



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

Leonardo Ferreira Carneiro

Março 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 01/02/2012 a 29/02/2012	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 29 de fevereiro 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 01/02/2012 a 29/02/2012

3.1. Quadro resumo

Indicador	Descrição	Meta	Valores no período
3	Qualidade (Perda e Retardo)	Igual ou superior a 100 pontos	150,15
4	Disponibilidade da rede	Igual ou superior a 99,80%	99,256%

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

3.2. Indicador 3

No mês de fevereiro, o indicador 3 obteve o valor de 150,15 pontos, resultado este mais uma vez acima da meta estabelecida pelo indicador, mas 5,72 pontos abaixo do valor obtido em janeiro. Esta queda do indicador pode ser associada ao início das aulas em muitas instituições de ensino, o que acarreta na maior utilização dos recursos de rede. A Figura 1 mostra o comportamento histórico deste indicador.

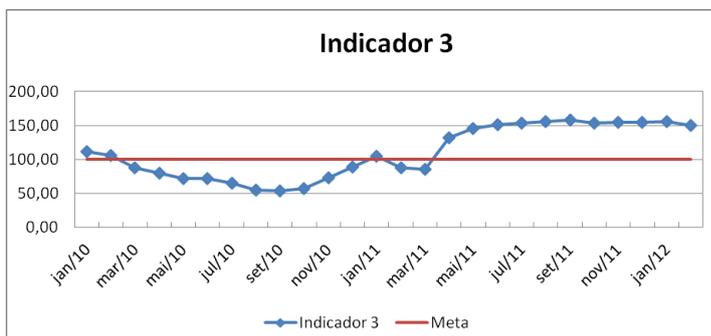


Figura 1: Evolução do indicador 3.

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 fevereiro, o PSEP ficou 0,46% abaixo do valor obtido no mês de janeiro, significando a perda de 4,69 pontos no indicador. O RTT médio, por sua vez, apresentou um aumento de 0,6 ms, resultando na perda de 1,04 pontos no indicador em relação ao mês de janeiro.

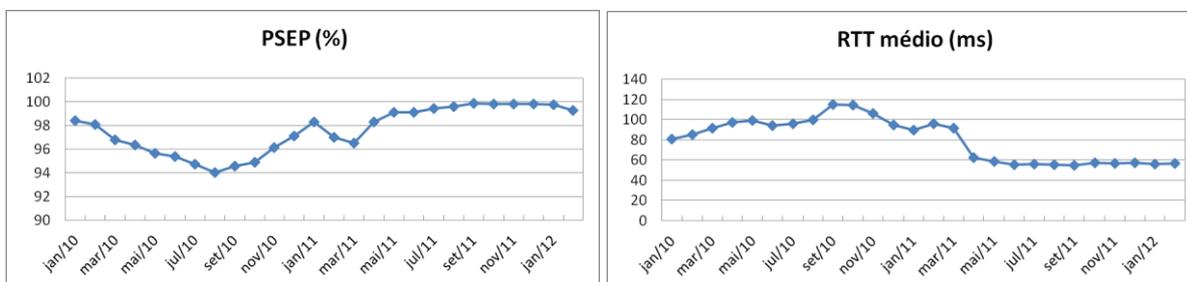
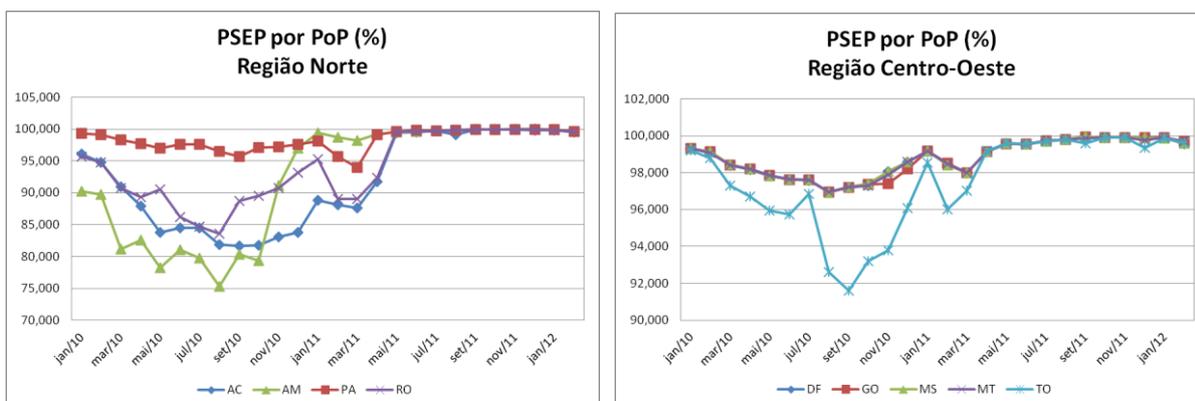
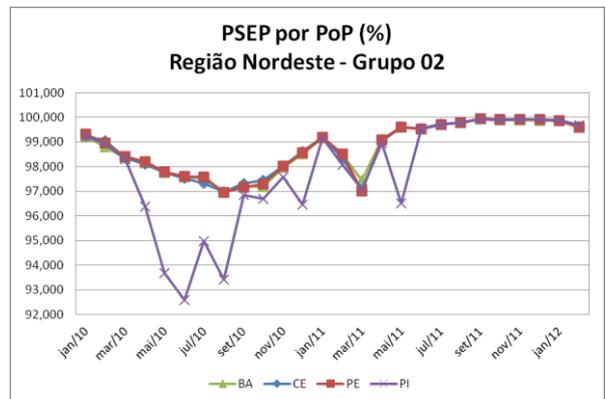
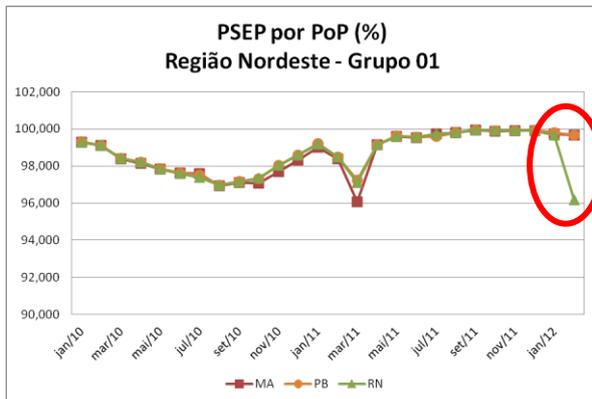
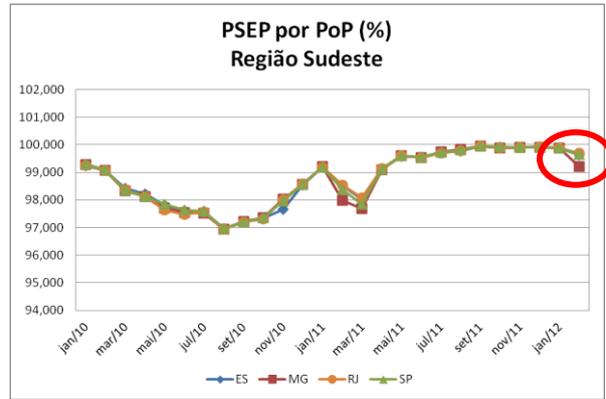
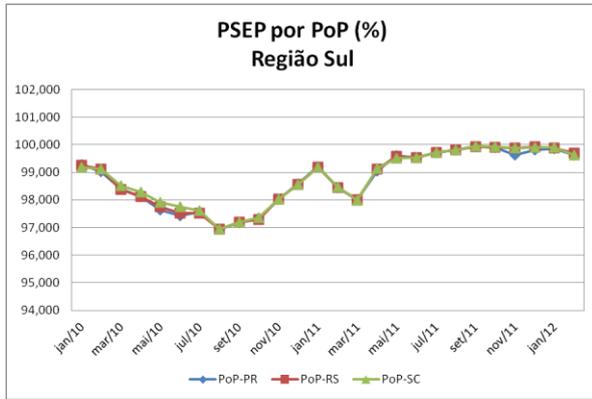


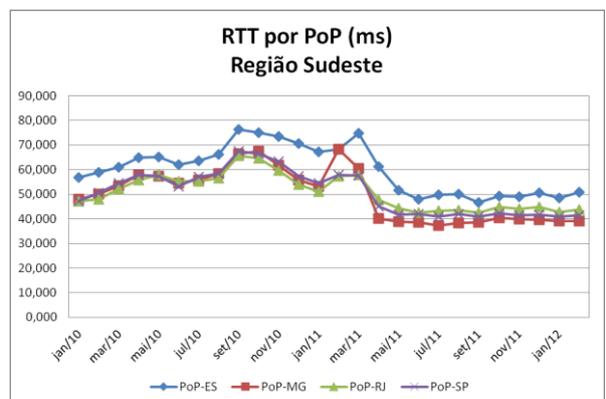
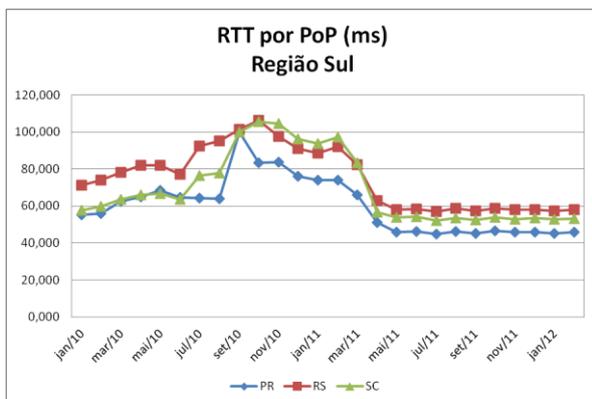
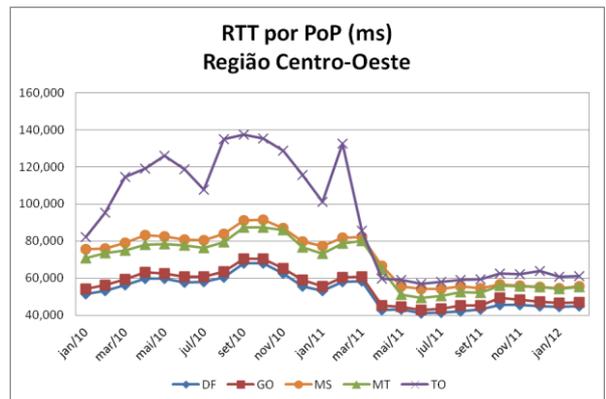
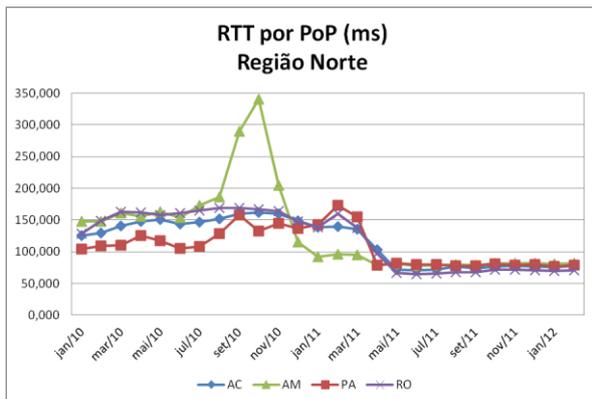
Figura 2: Evolução do PSEP e RTT, componentes do indicador 3.

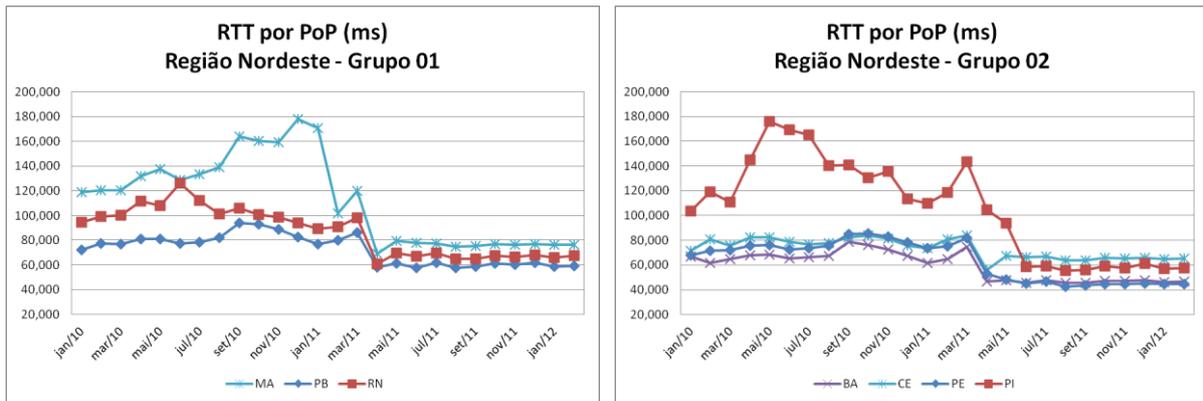
Na Figura 3, são mostrados os históricos do PSEP e RTT dos PoPs da RNP. Com relação às medições de PSEP, é possível observar que quase todos os PoPs mantiveram os mesmos níveis obtidos nos meses anteriores, com exceção dos PoPs do RN e de MG. O PoP-RN apresentou uma queda de 3,48% com relação ao mês de janeiro, enquanto que o PoP-MG apresentou uma queda de 0,67%. Tais variações estão circuladas de vermelho para maior destaque. Com relação ao RTT médio, todos os PoPs apresentaram os mesmos níveis nos meses anteriores, sem exceções.





(a)PSEP

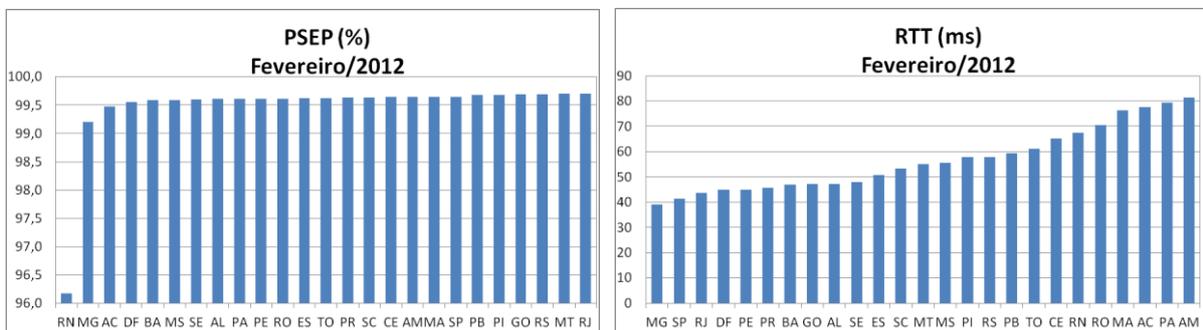




(b) RTT

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, pelo segundo mês consecutivo o PoP-RN foi o de pior valor de toda a rede Ipê, com 96,18%, resultado de dois isolamentos ocorridos ao longo do mês e de mau funcionamento de uma das interfaces do roteador de borda do PoP, um Juniper MX480, interface esta já trocada, que totalizaram um pouco mais de 7 horas de indisponibilidade. Os referidos isolamentos ocorreram por conta de múltiplas falhas na rede da operadora Oi. Já com relação ao RTT, o PoP-AM continua sendo o PoP com o maior retardo médio da rede, com 81,48 ms, seguido do PoP-PA, com valor de 79,37 ms de RTT.



(a) PSEP

(b) RTT

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

3.3. Indicador 4

No mês de fevereiro de 2012, o indicador 4 ficou abaixo da meta, com um valor de 99,256% 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.

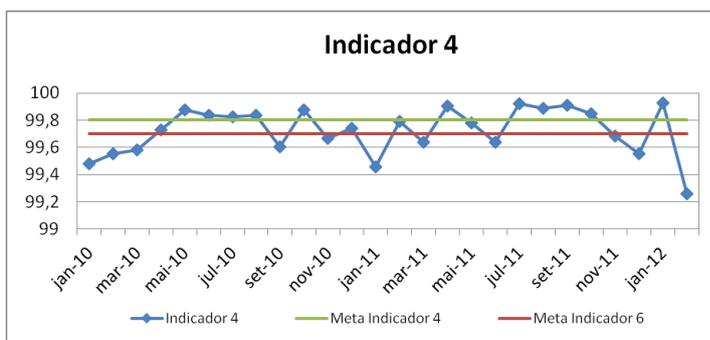


Figura 5: Valores históricos do indicador 4.

Neste mês, quatorze PoPs apresentaram disponibilidade inferior à meta de 99,8% para este indicador. Foram estes: AL; AM; AP; CE; ES; MA; PA; PB; PE; PI; RJ; RN; RO e RR.

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

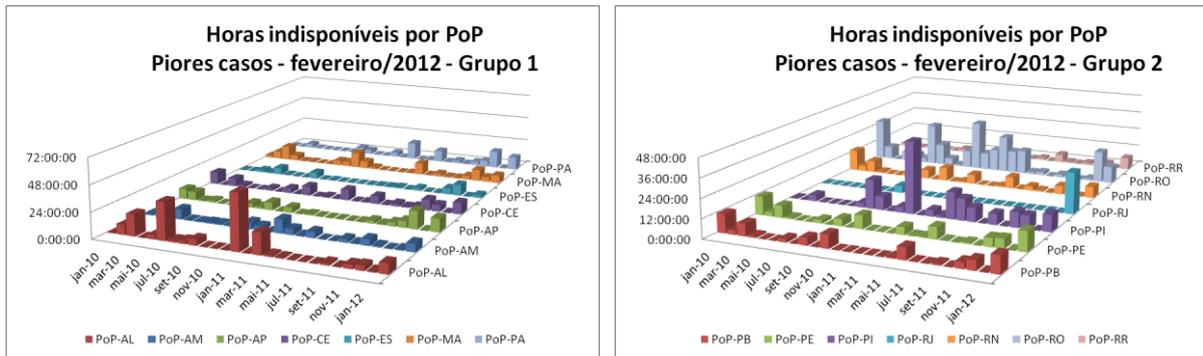


Figura 6: PoPs com piores índices de disponibilidade em fevereiro de 2012.

Com relação aos PoPs das regiões Norte e Nordeste, os mesmos sofreram, ao longo do mês de fevereiro, três isolamentos ocasionados por falhas na infraestrutura de comunicação da operadora Oi.

O primeiro evento de vulto ocorreu em 07/02/2012, isolando os PoPs do AL, PE, PB, RN, CE, MA, PA, PI, AP e o Ponto de Apoio (PA) da PB por aproximadamente seis horas indisponíveis devido às falhas dos circuitos SE-AL e MG-CE (os PoPs de PE e AL totalizaram sete horas e trinta minutos de indisponibilidade). O primeiro circuito foi afetado por um rompimento de fibra na localidade de São Miguel dos Santos (AL), causado por um incêndio, o que impediu um rápido retorno da condição de indisponibilidade. Já a falha do circuito MG-CE ocorreu devido a uma falha em equipamento de transmissão DWDM da operadora Oi em Ipatinga (MG). Com o retorno deste segundo circuito, os PoPs da PB, RN, CE, MA, PA, PI e AP encontraram-se disponíveis novamente. Entretanto, os PoPs de PE e AL continuaram indisponíveis. Era sabido pela Gerência de Operações que o circuito SE-AL ainda não havia retornado e que o circuito PI-PE continuava sem comunicação, mas com a sua indisponibilidade já ocorrida desde antes do isolamento dos PoPs. Contudo, após normalização de acesso do enlace MG-CE, foi identificada falha no circuito PE-PB, ocorrida durante o período de isolamento dos referidos PoPs, o que impediu a sua identificação quando da mesma. A falha do circuito PE-PB deveu-se a um rompimento de fibra entre as cidades de Goiânia (GO) e Itapissuma (PE). Apenas às 02:05h do dia 08/02/2012 este circuito foi normalizado. O circuito PI-PE, por sua vez, foi afetado por um acidente na localidade de Vitória de Santo Antão (PE), onde um poste foi derrubado, rompendo assim os cabos da operadora. Um relatório formal, descrevendo em detalhes todos os problemas acima citados, foi solicitado à época pela Gerência de Operações à Oi.

O segundo evento de vulto ocorreu em 08/02/2012, isolando os PoPs do AP, AL, PE, PB, RN, CE, MA, PA e PI por aproximadamente uma hora e quinze minutos. Neste evento, houve interrupções simultâneas dos circuitos:

- MG-CE e MG-BA, ambos afetados por um rompimento de fibra entre as localidades de Vitória da Conquista (BA) e Veredinha (BA), trecho este identificado por RNP e Oi como sendo um ponto único de falha. O retorno de ambos restabeleceu a conectividade dos PoPs da Região Nordeste;
- SE-AL, afetado por um rompimento de fibra entre São Miguel dos Santos (AL) e Maceió (AL), a 1 km da capital. O motivo informado pela operadora Oi foi uma obra na rodovia que liga ambas as cidades, resultando no rompimento da fibra.

Para este segundo evento, uma vez mais a Gerência de Operações solicitou um relatório formal detalhando os problemas identificados pela operadora.

O terceiro e último evento de vulto observado ocorreu em 10/02/2012, o que resultou no isolamento dos PoPs do PA, AP, PI, PE, PB, PA, PI e o PA da PB por aproximadamente quatro horas. Foram interrompidos os circuitos MA-PA, PB-RN e PE-AL. No caso do circuito MA-PA, ocorreram duas falhas. A primeira delas devido a um rompimento de fibra e a segunda, por falha em placa DWDM no MA. A falha

no circuito PB-RN, por sua vez, ocorreu devido a um duplo rompimento de fibra, um na cidade de Goianinha (RN) e o outro entre as cidades de Benevides (PA) e Belém (PA). Por fim, a falha ocorrida no enlace PE-AL foi também devido a rompimento de fibra, este em Barreiros (PE).

Com relação ao PoP-ES, o mesmo apresentou uma indisponibilidade de aproximadamente três horas, ocorrida devido a falhas nos enlaces ES-BA e ES-RJ no dia 16/02/2012. No caso do circuito ES-BA, o mesmo foi afetado por um rompimento de fibra na Bahia, enquanto que o circuito ES-RJ foi afetado por um rompimento de fibra em Nova Friburgo (RJ).

Por fim, com relação ao PoP-RJ, o mesmo apresentou o pior desempenho de todos, com uma indisponibilidade em fevereiro de mais de vinte e seis horas. Tal indisponibilidade foi resultado de uma massiva falha elétrica ocorrida no PoP em 03/02/2012, o que resultou na interrupção de todos os circuitos do PoP, DF-RJ, SP-RJ e RJ-ES. Os problemas elétricos do PoP foram, primeiramente, o término de combustível do seu gerador (acionado após um surto de energia que interrompeu a alimentação elétrica do PoP) e depois uma falha em um dos seus no-breaks, o que resultou na danificação do roteador de núcleo do PoP. O serviço foi somente reestabelecido em 04/02/2012, após a subida do circuito RJ-ES. Para tal, foi necessário o uso temporário de um roteador emprestado de empresa fornecedora de serviços para a RNP. Um novo roteador de núcleo foi instalado no PoP e reuniões foram feitas entre a Gerência de Operações e a equipe técnica do PoP, de forma a elucidar os problemas elétricos ocorridos, evitando assim novos incidentes deste porte.

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



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

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

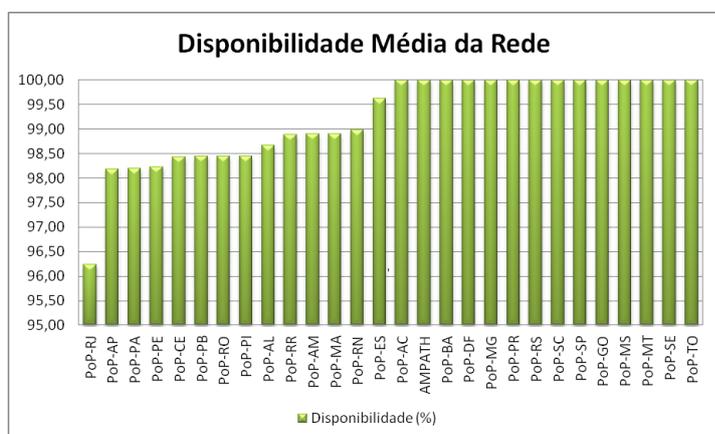


Figura 8: Disponibilidade, por PoP, em fevereiro de 2012.

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	Staff-PoP	Horas	Percentual
PoP-RJ	00:00:00	00:00:00	00:00:00	02:13:42	26:13:42	96,23%
PoP-AP	12:38:57	00:00:00	00:00:00	00:00:00	12:38:57	98,18%
PoP-PA	12:33:53	00:00:00	00:00:00	00:00:00	12:33:53	98,19%
PoP-PE	12:20:14	00:00:00	00:00:00	00:00:00	12:20:14	98,23%
PoP-PB	10:49:17	00:00:00	00:00:00	00:00:00	10:49:17	98,45%
PoP-RO	00:02:03	00:00:00	00:00:00	10:47:10	10:49:13	98,45%
PoP-PI	10:48:46	00:00:00	00:00:00	00:00:00	10:48:46	98,45%
PoP-AL	08:41:12	00:37:19	00:00:00	00:00:00	9:18:31	98,66%
PoP-CE	07:09:11	01:12:05	02:32:17	00:00:00	10:53:33	98,80%
PoP-RR	01:28:50	06:19:58	00:00:00	00:00:00	7:48:48	98,88%
PoP-AM	07:42:13	00:00:00	00:00:00	00:00:00	7:42:13	98,89%
PoP-MA	07:37:21	00:00:00	00:00:00	00:00:00	7:37:21	98,90%
PoP-RN	07:09:15	00:00:00	00:00:00	00:00:00	7:09:15	98,97%
PoP-ES	02:38:59	00:00:00	00:00:00	00:00:00	2:38:59	99,62%
PoP-AC	00:02:14	00:00:00	00:00:00	00:00:00	0:02:14	99,99%

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

Conforme dito anteriormente, 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 99,75%, ainda abaixo da meta. 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	99,25%
		Retirando-se influências externas	99,75%

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

Retirando-se as quedas causadas pelas operadoras, somente os PoPs do RJ, RO e RR 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.

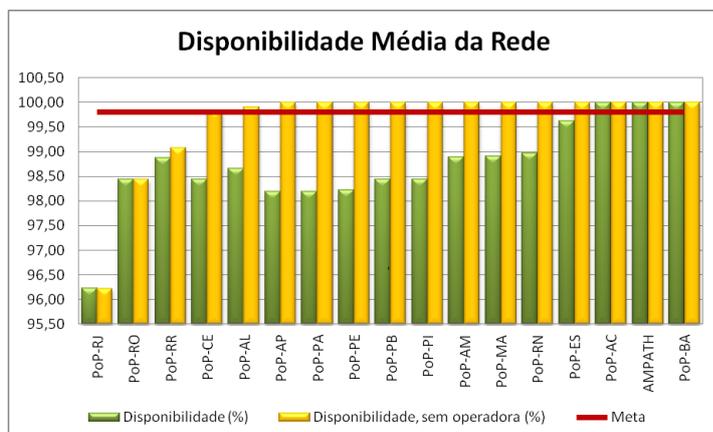


Figura 9: Disponibilidade para alguns PoPs, com e sem contribuição de suas operadoras, em fevereiro de 2012.

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											153,01
Indicador 4	99,926	99,256											99,591

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 2012/02/01 a 2012/02/29
=====

Porcentagem de sucesso de entrega em média: 99.30%
Tempo médio de entrega entre 2 pontos (Rmedio): 56.59ms

Desvio padrão da porcentagem de perda: 2.31%
Desvio padrão da latência: 31.31ms

=====
Pontos de retardo PR = (5500/Rmedio) = (5500/56.59) = 97.20
Pontos de perda PP = (6-PERDA)*10 = (6-0.70)*10 = 52.95

Pontos totais PT = PR+PP = 150.15 pontos
=====

A.2 - Indicador 4

=====
RELATORIO DE DISPONIBILIDADE

Periodo: Wed Feb 1 01:00:00 2012 - Wed Feb 29 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	3	12:20:14	98.227	294.682
PoP-PR	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-RJ	1	26:13:42	96.232	288.695
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: 99.446

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

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-AM	1	07:42:13	98.893	197.786
PoP-CE	4	10:53:33	98.435	196.870
PoP-ES	1	02:38:59	99.619	199.239
PoP-GO	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-MA	3	07:37:21	98.905	197.810
PoP-MS	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-MT	0	00:00:00	100.000	200.000

PoP-PA	4	12:33:53	98.195	196.389
PoP-PB	3	10:49:17	98.445	196.890
PoP-PI	3	10:48:46	98.446	196.893
PoP-RN	2	07:09:15	98.972	197.944

Disponibilidade Media PoPs Classe 2: 99.083

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

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PA-PB-JPA	3	14:00:45	97.987	97.987
PoP-AC	1	00:02:14	99.995	99.995
PoP-AL	3	09:18:31	98.663	98.663
PoP-AP	4	12:38:57	98.183	98.183
PoP-RO	2	10:49:13	98.445	98.445
PoP-RR	2	07:48:48	98.877	98.877
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: 99.019

=====
Disponibilidade Media do Backbone: 99.190
Disponibilidade Media Ponderada : 99.256
=====