbone* acadêmico por 7 horas e 24 minutos, após a queda do circuito PA/AP, no dia 26 de julho, devido a um rompimento de fibra entre Tucuruí e Carajás/PA.

Em julho, o PoP-TO ficou indisponível por um total de 4 horas e 59 minutos. No dia 16, o isolamento durou 1 hora e 49 minutos. O circuito TO/PA estava indisponível devido a uma atenuação na fibra em Açailândia/MA, quando ocorreu uma queda no circuito GO/TO, ocasionando isolamento do PoP. No dia 25, o isolamento durou 3 horas e 9 minutos, devido à queda do circuito GO/TO, quando o circuito PA/TO já se encontrava indisponível. A operadora informou que a indisponibilidade foi causada por uma janela de manutenção de número 291191, não informada à RNP.

O PoP-MA ficou indisponível por um total de 4 horas e 39 minutos, devido a uma dupla falha, afetando os circuitos MA/CE e MA/PA. A causa registrada para a falha do MA/CE foi um rompimento de fibra em São Gonçalo do Amarante/CE, e, no caso do circuito MA/PA, a causa foi um rompimento de fibra em Santa Rita/MA.

O PoP-MS ficou indisponível por um total de 4 horas e 5 minutos. No dia 11 de julho, o isolamento foi causado por uma falha dupla. O enlace MS/PR ficou indisponível devido a uma atenuação na fibra em Imbaú/PR, e o enlace MT/MS ficou indisponível, por conta da execução pela operadora de uma janela de manutenção não informada à RNP. No dia 20, houve um novo isolamento devido à queda concomitante dos circuitos MT/MS e MS/PR.

O PoP-MT ficou indisponível por um total de 3 horas e 6 minutos. No dia 20 de julho, o PoP-MT ficou isolado após a queda dos circuitos MT/MS, MT/GO e MT/RO. Os primeiros circuitos a ficarem indisponíveis foram o MT/MS e MT/GO (ambos rompimentos de fibra em Jaciara/MT). Posteriormente, foi a vez do circuito MT/RO.

A Figura 6 apresenta o histórico do grupo de PoPs que tiveram disponibilidade abaixo da meta no mês de julho, enquanto que a Figura 7 apresenta o tempo total de indisponibilidade por PoP.

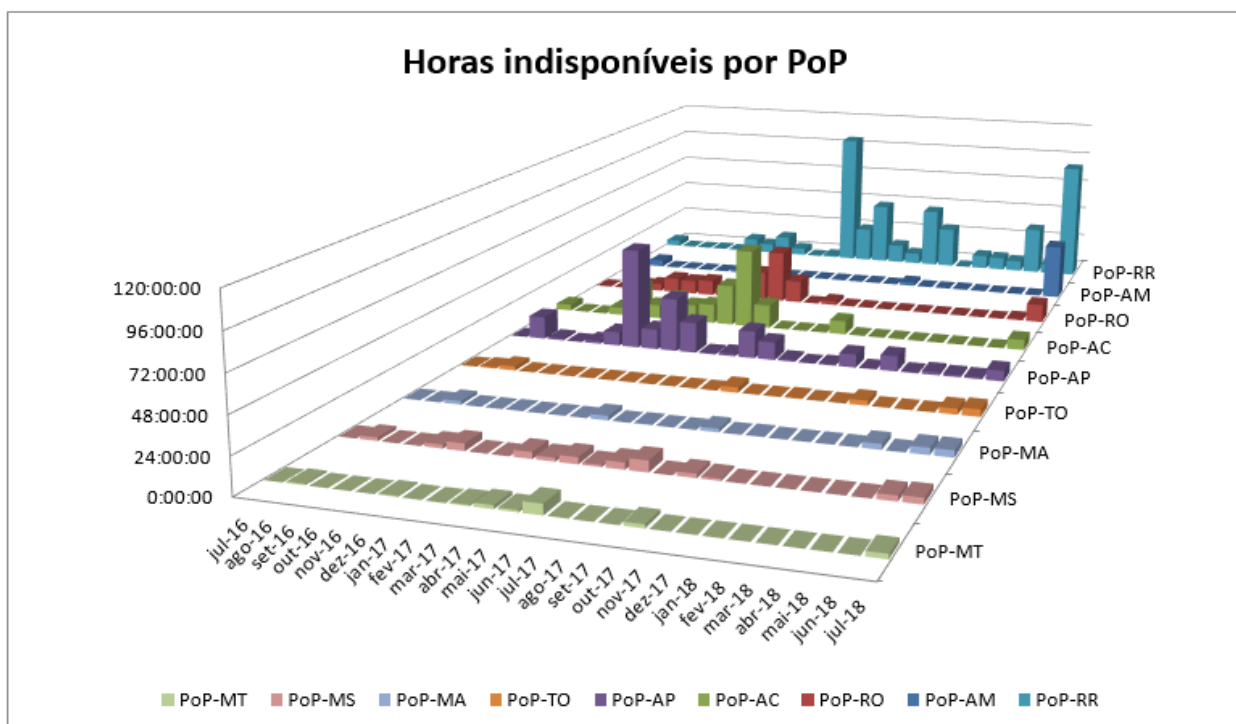


Figura 6: Horas indisponíveis em PoPs com maiores quedas no mês.

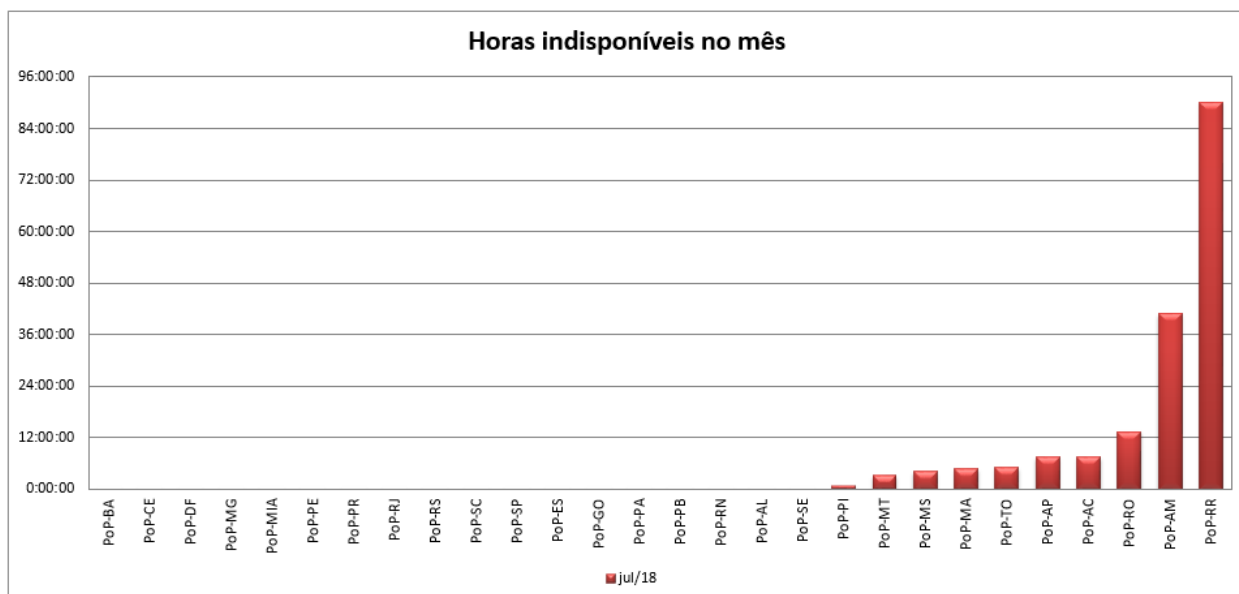


Figura 7: Horas indisponíveis por PoP em julho de 2018.

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

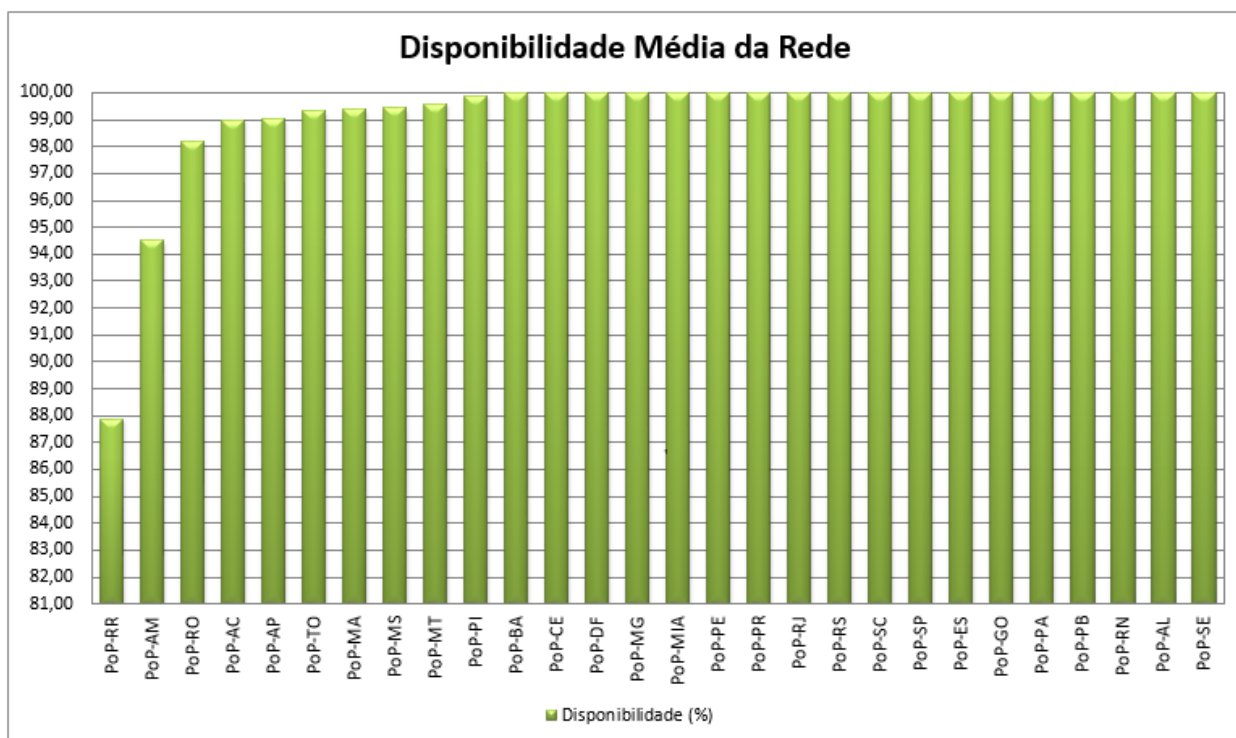


Figura 8: Disponibilidade, por PoP, em julho de 2018.

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	Roteador	Horas	Percentual
PoP-RR	89:25:22	00:48:09	90:13:31	87,87%
PoP-AM	40:46:18	00:00:00	40:46:18	94,52%
PoP-RO	13:10:56	00:04:37	13:15:33	98,22%
PoP-AC	07:25:55	00:00:00	07:25:55	99,00%
PoP-AP	07:24:28	00:00:00	07:24:28	99,00%
PoP-TO	04:49:54	00:09:37	04:59:31	99,33%
PoP-MA	04:39:33	00:00:00	04:39:33	99,37%
PoP-MS	04:05:59	00:00:00	04:05:59	99,45%
PoP-MT	03:06:48	00:00:00	03:06:48	99,58%
PoP-PI	00:45:53	00:00:00	00:45:53	99,90%

Tabela 2: Quadro que lista os PoPs que apresentaram falhas em janeiro 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 99,997%. 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	99,482%
		Retirando-se influências externas	99,997%

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

Isto posto, alguns PoPs teriam seus valores de disponibilidade alterados. Os PoPs AM, AC, AP, MA, MS e MT atingiriam individualmente suas metas, alcançando junto a outros 19 PoPs, com um índice de disponibilidade de 100%. Os PoPs RR, RO e TO, no entanto, não atingiriam o valor de 100% por terem tido indisponibilidades de outra natureza. A Figura 9 mostra a disponibilidade dos PoPs que tiveram alteração no índice de disponibilidade com esta diferença no cálculo.

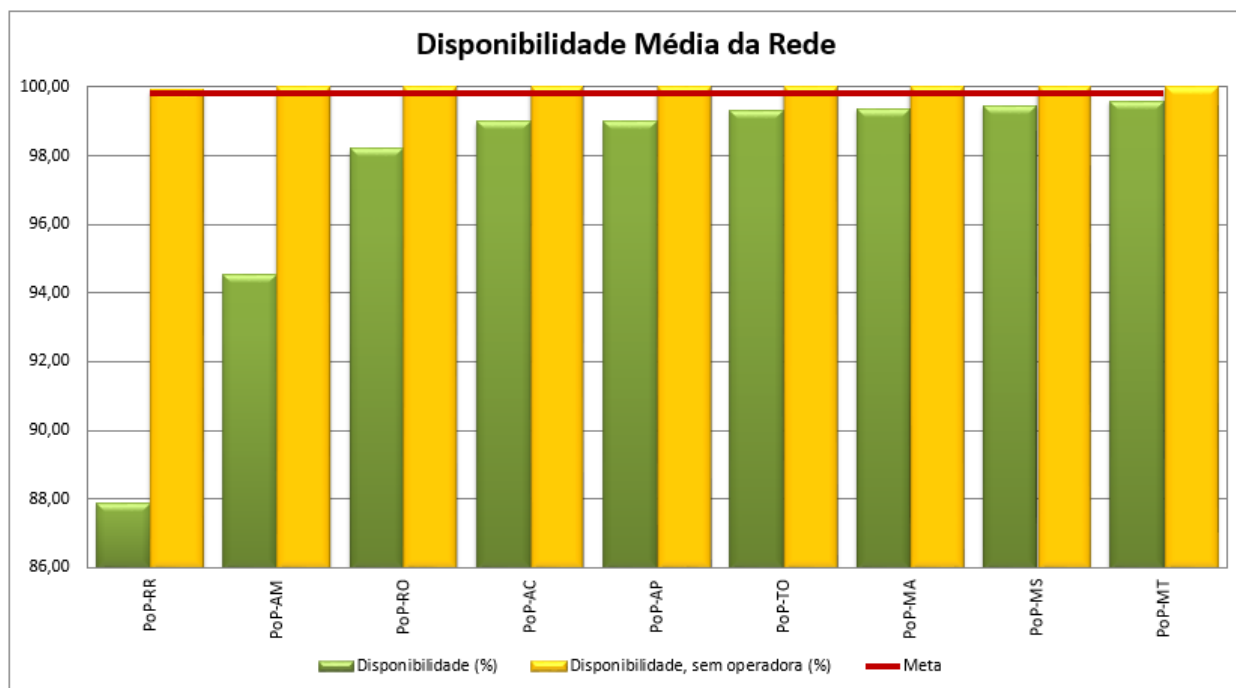


Figura 9: Disponibilidade para alguns PoPs, com e sem contribuição de suas operadoras, em julho de 2018.

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	114,75						111,57
Indicador 5	99,986	99,927	99,907	99,940	99,864	99,911	99,482						99,860
Indicador 5 sem operadora	99,992	99,999	99,951	99,990	99,950	99,998	99,997						99,982

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 01/07/2018 a 31/07/2018
=====

Porcentagem de sucesso de entrega em média: 99.75%
Tempo médio de entrega entre 2 pontos (RMédio): 52.42ms

Desvio padrão da porcentagem de perda: 2.49%
Desvio padrão da latência: 29.40ms

=====
Pontos de retardo PR = (3000/RMédio) = (3000/52.42) = 57.23

Pontos de perda PP = (6-PERDA)*10 = (6-0.25)*10 = 57.52

Pontos totais PT = PR+PP = 114.75 pontos
=====

A.2 - Indicador 5

=====
RELATORIO DE DISPONIBILIDADE

Período: Sun Jul 1 00:00:00 2018 - Tue Jul 31 23:59:59 2018
=====

PoPs Classe 3 - Fator de ponderação "3"

Localidade	Quedas	Duração	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	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: 100.000
=====

PoPs Classe 2 - Fator de ponderação "2"

Localidade	Quedas	Duração	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-AM	9	40:46:18	94.520	189.040
PoP-ES	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-GO	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-MA	1	04:39:33	99.374	198.748
PoP-MS	4	04:05:59	99.449	198.898
PoP-MT	2	03:06:48	99.582	199.163

PoP-PA	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-PB	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-PI	1	00:45:53	99.897	199.794
PoP-RN	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-TO	4	04:59:31	99.329	198.658

Disponibilidade Media PoPs Classe 2: 99.286

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

Localidade	Quedas	Duração	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-AC	27	07:25:55	99.001	99.001
PoP-AL	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-AP	2	07:24:28	99.004	99.004
PoP-RO	23	13:15:33	98.218	98.218
PoP-RR	13	90:13:31	87.873	87.873
PoP-SE	0	00:00:00	100.000	100.000

Disponibilidade Media PoPs Classe 1: 97.349

=====
Disponibilidade Media do Backbone: 99.152
Disponibilidade Média Ponderada : 99.482
=====