



## **Indicadores 3 e 4 do contrato de gestão** Relatório de dezembro de 2013

Fábio Rodrigues Ribeiro

Janeiro 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 01/12/2013 a 31/12/2013 ..... | 4  |
| 3.1. Quadro resumo.....  | 4  |
| 3.2. Indicador 3.....  | 4  |
| 3.3. Indicador 4.....  | 7  |
| 3.4. Série histórica dos indicadores em 2013.....                        | 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 MCT, 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 2013. Conforme novo contrato de gestão assinado com o MCT, os indicadores 3 e 4 são os antigos indicadores 5 e 6, respectivamente, mantendo-se seus nomes.

## 2. Metodologia de medição e cálculo dos indicadores

---

### 2.1. Indicador 3

O indicador 3, que denominaremos  $P_T$ , é dado pela seguinte fórmula, atualizada a partir de janeiro de 2013, com base em repactuações sugeridas pela RNP no seu quadro de indicadores e metas do Contrato de Gestão e aprovadas pela Comissão de Avaliação do Contrato de Gestão:

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

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.

Por orientação da Comissão de Avaliação do Contrato de Gestão, a partir de janeiro de 2011, esse índice também será calculado, expurgando-se as indisponibilidades provocadas por falha nas operadoras.

Adicionalmente, há também a medição de disponibilidade do conjunto de equipamentos da RNP abrigados em Miami, nos Estados Unidos, doravante denominado PoP-MIA.

### 3. Avaliação dos indicadores no período de 01/12/2013 a 31/12/2013

#### 3.1. Quadro resumo

| Indicador | Descrição                   | Meta                           | Valores no período |
|-----------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------|
| 3         | Qualidade (Perda e Retardo) | Igual ou superior a 100 pontos | <b>112,12</b>      |
| 4         | Disponibilidade da rede     | Igual ou superior a 99,8%      | <b>99,93%</b>      |

Tabela 1: Quadro resumo de indicadores, para o mês de dezembro de 2013.

#### 3.2. Indicador 3

No mês de dezembro, o indicador 3 obteve o valor de 112,12 pontos, resultado este acima da meta estabelecida, e 6,91 pontos acima do mês anterior. A Figura 1 mostra o comportamento histórico deste indicador. Durante o mês de dezembro, houve uma melhora desse indicador devido não apenas a uma menor utilização da rede, mas também à uma menor incidência de falhas massivas e uma consequente diminuição de re-roteamentos.

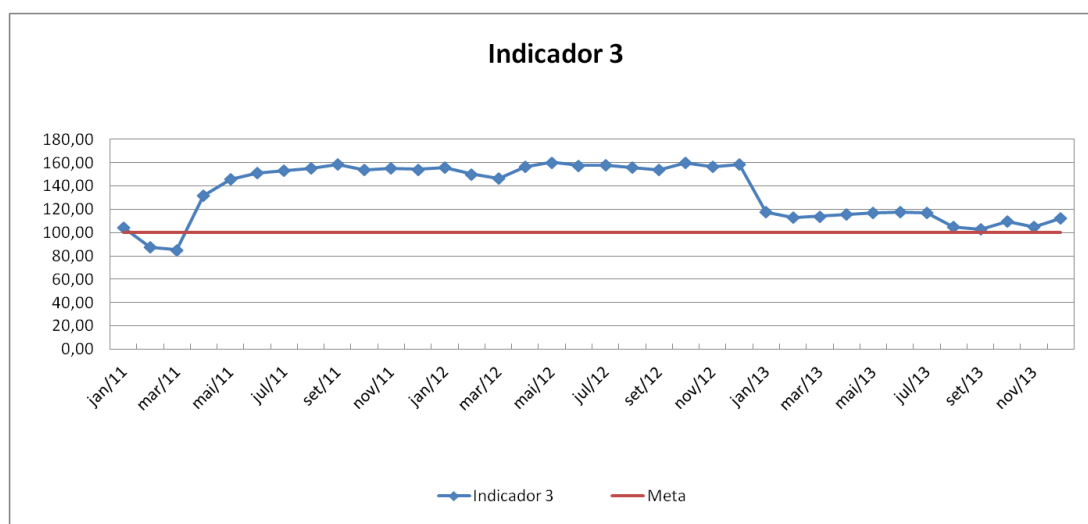


Figura 1: Evolução do indicador 3.

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 dezembro, a porcentagem média de sucesso na entrega de pacotes ficou em 99,92%. Este valor foi 0,20% acima do valor do mês anterior, adicionado 1,94 pontos ao indicador 3. O RTT médio, por sua vez, apresentou o valor de 66,07 ms, representando uma melhora da ordem de 6,84 ms, acrescentando ainda mais 4,96 pontos ao indicador da qualidade da rede.

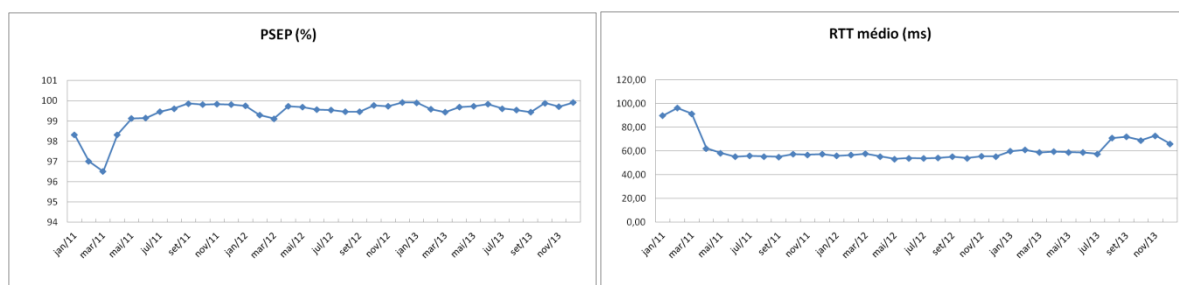
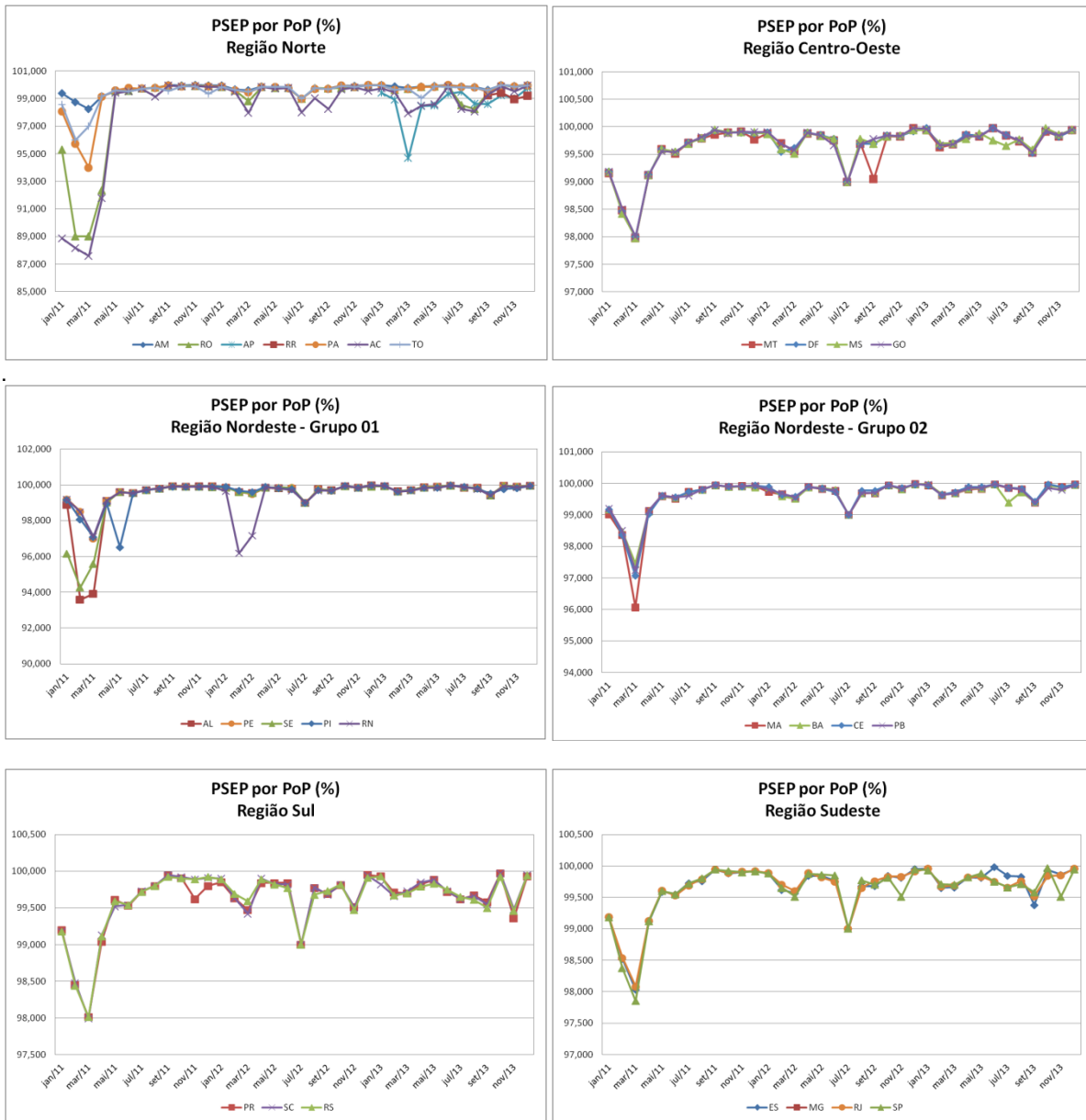
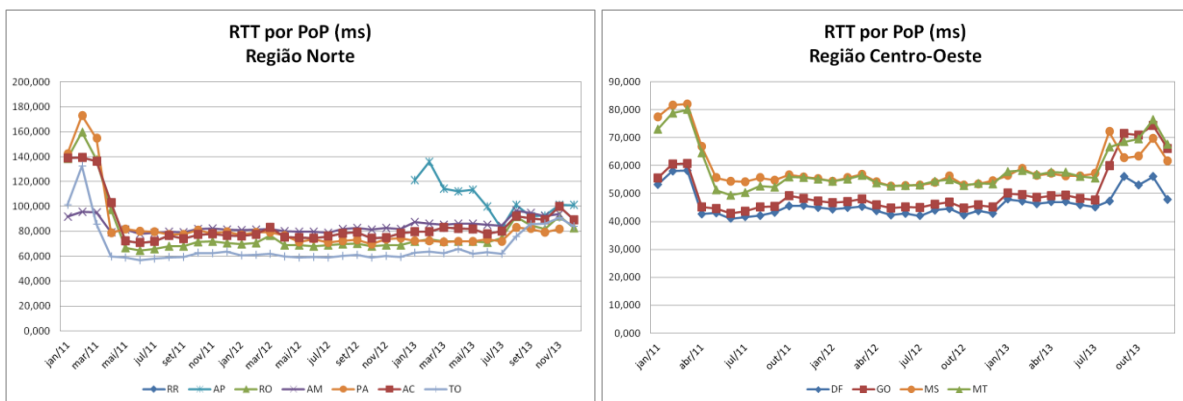


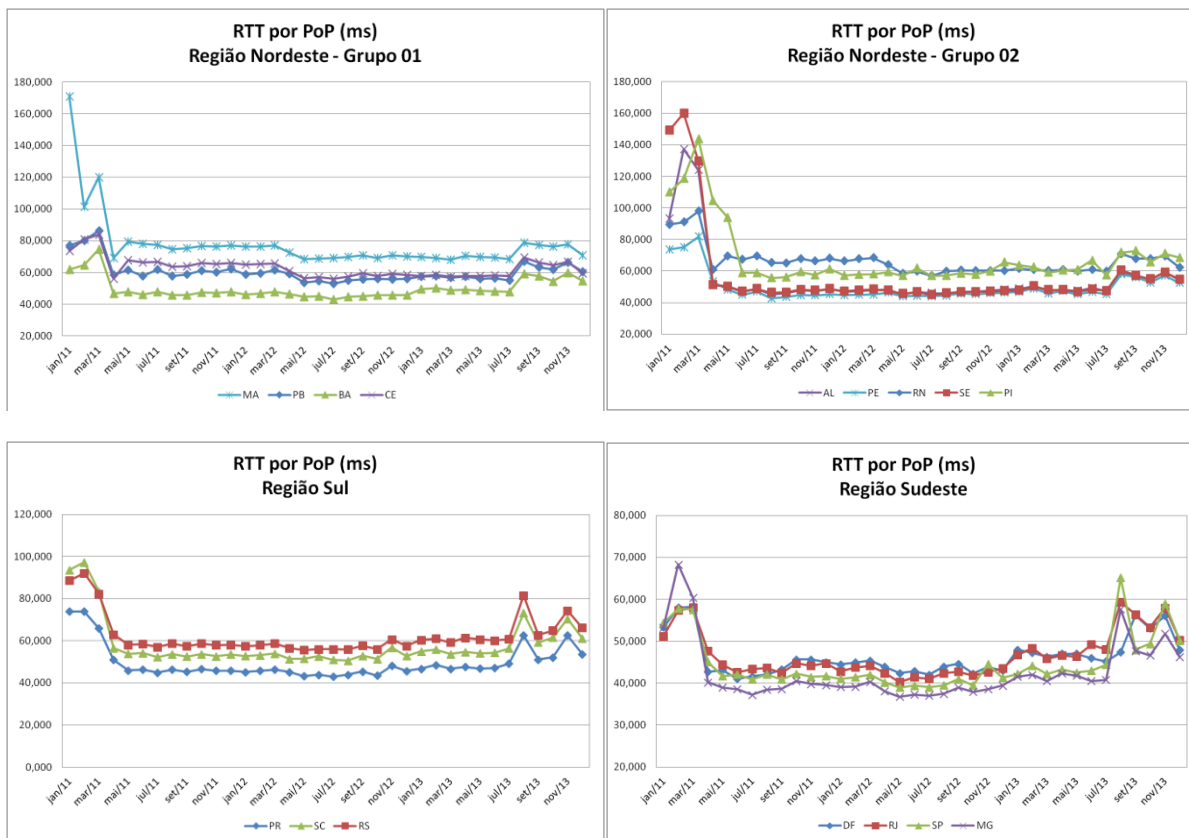
Figura 2: Evolução do PSEP e RTT, componentes do indicador 3.

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, como em novembro, os do PoP-RR, com apenas 99,20%, seguido do PoP-AP, com 99,76%. 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 102,20 ms e o PoP-AP, um retardo médio de 101,06 ms.

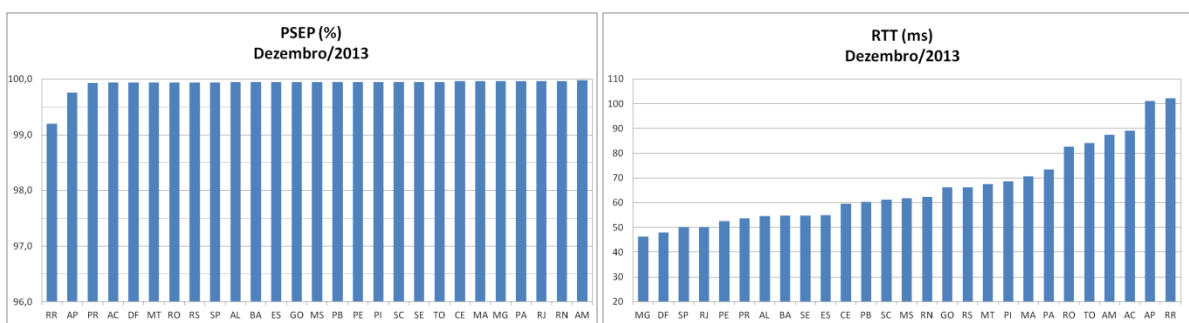


Figura 4: Valores de PSEP e RTT para o mês de dezembro de 2013.

### 3.3. Indicador 4

No mês de dezembro de 2013, o indicador 4 atingiu a meta, com um valor de 99,93% de disponibilidade, 0,02% superior ao valor medido em novembro de 2013. O seu histórico pode ser visto na Figura 5.

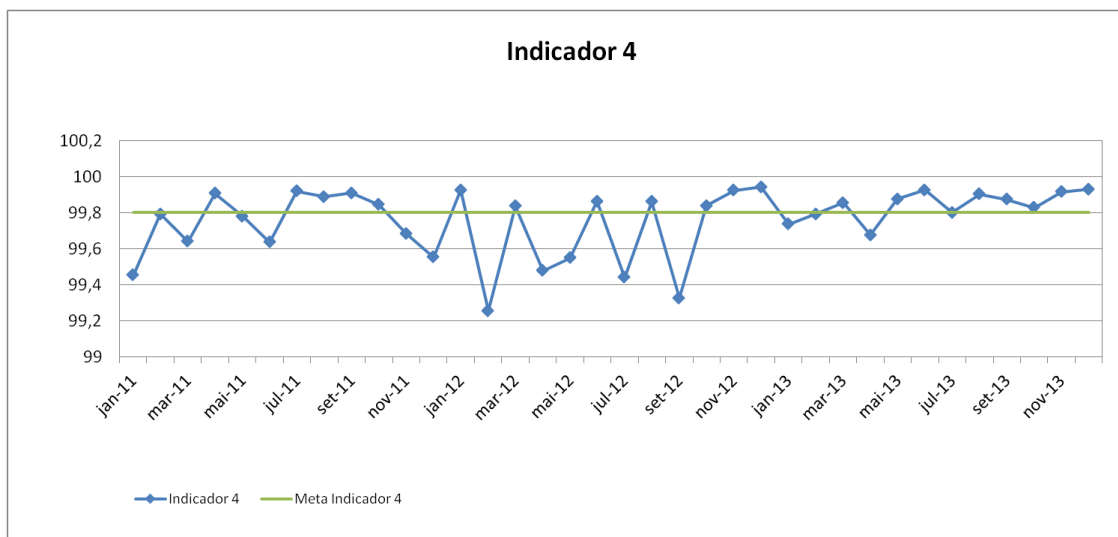


Figura 5: Valores históricos do indicador 4.

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

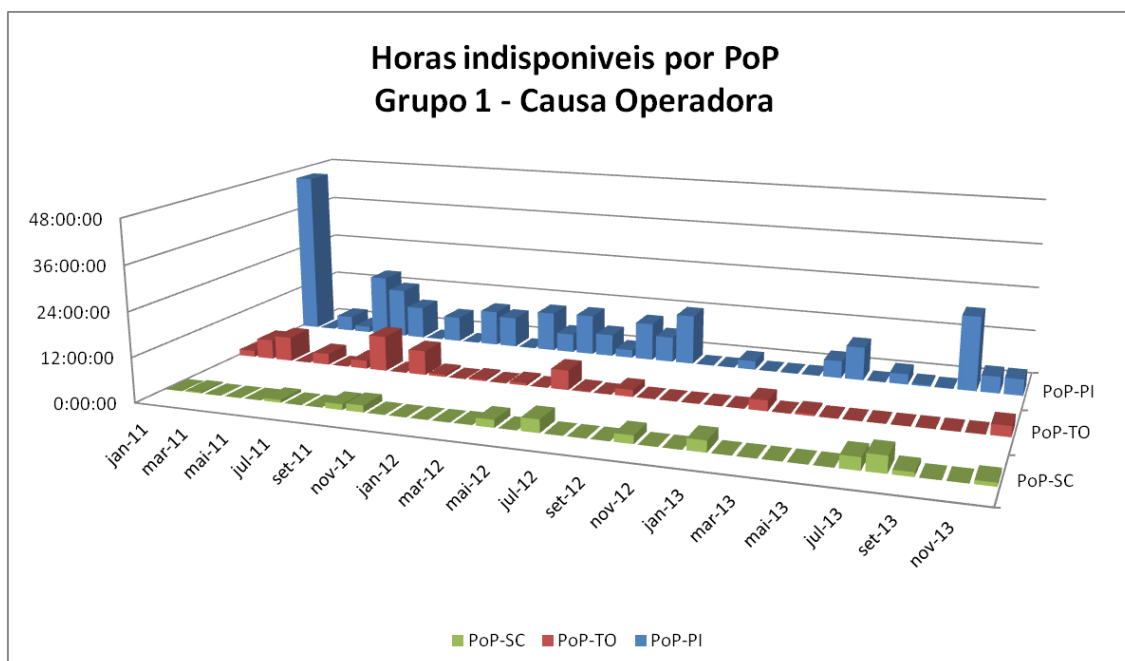


Figura 6: Horas indisponíveis em PoPs com maiores quedas por operadora.

Com relação ao PoP-PI, o mesmo apresentou uma indisponibilidade de quatro horas e dezoito minutos, ocorrida em 24/12/2013, por conta de falha no circuito de PI-PE, ocorrida às 10:17, devido à rompimento de fibra em Teresina (PI), e, posteriormente, à queda do circuito PA-PI às 12:53, por conta de um rompimento de fibra em Belém (PA), que causaram à condição de isolamento do PoP-PI. A conectividade desse PoP só veio a ser restabelecida às 17:12 com o retorno do enlace PI-PE.

Com relação ao PoP-TO, o mesmo apresentou uma indisponibilidade de duas horas e quarenta e quatro minutos, ocorrida em 16/12/2013. Devido a uma falha no circuito entre GO-TO, às 14:21h, o PoP-TO

ficou isolado, uma vez que seu enlace de backup com o Ponto de Presença da RNP no Distrito Federal também encontrava-se indisponível. A queda do circuito ocorreu por causa de um rompimento de fibra em Goiás, retornando às 17:07h.

Com relação ao PoP-SC, o mesmo apresentou uma indisponibilidade de cinquenta e oito minutos, ocorrida em 08/12/2013. Tal isolamento ocorreu por conta de falhas nos circuitos SP-SC e RS-SC, deixando o PoP isolado das 11:51h às 12:46h. A queda no circuito SP-SC ocorreu por causa de rompimento de fibra em Santa Catarina (SC), das 22:11h às 12:43h. Já a queda do circuito RS-SC ocorreu das 11:39h, normalizando às 12:55h devido a rompimento de fibra na cidade de Blumenau (SC).

Houve também, no dia 18/01/2013, perda dos acessos internacionais da RNP, por conta de uma falha elétrica ocorrida na concessionária de energia em São Paulo, no qual os geradores da Terremark não entraram em funcionamento, causando uma indisponibilidade de uma hora e quarenta e nove minutos.

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

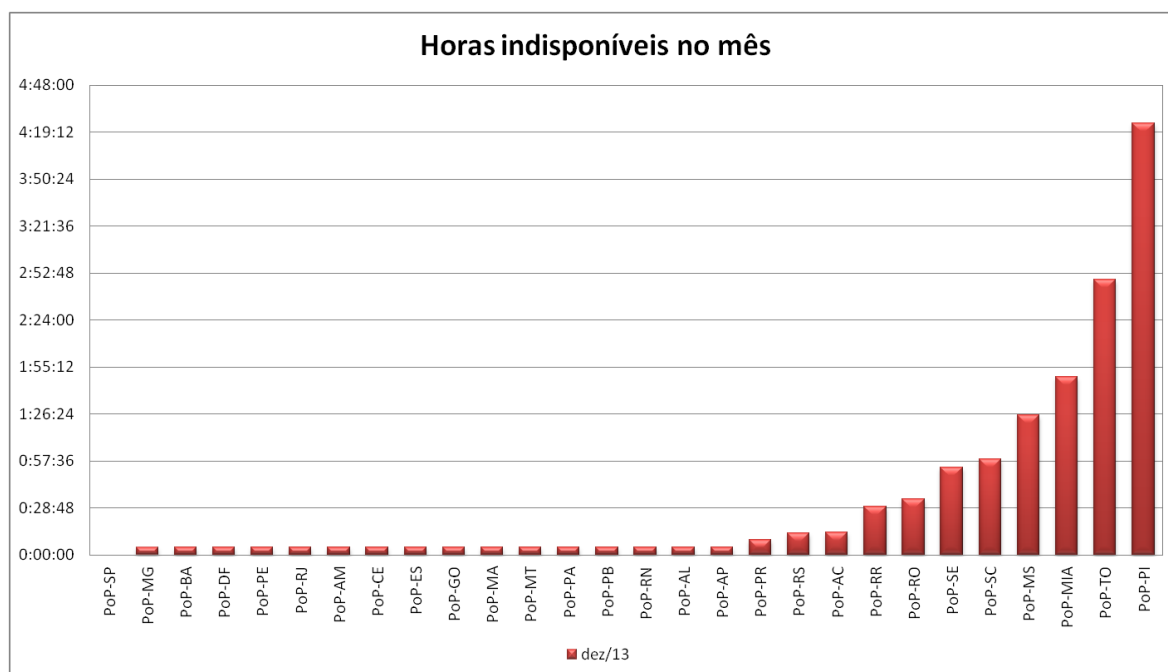


Figura 7: Horas indisponíveis por PoP em dezembro de 2013.

A disponibilidade percentual no mês de dezembro de 2013, para cada PoP, está ilustrada na Figura 8, enquanto que a Tabela 2 mostra os 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.



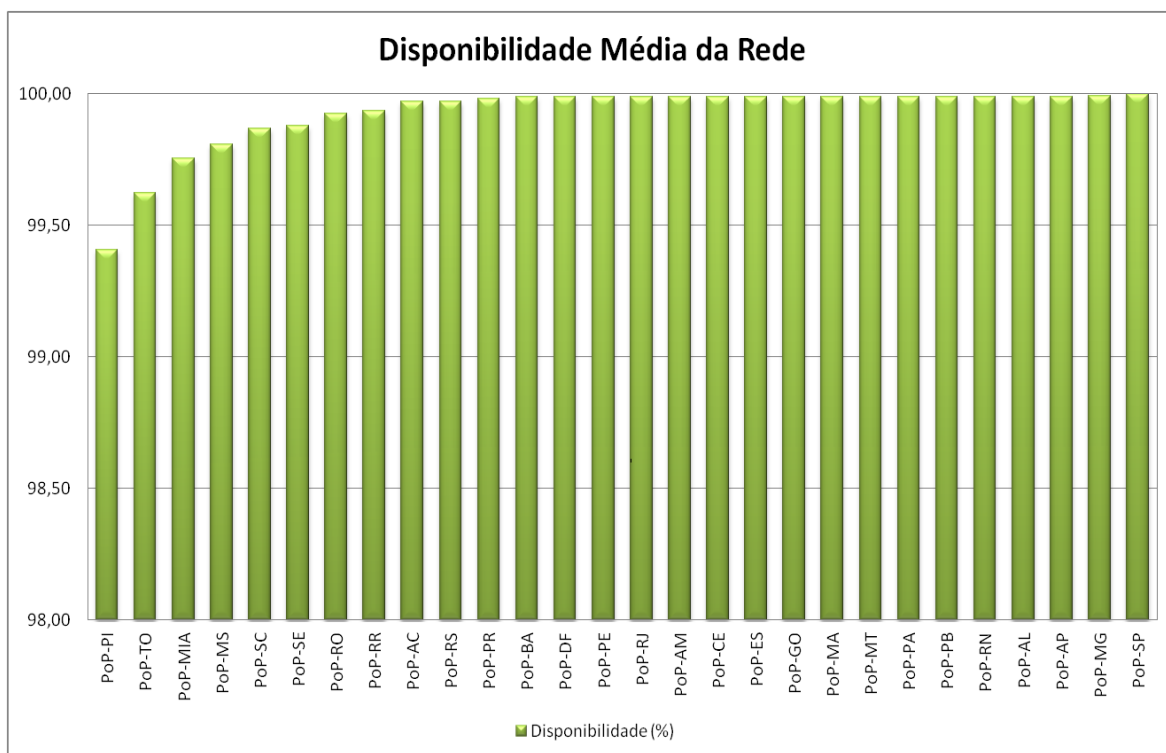


Figura 8: Disponibilidade, por PoP, em dezembro de 2013.

| PoP     | operadora | elétrica | pop-concentrador | staff-pop | Horas   | %      |
|---------|-----------|----------|------------------|-----------|---------|--------|
| PoP-MS  | 0:00:00   | 0:00:00  | 0:04:46          | 6:59:14   | 7:04:00 | 99,05% |
| PoP-PI  | 4:19:58   | 0:00:00  | 0:04:46          | 0:00:00   | 4:24:44 | 99,41% |
| PoP-TO  | 2:44:15   | 0:00:00  | 0:04:46          | 0:00:00   | 2:49:01 | 99,62% |
| PoP-MIA | 1:49:26   | 0:00:00  | 0:00:00          | 0:00:00   | 1:49:26 | 99,75% |
| PoP-SC  | 0:58:49   | 0:00:00  | 0:00:00          | 0:00:00   | 0:58:49 | 99,87% |
| PoP-SE  | 0:00:00   | 0:49:08  | 0:04:46          | 0:00:00   | 0:53:54 | 99,88% |
| PoP-RO  | 0:00:00   | 0:29:24  | 0:04:46          | 0:00:00   | 0:34:10 | 99,92% |
| PoP-RR  | 0:04:19   | 0:20:37  | 0:04:46          | 0:00:00   | 0:29:42 | 99,93% |
| PoP-AC  | 0:09:14   | 0:00:00  | 0:04:46          | 0:00:00   | 0:14:00 | 99,97% |
| PoP-RS  | 0:00:00   | 0:04:20  | 0:09:13          | 0:00:00   | 0:13:33 | 99,97% |
| PoP-PR  | 0:00:00   | 0:00:00  | 0:00:00          | 0:09:09   | 0:09:09 | 99,98% |
| PoP-AL  | 0:00:00   | 0:00:00  | 0:04:46          | 0:00:00   | 0:04:46 | 99,99% |
| PoP-AM  | 0:00:00   | 0:00:00  | 0:04:46          | 0:00:00   | 0:04:46 | 99,99% |
| PoP-AP  | 0:00:00   | 0:00:00  | 0:04:46          | 0:00:00   | 0:04:46 | 99,99% |
| PoP-BA  | 0:00:00   | 0:00:00  | 0:04:46          | 0:00:00   | 0:04:46 | 99,99% |
| PoP-CE  | 0:00:00   | 0:00:00  | 0:04:46          | 0:00:00   | 0:04:46 | 99,99% |
| PoP-DF  | 0:00:00   | 0:00:00  | 0:04:46          | 0:00:00   | 0:04:46 | 99,99% |
| PoP-ES  | 0:00:00   | 0:00:00  | 0:04:46          | 0:00:00   | 0:04:46 | 99,99% |
| PoP-GO  | 0:00:00   | 0:00:00  | 0:04:46          | 0:00:00   | 0:04:46 | 99,99% |
| PoP-MA  | 0:00:00   | 0:00:00  | 0:04:46          | 0:00:00   | 0:04:46 | 99,99% |
| PoP-MT  | 0:00:00   | 0:00:00  | 0:04:46          | 0:00:00   | 0:04:46 | 99,99% |
| PoP-PA  | 0:00:00   | 0:00:00  | 0:04:46          | 0:00:00   | 0:04:46 | 99,99% |
| PoP-PB  | 0:00:00   | 0:00:00  | 0:04:46          | 0:00:00   | 0:04:46 | 99,99% |
| PoP-PE  | 0:00:00   | 0:00:00  | 0:04:46          | 0:00:00   | 0:04:46 | 99,99% |
| PoP-RJ  | 0:00:00   | 0:00:00  | 0:04:46          | 0:00:00   | 0:04:46 | 99,99% |
| PoP-RN  | 0:00:00   | 0:00:00  | 0:04:46          | 0:00:00   | 0:04:46 | 99,99% |
| PoP-MG  | 0:00:00   | 0:04:30  | 0:00:00          | 0:00:00   | 0:04:30 | 99,99% |

Tabela 2: Quadro que lista os PoPs que apresentaram falhas em dezembro de 2013.

Conforme já sabido, a partir do ano de 2011, este indicador passou também a ser 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 99,979%. 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                            | 99,93%             |
|           |                         | Retirando-se influências externas | 99,979%            |

Tabela 3: Quadro resumo do indicador 4, para o mês de dezembro de 2013.

Isto posto, nove PoPs teriam seus valores de disponibilidade alterados, ficando todos eles acima da meta de 99,8%. Por fim, dois destes PoPs atingiriam 100% de disponibilidade no período, descontando-se a parcela devida a falhas na operadora; são eles: SC e MIA. A Figura 9 mostra a disponibilidade dos PoPs que tiveram alteração de disponibilidade, com esta diferença no cálculo.

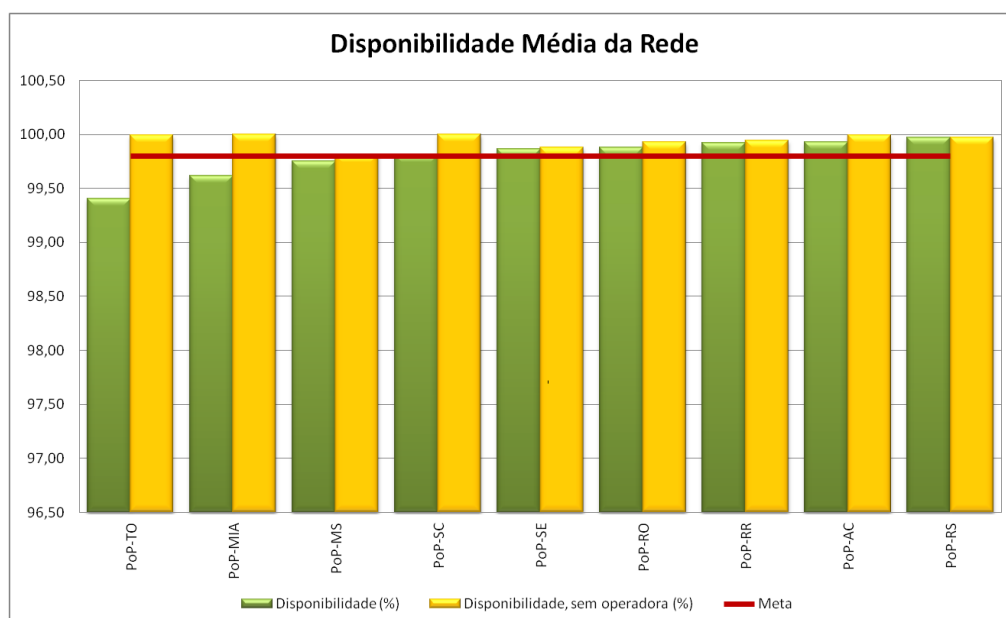


Figura 9: Disponibilidade para alguns PoPs, com e sem contribuição de suas operadoras, em dezembro de 2013.

### 3.4. Série histórica dos indicadores em 2013

|                                  | jan-13  | fev-13 | mar-13 | abr-13 | mai-13 | jun-13 | jul-13 | ago-13 | set-13 | out-13 | nov-13 | dez-13 | MÉDIA 2013 |
|----------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|
| <b>Indicador 3</b>               | 117,64  | 113,18 | 114,00 | 115,73 | 116,77 | 117,95 | 116,98 | 104,95 | 103,01 | 109,59 | 105,21 | 112,12 | 112,26     |
| <b>Indicador 4</b>               | 99,736  | 99,792 | 99,854 | 99,675 | 99,876 | 99,927 | 99,8   | 99,903 | 99,874 | 99,827 | 99,916 | 99,93  | 99,843     |
| <b>Indicador 4 sem operadora</b> | 100,000 | 99,926 | 99,968 | 99,87  | 99,979 | 99,951 | 99,936 | 99,950 | 99,989 | 99,940 | 99,981 | 99,979 | 99,956     |

Tabela 4: Série histórica dos indicadores 3 e 4 no ano de 2013.

## Anexo A. Saída das ferramentas

### A.1 - Indicador 3

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

Período de 2013/12/01 a 2013/12/31  
=====

-----  
Porcentagem de sucesso de entrega em média: 99.92%  
Tempo médio de entrega entre 2 pontos (Rmedio): 66.07ms

Desvio padrão da porcentagem de perda: 0.42%  
Desvio padrão da latência: 37.64ms  
-----

=====  
Pontos de retardo PR = (3500/Rmedio) = (3500/66.07) = 52.97  
Pontos de perda PP = (6-PERDA)\*10 = (6-0.08)\*10 = 59.15

---  
Pontos totais PT = PR+PP = 112.12 pontos  
=====

### A.2 - Indicador 4

=====  
RELATORIO DE DISPONIBILIDADE

Periodo: Sun Dec 1 00:00:00 2013 - Tue Dec 31 23:59:59 2013  
=====

PoPs Classe 3 - Fator de ponderacao "3"

| Localidade | Quedas | Duracao  | Disp. (%) | Pond. (%) |
|------------|--------|----------|-----------|-----------|
| PoP-BA     | 1      | 00:04:46 | 99.989    | 299.968   |
| PoP-CE     | 1      | 00:04:46 | 99.989    | 299.968   |
| PoP-DF     | 1      | 00:04:46 | 99.989    | 299.968   |
| PoP-MG     | 1      | 00:04:30 | 99.990    | 299.970   |
| PoP-MIA    | 1      | 01:49:26 | 99.755    | 299.265   |
| PoP-PE     | 1      | 00:04:46 | 99.989    | 299.968   |
| PoP-PR     | 1      | 00:09:09 | 99.980    | 299.939   |
| PoP-RJ     | 1      | 00:04:46 | 99.989    | 299.968   |
| PoP-RS     | 2      | 00:13:33 | 99.970    | 299.909   |
| PoP-SC     | 2      | 00:58:49 | 99.868    | 299.605   |
| PoP-SP     | 0      | 00:00:00 | 100.000   | 300.000   |

Disponibilidade Media PoPs Classe 3: 99.955  
=====

PoPs Classe 2 - Fator de ponderacao "2"

| Localidade | Quedas | Duracao  | Disp. (%) | Pond. (%) |
|------------|--------|----------|-----------|-----------|
| PoP-AM     | 1      | 00:04:46 | 99.989    | 199.979   |
| PoP-ES     | 1      | 00:04:46 | 99.989    | 199.979   |
| PoP-GO     | 1      | 00:04:46 | 99.989    | 199.979   |
| PoP-MA     | 1      | 00:04:46 | 99.989    | 199.979   |
| PoP-MS     | 2      | 01:25:56 | 99.807    | 199.615   |
| PoP-MT     | 1      | 00:04:46 | 99.989    | 199.979   |

|        |   |          |        |         |
|--------|---|----------|--------|---------|
| PoP-PA | 1 | 00:04:46 | 99.989 | 199.979 |
| PoP-PB | 1 | 00:04:46 | 99.989 | 199.979 |
| PoP-PI | 2 | 04:24:44 | 99.407 | 198.814 |
| PoP-RN | 1 | 00:04:46 | 99.989 | 199.979 |
| PoP-TO | 2 | 02:49:01 | 99.621 | 199.243 |

Disponibilidade Media PoPs Classe 2: 99.886

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

| Localidade | Quedas | Duracao  | Disp. (%) | Pond. (%) |
|------------|--------|----------|-----------|-----------|
| PoP-AC     | 3      | 00:14:00 | 99.969    | 99.969    |
| PoP-AL     | 1      | 00:04:46 | 99.989    | 99.989    |
| PoP-AP     | 1      | 00:04:46 | 99.989    | 99.989    |
| PoP-RO     | 2      | 00:34:10 | 99.923    | 99.923    |
| PoP-RR     | 3      | 00:29:42 | 99.933    | 99.933    |
| PoP-SE     | 2      | 00:53:54 | 99.879    | 99.879    |

Disponibilidade Media PoPs Classe 1: 99.947

=====  
Disponibilidade Media do Backbone: 99.927  
Disponibilidade Media Ponderada : 99.930  
=====