



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

Fábio Rodrigues Ribeiro

Janeiro 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 01/12/2017 a 31/12/2017.....	3
3.1. Quadro resumo.....	3
3.2. Indicador 3.....	4
3.3. Indicador 4.....	6
3.4. Série histórica dos indicadores em 2017.....	10
Anexo A. Saída das ferramentas.....	11
A.1 - Indicador 3.....	11
A.2 - Indicador 4.....	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 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 dezembro 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 01/12/2017 a 31/12/2017

3.1. Quadro resumo

Indicador	Descrição	Meta	Valores no período
3	Qualidade (Perda e Retardo)	Igual ou superior a 100 pontos	112,83
4	Disponibilidade da rede	Igual ou superior a 99,8%	99,722%

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

3.2. Indicador 3

No mês de dezembro, o indicador 3 obteve o valor de 112,83 pontos, resultado este acima da meta estabelecida, e 5,38 pontos superior ao obtido no mês anterior. A Figura 1 mostra o comportamento histórico dos últimos dois anos deste indicador.

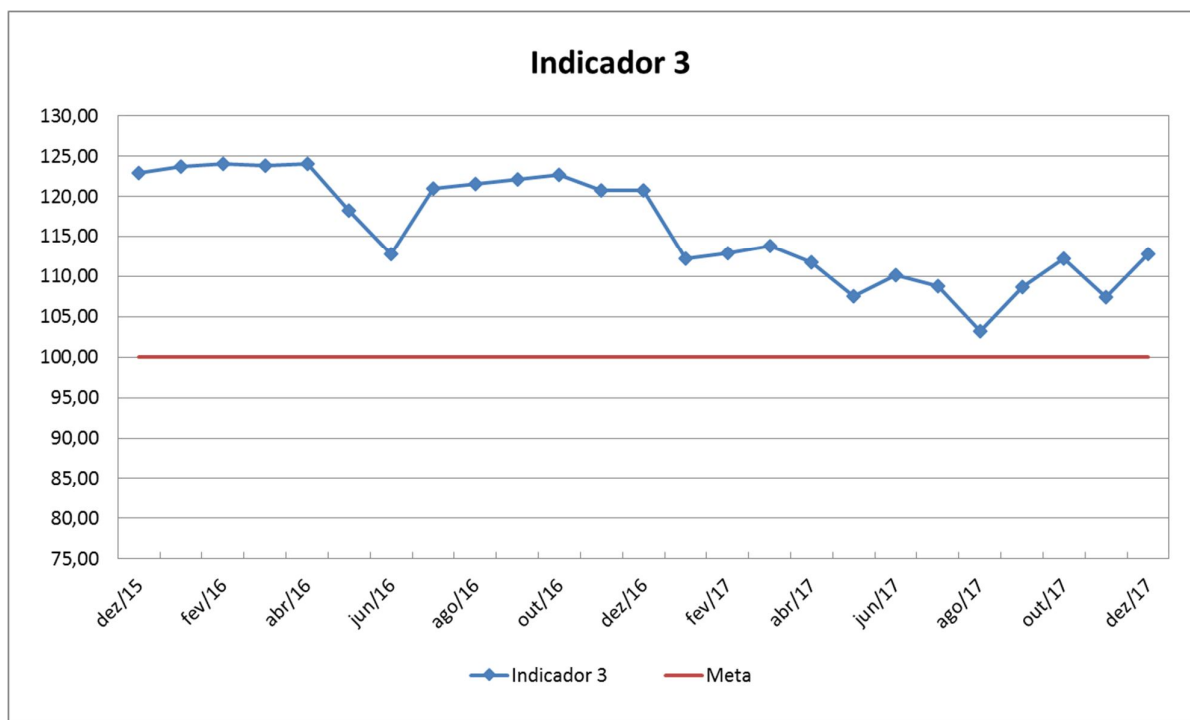


Figura 1: Evolução do indicador 3.

Podem ser vistos, na Figura 2, os valores dos últimos dois anos para os componentes do indicador 3, PSEP e RTT. No mês de dezembro o PSEP ficou 0,41 acima do valor do mês anterior, atingindo 99,89%. O RTT médio, por sua vez, apresentou diminuição de 0,90 ms, em relação ao mês anterior, totalizando 55,58 ms.

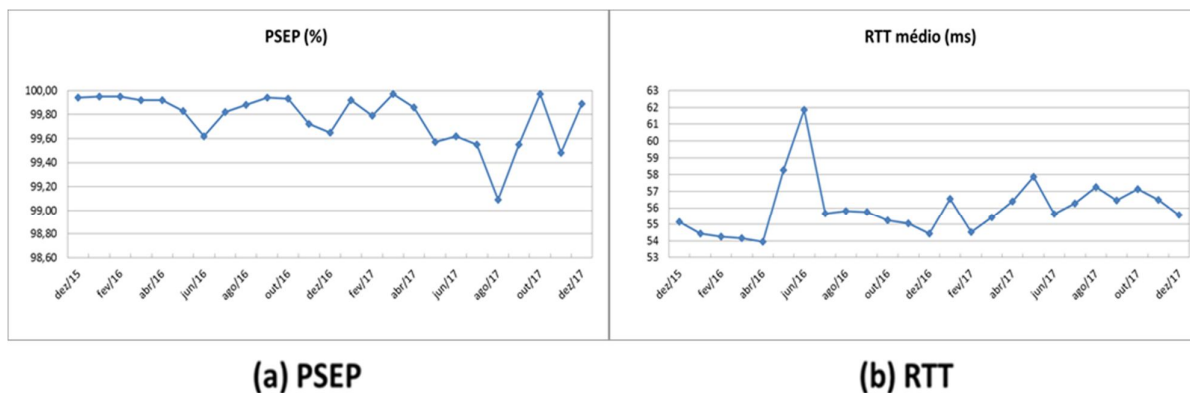


Figura 2: Evolução do PSEP e RTT, componentes do indicador 3.

Na Figura 3, é mostrado o histórico do PSEP e do RTT para alguns PoPs da Região Norte, Nordeste, Sul e Sudeste. Para o PSEP, 26 PoPs apresentaram uma melhora neste quesito em comparação ao mês anterior, onde o PoP-AM teve o maior aumento, de 2,03%. No sentido inverso, o PoP-RR foi o único a apresentar piora nesta métrica, de 3,15%, em relação ao mês anterior.

Com relação ao RTT médio e em comparação com o mês anterior, 23 PoPs apresentaram melhora neste quesito. O PoP-RR obteve uma diminuição de 6,48 ms, seguido do PoP-AM (5,41 ms) e do PoP-RN (2,70 ms). O PoP-RS, no entanto, apresentou o pior resultado neste quesito, obtendo um aumento de 1,80 ms, seguido pelo PoP-TO (1,11 ms), PoP-GO (0,53 ms) e do PoP-ES (0,20 ms).

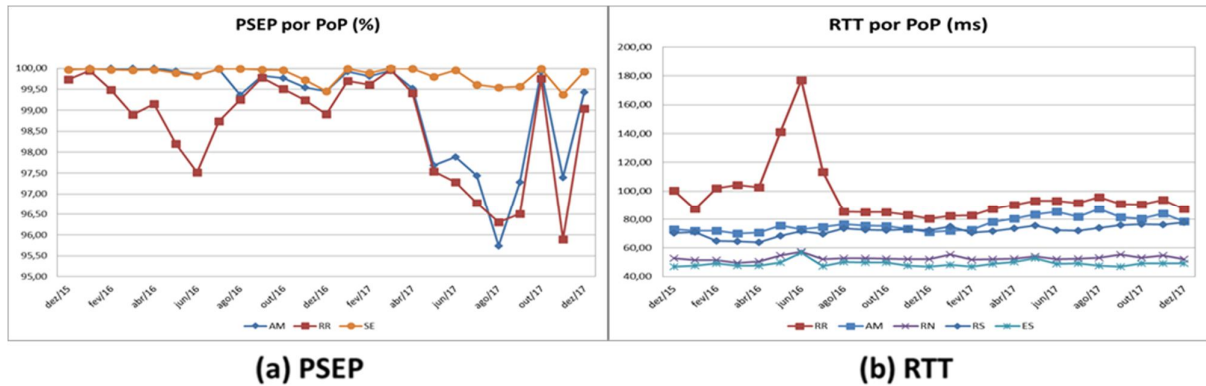


Figura 3: Evolução de PSEP e RTT médio – Região Norte, Nordeste, Sul e Sudeste.

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 99,04%, seguido pelos PoPs AM e PB que obtiveram um índice de 99,43% e 99,72%, respectivamente. Também com relação ao RTT, os PoPs da Região Norte continuam sendo aqueles que apresentam o pior desempenho, com o PoP-RR obtendo 87,24 ms nesta figura de mérito, seguido do PoP-AM, com valor de 78,53 ms de retardo médio.

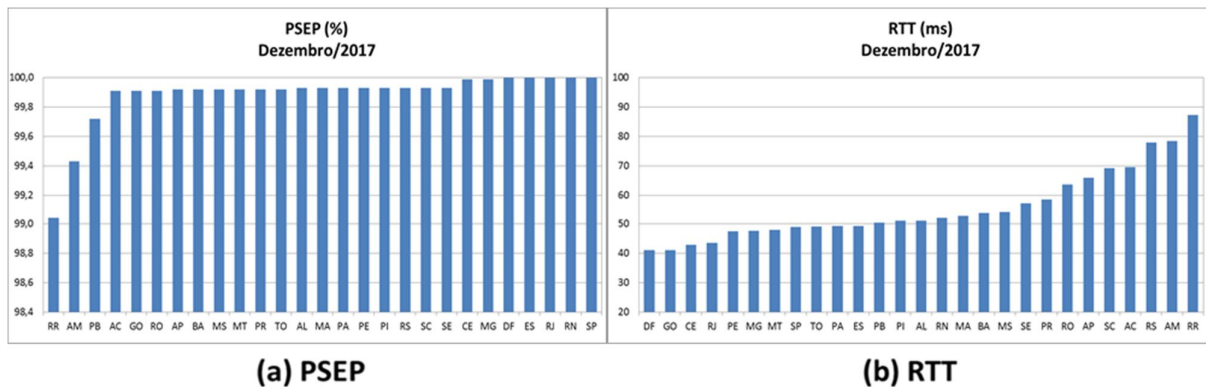


Figura 4: Valores de PSEP e RTT para o mês de dezembro de 2017.

3.3. Indicador 4

No mês de dezembro de 2017, o indicador 4 ficou abaixo da meta, com um valor de 99,722% de disponibilidade. O seu histórico dos últimos dois anos pode ser visto na Figura 5.

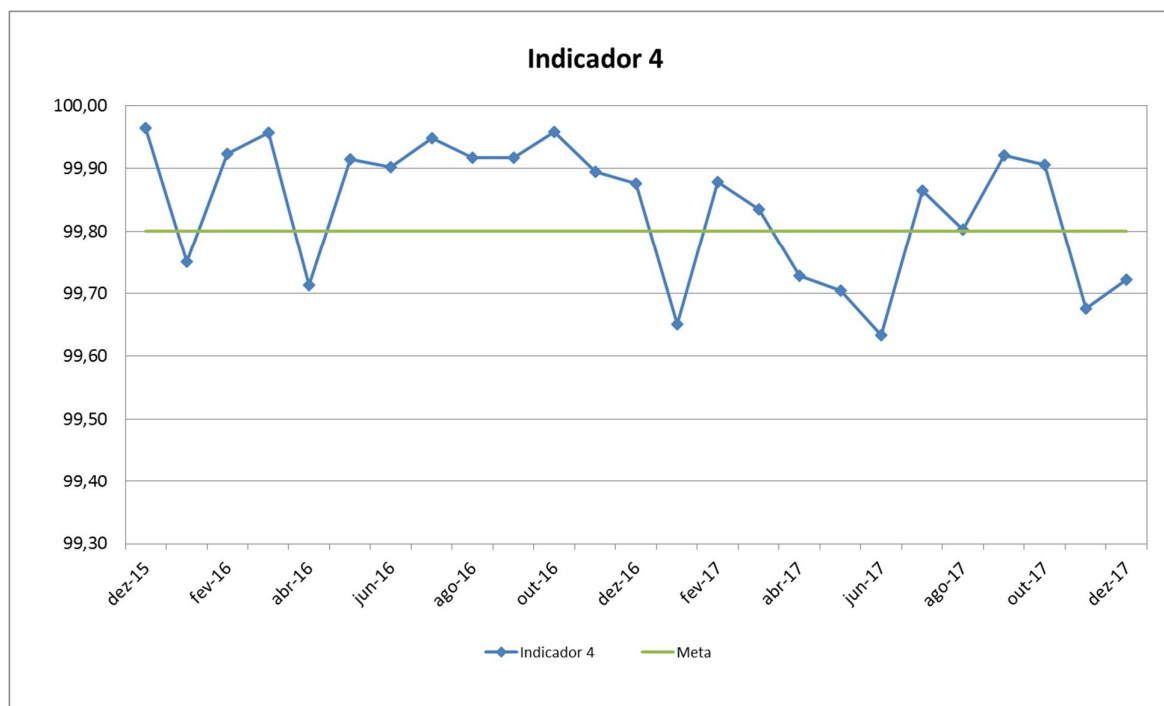


Figura 5: Valores históricos do indicador 4.

Neste mês, quatro PoPs apresentaram um índice de disponibilidade inferior à meta de 99,8% para este indicador. Foram eles: AP, PB, RJ e RR. Os eventos mais importantes dizem respeito a falhas de operadoras e elétrica.

A figura 6 apresenta o histórico de indisponibilidade do grupo de PoPs que mais tempo ficaram isolados no mês de dezembro.

No dia 05/12, o PoP-PB ficou sem acesso à rede acadêmica devido a indisponibilidade dos circuitos PB-CGE/PE e PB-CGE/PB-JPA. A primeira falha ocorreu no circuito PB-CGE/PB-JPA às 13:59 e foi causado por rompimento de fibra em Solânea/PB. Quanto ao circuito PB-CGE/PE, a queda ocorreu às 14:27, diagnosticado pela operadora como rompimento de fibra em Goiânia/PE, provocado por obras de terceiros. Com esta falha, o PoP-PB ficou 1 hora e 19 minutos sem conectividade com o backbone acadêmico nacional.

Outro acontecimento ocorrido no dia 05/12, afetou o PoP-AP que teve o seu acesso à rede acadêmica interrompido, ocasionado por um rompimento de fibra. A operadora informou que a queda ocorreu após um ônibus pegar fogo, afetando as fibras próximas ao seu Datacenter no Pará. A falha ocorreu às 20:56, retornando às 04:46 do dia seguinte, totalizando 7 horas e 49 minutos de indisponibilidade. A operadora CompuService justificou a demora na resolução, informando que os bombeiros demoraram a liberar a área, impedindo a atuação dos técnicos da empresa.

O PoP-PB teve outra interrupção de seu acesso à rede acadêmica ocasionado no dia 06/12 após rompimento de fibra em Rio Tinto/PB causando à indisponibilidade dos circuitos PB-CGE/PE e PB-CGE/PB-JPA. Com este evento, o PoP-PB contabilizou 3 horas e 34 minutos de indisponibilidade.

No dia 11/12, o PoP-RR ficou isolado do backbone acadêmico nacional, após uma manutenção preventiva da rede da operadora Vivo, não informada a RNP, causando a indisponibilidade do circuito AM/RR. Com este evento, o PoP-RR contabilizou 2 horas e 39 minutos de indisponibilidade.

O PoP-RR teve seu acesso à rede acadêmica novamente interrompido no dia 12/12 devido a uma pane elétrica em um dos quadros de energia da instituição abrigo. O PoP informou que após a pane, o gerador foi acionado, porém acabou aquecendo e foi necessário desligá-lo por segurança. Após o término da carga dos no-breaks, os equipamentos foram desligados. Com essa falha, o PoP-RR contabilizou 44 minutos de indisponibilidade.

No dia 13/12, o PoP-RR ficou, mais uma vez, isolado do backbone acadêmico nacional. A operadora Vivo informou que a falha no circuito AM/RR foi causada por um rompimento de fibra em Boa Vista/RR. Visando contornar uma falha massiva, a operadora criou um circuito MPLS contornando o trecho indisponível. Mesmo com a solução de contorno, o circuito não restabeleceu. Após uma análise da gerência de operações da RNP, foi detectado que a solução fora aplicada incorretamente, ainda restava à operadora a criação do túnel no sentido de AM para RR. Com o acionamento da equipe técnica da operadora, a configuração foi aplicada e o problema solucionado. Essa falha ocorreu de 19:46 do dia 13/12 às 23:41 do dia seguinte, deixando o ponto de presença da RNP no estado de Roraima sem conectividade por 27 horas e 54 minutos.

No dia 16/12, às 01:19, o equipamento de rede que conecta parte dos clientes do PoP-RJ travou, causando a indisponibilidade deles e da rede local do próprio PoP. Ficou constatado que o travamento foi provocado pela elevação da temperatura no datacenter, ocasionada após falha no sistema de refrigeração. Medidas paliativas foram tomadas para restaurar os acessos às 12:00, por meio de um religamento do equipamento e a coordenação do LNCC foi acionada para que fossem tomadas as devidas providências. Com este evento, o PoP-RJ contabilizou 10 horas e 15 minutos de paralisação.

No dia 18/12, a temperatura do PoP-RJ continuou subindo, até que as 19:00, um travamento causou novamente a paralisação do datacenter. A equipe operacional da RNP identificou remotamente que a temperatura do equipamento principal do backbone operava em condições críticas devido ao seu aquecimento. Diante deste cenário, os equipamentos foram desligados. O motivo desta ação foi para garantir a segurança dos equipamentos, que operavam em valores de temperatura acima da recomendada pelo fabricante e diminuir a geração de calor dentro do PoP. O religamento dos equipamentos foi realizado às 13:27, após a instalação de máquinas de refrigeração na parte externa do PoP-RJ, normalizando a temperatura dentro do datacenter. Este evento deixou o ponto de presença da RNP no estado do Rio de Janeiro sem conectividade por 18 horas e 14 minutos.

O PoP-AP teve seu acesso à rede Ipê interrompido no dia 31/12 após a queda do circuito AP/PA às 10:06. Às 11:21 o circuito foi restabelecido, mas a causa da falha não foi identificada pela operadora. Com essa indisponibilidade, o PoP-AP contabilizou 1 hora e 14 minutos de paralisação.

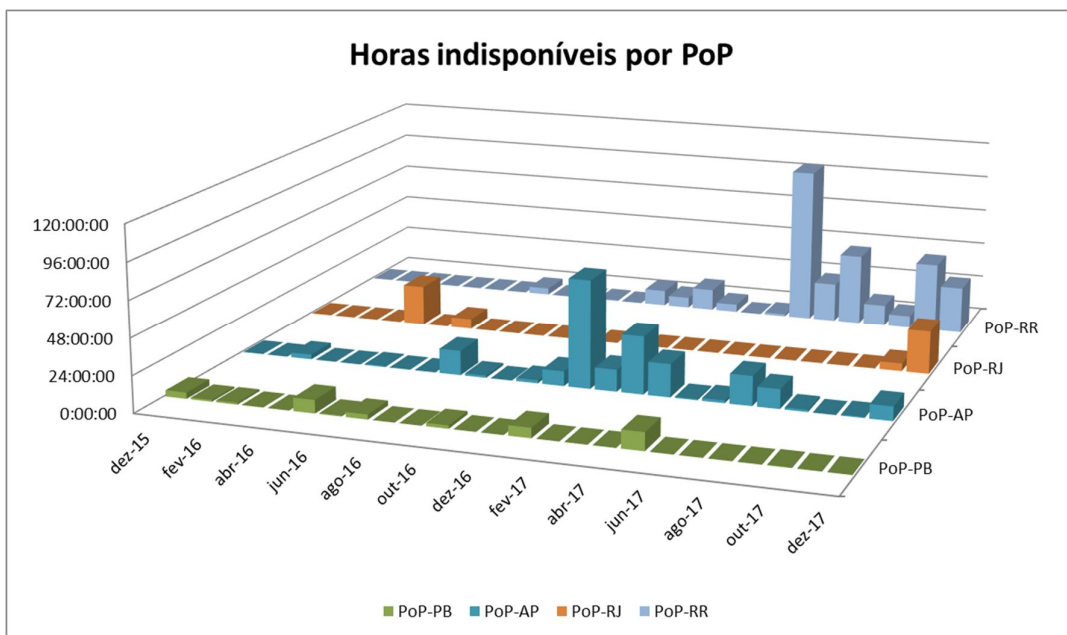


Figura 6: Horas indisponíveis em PoPs com maiores quedas por operadora e falha elétrica.

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

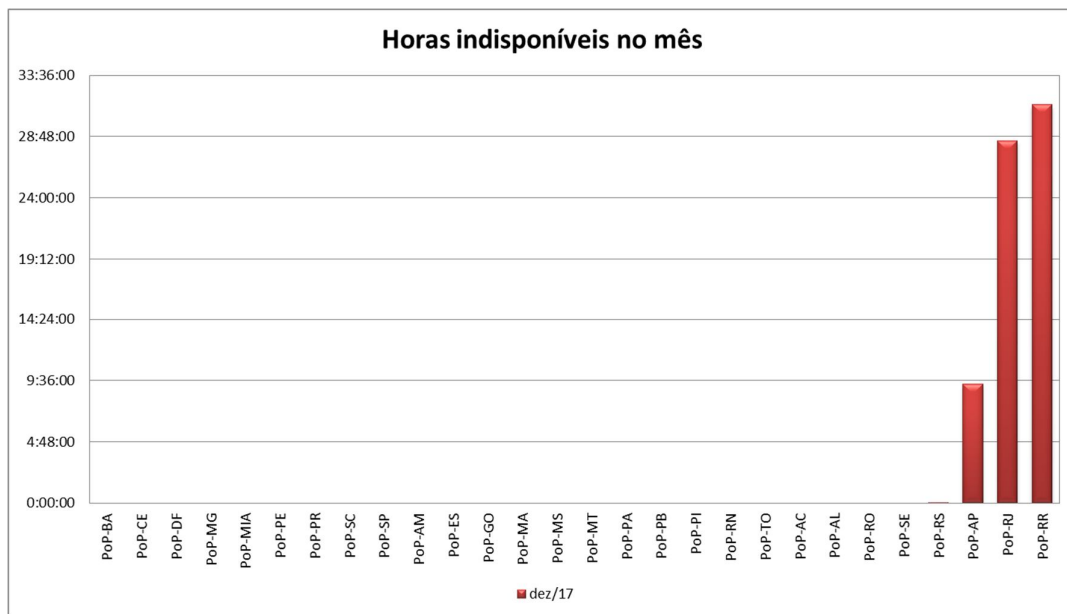


Figura 7: Horas indisponíveis por PoP em dezembro de 2017.

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

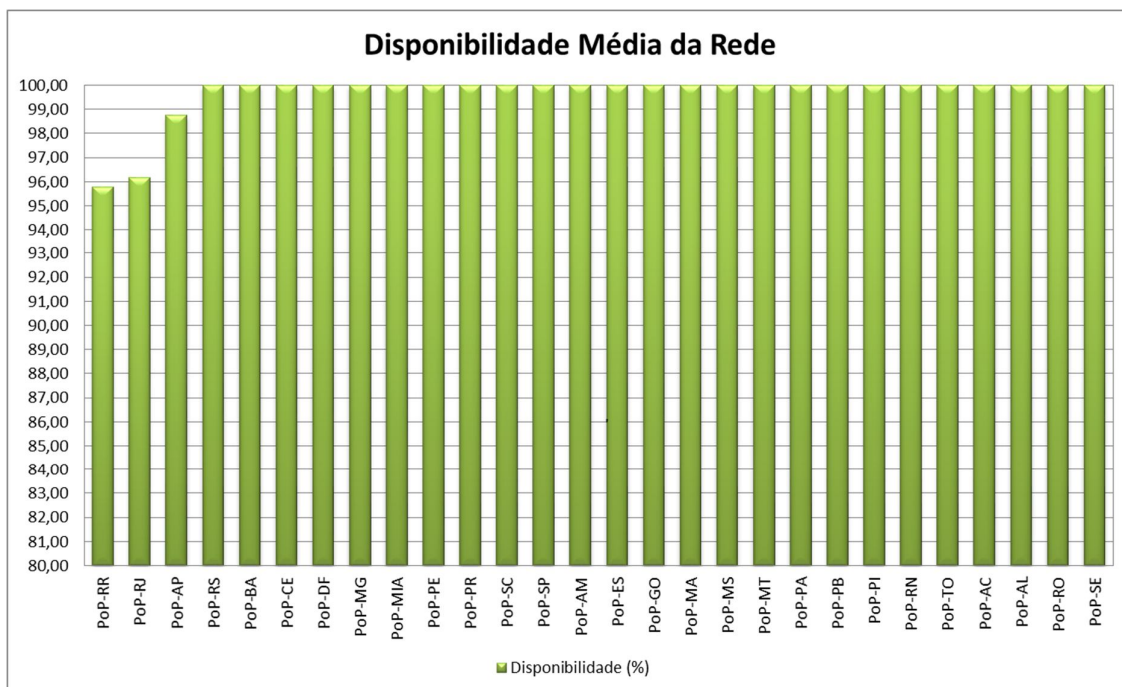


Figura 8: Disponibilidade, por PoP, em dezembro de 2017.

A Tabela 2 abaixo mostra os PoPs que não obtiveram um índice de disponibilidade de 100%, ou seja, os 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	elétrica	staff-pop	Horas	Percentual
PoP-RR	30:33:47	0:44:23	0:00:00	31:18:10	95,793%
PoP-RJ	0:00:00	0:00:00	28:29:00	28:29:00	96,172%
PoP-AP	9:18:33	0:00:00	0:00:00	9:18:33	98,749%
PoP-PB	4:53:53	0:00:00	0:00:00	4:53:53	99,342%
PoP-RS	0:04:23	0:00:00	0:00:00	0:04:23	99,990%

Tabela 2: Quadro que lista os PoPs que apresentaram falhas em dezembro 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 99,800%. 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	99,722%
		Retirando-se influências externas	99,800%

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

Isto posto, alguns PoPs teriam seus valores de disponibilidade alterados. Os PoPs AP e RR atingiriam individualmente suas metas, alcançando junto a outros vinte e seis PoPs, a disponibilidade acima de 99,8%. Os PoPs RR e RJ não atingiriam o valor de 100% por terem uma indisponibilidade de outra

natureza. A Figura 9 mostra a disponibilidade dos PoPs que tiveram alteração de disponibilidade, com esta diferença no cálculo.

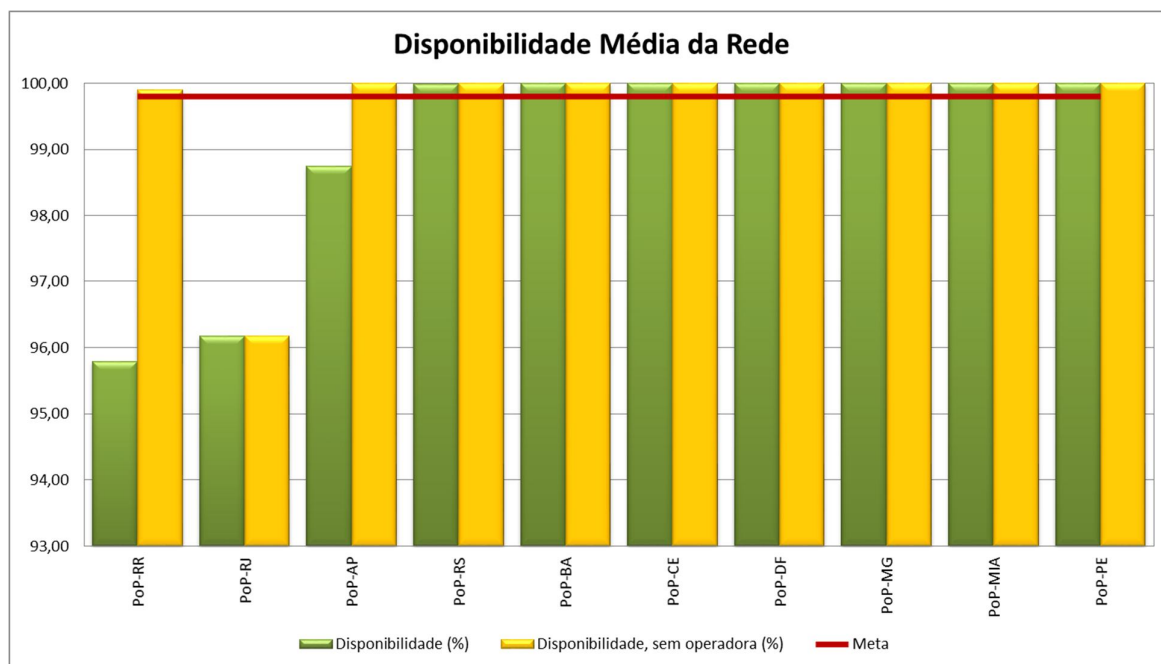


Figura 9: Disponibilidade para alguns PoPs, com e sem contribuição de suas operadoras, em dezembro de 2017.

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	107,45	112,83	110,15
Indicador 4	99,651	99,879	99,835	99,728	99,704	99,633	99,865	99,803	99,921	99,906	99,676	99,722	99,777
Indicador 4 sem operadora	99,954	100,000	99,986	99,998	99,946	99,832	99,962	99,898	99,971	99,978	99,801	99,8	99,927

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 01/12/2017 a 31/12/2017
=====

Porcentagem de sucesso de entrega em média: 99.89%
Tempo médio de entrega entre 2 pontos (Rmedio): 55.58ms

Desvio padrão da porcentagem de perda: 1.63%
Desvio padrão da latência: 29.42ms

=====
Pontos de retardo PR = (3000/Rmedio) = (3000/55.58) = 53.98

Pontos de perda PP = (6-PERDA)*10 = (6-0.11)*10 = 58.85

Pontos totais PT = PR+PP = 112.83 pontos
=====

A.2 - Indicador 4

=====
RELATORIO DE DISPONIBILIDADE

Periodo: Fri Dec 1 00:00:00 2017 - Sun Dec 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	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	2	28:29:00	96.172	288.515
PoP-RS	1	00:04:23	99.990	299.971
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: 99.651

=====
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	0	00:00:00	100.000	200.000

PoP-MT	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-PA	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-PB	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-PI	0	00:00:00	100.000	200.000
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: 100.000

=====

PoPs Classe 1 - Fator de ponderacao "1"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp.(%)	Pond.(%)
PoP-AC	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-AL	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-AP	4	09:18:33	98.749	98.749
PoP-RO	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-RR	3	31:18:10	95.793	95.793
PoP-SE	0	00:00:00	100.000	100.000

Disponibilidade Media PoPs Classe 1: 99.090

=====

Disponibilidade Media do Backbone: 99.668

Disponibilidade Media Ponderada : 99.722

=====