



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

Marcelo Dias Teixeira

Abril 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 01/03/2012 a 31/03/2012 .....	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 Março 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 01/03/2012 a 31/03/2012

---

### 3.1. Quadro resumo

Indicador	Descrição	Meta	Valores no período
3	Qualidade (Perda e Retardo)	Igual ou superior a 100 pontos	<b>146,38</b>
4	Disponibilidade da rede	Igual ou superior a 99,80%	<b>99,837%</b>

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

### 3.2. Indicador 3

No mês de março, o indicador 3 obteve o valor de 146,38 pontos, resultado este mais uma vez acima da meta estabelecida pelo indicador, mas 3,77 pontos abaixo do valor obtido em fevereiro. Esta queda do indicador pode ser associada a maior utilização da rede em relação ao mês de fevereiro. O circuito de internet commodity, por exemplo, apresentou um aumento médio de utilização de aproximadamente 53%. A Figura 1 mostra o comportamento histórico deste indicador.

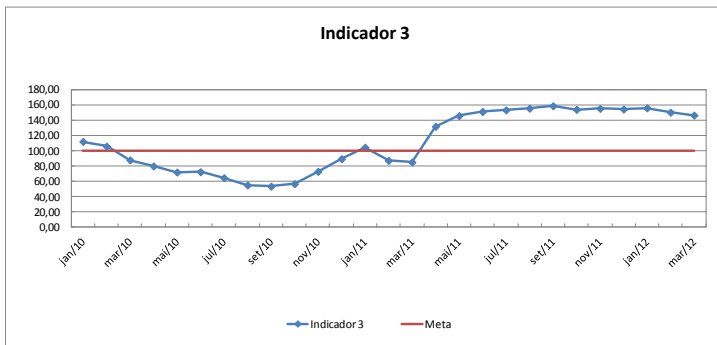


Figura 1: Evolução do indicador 3.

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 março, o PSEP ficou 0,18% abaixo do valor obtido no mês de fevereiro, significando a perda de 1,73 pontos no indicador. O RTT médio, por sua vez, apresentou um aumento de 1,21 ms, resultando na perda de 2,04 pontos no indicador em relação ao mês anterior.

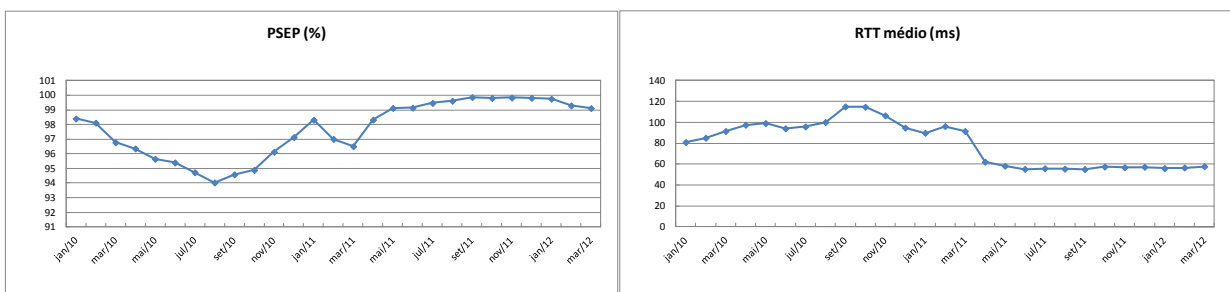
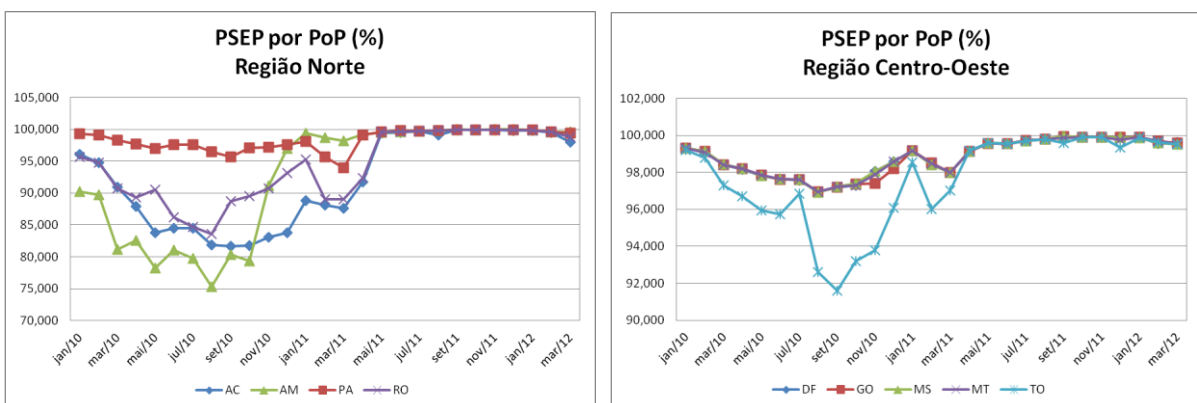
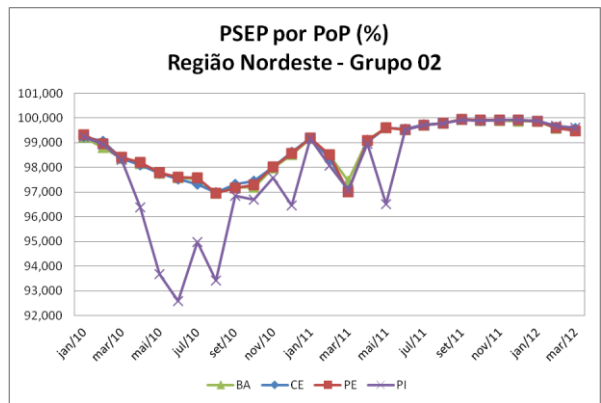
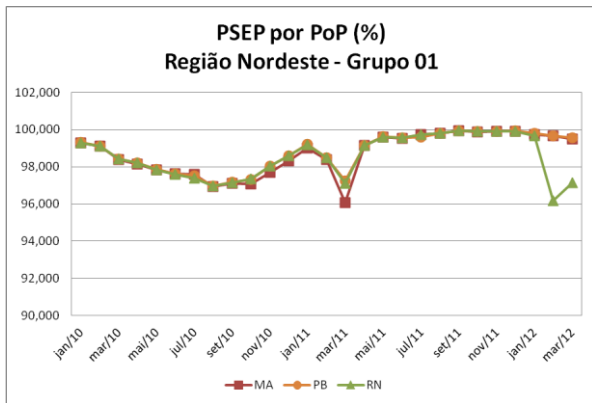
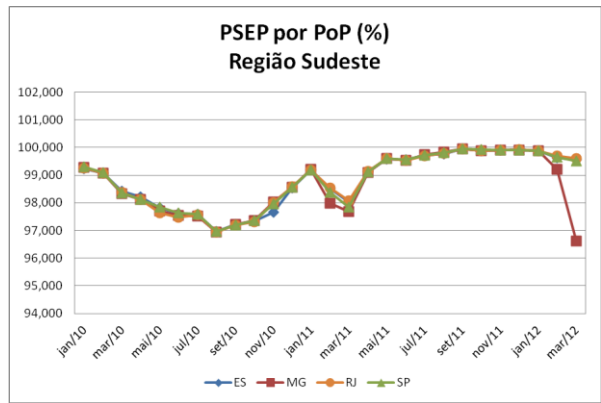
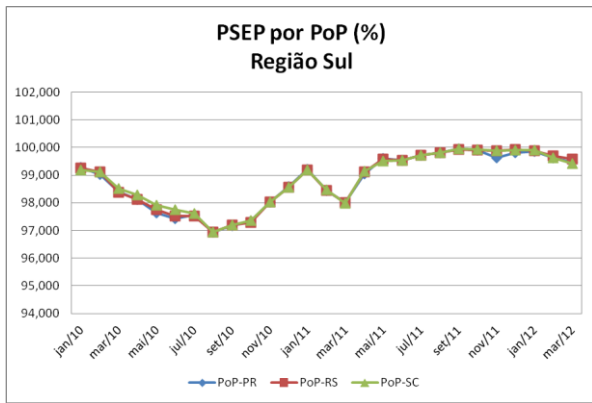


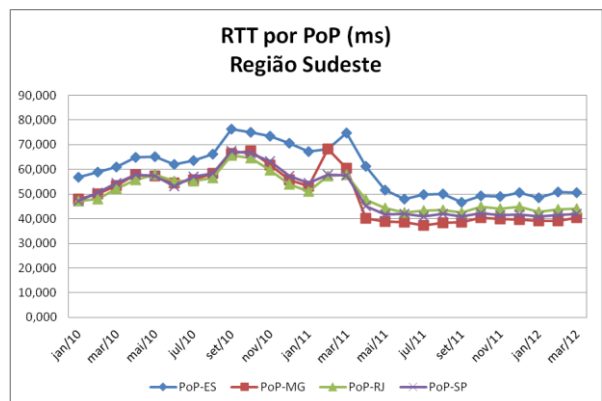
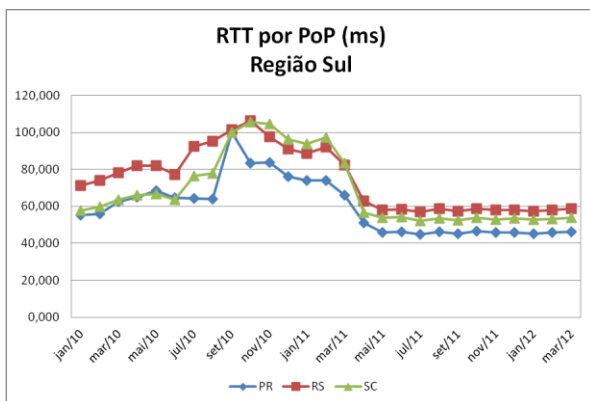
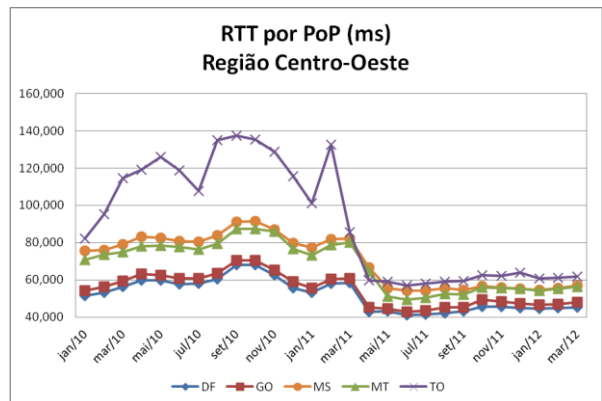
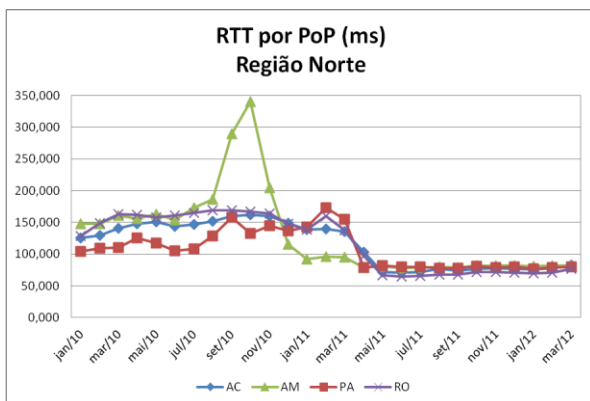
Figura 2: Evolução do PSEP e RTT, componentes do indicador 3.

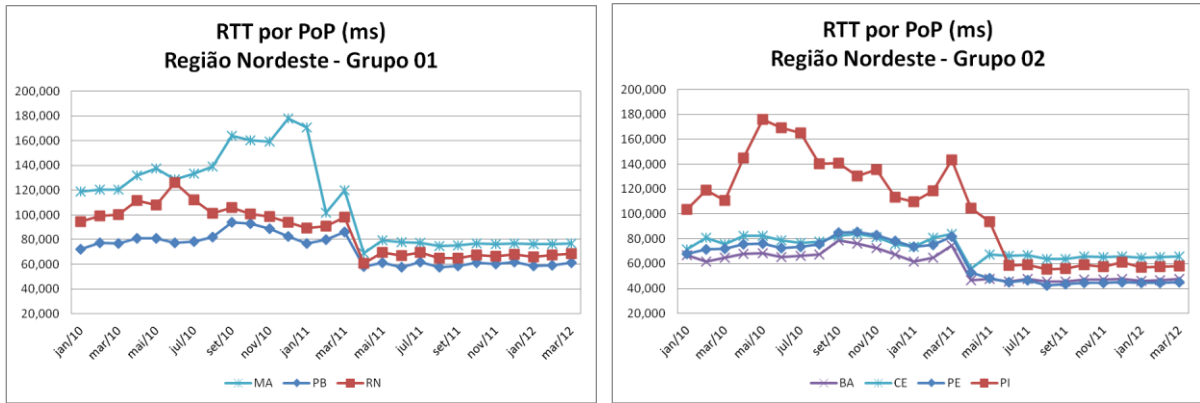
Na Figura 3, são mostrados os históricos do PSEP e RTT dos PoPs da RNP. Com relação às medições de PSEP, é possível observar que quase todos os PoPs mantiveram os mesmos níveis obtidos nos meses anteriores, com exceção dos PoPs RN, MG e AC. O PoP-RN apresentou um aumento de 0,98% com relação ao mês de fevereiro, o PoP-MG apresentou uma queda de 2,58% enquanto o AC queda de 1,52%. Com relação ao RTT médio quase todos os PoPs apresentaram os mesmos níveis, com exceção dos PoPs AC, PB e RO que apresentaram aumento do RTT de 5,77 ms, 2,17 ms e 6,37 ms respectivamente em relação a fevereiro.





(a)PSEP

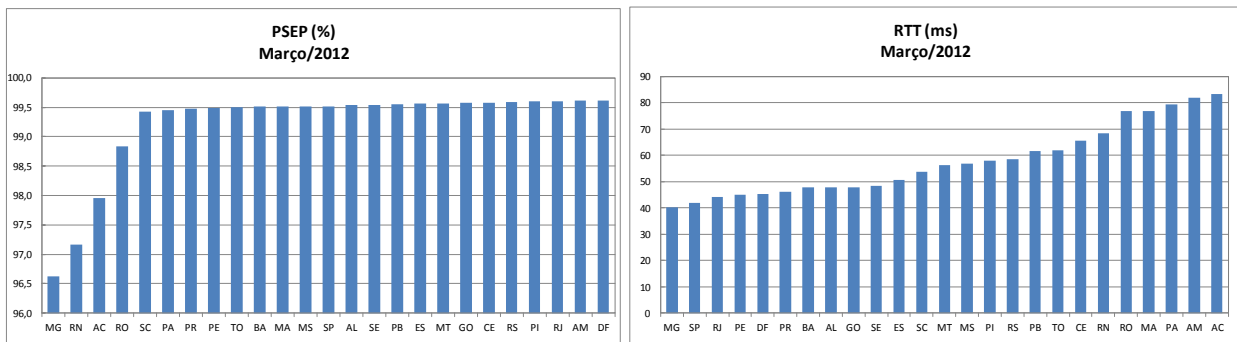




(b) RTT

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 PoP-MG foi o de pior valor de toda a rede Ipê, com 96,62%, resultado de um problema de configuração no LACP entre o Cisco 12000 e o switch de distribuição que estava causando contenção no tráfego do PoP. O problema foi corrigido no dia 28 de março. Já com relação ao RTT, o PoP-AC é o PoP com o maior retardo médio da rede, com 83,33 ms, seguido do PoP-AM, com valor de 81,85 ms de RTT.



(a)PSEP

(b) RTT

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

### 3.3. Indicador 4

No mês de março de 2012, o indicador 4 ficou acima da meta, com um valor de 99,873% de disponibilidade. O seu histórico pode ser visto na Figura 5. Deve-se notar a presença da meta do antigo indicador 6 e a do atual indicador 4.

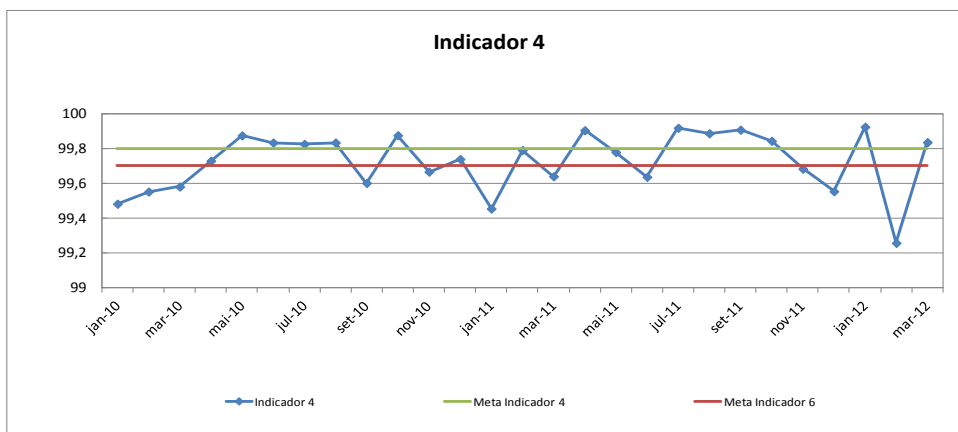


Figura 5: Valores históricos do indicador 4.

Neste mês, oito PoPs apresentaram disponibilidade inferior à meta de 99,8% para este indicador. Foram estes: AP, MS, PI, MA, PA, MG, AC e AM.

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

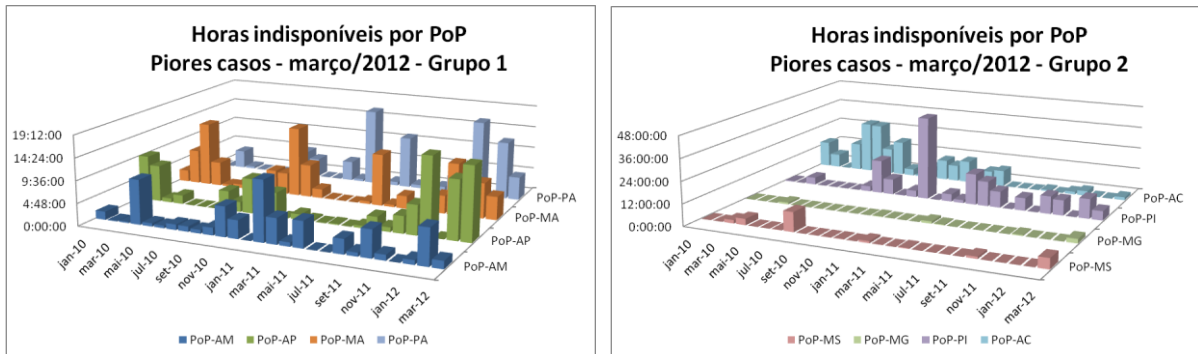


Figura 6: PoPs com piores índices de disponibilidade em Março de 2012.

O PoP AP sofreu, no mês de março, um total de indisponibilidade de quinze horas e quarenta e oito minutos. Deste total, oito horas e quatorze minutos são relativos à falha elétrica no PoP, e sete horas e trinta e três minutos são relativos a falhas na operadora.

As principais falhas com causa operadora ocorreram nos dias 14 e 16. No dia 13, ocorreu um rompimento de fibra no Amapá, tornando indisponível o circuito da operadora NTC por aproximadamente um dia. Em 14/03, o circuito da operadora Compuservice ficou indisponível por aproximadamente três horas, devido a um desalinhamento de um equipamento rádio em Belém, causando assim um isolamento do PoP-AP por duas horas e trinta e oito minutos.

Tanto a Compuservice como a NTC usam infraestrutura de redes metropolitanas para atendimento ao circuito PA-AP na última milha. A fim de minimizar o impacto da demora na solução de alguma falha no trecho de redes metropolitanas, foi solicitado aos dois provedores que construíssem redundâncias de última milha. A Compuservice concluiu a redundância. A NTC ainda está em fase de implantação.

Em 26/03, devido a uma falha em transformador da concessionária elétrica local, ocorreu falta de energia no PoP-AP. O gerador entrou em funcionamento até o término do combustível, ocasionando a indisponibilidade.

O PoP-MS, por sua vez, totalizou aproximadamente cinco horas e trinta minutos de indisponibilidade no mês de março, devido a falhas na operadora. As falhas ocorreram em 20/03 e 22/03. Nos dois casos, o PoP-MS ficou isolado por conta de falhas nos circuitos MT-MS e MS-PR. No primeiro caso, ocorreu duplo rompimento de fibra, um em Mato Grosso e outro no Paraná, isolando o PoP por três horas e quarenta e cinco minutos. No segundo caso, de acordo com informações da operadora Oi, ocorreu rompimento no Paraná isolando o PoP por uma hora e cinquenta minutos aproximadamente. Conforme informações do PoP-MS, a falha do dia 22 pode ter sido ocasionada dentro do Campus da UFMS, onde se encontra o PoP, em local onde a última milha está sendo compartilhada. Este fato está sendo investigado junto à operadora.

O PoP-PI apresentou indisponibilidades nos dias 16 e 21. A falha do dia 16 foi elétrica e problemas no no-break do PoP-PI de 10 KVA monofásico, que atende a todos os equipamentos da sala do datacenter. Atualmente o PoP-PI está com dois nobreaks de 5 KVA, alugados, até o retorno do nobreak de 10 KVA após manutenção, o que deve ocorrer até o dia 20/04/2012. A falha do dia 21/03 ocorreu por conta de um rápido isolamento do anel nordeste da RNP, que durou cinco minutos, em ocasião da falha nos circuitos MG-CE e PE-AL devido a rompimentos de fibra.

O PoP-MA totalizou cinco horas de indisponibilidade em dois eventos. Em 21/03, por cerca de cinco minutos, dado o mesmo isolamento do anel nordeste citado acima. Em 16/03, o isolamento do PoP-MA

ocorreu devido a um rompimento de fibra no Estado do Maranhão e a falha elétrica do nobreak do PoP-PI, durante quatro horas e cinquenta e seis minutos. Os eventos descritos acima, neste parágrafo também foram a causa da indisponibilidade do PoP-AP.

O PoP-MG ficou indisponível no dia 28/03 por duas horas e vinte minutos devido a variação elétrica abrupta, que não permitiu a entrada automática do gerador. Com o fim da autonomia dos nobreaks, o PoP-MG ficou indisponível.

As falhas de maior vulto que causaram indisponibilidade do PoP-AC ocorreram nos dias 07 e 11, totalizando uma hora e trinta e seis minutos de indisponibilidade e tiveram origem na parte elétrica.

Em 17/03, o PoP-AM ficou indisponível por uma hora e trinta e nove minutos, sem, no entanto, a operadora encontrar o motivo da falha.

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

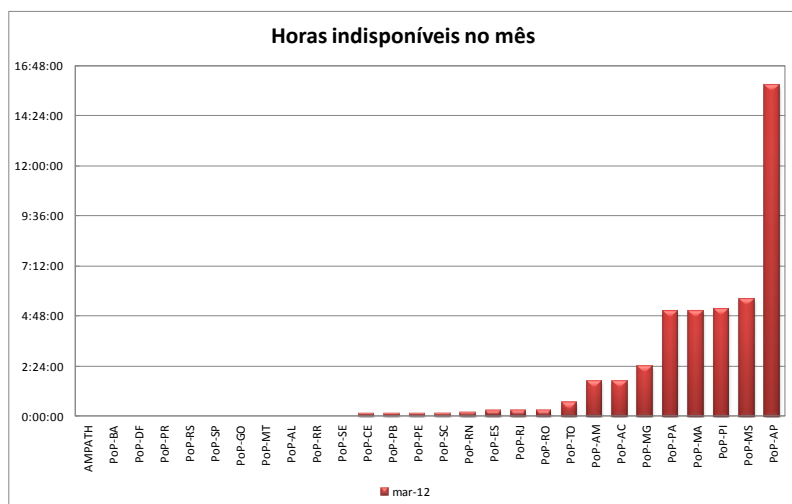


Figura 7: Horas indisponíveis por PoP em Março de 2012.

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

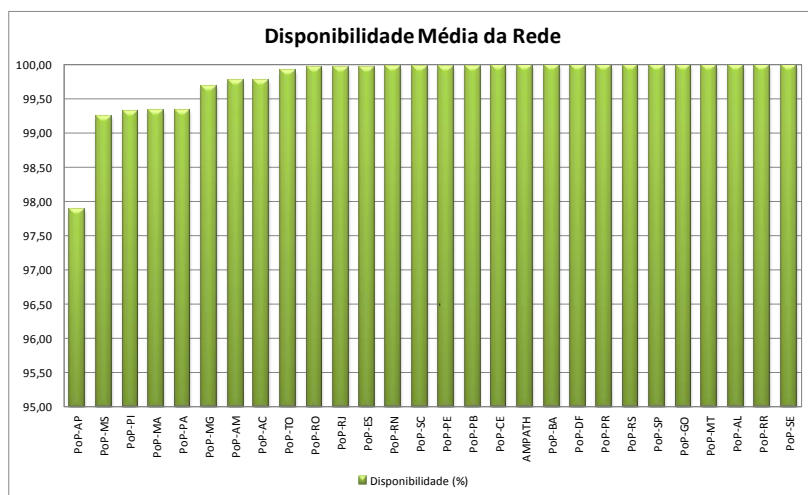


Figura 8: Disponibilidade, por PoP, em Março de 2012.

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	prog-daero	staff-pop	staff-daero	Horas	Percentuais
PoP-AP	7:33:53	0:00:00	0:00:00	0:00:00	8:14:49	0:00:00	15:48:42	97,87%
PoP-MS	5:34:58	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	5:34:58	99,25%
PoP-PI	0:05:01	5:02:12	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	5:07:13	99,31%
PoP-MA	5:01:39	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	5:01:39	99,32%
PoP-PA	5:01:35	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	5:01:35	99,32%
PoP-MG	0:00:00	2:20:19	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	2:20:19	99,69%
PoP-AC	0:02:16	1:37:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	1:39:16	99,78%
PoP-AM	1:39:01	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	1:39:01	99,78%
PoP-TO	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:38:07	0:00:00	0:38:07	99,91%
PoP-RO	0:00:00	0:16:47	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:16:47	99,96%
PoP-RJ	0:14:14	0:00:00	0:02:02	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:14:14	99,97%
PoP-ES	0:14:06	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:14:06	99,97%
PoP-SC	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:07:08	0:07:08	99,98%
PoP-PE	0:06:08	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:06:08	99,99%
PoP-PB	0:06:06	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:06:06	99,99%
PoP-RN	0:06:02	0:00:00	0:00:00	0:03:09	0:00:00	0:00:00	0:06:02	99,99%
PoP-CE	0:06:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:06:00	99,99%

Tabela 2: Quadro que lista os PoPs que apresentaram falhas em Março 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 atingiria o valor de 99,932%. 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 média da rede	Padrão	99,825%
		Retirando-se influências externas	99,932%

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

Retirando-se as quedas causadas pelas operadoras, apenas os PoPs do AP, PI, MG e AC 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.

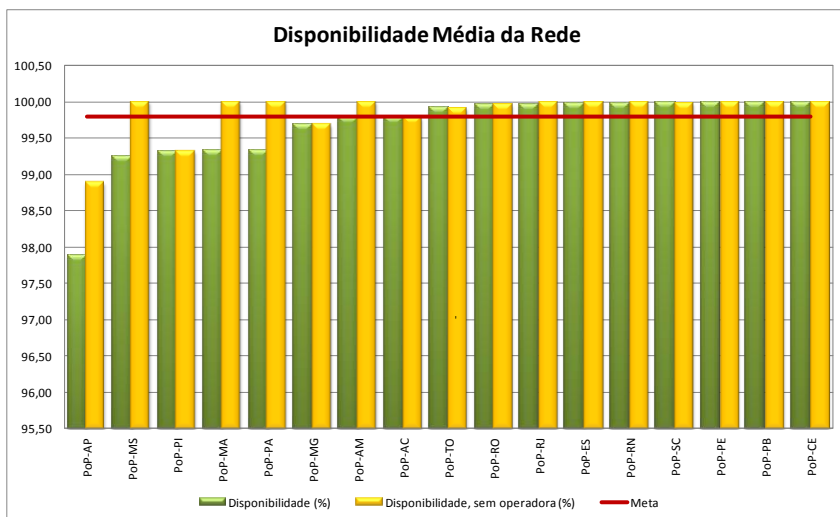


Figura 9: Disponibilidade para alguns PoPs, com e sem contribuição de suas operadoras, em Março de 2012.

### 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										150,80
<b>Indicador 4</b>	99,926	99,256	99,837										99,673

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 2012/03/01 a 2012/03/31  
=====

-----  
Porcentagem de sucesso de entrega em média: 99.12%  
Tempo médio de entrega entre 2 pontos (Rmedio): 57.80ms

Desvio padrão da porcentagem de perda: 2.43%  
Desvio padrão da latência: 32.71ms  
-----

=====  
Pontos de retardo PR = (5500/Rmedio) = (5500/57.80) = 95.16

Pontos de perda PP = (6-PERDA)\*10 = (6-0.88)\*10 = 51.22

---

Pontos totais PT = PR+PP = 146.38 pontos  
=====

### A.2 - Indicador 4

=====  
RELATORIO DE DISPONIBILIDADE

Periodo: Thu Mar 1 00:00:00 2012 - Sat Mar 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	2	02:20:19	99.686	299.057
PoP-PE	1	00:06:08	99.986	299.959
PoP-PR	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-RJ	2	00:16:16	99.964	299.891
PoP-RS	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-SC	1	00:07:08	99.984	299.952
PoP-SP	0	00:00:00	100.000	300.000

Disponibilidade Media PoPs Classe 3: 99.962

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

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-AM	1	01:39:01	99.778	199.556
PoP-CE	1	00:06:00	99.987	199.973
PoP-ES	1	00:14:06	99.968	199.937
PoP-GO	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-MA	2	05:01:39	99.324	198.649
PoP-MS	2	05:34:58	99.250	198.499
PoP-MT	0	00:00:00	100.000	200.000

PoP-PA	2	05:01:35	99.324	198.649
PoP-PB	1	00:06:06	99.986	199.973
PoP-PI	2	05:07:13	99.312	198.624
PoP-RN	2	00:09:11	99.979	199.959

Disponibilidade Media PoPs Classe 2: 99.719

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

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PA-PB-JPA	1	00:06:04	99.986	99.986
PoP-AC	3	01:39:16	99.778	99.778
PoP-AL	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-AP	6	15:48:42	97.875	97.875
PoP-RO	1	00:16:47	99.962	99.962
PoP-RR	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-SE	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-TO	1	00:38:07	99.915	99.915

Disponibilidade Media PoPs Classe 1: 99.689

=====  
Disponibilidade Media do Backbone: 99.795  
Disponibilidade Media Ponderada : 99.837  
=====