



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

Rafael de Oliveira Ribeiro

Maio 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 01/04/2013 a 30/04/2013	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 30 de abril 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, doravante denominado PoP-MIA.

3. Avaliação dos indicadores no período de 01/04/2013 a 30/04/2013

3.1. Quadro resumo

Indicador	Descrição	Meta	Valores no período
3	Qualidade (Perda e Retardo)	Igual ou superior a 100 pontos	111,56
4	Disponibilidade da rede	Igual ou superior a 99,8%	99,717%

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

3.2. Indicador 3

No mês de abril, o indicador 3 obteve o valor de 111,56 pontos, resultado este acima da meta estabelecida, e 2,02 pontos acima do mês anterior. A Figura 1 mostra o comportamento histórico deste indicador.

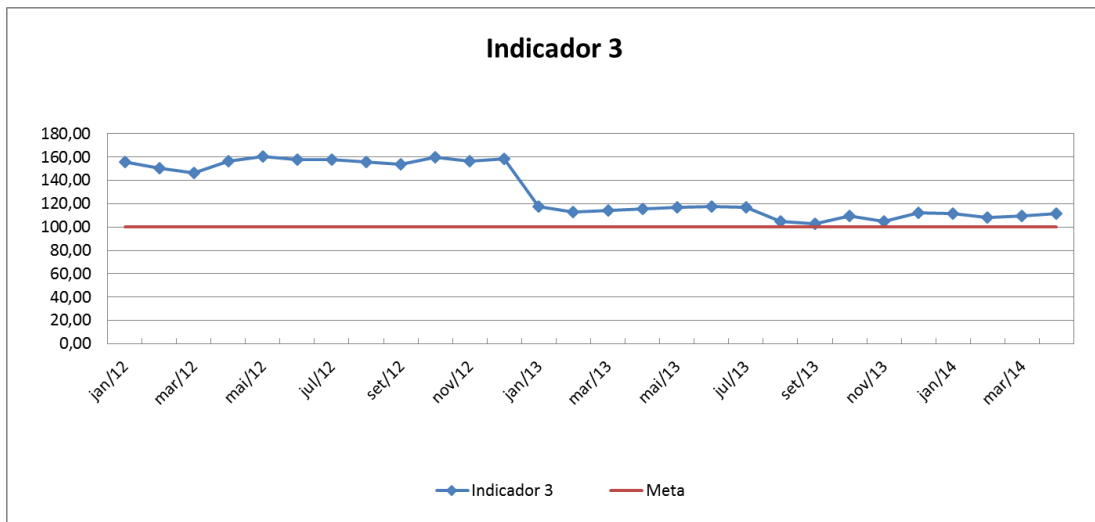


Figura 1: Evolução do indicador 3.

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 abril, o PSEP ficou 0,14% acima do valor do mês anterior, adicionando 1,49 pontos ao indicador. O RTT médio, por sua vez, apresentou redução da ordem de 0,64 ms, somando ainda mais 0,53 pontos ao final desta figura de mérito.

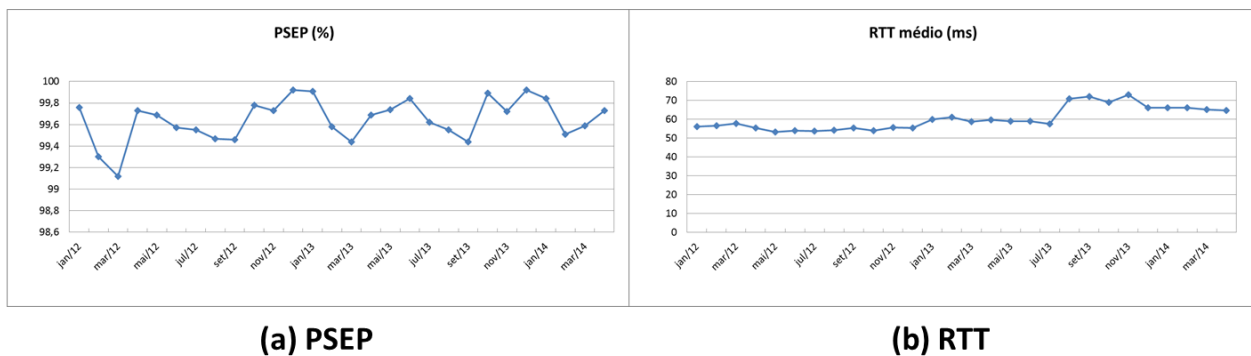


Figura 2: Evolução do PSEP e RTT, componentes do indicador 3.

Na Figura 3, é mostrado o histórico do PSEP e do RTT para alguns PoPs da Região Norte do país. Os PoPs AC e RO apresentaram aumentos no PSEP, de 2% cada. Para ambos, este aumento é creditado à maior disponibilidade dos enlaces de 3 Gb/s que atendem a estes PoPs, que acabaram por não lançar mão do uso de suas conexões backup.

Com relação ao RTT médio, ambos PoPs novamente apresentaram comportamento similar, com reduções nesta métrica, da ordem de 4,8 ms (AC) e 5,3 ms (RO). Novamente, a relativa estabilidade dos enlaces principais podem explicar este comportamento.

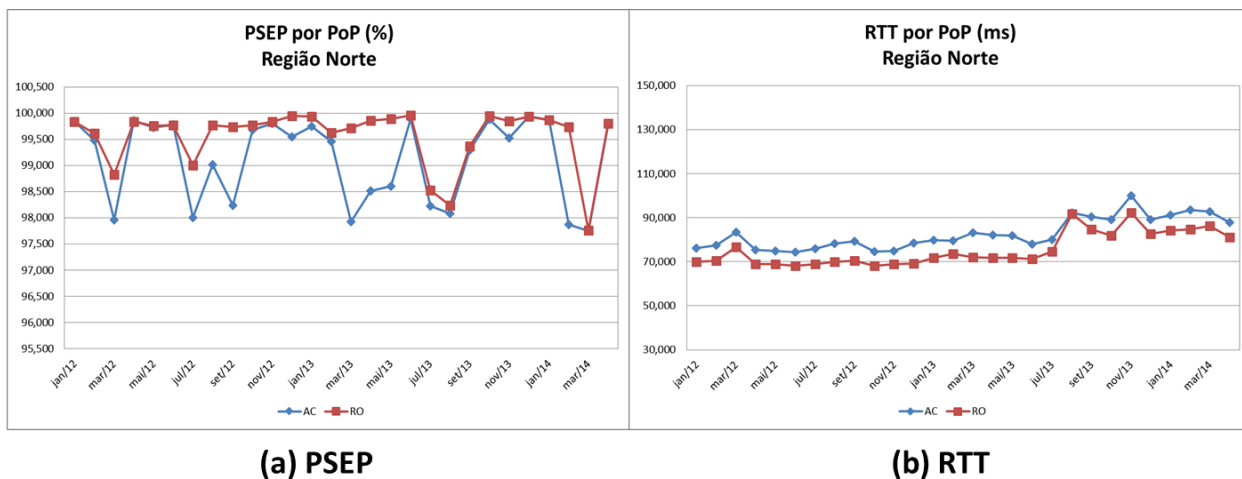


Figura 3: Evolução de PSEP e RTT médio – Região Norte.

Podemos ver, na Figura 4, o histórico do PSEP e do RTT para dois PoPs em especial das regiões Sudeste e Norte. Para o PoP-RR, o uso do enlace backup com o PoP da RNP no Ceará, saturado, cuja capacidade encontra-se abaixo da demanda, causou a redução de 1,74% nesta métrica. Já para o PoP-SC, a redução marginal, de 0,3%, pode ser explicada pelo aumento no uso de alguns enlaces do Anel Central da rede Ipê, em consequência das diversas quedas de enlaces nas regiões Sul e Sudeste.

Com relação ao RTT médio, o PoP-RR também foi afetado pelos diversos eventos de quedas em seu circuito principal, resultando em aumento de 7 ms. O PoP-SC, por sua vez, sentiu os efeitos dos eventos de quedas nos circuitos das regiões Sul e Sudeste, forçando o encaminhamento de pacotes de e para este PoP por caminhos mais longos, adicionando cerca de 0,46 ms a esta figura de mérito.

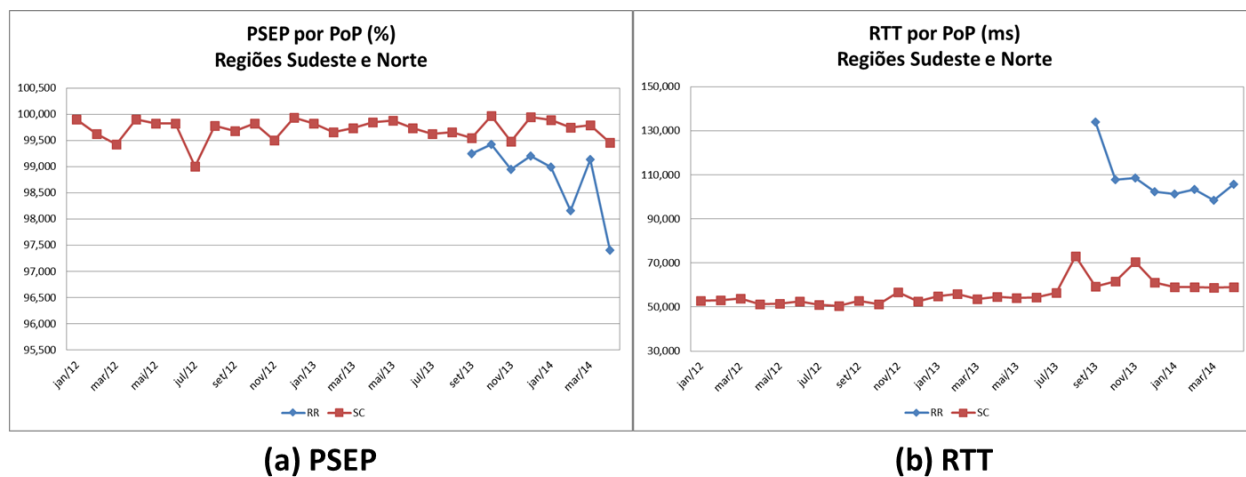


Figura 4: Evolução de PSEP e RTT médio – Regiões Sudeste e Norte.

Por fim, temos, na Figura 5, dados consolidados de todos os PoPs, separados por PSEP e RTT. Com relação ao PSEP, o PoP-RR, tornou-se o de pior valor de toda a rede Ipê, com 97,4%, seguido do PoP-AP, com 99,29%. Também com relação ao RTT, os PoPs da Região Norte continuam sendo os que apresentam maior retardo, com o o PoP-RR apresentando 105,6 ms nesta figura de mérito, seguido do PoP-AP, com valor de 94,55 ms de retardo médio.

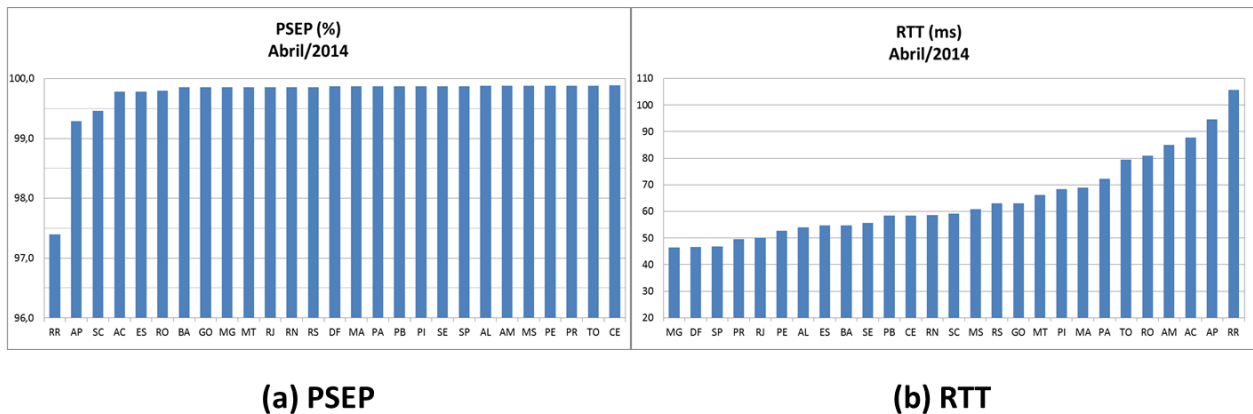


Figura 5: Valores de PSEP e RTT para o mês de abril de 2014.

3.3. Indicador 4

No mês de abril de 2014, o indicador 4 ficou abaixo da meta, com um valor de 99,717% de disponibilidade. O seu histórico pode ser visto na Figura 6.

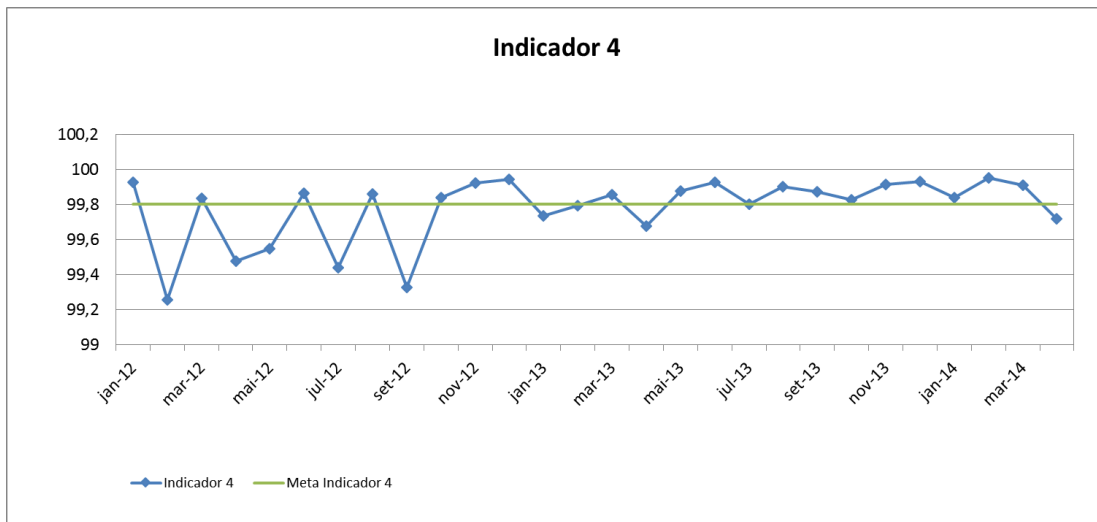


Figura 6: Valores históricos do indicador 4.

Neste mês, três PoPs apresentaram disponibilidade inferior à meta de 99,8% para este indicador. A saber: PoPs ES, RS e SC. Os eventos mais importantes dizem respeito a falhas de operadora nos PoPs ES, RS e SC, além de falhas de origens diversas nos PoPs AP, PA, DF e MIA.

A Figura 7 apresenta o histórico de indisponibilidade do grupo de PoPs que sofreram com quedas relacionadas a falhas de operadora no mês de abril. O PoP-ES, no dia 08/04, foi afetado por duas oscilações nos circuitos que o conecta à rede Ipê. Uma janela de manutenção não informada à RNP, associada à um rompimento de fibras na localidade de São Mateus, no Espírito Santo, interromperam o acesso deste PoP por 2 horas e 4 minutos. No mesmo dia, com a falha supracitada ainda em curso, um rompimento de fibras, em Duque de Caxias (RJ), manteve o PoP-ES desconectado do backbone acadêmico nacional por mais 4 horas e 34 minutos. Somado a outras falhas menores, este PoP totalizou 7 horas e 11 minutos de paralização no mês de abril.

Por fim, quatro eventos afetaram simultaneamente o acesso dos PoPs RS e SC à rede acadêmica, durante o mês de abril. No dia 02/04, uma falha anterior no circuito SP/SC, causada por um rompimento de fibra em São Paulo, associada a outro rompimento de fibra, desta vez, ocasionado por um caminhão em Curitiba, deixou os PoPs RS e SC isolados da rede Ipê por 2 horas e 29 minutos. Já no dia 16/04, dois rompimentos de fibra em Curitiba, em locais e horários distintos, porém concomitantes, interromperam os circuitos PR/RS e SP/SC, causando mais 3 horas e 44 minutos de indisponibilidade para ambos PoPs.

O maior período de desconexão destes PoPs ocorreu no dia 25/04, quando outras falhas múltiplas na região de Curitiba e um rompimento de fibras entre Mairinque (SP) e Morumbi (SP) cortaram o acesso destes PoPs por sete horas. Por fim, no dia 26/04, uma condição de falha tripla na infraestrutura da operadora, no Estado do Paraná, penalizou estes PoPs por ainda mais 3 horas e 18 minutos. Portanto, somente por esta origem, os PoPs RS e SC totalizaram 16 horas e 31 minutos de indisponibilidade no mês de abril.

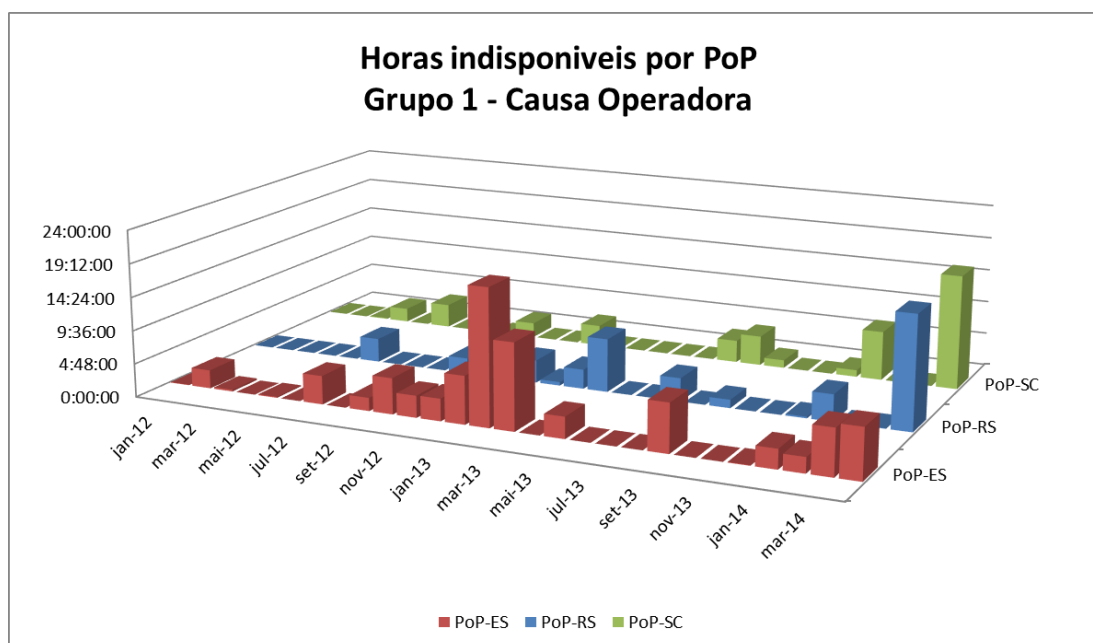


Figura 7: Horas indisponíveis em PoPs com maiores quedas por operadora.

A Figura 8 apresenta o histórico de indisponibilidade dos PoPs que mais sofreram com quedas causadas por falhas de origens diversas no mês de abril, em especial para os PoPs AP, PA, DF e MIA.

No dia 14/04, em dois momentos, uma condição de erro foi identificada no roteador de núcleo do PoP-PA, paralisando-o por 34 minutos. Esta falha, com a interrupção do tráfego, causou indisponibilidade de igual magnitude ao PoP-AP, cujas conexões ao backbone acadêmico se dão exclusivamente pelo Estado do Pará. Um chamado foi aberto junto ao fornecedor do equipamento, a Juniper, que descobriu que se tratava de um *bug*, sem paliativo a aplicar. Embora uma solução não tenha sido indicada pelo fornecedor, a Engenharia da RNP foi instada a realizar um estudo de redundância de interfaces com este PoP, uma vez que todas as conexões são terminadas em uma mesma placa de linha.

Já o PoP-DF, por sua vez, sofreu no dia 10/04, uma interrupção de 39 minutos, devido a uma imperícia de um técnico da Gerência de Operações da RNP na execução remota de um comando, durante o tratamento de uma falha no circuito entre Brasília e o Rio de Janeiro

Por fim, outra imperícia, desta vez do operador do NOC, gerou dois eventos de interrupção nos dias 22 e 23 deste mês, somando 18 minutos de indisponibilidade para nosso provedor de acesso internacional. O erro consistiu na aplicação de filtros, que foram solicitados pelo CAIS – Centro de Atendimento a Incidentes de Segurança. Foram bloqueadas todas as conexões TCP, gerando o término forçado de todas as conexões BGP entre os roteadores, e era disparado quando um novo filtro era aplicado.

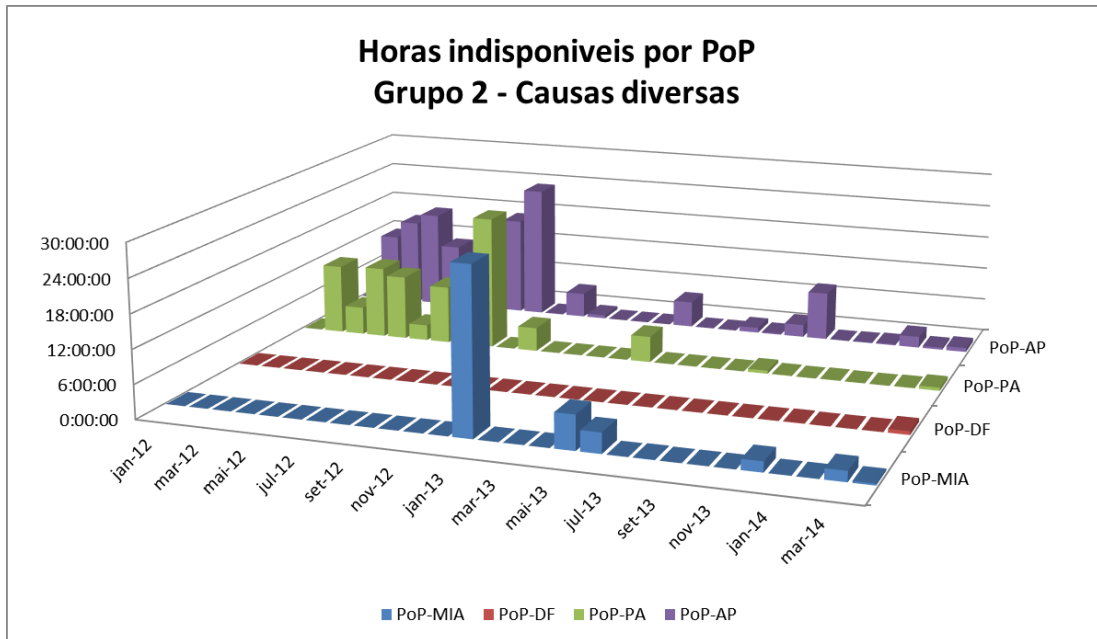


Figura 8: Horas indisponíveis em PoPs por causas diversas.

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

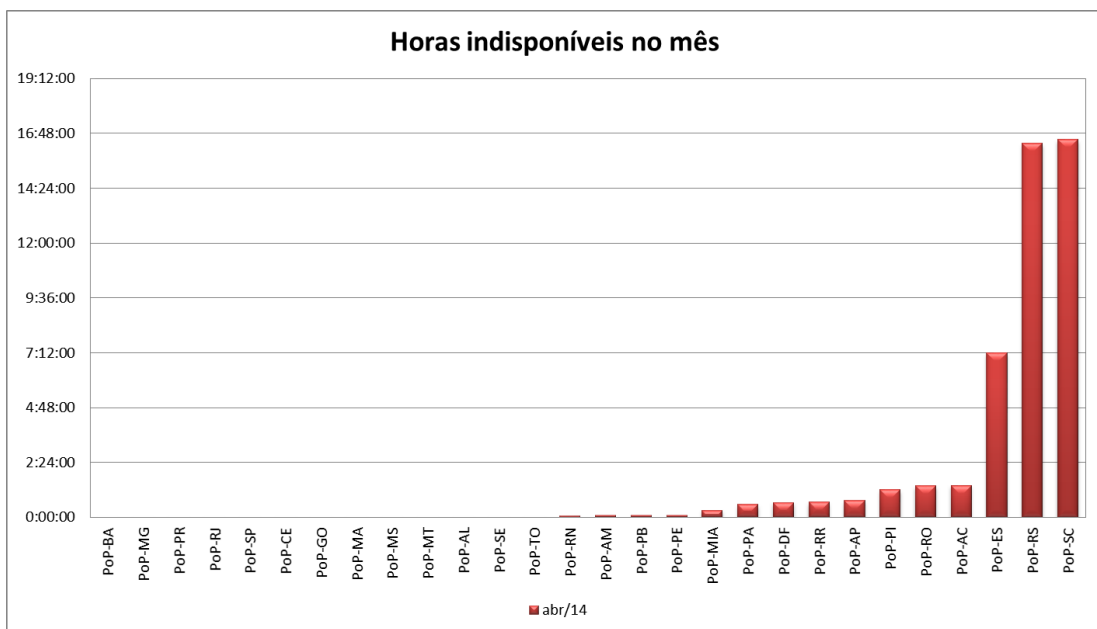


Figura 9: Horas indisponíveis por PoP em abril de 2014.

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

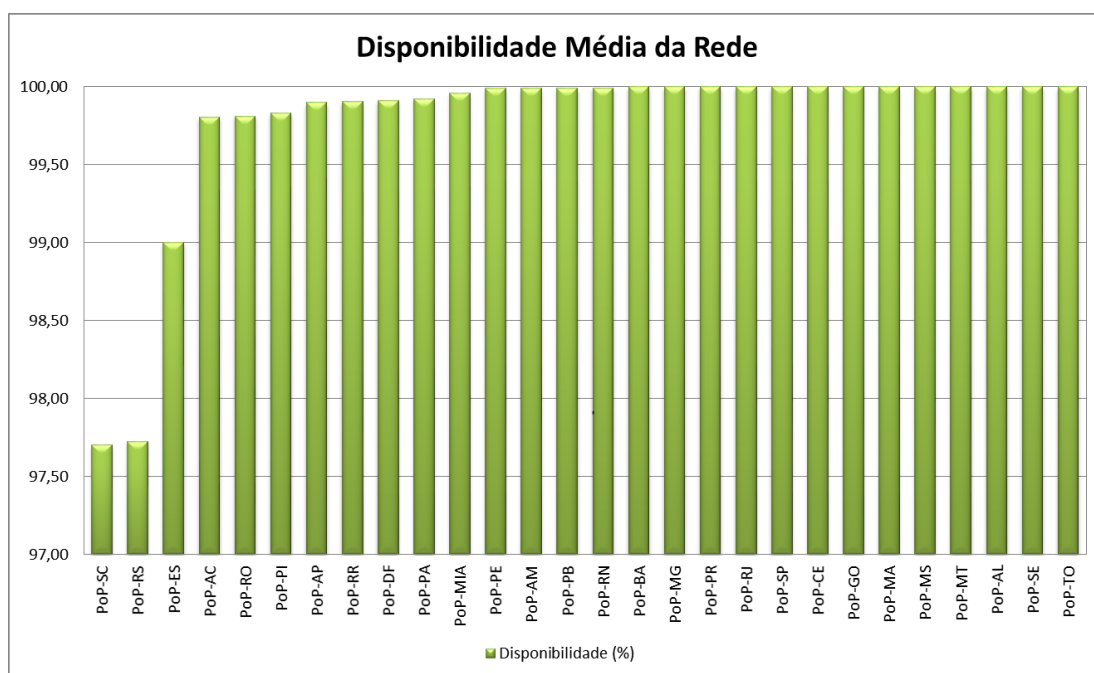


Figura 10: Disponibilidade, por PoP, em abril de 2014.

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-daero	roteador			
PoP-SC	16:31:36	0:00:00	0:00:00	0:00:00		16:31:36	97,705%
PoP-RS	16:22:17	0:00:00	0:00:00	0:00:00		16:22:17	97,726%
PoP-ES	7:11:39	0:00:00	0:00:00	0:00:00		7:11:39	99,001%
PoP-AC	1:23:54	0:00:00	0:00:00	0:00:00		1:23:54	99,806%
PoP-RO	1:22:17	0:00:00	0:00:00	0:00:00		1:22:17	99,810%
PoP-PI	1:12:27	0:00:00	0:00:00	0:00:00		1:12:27	99,832%
PoP-AP	0:10:27	0:33:45	0:00:00	0:00:00		0:44:12	99,898%
PoP-RR	0:40:03	0:00:00	0:00:00	0:00:00		0:40:03	99,907%
PoP-DF	0:00:00	0:00:00	0:39:09	0:00:00		0:39:09	99,909%
PoP-PA	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:34:06		0:34:06	99,921%
PoP-PE	0:04:39	0:00:00	0:00:00	0:00:00		0:04:39	99,989%
PoP-AM	0:04:35	0:00:00	0:00:00	0:00:00		0:04:35	99,989%
PoP-PB	0:04:35	0:00:00	0:00:00	0:00:00		0:04:35	99,989%
PoP-RN	0:04:31	0:00:00	0:00:00	0:00:00		0:04:31	99,990%

Tabela 2: Quadro que lista os PoPs que apresentaram falhas em abril 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 99,991%, cumprindo 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	99,717%
		Retirando-se influências externas	99,991%

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

Isto posto, alguns PoPs teriam seus valores de disponibilidade alterados, com onze deles atingindo individualmente suas metas, alcançando 100% de disponibilidade, a saber: SC, RS, ES, AC, RO, PI, RR, PE, AM, PB e RN. Por fim, os PoPs AP e DF além de nosso provedor de acesso internacional que, 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.

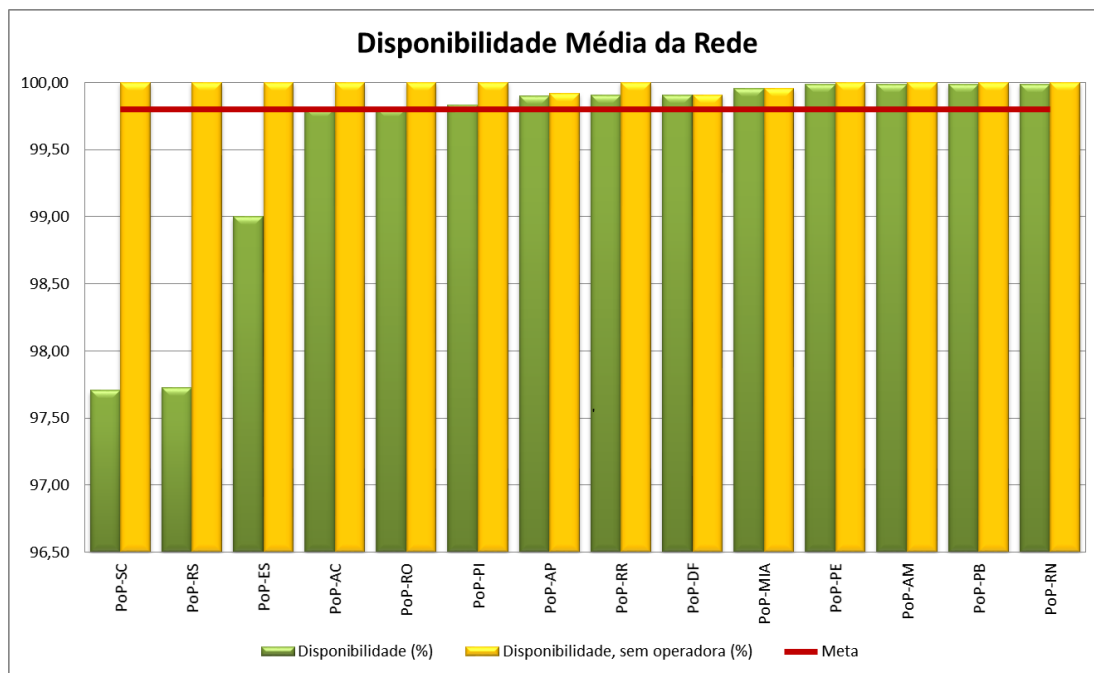


Figura 11: Disponibilidade para alguns PoPs, com e sem contribuição de suas operadoras, em abril de 2014.

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									110,16
Indicador 4	99,838	99,953	99,909	99,717									99,854
Indicador 4 sem operadora	99,984	99,999	99,967	99,991									99,985

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 2014/04/01 a 2014/04/30
=====

Porcentagem de sucesso de entrega em média: 99.73%
Tempo médio de entrega entre 2 pontos (Rmedio): 64.55ms

Desvio padrão da porcentagem de perda: 1.23%
Desvio padrão da latência: 35.64ms

=====
Pontos de retardo PR = (3500/Rmedio) = (3500/64.55) = 54.22
Pontos de perda PP = (6-PERDA)*10 = (6-0.27)*10 = 57.34

Pontos totais PT = PR+PP = 111.56 pontos
=====

A.2 - Indicador 4

=====
RELATORIO DE DISPONIBILIDADE

Periodo: Tue Apr 1 00:00:00 2014 - Wed Apr 30 23:59:59 2014
=====

PoPs Classe 3 - Fator de ponderacao "3"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-BA	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-CE	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-DF	1	00:39:09	99.909	299.728
PoP-MG	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-MIA	2	00:18:35	99.957	299.871
PoP-PE	1	00:04:39	99.989	299.968
PoP-PR	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-RJ	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-RS	4	16:22:17	97.726	293.179
PoP-SC	4	16:31:36	97.705	293.114
PoP-SP	0	00:00:00	100.000	300.000

Disponibilidade Media PoPs Classe 3: 99.571

=====

PoPs Classe 2 - Fator de ponderacao "2"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-AM	1	00:04:35	99.989	199.979
PoP-ES	4	07:11:39	99.001	198.002
PoP-GO	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-MA	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-MS	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-MT	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-PA	2	00:34:06	99.921	199.842
PoP-PB	1	00:04:35	99.989	199.979
PoP-PI	3	01:12:27	99.832	199.665
PoP-RN	1	00:04:31	99.990	199.979
PoP-TO	0	00:00:00	100.000	200.000

Disponibilidade Media PoPs Classe 2: 99.884

=====

PoPs Classe 1 - Fator de ponderacao "1"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-AC	3	01:23:54	99.806	99.806
PoP-AL	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-AP	3	00:44:12	99.898	99.898
PoP-RO	4	01:22:17	99.810	99.810
PoP-RR	9	00:40:03	99.907	99.907
PoP-SE	0	00:00:00	100.000	100.000

Disponibilidade Media PoPs Classe 1: 99.903

=====

Disponibilidade Media do Backbone: 99.765

Disponibilidade Media Ponderada : 99.717

=====