



Indicadores 3 e 4 do contrato de gestão

Relatório de setembro de 2017

André Lemos

Outubro 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 01/09/2017 a 30/09/2017	3
3.1. Quadro resumo.....	3
3.2. Indicador 3.....	4
3.3. Indicador 4.....	5
3.4. Série histórica dos indicadores em 2017	9
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 30 de setembro 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 01/09/2017 a 30/09/2017

3.1. Quadro resumo

Indicador	Descrição	Meta	Valores no período
3	Qualidade (Perda e Retardo)	Igual ou superior a 100 pontos	108,64
4	Disponibilidade da rede	Igual ou superior a 99,8%	99,921

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

3.2. Indicador 3

No mês de setembro, o indicador 3 obteve o valor de 108,64 pontos, resultado este acima da meta estabelecida, recuperando 5,38 pontos em relação ao obtido no mês de agosto e próximo do valor do mês de julho. A Figura 1 mostra o comportamento histórico dos últimos dois anos deste indicador.

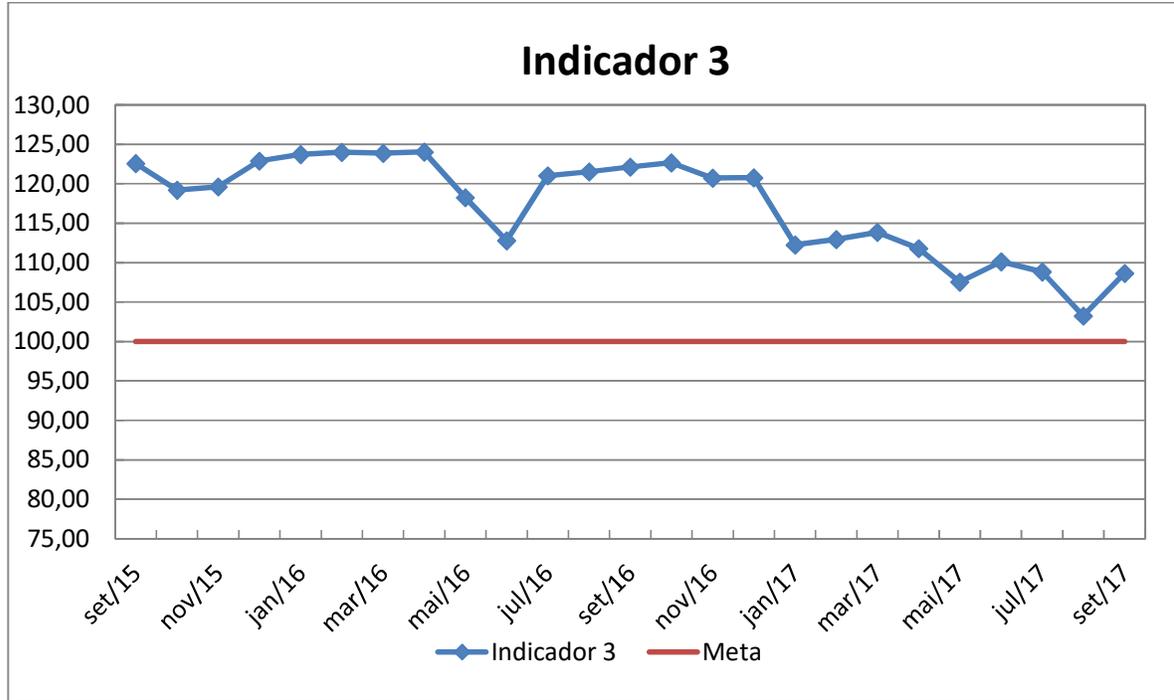


Figura 1: Evolução do indicador 3.

Podem ser vistos, na Figura 2, os valores dos últimos dois anos para os dois componentes do indicador 3, PSEP e RTT. No mês de setembro, o PSEP atingiu 99,55%, mesmo valor de julho. O RTT médio também apresentou melhora, com um decréscimo da ordem de 0,79 ms em relação ao mês anterior, totalizando 56,46 ms.

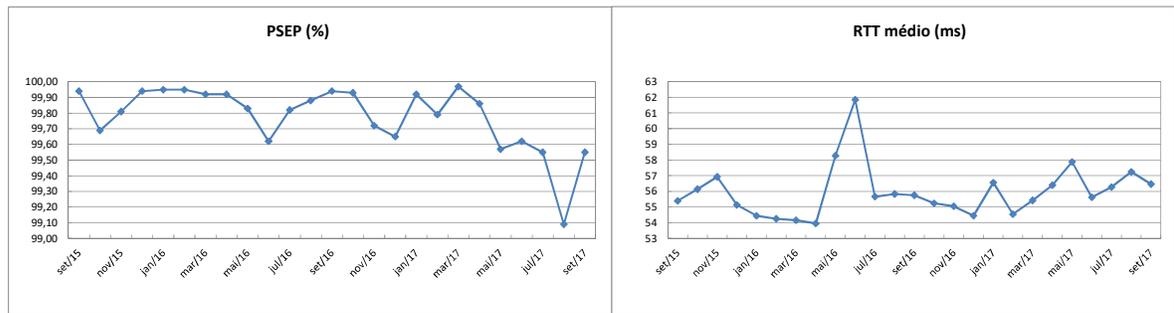


Figura 2: Evolução do PSEP e RTT, componentes do indicador 3.

Na Figura 3, é mostrado o histórico do PSEP e do RTT para alguns PoPs das regiões Norte e Centro-Oeste. Para o PSEP, todos os PoPs apresentaram melhora neste quesito em comparação ao mês anterior. As maiores altas nesta métrica dizem respeito aos PoPs MS, AM, MT e RO com 2,64%, 1,6%, 1,49% e 1,39%, respectivamente.

Com relação ao RTT médio e, em comparação com o mês anterior, 13 PoPs apresentaram melhoras neste quesito. Os mais expressivos foram o PoP-MS com queda de 6,03 ms, o PoP-AM com queda de 5,75 ms, o PoP-MS com queda de 4,90 ms, o PoP-RR com queda de 4,86 ms, o PoP-RO com queda de 4,65 ms e o PoP-RJ com queda de 4,01 ms. Por outro lado, os PoPs MA, PR, RN e RS obtiveram aumentos de 4,12 ms, 2,48 ms, 2,44 ms e 2,02 ms, respectivamente.

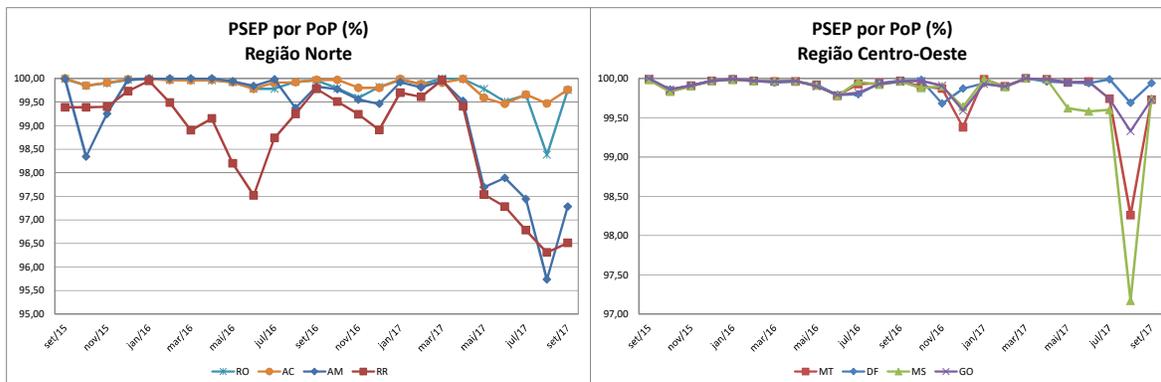


Figura 3: Evolução de PSEP por POP Região Norte e Centro-Oeste.

Por fim, temos, na Figura 4, 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 96,51%, seguido pelos PoPs AM e AL que obtiveram um índice de 97,28% e 99,57%, respectivamente. Também com relação ao RTT, os PoPs da Região Norte continuam sendo aqueles que apresentam o pior desempenho, com o PoP-RR obtendo 90,96 ms nesta figura de mérito, seguido do PoP-AM, com valor de 81,46 ms de retardo médio.

Todos os PoPs melhoraram o PSEP em relação ao mês anterior, vide que o mês de agosto houve uma queda acentuada de todos os indicadores e o valor médio do mês de setembro foi de 99,546%. Credita-se boa parte dessa melhora na rede a utilização de recurso manual de configuração de circuitos MPLS para melhorar a experiência do usuário na utilização de circuitos do backbone em momentos de altíssimo tráfego e aos caches de conteúdo (CDN) que foram implementados no mês anterior.

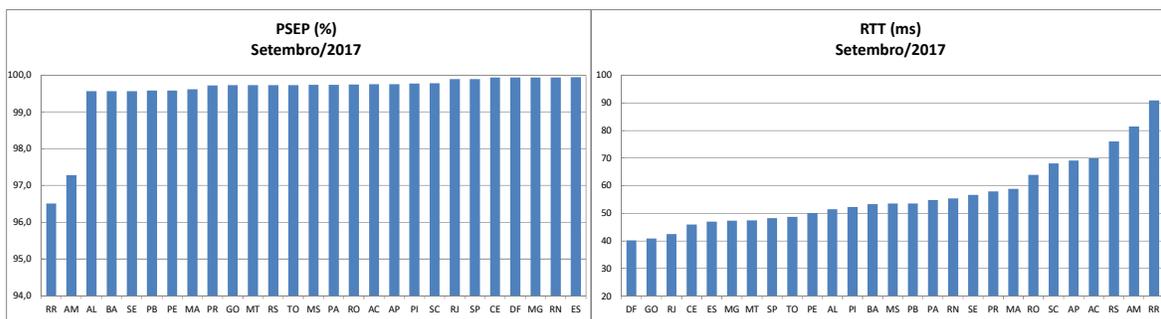


Figura 4: Valores de PSEP e RTT para o mês de setembro de 2017.

3.3. Indicador 4

No mês de setembro de 2017, o indicador 4 ficou acima da meta estabelecida, que é de 99,80%, com 99,921% de disponibilidade, o melhor valor do ano. O seu histórico dos últimos dois anos pode ser visto na Figura 5.

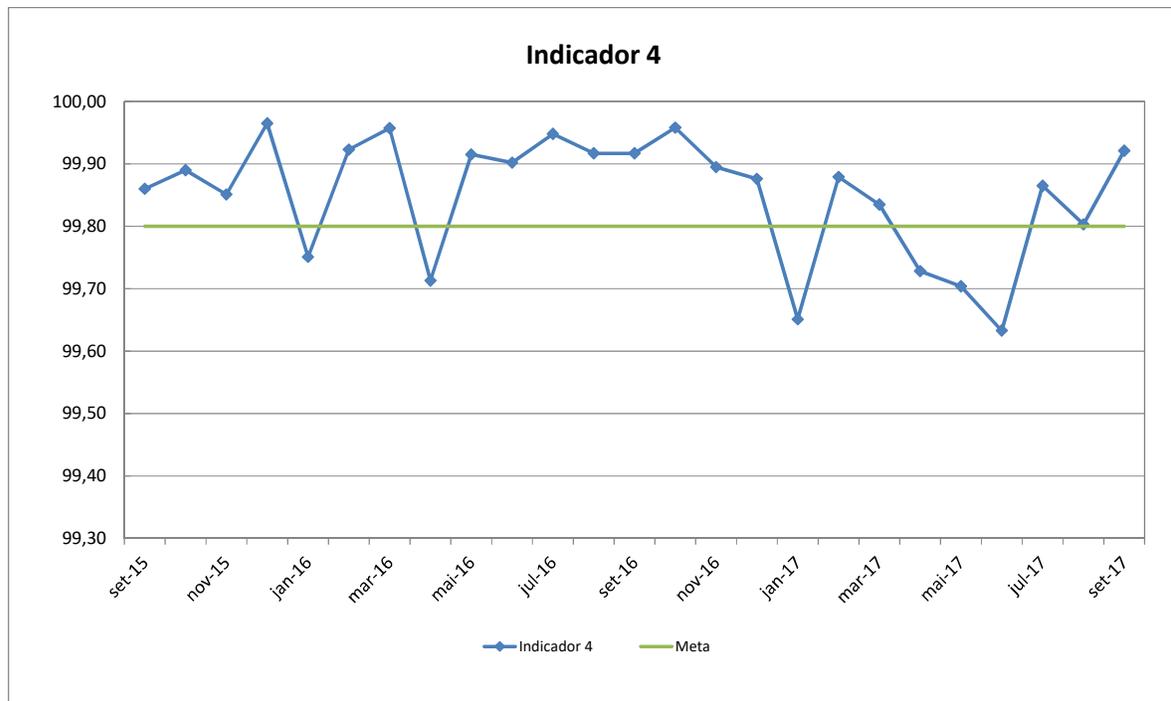


Figura 5: Valores históricos do indicador 4.

Neste mês, apenas três PoPs apresentaram um índice de disponibilidade inferior à meta de 99,8% deste indicador. Foram eles: RR, PI e MA. Estes PoPs ficaram indisponíveis devido às causas listadas abaixo.

O PoP-RR ficou indisponível por 14 horas e 10 minutos durante o mês de setembro, distribuídas em sete eventos de falha, a saber, nos dias 04, 13, 14, 19 e 22. No dia 04, a indisponibilidade foi de 19 minutos devido à uma falha de uma interface conhecida como *routing engine* do roteador que atende a esse PoP, aliada à demora para completar a convergência dos protocolos de roteamento. No dia 13, a indisponibilidade foi de nove minutos causado por falha de um enlace MPLS definido para esse PoP. No dia 14, houve três quedas. A primeira, de cinco minutos de duração, decorreu de falha no enlace dentre AM/RR. A segunda, de nove minutos, e a terceira, de oito minutos, foram novamente causadas por falhas nos enlaces MPLS. Por fim, a última falha do PoP-RR, ocorrida no dia 22 e com duração de 7 horas e 44 minutos, foi devido a um rompimento de fibra na Rede MetroMAO.

O PoP-PI ficou indisponível por 4 horas e 18 minutos devido as quedas dos enlaces PA/PI e PI/PE. Porém, em ambos os circuitos a causa das falhas não foram identificadas pela operadora.

O PoP-MA somou 2 horas e 24 minutos de indisponibilidade no mês passado. O motivo foi o rompimento de fibra em Camocim/CE para o circuito MA-CE e o rompimento de fibra em Belém/PA para o circuito MA-PA.

Os PoPs AP e CE tiveram indisponibilidades, mas ambos ficaram acima da meta de 99,8%. Abaixo, podem ser vistas as razões da indisponibilidade de ambos circuitos.

O PoP-AP ficou indisponível por 1 hora e 21 minutos divididos em 11 eventos de falhas, nos dias 04, 08, 09, 12, 15, 16, 18 e 27. As falhas com os maiores tempos de duração foram no dia 04, onde a indisponibilidade foi de 23 minutos. No dia 12/09, o PoP ficou isolado por 9 minutos e, no dia 15, por 14 minutos. Nos três casos, não houve abertura de tíquete com a operadora, não sendo possível identificar os motivos das quedas.

O PoP-CE ficou indisponível por 59 minutos no dia 06 devido à falta de energia no local sem que os geradores tenham sido acionados. Nesse caso, tem-se que um dos geradores estava com a bateria sem carga e o segundo, encontrava-se desligado por estar vazando combustível.

Os PoPs MT, PA, DF, SP, RJ, RO, AC, AM e SC também registraram indisponibilidades nesse mês de setembro, porém estas não foram significativas.

A Figura 6 apresenta o histórico do grupo de PoPs que tiveram disponibilidade abaixo da meta no mês de setembro.

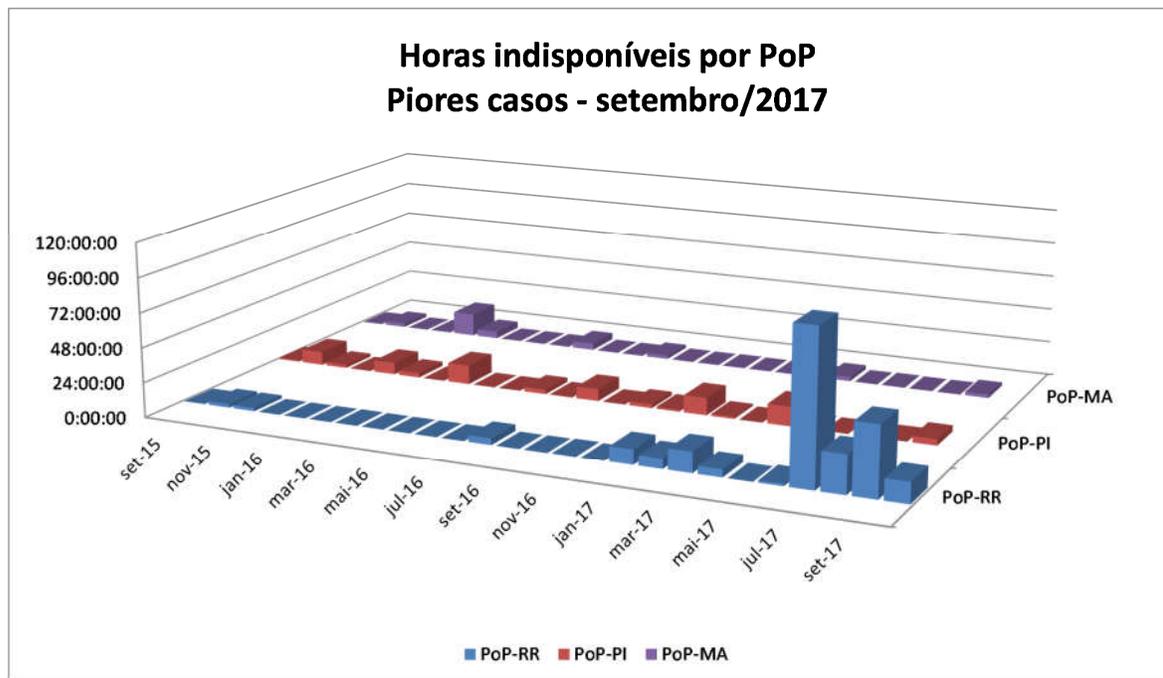


Figura 6: Horas indisponíveis em PoPs com maiores quedas no mês.

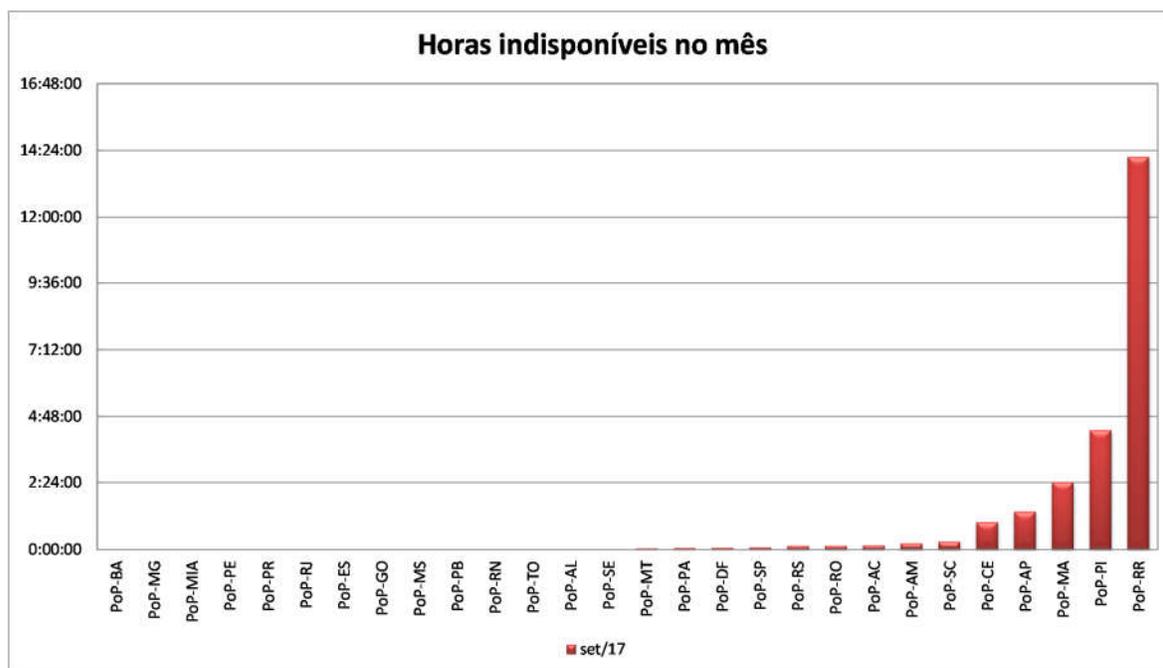


Figura 7: Horas indisponíveis por PoP em setembro de 2017.

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

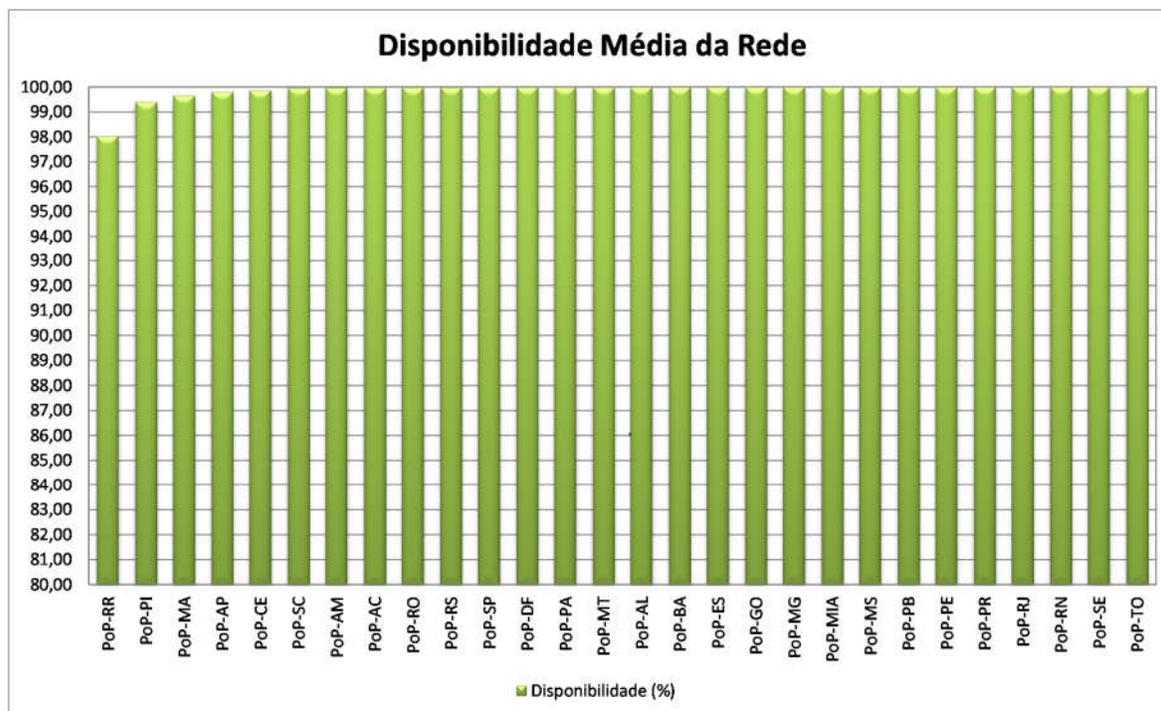


Figura 8: Disponibilidade por PoP, em setembro de 2017.

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 falha					Totais	
	operadora	prog-daero	staff-pop	staff-daero	roteador	Hora	Percentual
PoP-RR	06:06:45	00:00:00	00:00:00	07:44:23	00:19:23	14:10:31	98,031
PoP-PI	04:18:36	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	04:18:36	99,401
PoP-MA	02:24:35	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	02:24:35	99,665
PoP-AP	01:21:51	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	01:21:51	99,811
PoP-CE	00:00:00	00:00:00	00:59:08	00:00:00	00:00:00	00:59:08	99,863
PoP-SC	00:13:53	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:03:23	00:17:16	99,96
PoP-AM	00:13:46	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:13:46	99,968
PoP-AC	00:09:21	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:09:21	99,978
PoP-RO	00:08:20	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:08:20	99,981
PoP-RS	00:08:04	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:08:04	99,981
PoP-SP	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:05:14	00:00:00	00:05:14	99,988
PoP-DF	00:04:06	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:04:06	99,991
PoP-PA	00:04:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:04:00	99,991
PoP-MT	00:03:04	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:03:04	99,993

Tabela 2: Quadro que lista os PoPs que apresentaram falhas em setembro 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 99,971%, superando ainda mais a meta. A Tabela 3, a seguir, 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	99,921%
		Retirando-se influências externas	99,971%

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

Isto posto, alguns PoPs teriam seus valores de disponibilidade alterados. Os PoPs PI e MA atingiriam individualmente a meta, alcançando 100% de disponibilidade. O PoP RR não atingiria a meta, por ter apresentado indisponibilidades de outra natureza. A Figura 9 mostra a disponibilidade dos PoPs que tiveram alteração com esta diferença no cálculo.

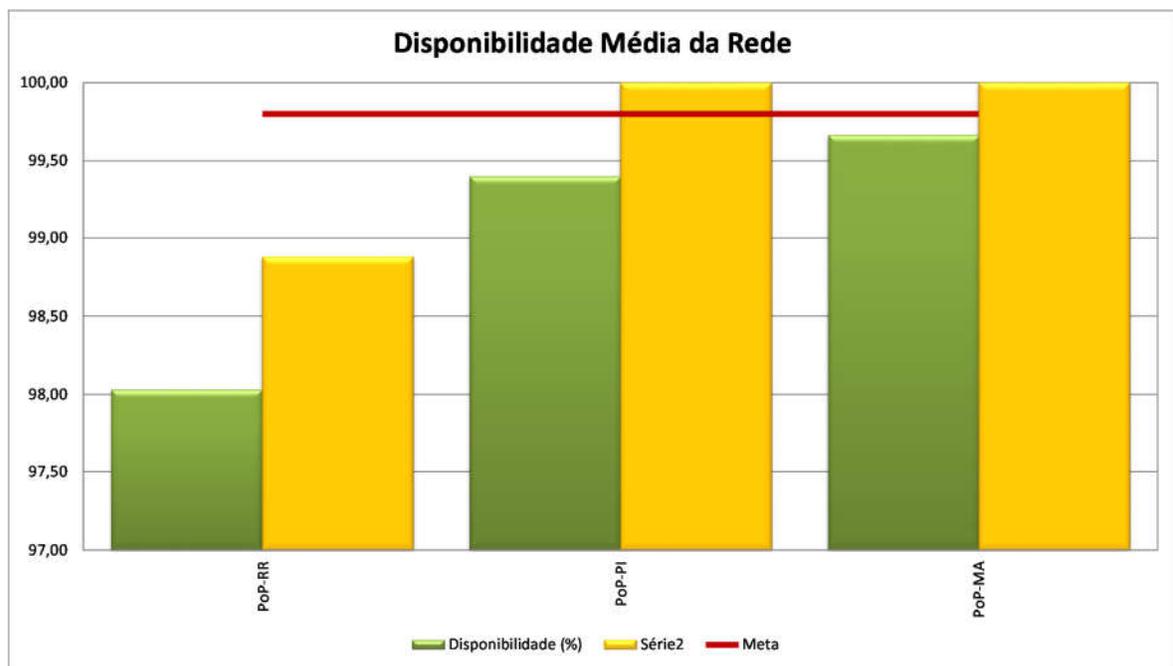


Figura 9: Disponibilidade para alguns PoPs, com e sem contribuição de suas operadoras, em setembro de 2017.

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				109,92
Indicador 4	99,651	99,879	99,835	99,728	99,704	99,633	99,865	99,803	99,921				99,780
Indicador 4 sem operadora	99,954	100,000	99,986	99,998	99,946	99,832	99,962	99,898	99,971				99,950

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 01/09/2017 a 30/09/2017
=====

Porcentagem de sucesso de entrega em média: 99.55%
Tempo médio de entrega entre 2 pontos (Rmedio): 56.46ms

Desvio padrão da porcentagem de perda: 4.19%
Desvio padrão da latência: 29.56ms

=====
Pontos de retardo PR = (3000/Rmedio) = (3000/56.46) = 53.14
Pontos de perda PP = (6-PERDA)*10 = (6-0.45)*10 = 55.51

Pontos totais PT = PR+PP = 108.64 pontos
=====

A.2 – Indicador 4

=====
RELATORIO DE DISPONIBILIDADE

Periodo: Fri Sep 1 00:00:00 2017 - Sat Sep 30 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	1	00:59:08	99.863	299.589
PoP-DF	1	00:04:06	99.991	299.972
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	2	00:08:04	99.981	299.944
PoP-SC	4	00:17:16	99.960	299.880
PoP-SP	1	00:05:14	99.988	299.964

Disponibilidade Media PoPs Classe 3: 99.980

=====
PoPs Classe 2 - Fator de ponderacao "2"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-AM	2	00:13:46	99.968	199.936
PoP-ES	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-GO	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-MA	1	02:24:35	99.665	199.331
PoP-MS	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-MT	1	00:03:04	99.993	199.986
PoP-PA	1	00:04:00	99.991	199.981

PoP-PB	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-PI	1	04:18:36	99.401	198.803
PoP-RN	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-TO	0	00:00:00	100.000	200.000

Disponibilidade Media PoPs Classe 2: 99.911

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

Localidade	Quedas	Duracao	Disp.(%)	Pond.(%)
PoP-AC	2	00:09:21	99.978	99.978
PoP-AL	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-AP	11	01:21:51	99.811	99.811
PoP-RO	2	00:08:20	99.981	99.981
PoP-RR	7	14:10:31	98.031	98.031
PoP-SE	0	00:00:00	100.000	100.000

Disponibilidade Media PoPs Classe 1: 99.633

=====
 Disponibilidade Media do Backbone: 99.879

Disponibilidade Media Ponderada : 99.921
 =====