



## **Indicadores 3 e 4 do contrato de gestão** Relatório de março de 2018

Marcelo Dias Teixeira

Abril 2018

## 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 01/03/2018 a 31/03/2018 .....	3
3.1. Quadro resumo.....	3
3.2. Indicador 3.....	4
3.3. Indicador 4.....	5
3.4. Série histórica dos indicadores em 2018.....	10
A.1 – Indicador 3 .....	11
A.2 – Indicador 4 .....	11

## 1. Introdução

---

A RNP, mediante Contrato de Gestão estabelecido com o MCTIC, 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 março de 2018.

## 2. Metodologia de medição e cálculo dos indicadores

---

### 2.1. Indicador 3

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

$$P_T = (3000/R_{\text{Médio}}) + 10^*(6 - P_{\text{Perda}})$$

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:

$$P_T = (3000/R_{\text{Médio}}) + 10^*(PSEP - 94)$$

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 01/03/2018 a 31/03/2018

---

### 3.1. Quadro resumo

Indicador	Descrição	Meta	Valores no período
3	Qualidade (Perda e Retardo)	Igual ou superior a 100 pontos	<b>100,88</b>
4	Disponibilidade da rede	Igual ou superior a 99,8%	<b>99,907</b>

Tabela 1: Quadro resumo de indicadores, para o mês de março de 2018.

### 3.2. Indicador 3

No mês de março, o indicador 3 obteve o valor de 100,88 pontos. Valor este acima da meta, porém, 6,33 pontos abaixo do mês anterior e um dos mais baixos considerando os últimos sete anos. A Figura 1 mostra o comportamento histórico dos últimos dois anos deste indicador.

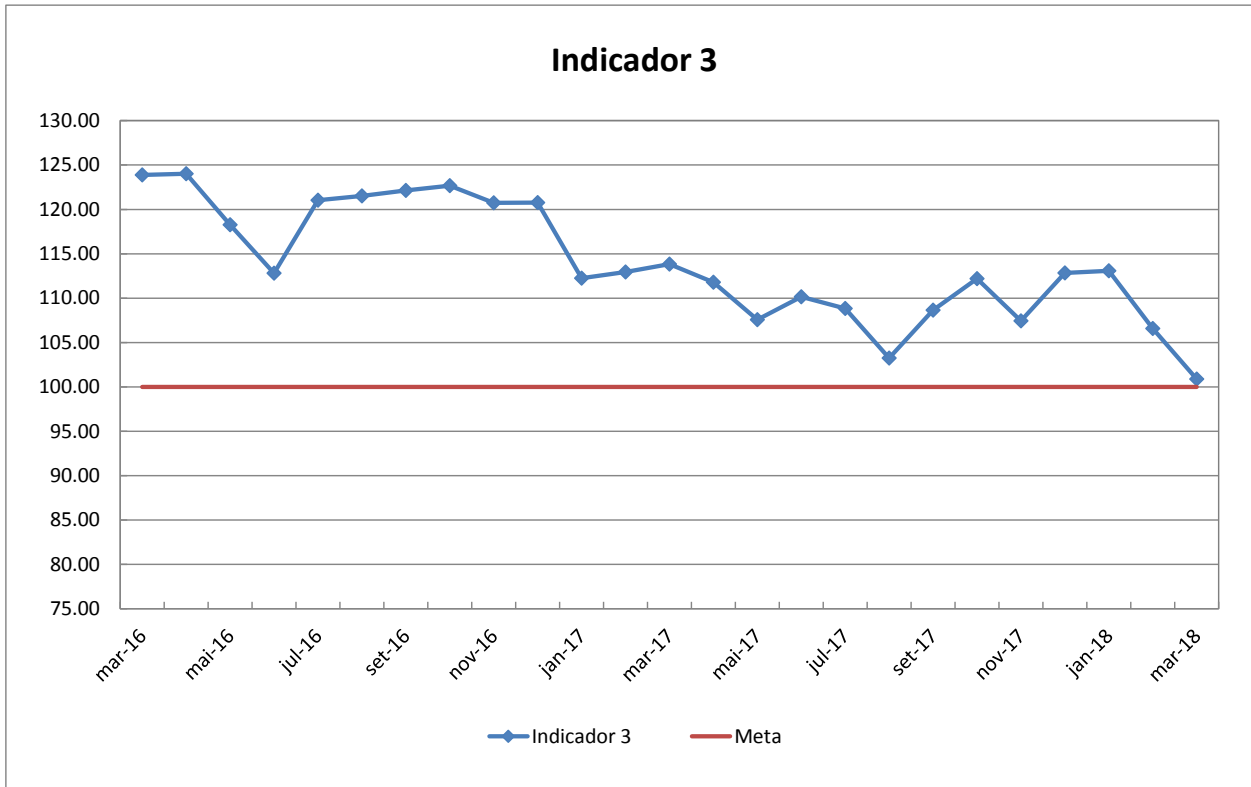


Figura 1: Evolução do indicador 3.

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 março, o PSEP atingiu 98,79% e o RTT médio apresentou também piora, na ordem de 1,65 ms em relação ao mês anterior, totalizando 56,65 ms. Ambas figuras de mérito foram responsáveis pela queda do indicador.

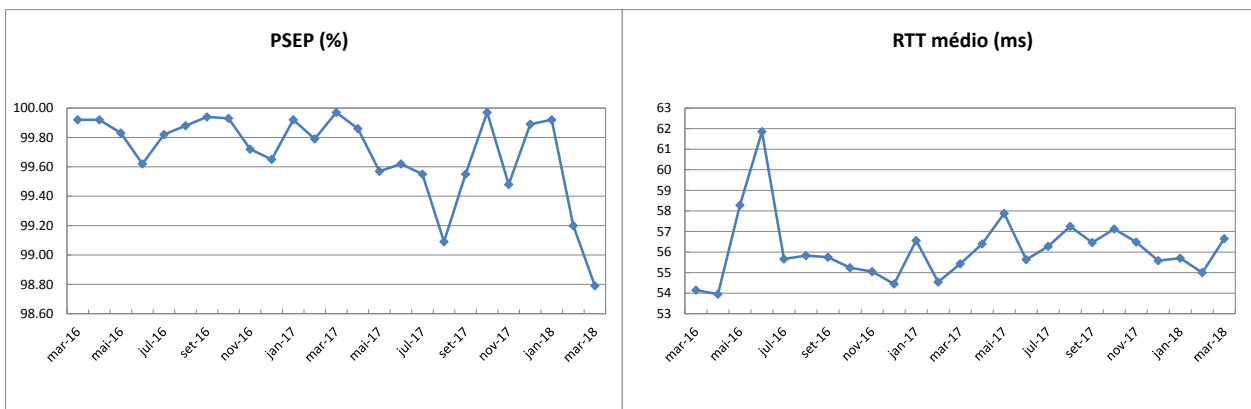


Figura 2: Evolução do PSEP e RTT, componentes do indicador 3.

No mês de março, os PoPs que tiveram o pior desempenho no componente PSEP foram RR (93,32%) e AM (93,95%), resultado do congestionamento dos circuitos DF/AM e AM/PA, cujo impacto negativo ficou ainda mais contundente por conta das constantes quedas do circuito AM/PA que registrou disponibilidade em março de apenas 91,49%. O quadro ainda mais agravado pelo fato de que 75% das falhas no enlace citado terem ocorrido em horário comercial.

Na Figura 3, é mostrado o histórico do PSEP e do RTT, para alguns PoPs que apresentaram maiores variações nestes componentes do indicador 3.

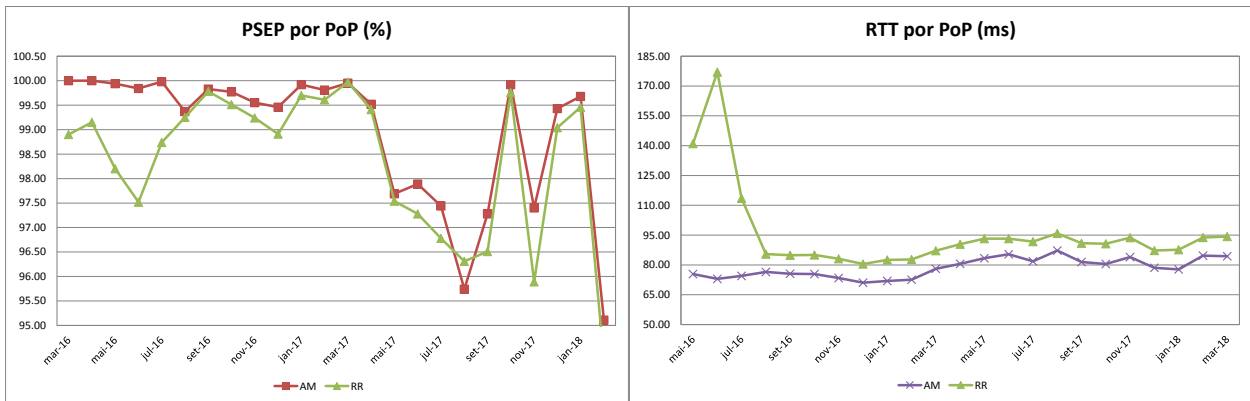


Figura 3: Evolução de PSEP e RTT médio.

Por fim, temos, na Figura 4, dados consolidados de todos os PoPs, separados por PSEP e RTT. Com relação ao PSEP, o PoP-RR se apresenta como aquele de pior valor de toda a rede Ipê, com 93,32%, seguido pelos PoPs AM e PI que obtiveram um índice de 93,95% e 98,38%, respectivamente. Também com relação ao RTT, os PoPs da Região Norte continuam sendo aqueles que apresentam o pior desempenho, com o PoP-RR obtendo 94,27 ms nesta figura de mérito, seguido do PoP-AM, com valor de 84,37 ms de retardo médio.

É esperado que os resultados de AM e RR melhorem no mês de abril, dado o processo de upgrade do circuito DF/AM para 3 Gb/s que se encontra em curso, o que deve melhorar também o PSEP e RTT deles em relação aos outros PoPs.

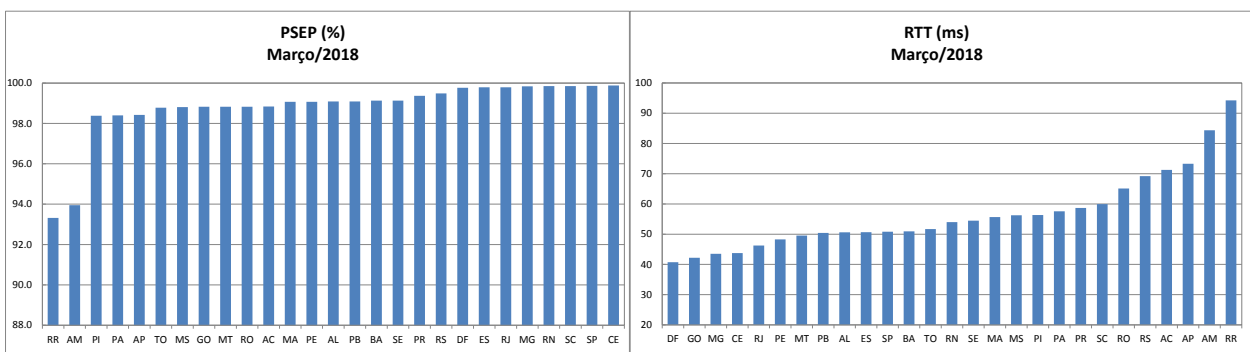


Figura 4: Valores de PSEP e RTT para o mês de março de 2018.

### 3.3. Indicador 4

No mês de março de 2018, o indicador 4 ficou acima da meta estabelecida, que é de 99,80%, com 99,907% de disponibilidade. O seu histórico dos últimos dois anos pode ser visto na Figura 5.

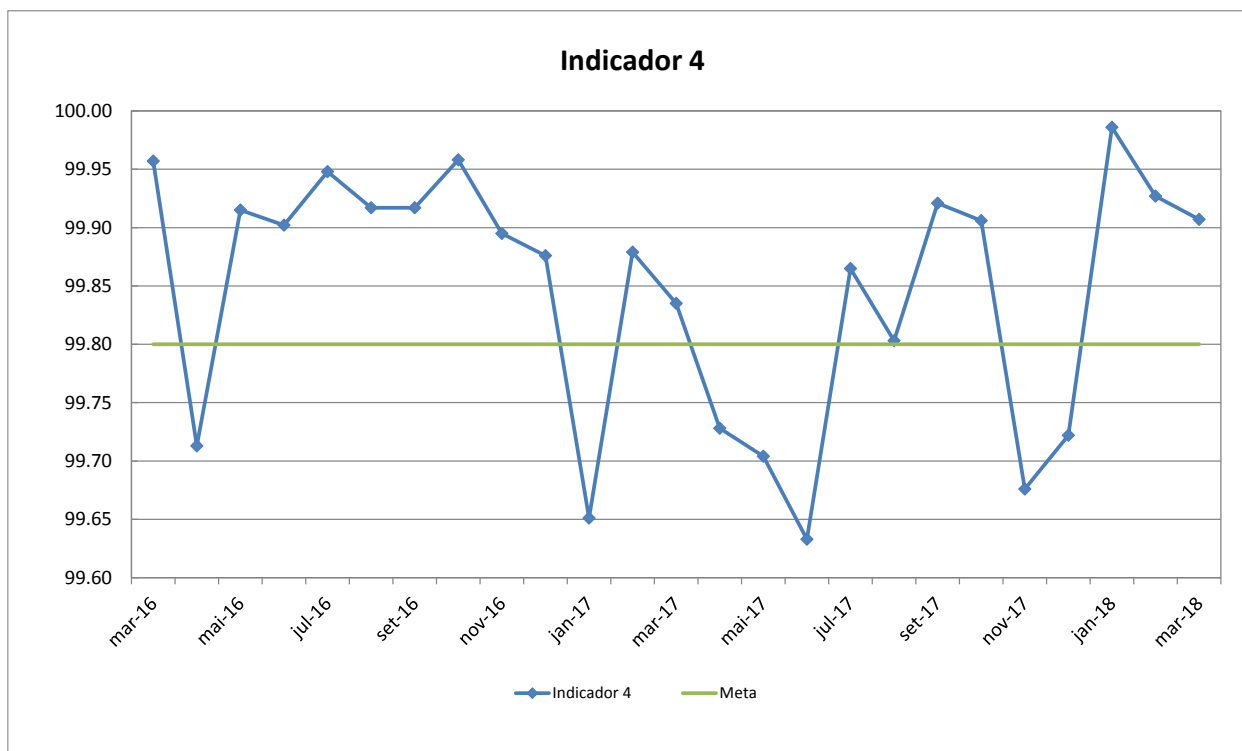


Figura 5: Valores históricos do indicador 4.

Neste mês, três PoPs apresentaram um índice de disponibilidade inferior à meta de 99,8% para este indicador. Foram eles: RR, PI e BA. Outras quedas importantes de serem citadas ocorreram nos PoPs SE, MG e RN.

Com relação ao PoP-RR ocorreram seis isolamentos no mês de março, todos de responsabilidade da operadora, totalizando 9 horas e 41 minutos de indisponibilidade. No dia 24, ocorreu um rompimento de fibra óptica em Boa Vista/RR, ocasionado por vandalismo, impactando o circuito AM/RR, o que isolou o PoP por 3 horas e 45 minutos. Novamente, no dia 25, a queda no enlace AM/RR foi de 5 horas e 46 minutos por conta de um rompimento de cabo óptico em Manaus causado por um acidente. Nos dias subsequentes 26 e 28 a indisponibilidade somada foi de 54 minutos, onde a operadora não detectou sua causa raiz. Por último, na madrugada do dia 29, o PoP ficou isolado por 34 minutos, quando, por erro, nossa equipe de NOC não realizou abertura de chamado.

O PoP-PI somou 4 horas e 43 minutos sem conexão ao *backbone* da RNP em incidentes ocorridos em dois dias. O primeiro deles, ocorrido no dia 05, durou 24 minutos e foi ocasionado pela queda conjunta, mas não concomitantemente, dos enlaces PI/PE (rompimento de fibra óptica em Salgueiro/PE) e PA/PI (rompimento de cabo óptico em São Miguel do Guamá/PA). No dia 12 a indisponibilidade foi de 4 horas e 19 minutos novamente por conta da queda dos dois enlaces que atendem ao PoP. No trecho PA/PI, ocorreu rompimento de fibra óptica em Santa Isabel do Pará/PA e, no enlace PI/PE, ocorreu uma falha em equipamento de transmissão que necessitou de troca.

O PoP-BA impactou este indicador com 4 horas e 11 minutos oriundos de três falhas no fornecimento elétrico pela concessionária local. Nesse caso, o gerador que atende ao PoP apresentou um defeito na bobina impedindo a sua partida automática. A bobina foi logo trocada, e o gerador apresenta agora funcionamento normal.

O PoP-SE ficou indisponível em dois momentos, totalizando 3 horas e 33 minutos. No dia 11/03, ocorreu falha no fornecimento de energia elétrica pela concessionária local ocasionando uma paralisação de três horas e quatro minutos. Nesse caso, o gerador que atende ao PoP não ligou automaticamente por ter essa funcionalidade desativada, uma vez que gera uma sobrecarga que provoca o desligamento dos equipamentos do CPD sempre que a partida ocorre de forma automática. Hoje a partida permanece sendo realizada de forma manual. O problema relatado está sendo acompanhado pela RNP junto ao PoP e a UFS que ainda busca por uma solução.

Com o problema de mesma origem do relatado para o PoP-SE, o PoP-MG ficou isolado por 1 hora e 24 minutos em dois momentos. No primeiro deles, ocorreu superaquecimento do PoP que causou desligamento de equipamentos e no segundo o combustível do gerador acabou e precisou ser repostado. Para o caso do superaquecimento, foi solicitado reparo de um dos aparelhos de ar-condicionado do PoP, que está em andamento.

Por último, o PoP-RN ficou isolado do *backbone* da RNP no dia 08/03 por 43 minutos, ocasionado por um problema que impactou os túneis MPLS. Do ponto de vista cliente, o PoP ficou isolado, porém, o roteador estava acessível via gerência *out of band* e pelos roteadores vizinhos diretamente conectados. A falha está sendo tratada junto ao fornecedor Juniper Networks.

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

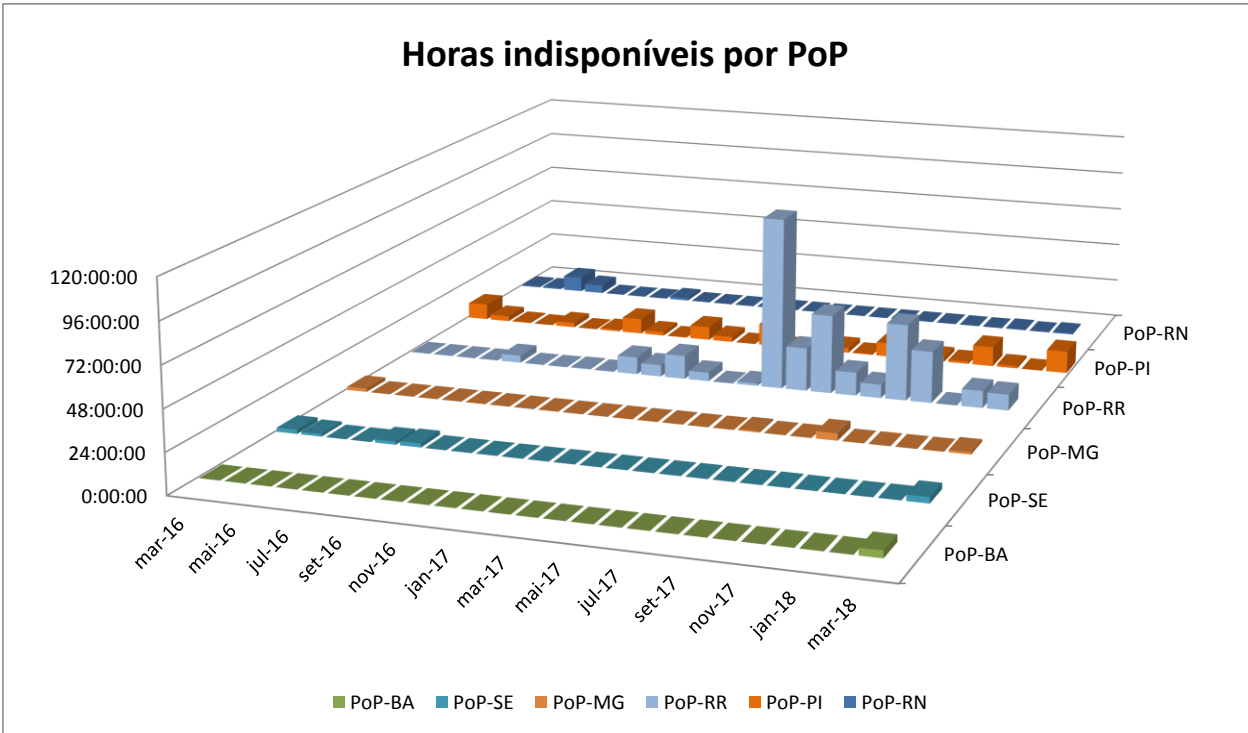


Figura 6: Horas indisponíveis em PoPs com maiores quedas no mês.

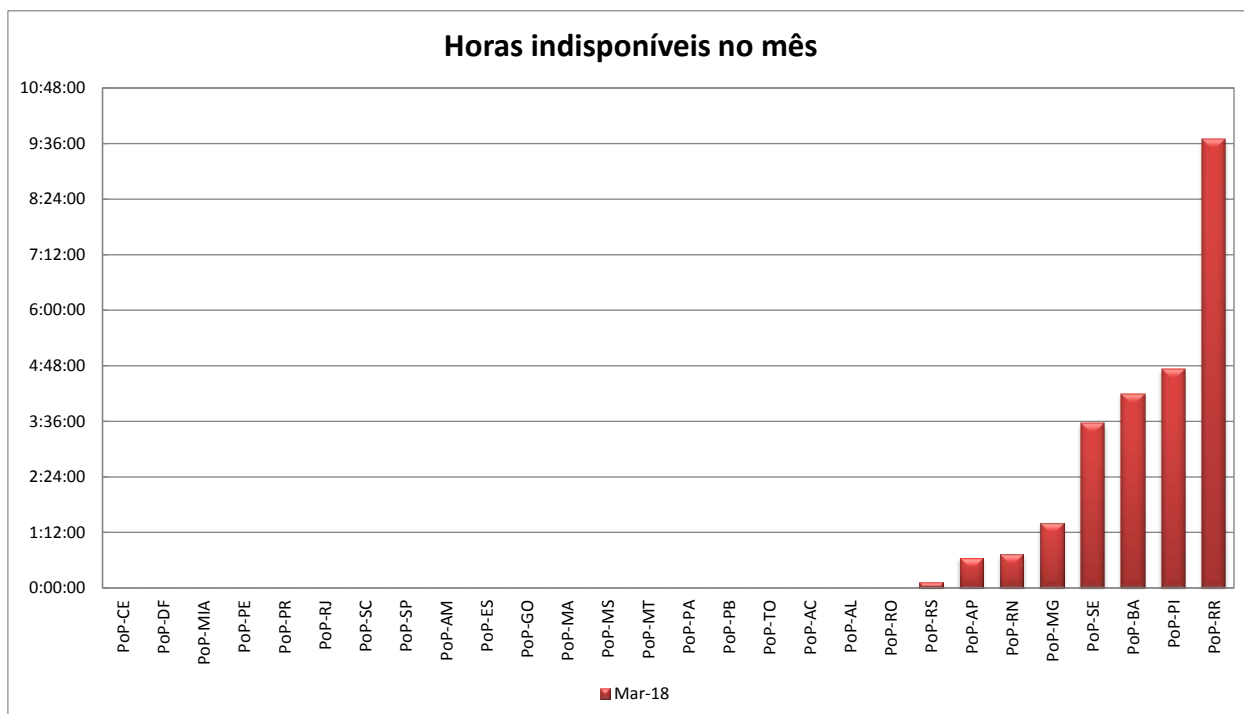


Figura 7: Horas indisponíveis por PoP em março de 2018.

A disponibilidade percentual no mês de março de 2018, para cada PoP, está ilustrada na Figura 8.

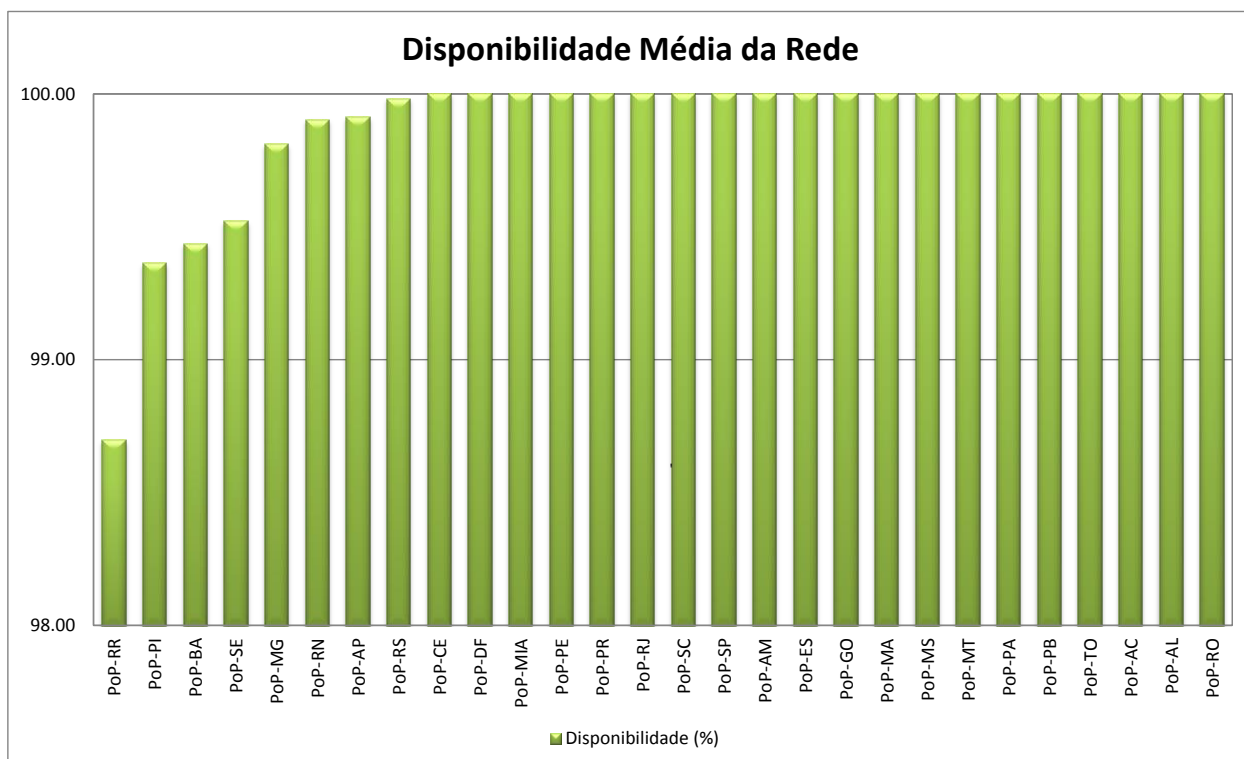


Figura 8: Disponibilidade, por PoP, em março de 2018.

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	elétrica	staff-pop	roteador	Horas	Percentual
PoP-RR	9:41:32	0:00:00	0:00:00	0:00:00	9:41:32	98.70%
PoP-PI	4:43:52	0:00:00	0:00:00	0:00:00	4:43:52	99.36%
PoP-BA	0:00:00	1:18:24	2:53:22	0:00:00	4:11:46	99.44%
PoP-SE	0:28:59	0:00:00	3:04:23	0:00:00	3:33:22	99.52%
PoP-MG	0:00:00	0:00:00	1:24:31	0:00:00	1:24:31	99.81%
PoP-RN	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:43:25	0:43:25	99.90%
PoP-AP	0:39:23	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:39:23	99.91%
PoP-RS	0:08:11	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:08:11	99.98%

Tabela 2: Quadro que lista os PoPs que apresentaram falhas em março de 2018.

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 99,951%, 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	99,907%
		Retirando-se influências externas	99,951%

Tabela 3: Quadro resumo do indicador 4, para o mês de março de 2018.

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

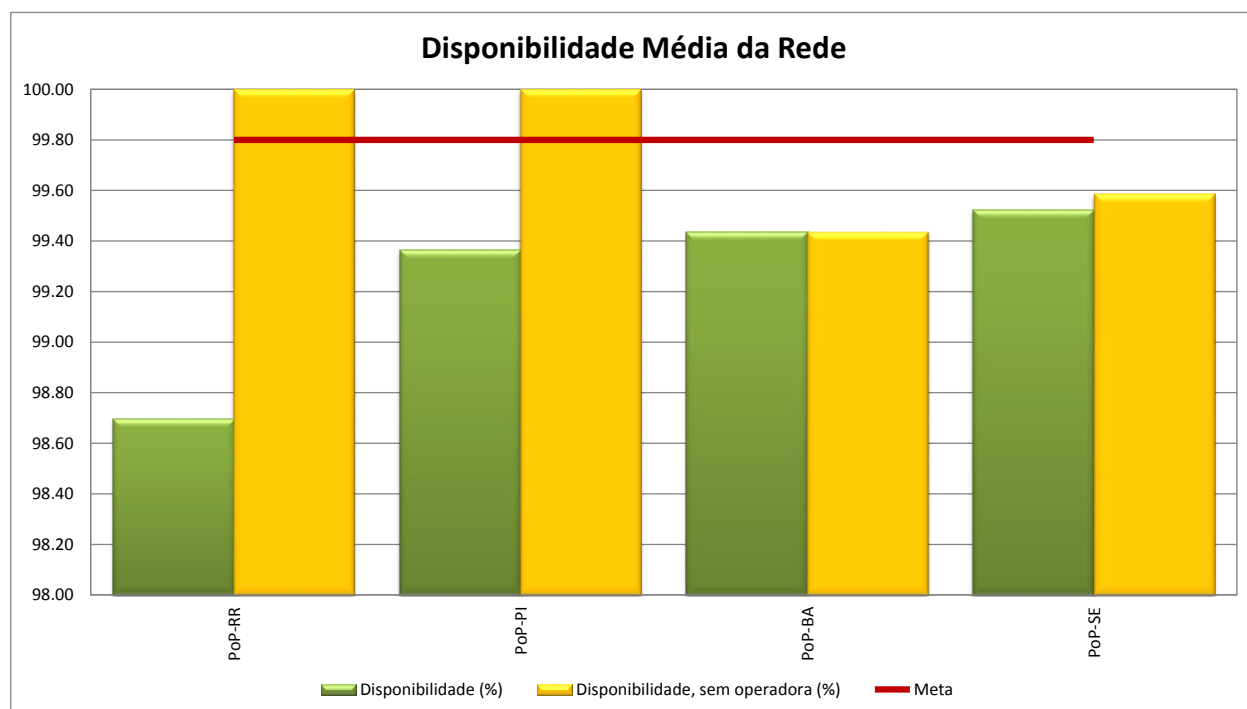


Figura 9: Disponibilidade para alguns PoPs, com e sem contribuição de suas operadoras, em março de 2018.

### 3.4. Série histórica dos indicadores em 2018

	jan-18	fev-18	mar-18	abr-18	mai-18	jun-18	jul-18	ago-18	set-18	out-18	nov-18	dez-18	MÉDIA 2018
<b>Indicador 3</b>	113.09	106.58	100.88										106.85
<b>Indicador 4</b>	99.986	99.927	99.907										99.940
<b>Indicador 4 sem operadora</b>	99.992	99.999	99.951										99.981

Tabela 4: Série histórica dos indicadores 3 e 4 no ano de 2018.

## Anexo A. Saída das ferramentas

---

### A.1 – Indicador 3

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

Período de 01/03/2018 a 31/03/2018  
=====

-----  
Porcentagem de sucesso de entrega em média: 98.79%  
Tempo médio de entrega entre 2 pontos (Rmedio): 56.65ms

Desvio padrão da porcentagem de perda: 7.22%  
Desvio padrão da latência: 31.41ms  
-----

=====  
Pontos de retardo PR = (3000/Rmedio) = (3000/56.65) = 52.95  
Pontos de perda PP = (6-PERDA)\*10 = (6-1.21)\*10 = 47.93  
---

Pontos totais PT = PR+PP = 100.88 pontos  
=====

---

---

### A.2 – Indicador 4

RELATORIO DE DISPONIBILIDADE

Periodo: Thu Mar 1 00:00:00 2018 - Sat Mar 31 23:59:59 2018  
=====

PoPs Classe 3 - Fator de ponderacao "3"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-BA	3	04:11:46	99.436	298.308
PoP-CE	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-DF	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-MG	2	01:24:31	99.811	299.432
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	00:08:11	99.982	299.945
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: 99.930  
=====

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	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-PI	2	04:43:52	99.364	198.728
PoP-RN	1	00:43:25	99.903	199.805
PoP-TO	0	00:00:00	100.000	200.000

Disponibilidade Media PoPs Classe 2: 99.933

=====  
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	00:39:23	99.912	99.912
PoP-RO	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-RR	6	09:41:32	98.697	98.697
PoP-SE	2	03:33:22	99.522	99.522

Disponibilidade Media PoPs Classe 1: 99.689

=====  
Disponibilidade Media do Backbone: 99.880  
Disponibilidade Media Ponderada : 99.907  
=====