



## **Indicadores 3 e 4 do contrato de gestão** Relatório de julho de 2012

Leonardo Ferreira Carneiro

Agosto de 2012

## 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 01/07/2012 a 31/07/2012 .....	3
3.1. Quadro resumo .....	3
3.2. Indicador 3 .....	4
3.3. Indicador 4 .....	6
3.4. Série histórica dos indicadores em 2012 .....	9
Anexo A. Saída das ferramentas .....	10
A.1 - Indicador 3.....	10
A.2 - Indicador 4.....	10

## 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 31 de julho de 2012. 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:

$$P_T = (5500/R_{\text{Médio}}) + 10*(6-P_{\text{Perda}})$$

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:

$$P_T = (5500/R_{\text{Médio}}) + 10*(PSEP - 94)$$

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, desde janeiro de 2011, esse índice também passou a ser calculado, expurgando-se as indisponibilidades provocadas por falha nas operadoras. Também a partir do ano de 2011, a meta desse indicador sobe de 99,7% para 99,8%.

## 3. Avaliação dos indicadores no período de 01/07/2012 a 31/07/2012

---

### 3.1. Quadro resumo

Indicador	Descrição	Meta	Valores no período
3	Qualidade (Perda e Retardo)	Igual ou superior a 100 pontos	<b>157,80</b>
4	Disponibilidade da rede	Igual ou superior a 99,8%	<b>99,44%</b>

Tabela 1: Quadro resumo de indicadores, para o mês de julho de 2012

### 3.2. Indicador 3

No mês de julho, o indicador 3 obteve o valor de 157,80 pontos, mantendo-se acima da meta estabelecida e apresentando um leve aumento quando comparado com o resultado de junho de 2012, inferior este em 0,26 pontos. A Figura 1 mostra o comportamento histórico deste indicador.

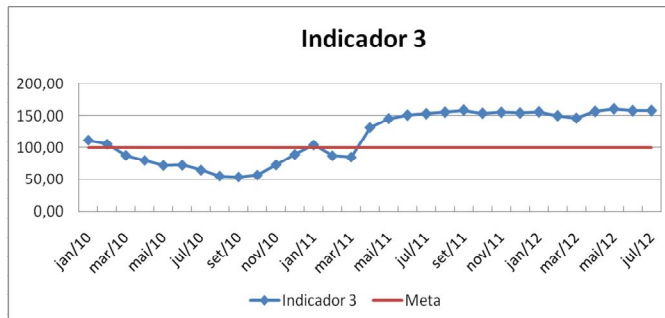


Figura 1: Evolução do indicador 3

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 julho, o PSEP ficou apenas 0,02% abaixo do valor do mês anterior, resultando em uma perda de cerca de 0,18 pontos no indicador 3. O RTT médio, por sua vez, apresentou-se 0,24 ms menor do que o valor medido no mês de junho, acarretando no ganho de cerca de 0,45 pontos no indicador.

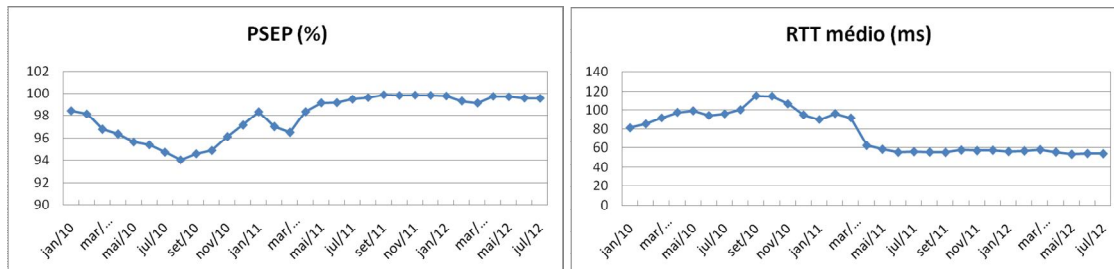
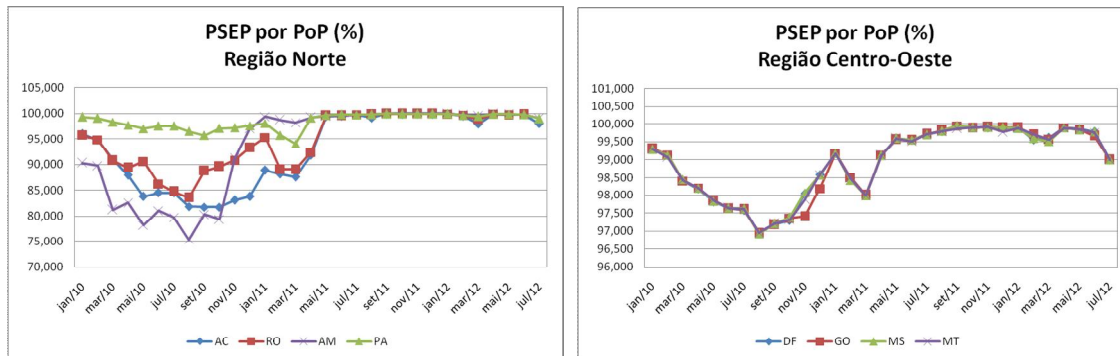
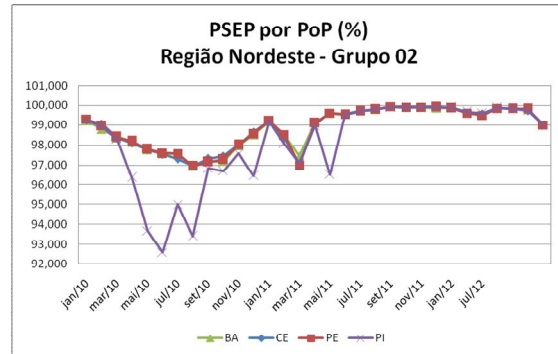
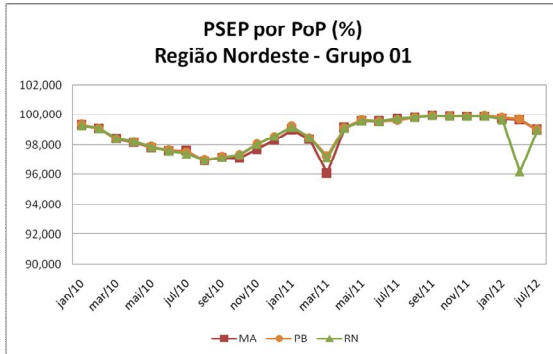
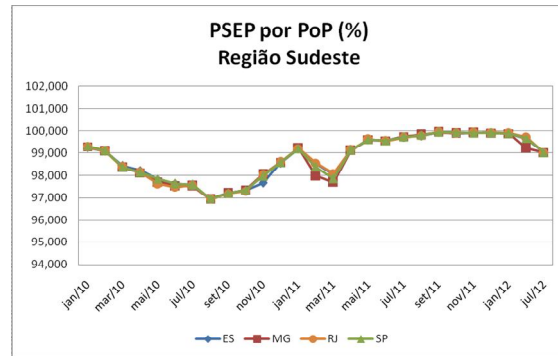
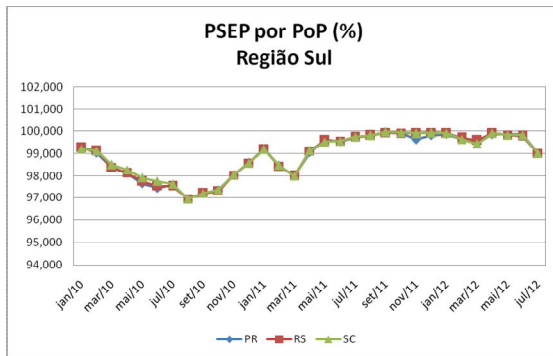


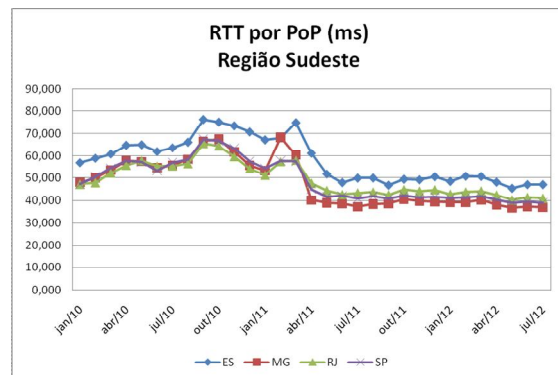
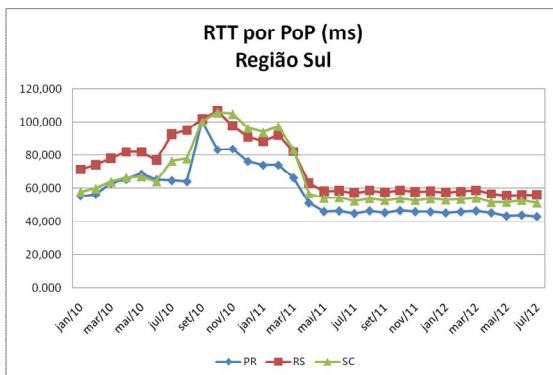
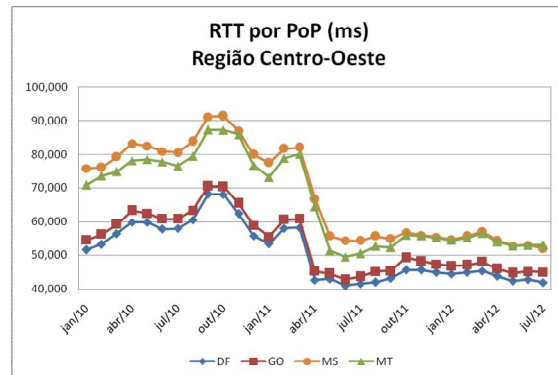
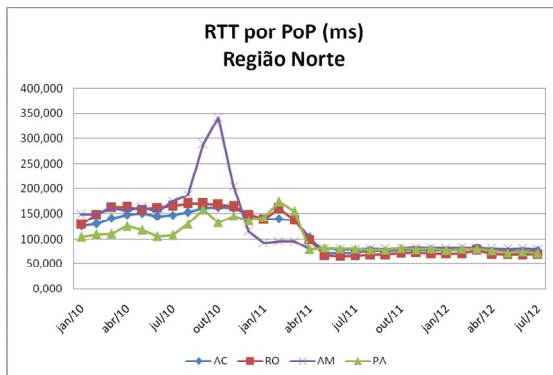
Figura 2: Evolução do PSEP e RTT, componentes do indicador 3

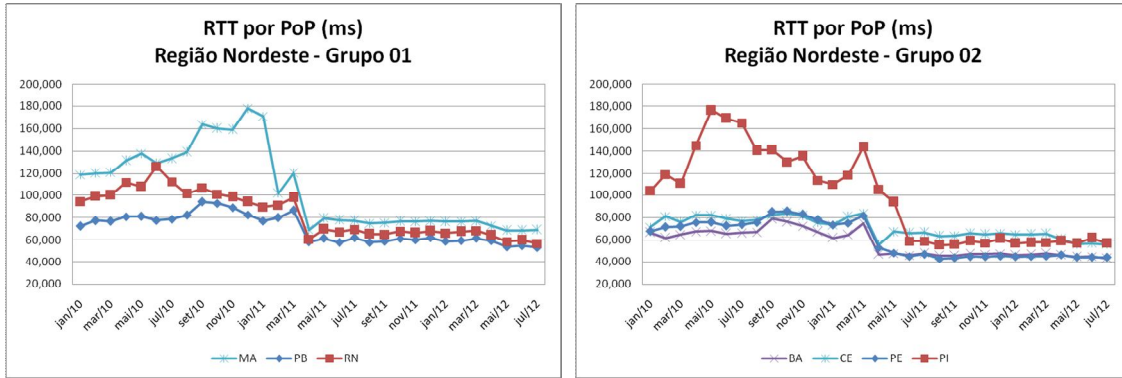
Na Figura 3, é mostrado o histórico do PSEP e RTT dos PoPs da RNP. Com relação às medições de PSEP, é possível observar que todos os PoPs, com exceção do PoP-RN, sofreram queda nos valores desta medição. Com relação ao RTT médio, todos os PoPs apresentaram os mesmos níveis dos meses anteriores, sem exceções.





(a) PSEP

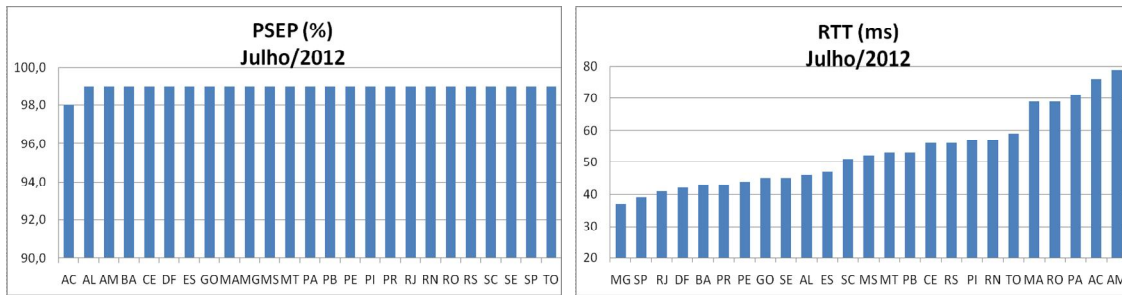




b) RTT

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, o percentual de sucesso de entrega de pacotes apresentou um comportamento homogêneo em todos os PoPs, sendo o pior caso o do PoP-AC, com 98%. Já com relação ao RTT, o PoP-AM continua sendo o PoP com o maior retardo médio da rede, com 79 ms, seguido do PoP-AC, com valor de 76 ms de RTT.



(a)PSEP

(b) RTT

Figura 5: Valores de PSEP e RTT para o mês de julho de 2012

### 3.3. Indicador 4

No mês de julho de 2012, o indicador 4 ficou abaixo da meta, com um valor de 99,440% de disponibilidade, sendo o terceiro pior valor obtido neste ano de 2012. O seu histórico pode ser visto na Figura 5, onde se deve notar a presença das metas do antigo indicador 6 e a do atual indicador 4.

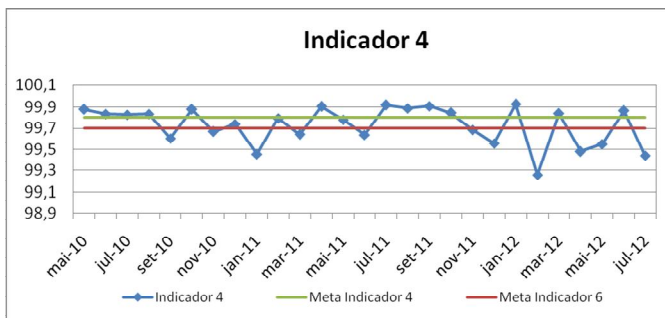


Figura 5: Valores históricos do indicador 4

Neste mês, quinze PoPs apresentaram disponibilidade inferior à meta de 99,8% para este indicador. Foram estes: RR, SE, RO, AP, PA, PI, RN, AM, PB, CE, MA, AL, PE, RJ e ES.

A Figura 6 apresenta o histórico de indisponibilidade do grupo de PoPs que mais sofreram com isolamentos ao longo do mês de julho.

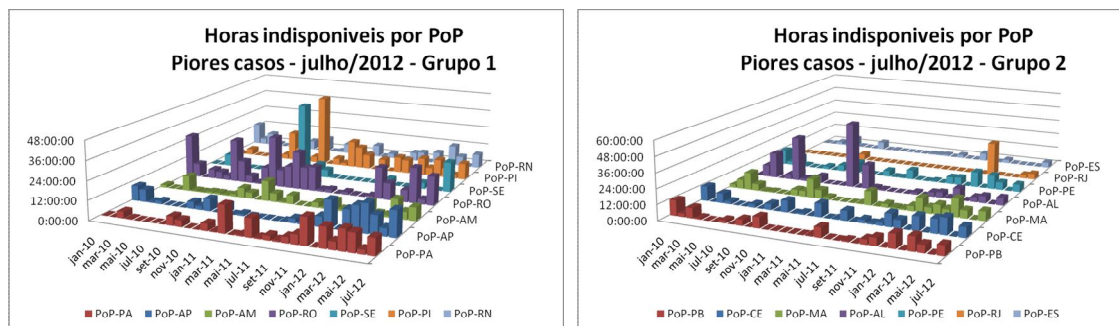


Figura 6: PoPs com piores índices de disponibilidade em julho de 2012

Com relação aos PoPs das regiões Norte e Nordeste, os mesmos sofreram, ao longo do mês de julho, três isolamentos ocasionados por falhas na infraestrutura de comunicação da operadora Oi.

O primeiro evento de vulto ocorreu em 12/07/2012, isolando os PoPs do AP, SE, AL, PE, PB, RN, CE, MA, PA, PI e o Ponto de Apoio (PA) da PB por aproximadamente quatro horas e meia. Tal isolamento ocorreu às 05:49h do dia 12, devido a um rompimento de fibra entre as cidades de São Cristóvão e Bolandeira (BA) que resultou na indisponibilidade do enlace BA-SE. Como o enlace MG-CE estava indisponível desde às 06:50h do dia 11/07, por conta de uma janela de manutenção executada pela operadora Oi sem a prévia concordância da RNP, os referidos PoPs ficaram sem conectividade durante o período supracitado.

O segundo evento de vulto ocorreu em 17/07/2012, isolando os PoPs do PI, PA e AP por aproximadamente três horas e meia. Tal isolamento ocorreu às 14:50h do dia 17 por conta de um rompimento de fibra na cidade de Capanema (PA), o que resultou na indisponibilidade dos enlaces MA-PA. Dado que o enlace PI-PE estava então indisponível desde às 13:35h do mesmo dia, por conta de um rompimento de fibra na cidade de Jaboatão (PE), os três referidos PoPs ficaram isolados do restante da rede Ipê.

O terceiro e último evento de vulto ocorreu em 19/07/2012, isolando os PoPs do CE, MA, PA, AP, PI, RN, PB, PE, AL e SE por aproximadamente uma hora e meia. Neste evento, houve interrupções simultâneas dos circuitos:

- MG-CE, desde às 14:41h de 17/07/2012, por conta de um rompimento de fibra localizado na Bahia (BA) e de falha em um dos equipamentos da operadora Oi em uma das suas estações em Minas Gerais (MG);
- BA-SE, às 00:05h de 19/07/2012, por conta de uma janela de manutenção executada pela operadora Oi e que não havia sido autorizada pela RNP.

Com relação ao PoP-RN, vale também ressaltar uma indisponibilidade de aproximadamente uma hora, ocorrida em 25/07, devido a uma falha identificada no HD de uma das Routing Engines (RE0) do roteador MX480 utilizado nesse ponto de presença. Um chamado foi aberto junto ao TAC da Juniper para solução do problema, tendo sido então trocada a Routing Engine defeituosa em 03/08/2012.

Com relação ao PoP-RJ, o mesmo apresentou uma indisponibilidade de aproximadamente quatro horas e meia em 05/07 por conta das seguintes falhas:

- Circuito DF-RJ indisponível desde 03/07 devido a um duplo rompimento de fibra, o primeiro entre as cidades de Sobradinho e Bela Vista (DF), o segundo localizado na cidade de Ressaquinha (MG);
- Circuitos RJ-ES e SP-RJ indisponíveis simultaneamente a partir das 04:53h de 05/07 por conta de defeito detectado em uma das fontes do rack DWDM da Padtec, provisionado pela operadora Oi, localizado no PoP-RJ. O problema foi sanado quando a equipe do PoP-RJ ligou a segunda fonte do referido rack (que não deveria estar desconectada) às 09:25h. A Oi foi

contactada, sendo informada do problema com a primeira fonte, que tem troca agendada para o dia 20/08/2012.

Por fim, com relação ao PoP-ES, o mesmo apresentou uma indisponibilidade de aproximadamente quatro horas ao longo do mês de julho por conta de falhas ocorridas nos enlaces ES-BA e RJ-ES em 09/07, resultantes de rompimentos de fibra nas cidades de Santo Antônio de Jesus (BA) e Duque de Caxias (RJ), levando a um isolamento do PoP por aproximadamente três horas e meia. Além desse evento, contribuiu um outro ocorrido em 18/07, resultantes de rompimentos de fibra nestes mesmos enlaces localizados entre Campos dos Goytacazes e Macaé (RJ) e na cidade de Itabuna (BA). Este segundo evento resultou em, aproximadamente, mais 30 minutos de indisponibilidade do PoP-ES.

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



Figura 7: Horas indisponíveis por PoP em julho de 2012

A disponibilidade percentual no mês de julho de 2012, para cada PoP, está ilustrada na Figura 8.

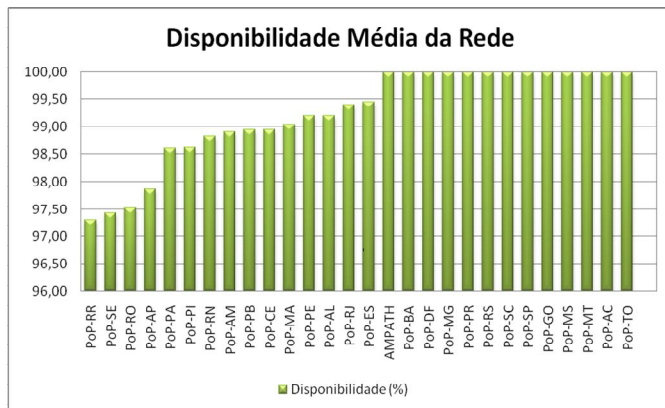


Figura 8: Disponibilidade, por PoP, em julho de 2012

A tabela 2 mostra os PoPs que não obtiveram um índice de disponibilidade de 100%, ou seja, os que de alguma forma contribuíram para que não fosse atingida a meta do indicador 4. Os PoPs que ficaram abaixo da meta de 99,8% estão destacados em vermelho.



PoP	Horas indisponíveis - tipo de falha				Totais	
	Operadora	Elétrica	Prog-PoP	Roteador	Horas	Percentual
PoP-RR	20:05:05	00:00:00	00:00:00	00:00:00	20:05:05	97,30%
PoP-SE	06:00:03	13:07:27	00:00:00	00:00:00	19:07:30	97,43%
PoP-RO	05:38:04	12:51:06	00:00:00	00:00:00	18:29:10	97,52%
PoP-AP	15:56:44	00:00:00	00:00:00	00:00:00	15:56:44	97,86%
PoP-PA	10:24:55	00:00:00	00:00:00	00:00:00	10:24:55	98,60%
PoP-PI	10:18:23	00:00:00	00:00:00	00:00:00	10:18:23	98,61%
PoP-RN	07:50:29	00:00:00	01:07:16	00:53:09	9:50:54	98,68%
PoP-AM	08:08:08	00:00:00	00:00:00	00:00:00	8:08:08	98,91%
PoP-PB	07:51:40	00:00:00	00:00:00	00:00:00	7:51:40	98,94%
PoP-CE	07:50:23	00:00:00	00:00:00	00:00:00	7:50:23	98,95%
PoP-MA	06:53:06	00:00:00	00:27:14	00:00:00	7:20:20	99,01%
PoP-AL	05:59:59	00:00:00	00:00:00	00:00:00	5:59:59	99,19%
PoP-PE	05:59:55	00:00:00	00:00:00	00:00:00	5:59:55	99,19%
PoP-RJ	04:32:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	4:32:00	99,39%
PoP-ES	04:06:06	00:00:00	00:00:00	00:00:00	4:06:06	99,45%

Tabela 2: Quadro que lista os PoPs que apresentaram falhas em julho de 2012

Conforme dito anteriormente, 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 atingiria o valor de 99,93%, acima da meta. A Tabela 3 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	99,44%
		Retirando-se influências externas	99,93%

Tabela 3: Quadro resumo do indicador 4, para o mês de julho de 2012.

Retirando-se as quedas causadas pelas operadoras, somente os PoPs do SE e RO ficaram com o indicador 4 abaixo da meta. Todos os demais ficam com o tempo de disponibilidade acima de 99,8%. A Figura 9 mostra a disponibilidade dos PoPs que teriam alteração nesta métrica com esta diferença de cálculo.

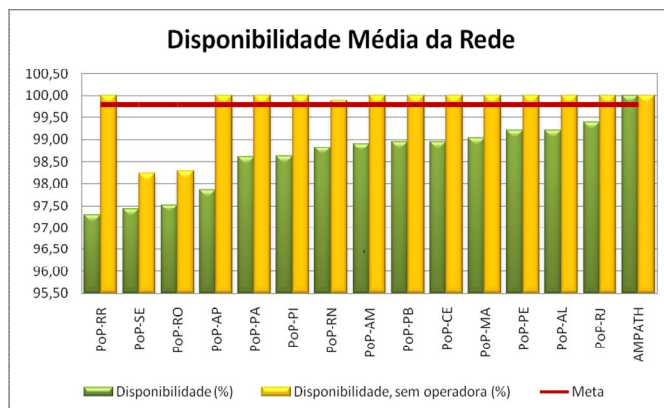


Figura 9: Disponibilidade para alguns PoPs, com e sem contribuição de suas operadoras, em julho de 2012

### 3.4. Série histórica dos indicadores em 2012

	jan-12	fev-12	mar-12	abr-12	mai-12	jun-12	jul-12	ago-12	set-12	out-12	nov-12	dez-12	MÉDIA 2012
Indicador 3	155,87	150,15	146,38	156,53	160,26	157,54	157,80						154,93
Indicador 4	99,926	99,256	99,837	99,479	99,548	99,863	99,44						99,621

Tabela 4: Série histórica dos indicadores 3 e 4 no ano de 2012

## Anexo A. Saída das ferramentas

### A.1 - Indicador 3

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

Período de 2012/07/01 a 2012/07/31  
=====

-----  
Porcentagem de sucesso de entrega em média: 99.55%  
Tempo médio de entrega entre 2 pontos (Rmedio): 53.76ms

Desvio padrão da porcentagem de perda: 1.74%  
Desvio padrão da latência: 28.93ms  
-----

=====  
Pontos de retardo PR = (5500/Rmedio) = (5500/53.76) = 102.31

Pontos de perda PP = (6-PERDA)\*10 = (6-0.45)\*10 = 55.50

---

Pontos totais PT = PR+PP = 157.80 pontos  
=====

### A.2 - Indicador 4

=====  
RELATORIO DE DISPONIBILIDADE

Periodo: Sun Jul 1 00:00:00 2012 - Tue Jul 31 23:59:59 2012  
=====

PoPs Classe 3 - Fator de ponderacao "3"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp.(%)	Pond.(%)
AMPATH	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-BA	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-PE	2	05:59:55	99.194	297.581
PoP-PR	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-RJ	1	04:32:00	99.391	298.172
PoP-RS	0	00:00:00	100.000	300.000
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: 99.858

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

Localidade	Quedas	Duracao	Disp.(%)	Pond.(%)
PoP-AM	3	08:08:08	98.907	197.813
PoP-CE	3	07:50:23	98.946	197.893
PoP-ES	2	04:06:06	99.449	198.897
PoP-GO	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-MA	4	07:10:42	99.035	198.070
PoP-MS	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-MT	0	00:00:00	100.000	200.000

PoP-PA	5	10:24:55	98.600	197.200
PoP-PB	3	07:51:40	98.943	197.887
PoP-PI	4	10:18:23	98.615	197.229
PoP-RN	4	08:43:38	98.827	197.654

Disponibilidade Media PoPs Classe 2: 99.211

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

Localidade	Quedas	Duracao	Disp.(%)	Pond.(%)
PA-PB-JPA	4	09:46:29	98.686	98.686
PoP-AC	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-AL	2	05:59:59	99.194	99.194
PoP-AP	10	15:56:44	97.857	97.857
PoP-RO	7	18:29:10	97.515	97.515
PoP-RR	2	20:05:05	97.300	97.300
PoP-SE	5	19:07:30	97.429	97.429
PoP-TO	0	00:00:00	100.000	100.000

Disponibilidade Media PoPs Classe 1: 98.498

=====  
Disponibilidade Media do Backbone: 99.238  
Disponibilidade Media Ponderada : 99.440  
=====