



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

Marcelo Dias Teixeira

Janeiro 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 01/12/2012 a 31/12/2012 .....	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 dezembro 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 01/12/2012 a 31/12/2012

---

### 3.1. Quadro resumo

Indicador	Descrição	Meta	Valores no período
3	Qualidade (Perda e Retardo)	Igual ou superior a 100 pontos	158,48
4	Disponibilidade da rede	Igual ou superior a 99,8%	99,943%

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

### 3.2. Indicador 3

No mês de dezembro, o indicador 3 obteve o valor de 158,48 pontos, resultado este acima da meta estabelecida e dois pontos acima do mês anterior. A Figura 1 mostra o comportamento histórico deste indicador.

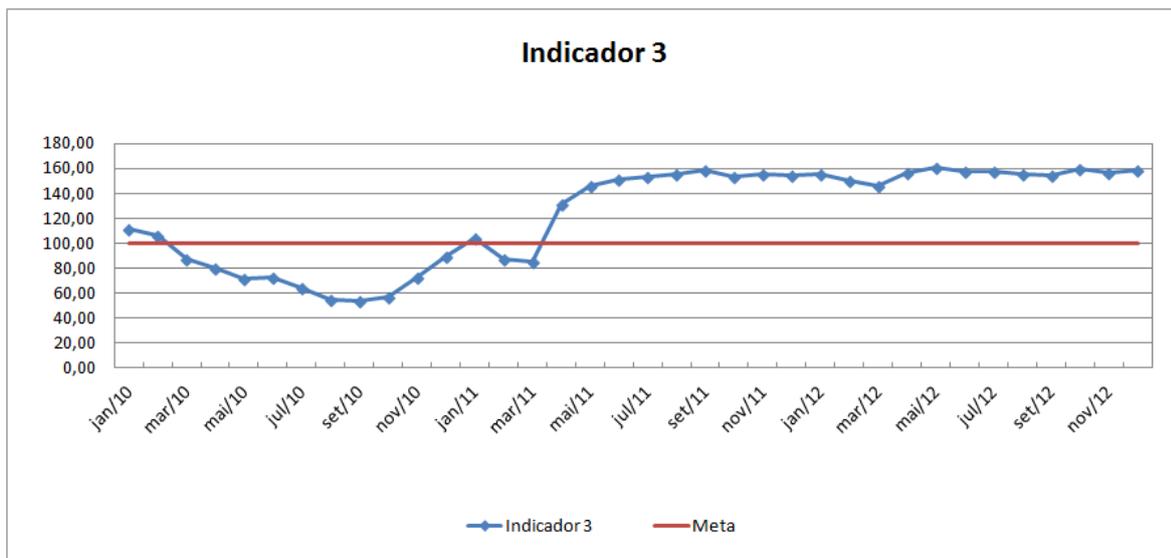


Figura 1: Evolução do indicador 3.

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 dezembro, o PSEP ficou 0,19% acima do valor do mês anterior, resultando em um ganho de cerca de 1,84 pontos no indicador 3. O RTT médio, conforme o PSEP, apresentou-se 0,09 ms menor do que o valor medido no mês de novembro, acarretando em um ganho de cerca de 0,15 pontos no indicador.

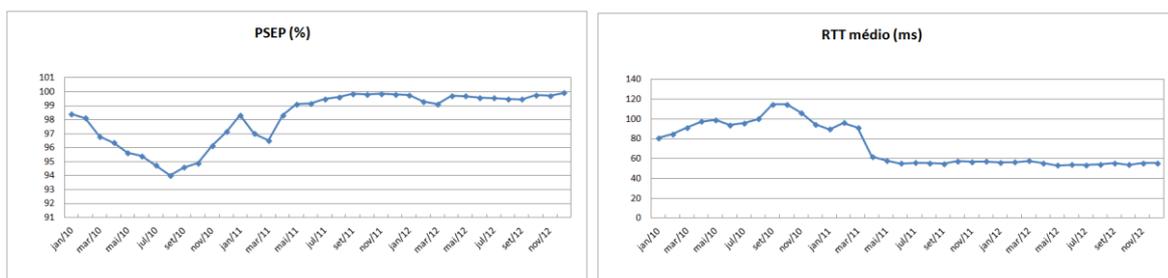


Figura 2: Evolução do PSEP e RTT, componentes do indicador 3.

Na Figura 3, é mostrado o histórico do PSEP e do RTT para alguns PoPs da Região Norte. Os PoPs TO e RO apresentaram aumento no valor de PSEP, respectivamente, de 0,1% e 0,07%. Este aumento pode ser entendido pela maior disponibilidade dos enlaces principais destes PoPs no último mês. Já o PoP-AC apresentou queda no valor de PSEP da ordem de 0,12%.

Com relação ao RTT médio, todos os PoPs da Região Norte apresentaram variação pequena em relação aos valores de novembro, mantendo a estabilidade deste indicador.



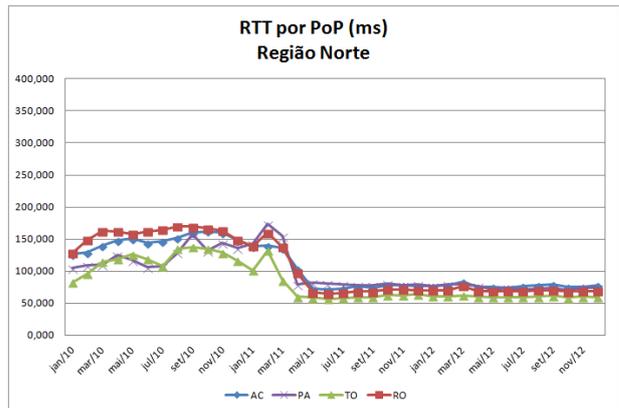
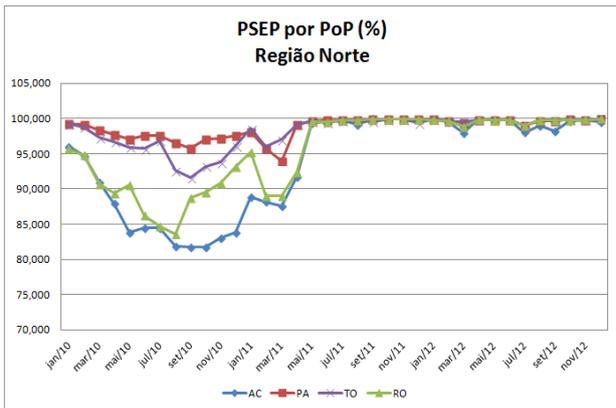


Figura 3: Evolução de PSEP e RTT médio – Região Norte.

Com relação aos PoPs do Sul, todos apresentaram melhora da ordem de 0,3% em relação ao PSEP. Complementando, considerando o RTT dos PoPs do Sul, tivemos melhora de mais de 4,5 ms para os PoPs RS, SC e PR, fato este que pode estar relacionado ao período de recesso escolar, dado o menor uso dos circuitos.

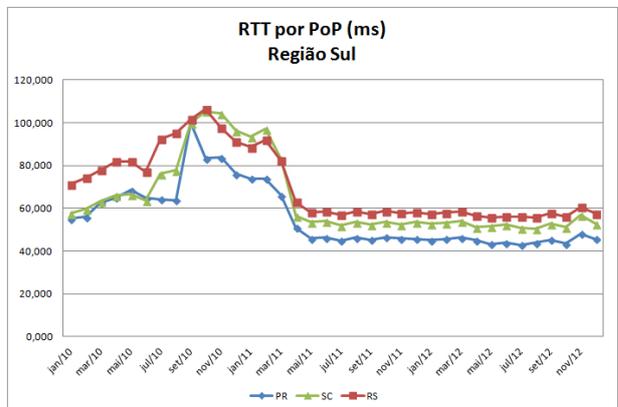
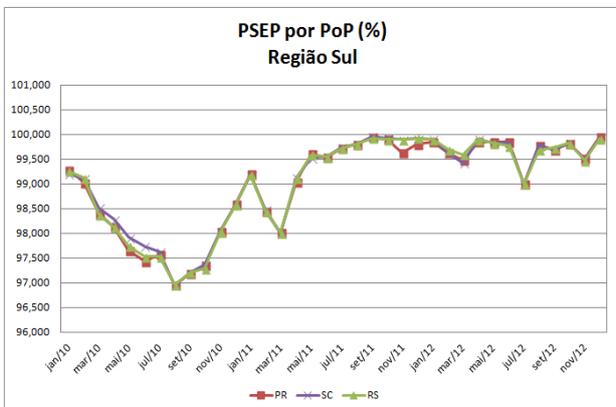


Figura 4: Evolução de PSEP e RTT médio – Região Sul.

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

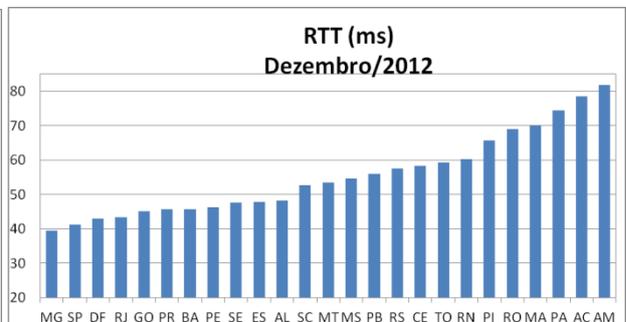
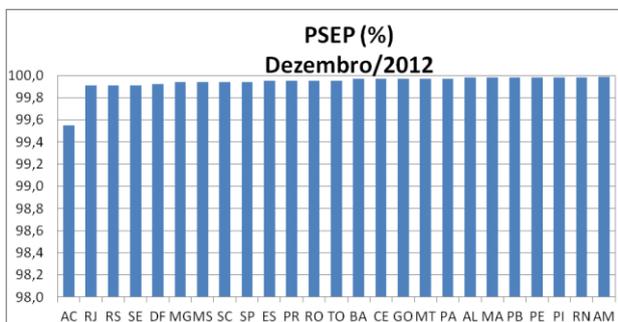


Figura 5: Valores de PSEP e RTT para o mês de dezembro de 2012.

### 3.3. Indicador 4

No mês de dezembro de 2012, o indicador 4 ficou acima da meta, com um valor de 99,94% de disponibilidade. O seu histórico pode ser visto na Figura 6, onde se deve notar a presença das metas do antigo indicador 6 e a do atual indicador 4.

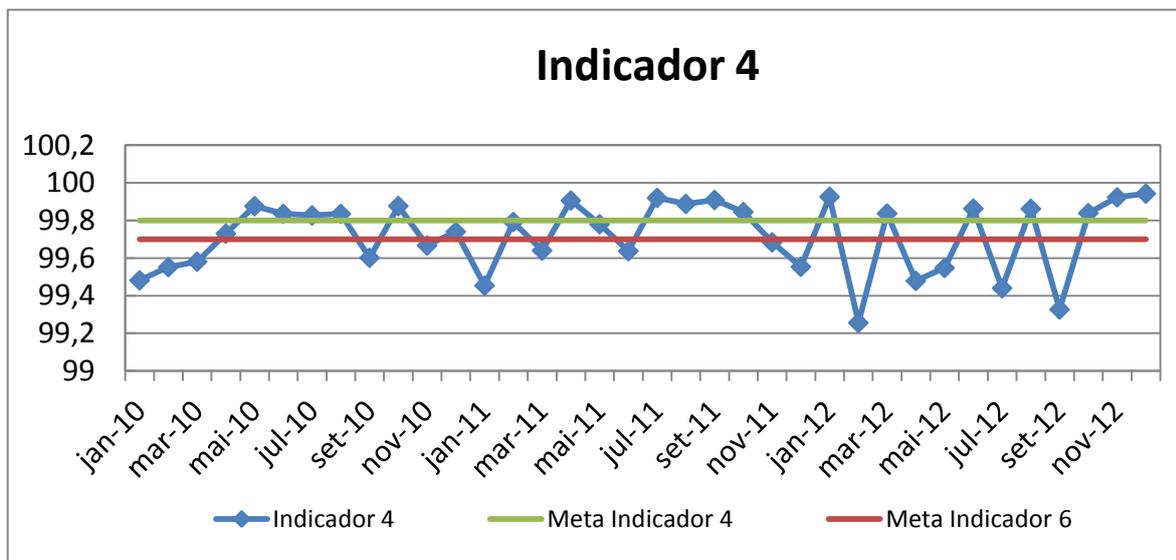


Figura 6: Valores históricos do indicador 4.

Neste mês, seis PoPs apresentaram disponibilidade inferior à meta de 99,8% para este indicador. Foram eles: RO, PI, SE, AM e ES. Os eventos mais importantes dizem respeito a falhas de operadora nos PoPs AP, PI, AM e ES, além de falhas elétricas nos PoPs RO, SE e AC. Ocorreu também o isolamento do PoP-MS, apesar do mesmo ter apresentado valor superior ao da meta, de 99,81%.

A Figura 7 apresenta o histórico de indisponibilidade do grupo de PoPs que sofreram com quedas relacionadas a falhas de operadora no mês de dezembro. O PoP-ES foi o PoP com a pior taxa de disponibilidade do backbone, apesar deste PoP receber dois circuitos da operadora Oi. A indisponibilidade se deu por conta de dois rompimentos de fibra. O primeiro no circuito ES-BA, e o segundo no circuito RJ-ES, ambos ocasionados por rompimento de fibra. O PoP-ES ficou indisponível por 3h12min.

O PoP-AM, por sua vez, ficou indisponível por 1h23min no mês de dezembro devido a uma manutenção emergencial efetuada pela operadora Embratel sem aviso ou autorização da RNP.

No dia 12/12, o PoP-SE foi paralisado por 1h12min devido a um rompimento de fibra da operadora Oi em Teixeira de Freitas/BA, tornando indisponível o circuito ES-BA, e a uma falha sem motivo determinado no enlace SE-AL, que foi corrigida com a reconfiguração de equipamentos DWDM no trecho entre os dois estados.

O PoP-PI, por sua vez, ficou indisponível por 2h23min, assim como o PoP-MS por 1h23min, apesar de ambos serem atendidos por duas saídas distintas. Ocorreu um rompimento de fibra em Teresina, afetando o Circuito PE-PI, enquanto o circuito PA-PI foi paralisado por uma manutenção programada que não foi informada a RNP, causando o isolamento do PoP-PI. Em relação ao PoP-MS, os trechos MS-MT e MS-PR tiveram rompimento de fibra, o primeiro em Rondonópolis/MT e o outro em local não especificado no Estado do Mato Grosso do Sul.

O PoP-AP registrou momentos curtos de indisponibilidade nos dias 02 e 17/12, que ocorreram por conta da falha de um dos circuitos rádio de atendimento ao PoP. Considerando a alta utilização do circuito, houve aumento de latência e conseqüente alta perda de pacotes.

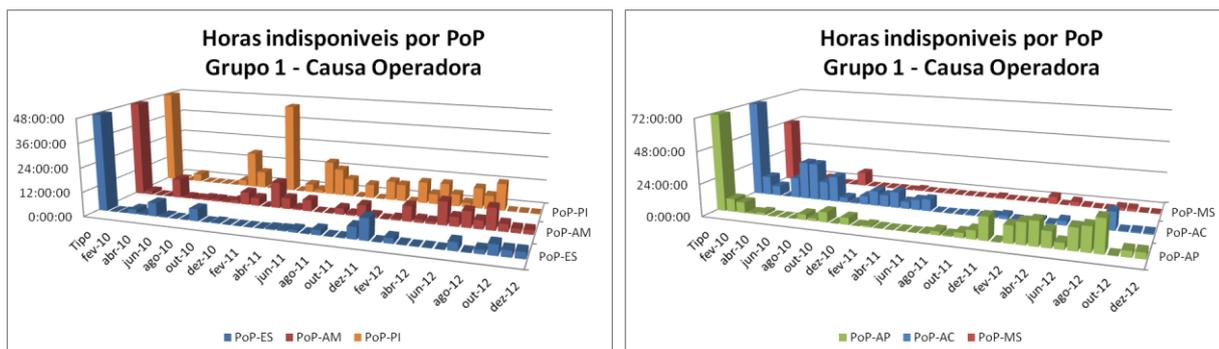


Figura 7: Horas indisponíveis em PoPs com quedas em sua operadora.

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 dezembro.

No mês de dezembro, o PoP-AC sofreu indisponibilidade por falta de energia no dia 12, totalizando 44min. O gerador não foi acionado automaticamente, e a energia foi restabelecida logo em seguida.

A falha de energia que afetou o PoP-SE ocorreu por conta de uma manutenção para troca do gerador que foi mal sucedida, ocasionando indisponibilidade de 2h25min.

Por fim, tem-se que, nos dias 02 e 14 de dezembro, o PoP-RO ficou isolado devido a uma falta de energia. O PoP-RO dispõe de um gerador, mas ele não entrou em funcionamento de forma automática por conta de uma falha na bateria, deixando o PoP indisponível por 2h01min.

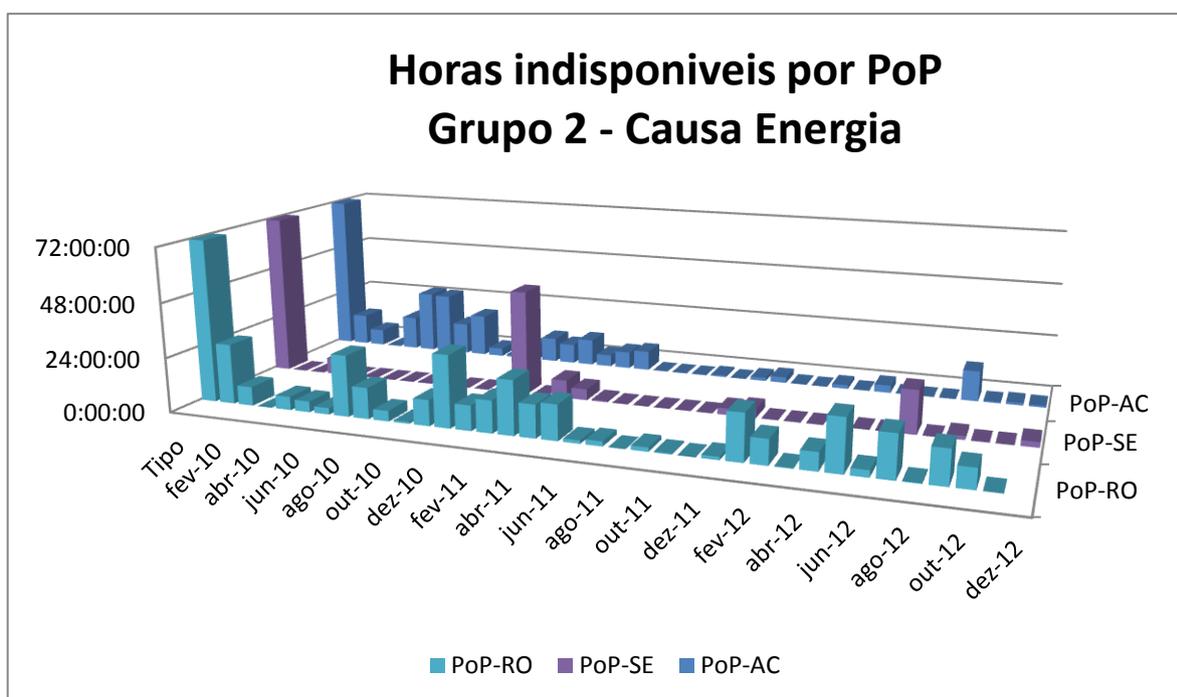


Figura 8: Horas indisponíveis nos PoPs com maiores quedas por energia.

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



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

A disponibilidade percentual no mês de dezembro de 2012, para cada PoP, está ilustrada na Figura 10.

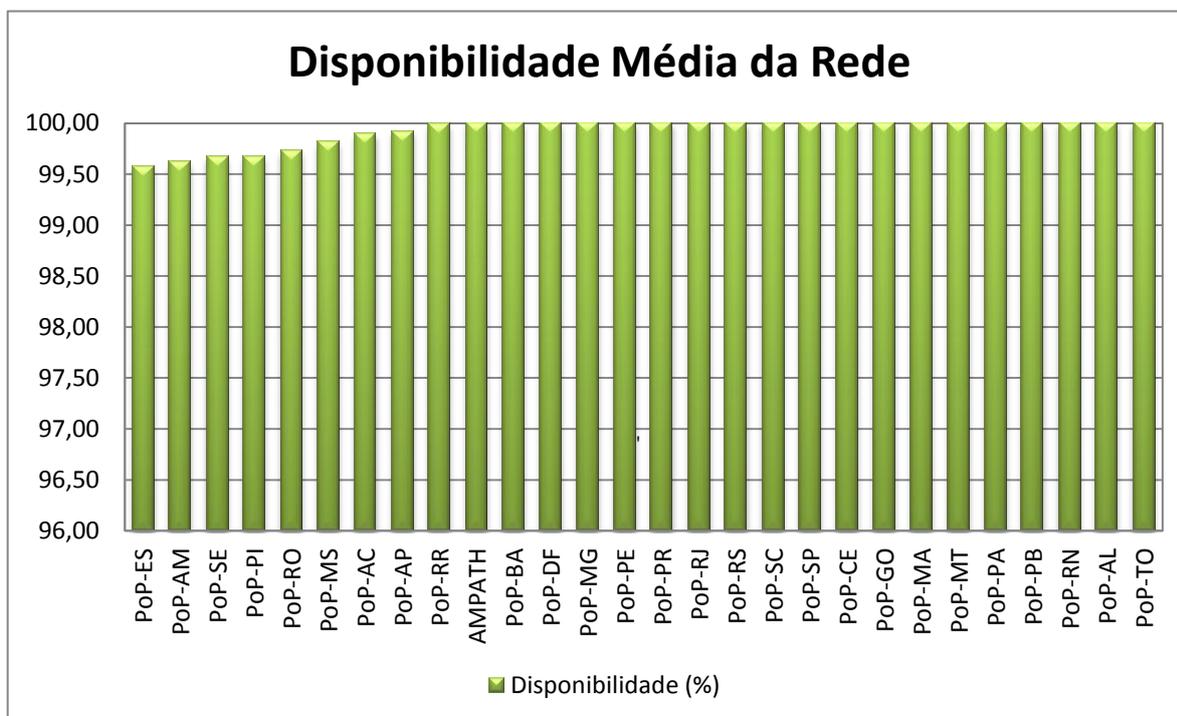


Figura 10: Disponibilidade, por PoP, em dezembro de 2012

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			
	operadora	elétrica	Total	Total(%)
PoP-AP	0:35:27	0:00:00	0:35:27	99,92%
PoP-AC	0:05:14	0:44:55	0:50:09	99,89%
PoP-MS	1:23:57	0:00:00	1:23:57	99,81%
PoP-RO	0:00:00	2:01:13	2:01:13	99,73%
PoP-PI	2:23:57	0:00:00	2:23:57	99,68%
PoP-SE	0:00:00	2:25:41	2:25:41	99,67%
PoP-AM	2:50:34	0:00:00	2:50:34	99,62%
PoP-ES	3:12:05	0:00:00	3:12:05	99,57%

Tabela 2: Quadro que lista os PoPs que apresentaram falhas em dezembro 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 teria atingindo o valor de praticamente 99,99%, o maior já apurado desde que se passou a fazer esse tipo de medição. 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	99,943%
		Retirando-se influências externas	99,988%

Tabela 3: Quadro resumo do indicador 4, para o mês de dezembro 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: AP, AC, MS, ES, AM e PI.

Por fim três PoPs também teriam suas taxas de disponibilidade alteradas apesar de já cumprirem a meta, são eles: AC, AP e MS.

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

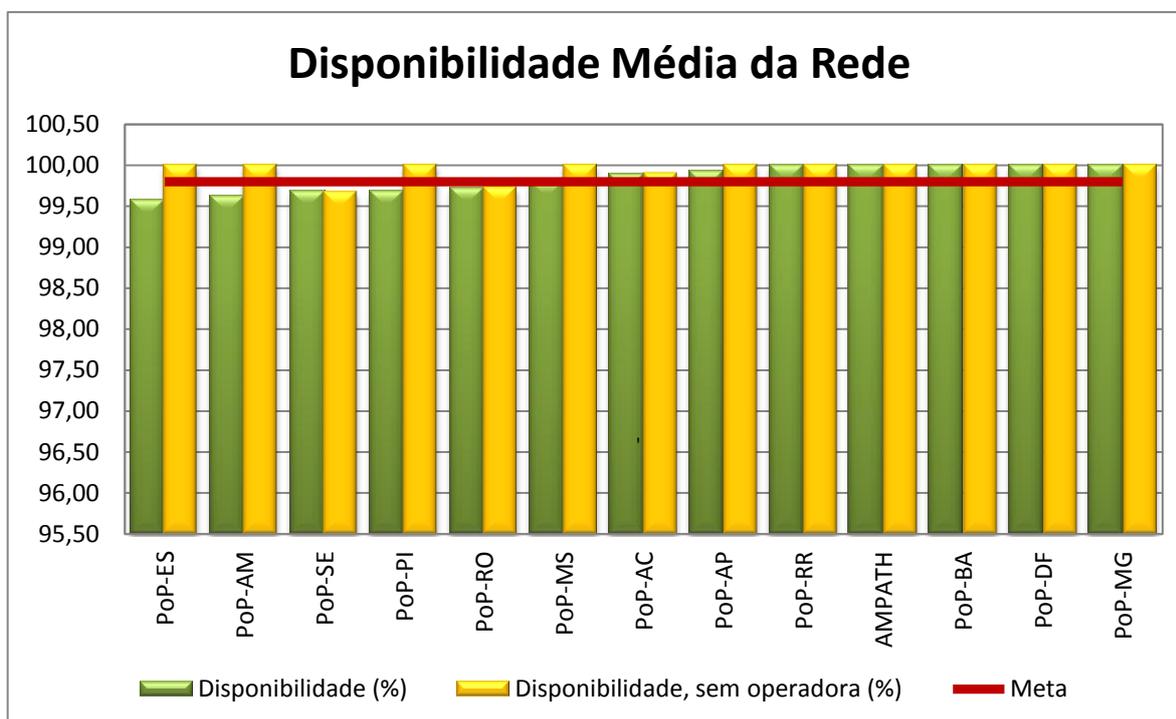


Figura 11: Disponibilidade para alguns PoPs, com e sem contribuição de suas operadoras, em dezembro de 2012.

### 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
<b>Indicador 3</b>	155,87	150,15	146,38	156,53	160,26	157,54	157,80	156,04	153,98	152,52	156,48	158,48	155,17
<b>Indicador 4</b>	99,926	99,256	99,837	99,479	99,548	99,863	99,44	99,862	99,327	99,839	99,923	99,943	99,687

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 2012/12/01 a 2012/12/31  
=====

-----  
Porcentagem de sucesso de entrega em média: 99.92%  
Tempo médio de entrega entre 2 pontos (Rmedio): 55.39ms

Desvio padrão da porcentagem de perda: 0.79%  
Desvio padrão da latência: 29.93ms  
-----

=====  
Pontos de retardo PR = (5500/Rmedio) = (5500/55.39) = 99.29

Pontos de perda PP = (6-PERDA)\*10 = (6-0.08)\*10 = 59.19

---

Pontos totais PT = PR+PP = 158.48 pontos  
=====

### A.2 - Indicador 4

=====  
RELATORIO DE DISPONIBILIDADE

Periodo: Sat Dec 1 00:00:00 2012 - Mon Dec 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	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	4	02:50:34	99.618	199.236
PoP-CE	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-ES	2	03:12:05	99.570	199.139
PoP-GO	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-MA	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-MS	1	01:23:57	99.812	199.624

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	1	02:23:57	99.678	199.355
PoP-RN	0	00:00:00	100.000	200.000

Disponibilidade Media PoPs Classe 2: 99.880

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

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PA-PB-JPA	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-AC	3	00:50:09	99.888	99.888
PoP-AL	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-AP	6	00:35:27	99.921	99.921
PoP-RO	3	02:01:13	99.728	99.728
PoP-RR	1	00:02:08	99.995	99.995
PoP-SE	2	02:25:41	99.674	99.674
PoP-TO	0	00:00:00	100.000	100.000

Disponibilidade Media PoPs Classe 1: 99.901

=====  
Disponibilidade Media do Backbone: 99.927

Disponibilidade Media Ponderada : 99.943  
=====