



## **Indicadores 3 e 4 do contrato de gestão** Relatório de novembro de 2014

Fábio Rodrigues Ribeiro

Dezembro 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 01/11/2014 a 30/11/2014.....	3
3.1. Quadro resumo.....	3
3.2. Indicador 3.....	4
3.3. Indicador 4.....	7
3.4. Série histórica dos indicadores em 2014.....	11
Anexo A. Saída das ferramentas.....	12
A.1 - Indicador 3.....	12
A.2 - Indicador 4.....	12

## 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 novembro 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  $P_{\text{Perda}}$  é a perda média percentual medida no backbone.

As medidas de  $R_{\text{Médio}}$  e  $P_{\text{Perda}}$  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  $P_{\text{Perda}}$  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  $P_{\text{Perda}}$ , 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  $P_{\text{Perda}}$  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 01/11/2014 a 31/11/2014

---

### 3.1. Quadro resumo

Indicador	Descrição	Meta	Valores no período
3	Qualidade (Perda e Retardo)	Igual ou superior a 100 pontos	<b>119,59</b>
4	Disponibilidade da rede	Igual ou superior a 99,8%	<b>99,972%</b>

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

### 3.2. Indicador 3

No mês de novembro, o indicador 3 obteve o valor de 119,59 pontos, resultado este acima da meta estabelecida e 1,49 pontos acima do mês anterior. A Figura 1 mostra o comportamento histórico deste indicador.

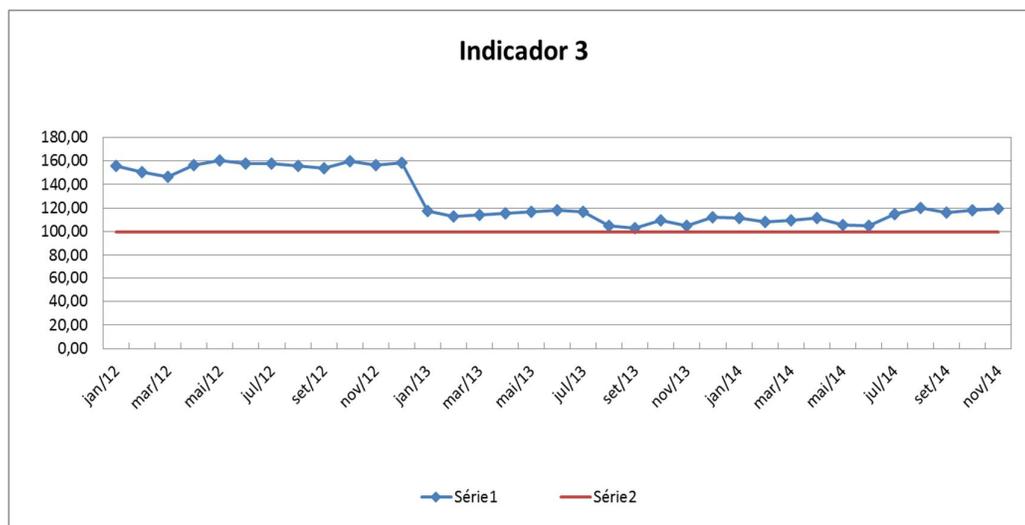


Figura 1: Evolução do indicador 3.

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 novembro, o PSEP ficou 0,16% acima do valor do mês anterior. O RTT médio, por sua vez, apresentou aumento da ordem de 0,16 ms.

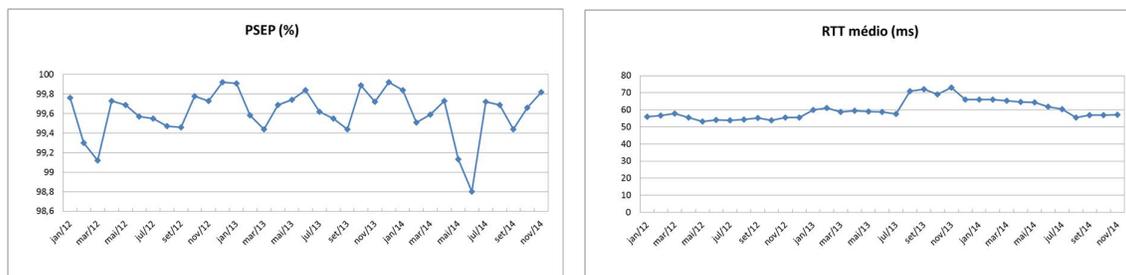
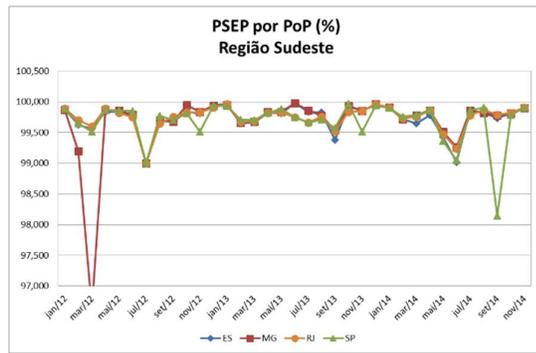
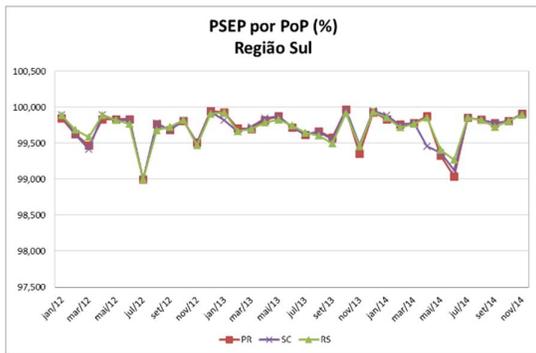
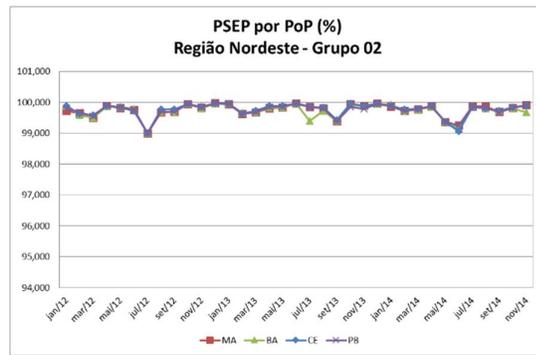
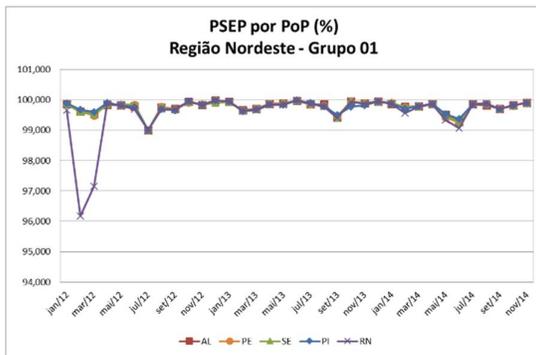
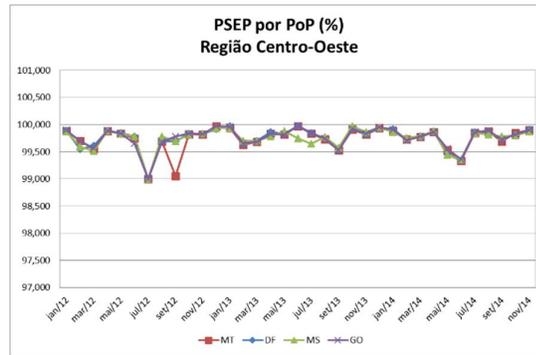
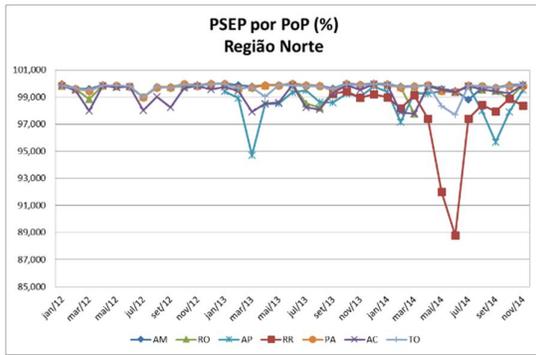


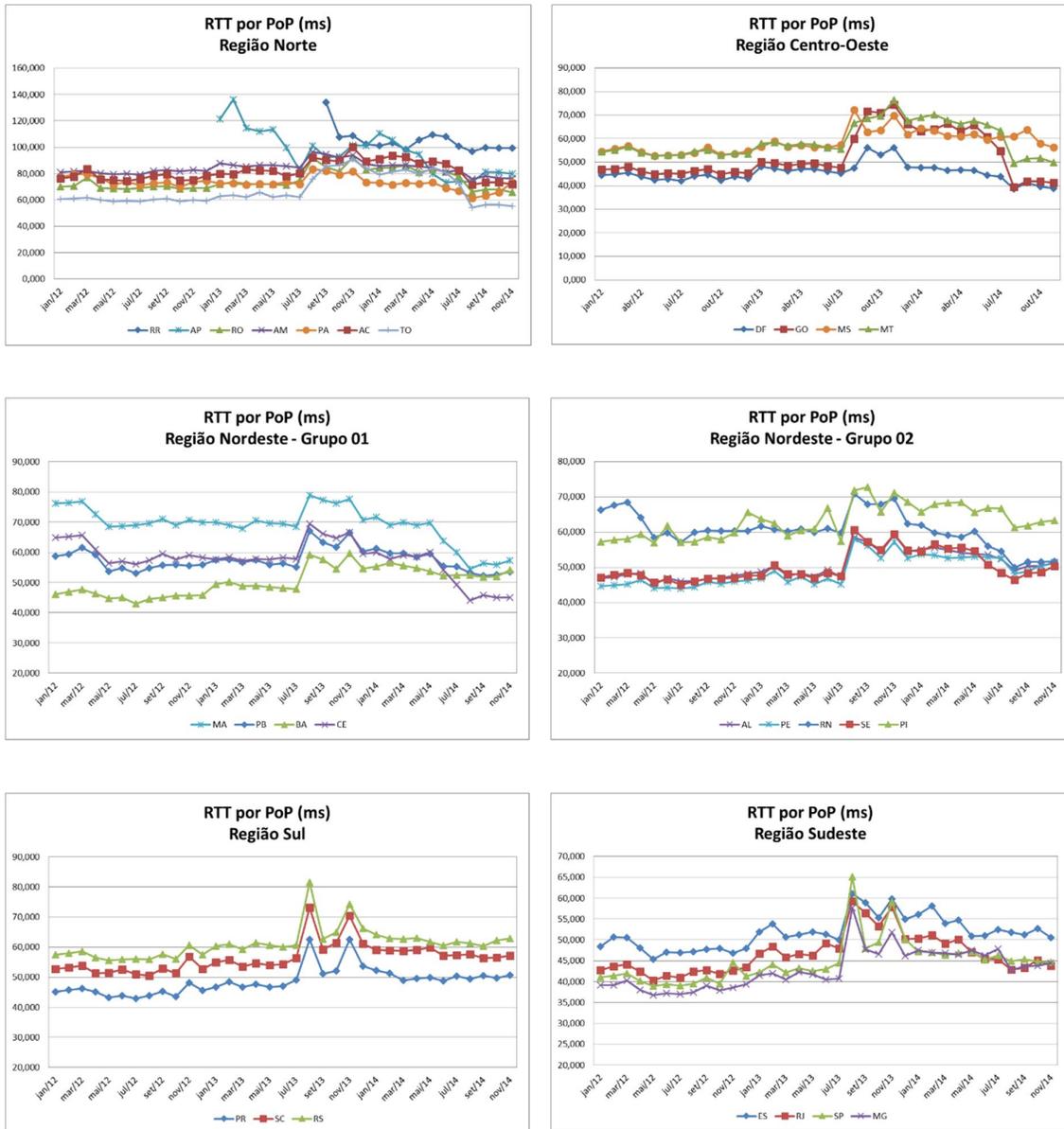
Figura 2: Evolução do PSEP e RTT, componentes do indicador 3.

Podem ser vistos, na Figura 3, os valores dos últimos dois anos para os dois componentes do indicador 3, PSEP e RTT. Na Região Norte, o PoP-RR apresentou redução no PSEP de 0,5% enquanto o PoP-TO se manteve no mesmo patamar que o mês anterior. Na Região Nordeste, o PoP-BA apresentou uma redução no valor de 0,13% motivado pela indisponibilidade de seus circuitos.

Com relação ao RTT médio, os PoPs RR e AP apresentaram comportamento similar aos meses anteriores. Estes PoPs sofreram, no mês de novembro, com eventos de falhas em circuitos de backbone, ocasionando congestionamento, pois utilizam circuitos de backup de menor capacidade.



(a) PSEP



(b) RTT

Figura 3: Evolução de PSEP e RTT médio.

Por fim, temos, na Figura 4, dados consolidados de todos os PoPs, separados por PSEP e RTT. Com relação ao PSEP, os PoPs RR e AP mantiveram-se como os de piores valores de toda a rede Ipê, com 98,38%, e 99,53%, respectivamente. Também com relação ao RTT, os PoPs da Região Norte continuam sendo os que apresentam maior retardo, com o PoP-RR apresentando 99,39 ms seguido do PoP-AP, com valor de 79,76 ms de retardo médio.

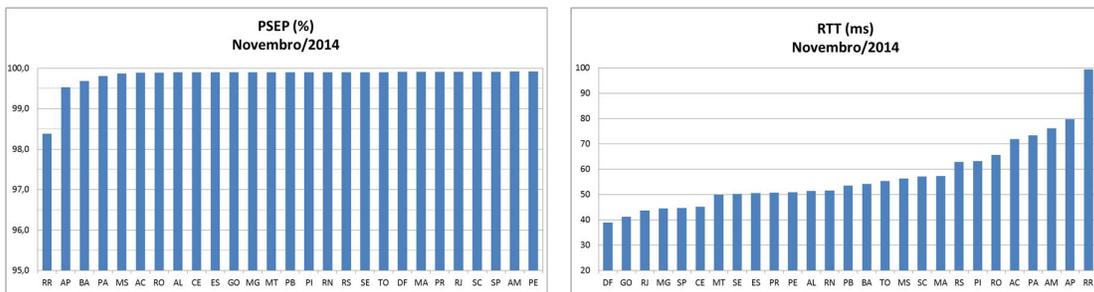


Figura 4: Valores de PSEP e RTT para o mês de novembro de 2014.

### 3.3. Indicador 4

No mês de novembro de 2014, o indicador 4 ficou acima da meta, com um valor de 99,972% de disponibilidade. Este valor, quando comparado com o valor medido no mês anterior, apresenta um incremento de 0,12%. O seu histórico pode ser visto na Figura 6.

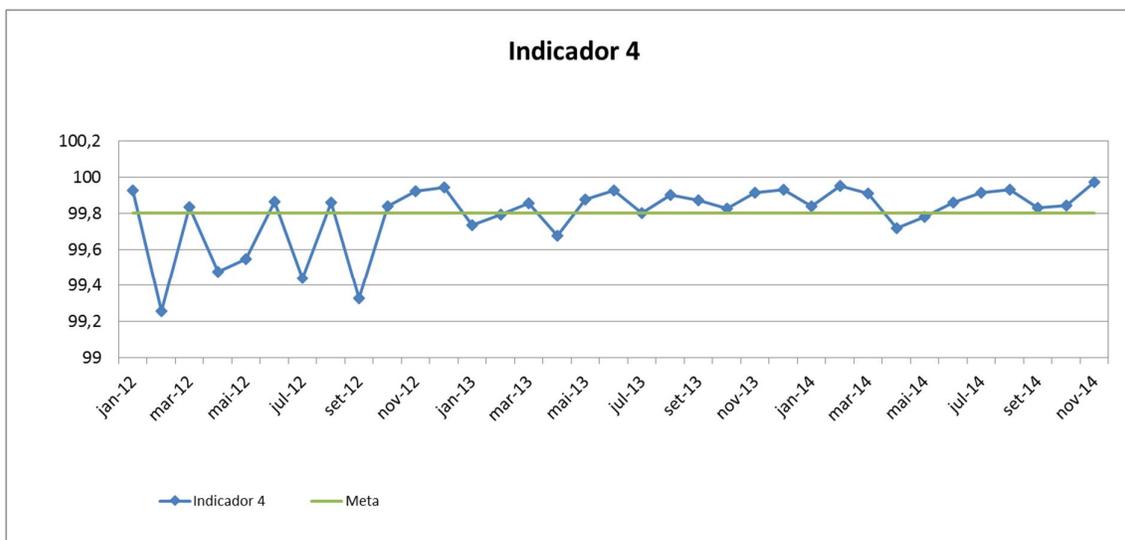


Figura 5: Valores históricos do indicador 4.

Neste mês, apenas o PoP-BA apresentou um índice de disponibilidade inferior à meta de 99,8% para este indicador. Os eventos mais importantes dizem respeito a falhas de operadora nos PoPs BA, MG e RN, além de falhas de energia no PoP SE. A figura 6 apresenta o histórico de disponibilidade de grupo de PoPs que mais sofreram com isolamentos ao longo do mês de novembro de 2014.

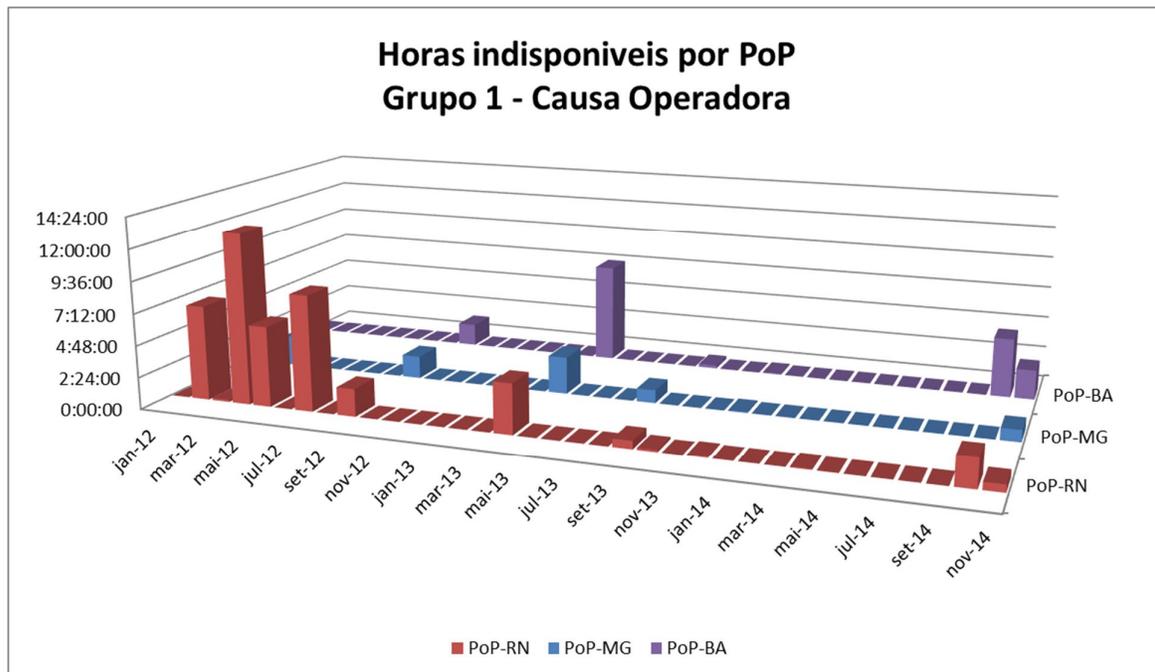


Figura 6: Horas indisponíveis em PoPs com maiores quedas por operadora.

No dia 20/11, o PoP-BA ficou isolado do backbone acadêmico às 15:16 devido à queda dos circuitos BA/SE, das 10:16 às 18:08, devido a rompimento de fibra óptica em Guarajuba/BA; MG/BA, das 11:14 às 17:50, devido a rompimento de fibra em Iitororó/BA; e ES/BA, das 15:16 às 17:32, devido a rompimento de fibra em São Mateus/ES. Com o retorno do circuito ES/BA, o PoP-BA restabeleceu sua conectividade, cessando o período de 2h14min de isolamento.

No dia 05/11, o PoP-MG ficou isolado por 54 minutos, a partir das 12:17, motivado pela queda dos quatro circuitos que atendem hoje o PoP-MG, simultaneamente. De acordo com a operadora, a falha foi localizada em uma placa de um equipamento existente em uma central de Belo Horizonte. Segundo uma ilustração apresentada pela operadora, as centrais de Governador Valadares (GVS), Mário Pires (MPI) e Hélio Gomes de Amaral (HGA) estão em anel de fibra óptica, atendendo o PoP-MG (UFMG) por duas vias: uma principal e outra reserva. Qualquer falha no canal principal faz com que todo o anel seja comutado. Porém, como o anel reserva estava com degradação, todos os acessos ao PoP-MG ficaram indisponíveis.

No dia 13/11, o PoP-RN ficou isolado da rede Ipê em decorrência de um rompimento de fibra em Mossoró/RN, causando a indisponibilidade do circuito RN/CE às 15:09. Em seguida, o circuito PE/PB-CGE teve sua conectividade interrompida às 16:19 por rompimento de fibra em Cabo de Santo Agostinho/PE, causado por uma retroescavadeira que realizava obras no local. O PoP só veio sair da condição de isolamento às 16:48h, com o retorno do circuito PE/PB-CGE, totalizando 33 minutos de indisponibilidade. Essa mesma falha também afetou o PoP-PB que ficou cerca de 30 minutos indisponível no mês.

A Figura 7 ilustra a quantidade de horas indisponíveis por PoP.



Figura 7: Horas indisponíveis por PoP em novembro de 2014.

A disponibilidade percentual no mês de novembro de 2014, para cada PoP, está ilustrada na Figura 8.

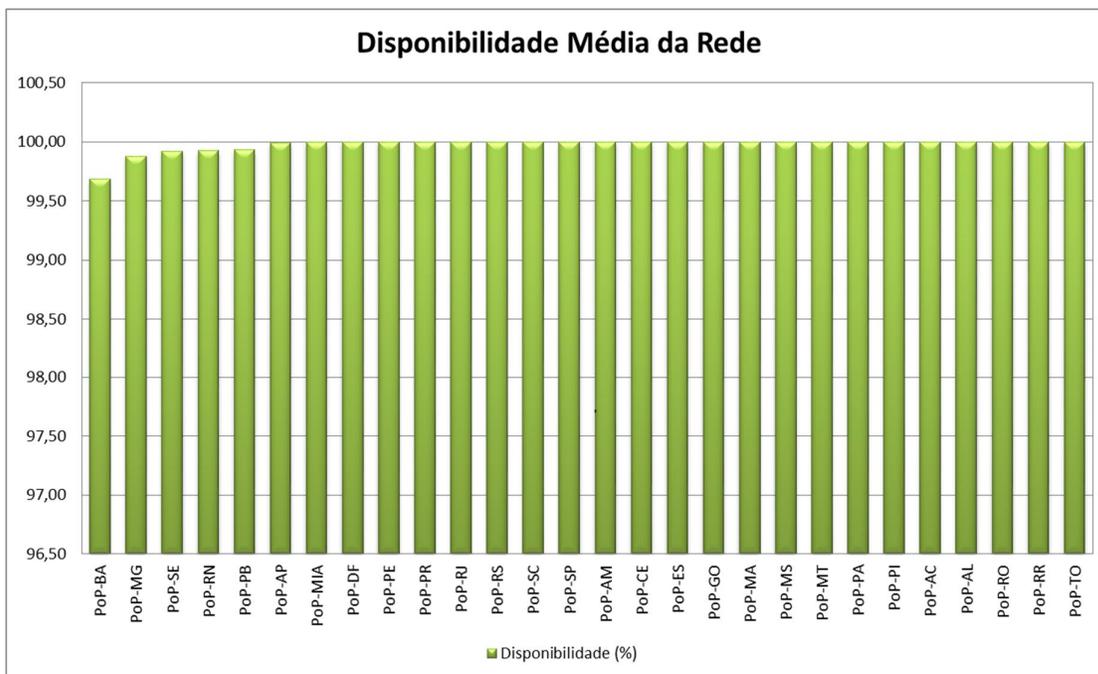


Figura 8: Disponibilidade, por PoP, em novembro de 2014.

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. O único PoP que ficou abaixo da meta de 99,8% encontra-se destacado em vermelho.

PoP	Horas indisponíveis - tipo de falha		Totais	
	Operadora	Staff-PoP	Horas	Percentual
PoP-BA	02:14:56	00:00:00	02:14:56	98,69%
PoP-MG	00:53:59	00:00:00	00:53:59	99,88%
PoP-SE	00:00:00	00:34:28	00:34:28	99,92%
PoP-RN	00:33:28	00:00:00	00:33:28	99,92%
PoP-PB	00:29:44	00:00:00	00:29:44	99,93%
PoP-AP	00:04:11	00:00:00	00:04:11	99,99%

Tabela 2: Quadro que lista os PoPs que apresentaram falhas em novembro 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 99,999%, 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	99,972%
		Retirando-se influências externas	99,999%

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

Isto posto, o indicador 4 apresentaria um resultado ainda melhor, com uma disponibilidade de 99,999%. Descontando a parcela devida das operadoras, os seguintes PoPs atingiriam o valor de 100% de disponibilidade: BA, MG, AP, RN e PB. Nesse caso, apenas o PoP-SE não alcançaria o valor máximo, por possuir indisponibilidade de outra natureza.

A Figura 9 mostra a disponibilidade dos PoPs que tiveram alteração de disponibilidade, com esta diferença no cálculo.

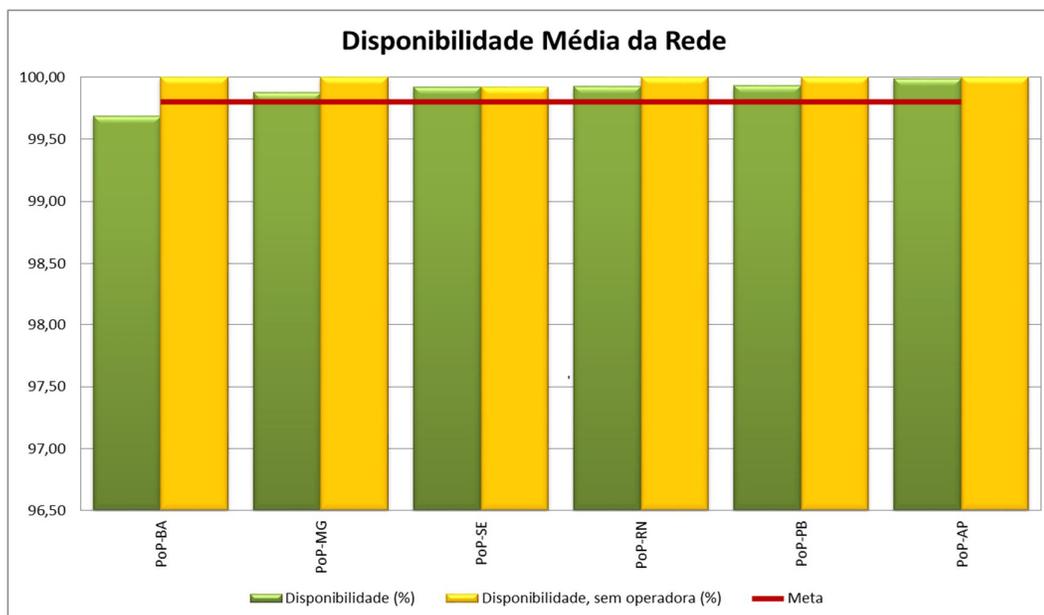


Figura 9: Disponibilidade de alguns PoPs, com e sem contribuição das operadoras, em novembro de 2014.

### 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
<b>Indicador 3</b>	111,42	108,10	109,54	111,56	105,65	104,65	115,10	120,06	115,98	118,1	119,59		112,70
<b>Indicador 4</b>	99,838	99,953	99,909	99,717	99,779	99,859	99,916	99,931	99,829	99,844	99,972		99,868
<b>Indicador 4 sem operadora</b>	99,984	99,999	99,967	99,991	99,999	99,994	99,95	99,969	99,844	99,859	99,999		99,960

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 2014/11/01 a 2014/11/30  
=====

-----  
Porcentagem de sucesso de entrega em média: 99.82%  
Tempo médio de entrega entre 2 pontos (Rmedio): 57.03ms

Desvio padrão da percentagem de perda: 0.75%  
Desvio padrão da latência: 31.03ms  
-----

=====  
Pontos de retardo PR = (3500/Rmedio) = (3500/57.03) = 61.38  
Pontos de perda PP = (6-PERDA)\*10 = (6-0.18)\*10 = 58.21

---  
Pontos totais PT = PR+PP = 119.59 pontos  
=====

### A2 – Indicador 4

=====  
RELATORIO DE DISPONIBILIDADE

Periodo: Sat Nov 1 00:00:00 2014 - Sun Nov 30 23:59:59 2014  
=====

PoPs Classe 3 - Fator de ponderacao "3"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp.(%)	Pond.(%)
PoP-BA	1	02:14:56	99.688	299.063
PoP-CE	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-DF	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-MG	1	00:53:59	99.875	299.625
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	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: 99.960

=====  
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	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	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-PB	1	00:29:44	99.931	199.862
PoP-PI	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-RN	1	00:33:28	99.923	199.845
PoP-TO	0	00:00:00	100.000	200.000

Disponibilidade Media PoPs Classe 2: 99.987

=====  
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	1	00:04:11	99.990	99.990
PoP-RO	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-RR	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-SE	2	00:34:23	99.920	99.920

Disponibilidade Media PoPs Classe 1: 99.985

=====  
Disponibilidade Media do Backbone: 99.976

Disponibilidade Media Ponderada : 99.972