



Indicadores 3 e 4 do contrato de gestão

Relatório de outubro de 2012

Rafael de Oliveira Ribeiro

Novembro 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 01/10/2012 a 31/10/2012	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_{Perda} é a perda média percentual medida no *backbone*.

As medidas de $R_{\text{Médio}}$ e P_{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_{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_{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_{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 01/10/2012 a 31/10/2012

3.1. Quadro resumo

Indicador	Descrição	Meta	Valores no período
3	Qualidade (Perda e Retardo)	Igual ou superior a 100 pontos	159,76
4	Disponibilidade da rede	Igual ou superior a 99,8%	99,839%

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

3.2. Indicador 3

No mês de outubro, o indicador 3 obteve o valor de 159,76 pontos, resultado este acima da meta estabelecida e 5,78 pontos acima do mês anterior. A Figura 1 mostra o comportamento histórico deste indicador.

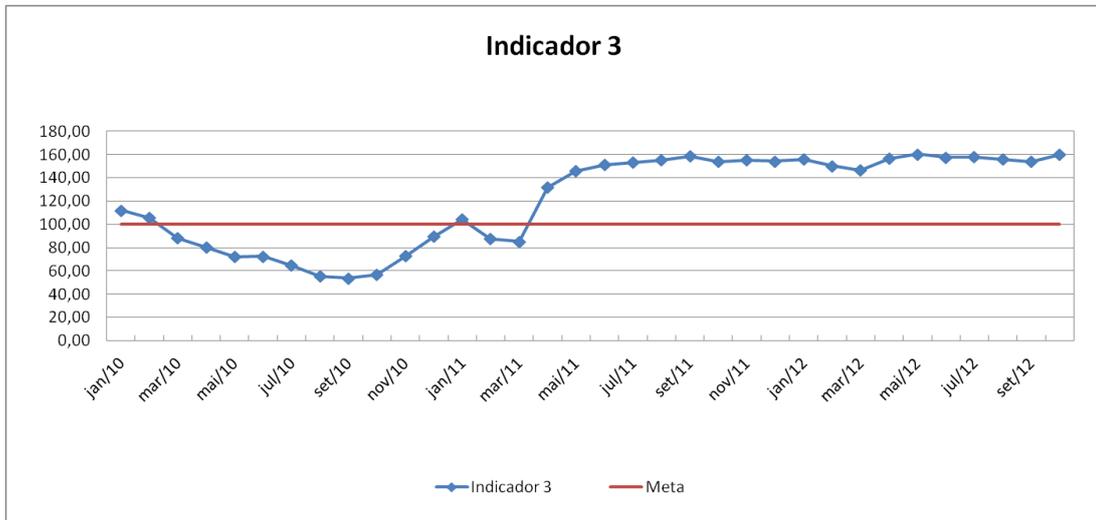
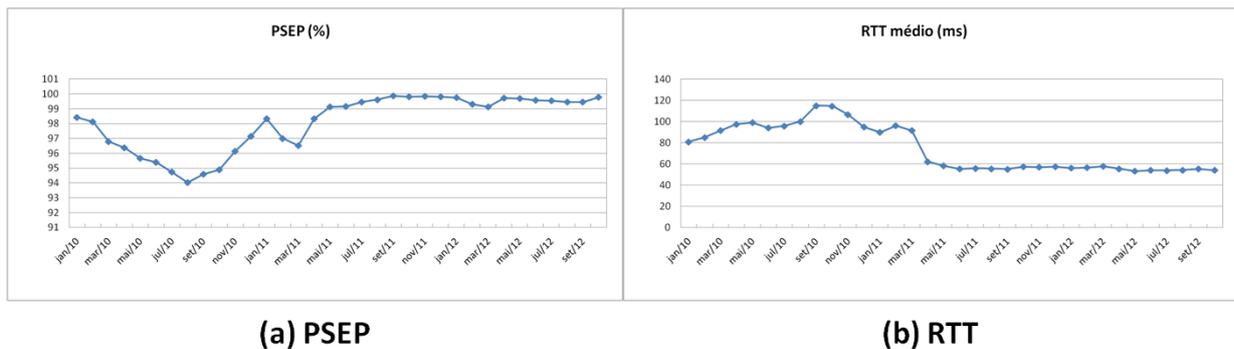


Figura 1: Evolução do indicador 3.

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 outubro, o PSEP ficou 0,3% acima do valor do mês anterior, somando 3,21 pontos ao indicador. O RTT médio, por sua vez, apresentou redução da ordem de 1,3 ms, somando ainda 2,56 pontos ao valor final desta figura de mérito.



(a) PSEP

(b) RTT

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 das regiões Centro-Oeste e Nordeste. Os PoPs AC e MT apresentaram os maiores aumentos no PSEP, variando 1,4% e 0,7%, respectivamente. Este aumento pode ser entendido pela maior disponibilidade dos enlaces principais destes PoPs no último mês.

Com relação ao RTT médio, os PoPs AC e MT também apresentaram uma grande diminuição, de 4,65 ms e 2,14 ms, respectivamente. Isto também é explicado pela estabilidade maior do backbone no último mês, causando um menor uso de enlaces de backup e de rotas mais longas para alcançar os outros PoPs, gerando a diminuição do caminho médio.

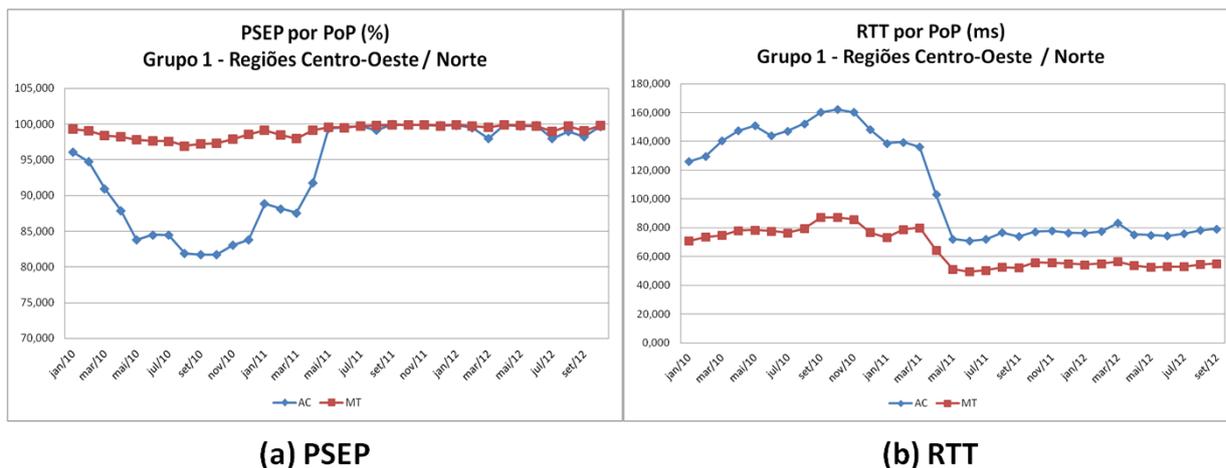


Figura 3: Evolução de PSEP e RTT médio – Grupo 1: Regiões Centro-Oeste e Norte.

Por fim, temos, na Figura 4, dados consolidados de todos os PoPs, separados por PSEP e RTT. Com relação ao PSEP, o PoP-AC manteve-se como o de pior valor de toda a rede Ipê, com 99,68%, seguido do PoP-RO, com 99,77%, sendo os únicos PoPs a apresentar esta métrica abaixo de 99,8% no mês de outubro. Já com relação ao RTT, o PoP-AM continua como o de maior retardo médio da rede, com cerca de 81 ms, seguido do PoP-AC, com valor de 74 ms de RTT.

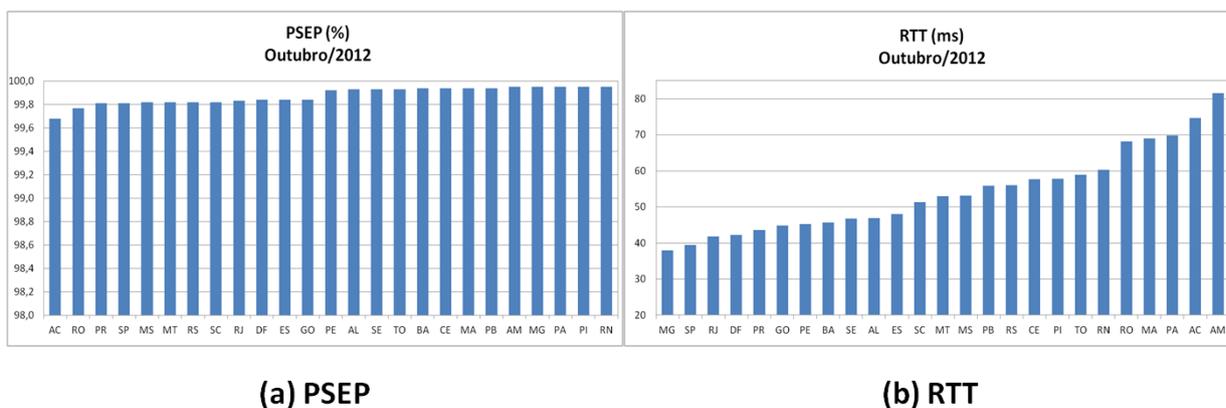


Figura 4: Valores de PSEP e RTT para o mês de outubro de 2012.

3.3. Indicador 4

No mês de outubro de 2012, o indicador 4 ficou acima da meta, com um valor de 99,839% 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.

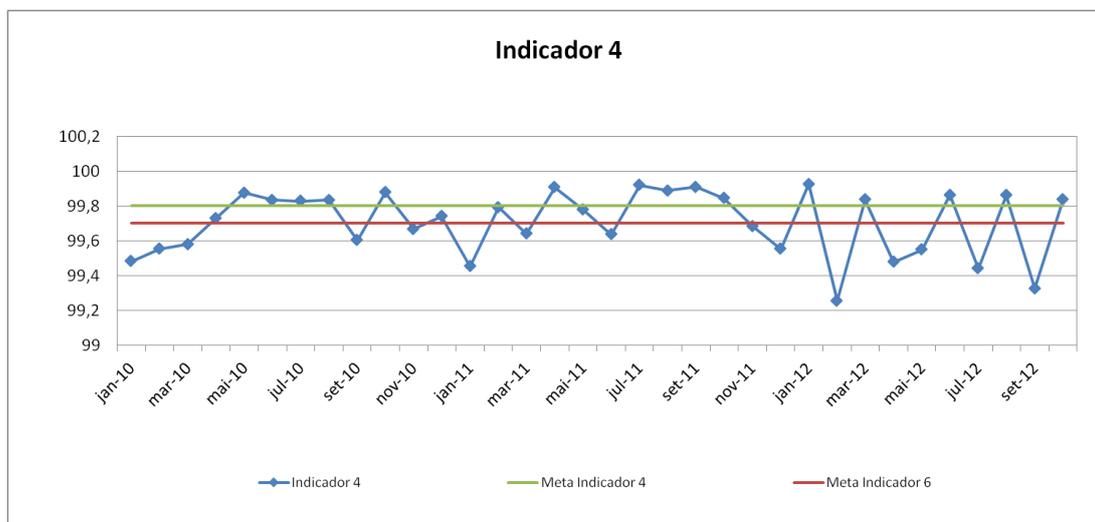


Figura 5: Valores históricos do indicador 4.

Vale mencionar que neste mês, no dia 08/10, foi ativado um circuito novo de backbone, ligando os PoPs PA e DF, provido pela Telebras, o que aumenta a disponibilidade dos PoPs das regiões Norte e Nordeste. Contudo, neste mês não houve incidentes de isolamento nas regiões supracitadas, não resultando em seu uso demonstrado.

Neste mês, nove PoPs apresentaram disponibilidade inferior à meta de 99,8% para este indicador. Foram estes: RO, ES, SP, AM, RR, RS, SC, PR e MS. Os eventos mais importantes dizem respeito a falhas de operadora nos PoPs RR, AM e ES, além de falhas de energia nos PoPs MA, SP e RO.

A Figura 6 apresenta o histórico de indisponibilidade do grupo de PoPs que sofreram com quedas relacionadas a falhas de operadora no mês de outubro. No dia 22/10, o PoP-RR foi paralisado por 44 minutos devido à uma falha em um equipamento de transmissão de rádio, em Boa Vista (RR); no dia 25/10, um rompimento de fibra de acesso, dentro da UFRR, adicionou 1 hora e 31 minutos de indisponibilidade a este PoP, totalizando 2 horas e 16 minutos apenas por contribuições de sua operadora.

Já o PoP-AM foi afetado por um único evento, no dia 29/10, causado por um rompimento de fibra entre as localidades de Tapauá (AM) e Manicoré (AM), paralisando este PoP por 3 horas e 47 minutos. Por fim, o PoP-ES foi penalizado em 5 horas e 7 minutos, no dia 18/10, por ocorrências em seus dois circuitos, primeiramente em Nova Friburgo (RJ) e posteriormente em Bolandeira (BA).

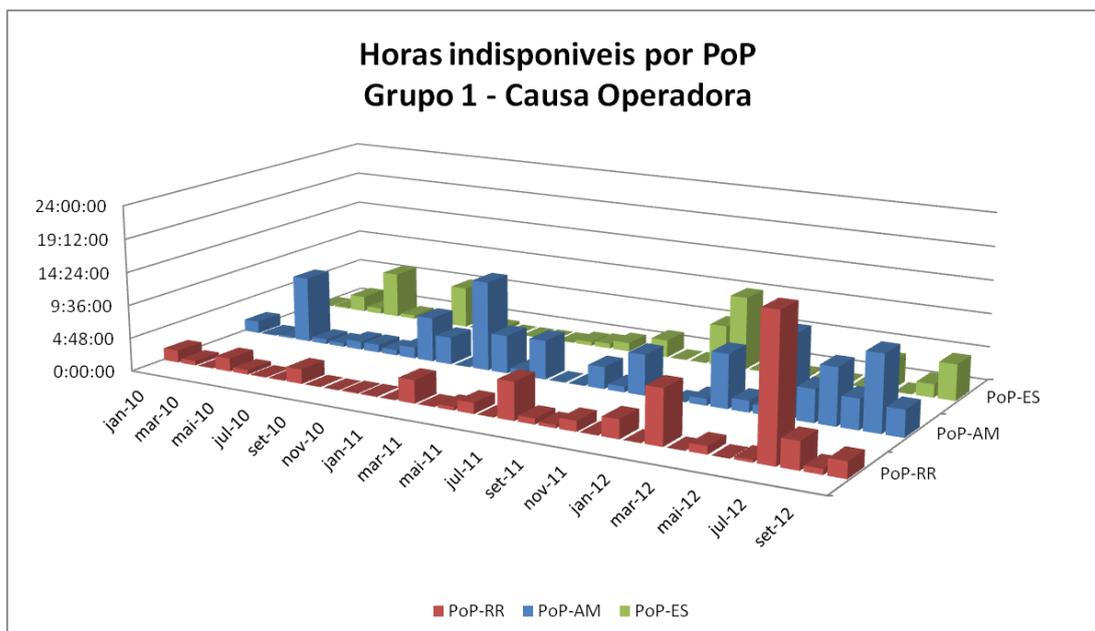


Figura 6: Horas indisponíveis em PoPs com quedas em sua operadora.

A Figura 7 apresenta o histórico de indisponibilidade dos PoPs que mais sofreram com quedas causadas por falhas no fornecimento de energia no mês de outubro, em especial para os PoPs MA, SP e RO.

O PoP-MA foi afetado por um único evento de falha elétrica no mês de outubro, a saber, no dia 12/10, interrompendo sua conectividade por 42 minutos. A causa foi uma falha no disparo do grupo motor gerador, após o início de uma manutenção não informada da instituição-abrigo, a UFMA. Lembrando que esta situação ainda não foi remediada pelo PoP. Adicionalmente, este evento causou danos em um de seus roteadores de distribuição, necessitando de reposição deste, já realizada pela GO.

Já o PoP-SP foi afetado por dois eventos de falha elétrica, nos dias 15 e 28/10. O primeiro foi oriundo de um superaquecimento nos cabos de alimentação, danificando parte do quadro principal de entrada de alimentação elétrica do prédio que abriga o PoP, de onde derivam as ligações para gerador e *no-breaks*. Esta situação incitou o desligamento preventivo de todos os equipamentos do PoP, de modo a evitar um incêndio, paralisando-o por 2 horas e 29 minutos. O superaquecimento teve origem em um mal contato na conexão dos cabos de entrada, aumentando sua resistência e, portanto, a potência dissipada. Neste dia, em adição a quedas em diversos outros circuitos, os PoPs MS, PR, RS e SC ficaram isolados após a parada no PoP-SP por cerca de 2 horas e 10 minutos.

O segundo evento do PoP-SP, no dia 28/10, foi gerado por uma falha no chaveamento da energia comercial da concessionária para o sistema do gerador; o gerador foi acionado corretamente, embora sua energia não pôde ser disponibilizada para os circuitos de distribuição. Este evento somou mais 2 horas e 17 minutos de indisponibilidade do PoP-SP, cuja conectividade do mês de outubro foi penalizada no total de 4 horas e 46 minutos.

Por fim, o PoP-RO sofreu dez interrupções no fornecimento de energia elétrica nos dias 06, 07, 10 (duas quedas), 12, 15, 17, 22 (três eventos) e 23/10, totalizando 8 horas e 11 minutos de indisponibilidade apenas com essa causa no mês de outubro. Nos dias 06, 12, 17 e 23, o grupo motor gerador não conseguiu ser acionado automaticamente, precisando-se de intervenção manual. Já nos dias 10 e 22 as quedas foram atribuídas a um mau funcionamento do equipamento, uma vez que já não se contava com o fornecimento de energia comercial. Uma falha em um transformador de entrada da instituição-abrigo causou a interrupção do fornecimento de energia no dia 07/10, com os equipamentos de rede tendo sido desligados preventivamente pelo PoP de modo a não sofrerem danos. É importante notar que, apesar de possuir gerador instalado, interrupções como estas demonstram que sua manutenção não ocorre a contento.

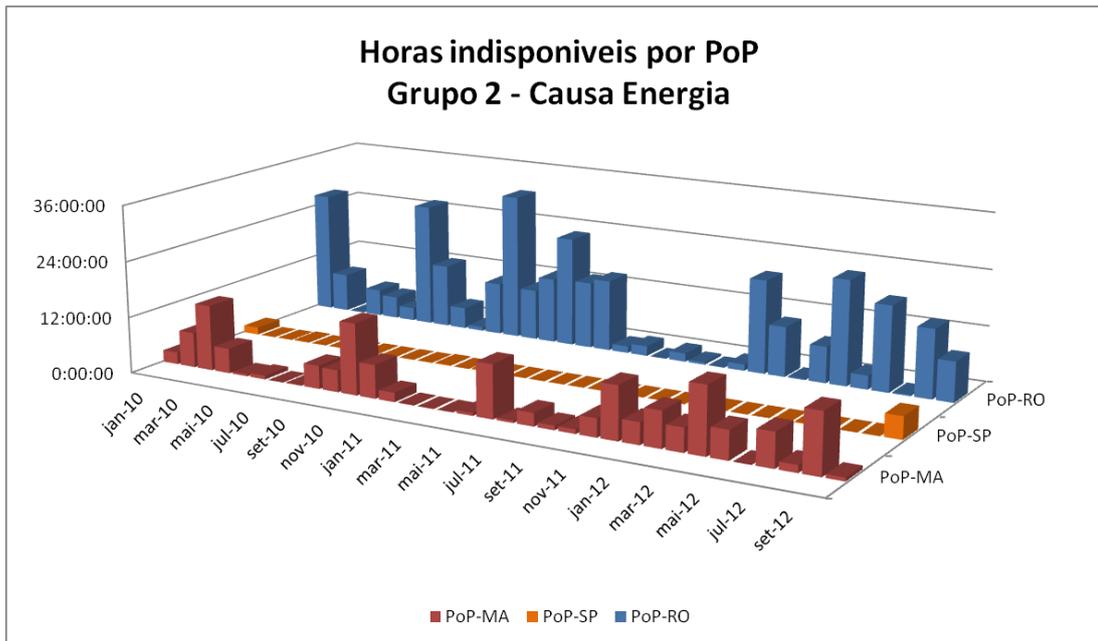


Figura 7: Horas indisponíveis nos PoPs com maiores quedas por energia.

A Figura 8 ilustra a quantidade de horas indisponíveis por PoP.



Figura 8: Horas indisponíveis por PoP em outubro de 2012.

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

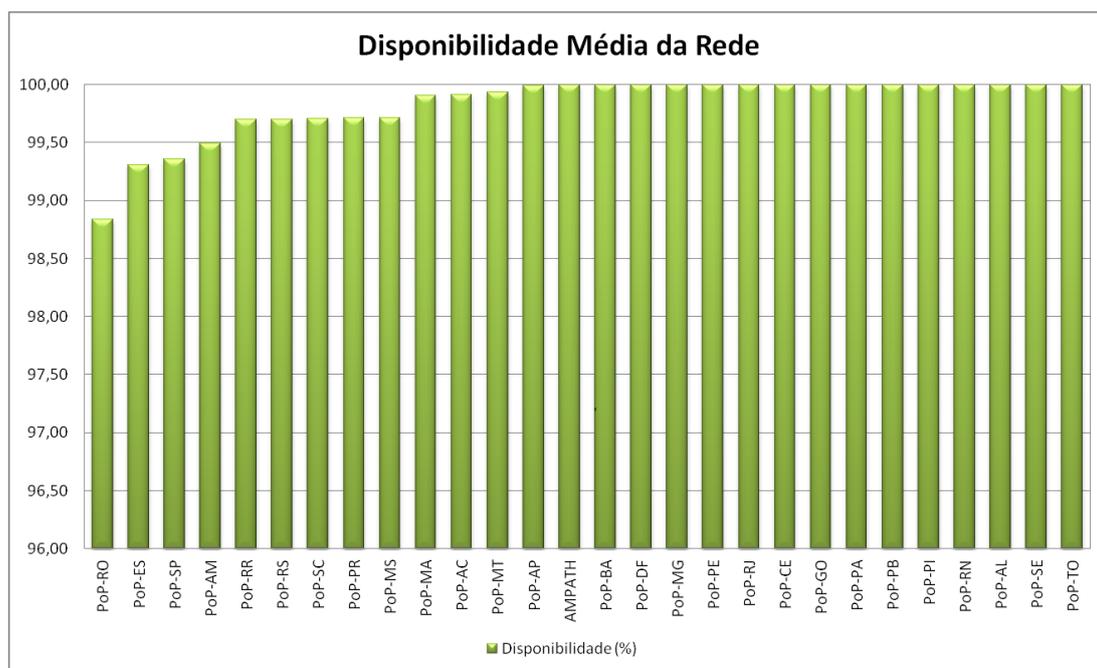


Figura 9: Disponibilidade, por PoP, em outubro de 2012

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	pop-concentrador	Total	
PoP-AP	0:04:15	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:04:15	99,99%
PoP-MT	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:28:46	0:28:46	99,94%
PoP-AC	0:09:35	0:00:00	0:00:00	0:28:42	0:38:17	99,91%
PoP-MA	0:00:00	0:44:25	0:00:00	0:00:00	0:44:25	99,90%
PoP-PR	0:00:00	0:00:00	0:00:00	2:09:12	2:09:12	99,71%
PoP-SC	0:00:00	0:00:00	0:00:00	2:10:39	2:10:39	99,71%
PoP-RS	0:00:00	0:00:00	0:00:00	2:15:07	2:15:07	99,70%
PoP-MS	0:00:00	0:00:00	0:07:11	2:09:04	2:16:15	99,71%
PoP-RR	2:16:20	0:00:00	0:00:00	0:00:00	2:16:20	99,69%
PoP-AM	3:47:10	0:00:00	0:00:00	0:00:00	3:47:10	99,49%
PoP-SP	0:00:00	4:46:46	0:00:00	0:00:00	4:46:46	99,36%
PoP-ES	5:10:10	0:00:00	0:00:00	0:00:00	5:10:10	99,31%
PoP-RO	0:00:00	8:11:08	0:00:00	0:29:12	8:40:20	98,83%

Tabela 2: Quadro que lista os PoPs que apresentaram falhas em outubro 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	99,839%
4	Disponibilidade da rede	Retirando-se influências externas	99,880%

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

Isto posto, alguns dos PoPs, teriam seus valores de disponibilidade alterados, embora sem atingir individualmente suas metas, como seria o caso dos PoPs RO, SP, RS, SC, PR e MS. Estes PoPs ainda assim se manteriam abaixo de 99,8% de disponibilidade, pela origem desta ser oriunda de outra natureza; os PoPs AP e MA, por sua vez, já cumpriam a meta e não tiveram indisponibilidades registradas por operadora. Por fim, três PoPs atingiriam 100% de disponibilidade no período, descontando-se a parcela devida à falhas na operadora; são eles: ES, AM e RR. A Figura 10 mostra a disponibilidade dos PoPs que ficaram abaixo da meta, com esta diferença no cálculo.

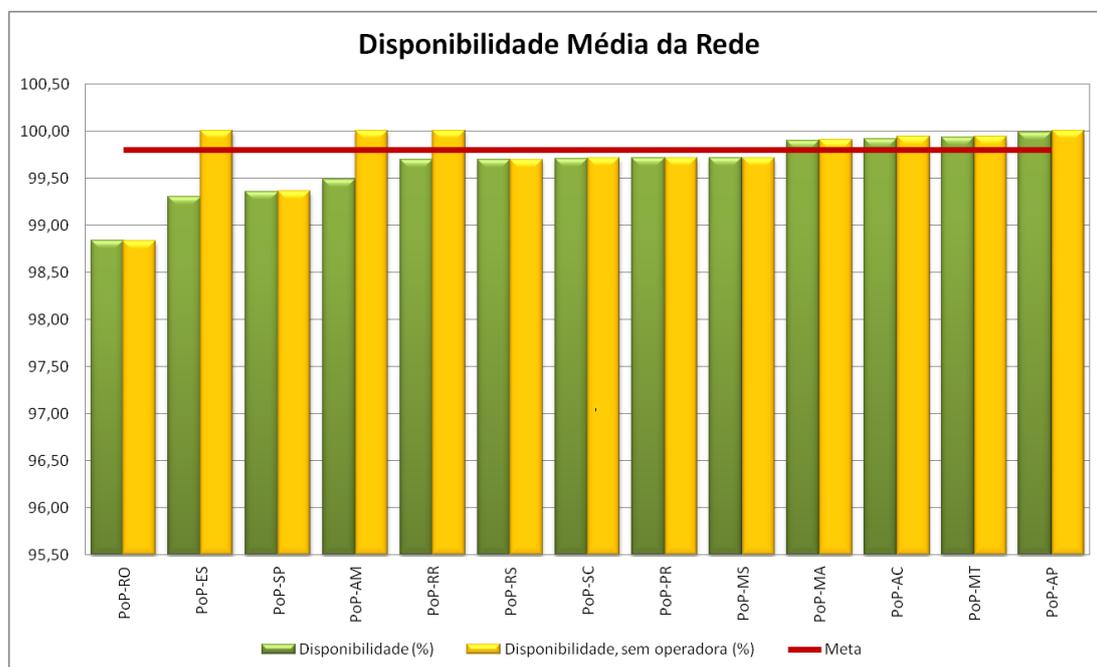


Figura 10: Disponibilidade para alguns PoPs, com e sem contribuição de suas operadoras, em outubro de 2012.

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			155,43
Indicador 4	99,926	99,256	99,837	99,479	99,548	99,863	99,44	99,862	99,327	99,839			99,638

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 2012/10/01 a 2012/10/31
=====

Porcentagem de sucesso de entrega em média: 99.78%
Tempo médio de entrega entre 2 pontos (Rmedio): 53.93ms

Desvio padrão da porcentagem de perda: 1.01%
Desvio padrão da latência: 28.44ms

=====
Pontos de retardo PR = (5500/Rmedio) = (5500/53.93) = 101.98
Pontos de perda PP = (6-PERDA)*10 = (6-0.22)*10 = 57.78

Pontos totais PT = PR+PP = 159.76 pontos
=====

A.2 - Indicador 4

=====
RELATORIO DE DISPONIBILIDADE

Periodo: Mon Oct 01 00:00:00 2012 - Wed Oct 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	1	02:09:12	99.711	299.132
PoP-RJ	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-RS	1	02:15:07	99.697	299.092
PoP-SC	2	02:10:39	99.707	299.122
PoP-SP	2	04:46:46	99.358	298.073

Disponibilidade Media PoPs Classe 3: 99.847

=====

PoPs Classe 2 - Fator de ponderacao "2"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-AM	1	03:47:10	99.491	198.982
PoP-CE	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-ES	2	05:10:10	99.305	198.610
PoP-GO	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-MA	2	00:44:25	99.901	199.801
PoP-MS	1	02:09:04	99.711	199.422
PoP-MT	1	00:28:46	99.936	199.871
PoP-PA	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-PB	0	00:00:00	100.000	200.000
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: 99.849

=====

PoPs Classe 1 - Fator de ponderacao "1"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PA-PB-JPA	1	01:27:15	99.805	99.805
PoP-AC	4	00:38:17	99.914	99.914
PoP-AL	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-AP	2	00:04:15	99.990	99.990
PoP-RO	12	08:40:20	98.834	98.834
PoP-RR	10	02:16:20	99.695	99.695
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: 99.780

=====

Disponibilidade Media do Backbone: 99.829

Disponibilidade Media Ponderada : 99.839

=====