



Indicadores 3 e 4 do contrato de gestão

Relatório de maio de 2011

Rafael de Oliveira Ribeiro

Junho de 2011

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 01/05/2011 a 31/05/2011	3
3.1. Quadro resumo.....	3
3.2. Indicador 3.....	4
3.3. Indicador 4.....	6
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 maio de 2011. 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 01/05/2011 a 31/05/2011

3.1. Quadro resumo

Indicador	Descrição	Meta	Valores no período
3	Qualidade (Perda e Retardo)	Igual ou superior a 100 pontos	145,64
4	Disponibilidade da rede	Igual ou superior a 99,80%	99,780%

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

3.2. Indicador 3

No mês de maio, o indicador 3 obteve o valor de 145,64 pontos, resultado este acima da meta estabelecida e expressivos 13,86 pontos acima do mês anterior. Para os próximos meses, é esperado que este valor aumente, pela proximidade do período de recesso escolar. A Figura 1 mostra o comportamento histórico deste indicador.

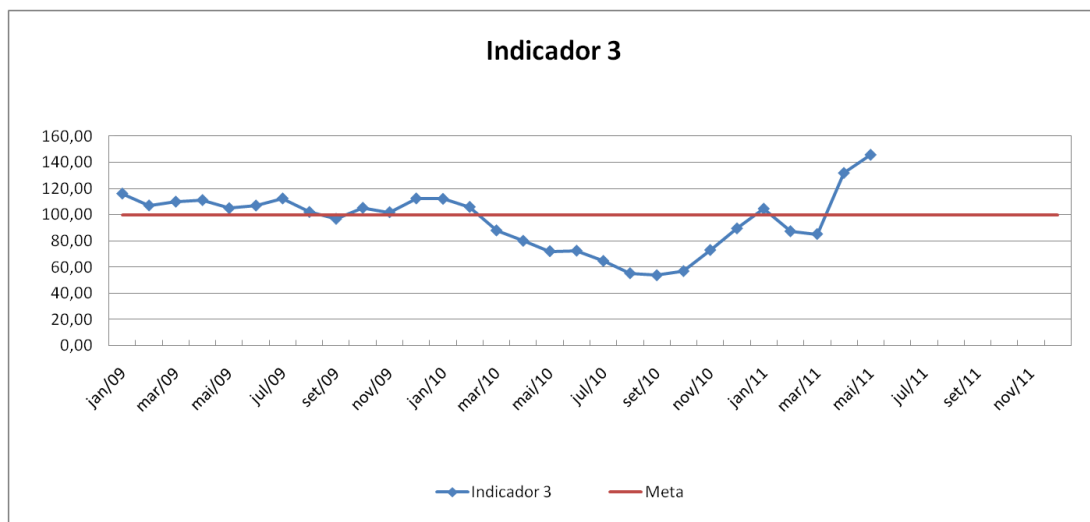
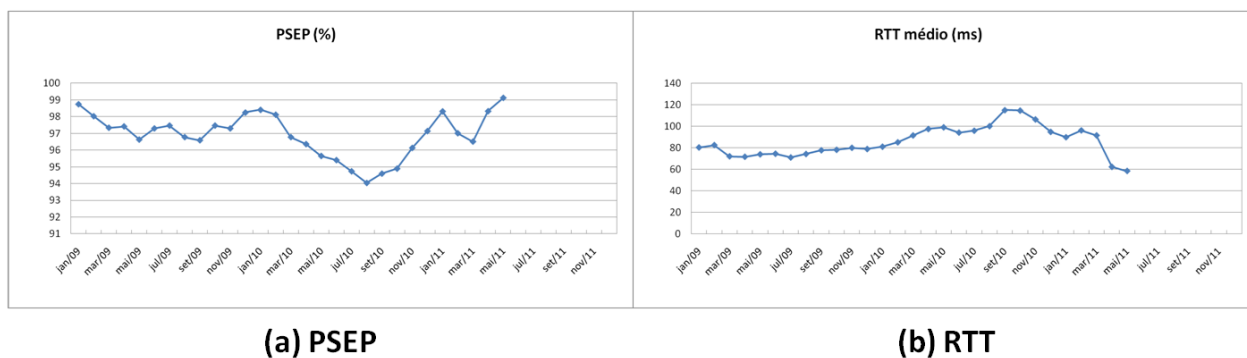


Figura 1: Evolução do Indicador 3

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 maio, o PSEP ficou 0,8% acima do valor do mês anterior, somando 8 pontos ao indicador. O RTT médio, por sua vez, apresentou uma redução de 3,86 ms, adicionando ainda 5,86 pontos ao indicador.



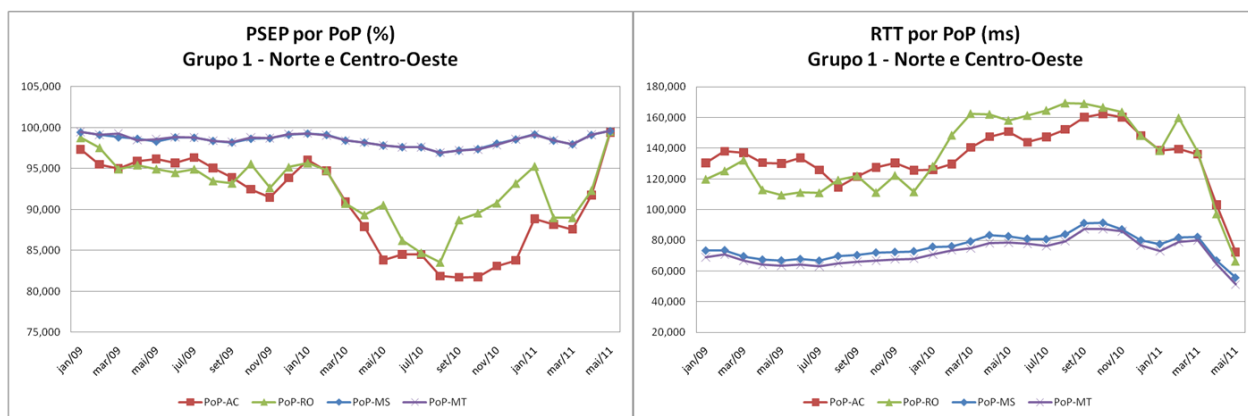
(a) PSEP

(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 das regiões Norte e Centro-Oeste. Os PoPs AC e RO, apresentaram melhora no PSEP, com acréscimos de 7,63% e 7,23%, respectivamente. Para estes PoPs, a implantação dos enlaces da nova rede Ipê, melhoraram a disponibilidade destes PoPs, o que foi refletido nesta figura de mérito. Já os PoPs MS e MT demonstraram leve aumento neste percentual, de 0,47%.

Com relação ao RTT médio, todos estes PoPs apresentaram diminuição significativa, com os PoPs AC e RO reduzindo em torno de 31ms o retardo médio, enquanto os PoPs MS e MT tiveram melhora de 11ms e 13ms, respectivamente. A topologia mais rica da rede Ipê, ligando AC-RO, MT-RO, MT-MS e MS-PR, colocando-os em anéis, reduziu a latência média entre os PoPs.



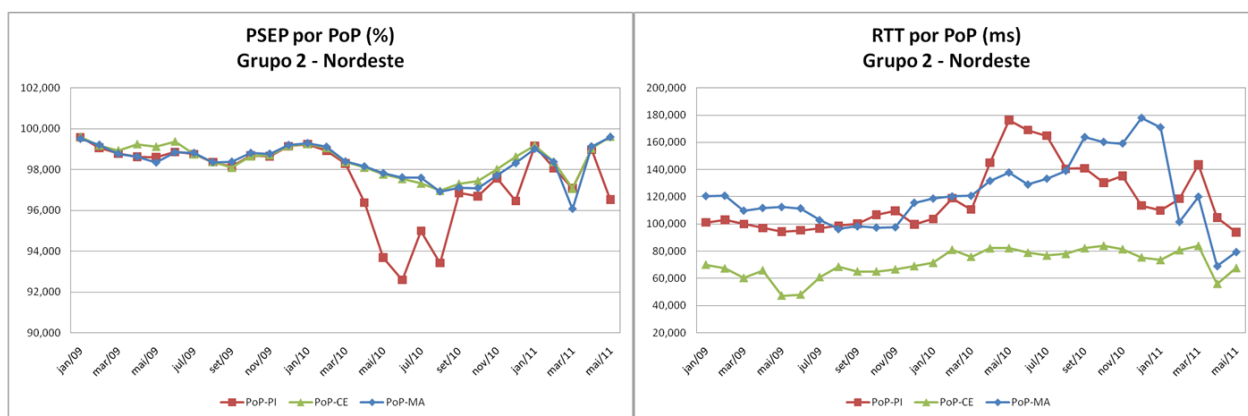
(a) PSEP

(b) RTT

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

O histórico do PSEP e RTT, para alguns PoPs da Região Nordeste, pode ser visto na Figura 4. Os PoPs CE e MA apresentaram ligeiros aumentos, de cerca de 0,5% e 0,6%, respectivamente. Já o PoP-PI, por questões relacionadas à sua disponibilidade, prejudicada no mês corrente, teve uma piora de 2,48% nesta figura de mérito.

Com relação ao RTT, os PoPs CE e MA mostraram aumentos de 11,62 ms e 10,36 ms, respectivamente; isto deveu-se às inúmeras quedas em circuitos dos anéis da região Nordeste, que forçaram mudanças no encaminhamento de tráfego destes dois PoPs. Já o PoP-PI, a despeito de piora na entrega de pacotes, teve uma redução significativa no retardo médio, de 10,66 ms. O PoP-PI foi migrado completamente para a nova rede durante o mês de maio, com circuitos não congestionados e redundantes.



(a) PSEP

(b) RTT

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

Por fim, temos, na Figura 5, dados consolidados de todos os PoPs, separados por PSEP e RTT. Com relação ao PSEP, o PoP-PI manteve-se com o pior valor de toda a rede Ipê, seguido dos PoPs AC e AM. Neste mês, o PoP-PI foi o único PoP a apresentar redução no valor desta métrica e ficar abaixo de 99%, com 96,52%. O PoP-PI sofreu com inúmeras interrupções de seus circuitos durante o mês de maio. Também com relação ao RTT, o PoP-PI voltou a apresentar o pior desempenho, com um retardo médio de aproximadamente 94 ms, seguido pelos PoP-PA e AM, com valores em torno de 81 ms de RTT.

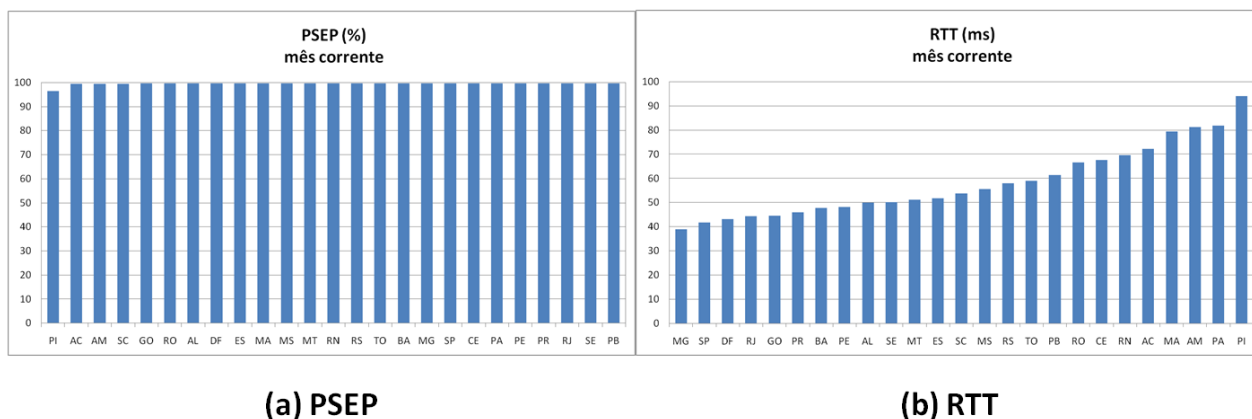


Figura 5: Valores de PSEP e RTT para o mês de maio de 2011

3.3. Indicador 4

No mês de maio de 2011, o indicador 4 ficou ligeiramente abaixo da meta, com um valor de 99,78% de disponibilidade, interrompendo um movimento de alta sazonal histórica. O seu histórico pode ser visto na Figura 6. Notar-se-á a presença das metas do antigo indicador 6 e a do atual indicador 4.

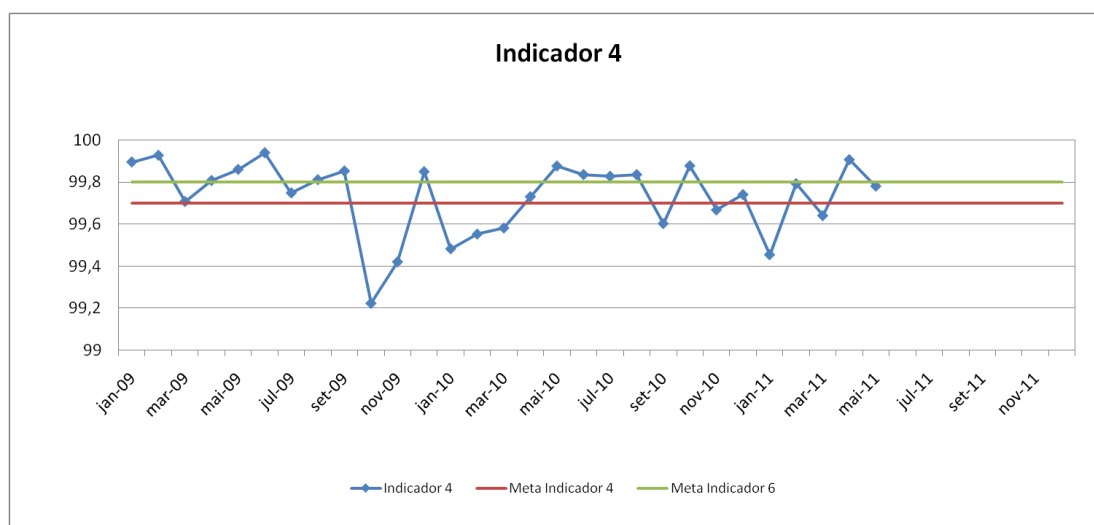


Figura 6: Valores históricos do indicador 4

Neste mês, sete PoPs apresentaram disponibilidade inferior à meta de 99,8% para este indicador. Foram estes: RR, GO, TO, AM, AC, RO e PI. Os eventos mais importantes dizem respeito a falhas de operadora nos PoPs AM, AC e RO, além de falhas de energia nos PoPs TO, RO e PI.

A Figura 7 apresenta o histórico de indisponibilidade dos PoPs que sofreram com quedas relacionadas à falhas de operadora no mês de maio. O PoP-AM, além de outros dezoito PoPs, foi impactado no dia 26/05 pela queda de cinco enlaces de backbone, resultando em uma indisponibilidade de 25 minutos. Estas quedas tiveram, entretanto, duração de 3 h; seu impacto foi minimizado pela existência de um circuito legado de 34 Mbps, conectando os PoPs do Piauí ao do Rio de Janeiro. Já no dia 29/05, um rompimento de fibra na rede da operadora Embratel, entre as cidades de Ribeirãozinho (MT) e Rondonópolis (MT), paralisou este PoP por 4 horas e 40 minutos; somadas às outras oscilações em seu circuito, totalizou-se 5 horas e 37 minutos de indisponibilidade para o PoP-AM.

Os PoPs AC e RO, durante o mês de maio, foram afetados por quatro ocorrências simultâneas em seus circuitos, causados por operadora. Em 11/05, um rompimento de fibra da operadora Oi, no Km 9 da BR-364, próximo a Ouro Preto do Oeste (RO) deixou-os sem comunicação com o backbone por 2 horas e 12 minutos; outro rompimento em fibras da operadora, desta vez entre Vilhena (RO) e Cacoal (RO), paralisou os dois PoPs por cerca de 2 horas no dia 25/05. No dia 26/05, além do isolamento citado

anteriormente, uma imperícia de um operador de retroescavadeira, na cidade de Porto Velho (RO), interrompeu o tráfego de dados dos PoPs AC e RO por mais 1 hora e 50 minutos. Por fim, no dia 28/05, escavações para abertura de fossas, também na região de Porto Velho (RO), foram responsáveis por adicionais 2 horas e 55 minutos de indisponibilidade destes PoPs. Cabe ressaltar que os PoPs AC e RO possuem circuitos de redundância com o PoP-DF que, aparentemente, possuem trechos em comum com os da nova rede Ipê, sendo também afetados pelas mesmas ocorrências supracitadas.

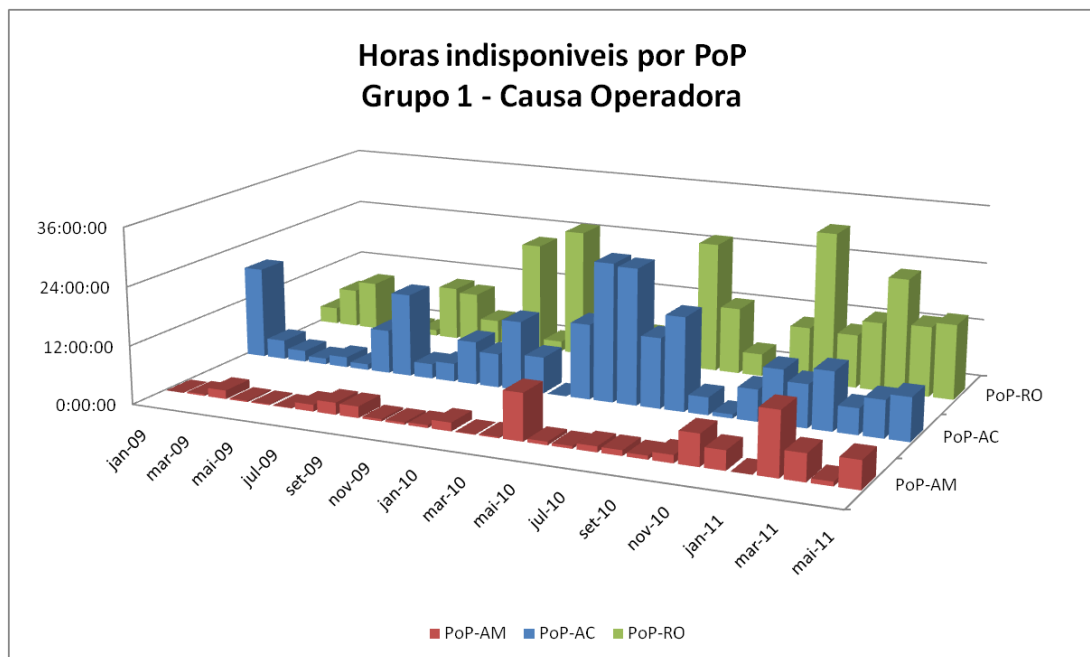


Figura 7: Horas indisponíveis em PoPs com quedas em sua operadora.

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 maio, em especial para os PoPs TO, RO e PI.

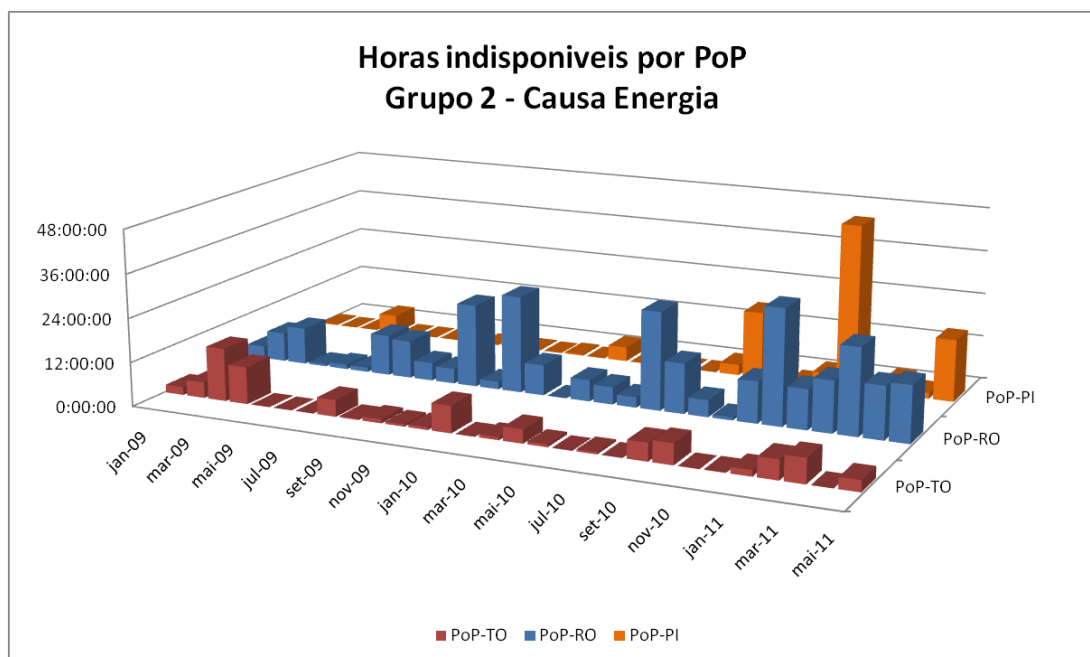


Figura 8: Horas indisponíveis nos PoPs com maiores quedas por energia.

Três interrupções no fornecimento de energia elétrica no PoP-TO, nos dias 02/05, 04/05 e 15/05, totalizaram 2 horas e 40 minutos de indisponibilidade para este PoP. Deve-se notar que o referido PoP possui grupo motor gerador instalado, embora não esteja em produção. O PoP-RO, por sua vez, foi afetado no dia 14/05 por uma manutenção não programada no quadro elétrico da universidade, que durou 6 horas e 25 minutos. Este PoP possui grupo motor gerador instalado, embora sua manutenção não ocorra a contento, ocasionando estas interrupções. Somadas às quedas relacionadas à sua operadora, este PoP teve em torno de 15 horas e 30 minutos de indisponibilidade no mês de maio. Por fim, o PoP-PI, apresentou uma interrupção no fornecimento de energia no dia 15/05, que não afetaria um PoP com *no-breaks* e grupo motor gerador instalado, caso não fosse descoberto um desbalanceamento de carga elétrica em seus *no-breaks*, causando falha no equipamento de transmissão da operadora Oi alojado no PoP. Esta foi a causa de uma paralisação de 12 horas e 50 minutos deste PoP. Cabe citar que este problema já foi resolvido pelo PoP.

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



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

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

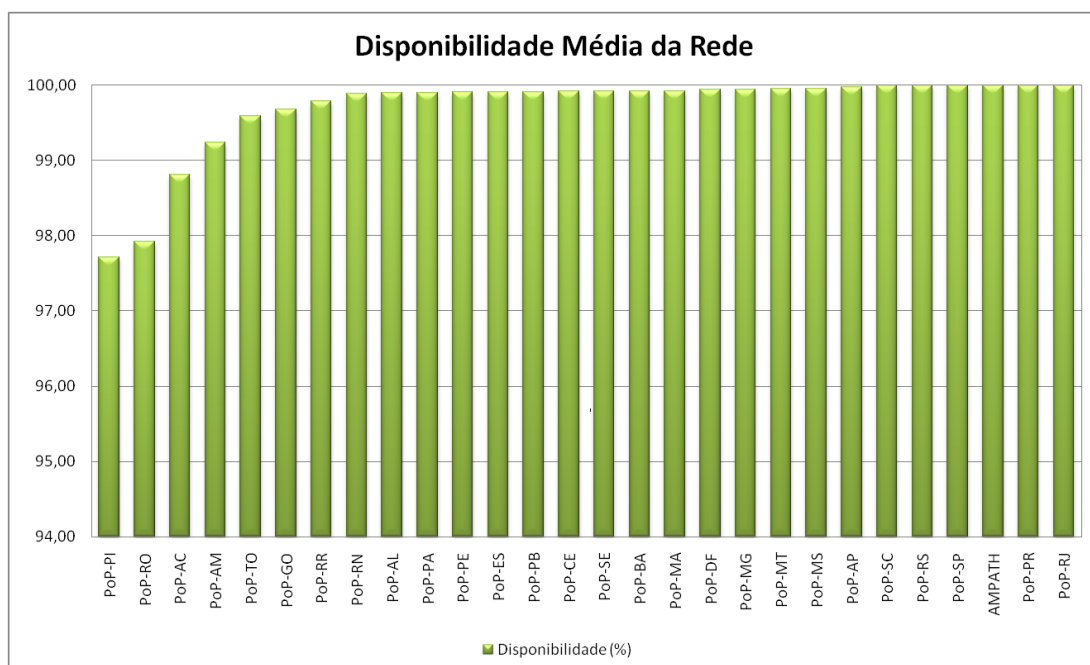


Figura 10: Disponibilidade, por PoP, em maio de 2011.

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 4. Os PoPs que ficaram abaixo da meta de 99,8% estão destacados em vermelho.

PoP	Horas indisponíveis - tipo de falha				
	operadora	elétrica	staff-pop	Total	Total (%)
PoP-AP	0:12:22	0:00:00	0:00:00	0:12:22	99,97%
PoP-MS	0:23:45	0:00:00	0:00:00	0:23:45	99,95%
PoP-MT	0:23:47	0:00:00	0:00:00	0:23:47	99,95%
PoP-MG	0:24:15	0:00:00	0:00:00	0:24:15	99,95%
PoP-DF	0:24:17	0:00:00	0:00:00	0:24:17	99,95%
PoP-MA	0:34:59	0:00:00	0:00:00	0:34:59	99,92%
PoP-BA	0:35:43	0:00:00	0:00:00	0:35:43	99,92%
PoP-SE	0:38:47	0:00:00	0:00:00	0:38:47	99,91%
PoP-CE	0:38:49	0:00:00	0:00:00	0:38:49	99,91%
PoP-PB	0:40:41	0:00:00	0:00:00	0:40:41	99,91%
PoP-ES	0:43:02	0:00:00	0:00:00	0:43:02	99,90%
PoP-PE	0:43:15	0:00:00	0:00:00	0:43:15	99,90%
PoP-PA	0:47:22	0:00:00	0:00:00	0:47:22	99,89%
PoP-AL	0:47:58	0:00:00	0:00:00	0:47:58	99,89%
PoP-RN	0:48:52	0:00:00	0:00:00	0:48:52	99,89%
PoP-RR	1:33:21	0:00:00	0:00:00	1:33:21	99,79%
PoP-GO	0:23:49	2:00:01	0:00:00	2:23:50	99,68%
PoP-TO	0:23:43	2:40:07	0:00:00	3:03:50	99,59%
PoP-AM	5:37:49	0:00:00	0:00:00	5:37:49	99,24%
PoP-AC	8:50:44	0:00:00	0:00:00	8:50:44	98,81%
PoP-RO	9:03:03	6:24:58	0:00:00	15:28:01	97,92%
PoP-PI	0:50:30	12:58:58	3:12:14	17:01:42	97,71%

Tabela 2: Quadro que lista os PoPs que apresentaram falhas em maio 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. Desta maneira, o indicador 4 superaria a nova meta, atingindo o valor de 99,891%. 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 da rede	Padrão	99,780%
4	Disponibilidade da rede	Retirando-se influências externas	99,891%

Tabela 3: Quadro resumo do indicador 4, para o mês de maio de 2011.

Isto posto, alguns dos PoPs, teriam seus valores de disponibilidade alterados de tal forma que até atingiriam individualmente suas metas, como seria o caso dos PoPs AC, AM e RR. Entretanto, os PoPs PI e RO, continuariam abaixo de 99,8% de disponibilidade. Por fim, 21 PoPs atingiriam 100% de disponibilidade no período; são eles: AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, RJ, RN, RR, RS, SC e SE. A Figura 11 mostra a disponibilidade dos PoPs que teriam alguma alteração nesta métrica, com esta diferença no cálculo.

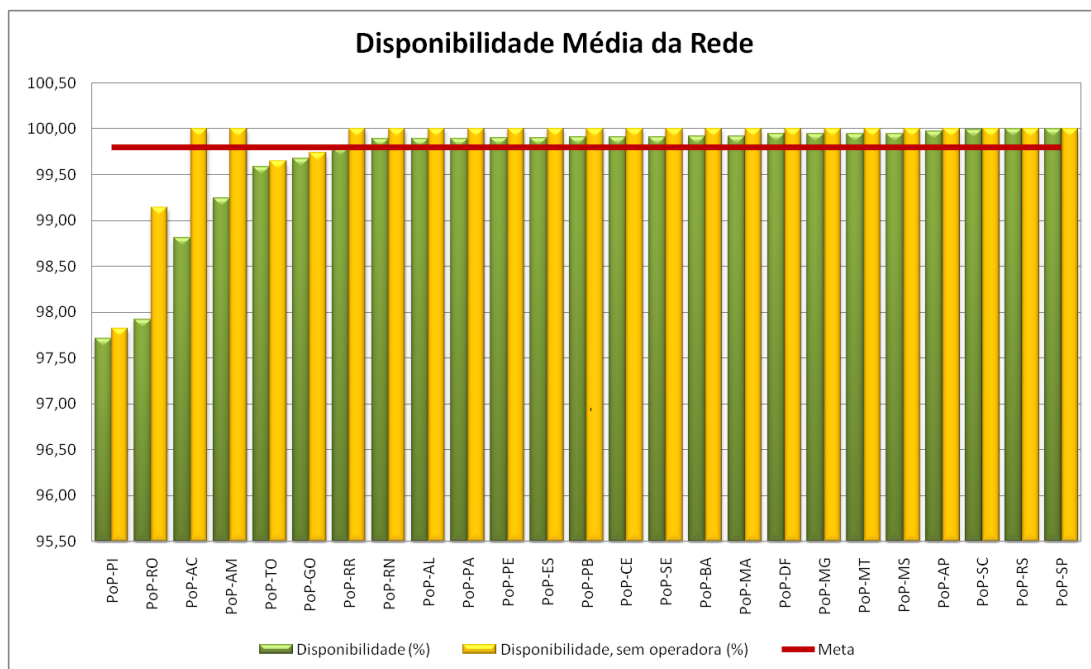


Figura 11: Disponibilidade para alguns PoPs, com e sem contribuição de suas operadoras, em maio de 2011.

3.4. Série histórica dos indicadores em 2011

	jan-11	fev-11	mar-11	abr-10	mai-11	jun-11	jul-11	ago-11	set-11	out-11	nov-11	dez-11	MÉDIA 2011
Indicador 3	104,47	87,28	85,16	131,78	145,64								110,87
Indicador 4	99,454	99,792	99,64	99,906	99,780								99,714

Tabela 4: série histórica dos indicadores 3 e 4 no ano de 2011

Anexo A. Saída das ferramentas

A.1 - Indicador 3

=====
RELATÓRIO DE SUCESSO DE ENTREGA E LATÊNCIA [INDICADOR 3]

Período de 2011/05/01 a 2011/05/31
=====

Porcentagem de sucesso de entrega em média: 99.13%
Tempo médio de entrega entre 2 pontos (Rmedio): 58.28ms

Desvio padrão da percentagem de perda: 3.24%
Desvio padrão da latência: 33.31ms

=====
Pontos de retardo PR = (5500/Rmedio) = (5500/58.28) = 94.37
Pontos de perda PP = (6-PERDA)*10 = (6-0.87)*10 = 51.27

Pontos totais PT = PR+PP = 145.64 pontos
=====

A.2 - Indicador 4

=====
RELATORIO DE DISPONIBILIDADE

Periodo: Sun May 1 00:00:00 2011 - Tue May 31 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	6	00:35:43	99.920	299.760
PoP-DF	1	00:24:17	99.946	299.837
PoP-MG	1	00:24:15	99.946	299.837
PoP-PE	5	00:43:15	99.903	299.709
PoP-PR	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-RJ	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-RS	1	00:01:17	99.997	299.991
PoP-SC	2	00:03:27	99.992	299.977
PoP-SP	1	00:01:16	99.997	299.991

Disponibilidade Media PoPs Classe 3: 99.970

=====

PoPs Classe 2 - Fator de ponderacao "2"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-AM	7	05:37:49	99.243	198.486
PoP-CE	4	00:38:49	99.913	199.826
PoP-ES	8	00:43:02	99.904	199.807
PoP-GO	2	02:23:50	99.678	199.356
PoP-MA	3	00:34:59	99.922	199.843
PoP-MS	1	00:23:45	99.947	199.894
PoP-MT	1	00:23:47	99.947	199.893
PoP-PA	8	00:47:22	99.894	199.788
PoP-PB	6	00:40:41	99.909	199.818
PoP-PI	12	17:01:42	97.711	195.422
PoP-RN	6	00:48:52	99.891	199.781

Disponibilidade Media PoPs Classe 2: 99.632

=====

PoPs Classe 1 - Fator de ponderacao "1"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PA-PB-JPA	5	00:36:00	99.919	99.919
PoP-AC	6	08:50:44	98.811	98.811
PoP-AL	6	00:47:58	99.893	99.893
PoP-AP	4	00:12:22	99.972	99.972
PoP-RO	8	15:28:01	97.921	97.921
PoP-RR	4	01:33:21	99.791	99.791
PoP-SE	4	00:38:47	99.913	99.913
PoP-TO	4	03:03:50	99.588	99.588

Disponibilidade Media PoPs Classe 1: 99.476

=====

Disponibilidade Media do Backbone: 99.706

Disponibilidade Media Ponderada : 99.780

=====