



Indicadores 3 e 4 do contrato de gestão Relatório de maio de 2012

Rafael de Oliveira Ribeiro

Junho 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 01/05/2012 a 31/05/2012	3
3.1. Quadro resumo.....	3
3.2. Indicador 3.....	4
3.3. Indicador 4.....	6
3.4. Série histórica dos indicadores em 2012.....	11
Anexo A. Saída das ferramentas	12
A.1 - Indicador 3	12
A.2 - Indicador 4	12

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 maio 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 01/05/2012 a 31/05/2012

3.1. Quadro resumo

Indicador	Descrição	Meta	Valores no período
3	Qualidade (Perda e Retardo)	Igual ou superior a 100 pontos	160,26
4	Disponibilidade da rede	Igual ou superior a 99,8%	99,548%

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

3.2. Indicador 3

No mês de maio, o indicador 3 obteve o valor de 160,26 pontos, resultado este acima da meta estabelecida e 3,72 pontos acima do mês anterior. A Figura 1 mostra o comportamento histórico deste indicador.

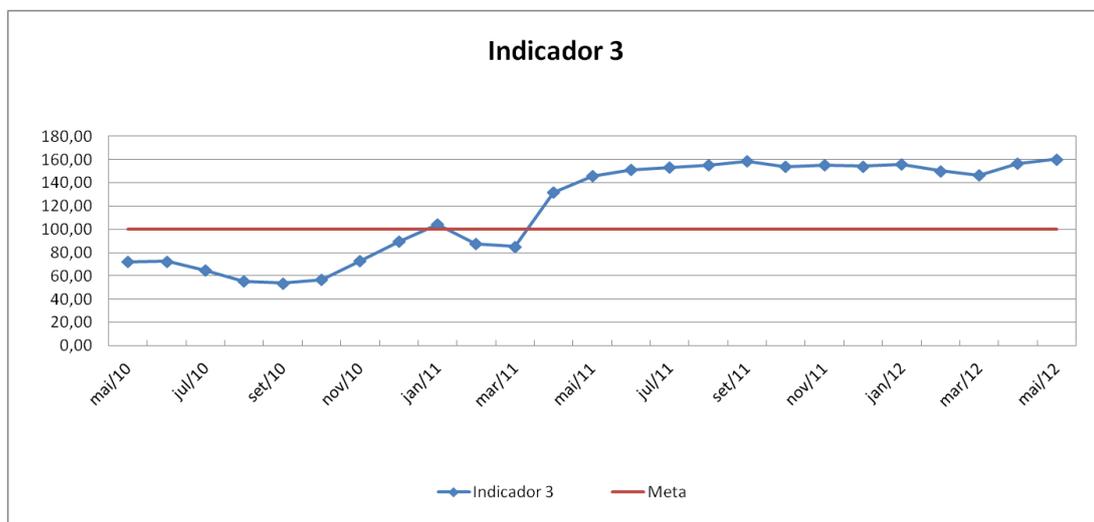
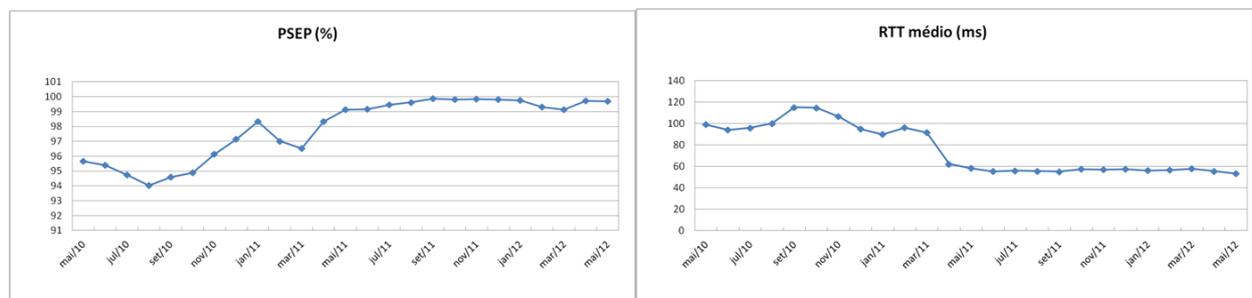


Figura 1: Evolução do indicador 3

Uma possível justificativa para o comportamento até certo ponto anômalo desse indicador – esperava-se uma queda deste devido ao uso mais intensivo da rede a partir do mês de fevereiro, quando os valores obtidos nos dois últimos meses tem sido crescentes – pode estar no número expressivo de universidades que se encontram em greve.

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 maio, o PSEP ficou apenas 0,04% abaixo do valor do mês anterior, retirando 0,39 pontos ao indicador. O RTT médio também apresentou redução, da ordem de 2,2 ms, somando 4,11 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 RTT para alguns PoPs da Região Nordeste. Os PoPs CE, PB e RN mantiveram os níveis de meses anteriores no PSEP, variando menos de 0,1% cada.

Com relação ao RTT médio, os PoPs CE, PB e RN apresentaram uma grande diminuição, de 4,5 ms, 5,5 ms e 5,6 ms, respectivamente. Isto pode ser entendido como uma redução do caminho médio entre os PoPs, causado pelas diversas interrupções do circuito MG/CE no mês de maio. Este circuito possui caminho físico mais longo que os outros enlaces que compõem os anéis da Região Nordeste. Com estas quedas, houve mudanças no encaminhamento do tráfego destes PoPs, através de outros enlaces que, mesmo possuindo número maior saltos (e roteadores), têm distâncias geográficas menores.

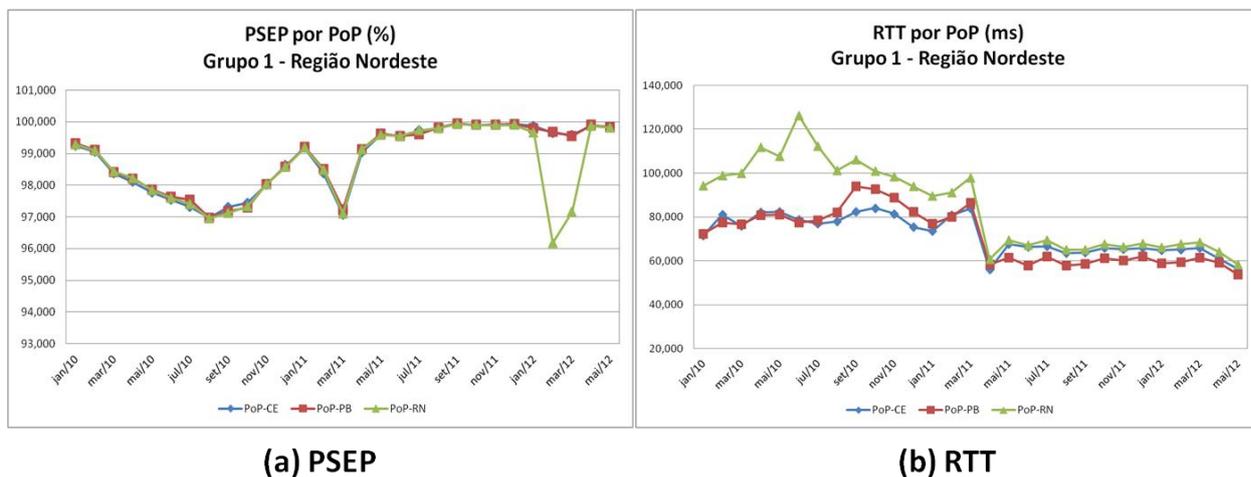


Figura 3: Evolução de PSEP e RTT médio – Grupo 1: Região Nordeste

Por fim, temos, na Figura 4, dados consolidados de todos os PoPs, separados por PSEP e RTT. Com relação ao PSEP, o PoP-AC tornou-se o de pior valor de toda a rede Ipê, com 99,72%, seguido do PoP-RO, com 99,76%, sendo os únicos PoPs a apresentar esta métrica abaixo de 99,8% no mês de maio. Já com relação ao RTT, o PoP-AM manteve-se como o de maior retardo médio da rede, com cerca de 80 ms, seguido do PoP-AC, com valor de 74 ms de RTT.

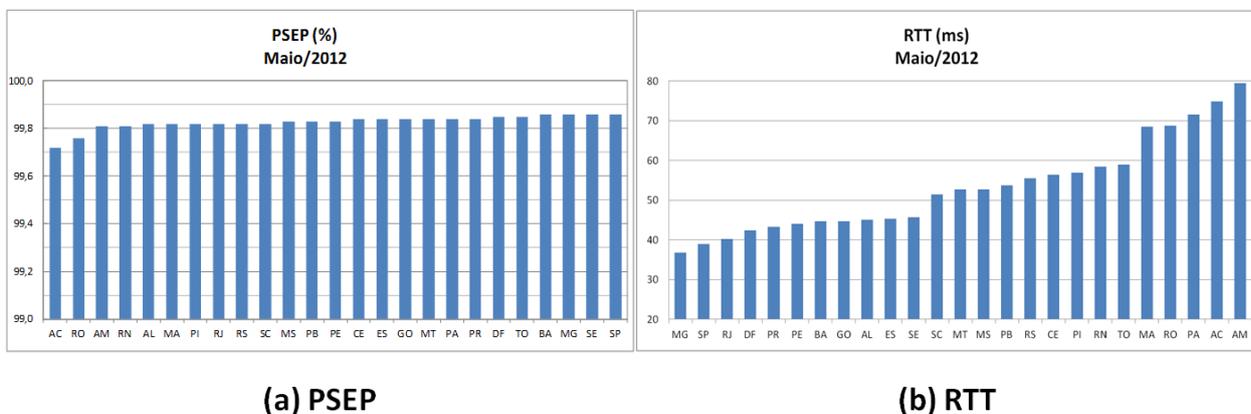


Figura 5: Valores de PSEP e RTT para o mês de maio de 2012

3.3. Indicador 4

No mês de maio de 2012, o indicador 4 ficou mais uma vez abaixo da meta, com um valor de 99,554% 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.

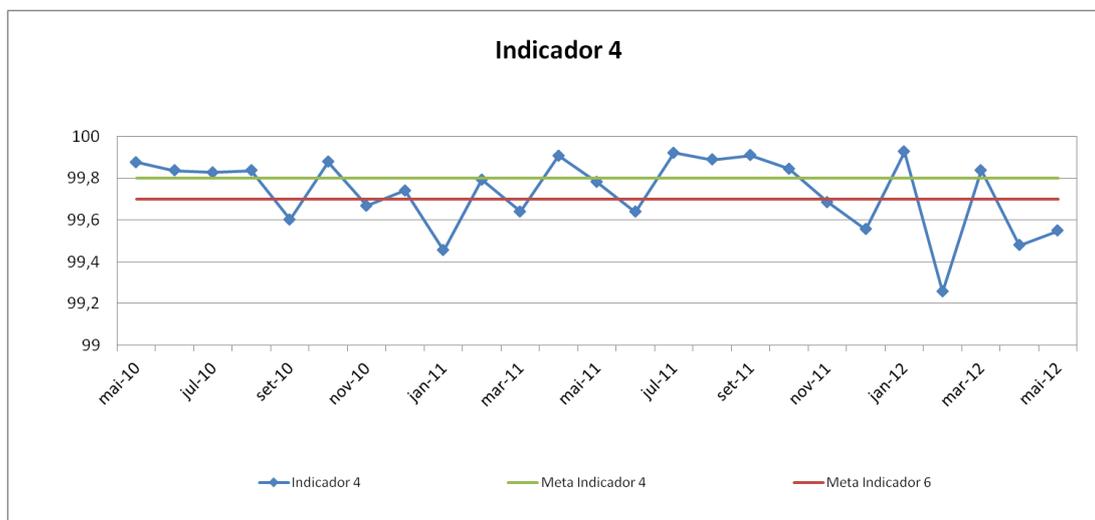


Figura 5: Valores históricos do indicador 4

Neste mês, 14 PoPs apresentaram disponibilidade inferior à meta de 99,8% para este indicador. Foram estes: AC, RR, SE, BA, AL, RN, PB, PE, CE, PI, ES, MA, PA e AP. Os eventos mais importantes dizem respeito a falhas de operadora nos PoPs das regiões Norte e Nordeste, além de falhas de energia nos PoPs AC, CE, RO e TO.

A Figura 6 apresenta o histórico de indisponibilidade dos PoPs que mais sofreram com quedas causadas por falhas no fornecimento de energia, no mês de maio, em especial para os PoPs AC, TO, CE e RO.

O PoP-AC foi afetado por um único evento de falha elétrica no mês de maio, a saber no dia 27/05, interrompendo sua conectividade por 3 horas e 13 minutos. A causa foi o não funcionamento do grupo motor gerador, devido à falta de uma peça controladora; questão esta que, até a presente data não foi solucionada. É importante notar que, apesar de possuir gerador instalado, interrupções como esta demonstram que sua manutenção não ocorre a contento. Adicionalmente, houve danos em equipamento do PoP-AC, necessitando de um remanejamento de interface de conexão entre seu *switch* de distribuição e o roteador de núcleo.

Já o PoP-RO sofreu oito interrupções no fornecimento de energia elétrica nos dias 07, 08, 11 (duas quedas), 16, 17 (duas quedas) e 25, totalizando 5 horas de indisponibilidade apenas com essa causa no mês de maio. Nos dias 07 e 08 de maio, a equipe do PoP-RO realizou testes de carga com o gerador, não informados com antecedência requerida, que não foram bem sucedidos. Já no dia 11, duas quedas curtas, de 5 minutos, foram atribuídas a um mau funcionamento do equipamento. Um acidente foi a causa da falha no fornecimento de energia da instituição abrigo no dia 16; no dia 17, as duas interrupções foram atribuídas ao mau funcionamento do gerador, somando 55 minutos de indisponibilidade a este PoP. Ademais, no dia 25, uma manutenção não informada pela Universidade Federal de Rondônia adicionou ainda mais 3 horas e 17 minutos ao total de horas de indisponibilidade do PoP-RO. Este PoP também sofreu um período de indisponibilidade de 17 horas e 31 minutos no dia 11/05, causado por uma configuração legada de antes da migração do novo *backbone*. Configuração esta de rotas estáticas impediu a conectividade do PoP-RO com a rede Ipê quando da queda de seu enlace principal. No mês de maio, o ponto de presença da RNP em Rondônia foi penalizado em um total de 22 horas e 40 minutos.

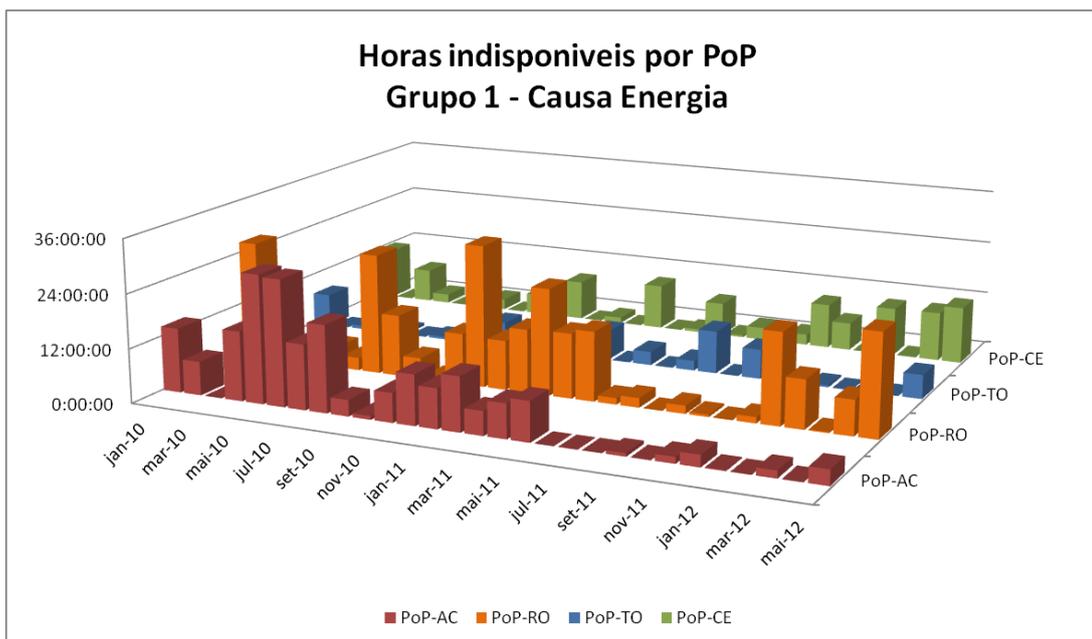


Figura 6: Horas indisponíveis nos PoPs com maiores quedas por energia.

Em questão também relacionada à manutenção de grupo motor gerador, um acidente nas imediações da instituição abrigo do PoP-TO, interrompeu o fornecimento de energia elétrica neste PoP, no dia 05 de maio. Neste caso, foi a falta de combustível do gerador que gerou um isolamento de 5 horas e 18 minutos do PoP-TO.

Por fim, uma ligação do neutro com o terra, na fiação elétrica do prédio que hospeda o PoP-CE, foi a origem de um curto-circuito na rede elétrica interna do PoP, no dia 29. Uma vez que isto afetou a distribuição interna de energia, o gerador não pôde ser utilizado, causando então uma interrupção de 6 horas e 42 minutos do referido PoP, até que se fosse solucionada a má conexão.

A Figura 7 apresenta o histórico de indisponibilidade do primeiro grupo de PoPs que sofreram com quedas relacionadas a falhas de operadora no mês de maio. No dia 09, os PoPs PE, PB, RN, MA e PI, junto com outros PoPs da regiões Norte e Nordeste foram impactados pelas quedas nos circuitos entre MG e CE e entre PE e AL da operadora Oi, resultando em 1 hora e 9 minutos de indisponibilidade para estes PoPs. As quedas foram atribuídas a manutenções programadas, uma delas, que afetou o circuito MG/CE, não fora informada pela operadora à RNP. Já no dia 16, outros dois eventos, um entre Serrinha (BA) e Irará (BA), e outro em Aracaju (SE), os paralisaram por mais 5 horas e 38 minutos. Estes PoPs totalizaram cerca de 6 horas de indisponibilidade no mês de maio, valor este associado apenas a estas contribuições da operadora.

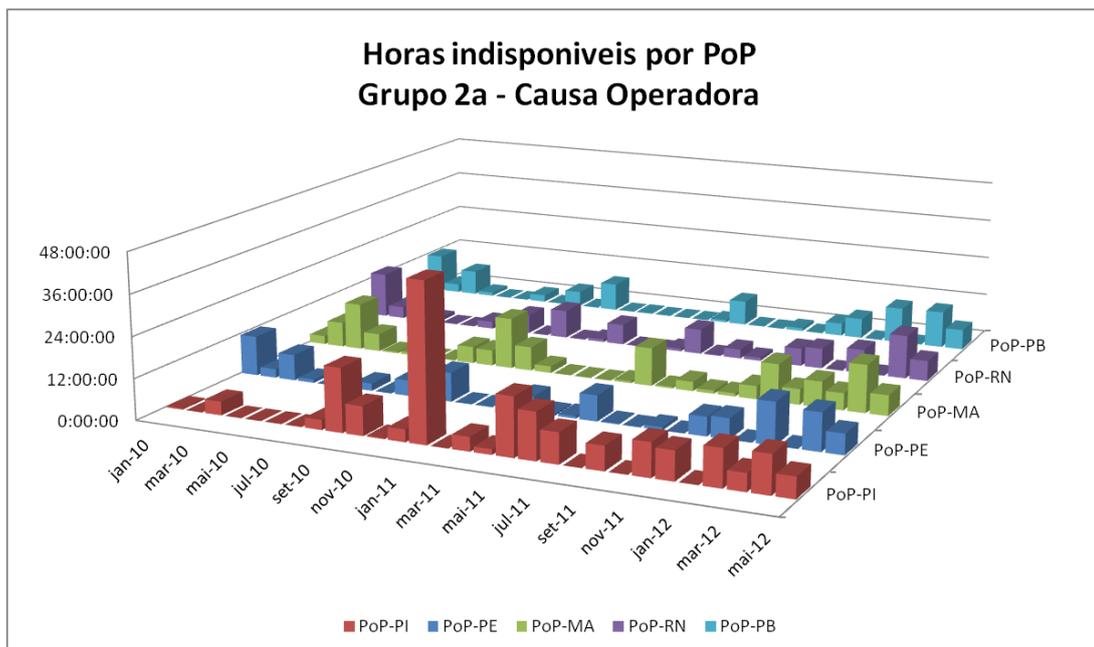


Figura 7: Horas indisponíveis em PoPs com quedas em sua operadora

A Figura 8 apresenta o histórico de indisponibilidade do segundo grupo de PoPs que sofreram com quedas causadas relacionadas a falhas de operadora no mês de maio, os PoPs PA, AP e AM.

Os PoPs PA e AP foram alvo de uma falha na rede da operadora Oi, no dia 22, mesmo o PoP-AP não sendo servido diretamente por circuitos desta operadora. Neste dia, os dois enlaces que conectam o PoP-PA à rede Ipê foram afetados por sucessivos rompimentos de fibra nas cidades de Capanema (PA), penalizando estes dois PoPs com mais 5 horas e 34 minutos de indisponibilidade. Também tendo sofrido com as quedas supracitadas nos dias 09/05 e 16/05, os PoPs AP e PA terminaram o mês de maio com 11 horas e 35 minutos de indisponibilidade por causa de operadora.

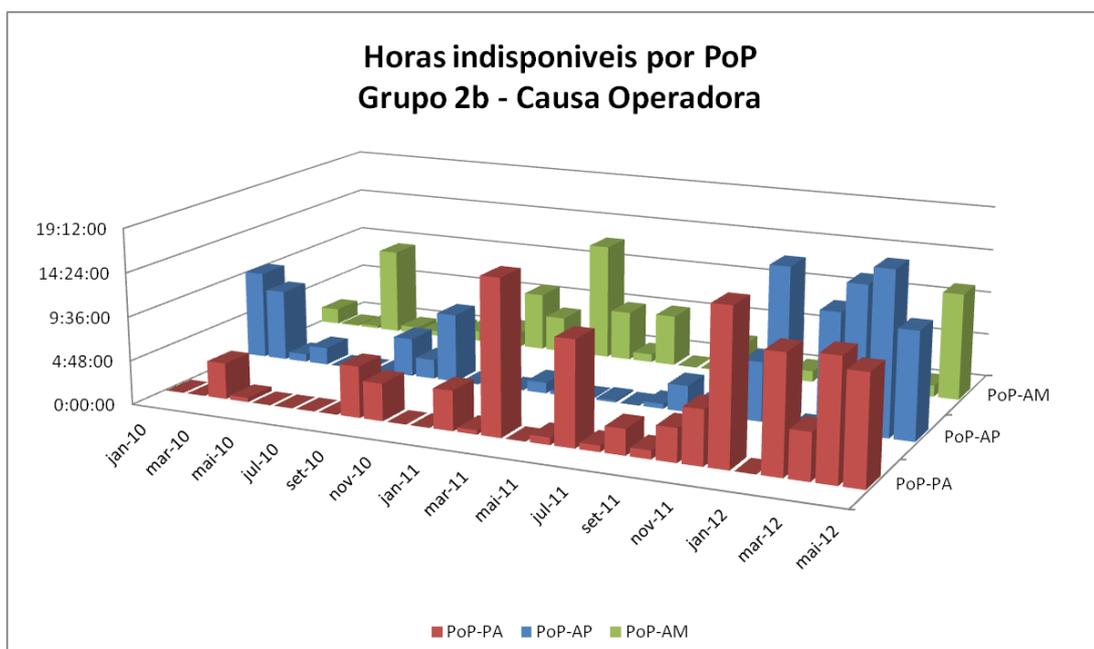


Figura 8: Horas indisponíveis no segundo grupo de PoPs com maiores quedas por operadora

Por fim, o PoP-AM sofreu duas quedas em sua conectividade com o backbone acadêmico nacional no dia 14 de maio, devido a duas falhas distintas. A primeira deveu-se à uma janela de manutenção não informada à RNP pela operadora Embratel, que não foi bem-sucedida, paralisando o PoP-AM por 8 horas e 52 minutos. Após término desta janela, o enlace apresentou taxa de erros de bit excessiva, interrompendo a conectividade do referido PoP por mais 2 horas e 47 minutos, até que o enlace fosse comutado para uma rota alternativa na rede de transmissão, totalizando 11 horas e 39 minutos ao total de horas indisponíveis no mês de maio.

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



Figura 9: Horas indisponíveis por PoP em maio de 2012

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

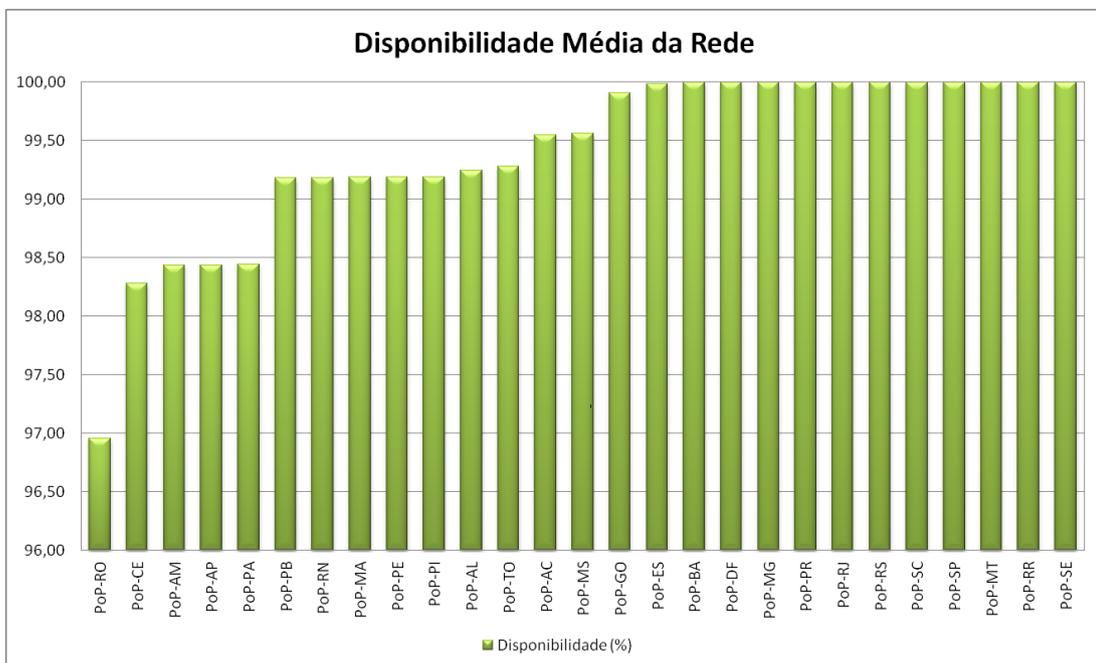


Figura 10: Disponibilidade, por PoP, em maio de 2012

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						Total	Total (%)
	operadora	elétrica	prog-operadora	pop-concentrador	staff-daero			
PoP-ES	0:08:06	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:08:06	99,98%	
PoP-GO	0:00:00	0:42:10	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:42:10	99,91%	
PoP-MS	3:16:02	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	3:16:02	99,56%	
PoP-AC	0:08:19	3:12:58	0:00:00	0:00:00	0:00:00	3:21:17	99,55%	
PoP-TO	0:01:49	5:18:06	0:00:00	0:02:08	0:00:00	5:22:03	99,28%	
PoP-AL	5:36:10	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	5:36:10	99,25%	
PoP-PI	6:01:38	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	6:01:38	99,19%	
PoP-PE	6:02:05	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	6:02:05	99,19%	
PoP-MA	6:04:25	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	6:04:25	99,18%	
PoP-RN	6:04:36	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	6:04:36	99,18%	
PoP-PB	6:04:47	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	6:04:47	99,18%	
PoP-PA	11:36:34	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	11:36:34	98,44%	
PoP-AP	11:38:17	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	11:38:17	98,44%	
PoP-CE	6:04:30	6:42:18	0:00:00	0:00:00	0:00:00	12:46:48	98,28%	
PoP-AM	11:39:26	0:00:00	4:42:04	0:00:00	0:00:00	16:21:30	97,80%	
PoP-RO	0:00:00	5:00:55	0:00:00	0:00:00	17:38:49	22:39:44	96,95%	

Tabela 2: Quadro que lista os PoPs que apresentaram falhas em maio 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 superaria a nova meta, atingindo o valor de 99,89%. 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	99,548%
4	Disponibilidade da rede	Retirando-se influências externas	99,890%

Tabela 3: Quadro resumo do indicador 4, para o mês de maio 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, CE, TO e AC. Estes PoPs ainda assim se manteriam abaixo de 99,8% de disponibilidade, pela origem desta ser oriunda de outra natureza. Por fim, dez PoPs atingiriam 100% de disponibilidade no período, descontando-se a parcela devida à falhas na operadora; são eles: AM, AP, PA, PB, RN, MA, PE, PI, AL e MS. A Figura 11 mostra a disponibilidade dos PoPs que teriam alguma alteração nesta métrica, com esta diferença no cálculo.

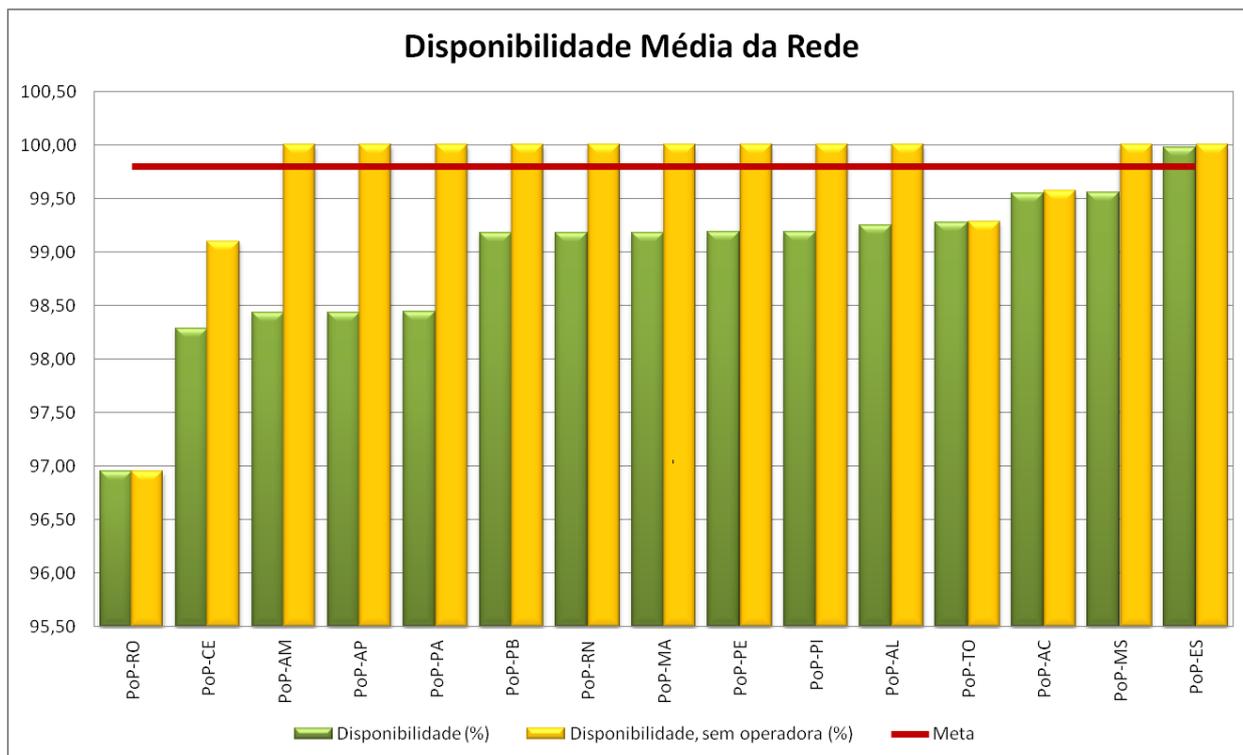


Figura 11: Disponibilidade para alguns PoPs, com e sem contribuição de suas operadoras, em maio de 2012.

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								153,84
Indicador 4	99,926	99,256	99,837	99,479	99,548								99,609

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 2012/05/01 a 2012/05/31
=====

Porcentagem de sucesso de entrega em média: 99.69%
Tempo médio de entrega entre 2 pontos (Rmedio): 53.22ms

Desvio padrão da porcentagem de perda: 0.99%
Desvio padrão da latência: 28.73ms

=====
Pontos de retardo PR = (5500/Rmedio) = (5500/53.22) = 103.35

Pontos de perda PP = (6-PERDA)*10 = (6-0.31)*10 = 56.91

Pontos totais PT = PR+PP = 160.26 pontos
=====

A.2 - Indicador 4

=====
RELATORIO DE DISPONIBILIDADE

Periodo: Tue May 1 00:00:00 2012 - Thu May 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	06:02:05	99.189	297.567
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: 99.919

=====

PoPs Classe 2 - Fator de ponderacao "2"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-AM	2	11:39:26	98.433	196.866
PoP-CE	4	12:46:48	98.282	196.565
PoP-ES	1	00:08:06	99.982	199.964
PoP-GO	1	00:42:10	99.906	199.811
PoP-MA	3	06:04:25	99.184	198.367
PoP-MS	2	03:16:02	99.561	199.122
PoP-MT	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-PA	3	11:36:34	98.440	196.879
PoP-PB	3	06:04:47	99.183	198.366
PoP-PI	2	06:01:38	99.190	198.380
PoP-RN	3	06:04:36	99.183	198.366

Disponibilidade Media PoPs Classe 2: 99.213

=====

PoPs Classe 1 - Fator de ponderacao "1"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PA-PB-JPA	3	06:04:42	99.183	99.183
PoP-AC	3	03:21:17	99.549	99.549
PoP-AL	1	05:36:10	99.247	99.247
PoP-AP	3	11:38:17	98.436	98.436
PoP-RO	12	22:39:44	96.954	96.954
PoP-RR	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-SE	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-TO	3	05:22:03	99.279	99.279

Disponibilidade Media PoPs Classe 1: 99.081

=====

Disponibilidade Media do Backbone: 99.420

Disponibilidade Media Ponderada : 99.548

=====