Indicadores 5 e 6 do contrato de gestão

Relatório de fevereiro de 2011

Marcelo Dias Teixeira

Março de 2011

Sumário

1. Introdução 3
2. Metodologia de medição e cálculo dos indicadores 3
2.1. Indicador 5 3
2.2. Indicador 6 3
3. Avaliação dos indicadores no período de 01/02/2011 a 28/02/2011 3
3.1. Quadro resumo 3
3.2. Indicador 5 4
3.3. Indicador 6 6
3.4. Série histórica dos indicadores em 2011 10
Anexo A. Saída das ferramentas 11
A.1 - Indicador 5 11
A.2 - Indicador 6 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 5: Índice de qualidade da rede;
- Indicador 6: Disponibilidade média da rede.

O presente relatório apresenta os resultados obtidos para os indicadores 5 e 6 no período de 1 a 28 de fevereiro de 2011.

2. Metodologia de medição e cálculo dos indicadores

2.1. Indicador 5

O indicador 5, que denominaremos P_T, é dado pela seguinte fórmula:

$$P_T = (5500/R_{Médio}) + 10*(6-P_{Perda})$$

onde, $R_{Médio}$ é o retardo médio medido e P_{Perda} é a perda média percentual medida no backbone.

As medidas de $R_{Médio}$ 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 $R_{Médio}$ 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_{Perda} e, neste caso, podemos expressar o valor do indicador 5 como:

$$P_T = (5500/R_{Médio}) + 10*(PSEP - 94)$$

Os valores de P_{Perda} ou PSEP serão usados no decorrer do texto conforme conveniência na apresentação dos resultados.

2.2. Indicador 6

Este indicador é medido através de uma ferramenta desenvolvida pelo próprio CEO, 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 sugestão da Comissão de Avaliação do Contrato de Gestão, a partir do mês de janeiro de 2011, esse índice também será calculado, expurgando-se as indisponibilidades provocadas por falha nas operadoras.

3. Avaliação dos indicadores no período de 01/02/2011 a 28/02/2011

3.1. Quadro resumo

Indicador	Descrição	Meta	Valores no período
5	Qualidade (Perda e Retardo)	Igual ou superior a 100 pontos	**87,28**
6	Disponibilidade da rede	Igual ou superior a 99,70%	**99,792%**

Tabela 1: Quadro resumo de indicadores, para o mês de fevereiro de 2011

3.2. Indicador 5

No mês de fevereiro, o indicador 5 obteve o valor de 87,28 pontos, resultado este abaixo da meta estabelecida estando 17,19 pontos abaixo do mês anterior. Para os próximos meses, é esperado que este valor aumente, dada a implantação próxima dos circuitos multi-gigabit que comporão a nova versão da rede Ipê. A Figura 1 mostra o comportamento histórico deste indicador.

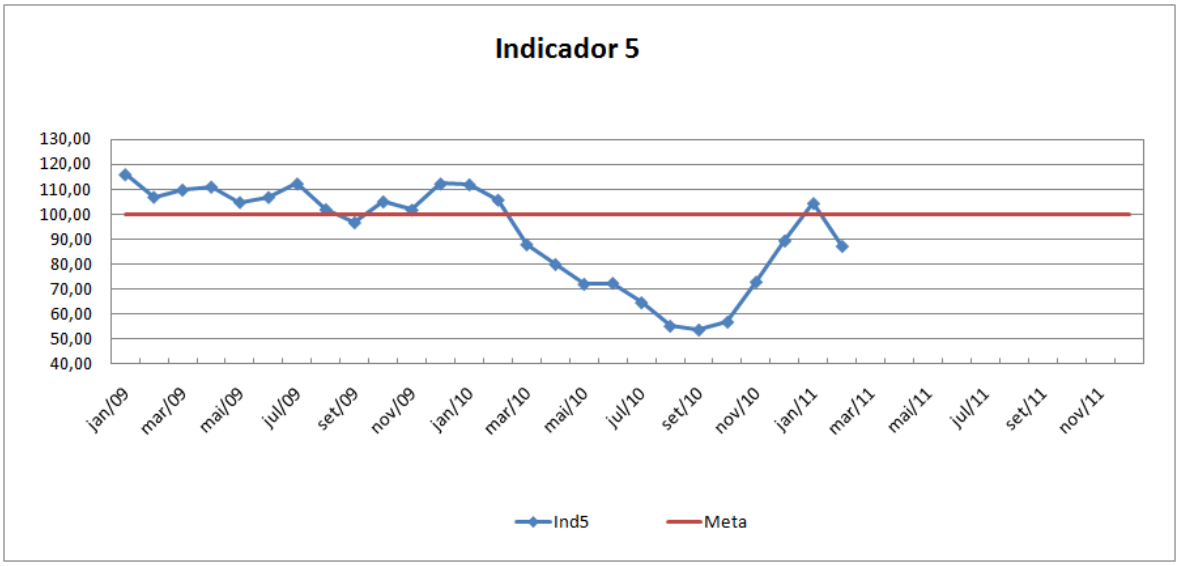


Figura 1: Evolução do Indicador 5

Podem ser vistos, na Figura 2, os valores dos últimos dois anos para os dois componentes do indicador 5, PSEP e RTT. No mês de fevereiro, o PSEP ficou 1,31% abaixo do valor do mês anterior, retirando 13,12 pontos do indicador. O RTT médio, por sua vez, apresentou redução de 6,39 ms, retirando ainda 4,06 pontos do indicador.

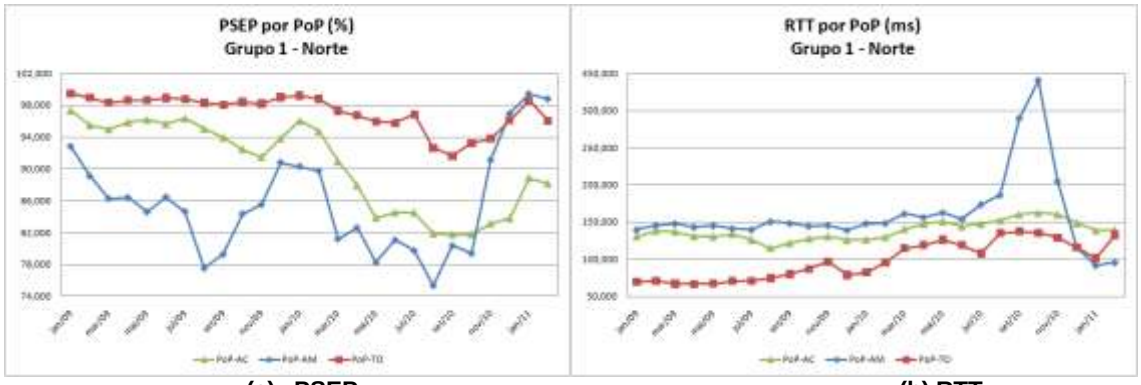
(a) PSEP **(b) RTT**

Figura 2: Evolução do PSEP e RTT, componentes do indicador 5

Na Figura 3, é mostrado o histórico do PSEP e RTT para alguns PoPs da Região Norte. Os PoPs AC, TO e AM apresentaram piora no PSEP, com decréscimos de 0,72%, 2,53% e 0,64%, respectivamente. Para estes PoPs isto foi causado pela leve aumento de tráfego devido ao término das férias escolares.

Com relação ao RTT médio, o PoP-AC mostrou-se ligeiramente abaixo dos valores dos meses anteriores, porém superior a janeiro, com aumento de 0,81 ms; observa-se também um acréscimo nesta métrica para o PoP-TO, na ordem de 31,22 ms e para o PoP-AM decréscimo de 4,09 ms em relação a janeiro. As alterações foram devidas ao aumento sazonal do tráfego. Analisando as estatística de tráfego para os três PoPs, vê-se que o

PoP-AC demonstra um perfil com aumento médio de 5%, o PoP-TO, com 10%, enquanto o PoP-AM vem com 2%.



(a) PSEP **(b) RTT**

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

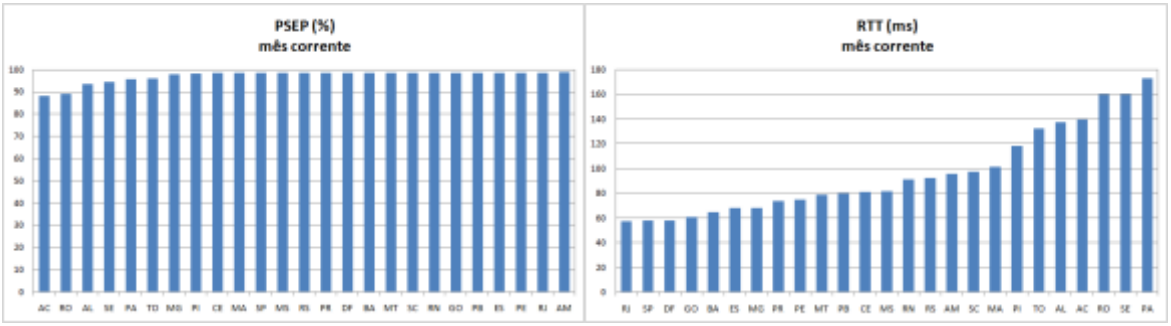
O histórico do PSEP e RTT, para alguns PoPs, pode ser visto na Figura 4. O PoP-AL apresentou expressiva redução, de 5,29%, no percentual de sucesso na entrega de pacotes, seguido do PoP-PA, com 2,37% de redução nesta figura de mérito. Já o PoP-MA apresentou pequena redução de 0,64%.Para estes PoPs, assim como os anteriores, isto foi causado pela leve aumento de tráfego devido ao término das férias escolares.

Com relação ao RTT, os PoPs AL e PA apresentaram aumentos de 44,21 ms e 30,95 ms, respectivamente; também devido ao leve aumento do tráfego durante o mês de fevereiro. Já o PoP-MA teve uma redução significativa nesta figura de mérito, com 69,33 ms de redução no RTT pois, este PoP recebeu o novo circuito de 3Gbps da Operadora Oi, que foi colocado em uso no final do mês de janeiro.
Analisando as estatísticas de tráfego para os 3 PoPs, vemos que, o PoP-AL demonstra um perfil com aumento médio de 27% em relação a janeiro, o PoP-PA com aumento de 58% e o PoP-MA com 29%.

(a) PSEP **(b) RTT**

Figura 4: Evolução de PSEP e RTT médio – Grupo 2: Regiões Norte e Nordeste

Por fim, temos, na Figura 5, dados consolidados de todos os PoPs, separados por PSEP e RTT. Com relação ao PSEP, os PoPs da Região Norte mantêm-se com os piores valores de toda a rede Ipê, com a exceção do PoP-AM, que manteve-se no posto de PoP com melhor desempenho, no segundo mês consecutivo, com 98,74% de sucesso na entrega de pacotes. Neste mês, o PoP-AC apresentou o menor valor desta métrica, com 88,15%. Já com relação ao RTT, o PoP-PA apresentou o pior desempenho, com um retardo médio de aproximadamente 173 ms, seguido pelo PoP-SE, com valor em torno de 159 ms de RTT.



(a) PSEP **(b) RTT**

Figura 5: Valores de PSEP e RTT para o mês de fevereiro de 2011

3.3. Indicador 6

No mês de fevereiro de 2011, o indicador 6 ficou acima da meta, com um valor de 99,792% de disponibilidade, com um aumento de 0,33% em relação a janeiro. O seu histórico pode ser visto na Figura 6.

Figura 6: Valores históricos do indicador 6

Neste mês, seis PoPs apresentaram disponibilidade inferior à meta de 99,7% para este indicador. Foram estes: RR, TO, RN, AC, AM e RO. Os eventos mais importantes dizem respeito a falhas elétricas nos PoPs RR, TO e RN, além de paralisações por falha na operadora nos PoPs AC, RO e AM.

A Figura 7 apresenta o histórico de indisponibilidade dos PoPs que sofreram com quedas relacionadas à falhas na operadora de telecomunicações no mês de fevereiro. Para o PoP-AC foram registradas quatro quedas, nos dias 2, 4, 7 e 9 de fevereiro, contabilizando um total de, aproximadamente, 12 horas de indisponibilidade. As três primeiras falhas somam mais de 10 horas de indisponibilidade e estão relacionadas a rompimentos de fibra. A falha do dia 09 de fevereiro diz respeito a uma paralisação nos circuitos por conta de uma manutenção efetuada pela operadora Oi e não informada à RNP.

O PoP-RO contabilizou seis quedas de circuito, sendo que os eventos com maior tempo de indisponibilidade foram aqueles dos dias 02, 04 e 07 do mês, totalizando, aproximadamente, 11 horas. As três falhas foram relacionadas a rompimento de fibra.

Nos dias 22 e 28, o PoP-AM ficou indisponível por um período de cerca de doze horas. No dia 22, uma descarga elétrica queimou equipamentos da operadora Embratel na estação de Humaitá, causando a indisponibilidade de 3 horas. Em 28/02 tivemos indisponibilidade no circuito do PoP-AM de aproximadamente 9 horas, ocasionada por um rompimento de fibra em Manaus.

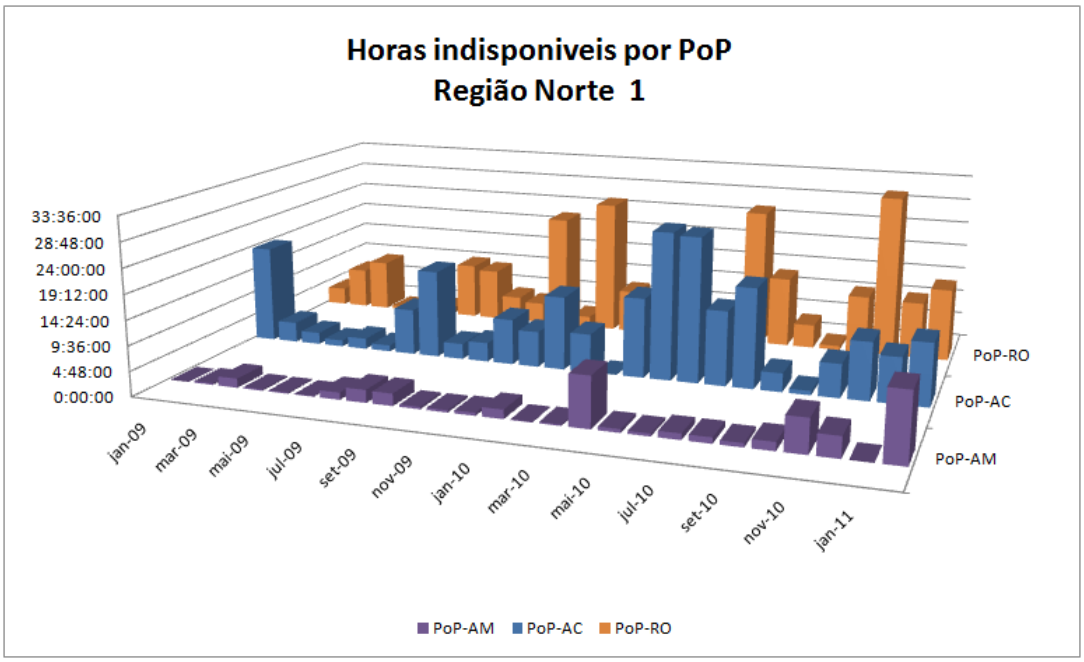


Figura 7: Horas indisponíveis em PoPs com quedas em seu PoP concentrador

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 fevereiro, em especial para os PoPs RN, TO, e RR.

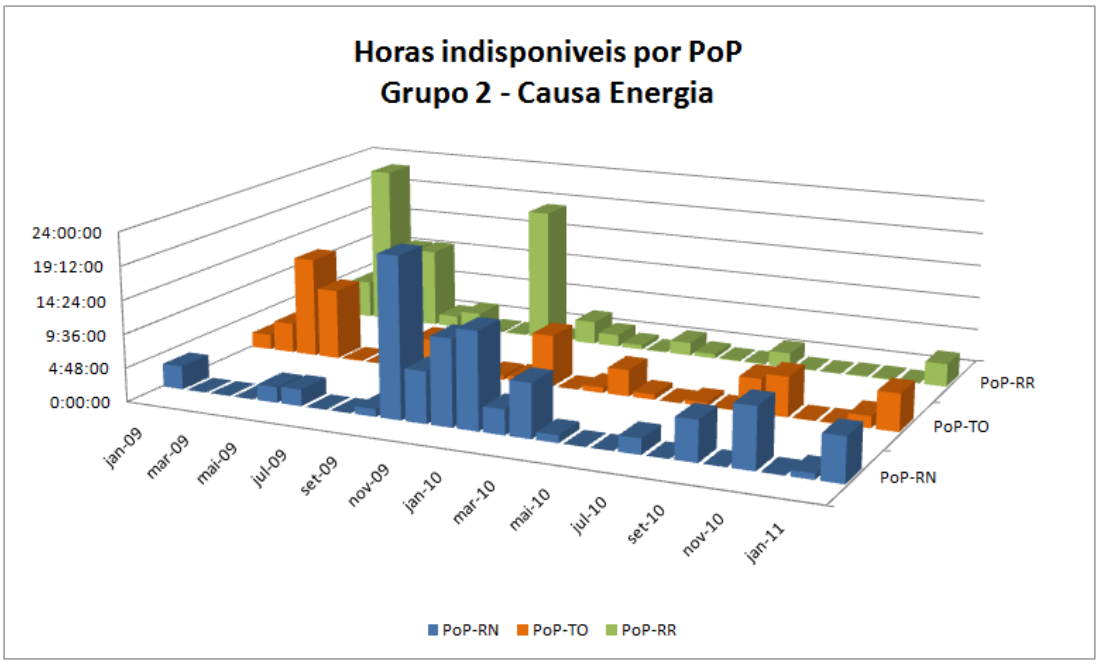


Figura 8: Horas indisponíveis nos PoPs com maiores quedas por energia.

O PoP-RN apresentou uma interrupção de aproximadamente 5 horas nos dias 04, 07, 12 e 19/02, devido a um problema no disjuntor que aciona o seu gerador – problema este ainda não solucionado até a data da confecção deste relatório. Por sua vez, o PoP-RR sofreu com três períodos de quedas de 1 hora e 48 minutos, 29 minutos e 33 minutos, respectivamente, nos dias 08/02 e 10/02 e 18/02/2011, devido a falha no gerador, que não ligou automaticamente na falta de energia. A assistência técnica foi acionada e o PoP realizou a manutenção do gerador, com auxílio da empresa autorizada.

Como o PoP-TO possui gerador, mas este não encontra-se instalado, uma interrupção em seu fornecimento de energia nos dias 11 e 22 paralisaram este PoP por 5 horas e 19 minutos.

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

Figura 9: Horas indisponíveis por PoP, em fevereiro de 2011

A disponibilidade percentual no mês de fevereiro de 2011, para cada PoP, está ilustrada na Figura 10.

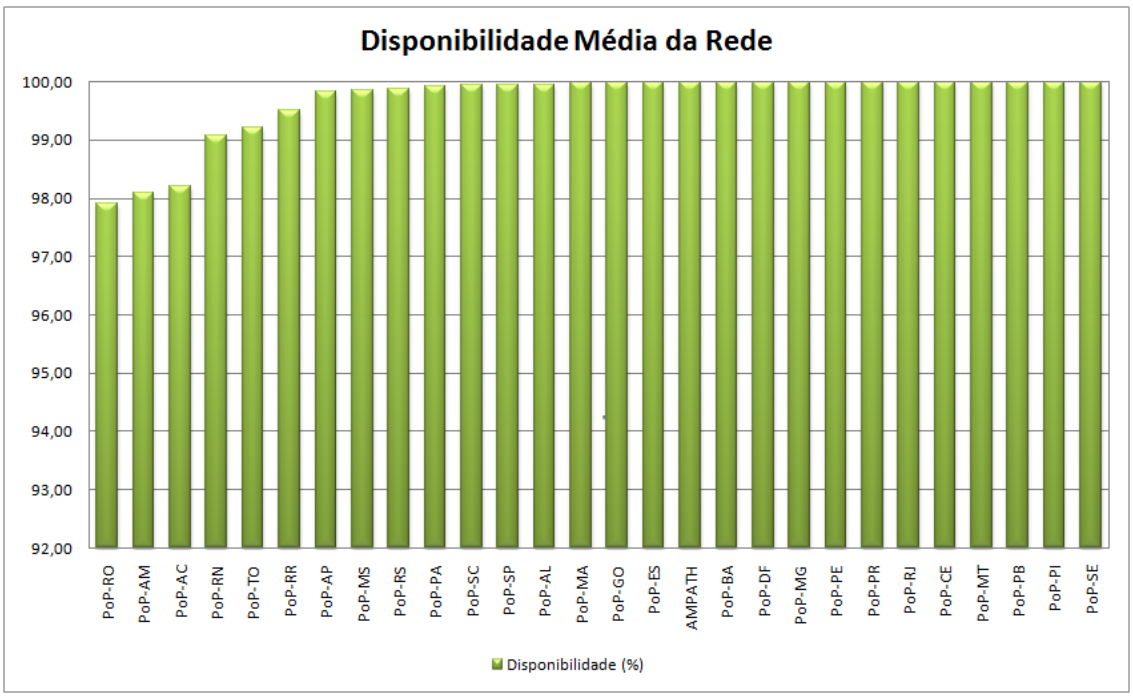


Figura 10: Disponibilidade, por PoP, em fevereiro de 2011.

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 6. Os PoPs que ficaram abaixo da meta de 99,7% estão destacados em vermelho.

PoP	Horas indisponíveis - tipo de falha						
	operadora	elétrica	prog-pop	staff-pop	staff-ceo	Totais	Total
PoP-ES	0:03:21	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:03:21	99,99%
PoP-GO	0:05:58	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:05:58	99,99%
PoP-MA	0:06:22	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:06:22	99,98%
PoP-AL	0:00:00	0:18:36	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:18:36	99,95%
PoP-SP	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:18:50	0:18:50	99,95%
PoP-SC	0:18:53	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:18:53	99,95%
PoP-PA	0:28:30	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:28:30	99,93%
PoP-RS	0:47:23	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:47:23	99,88%
PoP-MS	1:03:25	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	1:03:25	99,84%
PoP-AP	0:08:09	0:00:00	0:00:00	0:44:20	0:18:56	1:11:25	99,82%
PoP-RR	0:08:10	2:51:02	0:00:00	0:00:00	0:18:57	3:18:09	99,51%
PoP-TO	0:00:00	5:19:30	0:00:00	0:00:00	0:00:00	5:19:30	99,21%
PoP-RN	0:08:58	0:00:00	0:00:00	6:03:30	0:00:00	6:12:28	99,08%
PoP-AC	12:01:18	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	12:01:18	98,21%
PoP-AM	12:52:33	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	12:52:33	98,08%
PoP-RO	13:53:35	0:00:00	4:34:46	0:13:46	0:00:00	18:42:07	97,22%

Tabela 2: Quadro que lista os PoPs que apresentaram falhas em fevereiro de 2011

Conforme dito anteriormente, a partir do ano de 2011, será medido também este indicador, retirando-se os fatores externos à RNP, ou seja, as interrupções que tiveram como causa falhas no serviço prestado pelas operadoras. Com isto, o indicador 6 atinge o valor de 99,939%. A Tabela 3 compara os valores do indicador, com e sem as contribuições das operadoras.

Indicador	Descrição	Forma de cálculo	Valores no período
6	Disponibilidade da rede	Padrão	**99,792%**
6	Disponibilidade da rede	Retirando-se influências externas	**99,939%**

Tabela 3: Quadro resumo do indicador 6, para o mês de fevereiro de 2011.

Isto posto, alguns dos PoPs, teriam seus valores de disponibilidade alterados de tal forma que até atingiriam as metas, como seria o caso dos PoPs AC, AM e RO. Já os PoPs RR, TO e RN, continuariam abaixo de 99,7% de disponibilidade. Por fim, os PoPs AC, AM, ES, GO, SC, PA, RS e MS atingiriam inclusive 100% de disponibilidade no período. A Figura 11 mostra a disponibilidade dos PoPs que teriam alguma alteração nesta métrica, com esta diferença no cálculo.

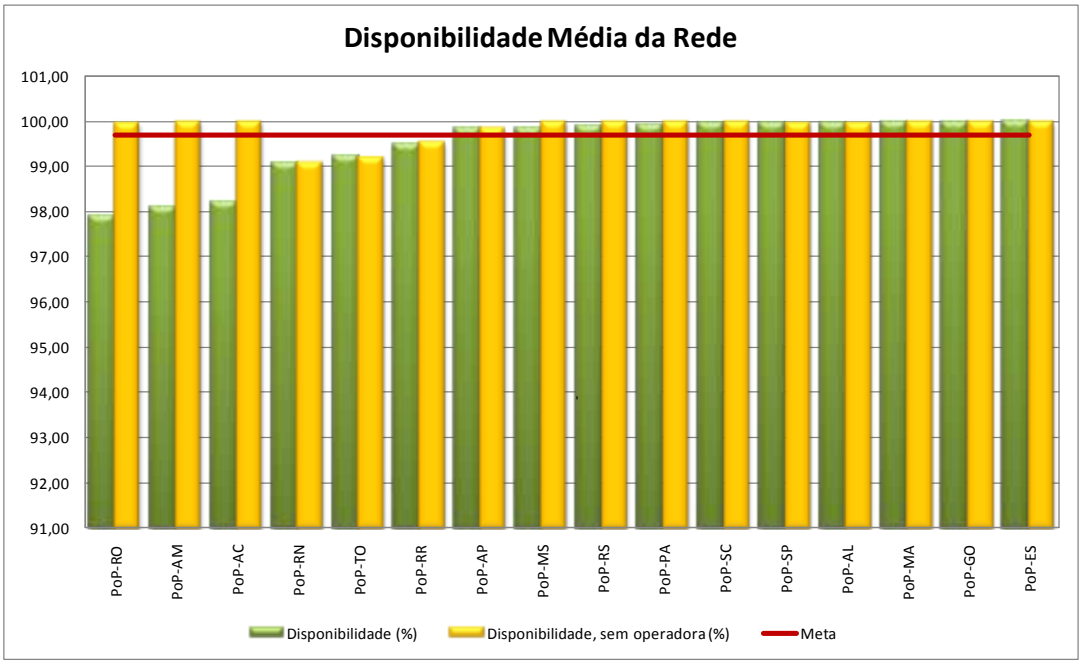


Figura 11: Disponibilidade para alguns PoPs, com e sem contribuição de suas operadoras, em fevereiro de 2011.

3.4. Série histórica dos indicadores em 2011

	jan-11	fev-11	mar-11	abr-11	mai-11	jun-11	jul-11	ago-11	set-11	out-11	nov-11	dez-11	MÉDIA 2011
Indicador 5	104,47	87,28											95,88
Indicador 6	99,454	99,792											99,623

Tabela 4: Série histórica dos indicadores 5 e 6, no ano de 2011

Anexo A. Saída das ferramentas

A.1 - Indicador 5

```
======================================================================
RELATÓRIO DE SUCESSO DE ENTREGA E LATÊNCIA [INDICADOR 5]

Período de 2011/02/01 a 2011/02/28
======================================================================

----------------------------------------------------------------------
Porcentagem de sucesso de entrega em média:                  97.01%
Tempo médio de entrega entre 2 pontos (Rmedio):              96.19ms

Desvio padrão da percentagem de perda:                        4.46%
Desvio padrão da latência:                                   55.00ms
----------------------------------------------------------------------

======================================================================
Pontos de retardo PR = (5500/Rmedio) = (5500/96.19)= 57.18
Pontos de perda   PP = (6-PERDA)*10 = (6-2.99)*10 = 30.10
---
Pontos totais     PT = PR+PP = 87.28 pontos
======================================================================
```

A.2 - Indicador 6

```
======================================================================
RELATORIO DE DISPONIBILIDADE

Periodo: Tue Feb  1 01:00:00 2011 - Mon Feb 28 23:59:59 2011
======================================================================
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          3       00:47:23        99.882          299.647
PoP-SC          2       00:18:53        99.953          299.859
PoP-SP          1       00:18:50        99.953          299.860


Disponibilidade Media PoPs Classe 3: 99.979

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

Localidade      Quedas  Duracao         Disp.(%)        Pond.(%)
PoP-AM          3       12:52:33        98.084          196.168
PoP-CE          0       00:00:00        100.000         200.000
PoP-ES          1       00:03:21        99.992          199.983
PoP-GO          1       00:05:58        99.985          199.970
PoP-MA          2       00:06:22        99.984          199.968
```

PoP-MS	4	01:03:25	99.843	199.685
PoP-MT	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-PA	1	00:28:30	99.929	199.859
PoP-PB	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-PI	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-RN	6	06:12:28	99.076	198.152

Disponibilidade Media PoPs Classe 2: 99.718

==========

PoPs Classe 1 - Fator de ponderacao "1"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp.(%)	Pond.(%)
PoP-AC	4	12:01:18	98.211	98.211
PoP-AL	1	00:18:36	99.954	99.954
PoP-AP	3	01:11:25	99.823	99.823
PoP-RO	7	14:07:21	97.898	97.898
PoP-RR	5	03:18:09	99.509	99.509
PoP-SE	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-TO	4	05:19:30	99.208	99.208

Disponibilidade Media PoPs Classe 1: 99.229

==========

Disponibilidade Media do Backbone: 99.689
Disponibilidade Media Ponderada : 99.792
==========