



Indicadores 3 e 4 do contrato de gestão Relatório de outubro de 2014

Rafael de Oliveira Ribeiro

Novembro de 2014

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 01/10/2014 a 31/10/2014	3
3.1. Quadro resumo.....	3
3.2. Indicador 3.....	4
3.3. Indicador 4.....	6
3.4. Série histórica dos indicadores em 2014	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 MCTI, 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 outubro de 2014.

2. Metodologia de medição e cálculo dos indicadores

2.1. Indicador 3

O indicador 3, que denominaremos P_T , é dado pela seguinte fórmula:

$$P_T = (3500/R_{\text{Médio}}) + 10*(6-P_{\text{Perda}})$$

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:

$$P_T = (3500/R_{\text{Médio}}) + 10*(PSEP - 94)$$

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.

Adicionalmente, há também a medição de disponibilidade do conjunto de equipamentos da RNP abrigados em Miami, nos Estados Unidos, denominado PoP-MIA.

3. Avaliação dos indicadores no período de 01/10/2014 a 31/10/2014

3.1. Quadro resumo

Indicador	Descrição	Meta	Valores no período
3	Qualidade (Perda e Retardo)	Igual ou superior a 100 pontos	118,10
4	Disponibilidade da rede	Igual ou superior a 99,8%	99,844%

Tabela 1: Quadro resumo de indicadores, para o mês de outubro de 2014.

3.2. Indicador 3

No mês de outubro, o indicador 3 obteve o valor de 118,10 pontos, resultado este acima da meta estabelecida, e 2,12 pontos acima do mês anterior. A Figura 1 mostra o comportamento histórico deste indicador.

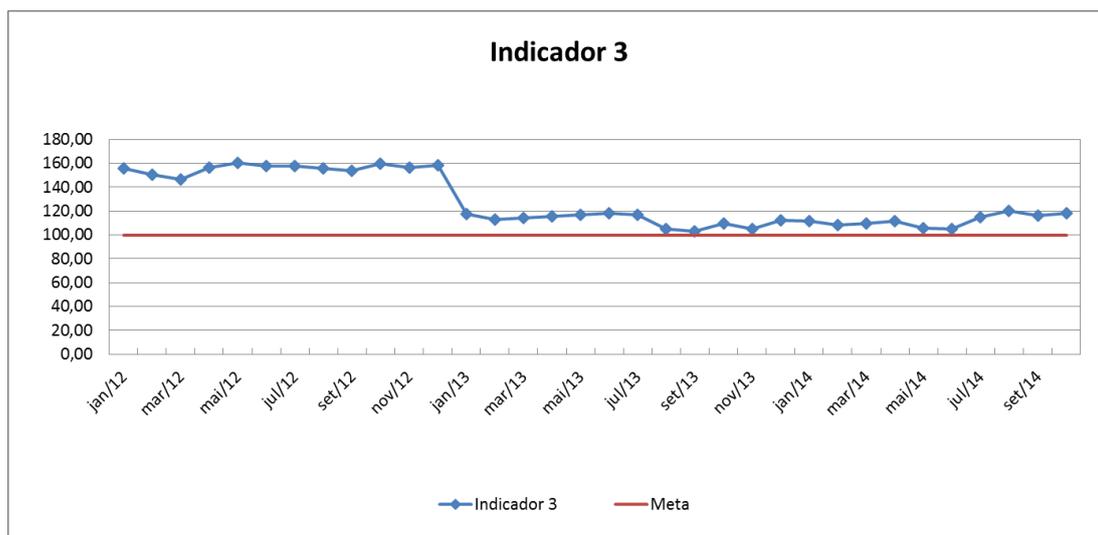
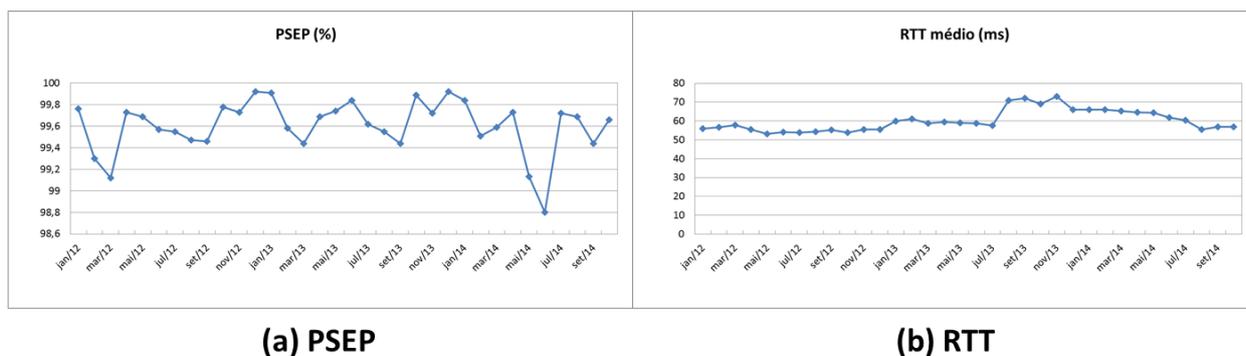


Figura 1: Evolução do indicador 3.

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 outubro, o PSEP ficou 0,22% acima do valor do mês anterior, adicionando 2,2 pontos ao indicador. O RTT médio, por sua vez, apresentou aumento da ordem de 0,07 ms, retirando-se apenas 0,08 pontos ao 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 do RTT para alguns PoPs da Região Norte e Sul do país. Os PoPs AC e RO apresentaram reduções no PSEP, de 0,2% e 0,6%, respectivamente, enquanto os PoPs do Pará e do Rio Grande do Sul mantiveram-se em níveis anteriores. Os PoPs AC e RO foram afetados em especial pelas diversas oscilações ocorridas nos circuitos do PoP-MT durante o mês de outubro.

Com relação ao RTT médio, os PoPs RS e PA apresentaram comportamento similar, com aumentos nesta métrica, da ordem de 2 ms (RS) e 2,5 ms (PA). Já os PoPs AC e RO apresentaram latência média praticamente igual à do mês de setembro. Todos estes PoPs sofreram no mês de outubro com eventos de falhas em circuitos de backbone, fazendo seu tráfego ser direcionado a enlaces de backup, que, por terem capacidade reduzida, acabam ficando congestionados. Contudo, o fato das maiores quedas que envolveram os enlaces dos PoPs AC e RO terem ocorrido fora do horário comercial, em conjunto com o início do Horário Brasileiro de Verão (em 21/10) fizeram os resultados destes PoPs não serem tão pronunciados.

Cabe citar que o circuito de backup do Po-RS está em uso desde 22/10. Este é de 1 Gb/s e termina no PoP-SP.

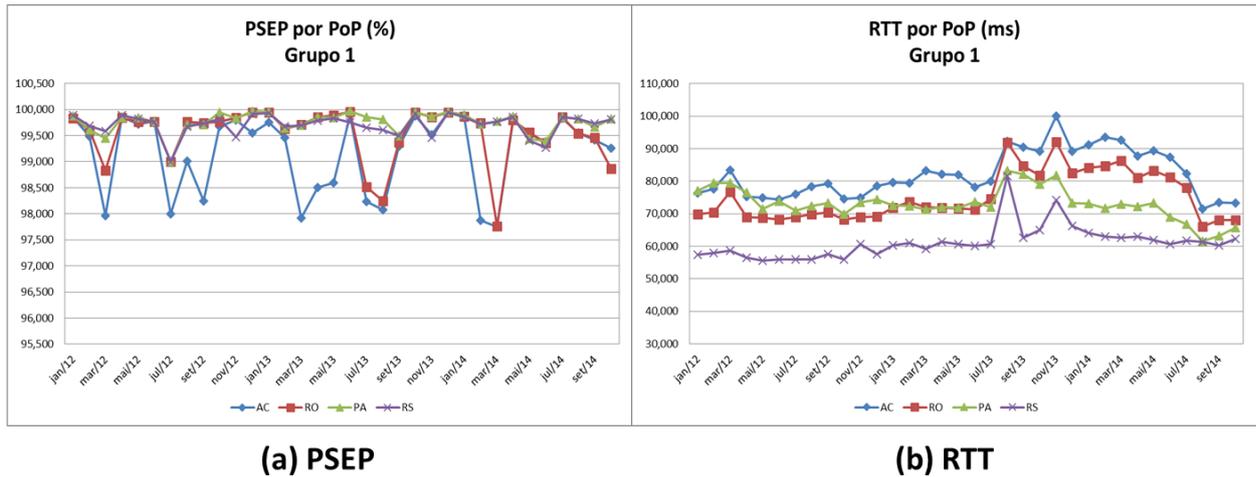


Figura 3: Evolução de PSEP e RTT médio – Grupo 1 – Regiões Norte e Sul.

Podemos ver, na Figura 4, o histórico do PSEP e do RTT para dois PoPs em especial da região Centro-Oeste. Nesta figura de mérito, houve um pequeno ganho para os PoPs MS e MT, retornando-os ao patamar de meses anteriores.

Com relação ao RTT médio, ambos PoPs se beneficiaram da entrada em produção, ao final do mês de setembro, dos novos enlaces de 10 Gb/s no anel PR-MS-MT-GO, com capacidade compatível com a sua demanda. Com isto, o PoP-MS apresentou a maior redução nesta métrica, de 5,78 ms. O PoP-MT, entretanto, afetado por diversos rompimentos de fibra em seus circuitos, acabou sendo penalizado em cerca de 0,2 ms neste quesito.

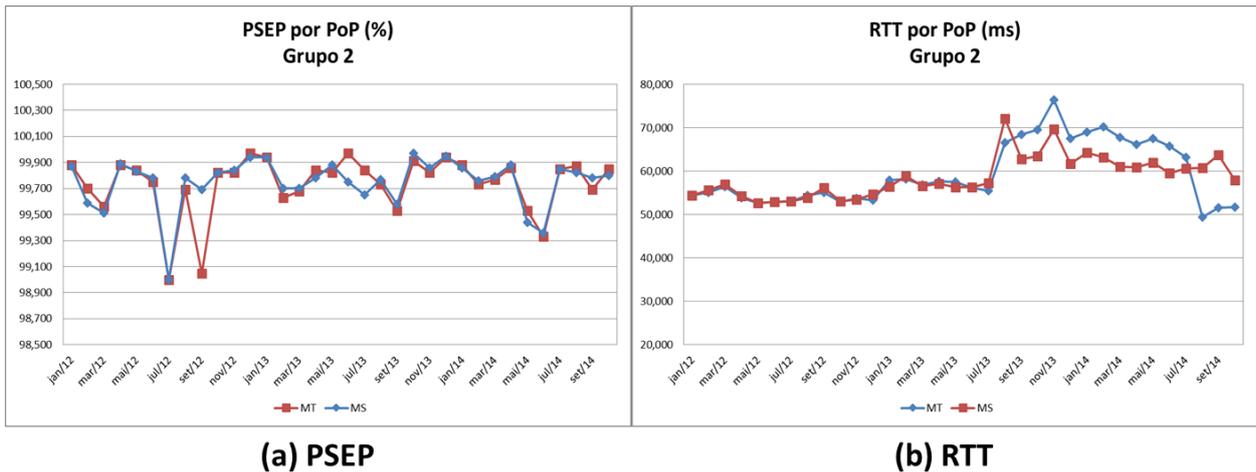


Figura 4: Evolução de PSEP e RTT médio – Grupo 2 – Região Centro-Oeste.

Por fim, temos, na Figura 5, dados consolidados de todos os PoPs, separados por PSEP e RTT. Com relação ao PSEP, os PoPs AP e RO mantiveram-se como os de piores valores de toda a rede Ipê, com 97,90%, e 98,87%, respectivamente. Também com relação ao RTT, os PoPs da Região Norte continuam sendo os que apresentam maior retardo, com o PoP-RR apresentando 99,22 ms nesta figura de mérito, seguido do PoP-AP, com valor de 80,85 ms de retardo médio.

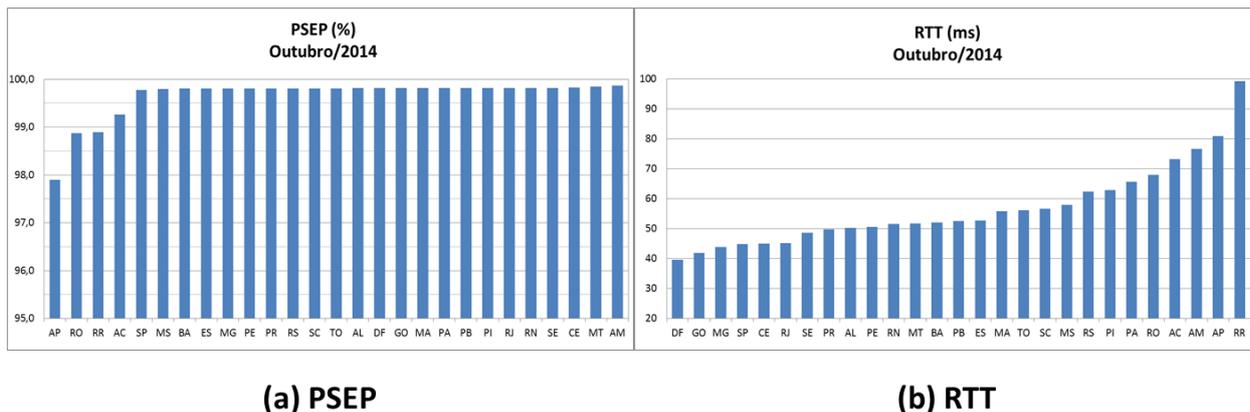


Figura 5: Valores de PSEP e RTT para o mês de outubro de 2014.

3.3. Indicador 4

No mês de outubro de 2014, o indicador 4 ficou acima da meta, com um valor de 99,844% de disponibilidade. O seu histórico pode ser visto na Figura 6.

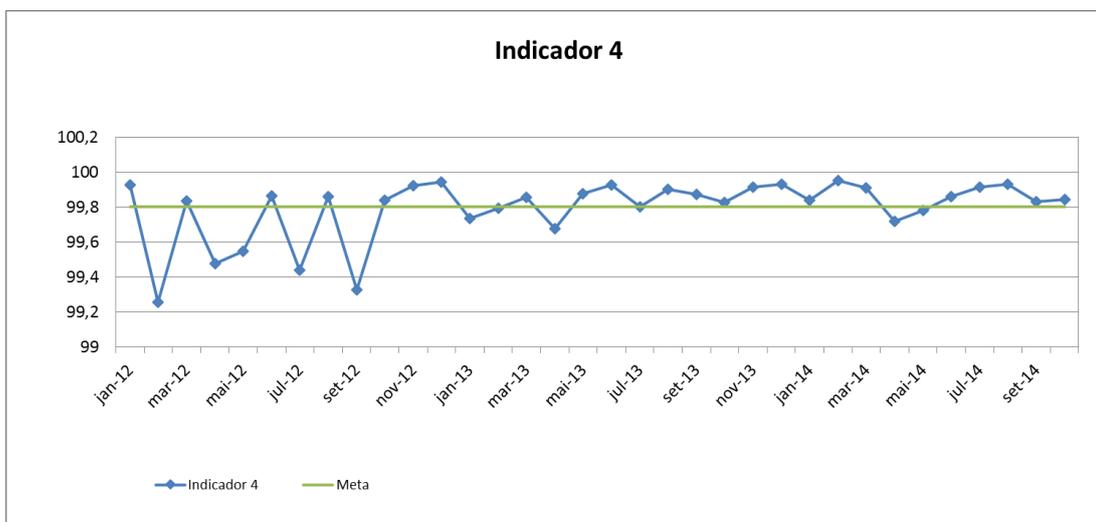


Figura 6: Valores históricos do indicador 4.

Neste mês, nove PoPs apresentaram um índice de disponibilidade inferior à meta de 99,8% para este indicador. São eles: PoPs PB, RR, BA, SE, RO, MS, RN, RS e SC. Os eventos mais importantes dizem respeito a falhas de operadora nos PoPs PB, RR e SE, além de falhas de origens diversas nos PoPs GO, TO, AC e BA.

A Figura 7 apresenta o histórico de indisponibilidade do grupo de PoPs que sofreram com quedas relacionadas a falhas de operadora no mês de outubro. O PoP-SE, no dia 04/10, foi afetado por um rompimento de fibras, na região da Costa do Sauípe (BA) associado a uma falha em equipamento de transmissão da operadora Oi em Aracaju (SE), interrompendo o acesso deste PoP por 2 horas e 55 minutos. O PoP-RR, por sua vez, sofreu por 7 horas e 28 minutos, com um duplo rompimento de fibras em Boa Vista (RR), causado por um acidente com um caminhão no dia 28/10.

Por fim, três eventos afetaram o acesso do PoP-PB à rede acadêmica, durante o mês de outubro. No dia 01/10, uma falha anterior no circuito RN/CE, causada por uma falha em um *transponder* da operadora Oi em Fortaleza (CE), associada a um rompimento de fibra em Recife (PE), deixou os PoPs PB e RN isolados da rede Ipê por 1 hora e 47 minutos. Já no dia 20/10, um rompimento duplo de fibra em Mamanguape (PB) interrompeu os circuitos PB/RN e a conexão entre o PoP-PB e o PA-PB, causando mais 2 horas e 58 minutos de indisponibilidade para o PoP-PB. E, no dia 27/10, um rompimento de fibras

em Boa Viagem (PB), desconectando o circuito PE/PB, associado à falha anterior no circuito PB/RN por outro rompimento de fibras, desta vez em Pirangi do Norte (RN) resultaram em ainda mais 4 horas e 57 minutos de desconexão deste PoP. Devido às causas descritas, o PoP-PB totalizou 9 horas e 43 minutos de paralização no mês de outubro.

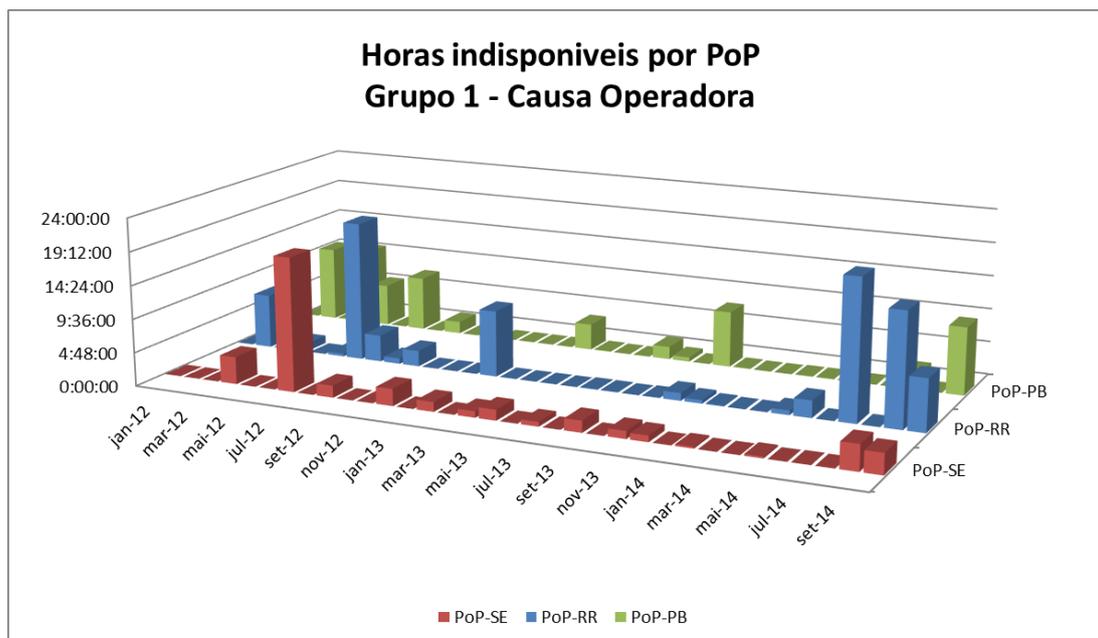


Figura 7: Horas indisponíveis em PoPs com maiores quedas por operadora.

A Figura 8 apresenta o histórico de indisponibilidade dos PoPs que mais sofreram com quedas causadas por falhas de origens diversas no mês de outubro, em especial para os PoPs GO, TO, AC e BA.

Um travamento do gerador do PoP-AC, por uma sobrecarga elétrica, levou à exaustão da carga das baterias dos no-breaks deste PoP, no dia 02/10, interrompendo o acesso à rede acadêmica por 37 minutos. Tal condição impactou também o PoP-RO, devido à falha anterior em seu circuito com o PoP-MT.

Já nos dias 03/10 e 08/10, os PoPs TO e GO apresentaram falhas no acionamento de seus geradores, após ausência de fornecimento de energia comercial, paralisando-os por 34 minutos e 43 minutos, respectivamente. Para o PoP-TO, há manutenção mensal para o gerador, pago via Plano de Trabalho; no caso de GO, esta é de responsabilidade da instituição-abrigo, a UFG.

Por fim, uma janela de manutenção não informada do PoP-BA, gerou uma interrupção no dia 11/10 de cerca de 4h e 19 minutos. O erro consistiu na falha da avaliação da migração do cabeamento das operadoras, onde foram também afetados os circuitos de backbone que atendem a este PoP. Somado ainda a outros menores eventos de operadora, o PoP-BA totalizou 4 horas e 30 minutos de indisponibilidade no mês de outubro.

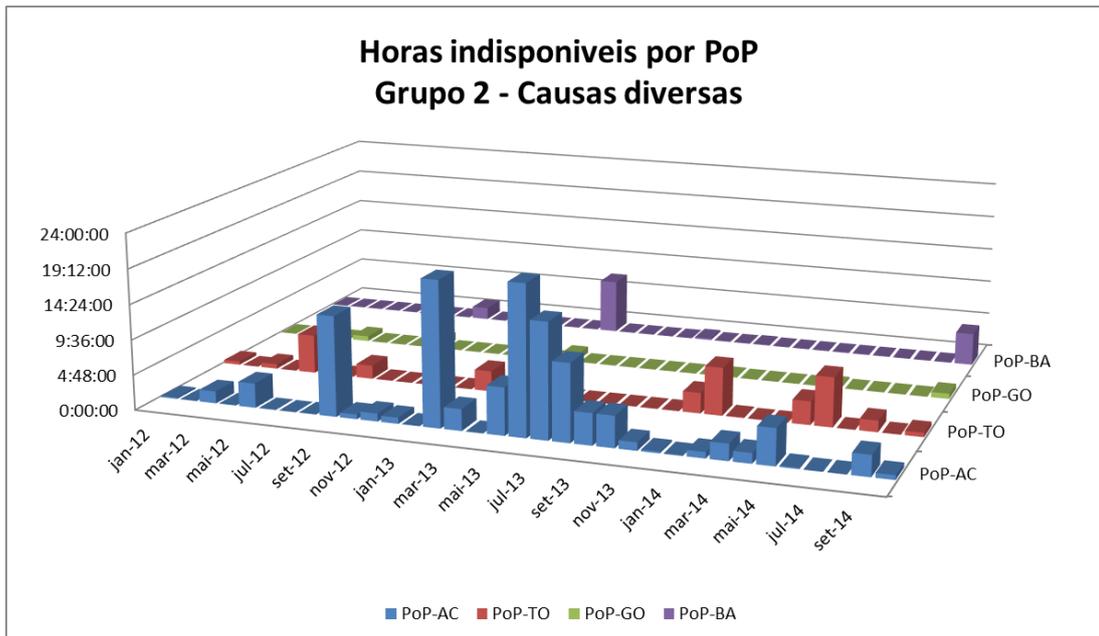


Figura 8: Horas indisponíveis em PoPs por causas diversas.

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

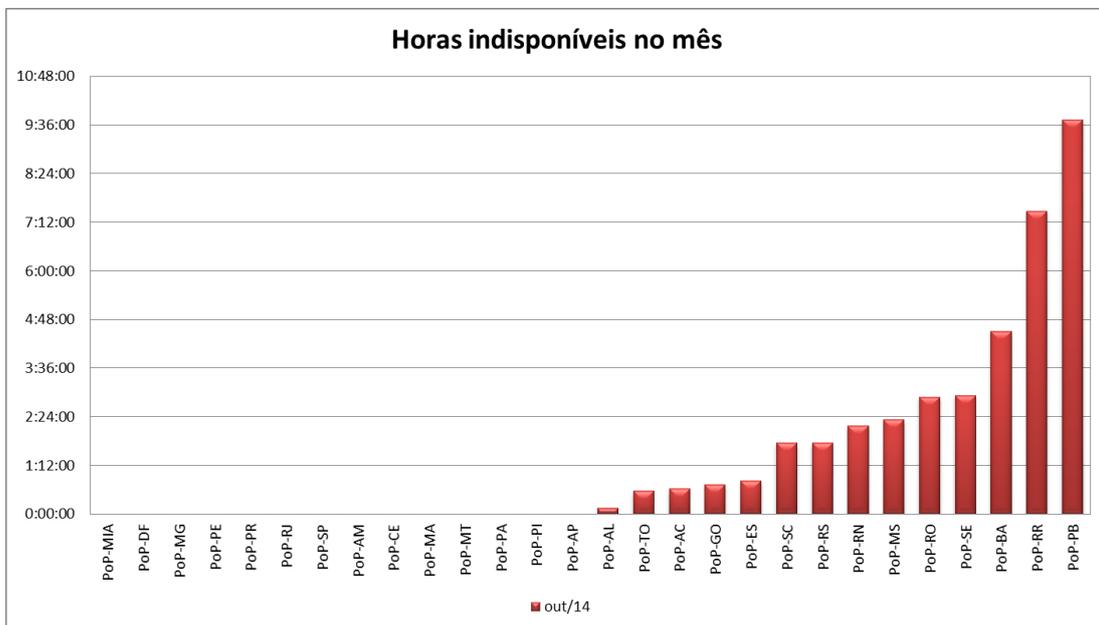


Figura 9: Horas indisponíveis por PoP em outubro de 2014.

A disponibilidade percentual no mês de outubro de 2014, para cada PoP, está ilustrada na Figura 10.

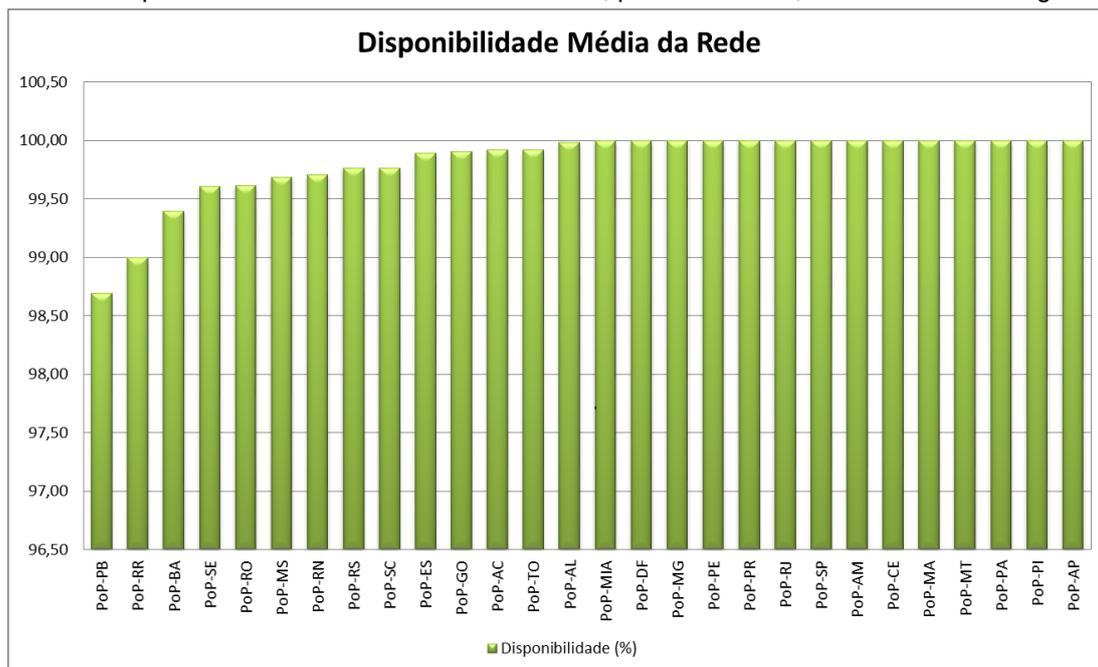


Figura 10: Disponibilidade, por PoP, em outubro de 2014.

A tabela 2 abaixo mostra os PoPs que não obtiveram um índice de disponibilidade de 100%, ou seja, os que, de alguma forma, contribuíram para um menor desempenho do indicador 4. Os PoPs que ficaram abaixo da meta de 99,8% encontram-se destacados em vermelho.

PoP	Horas indisponíveis - tipo de falha				Total	Total (%)
	operadora	pop-concentrador	staff-pop			
PoP-PB	9:43:53	0:00:00	0:00:00	9:43:53	98,692%	
PoP-RR	7:28:24	0:00:00	0:00:00	7:28:24	98,996%	
PoP-BA	0:10:52	0:00:00	4:19:04	4:29:56	99,395%	
PoP-SE	2:55:20	0:00:00	0:00:00	2:55:20	99,607%	
PoP-RO	2:15:13	0:37:44	0:00:00	2:52:57	99,613%	
PoP-MS	2:19:25	0:00:00	0:00:00	2:19:25	99,688%	
PoP-RN	1:50:55	0:00:00	0:18:59	2:09:54	99,709%	
PoP-RS	1:44:51	0:00:00	0:00:00	1:44:51	99,765%	
PoP-SC	1:44:47	0:00:00	0:00:00	1:44:47	99,765%	
PoP-ES	0:49:23	0:00:00	0:00:00	0:49:23	99,889%	
PoP-GO	0:00:00	0:00:00	0:43:29	0:43:29	99,903%	
PoP-AC	0:00:00	0:00:00	0:37:28	0:37:28	99,916%	
PoP-TO	0:00:00	0:00:00	0:34:38	0:34:38	99,922%	
PoP-AL	0:00:00	0:00:00	0:08:42	0:08:42	99,981%	

Tabela 2: Quadro que lista os PoPs que apresentaram falhas em outubro de 2014.

Adicionalmente, este indicador também é 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 teria atingido o valor de 99,959%, superando ainda mais a meta. 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	99,844%
		Retirando-se influências externas	99,959%

Tabela 3: Quadro resumo do indicador 4, para o mês de outubro de 2014.

Isto posto, alguns PoPs teriam seus valores de disponibilidade alterados. Os PoPs RN e RO atingiriam individualmente suas metas, com ainda seis outros PoPs alcançando 100% de disponibilidade, a saber: PoPs MS, PB, RR, RS SC, SE e ES, este último que já estava acima do patamar de 99,8%. Ainda assim, o PoP-BA não cumpriria a meta. Por fim, os PoPs AC, AL, GO e TO, mesmo já se encontrando acima da meta não alcançariam o valor máximo, por possuírem indisponibilidades de outra natureza. A Figura 11 mostra a disponibilidade dos PoPs que tiveram alteração de disponibilidade, com esta diferença no cálculo.

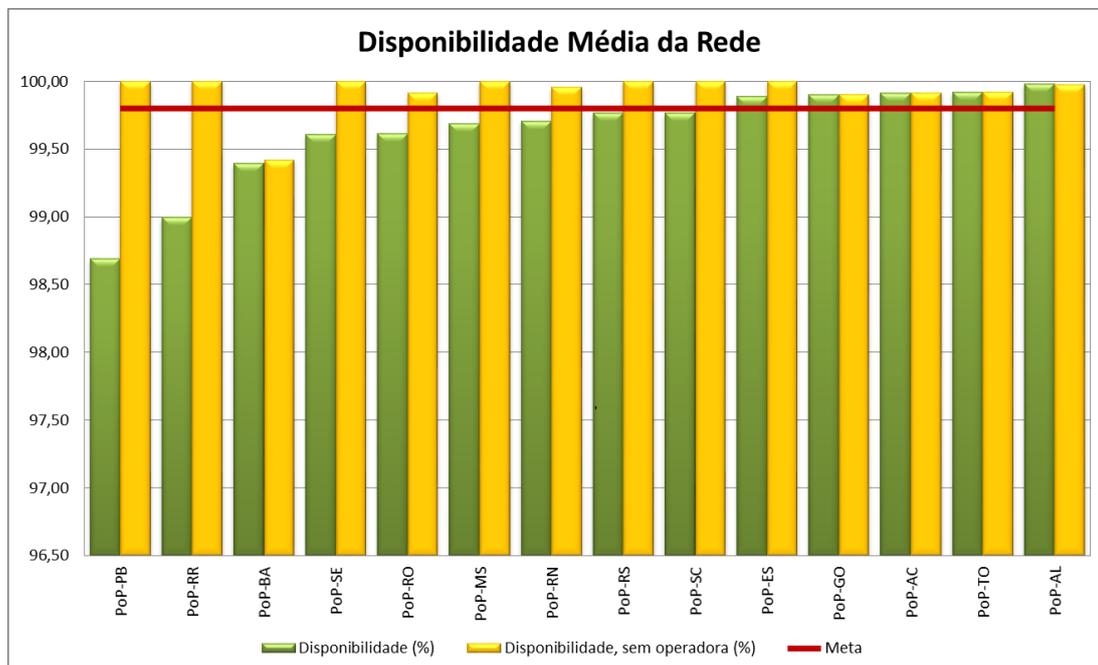


Figura 11: Disponibilidade para alguns PoPs, com e sem contribuição de suas operadoras, em outubro de 2014.

3.4. Série histórica dos indicadores em 2014

	jan-14	fev-14	mar-14	abr-14	mai-14	jun-14	jul-14	ago-14	set-14	out-14	nov-14	dez-14	MÉDIA 2014
Indicador 3	111,42	108,10	109,54	111,56	105,65	104,65	115,10	120,06	115,98	118,10			112,02
Indicador 4	99,838	99,953	99,909	99,717	99,779	99,859	99,916	99,931	99,829	99,844			99,858
Indicador 4 sem operadora	99,984	99,999	99,967	99,991	99,999	99,994	99,950	99,969	99,844	99,859			99,956

Tabela 4: Série histórica dos indicadores 3 e 4 no ano de 2014.

Anexo A. Saída das ferramentas

A.1 - Indicador 3

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

Período de 2014/10/01 a 2014/10/31
=====

Porcentagem de sucesso de entrega em média: 99.66%
Tempo médio de entrega entre 2 pontos (Rmedio): 56.87ms

Desvio padrão da porcentagem de perda: 1.79%
Desvio padrão da latência: 30.50ms

=====
Pontos de retardo PR = (3500/Rmedio) = (3500/56.87) = 61.54

Pontos de perda PP = (6-PERDA)*10 = (6-0.34)*10 = 56.56

Pontos totais PT = PR+PP = 118.10 pontos
=====

A.2 - Indicador 4

=====
RELATORIO DE DISPONIBILIDADE

Periodo: Wed Oct 01 00:00:00 2014 - Fri Oct 31 23:59:59 2014
=====

PoPs Classe 3 - Fator de ponderacao "3"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-BA	3	04:29:56	99.395	298.186
PoP-CE	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-MIA	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	1	01:44:51	99.765	299.295
PoP-SC	1	01:44:47	99.765	299.296
PoP-SP	0	00:00:00	100.000	300.000

Disponibilidade Media PoPs Classe 3: 99.902

=====

PoPs Classe 2 - Fator de ponderacao "2"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-AM	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-ES	1	00:49:23	99.889	199.779
PoP-GO	1	00:43:29	99.903	199.805
PoP-MA	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-MS	1	02:19:25	99.688	199.375
PoP-MT	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-PA	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-PB	3	09:43:53	98.692	197.384
PoP-PI	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-RN	3	02:09:54	99.709	199.418
PoP-TO	1	00:34:38	99.922	199.845

Disponibilidade Media PoPs Classe 2: 99.800

=====

PoPs Classe 1 - Fator de ponderacao "1"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-AC	4	00:37:28	99.916	99.916
PoP-AL	1	00:08:42	99.981	99.981
PoP-AP	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-RO	5	02:52:57	99.613	99.613
PoP-RR	1	07:28:24	98.996	98.996
PoP-SE	1	02:55:20	99.607	99.607

Disponibilidade Media PoPs Classe 1: 99.685

=====

Disponibilidade Media do Backbone: 99.816

Disponibilidade Media Ponderada : 99.844

=====