



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

Mauricio Noronha Chagas

Dezembro 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 01/11/2012 a 30/11/2012 .....	3
3.1. Quadro resumo .....	3
3.2. Indicador 3 .....	4
3.3. Indicador 4 .....	6
3.4. Série histórica dos indicadores em 2012 .....	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 outubro 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, a partir de janeiro de 2011, esse índice também será 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 01/11/2012 a 30/11/2012

---

### 3.1. Quadro resumo

Indicador	Descrição	Meta	Valores no período
3	Qualidade (Perda e Retardo)	Igual ou superior a 100 pontos	156,48
4	Disponibilidade da rede	Igual ou superior a 99,8%	99,923%

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

### 3.2. Indicador 3

No mês de novembro, o indicador 3 obteve o valor de 156,48 pontos, resultado este acima da meta estabelecida e 3,28 pontos abaixo do mês anterior. A Figura 1 mostra o comportamento histórico deste indicador.

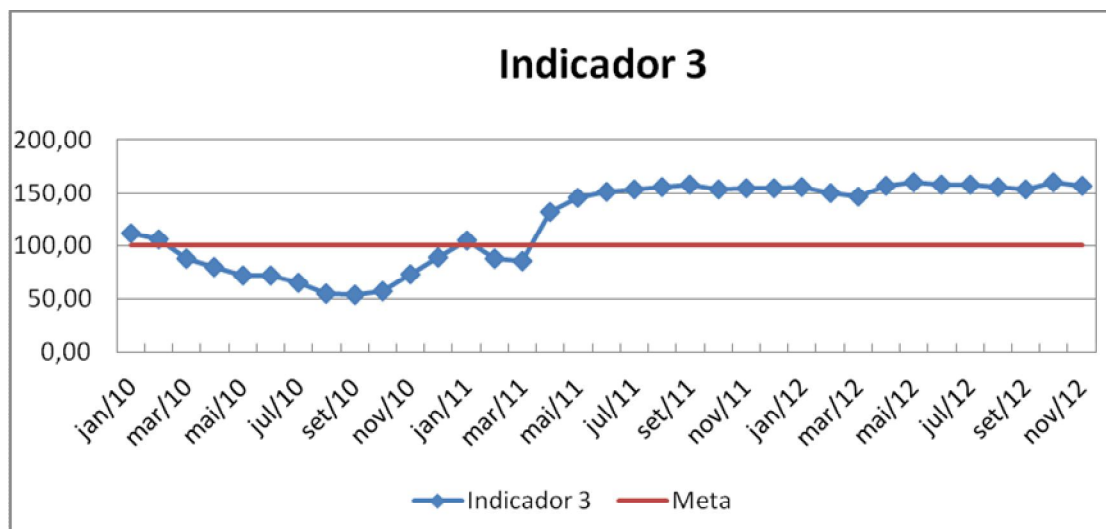


Figura 1: Evolução do indicador 3.

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 novembro, o PSEP ficou 0,05% abaixo do valor do mês anterior, subtraindo 2,84 pontos ao indicador. O RTT médio, por sua vez, apresentou redução da ordem de 1,55 ms, somando 0,43 pontos ao valor final desta figura de mérito.

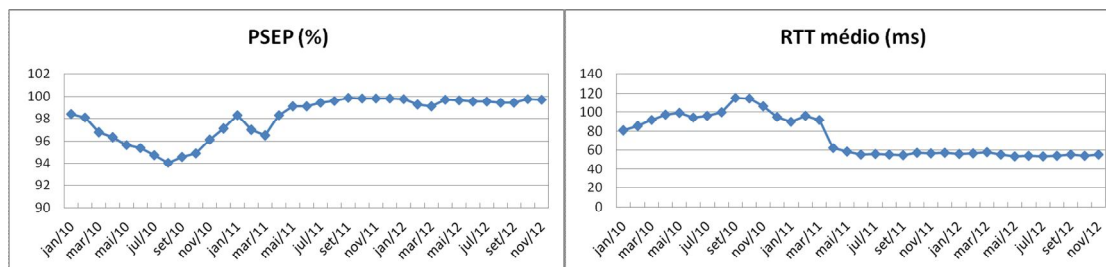


Figura 2: Evolução do PSEP e RTT, componentes do indicador 3.

Na Figura 3, é mostrado o histórico do PSEP e do RTT para alguns PoPs da Região Norte. Os PoPs AC e RO foram os únicos PoPs que apresentaram um aumento no PSEP, tendo um aumento de 1,2% e 0,07%, respectivamente. Este aumento pode ser entendido pela maior disponibilidade dos enlaces principais destes PoPs no último mês.

Com relação ao RTT médio, todos os PoPs da Região Norte apresentaram um aumento muito pequeno, mantendo a estabilidade deste indicador.

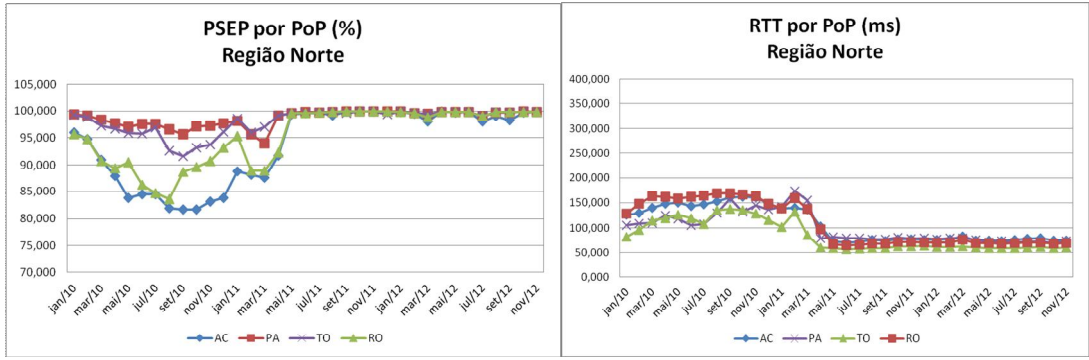


Figura 3: Evolução de PSEP e RTT médio – Região Norte.

Em relação ao PSEP, tivemos no mês de novembro uma particularidade pois os PoPs com o pior desempenho neste indicador, foram os PoPs da Região Sul. Estes PoPs apresentaram esta métrica em torno de 99,5% devido à falha de diversos circuitos do backbone no dia 30 de novembro, que ocasionou o desvio do tráfego de toda a Região Norte e Nordeste pelo circuito entre o PoP-PR e o PoP-SP, causando a saturação deste trecho. Já com relação ao RTT, apesar dos PoPs da Região Sul terem apresentado, pelo motivo já descrito, uma piora nesta medida, tem-se que os PoPs da Região Norte continuam com o pior desempenho em relação ao RTT, onde o PoP-AM continua como o de maior retardo médio da rede, com cerca de 82 ms, seguido do PoP-AC, com valor de 74 ms de RTT.



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

Por fim, temos, na Figura 5, dados consolidados de todos os PoPs, separados por PSEP e RTT.

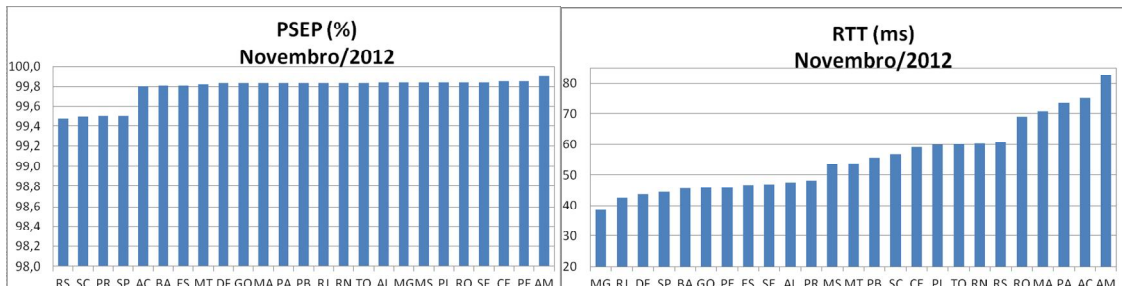


Figura 5: Valores de PSEP e RTT para o mês de novembro de 2012.

### 3.3. Indicador 4

No mês de novembro de 2012, o indicador 4 ficou acima da meta, com um valor de 99,923% de disponibilidade. 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.

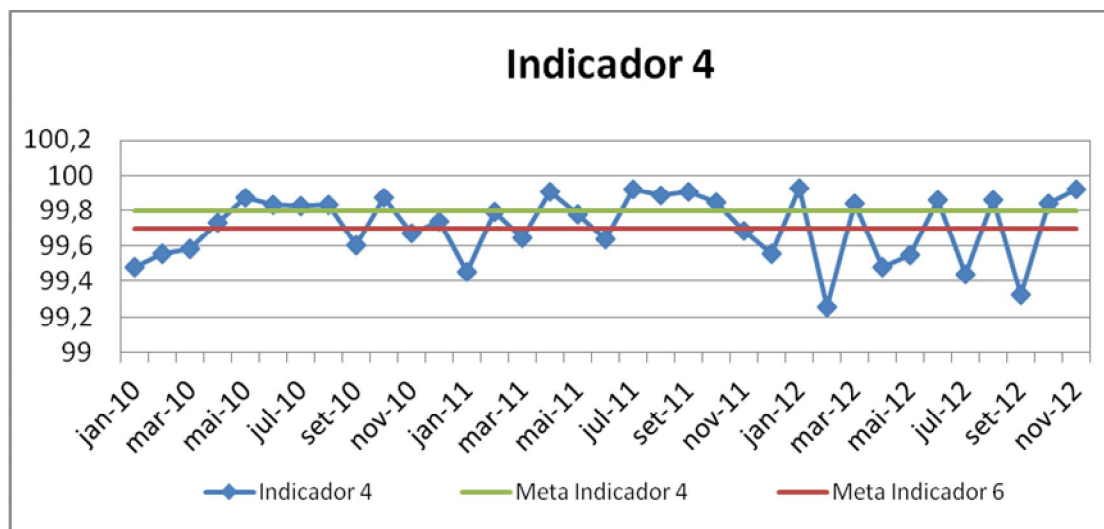


Figura 6: Valores históricos do indicador 4.

Vale mencionar que, no final do mês de outubro, foi ativado um circuito novo de backbone, ligando os PoPs RR e MG, provido pela operadora Ruralweb, garantindo uma maior disponibilidade do PoP-RR. Além disso, o circuito de backup ativado no dia 08 de outubro entre Brasília e Belém do Pará impediu o isolamento de parte dos PoPs da região no dia 24 de novembro, quando os circuitos AL-PE e MG-CE ficaram indisponíveis. O circuito de backup provido pela Telebras foi usado no período entre 00:47 e 03:47 do dia 24.

Neste mês, cinco PoPs apresentaram disponibilidade inferior à meta de 99,8% para este indicador. Foram eles: AP, PA, ES, AM e PB. Os eventos mais importantes dizem respeito a falhas de operadora nos PoPs AP, ES, AM e PB, além de uma falha elétrica no PoP-PA que também afetou o PoP-AP.

A Figura 6 apresenta o histórico de indisponibilidade do grupo de PoPs que sofreram com quedas relacionadas a falhas de operadora no mês de novembro. O PoP-AP foi o PoP com a pior taxa de disponibilidade do backbone, apesar deste PoP receber dois circuitos de operadoras de rádio diferentes. Este PoP sofreu algumas indisponibilidades durante o mês de novembro devido a interferências de sinal de rádio, falhas em equipamentos, e também devido ao isolamento do PoP-PA por onde passa a sua conexão com o backbone da RNP.

O PoP-ES, por sua vez, ficou indisponível por 3h09min no mês de novembro devido a 12 falhas em circuitos da operadora Oi ocorridas em diferentes dias, acarretando em uma taxa de disponibilidade de 99,56%. Já o PoP-AM ficou indisponível por duas vezes nesse mesmo período devido a duas janelas de manutenção não informadas para a RNP. Tais manutenções ocorreram nos dias 12 e 25 e deixaram o PoP-AM com uma taxa de disponibilidade de 99,70%.

No dia 27/11, o PoP-PB foi paralisado por 1h39min devido à um duplo rompimento de fibra da operadora Oi entre Pernambuco e Campina Grande e entre Campina Grande e João Pessoa.

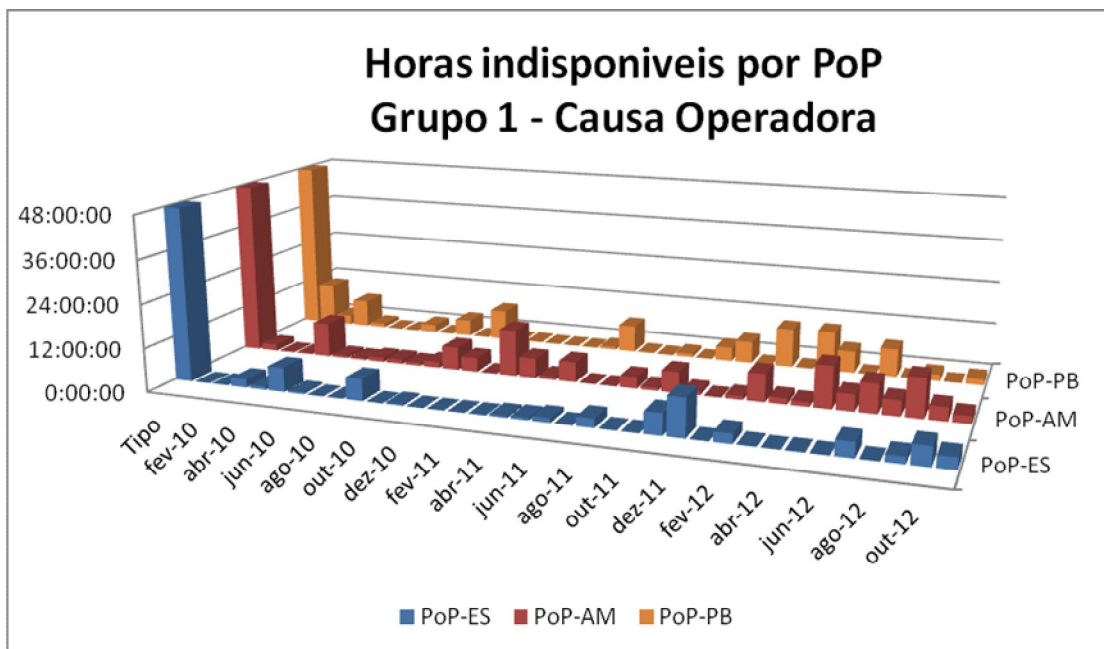


Figura 7: Horas indisponíveis em PoPs com quedas em sua operadora.

A Figura 8 apresenta o histórico de indisponibilidade dos PoPs que mais sofreram com quedas causadas por falhas no fornecimento de energia no mês de novembro.

Apesar das recorrentes falhas de energia do PoP-RO, no mês de novembro este PoP não sofreu nenhuma indisponibilidade por falta de energia. A cidade de Porto Velho é muito afetada por falhas de energia; porém, o PoP-RO dispõe atualmente de um gerador dedicado aos equipamentos do PoP.

A falha de energia que afetou o PoP-PA e o PoP-AP ocorreu às 04:25 do dia 07 de novembro e foi causada por uma falta de energia no PoP do Pará. O gerador do PoP-PA entrou em operação, mas devido falta de combustível ele parou de funcionar. Segundo informações do contato técnico do PoP, o combustível foi consumido mais rápido do que o normal devido a um vazamento. A energia foi restabelecida por volta das 08:50 do dia 07. Esta falha deixou o PoP-PA com uma taxa de disponibilidade de 99,40%.

Por fim, tem-se que, no dia 12 de novembro, o PoP-AC ficou isolado devido a uma falta de energia causada por fortes chuvas na região. O PoP-AC dispõe de um gerador, mas ele não entrou em funcionamento de forma automática, deixando o PoP indisponível por 39 minutos.

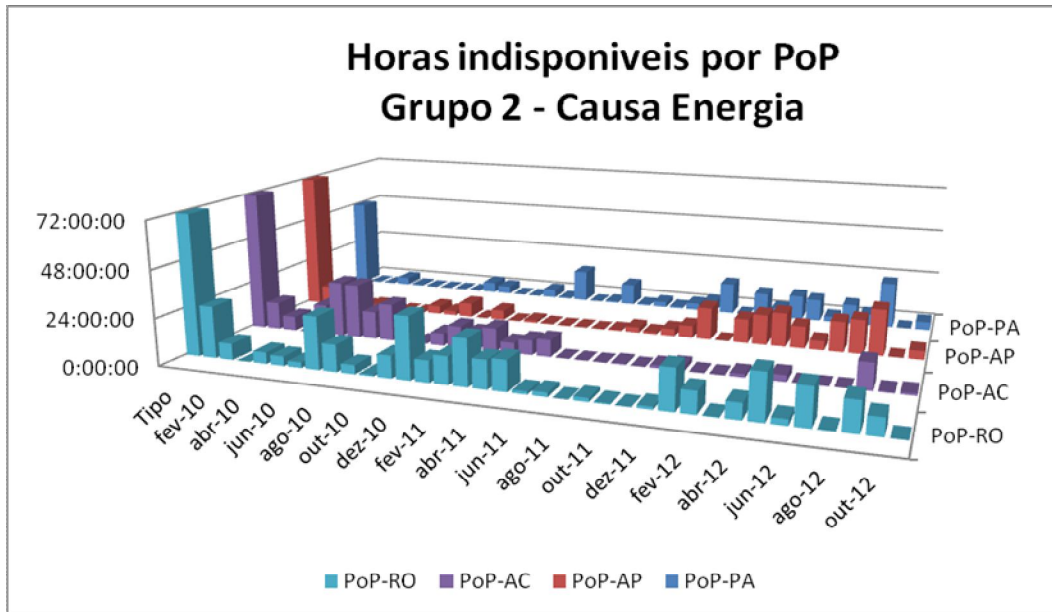


Figura 8: Horas indisponíveis nos PoPs com maiores quedas por energia.

A Figura 9 ilustra a quantidade de horas indisponíveis por PoP.



Figura 9: Horas indisponíveis por PoP em novembro de 2012.

A disponibilidade percentual no mês de novembro de 2012, para cada PoP, está ilustrada na Figura 9.



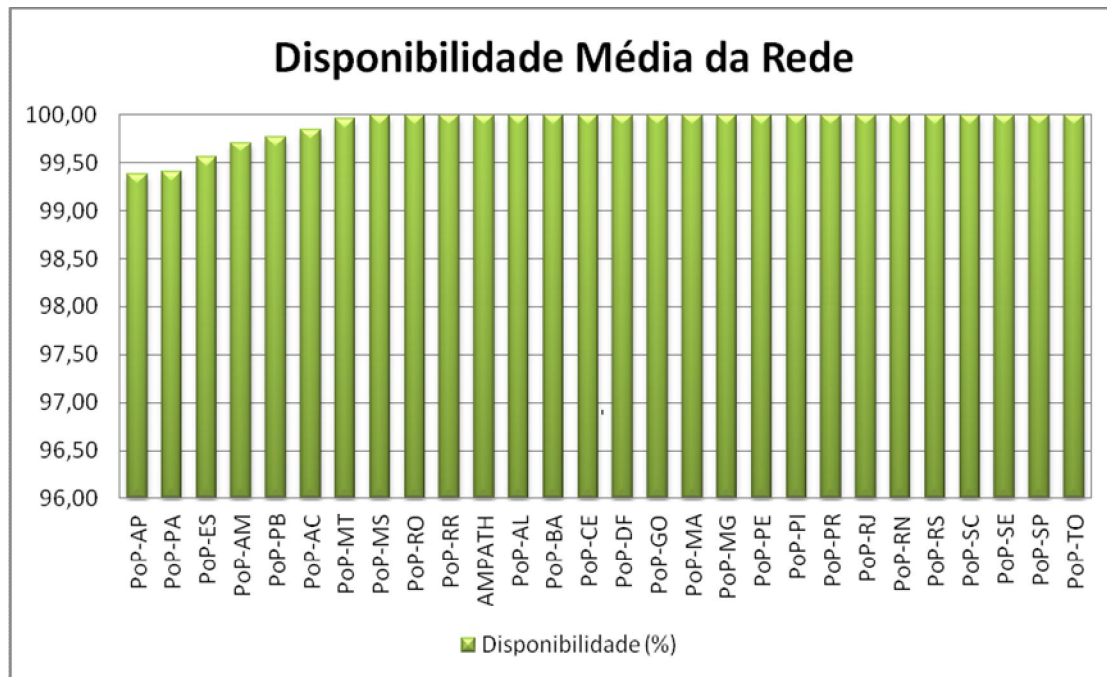


Figura 10: Disponibilidade, por PoP, em novembro de 2012

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% estão destacados em vermelho.

PoP	Horas indisponíveis - tipo de falha					Total (%)
	operadora	elétrica	prog-pop	staff-pop	Total	
PoP-MT	0:01:24	0:00:00	0:30:08	0:16:53	0:18:17	99,96%
PoP-AC	0:26:23	0:39:04	0:00:00	0:00:00	1:05:27	99,85%
PoP-PB	1:39:59	0:00:00	0:00:00	0:00:00	1:39:59	99,77%
PoP-AM	2:07:09	0:00:00	0:00:00	0:00:00	2:07:09	99,71%
PoP-ES	3:09:02	0:00:00	0:00:00	0:00:00	3:09:02	99,56%
PoP-PA	0:00:00	4:16:54	0:00:00	0:00:00	4:16:54	99,41%
PoP-AP	0:11:32	4:16:56	0:00:00	0:00:00	4:28:28	99,38%

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

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 se manteria acima da nova meta, atingindo o valor de 99,88%. 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	99,923%
		Retirando-se influências externas	99,965%

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

Isto posto, alguns dos PoPs, teriam seus valores de disponibilidade alterados. Alguns PoPs atingiriam 100% de disponibilidade no período, descontando-se a parcela devida à falhas na operadora; são eles: ES, AM e PB.

O PoP-AP teria sua disponibilidade alterada; porém, ainda assim, permaneceria abaixo da meta de 99,8%. Já o PoP-PA se manteria abaixo de 99,8% de disponibilidade, pois não teve indisponibilidades registradas por falhas na operadora.

Por fim quatro PoPs também teriam suas taxas de disponibilidade alteradas apesar de já cumprirem a meta são eles AC, MT.

A Figura 11 mostra a disponibilidade dos PoPs que ficaram abaixo da meta, mesmo com esta diferença no cálculo.

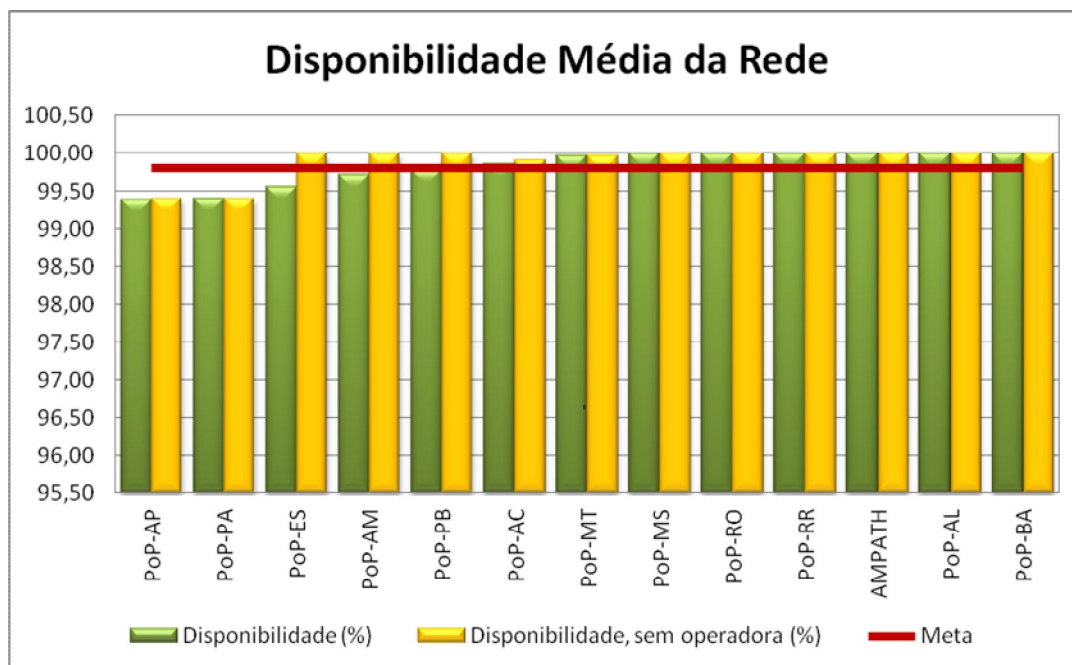


Figura 11: Disponibilidade para alguns PoPs, com e sem contribuição de suas operadoras, em novembro de 2012.

### 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	156,04	153,98	159,76	156,48		155,53
Indicador 4	99,926	99,256	99,837	99,479	99,548	99,863	99,440	99,862	99,327	99,839	99,923		99,664

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 2012/11/01 a 2012/11/30  
=====

-----  
Porcentagem de sucesso de entrega em média: 99.73%  
Tempo médio de entrega entre 2 pontos (Rmedio): 55.48ms

Desvio padrão da percentagem de perda: 1.39%  
Desvio padrão da latência: 32.58ms  
-----

=====  
Pontos de retardo PR = (5500/Rmedio) = (5500/55.48) = 99.14

Pontos de perda PP = (6-PERDA)\*10 = (6-0.27)\*10 = 57.35

---

Pontos totais PT = PR+PP = 156.48 pontos  
=====

### A.2 - Indicador 4

=====  
RELATORIO DE DISPONIBILIDADE

Periodo: Thu Nov 1 00:00:00 2012 - Fri Nov 30 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	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	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-SP	0	00:00:00	100.000	300.000

Disponibilidade Media PoPs Classe 3: 100.000

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

Localidade	Quedas	Duracao	Disp.(%)	Pond.(%)
PoP-AM	2	02:07:09	99.706	199.411
PoP-CE	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-ES	1	03:09:02	99.562	199.125
PoP-GO	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-MA	0	00:00:00	100.000	200.000

PoP-MS	1	00:01:22	99.997	199.994
PoP-MT	2	00:18:17	99.958	199.915
PoP-PA	1	04:16:54	99.405	198.811
PoP-PB	1	01:39:59	99.769	199.537
PoP-PI	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-RN	0	00:00:00	100.000	200.000

Disponibilidade Media PoPs Classe 2: 99.854

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

Localidade	Quedas	Duracao	Disp.(%)	Pond.(%)
PA-PB-JPA	1	04:31:48	99.371	99.371
PoP-AC	4	01:05:27	99.848	99.848
PoP-AL	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-AP	5	04:28:28	99.379	99.379
PoP-RO	1	00:01:19	99.997	99.997
PoP-RR	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-SE	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-TO	0	00:00:00	100.000	100.000

Disponibilidade Media PoPs Classe 1: 99.824

=====  
Disponibilidade Media do Backbone: 99.896  
Disponibilidade Media Ponderada : 99.923  
=====