



Indicadores 3 e 4 do contrato de gestão Relatório de outubro de 2017

Nathan Muniz da Silva

Novembro de 2017

Sumário

1. Introdução.....	3
2. Metodologia de medição e cálculo dos indicadores	3
2.1. Indicador 3.....	3
2.2. Indicador 4.....	3
3. Avaliação dos indicadores no período de 01/10/2017 a 31/10/2017	3
3.1. Quadro resumo.....	3
3.2. Indicador 3.....	4
3.3. Indicador 4.....	6
3.4. Série histórica dos indicadores em 2017	9
Anexo A. Saída das ferramentas	10
A.1 - Indicador 3	10
A.2 - Indicador 4	10

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 4: Disponibilidade média da rede.

O presente relatório apresenta os resultados obtidos para os indicadores 3 e 4 no período de 1 a 31 de outubro de 2017.

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 4

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 01/10/2017 a 31/10/2017

3.1. Quadro resumo

Indicador	Descrição	Meta	Valores no período
3	Qualidade (Perda e Retardo)	Igual ou superior a 100 pontos	112,20
4	Disponibilidade da rede	Igual ou superior a 99,8%	99,906%

Tabela 1: Quadro resumo de indicadores, para o mês de outubro de 2017.

3.2. Indicador 3

No mês de outubro, o indicador 3 obteve o valor de 112,20 pontos, resultado acima da meta estabelecida, e 3,56 pontos superior ao obtido no mês anterior, ficando acima da média deste ano. A Figura 1 mostra o comportamento histórico dos últimos dois anos deste indicador.

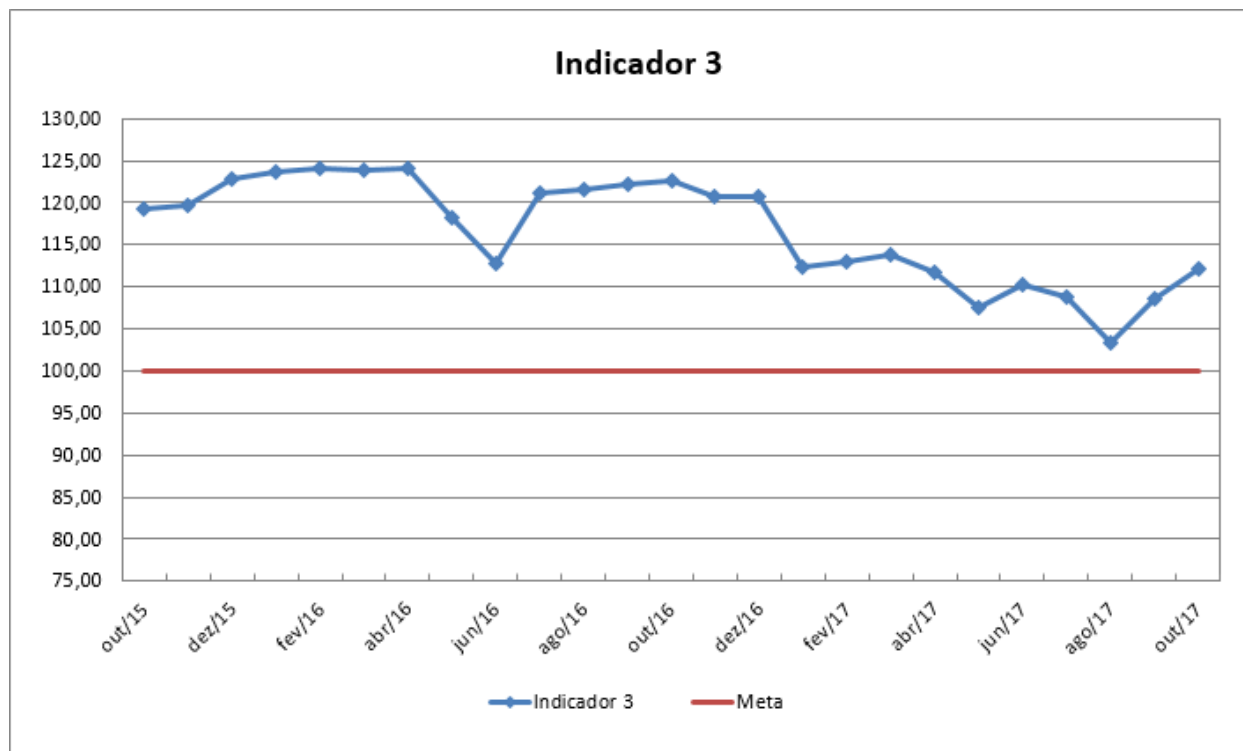


Figura 1: Evolução do indicador 3.

Podem ser vistos, na Figura 2, os valores dos últimos dois anos para os componentes do indicador 3, PSEP e RTT. No mês de outubro, o PSEP ficou 0,42 acima do valor do mês anterior, atingindo 99,97%. O RTT médio, por sua vez, apresentou aumento de 0,66 ms, em relação ao mês anterior, totalizando 57,12 ms.

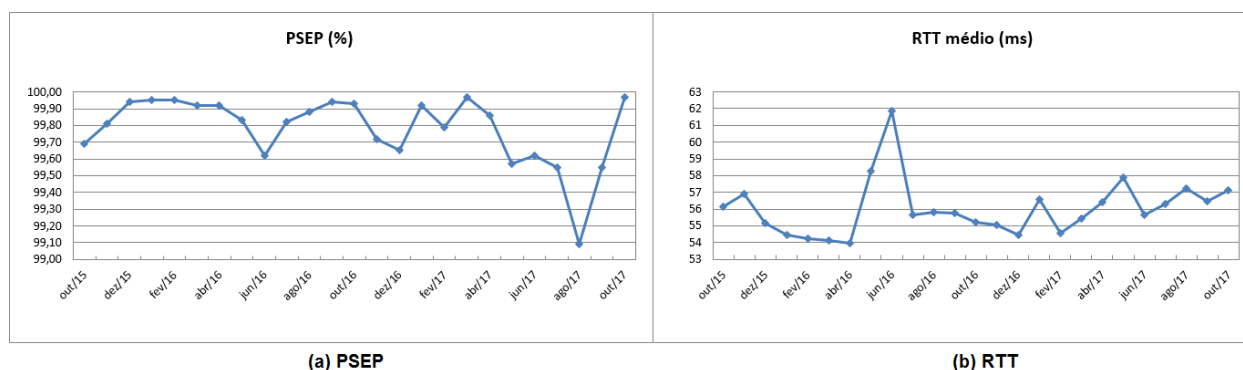


Figura 2: Evolução do PSEP e RTT, componentes do indicador 3.

Na Figura 3, é mostrado o histórico do PSEP e do RTT para alguns PoPs das Regiões Norte e Nordeste (PSEP) e Norte, Sul e Sudeste (RTT). Para o PSEP, 26 PoPs apresentaram melhora neste quesito em comparação ao mês anterior, com destaque para AM e RR. Apenas o PoP-RN apresentou piora nesta métrica, de 0,03%, em relação ao mês anterior.

Com relação ao RTT médio e, em comparação com o mês anterior, 12 PoPs apresentaram melhora neste quesito. Com destaque para os PoPs MA e PA que obtiveram uma diminuição de 4,81 e 3,44 ms

respectivamente. Porém, 15 PoPs apresentaram piora no RTT. Os PoPs SC, SP e RO, apresentaram os piores resultados neste quesito, obtendo um aumento de 8,23 ms, 4,17 ms e 3,53 ms respectivamente.

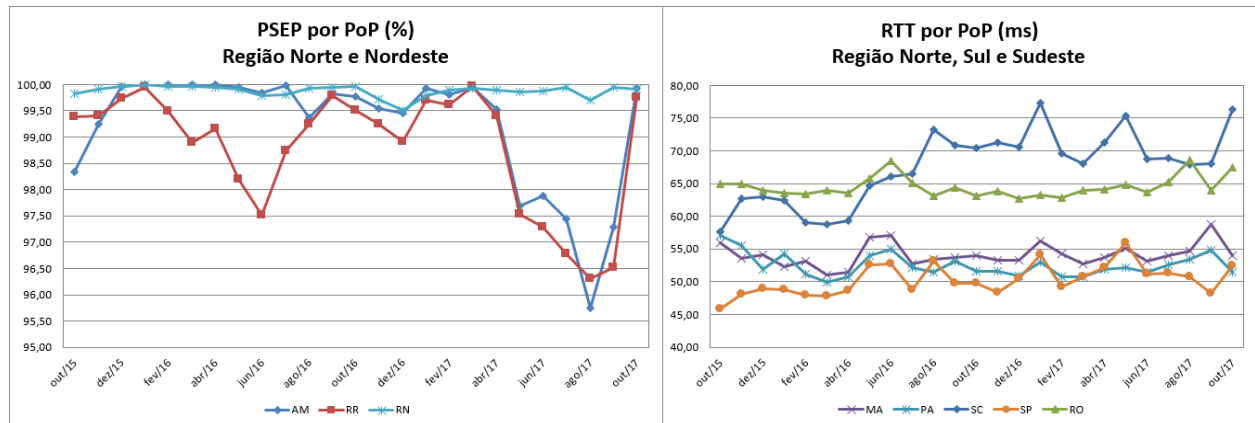


Figura 3: Evolução de PSEP e RTT médio – Regiões Norte, Nordeste, Sul e Sudeste.

Por fim, temos, na Figura 4, os dados consolidados de todos os PoPs, separados por PSEP e RTT. Com relação ao PSEP, o PoP-RR apresenta-se como aquele de pior valor de toda a rede Ipê, com 99,76%, seguido pelos PoPs RO e RN que obtiveram um índice de 99,82% e 99,91%, respectivamente. Com relação ao RTT, os PoPs da Região Norte continuam sendo aqueles que apresentam o pior desempenho, com o PoP-RR obtendo 90,68 ms, seguido do PoP-AM, com valor de 80,44 ms de retardo médio.

Seguindo a tendência do mês de setembro, é possível perceber uma melhora no indicador 3, mas expressiva em seu componente PSEP. Esta melhora está relacionada a utilização da configuração manual de circuitos MPLS, melhorando a experiência do usuário de forma pontual quando o *backbone* sofre com múltiplas quedas de enlaces. A ativação de caches de conteúdo (CDN) no mês de agosto também é um fator a ser considerado, pois ajuda a escoar o tráfego do *backbone* através destas novas conexões.

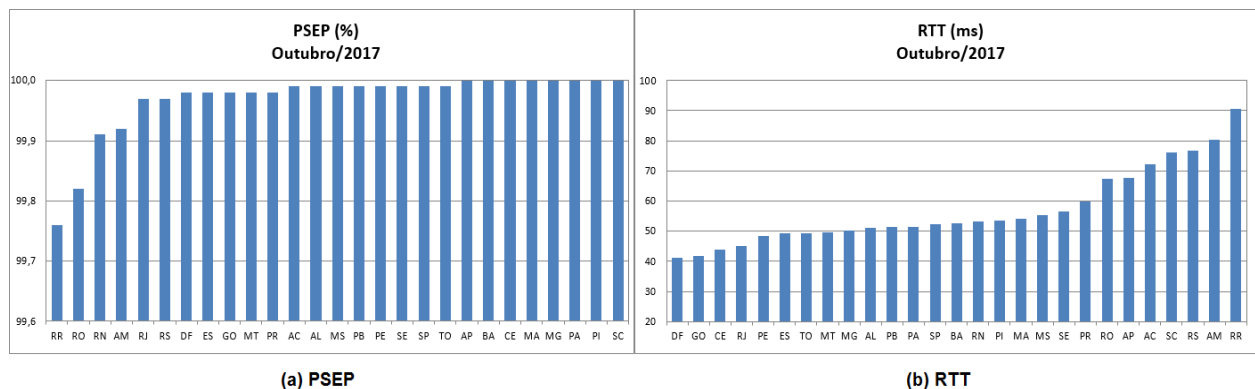


Figura 4: Valores de PSEP e RTT para o mês de outubro de 2017.

3.3. Indicador 4

No mês de outubro de 2017, o indicador 4 ficou acima da meta, com um valor de 99,906% de disponibilidade. O seu histórico dos últimos dois anos pode ser visto na Figura 5.

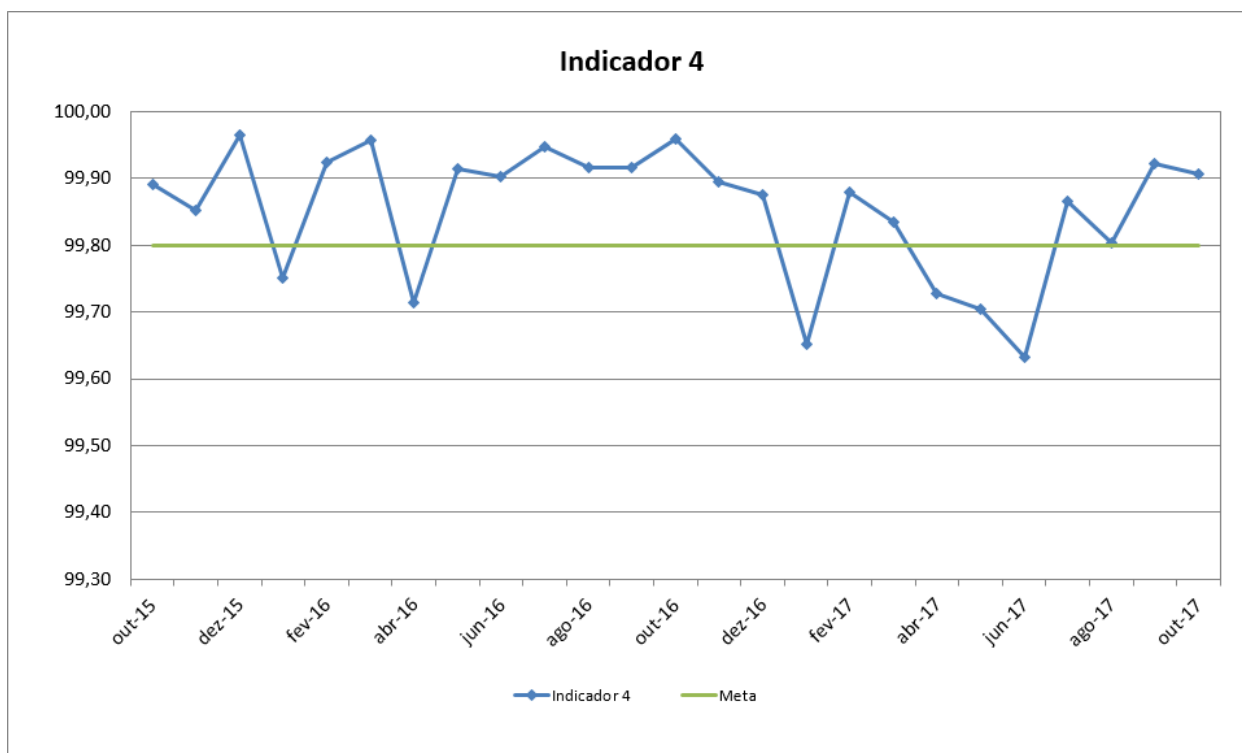


Figura 5: Valores históricos do indicador 4.

No mês avaliado, cinco PoPs apresentaram um índice de disponibilidade inferior à meta de 99,8% para este indicador. Foram eles: AC, RR, MG, MS e MT. Os eventos mais importantes dizem respeito a falhas de roteador e operadora nos PoPs AC e RR respectivamente.

O PoP-AC ficou indisponível por 9 horas e 53 minutos, tempo este distribuído por dois eventos de falha que ocorreram ao longo do mês de outubro. No dia 25, a indisponibilidade durou 9 horas e 29 minutos, após uma falha no roteador do *backbone* localizado nesse PoP, causada possivelmente por um bug no software do sistema operacional JunOS, que provocou falha no esquema de roteamento. Um chamado encontra-se aberto junto ao fabricante para análise deste caso. No dia 26, o PoP-AC ficou isolado do *backbone* acadêmico por cerca de 23 minutos devido à queda dos seus dois enlaces, um dos enlaces estava envolvido em um rompimento de fibra em Jaci-Paraná/RO, e o outro enlace normalizou sua operação antes da abertura de chamado com a operadora.

O PoP-RR ficou indisponível por 8 horas e 11 minutos. No dia 6 de outubro, o PoP-RR ficou indisponível em dois momentos, somando 3 horas e 32 minutos de indisponibilidade. Primeiro, devido a uma falha em um roteador da Vivo em Roraima, e, num segundo momento, onde não foi possível determinar a causa do problema, pois o circuito normalizou durante os testes da operadora. No dia 10 o PoP-RR ficou novamente indisponível, por cerca de 4 horas e 33 minutos, devido a um rompimento de fibra em Dom Pedro/AM, ocasionado por vandalismo.

O PoP-MG ficou indisponível por um total de 4 horas e 19 minutos devido a um rompimento de fibra no *backbone* da operadora Oi em Sete Lagoas/MG. Esta falha massiva causou o rompimento de 144 fibras, atingindo todos os quatro enlaces que atendem ao PoP-MG. Este fato ocorreu em 20 de outubro.

O PoP-MS ficou indisponível do *backbone* por cerca de 2 horas e 39 minutos, devido à queda em conjunto dos enlaces MS/PR (rompimento de fibra em Paranaíba/PR, causado por obras de terceiros) e MT/MS (rompimento de fibra em Cuiabá/MT, causado por obras em rodovia) no dia 18 de outubro.

Por fim, o PoP-MT ficou indisponível por 2 horas e 22 minutos em 21 de outubro, devido a uma falha na bateria do gerador, onde o mesmo não acionou automaticamente. Uma bateria da UFMT foi utilizada para substituição, sendo a energia da operadora restabelecida cerca de uma hora após esta manobra.

A figura 6 apresenta o histórico de indisponibilidades do grupo de PoPs que sofreram com quedas relacionadas a falhas de operadoras no mês de outubro.

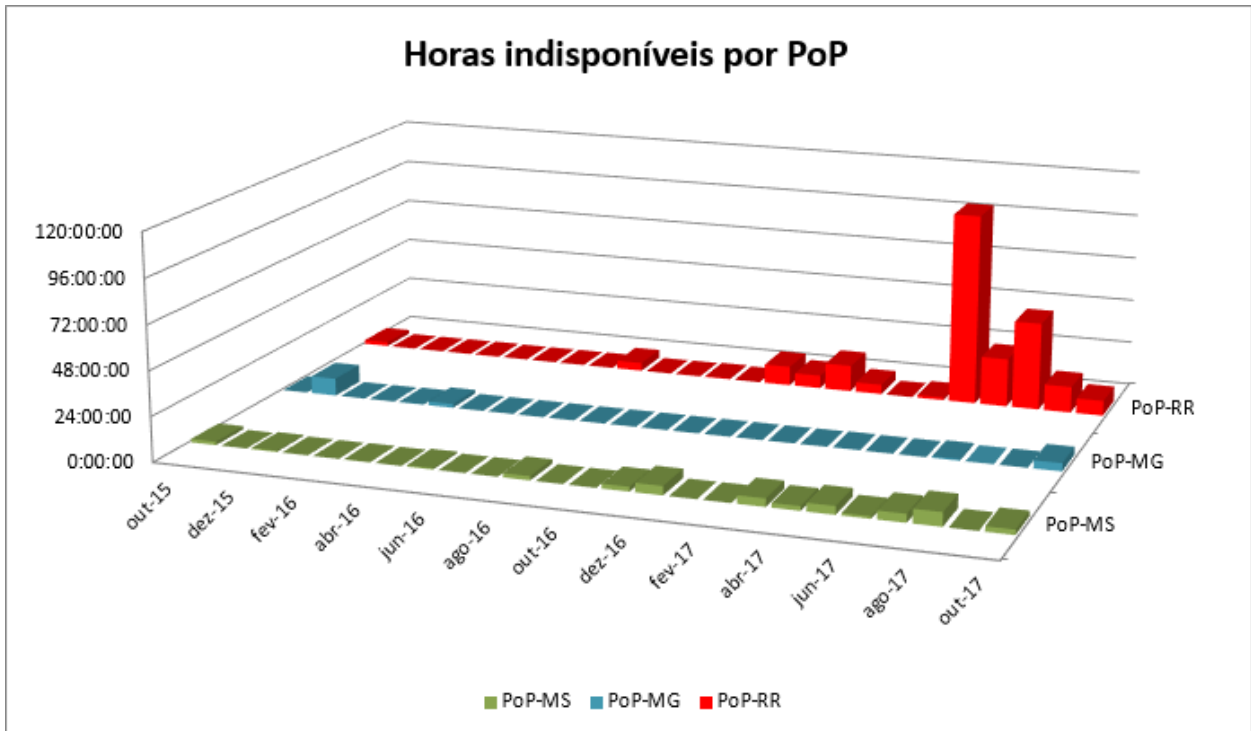


Figura 6: Horas indisponíveis em PoPs com maiores quedas por operadora.

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



Figura 7: Horas indisponíveis por PoP em outubro de 2017.

A disponibilidade percentual no mês de outubro de 2017, para cada PoP, está ilustrada na Figura 8.

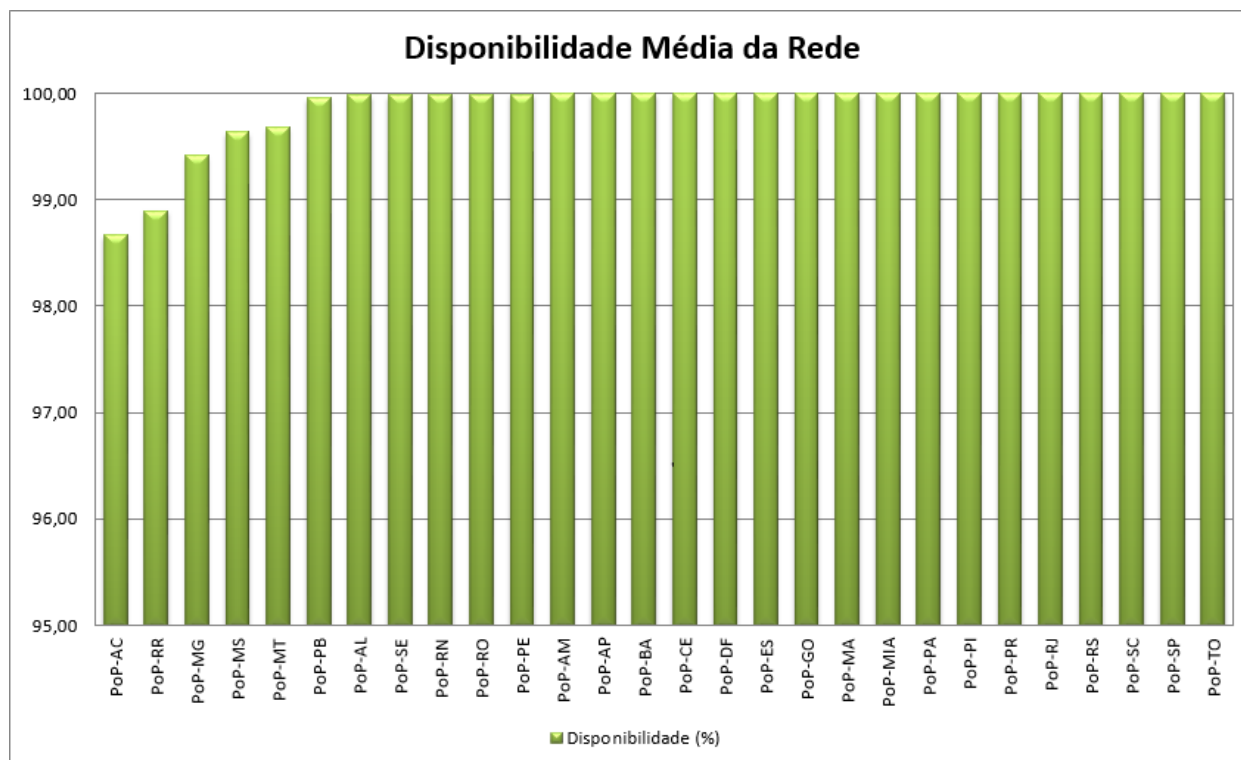


Figura 8: Disponibilidade, por PoP, em outubro de 2017.

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 4. Os PoPs que ficaram abaixo da meta de 99,8% encontram-se destacados em vermelho.

PoP	Horas indisponíveis - tipo de falha			Totais	
	operadora	roteador	elétrica	Horas	Percentual
PoP-AC	0:23:48	09:29:36	00:00:00	9:53:24	98,67%
PoP-RR	8:11:55	00:00:00	00:00:00	8:11:55	98,90%
PoP-MG	04:19:48	00:00:00	00:00:00	4:19:48	99,42%
PoP-MS	02:42:49	00:00:00	00:00:00	2:42:49	99,64%
PoP-MT	00:08:20	00:00:00	02:14:24	2:22:44	99,68%
PoP-PB	00:18:56	00:00:00	00:00:00	0:18:56	99,96%
PoP-AL	00:08:04	00:00:00	00:00:00	0:08:04	99,98%
PoP-SE	00:07:53	00:00:00	00:00:00	0:07:53	99,98%
PoP-RN	00:04:56	00:00:00	00:00:00	0:04:56	99,99%
PoP-RO	00:04:36	00:00:00	00:00:00	0:04:36	99,99%
PoP-PE	00:03:51	00:00:00	00:00:00	0:03:51	99,99%

Tabela 2: Quadro que lista os PoPs que apresentaram falhas em outubro de 2017.

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 4 teria atingido o valor de 99,978%. 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	99,906%
		Retirando-se influências externas	99,978%

Tabela 3: Quadro resumo do indicador 4, para o mês de outubro de 2017.

Isto posto, alguns PoPs teriam seus valores de disponibilidade alterados. Os PoPs RR, MG e MS atingiriam individualmente suas metas, alcançando junto a outros 23 PoPs, a disponibilidade acima de 99,8%. O PoP AC e MT não atingiriam a meta por ter uma indisponibilidade de outra natureza. A Figura 9 mostra a disponibilidade dos PoPs que tiveram alteração de disponibilidade, com esta diferença no cálculo.

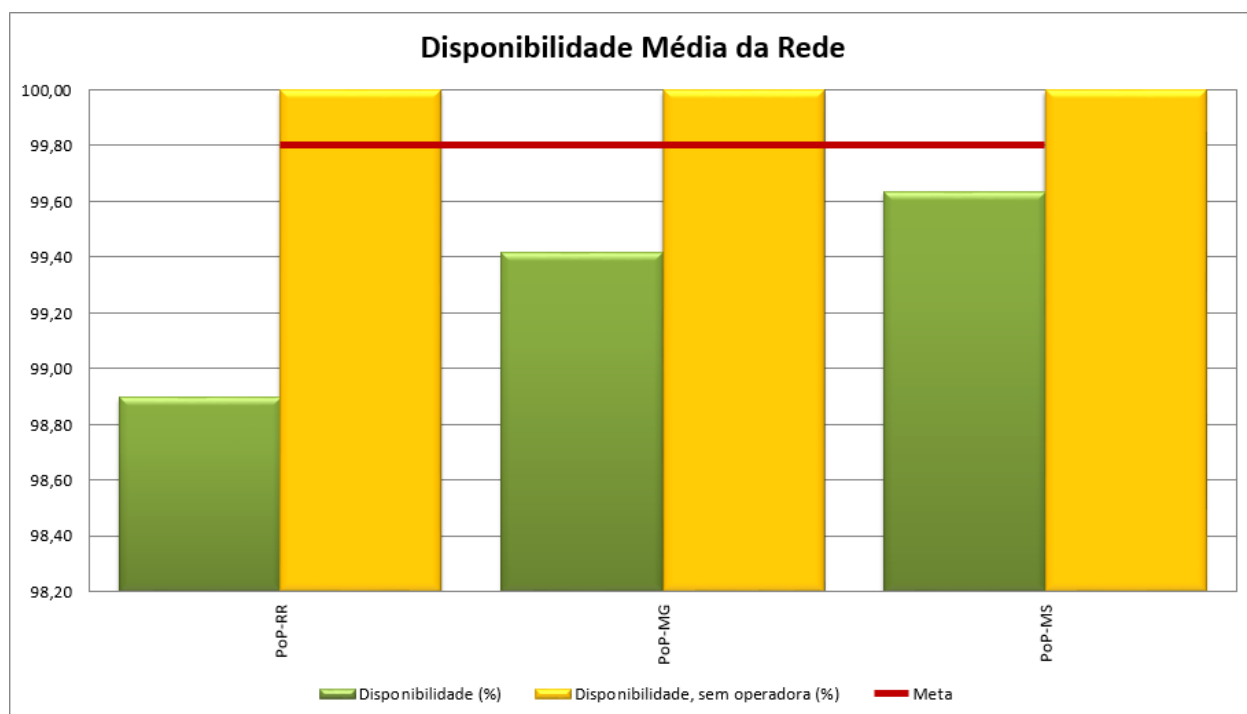


Figura 9: Disponibilidade para alguns PoPs, com e sem contribuição de suas operadoras, em outubro de 2017.

3.4. Série histórica dos indicadores em 2017

	jan-17	fev-17	mar-17	abr-17	mai-17	jun-17	jul-17	ago-17	set-17	out-17	nov-17	dez-17	MÉDIA 2017
Indicador 3	112,26	112,94	113,84	111,79	107,57	110,15	108,85	103,26	108,64	112,20			110,15
Indicador 4	99,651	99,879	99,835	99,728	99,704	99,633	99,865	99,803	99,921	99,906			99,793
Indicador 4 sem operadora	99,954	100,000	99,986	99,998	99,946	99,832	99,962	99,898	99,971	99,978			99,953

Tabela 4: Série histórica dos indicadores 3 e 4 no ano de 2017.

Anexo A. Saída das ferramentas

A.1 - Indicador 3

=====
RELATÓRIO DE SUCESSO DE ENTREGA E LATÊNCIA [INDICADOR 3]

Período de 01/10/2017 a 31/10/2017
=====

Porcentagem de sucesso de entrega em média: 99.97%
Tempo médio de entrega entre 2 pontos (Rmedio): 57.12ms

Desvio padrão da porcentagem de perda: 0.76%
Desvio padrão da latência: 30.66ms

=====
Pontos de retardo PR = (3000/Rmedio) = (3000/57.12) = 52.52
Pontos de perda PP = (6-PERDA)*10 = (6-0.03)*10 = 59.68

Pontos totais PT = PR+PP = 112.20 pontos
=====

A.2 - Indicador 4

=====
RELATORIO DE DISPONIBILIDADE

Periodo: Sun Oct 1 00:00:00 2017 - Tue Oct 31 23:59:59 2017
=====

PoPs Classe 3 - Fator de ponderacao "3"

Localidade	Quedas	Duracao	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	1	04:19:48	99.417	298.252
PoP-MIA	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-PE	1	00:03:51	99.991	299.974
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: 99.946
=====

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	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-MS	2	02:42:49	99.635	199.270
PoP-MT	3	02:22:44	99.680	199.360

PoP-PA	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-PB	1	00:18:56	99.958	199.915
PoP-PI	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-RN	1	00:04:56	99.989	199.978
PoP-TO	0	00:00:00	100.000	200.000

Disponibilidade Media PoPs Classe 2: 99.933

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

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-AC	3	09:53:24	98.669	98.669
PoP-AL	2	00:08:04	99.982	99.982
PoP-AP	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-RO	1	00:04:36	99.990	99.990
PoP-RR	9	08:11:55	98.897	98.897
PoP-SE	2	00:07:53	99.982	99.982

Disponibilidade Media PoPs Classe 1: 99.587

=====
Disponibilidade Media do Backbone: 99.864
Disponibilidade Media Ponderada : 99.906
=====