



Indicadores 3 e 4 do contrato de gestão

Relatório de setembro de 2016

Mauricio Noronha Chagas

Outubro de 2016

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 01/09/2016 a 30/09/2016	3
3.1. Quadro resumo	3
3.2. Indicador 3	4
3.3. Indicador 4	6
3.4. Série histórica dos indicadores em 2016	10
Anexo A. Saída das ferramentas	11
A.1 - Indicador 3.....	11

1. Introdução

A RNP, mediante Contrato de Gestão estabelecido com o MCTI, 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 29 de setembro de 2016.

2. Metodologia de medição e cálculo dos indicadores

2.1. Indicador 3

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

$$P_T = (3500/R_{\text{Médio}}) + 10*(6-P_{\text{Perda}})$$

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:

$$P_T = (3500/R_{\text{Médio}}) + 10*(PSEP - 94)$$

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 01/09/2016 a 30/09/2016

3.1. Quadro resumo

Indicador	Descrição	Meta	Valores no período
3	Qualidade (Perda e Retardo)	Igual ou superior a 100 pontos	122,13
4	Disponibilidade da rede	Igual ou superior a 99,8%	99,924%

Tabela 1: Quadro resumo de indicadores, para o mês de setembro de 2016.

3.2. Indicador 3

No mês de setembro, o indicador 3 obteve o valor de 122,13 pontos, resultado este acima da meta estabelecida, e apenas 0,6 pontos superior ao obtido no mês anterior. A Figura 1 mostra o comportamento histórico dos últimos dois anos deste indicador.

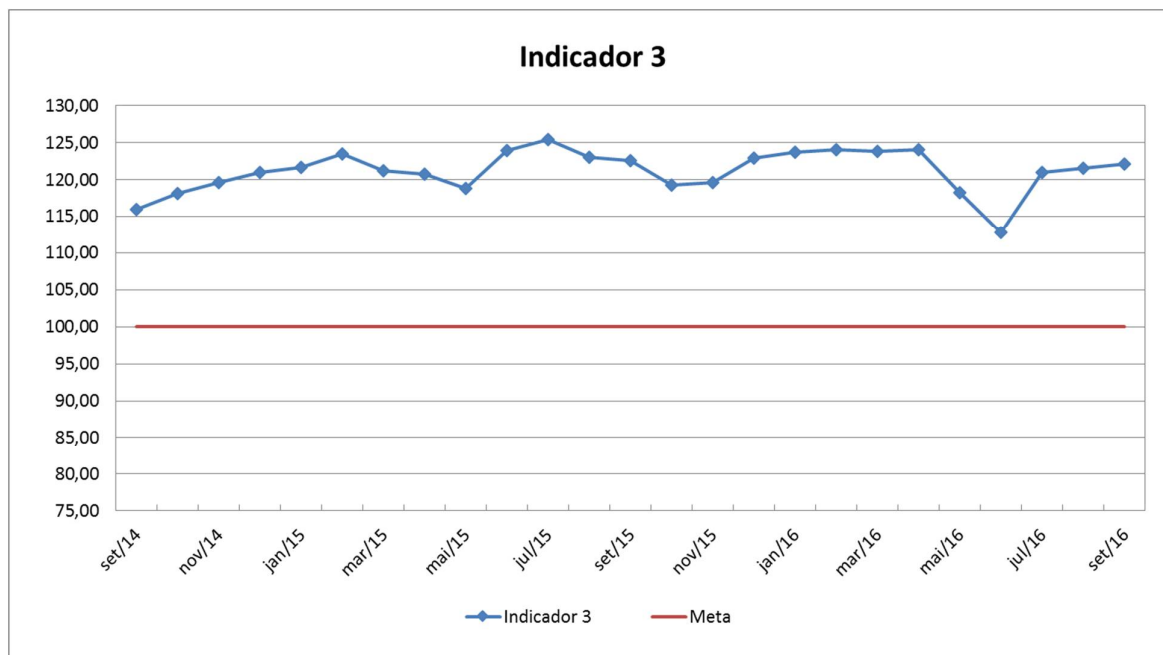


Figura 1: Evolução do indicador 3.

Podem ser vistos, na Figura 2, os valores dos últimos dois anos para os componentes do indicador 3, PSEP e RTT. No mês de setembro, os dois componentes do indicador 3 apresentaram uma leve melhora em relação ao mês de agosto. O PSEP ficou apenas 0,06% acima do valor do mês anterior, somando 0,51 pontos ao indicador. O RTT médio apresentou redução de 0,08ms, adicionando mais 0,09 pontos ao final desta figura de mérito. Em relação ao PSEP, apenas três PoPs tiveram uma piora no desempenho, foram eles: AP, PA e SE. Já em relação ao RTT, as mudanças foram mais equilibradas, onde aproximadamente 50% deles tiveram melhora nesta medição. Os casos com mudanças mais acentuadas foram os PoPs de SP, SC, RJ e PR.

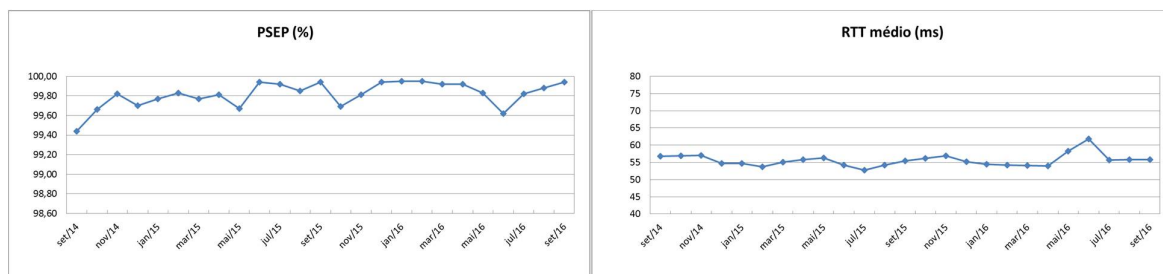


Figura 2: Evolução do PSEP e RTT, componentes do indicador 3.

Na Figura 3, é mostrado o histórico do PSEP e do RTT para alguns PoPs da Região Norte. O PoP que piorou mais o seu desempenho, tanto para o RTT, quanto para o PSEP foi o PoP-AP. Apesar do circuito entre os PoPs AP e PA ter sofrido um upgrade de 250 Mb/s para 1 Gb/s em julho deste ano, o circuito teve muitas indisponibilidades durante o mês de setembro, prejudicando o tráfego deste PoP, que conta ainda com um circuito de backup provido pela operadora VCT com a capacidade de 150 Mb/s. O tráfego deste PoP nos momentos de pico é cerca de 300 Mb/s. Além disso, o PoP-AP também é afetado pelas

instabilidades do PoP-PA (ver observação mais a frente), pois o todo o seu tráfego passa por este PoP para ser escoado para internet.

A ativação do novo circuito entre os PoPs AM e RR, ocorrida no dia 21 de julho deste ano, continua influenciando positivamente o desempenho da rede destes dois PoPs, melhorando o tanto o RTT quanto o PSEP. Em relação ao PSEP, estes dois PoPs foram os que tiveram um maior grau de melhora da rede Ipê.

O PoP-PA por sua vez teve uma piora de desempenho. Os circuitos do PoP-PA foram os que tiveram maior número de quedas de toda a rede IP durante o mês de setembro. O PoP-PA não chegou a ficar isolado nenhuma vez durante o mês de setembro devido a redundância dos enlaces de conexão com a rede Ipê, porém, as instabilidades dos circuitos refletiram em uma maior taxa de perdas e retardo.

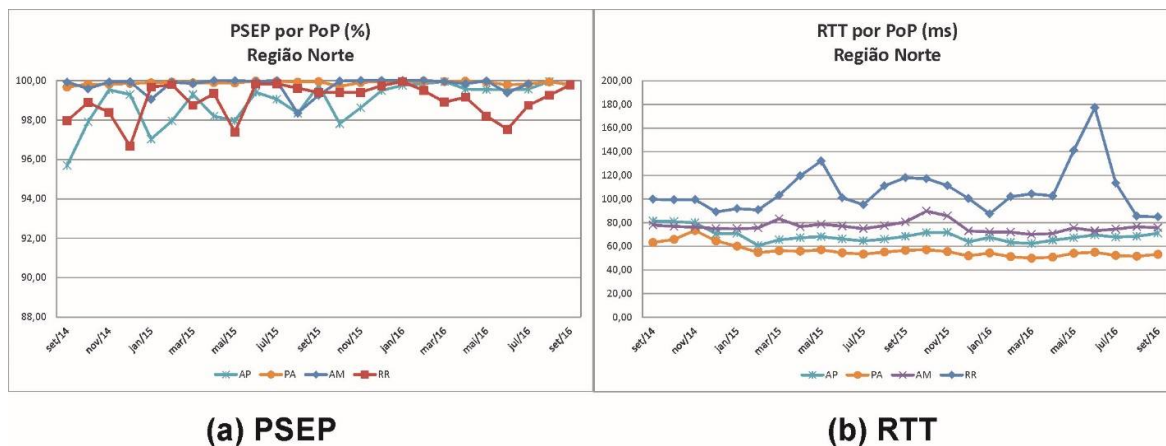


Figura 3: Evolução de PSEP e RTT médio – Região Norte.

Na Figura 4, é mostrado o histórico do PSEP e do RTT para PoPs da Região Sul e Sudeste. Os PoPs da Região Sul e Sudeste tiveram uma melhora nas medições, tanto do RTT, quanto do PSEP devido a uma maior estabilidade dos seus circuitos durante o mês de setembro.

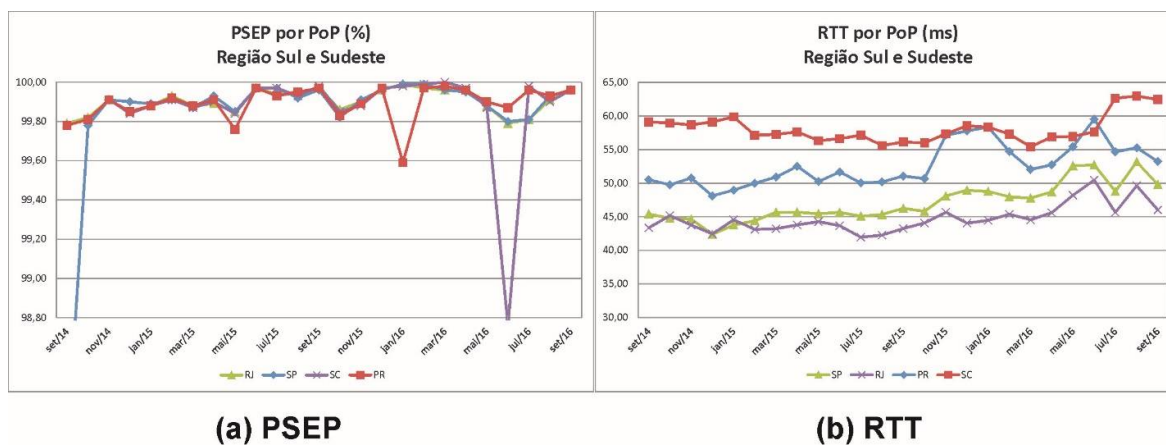


Figura 4: Evolução de PSEP e RTT médio – Regiões Sul e Sudeste.

Por fim, temos, na Figura 5, dados consolidados de todos os PoPs, separados por PSEP e RTT. Com relação ao PSEP, os PoPs AP e RR continuam apresentando os piores valores de toda a rede Ipê, com 99,77%, e 99,78%, respectivamente. Também com relação ao RTT, PoPs da Região Norte continuam sendo os que apresentam maior retardo, com o PoP-RR apresentando 84,90 ms nesta figura de mérito, seguido do PoP-AM, com valor de 75,54 ms de retardo médio.

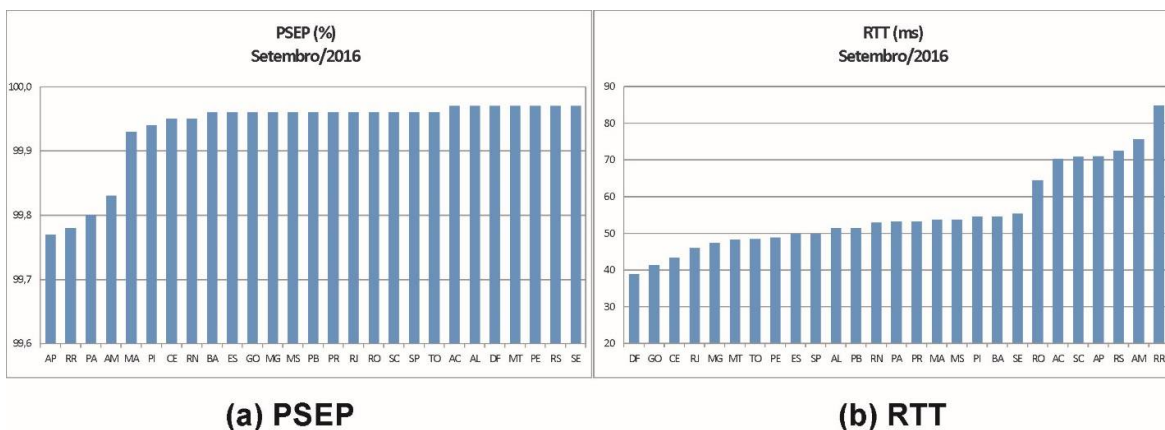


Figura 5: Valores de PSEP e RTT para o mês de setembro de 2016.

3.3. Indicador 4

No mês de setembro de 2016, o indicador 4 ficou acima da meta, com um valor de 99,924% de disponibilidade. O seu histórico dos últimos dois anos pode ser visto na Figura 6.

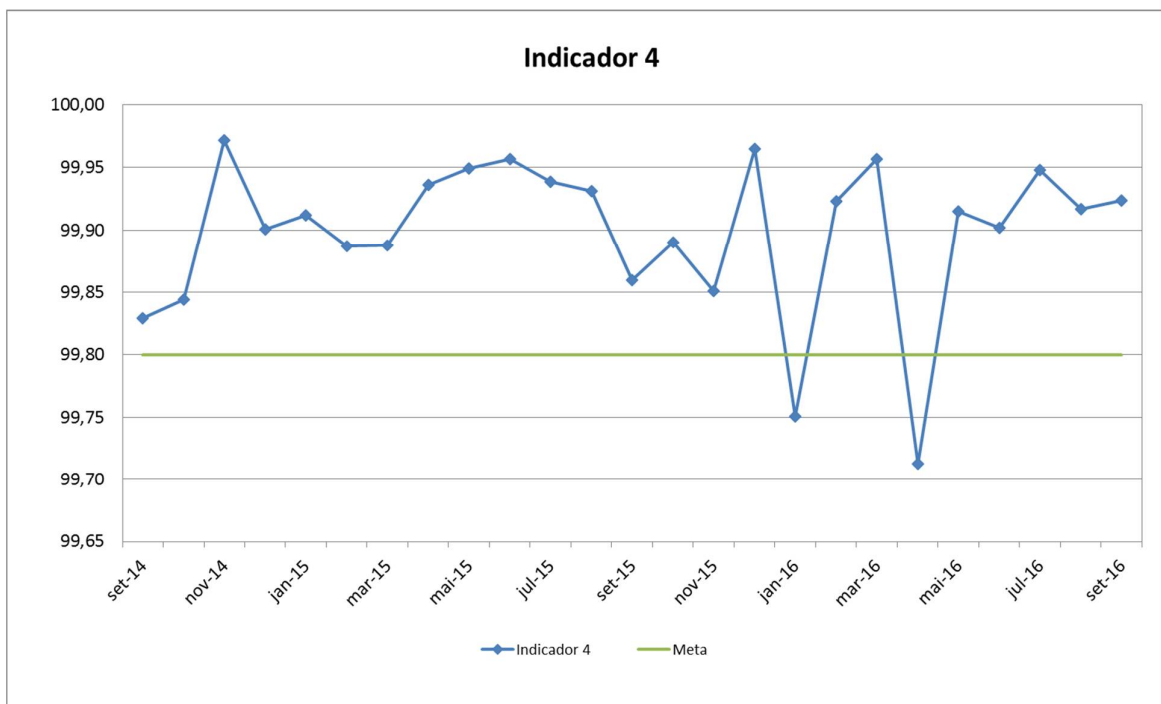


Figura 6: Valores históricos do indicador 4.

Neste mês, cinco PoPs apresentaram um índice de disponibilidade inferior à meta de 99,8% para este indicador. Foram eles: PI, RO, TO, MA e AP. Durante o mês de setembro, todos os isolamentos de PoPs foram causados por falhas de operadora.

Apesar de terem ocorrido quedas em nossos circuitos internacionais durante o mês de setembro, devido a redundância dos enlaces, não chegamos a ter nenhuma perda de conectividade com a Internet comercial ou acadêmica.

A Figura 7 apresenta o histórico de indisponibilidade do grupo de PoPs que sofreram com quedas relacionadas a falhas de operadora no mês de setembro.

Durante este mês, o PoP-PI foi o PoP com o maior tempo de indisponibilidade. Falhas nos circuitos PI/PE e PI/PA deixaram-no isolado por 8 horas e 25 minutos no dia 04/09. Ambos circuitos foram afetados por múltiplas falhas. No caso do circuito PI/PA, uma primeira falha foi associada a um rompimento de fibra no município de Caxias/MA, e uma segunda a um *transponder* queimado no município de Açailândia/MA. Já quanto ao circuito PI/PE, houve um rompimento de fibra em Recife/PE, uma falha em um *transponder* em Teresina/PI e, por fim, uma falha no cordão óptico de um *transponder* em Pernambuco/PE.

O PoP-RO ficou isolado nos dias 03/09 e 14/09. A primeira falha ocorreu devido a uma janela de manutenção da operadora Oi que não informada à RNP, e a segunda falha foi causada por um rompimento de fibra em Itapoã do Oeste/RO, deixando o PoP indisponível por 3 horas e 49 minutos.

Os circuitos PA/TO e GO/TO ficaram indisponíveis de forma simultânea, isolando o PoP-TO por aproximadamente 3 horas na madrugada do dia 27/09. A primeira falha ocorreu no enlace PA/TO por conta de um rompimento de fibra na localidade de Estreito/MA, ocasionado por uma retroescavadeira. Teve início às 17:24 do dia 26/09 e foi restabelecido apenas às 04:01 do dia 27/09. A segunda falha, no trecho GO/TO ocorreu devido a uma janela de manutenção não informada à RNP, com duração de 2 horas e 54 minutos, com início às 00:20 até às 03:14 do dia 27/09.

A indisponibilidade do PoP-MA no mês de setembro, que durou 2 horas e 24 minutos, ocorreu no dia 02/09 e foi causada por rompimentos de fibra e por uma janela de manutenção não informada à RNP. Um duplo rompimento de fibra em São Gonçalo do Amarante/CE e outro em Itapipoca/CE afetou o circuito MA/CE, enquanto que o circuito MA/PA foi afetado pela janela de manutenção e por um rompimento de fibra em Santa Rita/MA.

O PoP-AP ficou 1 hora e 29 minutos isolado do backbone devido a diversas falhas curtas e a uma falha mais longa que durou 1 hora e 9 minutos e foi causada por rompimento de fibra no circuito da CompuService e uma falha de energia na estação de Afuá/PA da operadora VCT no dia 01/09. O rompimento de fibra ocorreu na cidade de Moju/PA e foi causado por roedores.

Por fim, as falhas nos PoPs AL, SE, SC e RR tiveram a duração de menos de cinco minutos e não foi possível detectar as causas.

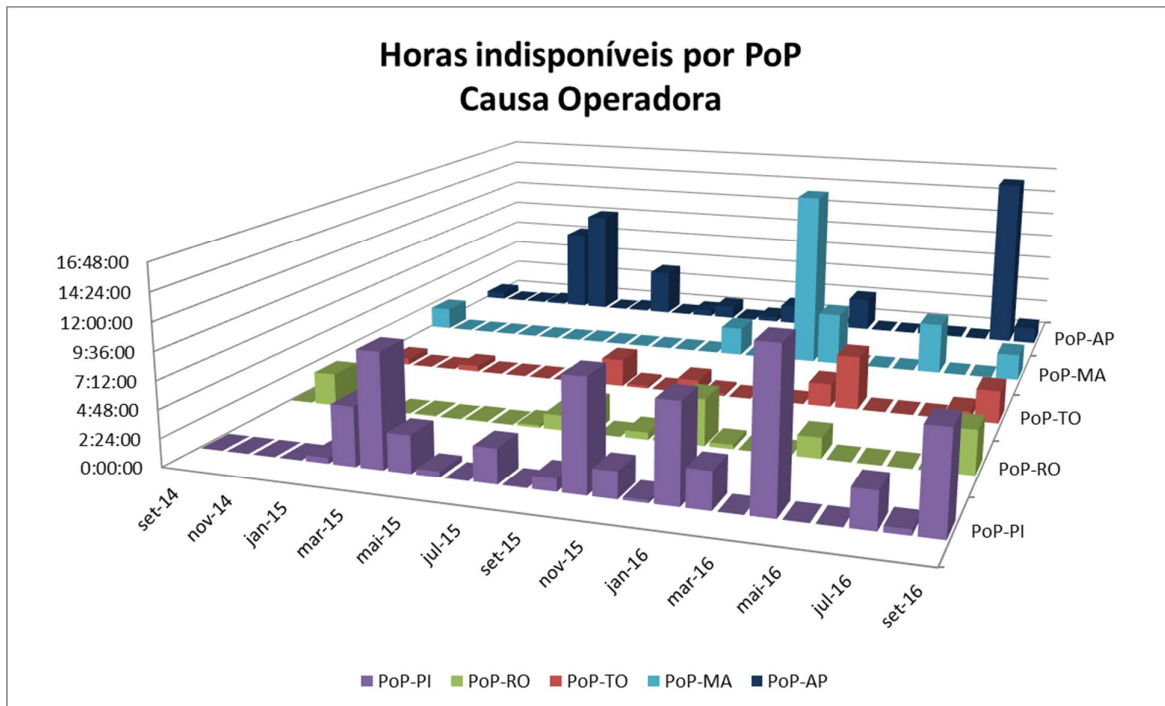


Figura 7: Horas indisponíveis em PoPs com maiores quedas por operadora.

A Figura 8 ilustra a quantidade de horas indisponíveis por PoP.

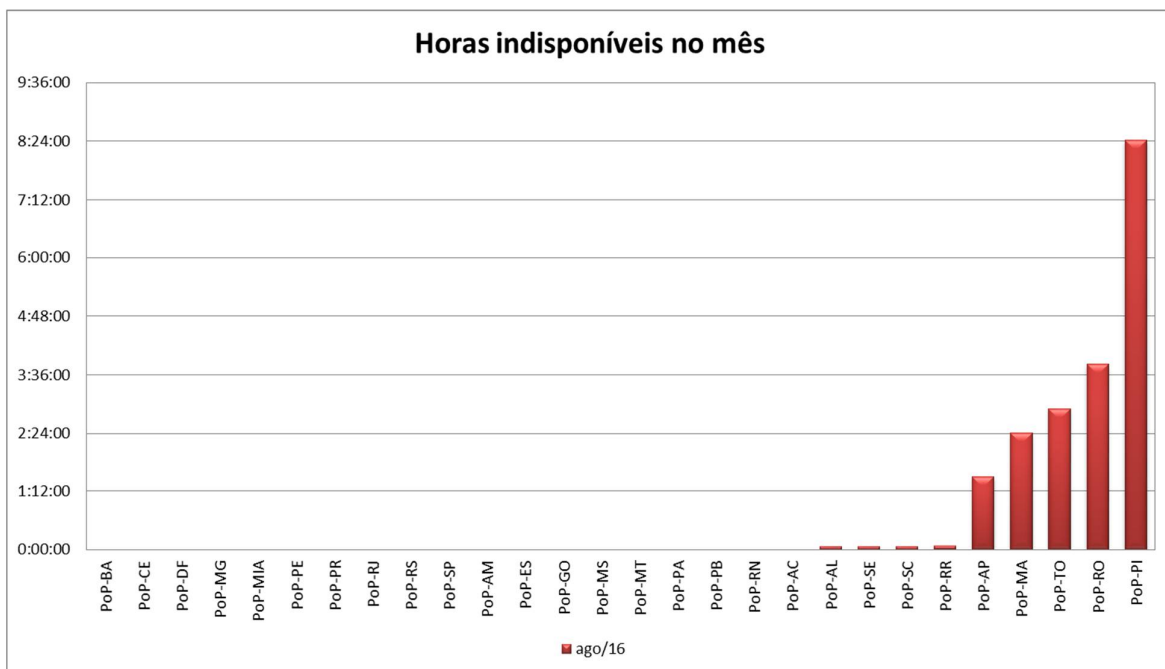


Figura 8: Horas indisponíveis por PoP em setembro de 2016.

A disponibilidade percentual no mês de setembro de 2016, para cada PoP, está ilustrada na Figura 9.

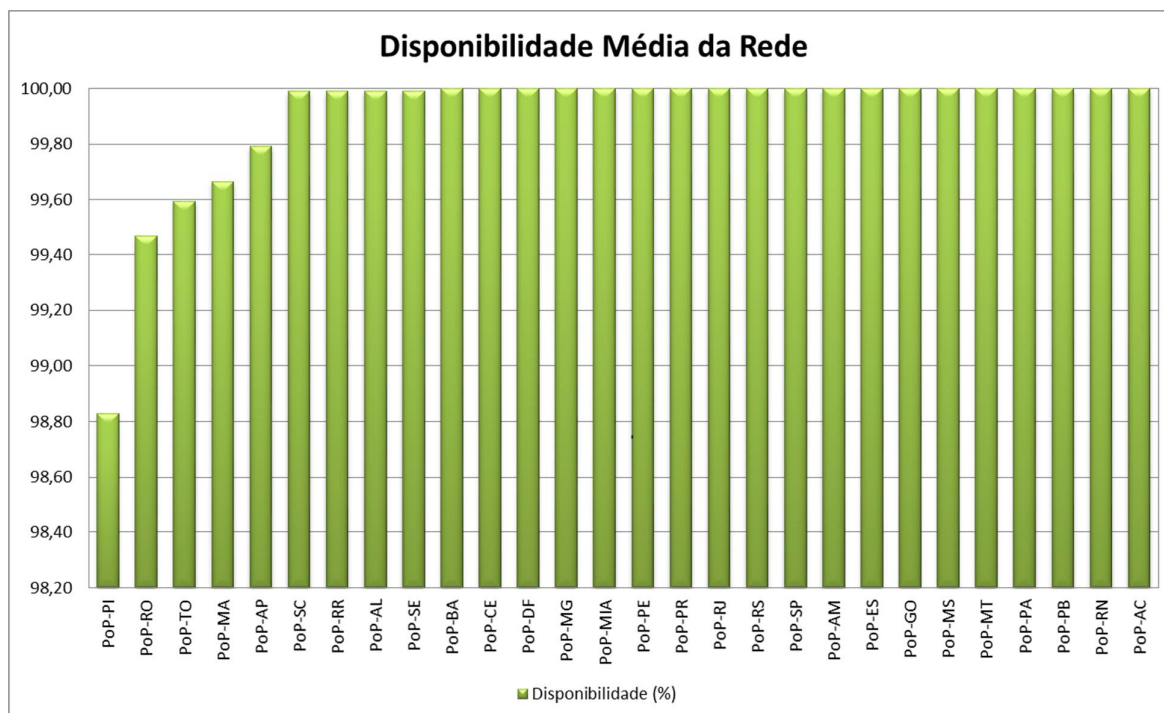


Figura 09: Disponibilidade, por PoP, em setembro de 2016.

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					
	operadora	elétrica	staff-pop	staff-daero	Total	Total (%)
PoP-PI	8:25:44	0:00:00	0:00:00	0:00:00	8:25:44	98,83%
PoP-RO	3:49:13	0:00:00	0:00:00	0:00:00	3:49:13	99,47%
PoP-TO	2:54:24	0:00:00	0:00:00	0:00:00	2:54:24	99,60%
PoP-MA	2:24:19	0:00:00	0:00:00	0:00:00	2:24:19	99,67%
PoP-AP	1:29:55	0:00:00	0:00:00	0:00:00	1:29:55	99,79%
PoP-RR	0:04:23	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:04:23	99,99%
PoP-SC	0:04:11	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:04:11	99,99%
PoP-SE	0:03:59	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:03:59	99,99%
PoP-AL	0:03:55	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:03:55	99,99%

Tabela 2: Quadro que lista os PoPs que apresentaram falhas em setembro de 2016.

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 100%, superando ainda mais a meta. A Tabela 3, abaixo, compara os valores do indicador, com e sem as contribuições das operadoras.

Indicador	Descrição	Forma de cálculo		Valores no período
		Padrão	Retirando-se influências externas	
4	Disponibilidade da rede			99,924%
				100%

Tabela 3: Quadro resumo do indicador 4, para o mês de setembro de 2016.

Retirando as falhas causadas por falhas na infraestrutura das operadoras do cálculo, todos os PoPs atingiriam 100% de disponibilidade.

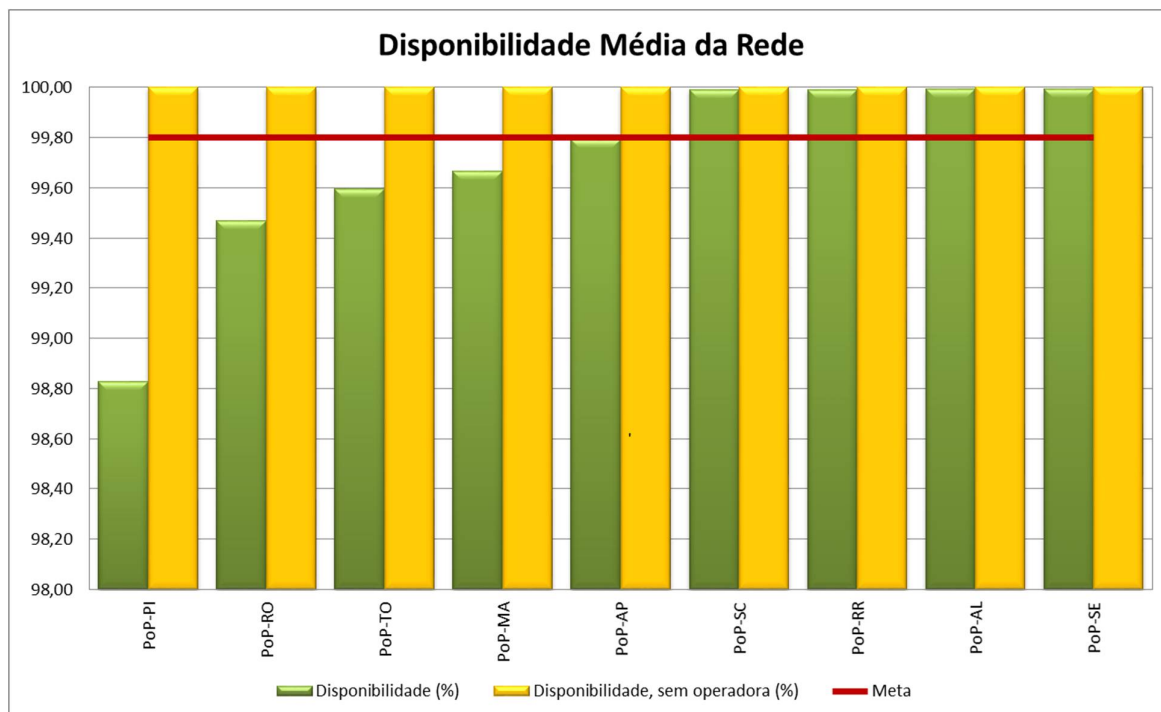


Figura 10: Disponibilidade para alguns PoPs, com e sem contribuição de suas operadoras, em setembro de 2016.

3.4. Série histórica dos indicadores em 2016

	jan-16	fev-16	mar-16	abr-16	mai-16	jun-16	jul-16	ago-16	set-16	out-16	nov-16	dez-16	MÉDIA 2016
Indicador 3	123,75	124,02	123,88	124,03	118,26	112,81	121,03	121,53	122,13				121,271
Indicador 4	99,751	99,923	99,957	99,713	99,915	99,902	99,948	99,917	99,924				99,883
Indicador 4 sem operadora	99,884	99,980	99,990	99,81	100,000	99,951	100,000	99,991	100,000				99,956

Tabela 4: Série histórica dos indicadores 3 e 4 no ano de 2016.

Anexo A. Saída das ferramentas

A.1 - Indicador 3

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

Período de 01/09/2016 a 30/09/2016
=====

Porcentagem de sucesso de entrega em média: 99.94%
Tempo médio de entrega entre 2 pontos (Rmedio): 55.75ms

Desvio padrão da percentagem de perda: 0.59%
Desvio padrão da latência: 29.84ms

=====
Pontos de retardo PR = (3500/Rmedio) = (3500/55.75) = 62.78

Pontos de perda PP = (6-PERDA)*10 = (6-0.06)*10 = 59.35

Pontos totais PT = PR+PP = 122.13 pontos
=====

=====
RELATORIO DE DISPONIBILIDADE

Periodo: Thu Sep 1 00:00:00 2016 - Fri Sep 30 23:59:59 2016
=====

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	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-RS	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-SC	1	00:04:11	99.990	299.971
PoP-SP	0	00:00:00	100.000	300.000

Disponibilidade Media PoPs Classe 3: 99.999

=====
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	1	02:24:19	99.666	199.332
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	6	08:25:44	98.829	197.659
PoP-RN	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-TO	1	02:54:24	99.596	199.193

Disponibilidade Media PoPs Classe 2: 99.827

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

Localidade	Quedas	Duracao	Disp.(%)	Pond.(%)
PoP-AC	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-AL	1	00:03:55	99.991	99.991
PoP-AP	5	01:29:55	99.792	99.792
PoP-RO	2	03:49:13	99.469	99.469
PoP-RR	1	00:04:23	99.990	99.990
PoP-SE	1	00:03:59	99.991	99.991

Disponibilidade Media PoPs Classe 1: 99.872

=====
Disponibilidade Media do Backbone: 99.904
Disponibilidade Media Ponderada : 99.924
=====