



Indicadores 3 e 4 do contrato de gestão

Relatório de fevereiro de 2016

Rafael de Oliveira Ribeiro

Março de 2016

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 01/02/2016 a 29/02/2016	3
3.1. Quadro resumo.....	3
3.2. Indicador 3.....	4
3.3. Indicador 4.....	6
3.4. Série histórica dos indicadores em 2016.....	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 29 de fevereiro de 2016.

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 01/02/2016 a 29/02/2016

3.1. Quadro resumo

Indicador	Descrição	Meta	Valores no período
3	Qualidade (Perda e Retardo)	Igual ou superior a 100 pontos	124,02
4	Disponibilidade da rede	Igual ou superior a 99,8%	99,923%

Tabela 1: Quadro resumo de indicadores, para o mês de fevereiro de 2016.

3.2. Indicador 3

No mês de fevereiro, o indicador 3 obteve o valor de 124,02 pontos, resultado este acima da meta estabelecida, e apenas 0,27 pontos a mais que o mês anterior. A Figura 1 mostra o comportamento histórico dos últimos dois anos deste indicador.

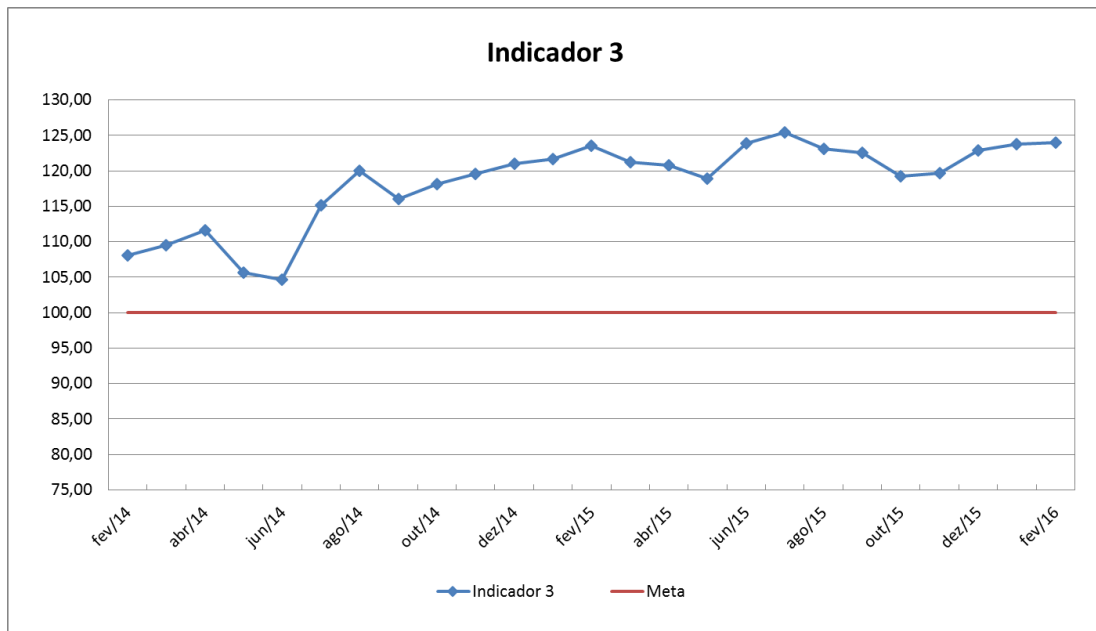
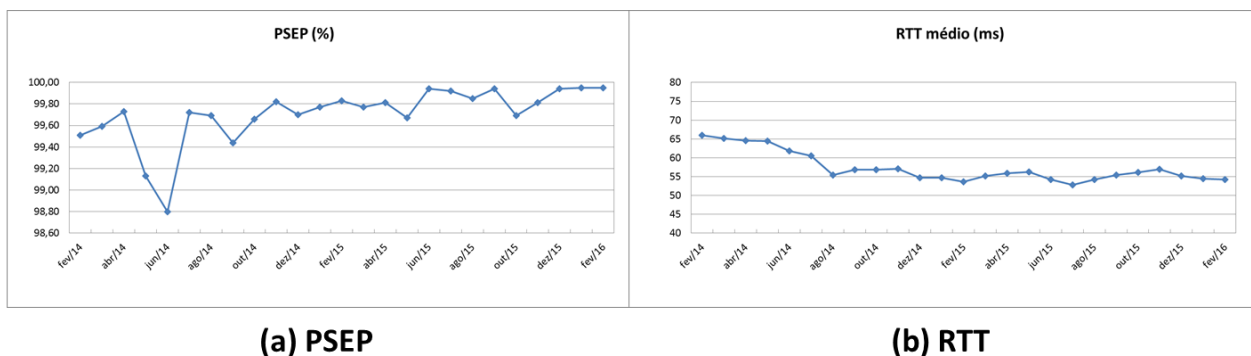


Figura 1: Evolução do indicador 3.

Podem ser vistos, na Figura 2, os valores dos últimos dois anos para os componentes do indicador 3, PSEP e RTT. No mês de fevereiro, o PSEP ficou no mesmo do valor do mês anterior, somando apenas 0,05 pontos ao indicador – valor este gerado por questões de arredondamento. O RTT médio apresentou redução marginal de 0,19 ms, adicionando assim ainda mais 0,22 pontos ao final desta figura de mérito.



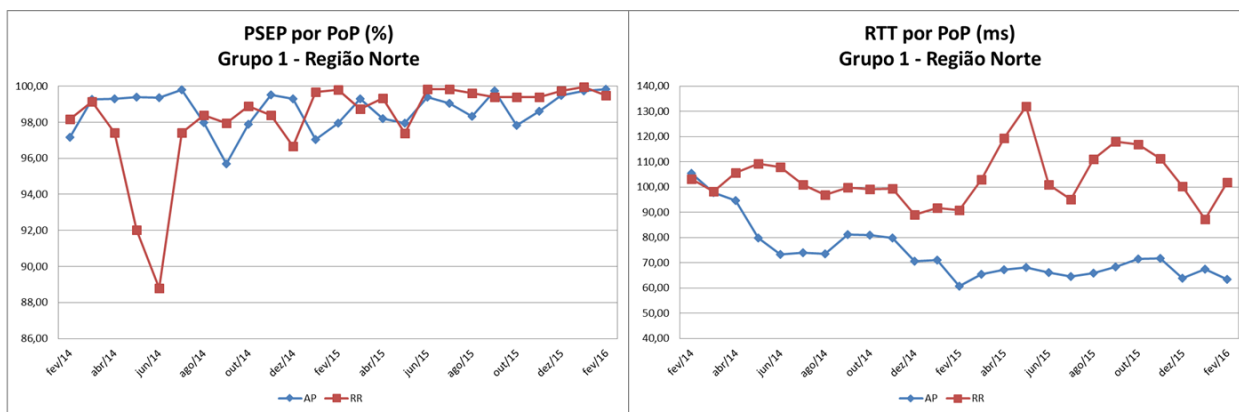
(a) PSEP

(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. Para o PSEP, o PoP-AP apresentou nível similar ao de meses anteriores, enquanto o PoP-RR teve piora nesta métrica em 0,46%. Para o PoP-AP, a baixa ocupação de seus enlaces foi o impulsionador deste resultado, enquanto as oscilações de circuitos na conexão do PoP-RR com os demais PoPs, gerou maior ocupação de seus circuitos em horário comercial, explicando a diminuição.

Com relação ao RTT médio, os PoPs também apresentaram comportamentos distintos: o PoP-AP teve esta métrica reduzida em 4,16 ms, enquanto o de RR teve um aumento de 14,6 ms. A estabilidade relativa dos enlaces do PoP-AP em horário comercial foi determinante para o valor final. Para o PoP-RR, aqui também as oscilações de seus circuitos com os demais PoPs gerou maior ocupação de seus circuitos em horário comercial, levando à piora do resultado.



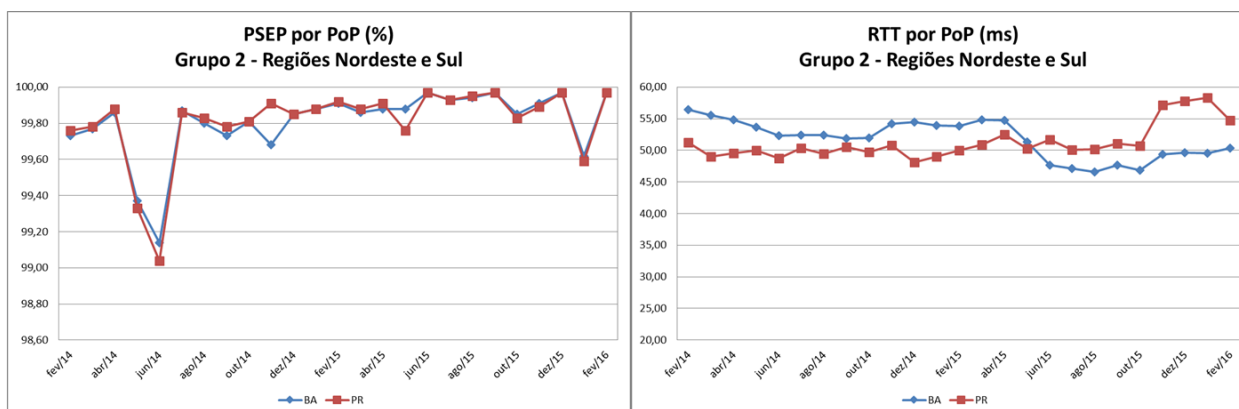
(a) PSEP

(b) RTT

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

Na Figura 4, é mostrado o histórico do PSEP e do RTT para PoPs da Região Nordeste e Sul. Os PoPs BA e PR apresentaram melhora nesta métrica em 0,35% e 0,38%, respectivamente. Ambos PoPs retornaram para o patamar de dezembro de 2015. Para estes PoPs, a menor ocupação de seus circuitos em horário comercial antes do início do ano letivo foi o impulsionador deste resultado.

Já com relação ao RTT médio, os PoPs divergiram nesta métrica, a saber, com o PoP-BA aumentando em 0,78 ms e o PoP-PR a reduzindo em 3,63 ms. O PoP-BA sofreu com alguns eventos de oscilações em suas conexões com outros PoPs, forçando rerroteamentos constantes na rede Ipê, embora sem congestionamentos associados. Justamente a estabilidade dos enlaces do PoP-PR proporcionou a melhora acentuada nesta figura de mérito.



(a) PSEP

(b) RTT

Figura 4: Evolução de PSEP e RTT médio – Regiões Nordeste e Sul.

Por fim, temos, na Figura 5, dados consolidados de todos os PoPs, separados por PSEP e RTT. Com relação ao PSEP, os PoPs RR e AP apresentaram os piores valores de toda a rede Ipê, com 99,49% e 99,84%, respectivamente. Também com relação ao RTT, PoPs da Região Norte continuam sendo os que apresentam maior retardo, com o PoP-RR apresentando 101,93 ms nesta figura de mérito, seguido do PoP-AM, com valor de 71,86 ms de retardo médio.

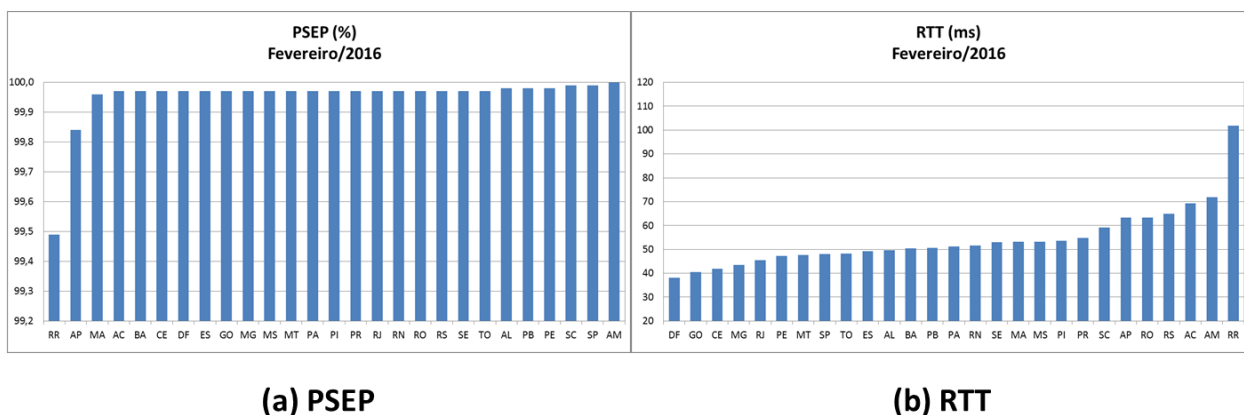


Figura 5: Valores de PSEP e RTT para o mês de fevereiro de 2016.

3.3. Indicador 4

No mês de fevereiro de 2016, o indicador 4 ficou acima da meta, com um valor de 99,923% de disponibilidade. O seu histórico dos últimos dois anos pode ser visto na Figura 6.

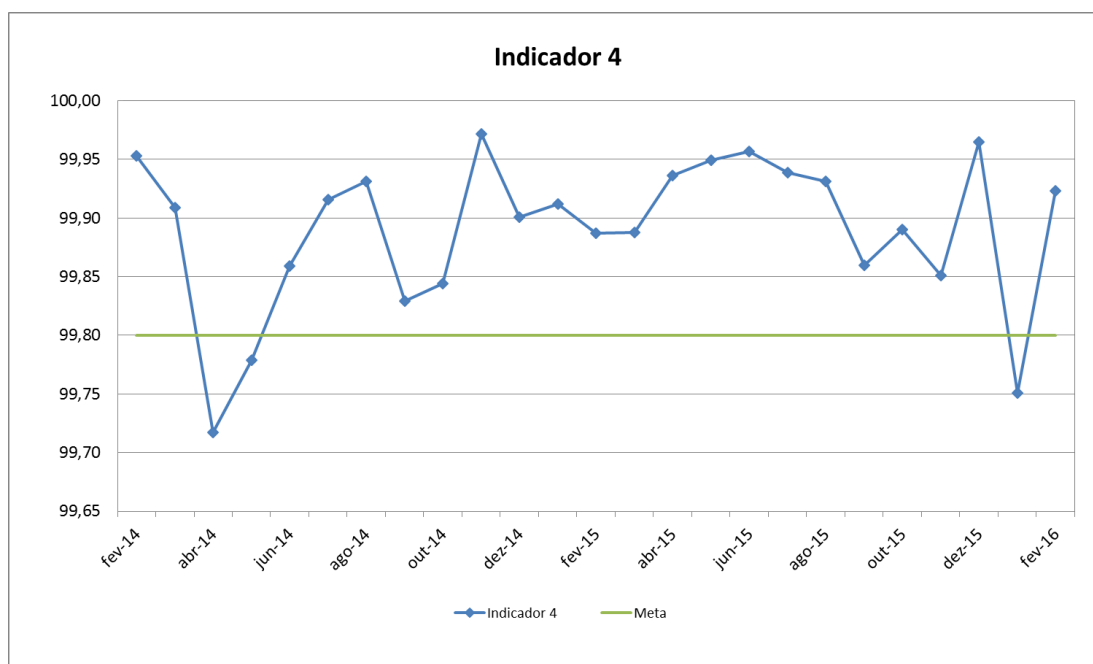


Figura 6: Valores históricos do indicador 4.

Neste mês, quatro PoPs apresentaram um índice de disponibilidade inferior à meta de 99,8% para este indicador. Foram eles: AP, MA, PI e PR. Os eventos mais importantes dizem respeito a falhas de operadora nos PoPs AP, PI e PR e outros eventos de vulto que afetaram os PoPs PB, MA e MG.

A Figura 7 apresenta o histórico de indisponibilidade do grupo de PoPs que sofreram com quedas relacionadas a falhas de operadora no mês de fevereiro.

Nos dias 17/02 e 18/02, uma série oscilações na conexão do PoP-AP com o PoP-PA interrompeu seu acesso à rede acadêmica por 33 minutos, por falhas na rede das operadoras Compuservice e Você Telecom. Um evento em Belém (PA) foi a origem da queda do circuito da operadora Compuservice, com rápidas oscilações de duração curta no enlace provido pela operadora Você Telecom, determinando seu isolamento. Por fim, no dia 26/02, uma manutenção corretiva na rede Metropolitana de Macapá (AP), adicionou ainda mais 2 horas e 33 minutos de parada para este PoP e seus clientes.

O PoP-PI, sofreu, em um único evento ocorrido no dia 02/02, interrupção de seu acesso por 3 horas e 9 minutos, por falhas na rede da operadora Oi. A sua conexão com o PoP-PE apresentara falha ocorrida em dia anterior gerada por rompimento de fibra em Teresina (PI), enquanto a falha no enlace com o PoP-PA, foi atribuída a outro evento de corte de fibras, agora em Belém (PA).

Por fim, o PoP-PR também foi afetado por um evento único, no dia 11/02, de interrupção de seu acesso por 3 horas e 29 minutos, por falhas sequenciais na rede da operadora Oi. A primeira queda, em sua conexão com o PoP-SP, deu-se por rompimento de fibra entre os municípios de Registro (SP) e Peruíbe (SP), ocasionado por obras de terceiros. A segunda falha, no enlace com o PoP-RS, foi ocasionada por outro evento de corte de fibras, desta vez entre em Flores da Cunha - RS, ocasionado por terceiros que realizavam obras de escavação no local. Por fim, seu isolamento deu-se pela interrupção da conexão com o PoP-MS, também por rompimento de fibras, em Londrina (PR).

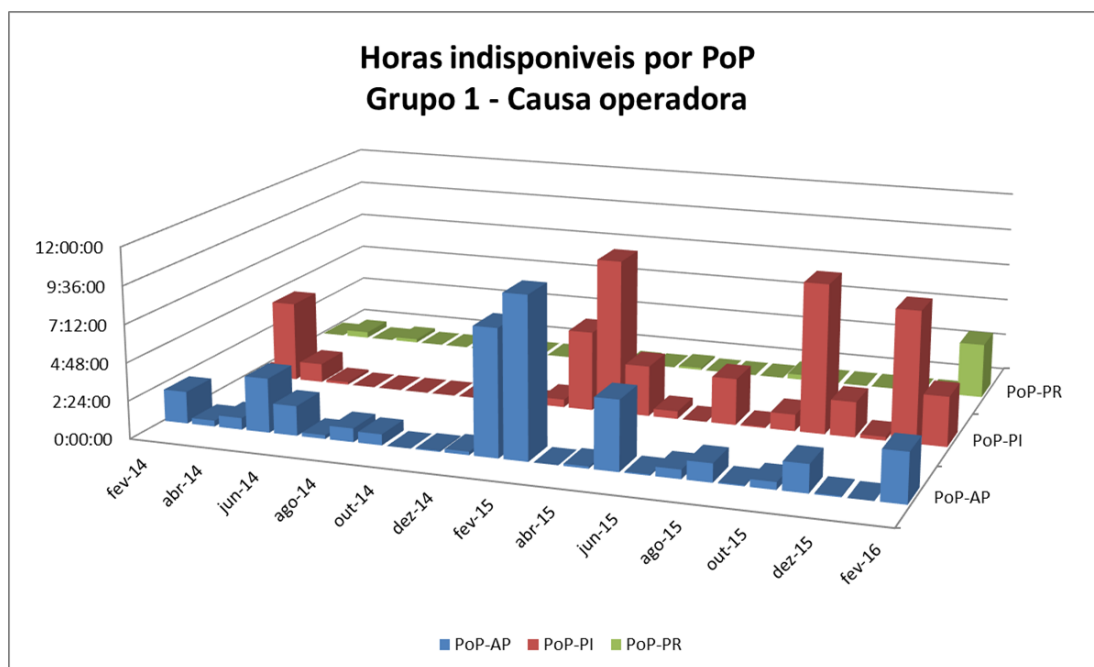


Figura 7: Horas indisponíveis em PoPs com maiores quedas por operadora.

Uma falha no encaminhamento de pacotes que transitavam o PoP-MG ensejou o reinício dos dois roteadores de backbone deste PoP, imputando cerca de dez minutos de indisponibilidade a ele durante esta operação – feita emergencialmente em horário comercial do dia 25/02/2016. O fornecedor, Juniper, foi acionado e concluiu que oscilações nos circuitos que conectam este PoP aos demais neste dia, sobrecarregaram os processos internos, sendo necessário o *reboot*. Não foram identificadas outras condições de contorno, tampouco o evento se repetiu posteriormente.

Problemas no fornecimento de energia elétrica penalizaram o Ponto de Apoio da Paraíba, em João Pessoa, no dia 29/02 em 54 minutos no acesso à rede acadêmica nacional. Apesar de contar com grupo motor gerador, este é de posse da UFPB, que é responsável pela sua manutenção. Os motivos deste não ter sido automaticamente ligado não foram compartilhados com a RNP. Adicionando-se eventos de oscilações em seus circuitos em outros dias, o PoP-PB totalizou 1 hora e 12 minutos de indisponibilidade no mês de fevereiro.

Por fim, o estouro de uma janela de manutenção, executada pelo PoP-MA foi o que lhe interrompeu por 2 horas e 51 minutos no dia 20/02, tendo sido este tempo todo imputado ao referido PoP, pela falha em seu planejamento. Este PoP também foi afetado por dois eventos de múltiplos rompimentos de fibra nos circuitos da operadora Oi, um no dia 22/02 e o outro no dia 12/03, somando ainda mais 2 horas e 1 minuto de paralisação no mês de fevereiro.

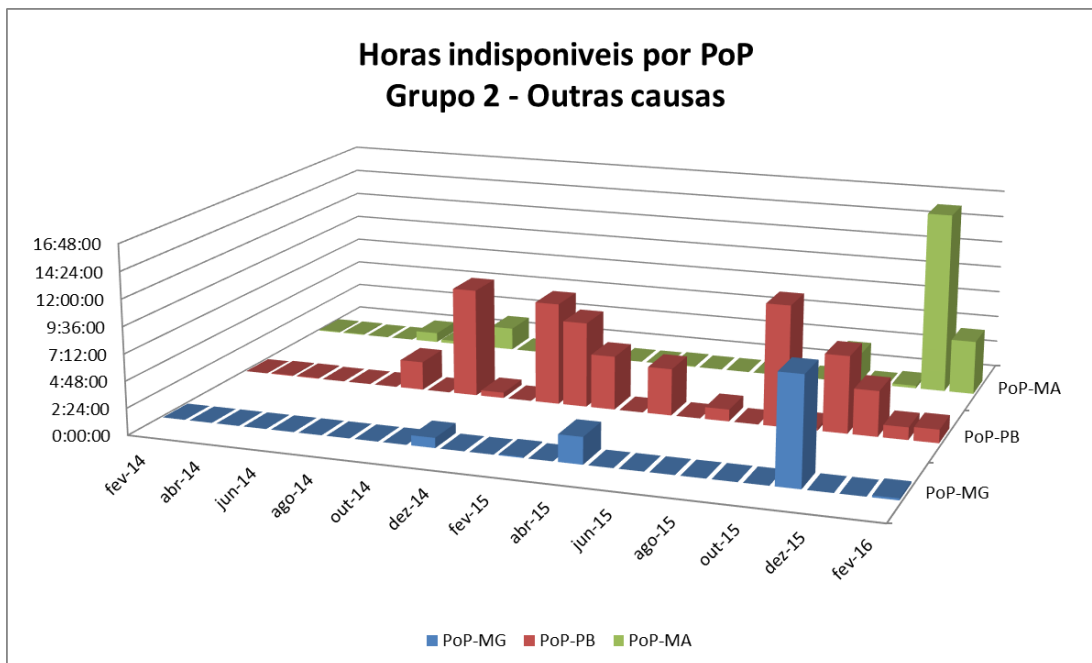


Figura 8: Horas indisponíveis em PoPs com maiores quedas por outras causas.

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

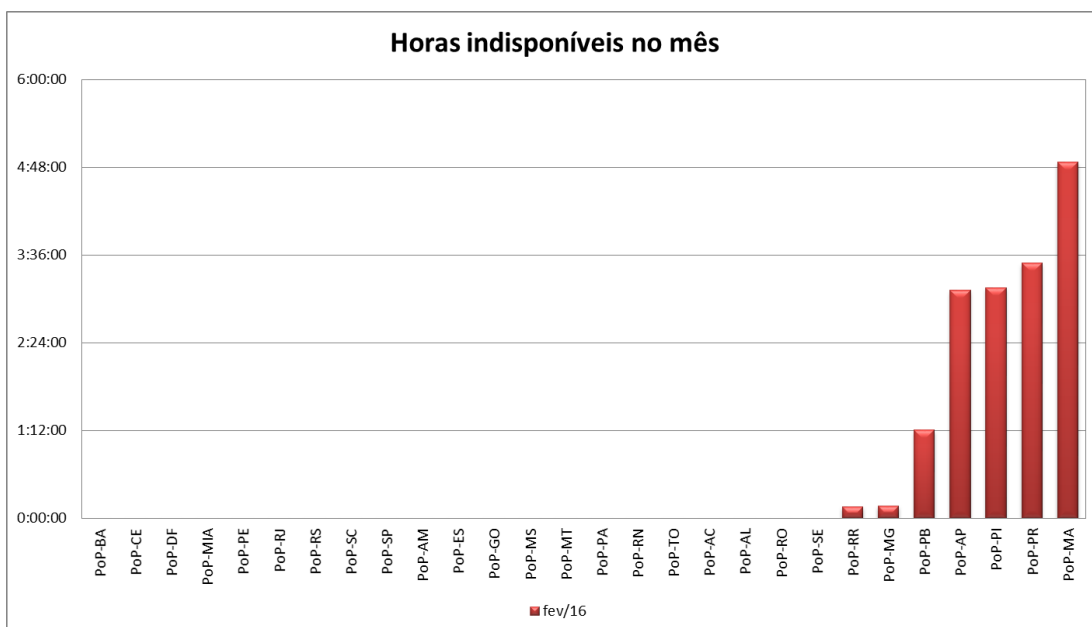


Figura 9: Horas indisponíveis por PoP em fevereiro de 2016.

A disponibilidade percentual no mês de fevereiro de 2016, para cada PoP, está ilustrada na Figura 10.

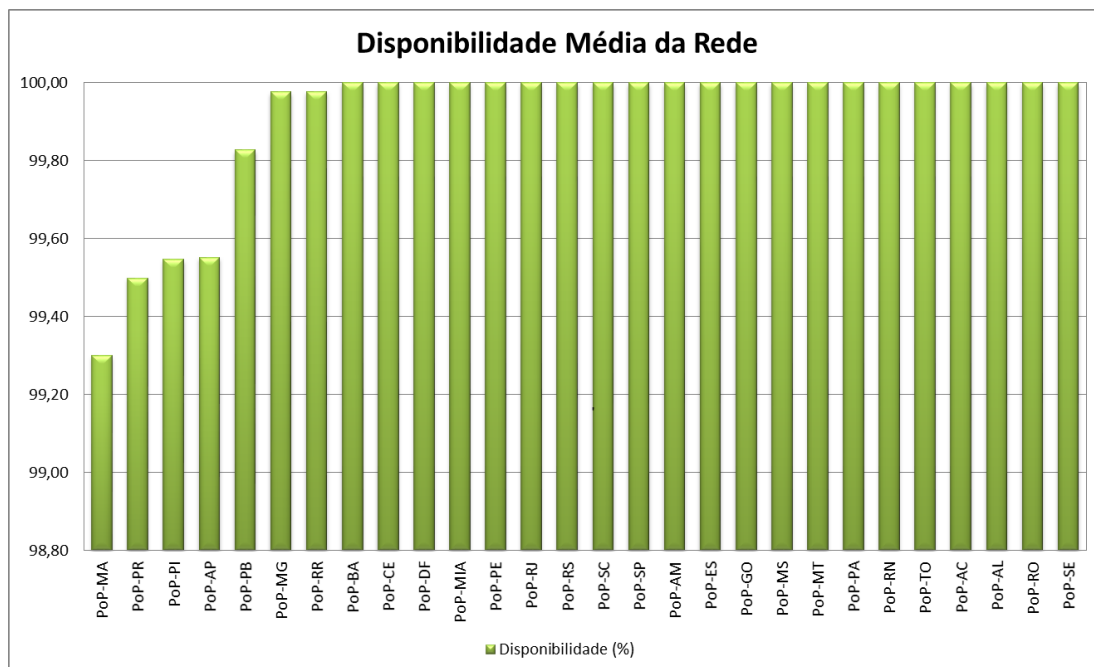


Figura 10: Disponibilidade, por PoP, em fevereiro de 2016.

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				
	operadora	staff-pop	roteador	Total	Total (%)
PoP-MA	2:01:10	2:51:00	0:00:00	4:52:10	99,300%
PoP-PR	3:29:11	0:00:00	0:00:00	3:29:11	99,499%
PoP-PI	3:09:24	0:00:00	0:00:00	3:09:24	99,546%
PoP-AP	3:06:53	0:00:00	0:00:00	3:06:53	99,552%
PoP-PB	0:17:57	0:54:23	0:00:00	1:12:20	99,827%
PoP-MG	0:00:00	0:00:00	0:10:11	0:10:11	99,976%
PoP-RR	0:09:37	0:00:00	0:00:00	0:09:37	99,977%

Tabela 2: Quadro que lista os PoPs que apresentaram falhas em fevereiro de 2016.

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 99,980%, 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	99,923%
		Retirando-se influências externas	99,980%

Tabela 3: Quadro resumo do indicador 4, para o mês de fevereiro de 2016.

Isto posto, alguns PoPs teriam seus valores de disponibilidade alterados. Os PoPs AP, PI e PR atingiriam individualmente suas metas e, junto com o PoP-RR, ainda alcançariam 100% de disponibilidade – este último PoP antes já se encontrava acima do patamar de 99,8%. Os PoPs MG e PB, apesar de estarem acima da meta, não alcançariam o valor máximo, por possuir indisponibilidade de outra natureza. Razão esta que, para o PoP-MA, não o fez cumprir mesmo assim a meta individual de disponibilidade. A Figura 11 mostra a disponibilidade dos PoPs que tiveram alteração de disponibilidade, com esta diferença no cálculo.

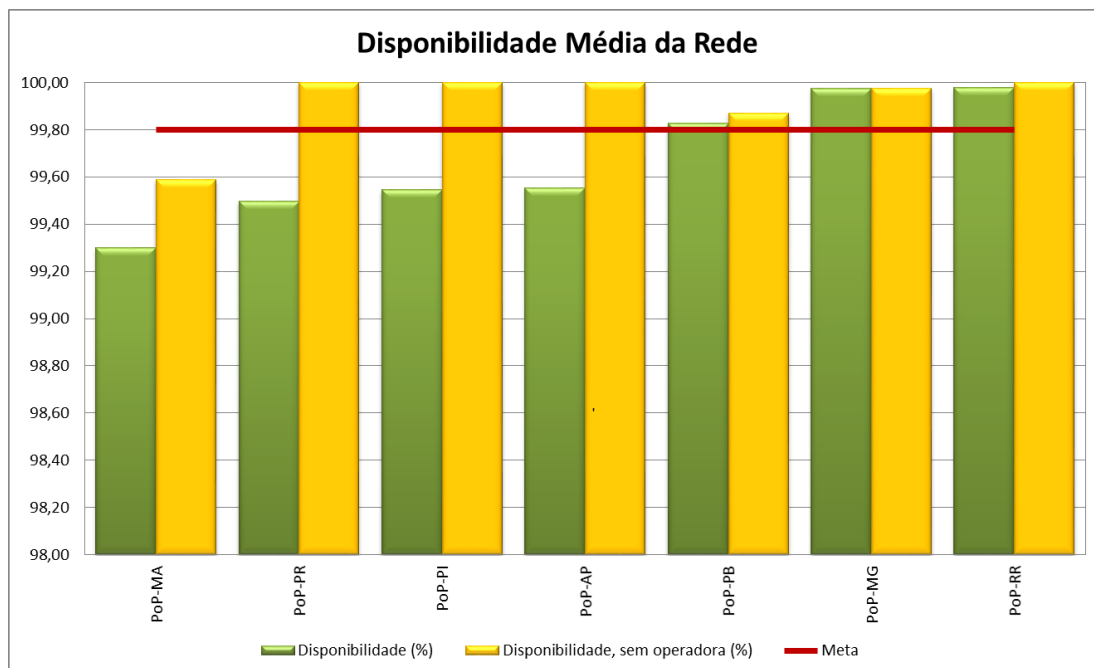


Figura 11: Disponibilidade para alguns PoPs, com e sem contribuição de suas operadoras, em fevereiro de 2016.

3.4. Série histórica dos indicadores em 2016

	jan-16	fev-16	mar-16	abr-16	mai-16	jun-16	jul-16	ago-16	set-16	out-16	nov-16	dez-16	MÉDIA 2016
Indicador 3	123,75	124,02											123,89
Indicador 4	99,751	99,923											99,837
Indicador 4 sem operadora	99,884	99,980											99,932

Tabela 4: Série histórica dos indicadores 3 e 4 no ano de 2016.

Anexo A. Saída das ferramentas

A.1 - Indicador 3

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

Período de 01/02/2016 a 29/02/2016
=====

Porcentagem de sucesso de entrega em média: 99.95%
Tempo médio de entrega entre 2 pontos (Rmedio): 54.25ms

Desvio padrão da porcentagem de perda: 0.33%
Desvio padrão da latência: 29.68ms

=====
Pontos de retardo PR = (3500/Rmedio) = (3500/54.25) = 64.51
Pontos de perda PP = (6-PERDA)*10 = (6-0.05)*10 = 59.51

Pontos totais PT = PR+PP = 124.02 pontos
=====

A.2 - Indicador 4

=====
RELATORIO DE DISPONIBILIDADE

Periodo: Mon Feb 1 00:00:00 2016 - Mon Feb 29 23:59:59 2016
=====

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	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-MG	1	00:10:11	99.976	299.927
PoP-MIA	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-PE	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-PR	1	03:29:11	99.499	298.497
PoP-RJ	0	00:00:00	100.000	300.000
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: 99.952

=====

PoPs Classe 2 - Fator de ponderacao "2"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-AM	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-ES	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-GO	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-MA	12	04:52:10	99.300	198.601
PoP-MS	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-MT	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-PA	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-PB	4	01:12:20	99.827	199.654
PoP-PI	1	03:09:24	99.546	199.093
PoP-RN	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-TO	0	00:00:00	100.000	200.000

Disponibilidade Media PoPs Classe 2: 99.879

=====

PoPs Classe 1 - Fator de ponderacao "1"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-AC	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-AL	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-AP	8	03:06:53	99.552	99.552
PoP-RO	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-RR	1	00:09:37	99.977	99.977
PoP-SE	0	00:00:00	100.000	100.000

Disponibilidade Media PoPs Classe 1: 99.922

=====

Disponibilidade Media do Backbone: 99.917

Disponibilidade Media Ponderada : 99.923

=====