



## **Indicadores 3 e 4 do contrato de gestão** Relatório de março de 2014

André de Oliveira Vieira

Abril de 2014

## 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 01/03/2014 a 31/03/2014 .....	3
3.1. Quadro resumo.....	3
3.2. Indicador 3.....	4
3.4. Série histórica dos indicadores em 2014 .....	11
Anexo A. Saída das ferramentas.....	12
A.1 - Indicador 3 .....	12
A.2 - Indicador 4 .....	12

## 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, a 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 março de 2014.

## 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  $P_{\text{Perda}}$  é a perda média percentual medida no backbone.

As medidas de  $R_{\text{Médio}}$  e  $P_{\text{Perda}}$  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  $P_{\text{Perda}}$  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  $P_{\text{Perda}}$ , 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  $P_{\text{Perda}}$  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 abrangidos em Miami, nos Estados Unidos, doravante denominado PoP-MIA.

## 3. Avaliação dos indicadores no período de 01/03/2014 a 31/03/2014

---

### 3.1. Quadro resumo

Indicador	Descrição	Meta	Valores no período
3	Qualidade (Perda e Retardo)	Igual ou superior a 100 pontos	<b>109,54</b>
4	Disponibilidade da rede	Igual ou superior a 99,8%	<b>99,909%</b>

Tabela 1: Quadro resumo de indicadores, para o mês de março de 2014.

### 3.2. Indicador 3

No mês de março, o indicador 3 obteve o valor 109,54 pontos, resultado este acima da meta estabelecida, e 1,44 pontos acima do mês anterior. A Figura 1 mostra o comportamento histórico deste indicador.

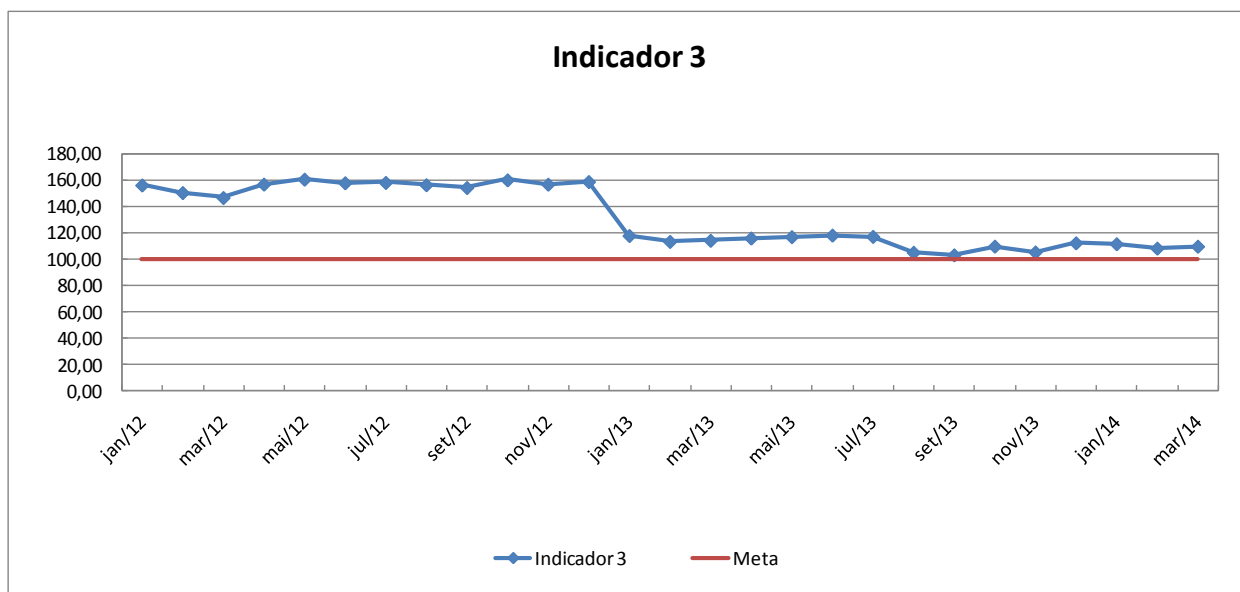


Figura 1: Evolução do indicador 3.

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 março, a porcentagem média de sucesso na entrega de pacotes ficou em 99,59%. Este valor foi 0,08% acima do valor do mês anterior, adicionando 0,76 ponto ao indicador 3. O RTT médio, por sua vez, apresentou o valor de 65,19 ms, representando uma melhora da ordem de 0,84 ms, acrescentando 0,69 ponto ao indicador da qualidade da rede.

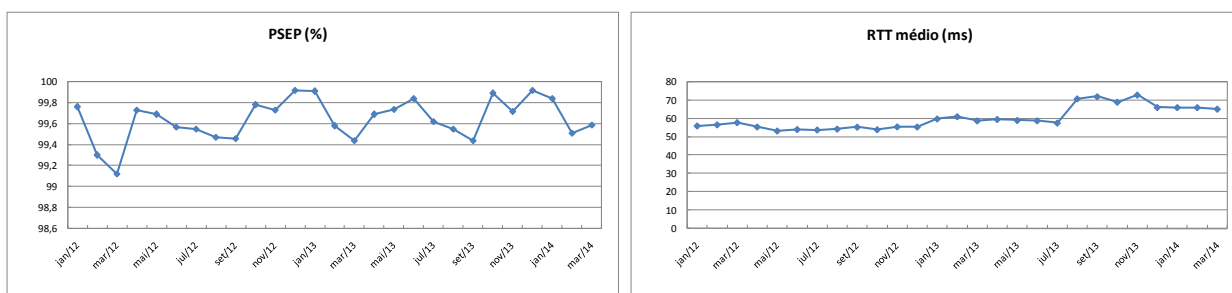
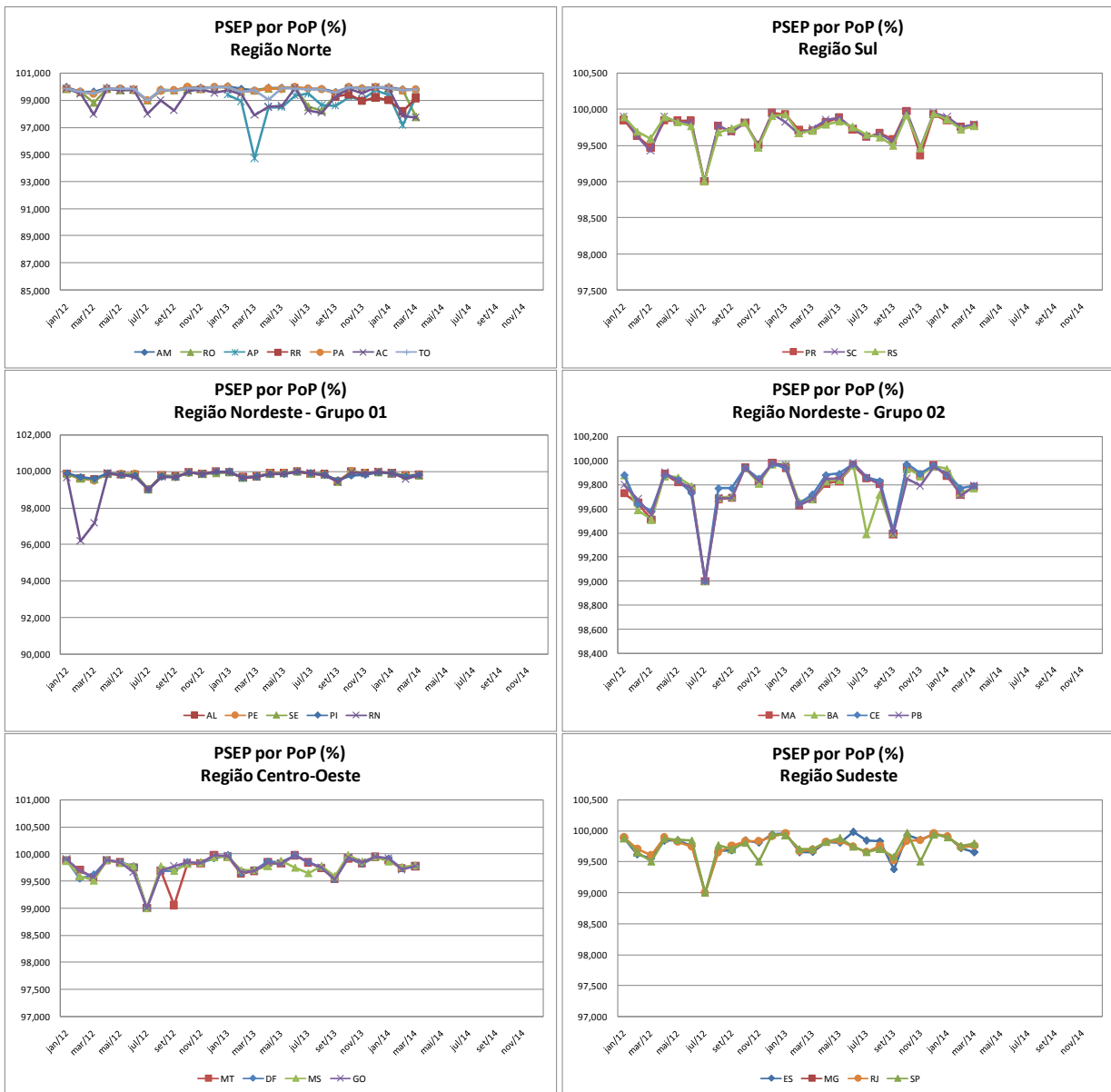
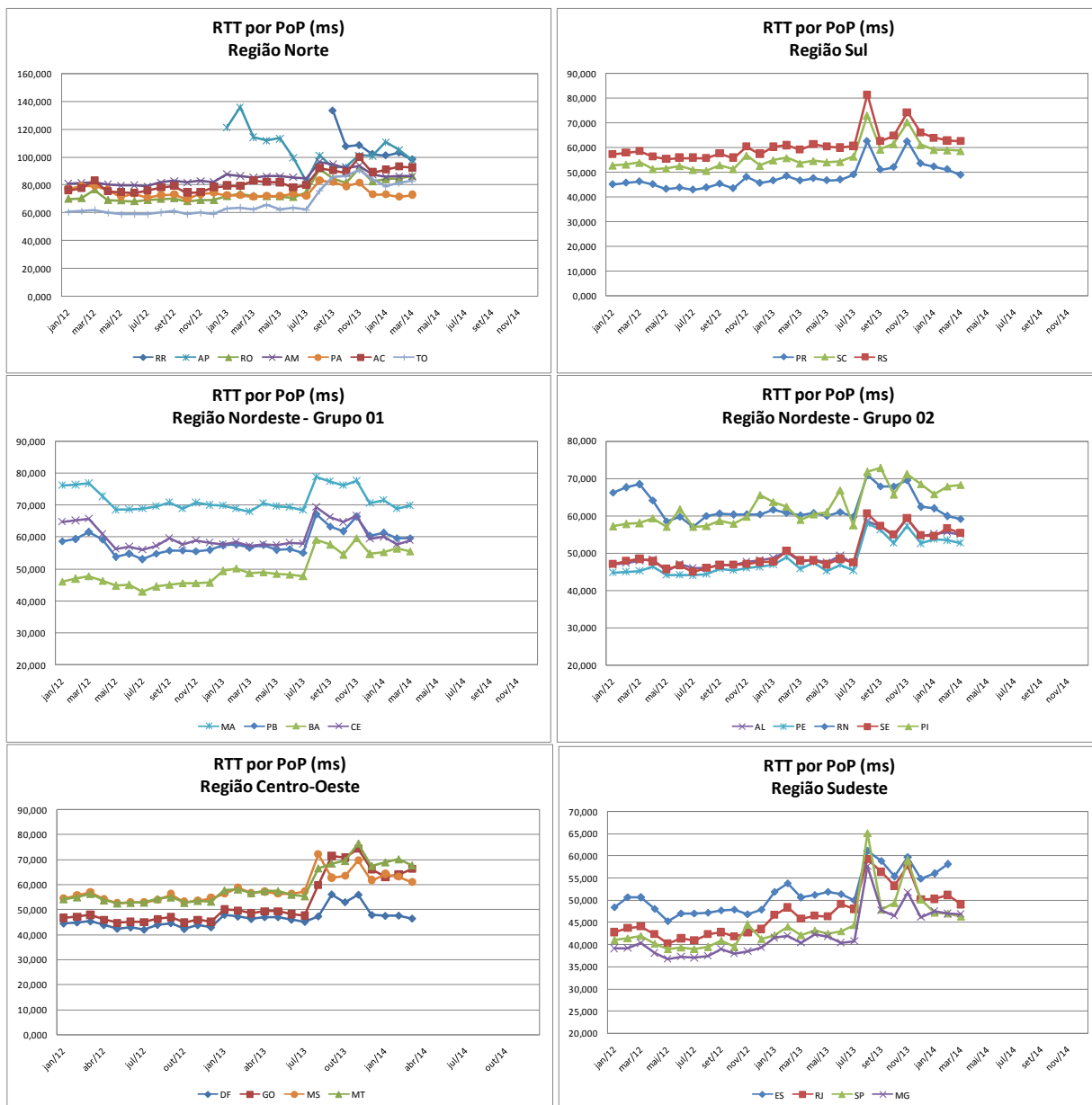


Figura 2: Evolução do PSEP e RTT, componentes do indicador 3.

Na Figura 3, é mostrado o histórico do PSEP e do RTT dos PoPs da RNP.



(a) PSEP



(b) RTT

Figura 3: Evolução de PSEP e RTT médio.

Por fim, temos, na Figura 4, dados consolidados de todos os PoPs, separados por PSEP e RTT. Com relação ao PSEP, os piores casos foram os do PoP-AC, com 97,75%, e do PoP-RO, com 97,76%. Já com relação ao RTT, os PoPs da Região Norte continuam sendo os que apresentam maior retardo médio da rede, com o PoP-RR apresentando um retardo médio de 98,32 ms, e o PoP-AP, um retardo médio de 97,77 ms.

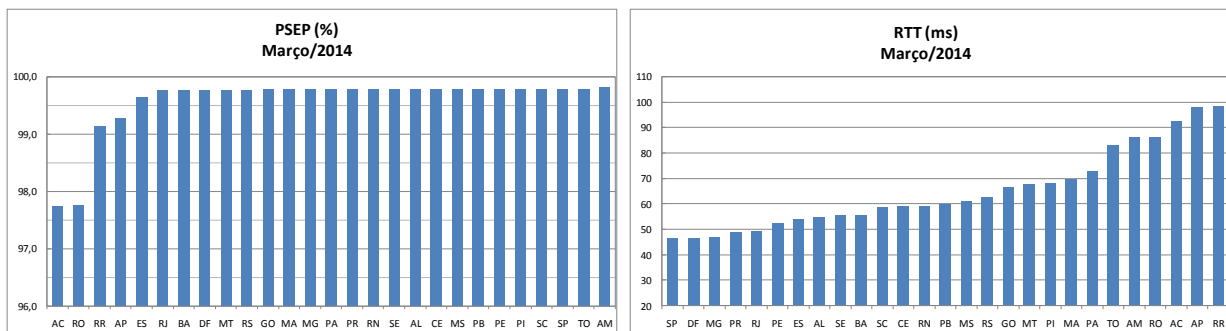


Figura 4: Valores de PSEP e RTT em março de 2014.

### 3.3. Indicador 4

No mês de março de 2014, o indicador 4 atingiu a meta, com um valor de 99,909% de disponibilidade que é 0,044% inferior ao valor medido em fevereiro de 2014. O seu histórico pode ser visto na Figura 5.

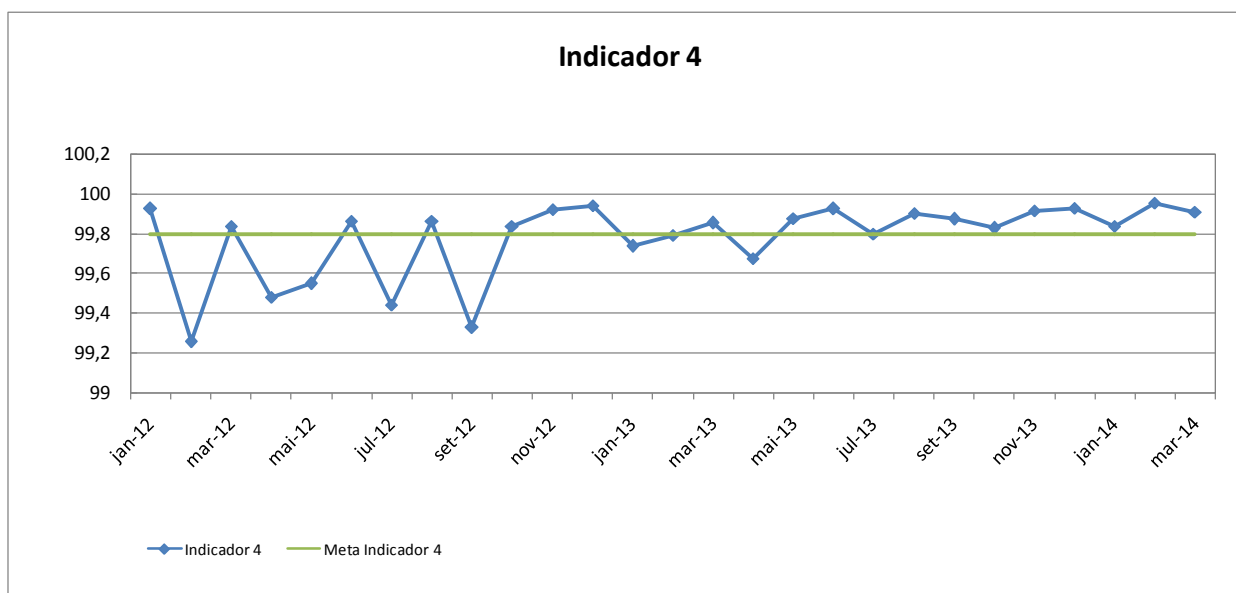


Figura 5: Valores históricos do indicador 4.

A Figura 6 apresenta o histórico de indisponibilidade do grupo de PoPs que sofreram com quedas relacionadas a falhas de operadora no mês de março.

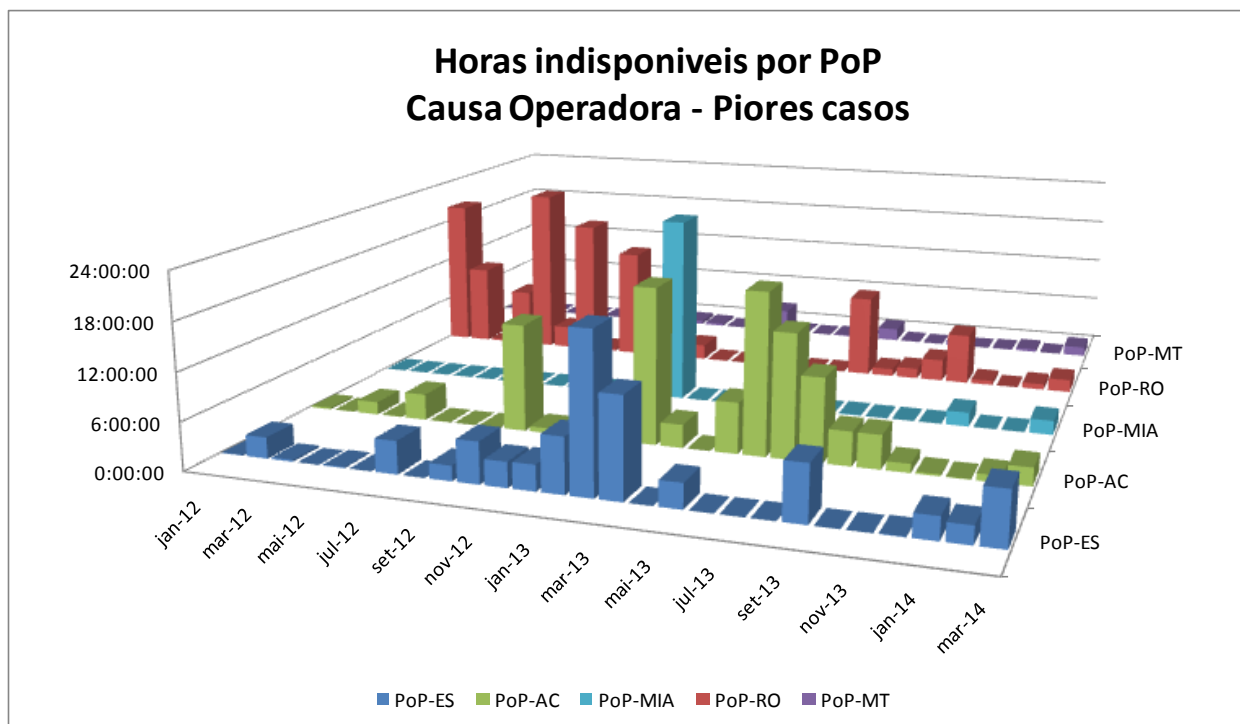


Figura 6: Horas indisponíveis em PoPs com maiores quedas por operadora.

Durante o mês de março, dez PoPs foram afetados por falhas nos circuitos das operadoras.

O PoP-ES foi o PoP com maior tempo de indisponibilidade, totalizando 6 horas e 35 minutos, devido às quedas dos circuitos RJ-ES e BA-ES, os quais fazem a conexão deste PoP com o backbone da RNP, ocorridas nos dias 19 e 21. No dia 19, por conta da falha no circuito BA-ES, ocorrida às 11:07, devido à rompimento de fibra em Vitória da Conquista (BA), e, posteriormente, à queda do circuito RJ-ES às 13:36, por causa indeterminada pela operadora, houve a condição de isolamento do PoP-ES. A conectividade desse PoP só veio a ser restabelecida às 14:00 com o retorno do enlace RJ-ES, permanecendo assim indisponível por um período de 23 minutos. No segundo evento de isolamento do PoP, ocorrido no dia 21, ocorreu a falha no circuito RJ-ES às 18:14 do dia 20, devido à rompimento de fibra no Bairro de Manguinhos (RJ), e, posteriormente, a queda do circuito BA-ES no dia 21 às 08:41, devido à rompimento de fibra em São Mateus (ES). A conectividade desse PoP só veio a ser restabelecida às 14:41 com o retorno do enlace RJ-ES, permanecendo assim indisponível por um período de 5 horas e 59 minutos.

O segundo PoP com maior tempo de indisponibilidade foi o PoP-PI. Este PoP ficou isolado por 5 horas e 7 minutos devido a problemas na infraestrutura elétrica do PoP. No dia 28, após falhas sucessivas no fornecimento pela concessionária de energia, o disjuntor de entrada do no-break do PoP desarmou consumindo assim sua autonomia até às 03:46. A normalização da alimentação do no-break foi restabelecida às 09:00, após o religamento do disjuntor pela equipe do PoP.

O PoP-AC e PoP-RO, por sua vez, ficaram isolados por um total de 2 horas e 16 minutos e 1 hora e 39 minutos, respectivamente, devido às frequentes quedas e oscilações dos circuitos MT-RO e RO-AC por falha da operadora durante o mês de março.

Por fim, o PoP-MIA ficou isolado por um período total de 1 hora e 49 minutos. No dia 02, às 14:36, os circuitos da RNP entre São Paulo e Miami via oceano Atlântico e via Pacífico foram afetados pela indisponibilidade do sistema DWDM entre a USP e o NAP, interrompido por atenuação óptica nas fibras providas pela operadora principal e por rompimento nas fibras da operadora secundária, ambas as ocorrências localizadas em São Paulo (SP). A conexão entre o PoP-SP e PoP-MIA permaneceu estabelecida através do circuito da ANSP pelas fibras da Kyatera. Porém, com a interrupção deste circuito entre o NAP e Miami às 19:31, o PoP-MIA ficou na condição de isolamento. A conectividade deste PoP só veio a ser restabelecida às 21:21 após a configuração da proteção do circuito da RNP na



rota alternativa da ANSP entre o NAP e Miami. O isolamento do PoP-MIA causou a perda da troca de tráfego internacional da RNP, impactando assim, o acesso às páginas internacionais.

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

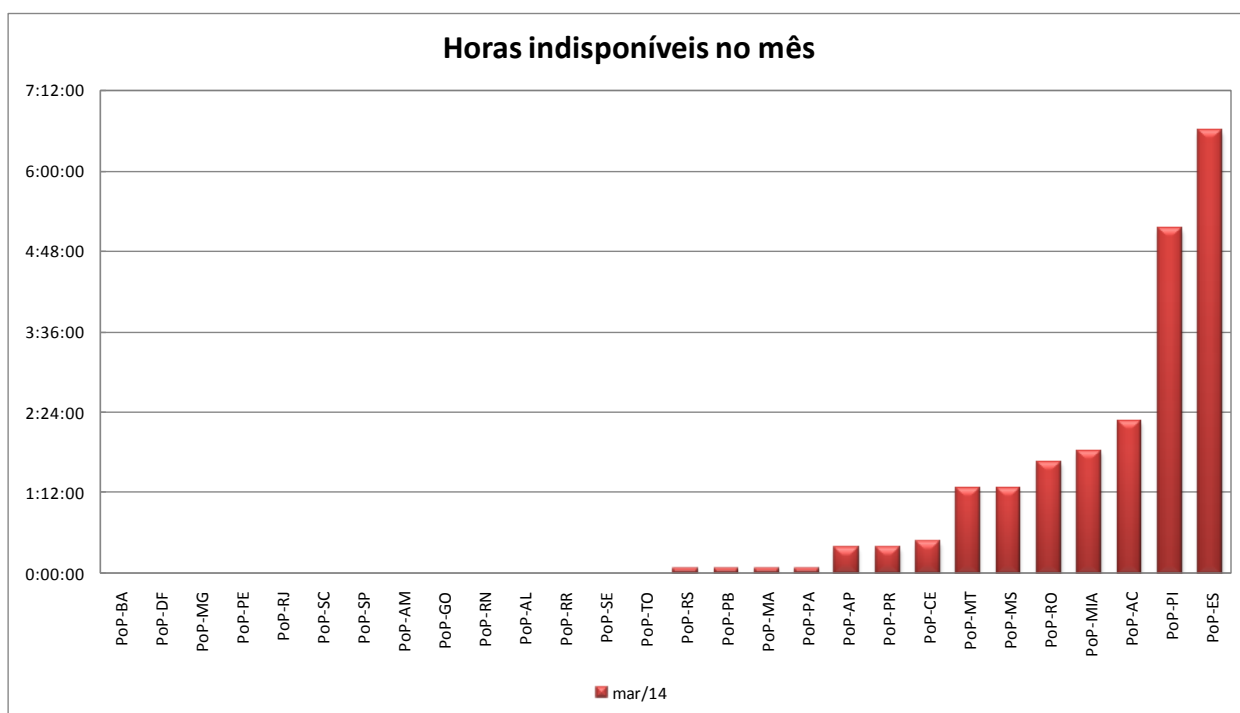


Figura 7: Horas indisponíveis por PoP em março de 2014.

A disponibilidade percentual no mês de março de 2014, para cada PoP, está ilustrada na Figura 8, enquanto que a Tabela 2 mostra aqueles 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 na tabela indicada.

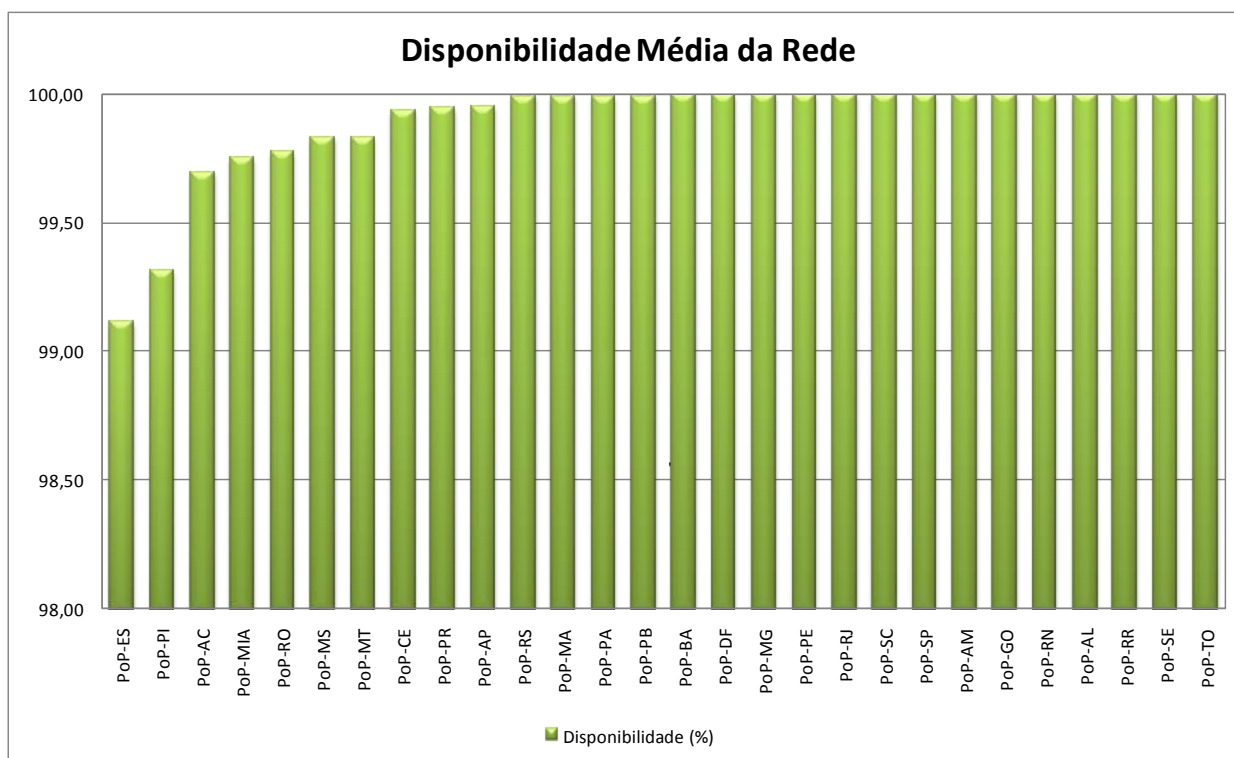


Figura 8: Disponibilidade, por PoP, em março de 2014.

PoP	Horas indisponíveis - tipo de falha				TOTAIS	
	operadora	elétrica	prog-pop	staff-pop	Horas	%
PoP-ES	6:35:38	0:00:00	0:00:00	0:00:00	6:35:38	99,11%
PoP-PI	0:00:00	5:07:28	0:00:00	0:00:00	5:07:28	99,31%
PoP-AC	2:16:05	0:00:00	0:00:00	0:00:00	2:16:05	99,70%
PoP-MIA	1:49:24	0:00:00	0:00:00	0:00:00	1:49:24	99,76%
PoP-RO	1:39:32	0:00:00	0:00:00	0:00:00	1:39:32	99,78%
PoP-MS	0:35:27	0:00:00	0:00:00	0:40:13	1:15:40	99,83%
PoP-MT	1:15:32	0:00:00	0:00:00	0:00:00	1:15:32	99,83%
PoP-CE	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:28:26	0:28:26	99,94%
PoP-PR	0:00:00	0:23:24	0:00:00	0:00:00	0:23:24	99,95%
PoP-AP	0:22:31	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:22:31	99,95%
PoP-PA	0:04:33	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:04:33	99,99%
PoP-MA	0:04:29	0:00:00	0:04:26	0:00:00	0:08:55	99,99%
PoP-PB	0:04:25	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:04:25	99,99%
PoP-RS	0:04:24	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:04:24	99,99%

Tabela 2: Quadro que lista os PoPs que apresentaram falhas em março de 2014.

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 99,967%. 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	99,909%
		Retirando-se influências externas	99,967%

Tabela 3: Quadro resumo do indicador4, para o mês de março de 2014.

Isto posto, quatro PoPs teriam seus valores de disponibilidade alterados, passando todos a ficarem acima da meta de 99,8%. Por fim, dez destes PoPs atingiriam 100% de disponibilidade no período, descontando-se a parcela devida a falhas na operadora; são eles: ES, AC, MIA, RO, MT, AP, RS, MA,

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

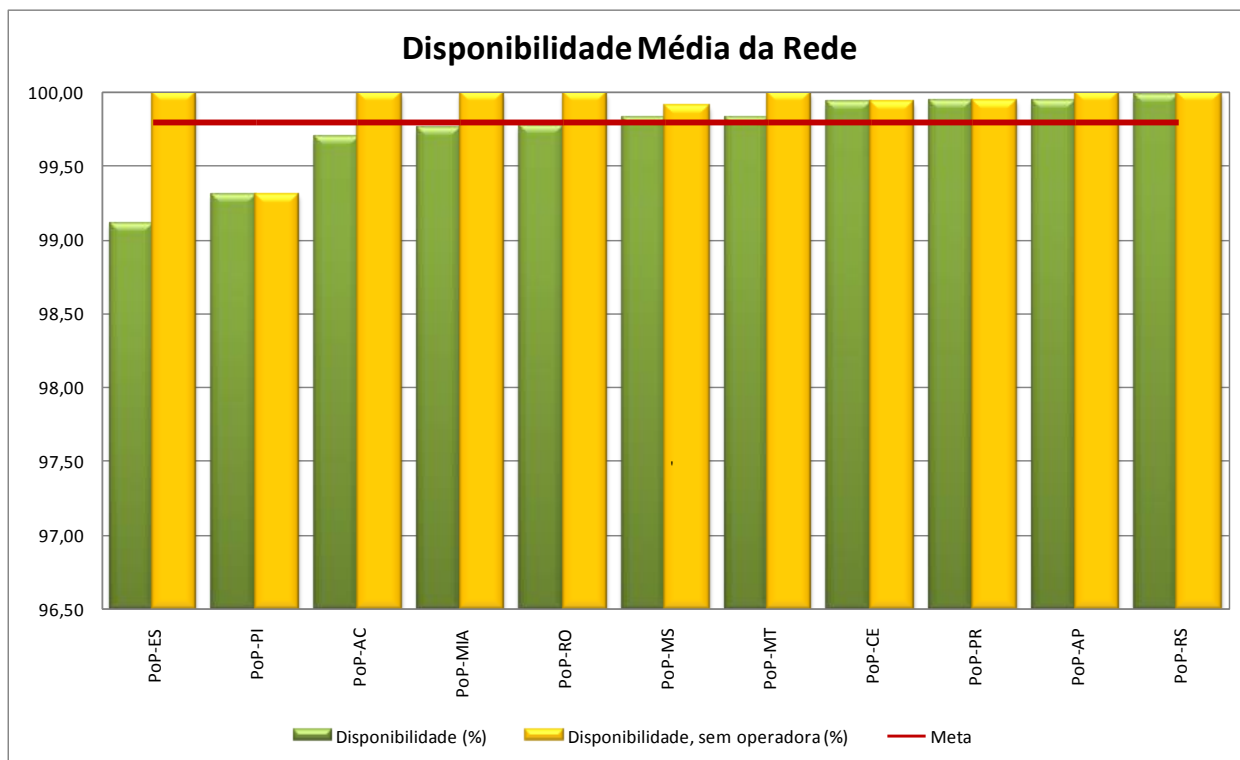


Figura 9: Disponibilidade para alguns PoPs, com e sem contribuição de suas operadoras, em março de 2014.

### 3.4. Série histórica dos indicadores em 2014

	jan-14	fev-14	mar-14	abr-14	mai-14	jun-14	jul-14	ago-14	set-14	out-14	nov-14	dez-14	MÉDIA 2014
Indicador 3	111,42	108,10	109,54										109,69
Indicador 4	99,838	99,953	99,909										99,900
Indicador 4 sem operadora	99,984	99,999	99,967										99,983

Tabela 4: Série histórica dos indicadores 3 e 4 no ano de 2014.

## Anexo A. Saída das ferramentas

---

### A.1 - Indicador 3

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

Período de 2014/03/01 a 2014/03/31  
=====

-----  
Porcentagem de sucesso de entrega em média: 99.59%  
Tempo médio de entrega entre 2 pontos (Rmedio): 65.19ms

Desvio padrão da porcentagem de perda: 3.97%  
Desvio padrão da latência: 36.64ms  
-----

=====  
Pontos de retardo PR = (3500/Rmedio) = (3500/65.19) = 53.69  
Pontos de perda PP = (6-PERDA)\*10 = (6-0.41)\*10 = 55.86

---  
Pontos totais PT = PR+PP = 109.54 pontos  
=====

### A.2 - Indicador 4

=====  
RELATORIO DE DISPONIBILIDADE

Periodo: Sat Mar 1 00:00:00 2014 - Mon Mar 31 23:59:59 2014  
=====

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	00:28:26	99.936	299.809
PoP-DF	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-MG	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-MIA	1	01:49:24	99.755	299.265
PoP-PE	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-PR	1	00:23:24	99.948	299.843
PoP-RJ	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-RS	1	00:04:24	99.990	299.970
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: 99.966  
=====

PoPs Classe 2 - Fator de ponderacao "2"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-AM	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-ES	5	06:35:38	99.114	198.227
PoP-GO	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-MA	1	00:04:29	99.990	199.980
PoP-MS	4	01:15:40	99.830	199.661
PoP-MT	4	01:15:32	99.831	199.662
PoP-PA	1	00:04:33	99.990	199.980
PoP-PB	1	00:04:25	99.990	199.980

PoP-PI	2	05:07:28	99.311	198.622
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: 99.823

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

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-AC	19	02:16:05	99.695	99.695
PoP-AL	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-AP	5	00:22:31	99.950	99.950
PoP-RO	18	01:39:32	99.777	99.777
PoP-RR	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-SE	0	00:00:00	100.000	100.000

Disponibilidade Media PoPs Classe 1: 99.904

=====  
Disponibilidade Media do Backbone: 99.897  
Disponibilidade Media Ponderada : 99.909  
=====