



## **Indicadores 3 e 4 do contrato de gestão** Relatório de outubro de 2016

Guilherme Branco Ladvat

Novembro 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 01/10/2016 a 31/10/2016 .....	3
3.1. Quadro resumo.....	3
3.2. Indicador 3.....	4
3.3. Indicador 4.....	5
3.4. Série histórica dos indicadores em 2016.....	9
A.1 – Indicador 3 .....	10
A.2 – Indicador 4 .....	10

## 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 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  $P_{\text{Perda}}$  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 01/10/2016 a 31/10/2016

---

### 3.1. Quadro resumo

Indicador	Descrição	Meta	Valores no período
3	Qualidade (Perda e Retardo)	Igual ou superior a 100 pontos	<b>122,68</b>
4	Disponibilidade da rede	Igual ou superior a 99,8%	<b>99,958%</b>

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

### 3.2. Indicador 3

No mês de outubro, o indicador 3 obteve o valor de 122,68 pontos, ficando acima da média no ano de 2016. A Figura 1 mostra o comportamento histórico dos últimos dois anos deste indicador.

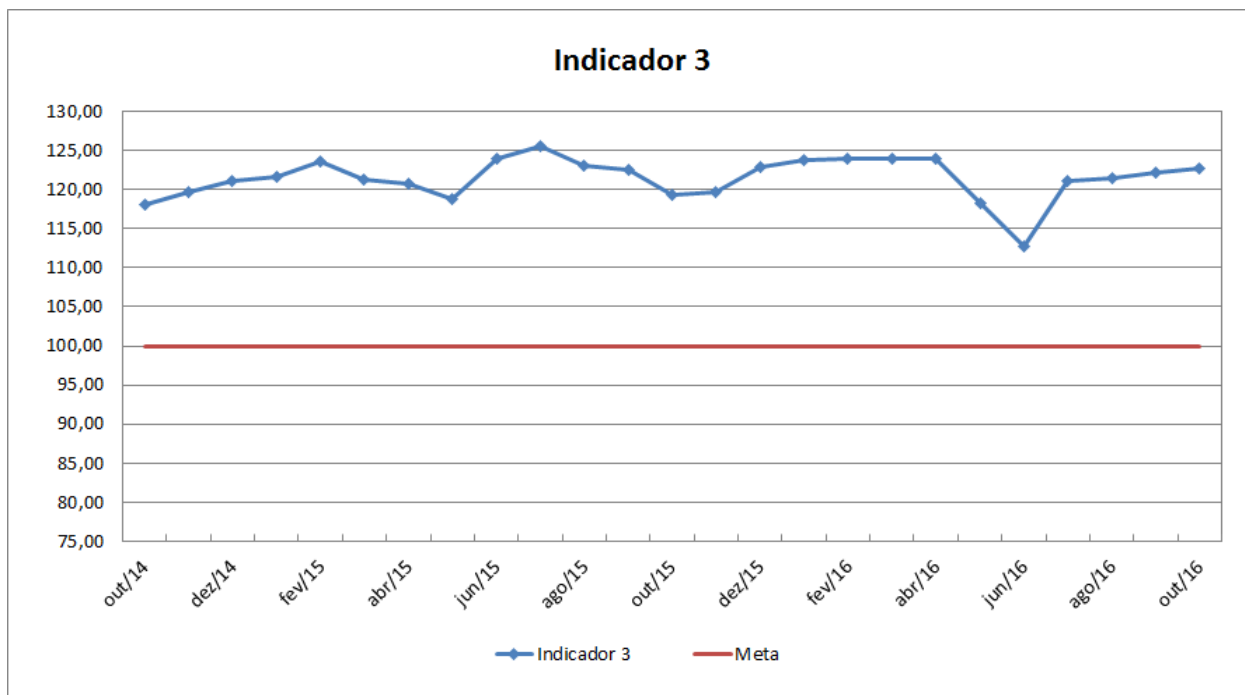


Figura 1: Evolução do indicador 3.

Podem ser vistos, na Figura 2, os valores dos últimos dois anos para os dois componentes do indicador 3, PSEP e RTT. No mês de outubro, o PSEP atingiu 99,93%, já o RTT médio, apresentou uma melhora da ordem de 0,51 ms em relação ao mês anterior, totalizando 55,24 ms.

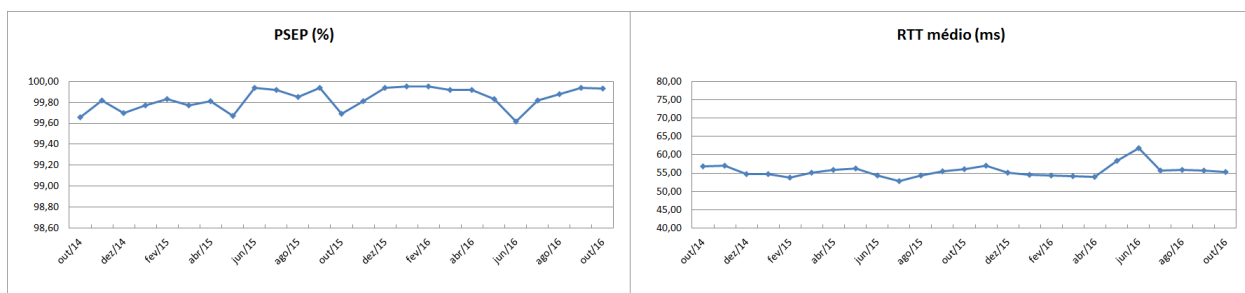


Figura 2: Evolução do PSEP e RTT, componentes do indicador 3.

No mês de outubro, os PoPs que tiveram o pior desempenho no componente PSEP foram: RR (99,51%) e AM (99,77%). Estes PoPs foram impactados por sucessivas quedas dos circuitos AM/PA, cuja disponibilidade média foi de 91,58%, e DF/AM de 98,32%. A indisponibilidade do circuito MA/PA (94,54%) também causa prejuízos aos PoPs citados acima, pois faz com que o tráfego destes passem exclusivamente pelo circuito DF/AM, deixando-o saturado.

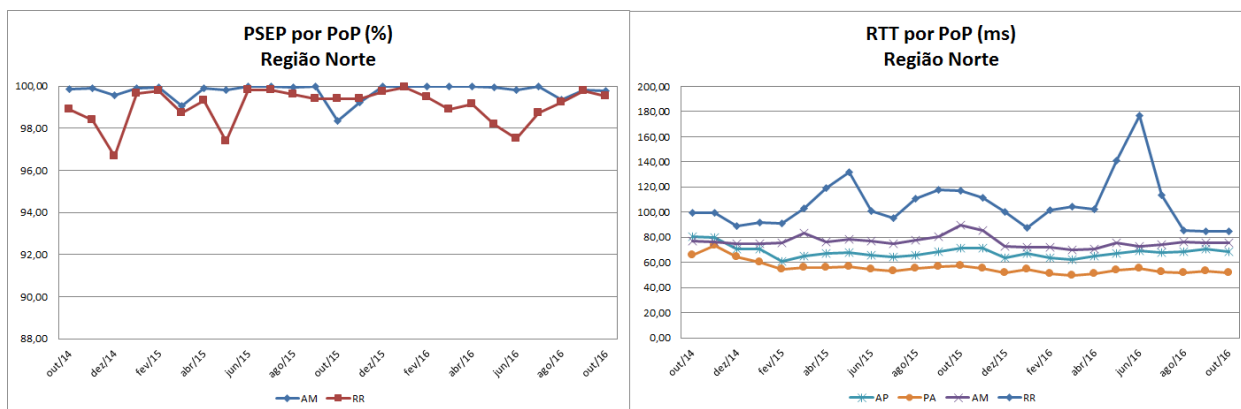


Figura 3: Evolução de PSEP e RTT médio.

Em relação ao RTT médio, 20 PoPs tiveram uma melhora neste componente do indicador, cujas principais variações estão descritas abaixo:

- AP: -2,16 ms
- PI: -2,11 ms
- MG: -1,66 ms
- PA: -1,57 ms
- PE: -1,54 ms
- BA: -1,51 ms
- SE: -1,41 ms
- RO: -1,29 ms
- AC: -1,19 ms

Por fim, temos, na Figura 4, dados consolidados de todos os PoPs, separados por PSEP e RTT.

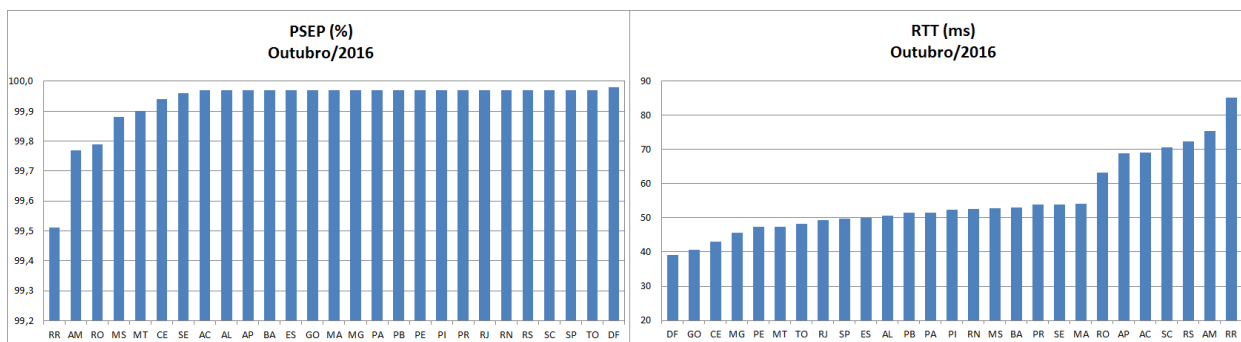


Figura 4: Valores de PSEP e RTT para o mês de outubro de 2016.

### 3.3. Indicador 4

No mês de outubro de 2016, o indicador 4 ficou acima da meta estabelecida, que é de 99,80%, com 99,96% de disponibilidade. O seu histórico dos últimos dois anos pode ser visto na Figura 5.

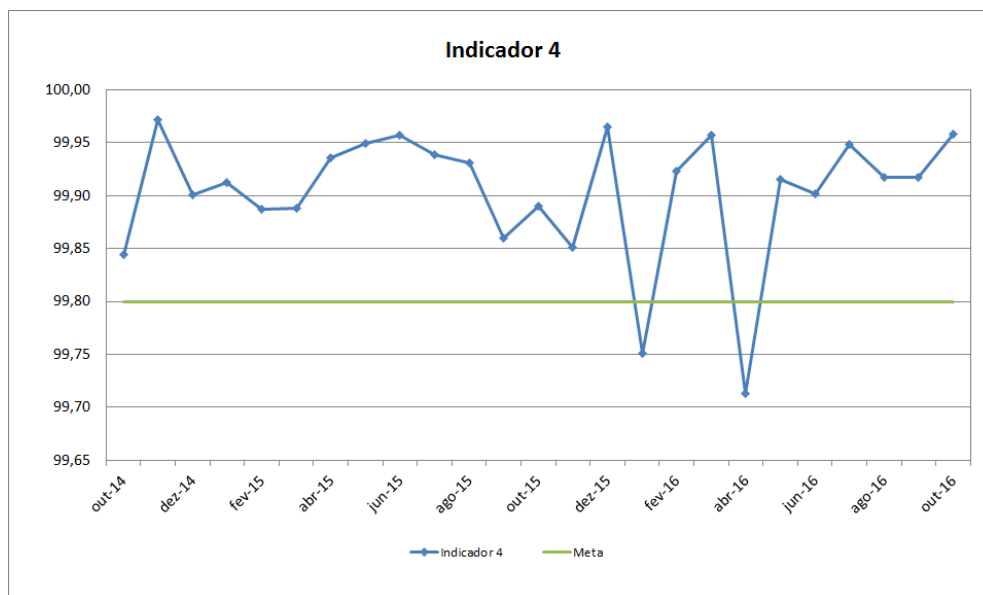


Figura 5: Valores históricos do indicador 4.

Neste mês, quatro PoPs apresentaram um índice de disponibilidade inferior à meta de 99,8% para este indicador. Foram eles: AC, RO, PB e RN. Estes PoPs ficaram indisponíveis devido às causas listadas abaixo:

- PoP-AC: operadora (5h23min) e Staff-PoP (09min);
- PoP-RO: operadora (5h23min);
- PoP-PB: operadora (1h39min) e Staff-PoP (29min);
- PoP-RN: operadora (1h19min) e Staff-PoP (19min).

No dia 08/10, o PoP-AC ficou isolado do backbone acadêmico por nove minutos, devido a problemas no fornecimento de energia e acionamento automático do gerador. Já no dia 20/10, entre 02:12 e 4:11, a indisponibilidade fora causada por uma janela de manutenção não informada à RNP, afetando o circuito MT/RO, deixando os PoPs AC e RO sem caminhos de saída alternativos. Evento semelhante ocorreu no dia 27/10, quando o circuito MT/RO esteve indisponível por 3 horas e 24 minutos, impactado por um rompimento de fibra em Cuiabá/MT, causado por obras de terceiros.

O Ponto de Apoio do PoP-PB, em João Pessoa, esteve indisponível por 1 hora e 39 minutos, entre 15:56 e 17:36 do dia 09/10. Os circuitos envolvidos neste isolamento foram:

- Circuito PB (Campina Grande) / PB (João Pessoa);
- Circuito PB (João Pessoa) / RN.

Os chamados abertos com a operadora Oi não tiveram um retorno quanto às causas das quedas. Outro evento que causou a indisponibilidade deste mesmo ponto de presença ocorreu no dia 22/10, quando uma manutenção na rede elétrica, executada fora de uma janela de manutenção, deixou o PoP-PB (João Pessoa) sem conectividade por 29 minutos.

Um duplo rompimento de fibras em Natal/RN, afetando os circuitos CE/RN e RN/PB, fez com que o PoP-RN ficasse isolado entre 9:11 e 10:31 do dia 05/10. Outra falha, desta vez ocasionada por um problema no gerador que esgotou as baterias do grupo de nobreaks do PoP-RN, fez com que este PoP ficasse isolado por mais 19 minutos no dia 27/10.

A Figura 6 apresenta o histórico do grupo de PoPs que tiveram disponibilidade abaixo da meta no mês de outubro.

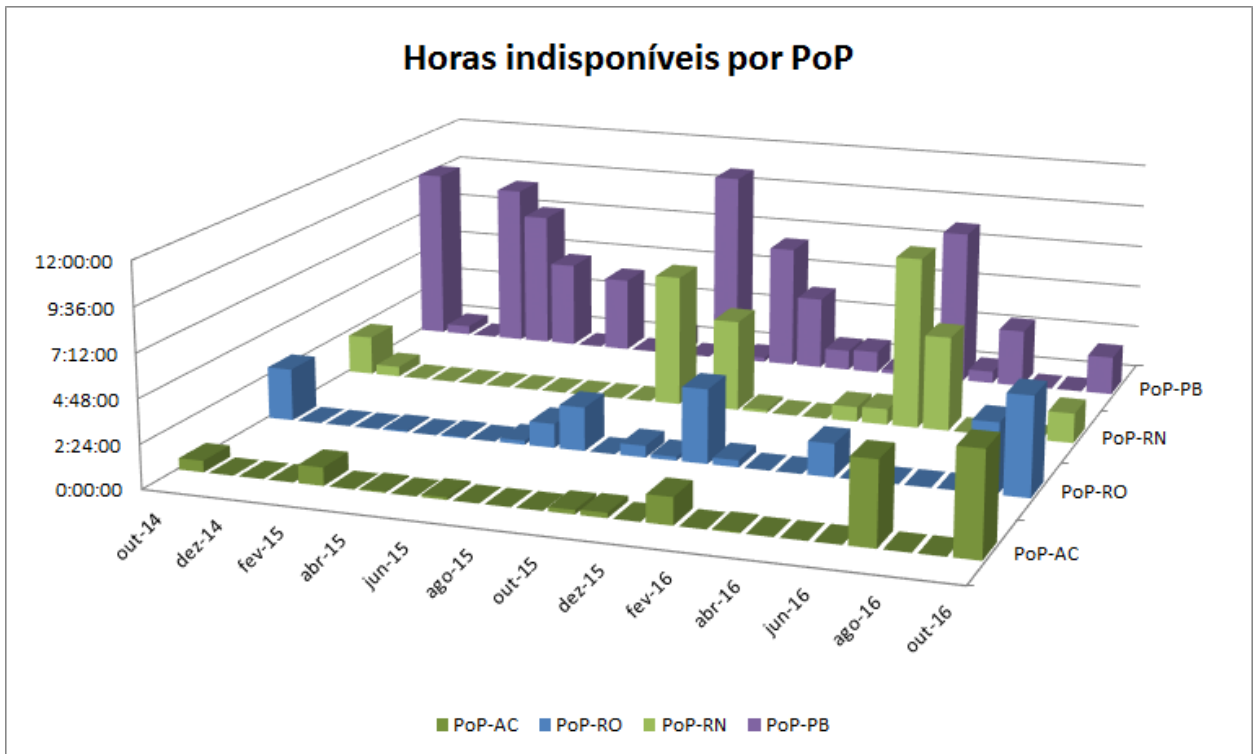


Figura 6: Horas indisponíveis em PoPs com maiores quedas no mês.



Figura 7: Horas indisponíveis por PoP em outubro de 2016.

A disponibilidade percentual no mês de outubro de 2016, para cada PoP, está ilustrada na Figura 8.

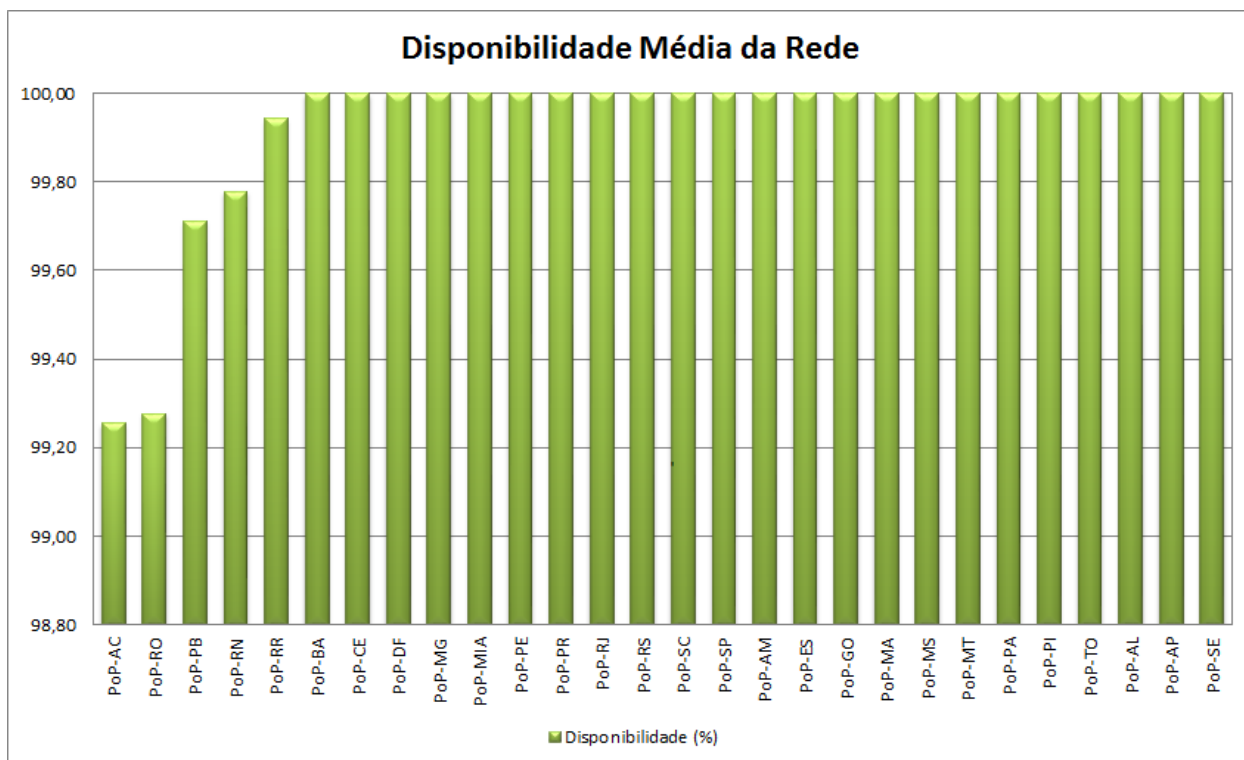


Figura 8: Disponibilidade, por PoP, em outubro de 2016.

A Tabela 2 abaixo mostra os PoPs que não obtiveram um índice de disponibilidade de 100%, ou seja, aqueles 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				Totais	
	Operadora	Staff-PoP	Staff-Daero	PoP-Conc.	Horas	Percentual
PoP-AC	5:23:17	0:09:24	0:00:00	0:00:00	5:32:41	99,25%
PoP-RO	5:23:25	0:00:00	0:00:00	0:00:00	5:23:25	99,28%
PoP-PB	1:39:21	0:29:10	0:00:00	0:00:00	2:08:31	99,71%
PoP-RN	1:19:23	0:19:23	0:00:00	0:00:00	1:38:46	99,78%
PoP-RR	0:25:23	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:25:23	99,94%

Tabela 2: Quadro que lista os PoPs que apresentaram falhas em outubro 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 99,996%, 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	99,958%
		Retirando-se influências externas	99,996%

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

Isto posto, alguns PoPs teriam seus valores de disponibilidade alterados. Os PoPs AC, PB, RN e RO atingiriam individualmente suas metas, alcançando disponibilidade acima de 99,8%. A Figura 9 mostra a disponibilidade dos PoPs que tiveram alteração com esta diferença no cálculo.



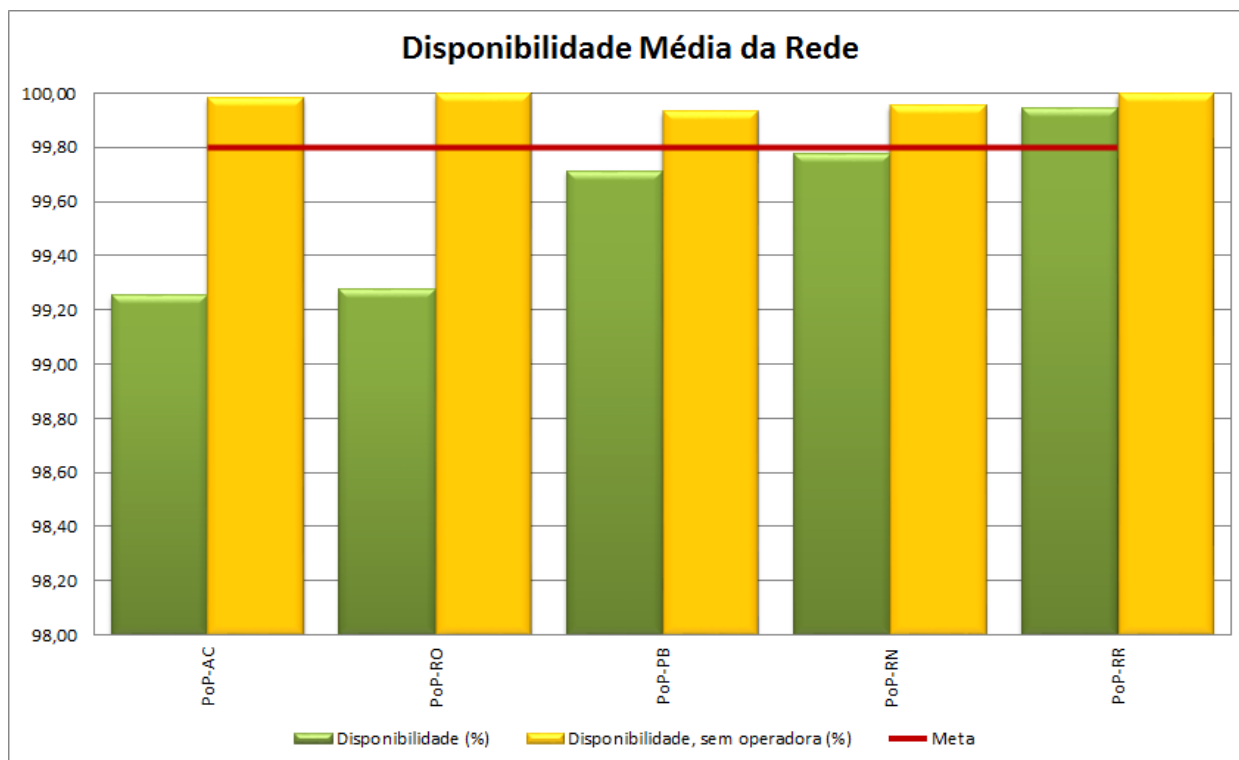


Figura 9: Disponibilidade para alguns PoPs, com e sem contribuição de suas operadoras, em outubro de 2016.

### 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
<b>Indicador 3</b>	123,75	124,02	123,88	124,03	118,26	112,81	121,03	121,53	122,13	122,68			121,41
<b>Indicador 4</b>	99,751	99,923	99,957	99,713	99,915	99,905	99,948	99,917	99,917	99,958			99,890
<b>Indicador 4 sem operadora</b>	99,884	99,980	99,990	99,810	100,000	99,951	100,000	99,991	100,000	99,996			99,960

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 01/10/2016 a 31/10/2016  
=====

-----  
Porcentagem de sucesso de entrega em média: 99.93%  
Tempo médio de entrega entre 2 pontos (Rmedio): 55.24ms  
  
Desvio padrão da porcentagem de perda: 1.15%  
Desvio padrão da latência: 29.63ms  
-----

=====  
Pontos de retardo PR = (3500/Rmedio) = (3500/55.24) = 63.36  
Pontos de perda PP = (6-PERDA)\*10 = (6-0.07)\*10 = 59.32  
---  
Pontos totais PT = PR+PP = 122.68 pontos  
=====

### A.2 – Indicador 4

=====  
RELATORIO DE DISPONIBILIDADE

Periodo: Sat Oct 1 00:00:00 2016 - Mon Oct 31 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	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	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: 100.000  
=====

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	3	02:08:31	99.712	199.423
PoP-PI	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-RN	2	01:38:46	99.778	199.557
PoP-TO	0	00:00:00	100.000	200.000

Disponibilidade Media PoPs Classe 2: 99.954

=====  
 PoPs Classe 1 - Fator de ponderacao "1"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-AC	3	05:32:41	99.254	99.254
PoP-AL	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-AP	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-RO	2	05:23:25	99.275	99.275
PoP-RR	1	00:25:23	99.943	99.943
PoP-SE	0	00:00:00	100.000	100.000

Disponibilidade Media PoPs Classe 1: 99.745

=====  
 Disponibilidade Media do Backbone: 99.927  
 Disponibilidade Media Ponderada : 99.958  
 =====