



Indicadores 3 e 4 do contrato de gestão Relatório de novembro de 2017

Mauricio Noronha Chagas

Dezembro 2017

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 01/11/2017 a 30/11/2017	3
3.1. Quadro resumo.....	3
3.2. Indicador 3.....	4
3.3. Indicador 4.....	5
3.4. Série histórica dos indicadores em 2017	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 30 de novembro de 2017.

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_{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:

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

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 01/11/2017 a 30/11/2017

3.1. Quadro resumo

Indicador	Descrição	Meta	Valores no período
3	Qualidade (Perda e Retardo)	Igual ou superior a 100 pontos	107,45
4	Disponibilidade da rede	Igual ou superior a 99,8%	99,676

Tabela 1: Quadro resumo de indicadores, para o mês de novembro de 2017.

3.2. Indicador 3

No mês de novembro, o indicador 3 obteve o valor de 107,45 pontos, resultado este acima da meta estabelecida, porém 4,75 pontos inferior ao obtido no mês anterior. A Figura 1 mostra o comportamento histórico dos últimos dois anos deste indicador.

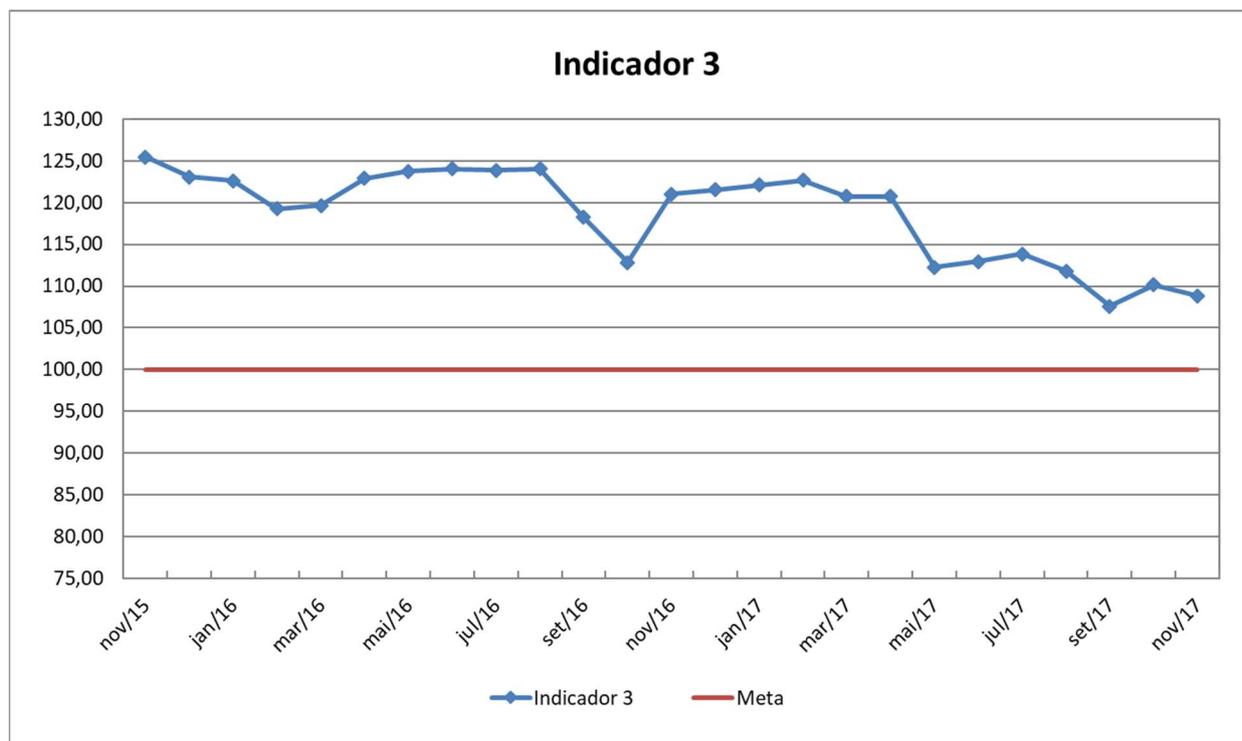


Figura 1: Evolução do indicador 3.

Podem ser vistos, na Figura 2, os valores dos últimos dois anos para os dois componentes do indicador 3, PSEP e RTT. No mês de novembro, o PSEP atingiu 99,48%. O RTT médio apresentou uma pequena melhora, com uma diminuição da ordem de 0,14 ms em relação ao mês anterior, totalizando 56,98 ms.

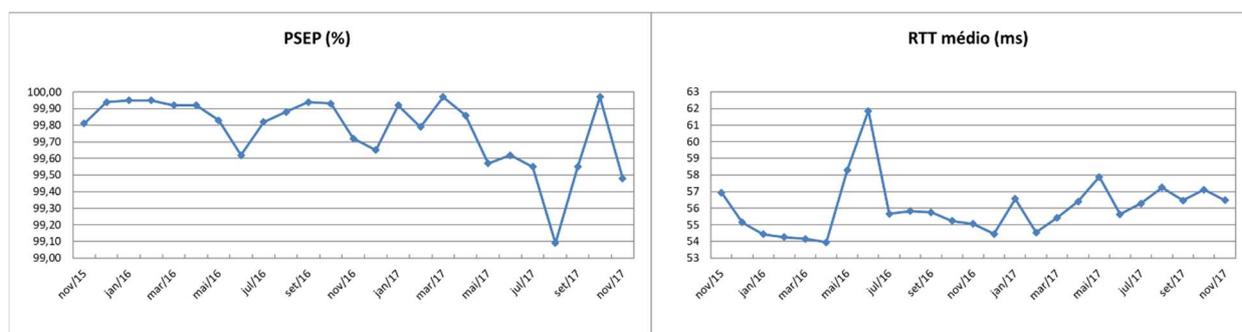


Figura 2: Evolução do PSEP e RTT, componentes do indicador 3.

Na Figura 3, é mostrado o histórico do PSEP e do RTT para alguns PoPs das regiões Norte e Sul. Para o PSEP, todos os PoPs apresentaram piora neste quesito em comparação ao mês anterior. As maiores quedas nesta métrica dizem respeito aos PoPs RR e AM com 3,8%, e 2,5%, respectivamente, a menos que no mês anterior. Esta queda no PSEP dos PoPs RR e AM se deve a disponibilidade do circuito AM/PA da operadora Junto que apresentou uma piora durante o mês de novembro em relação a outubro. Em outubro, a disponibilidade do circuito AM/RR foi de 96,88%, enquanto que em novembro, a disponibilidade foi de 89,01%.

Os circuitos dos PoPs da Região Sul também apresentaram uma disponibilidade menor durante o mês de novembro em relação ao mês de outubro causando esta queda mais acentuada do PSEP para esta região.

Com relação ao RTT médio e, em comparação com o mês anterior, 13 PoPs apresentaram melhora neste quesito e 14 apresentaram uma piora. Os mais expressivos foram SC, RO e AC, com quedas de 4,8 ms, 3,5 ms e 2,3 ms respectivamente. Por outro lado, os PoPs AM, e RR obtiveram aumentos de 3,5 e 3,0 ms.

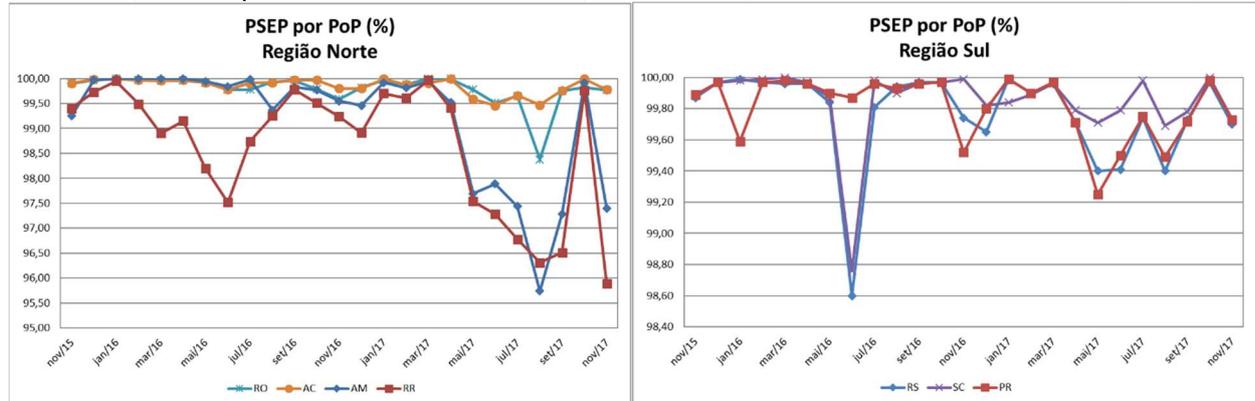


Figura 3: Evolução de PSEP e RTT médio.

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 AM apresentaram os piores valores de toda a rede Ipê, com 95,89% e 97,40%, respectivamente. Com relação ao RTT, os PoPs da Região Norte e da Região Sul continuam sendo aqueles que apresentam o pior desempenho, com o PoP-RR obtendo 93,72 ms nesta figura de mérito, seguido do PoP-AM, com valor de 83,94 ms de retardo médio.

A queda generalizada do PSEP parece estar relacionada ao baixo SLA dos circuitos do backbone apresentados no mês de novembro, um dos menores do ano. Dez enlaces apresentaram disponibilidade inferior a 96% ocasionando maior congestionamento no backbone que causou impacto direto na entrega de pacotes.

A partir do mês de dezembro prevemos uma melhora no PSEP do *backbone* devido a ativação de dois novos circuitos de 10 Gb/s. Um entre os PoPs SC e SP, e o outro entre os PoPs PR e SP. Estes dois circuitos já estão em fase de ativação e devem entrar em operação em meados de dezembro. Também está prevista a ativação de um novo circuito entre os PoPs AM e DF com a capacidade de 3 Gb/s, mas ainda sem data definida. Este circuito irá melhorar a situação, tanto do PoP-AM, quanto do PoP-RR. Além disto no final do mês de novembro, foram feitas as configurações dos túneis MPLS em todos os roteadores do backbone. Estes tuneis visam distribuir melhor o tráfego pelos circuitos do backbone aumentando o uso dos circuitos menos saturados. Isto vai minimizar as perdas de pacotes de forma geral no backbone.

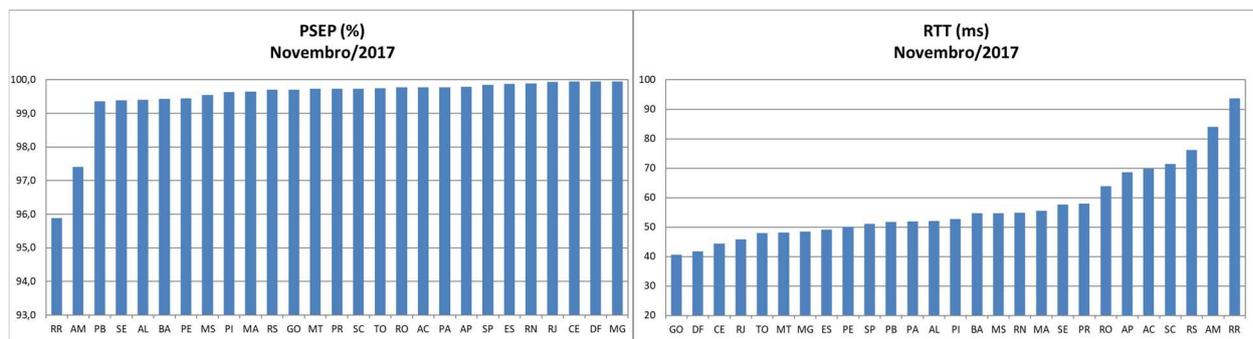


Figura 4: Valores de PSEP e RTT para o mês de novembro de 2017.

3.3. Indicador 4

No mês de novembro de 2017, o indicador 4 ficou abaixo da meta estabelecida, que é de 99,80%, com 99,676% de disponibilidade. O seu histórico dos últimos dois anos pode ser visto na Figura 5.

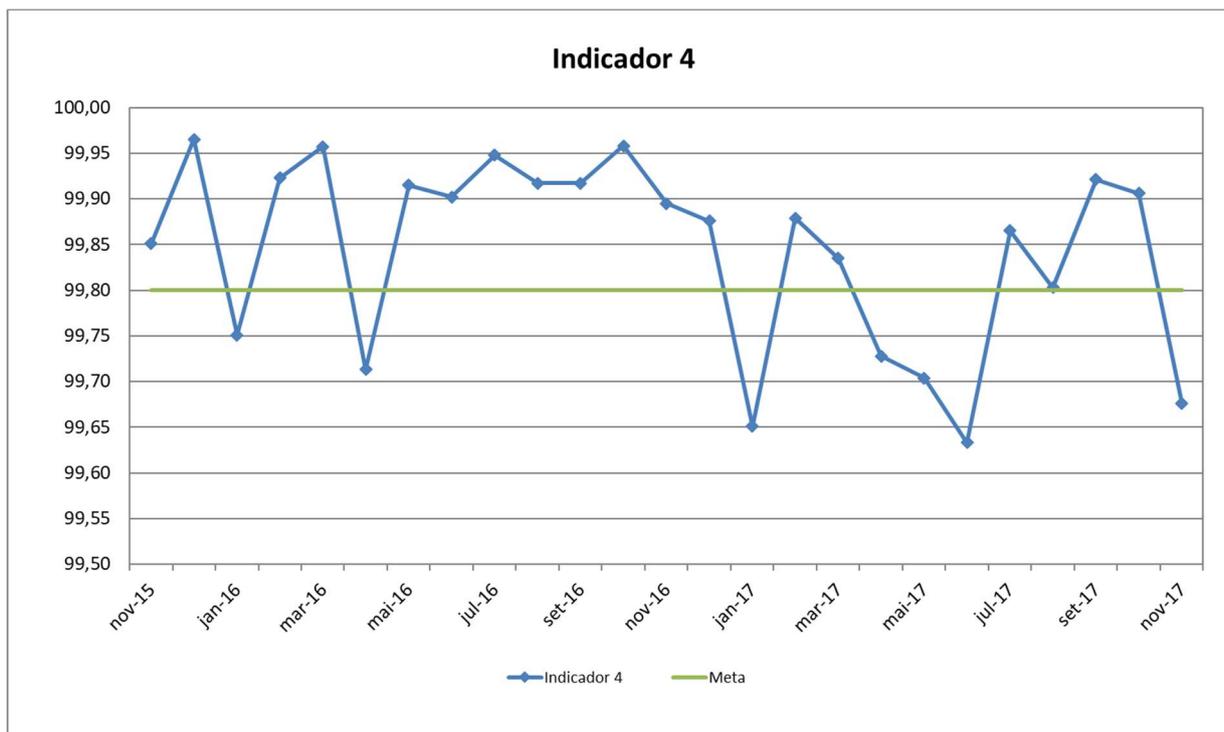


Figura 5: Valores históricos do indicador 4.

Neste mês, seis PoPs apresentaram um índice de disponibilidade inferior à meta de 99,8% para este indicador. Foram eles: RR, SP, RJ, AM, RS e MS. Estes PoPs ficaram indisponíveis devido às causas listadas abaixo.

O PoP-RR ficou indisponível devido a 16 eventos, totalizando 46 horas e 7 minutos de indisponibilidade. Uma das falhas que afetou a conectividade do PoP-RR foi causada pelo PoP-AM que ficou isolado durante uma falta de energia em que o gerador não entrou em operação. As demais foram causadas pela indisponibilidade do circuito AM/RR provido pela Vivo. Duas falhas foram causadas por rompimento de fibra e duas foram causadas por problemas em cordões ópticos na estação da operadora em Manaus. Os outros eventos que deixaram o circuito AM-RR indisponível não tiveram causas identificadas pela operadora. Um dos rompimentos de fibra deixou o PoP-RR isolado por 25 horas no dia 3 de novembro. Todas as outras falhas duraram menos de 5 horas.

O PoP-SP ficou indisponível no dia 3 de novembro devido a um princípio de incêndio no quadro de força da USP que danificou os cabos elétricos que alimentam o PoP-SP, deixando-o isolado do *backbone* entre as 16:07 do dia 3 de novembro até as 12:26 do dia 4 de novembro, e entre as 19:22 e 19:56 do dia 4 de novembro, totalizando 20 horas e 52 minutos.

O PoP-RJ também sofreu indisponibilidade de origem elétrica no mês de novembro. A falha ocorreu em um dos dois nobreaks que atendem aos equipamentos do PoP. O nobreak entrou em curto e se desligou, deixando os clientes do PoP-RJ sem conexão por 5 horas e 8 minutos no dia 2 de novembro. Os roteadores que estavam conectados ao nobreak que parou de funcionar ficaram desligados entre as 05:22 até as 10:30 quando foram religados a um outro nobreak.

Uma falta de energia na UFAM onde o gerador do PoP não entrou em operação, deixou o PoP-AM indisponível por 2 horas e 29 minutos no dia 19 de novembro. A falha do gerador ocorreu na placa reguladora de tensão.

O PoP-RS obteve 2 horas e 18 minutos de indisponibilidade no dia 30. O isolamento esteve relacionado a rompimentos de fibra óptica no Paraná e em Florianópolis

Por fim, o PoP-MS apresentou 1 hora e 27 minutos de indisponibilidade, distribuída nos dias 18 e 22 do mês de novembro. No dia 18, o PoP ficou indisponível por 34 minutos devido uma janela de manutenção da operadora Oi que não foi comunicada à RNP, e a um rompimento de fibra em Jaciara/MT. No dia 22,

o PoP-MS ficou isolado por 52 minutos devido a um rompimento de fibra em Santa Teresa do Oeste/PR e outro em Coxim/MS.

A Figura 6 apresenta o histórico do grupo de PoPs que tiveram disponibilidade abaixo da meta no mês de novembro com causa na infraestrutura das operadoras.

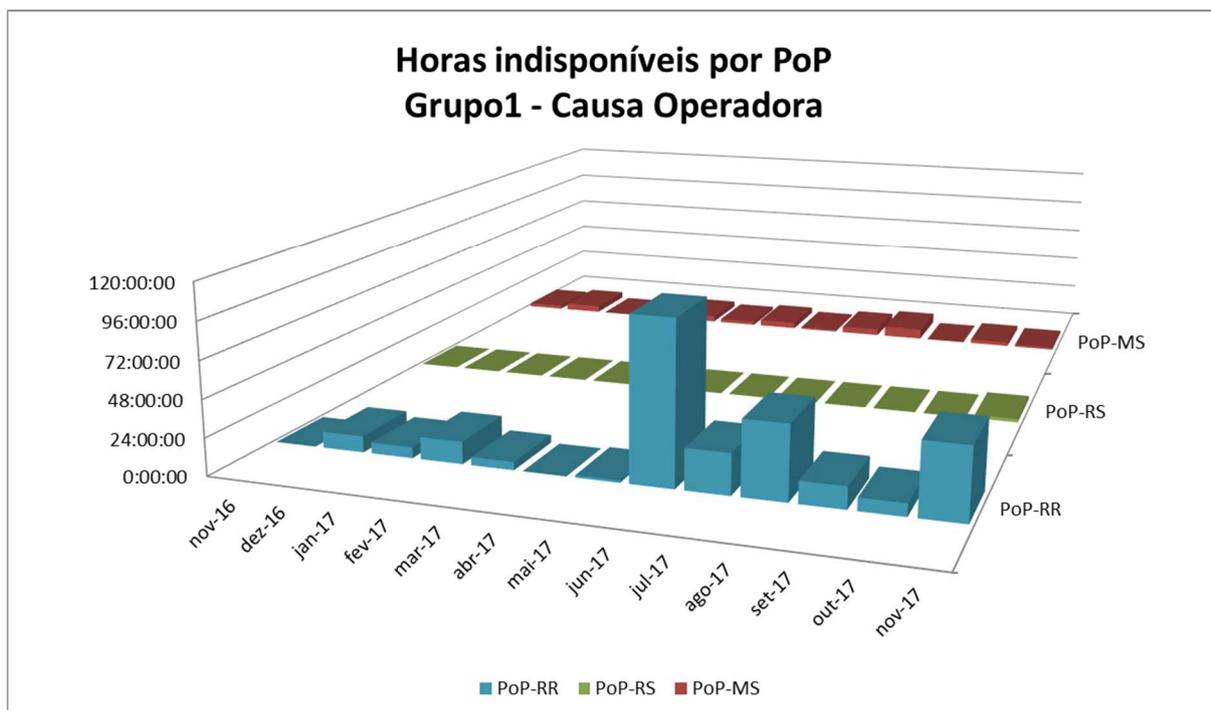


Figura 6: Horas indisponíveis em PoPs com causa operadora.

A Figura 7 apresenta o histórico do grupo de PoPs que tiveram disponibilidade abaixo da meta no mês de novembro causada por algum tipo de falha elétrica.

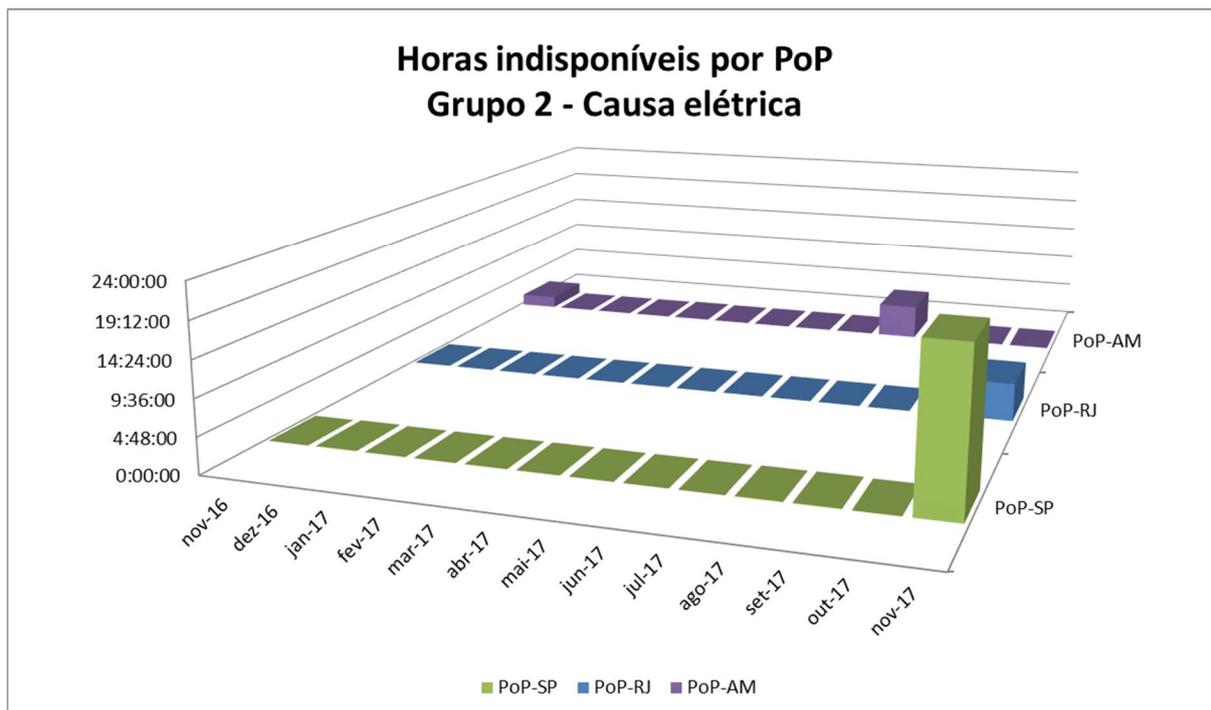


Figura 7: Horas indisponíveis em PoPs com causa elétrica.

A figura 8 ilustra a quantidade de horas indisponíveis por PoP.



Figura 8: Horas indisponíveis por PoP em novembro de 2017.

A disponibilidade percentual no mês de novembro de 2017, para cada PoP, está ilustrada na Figura 9.

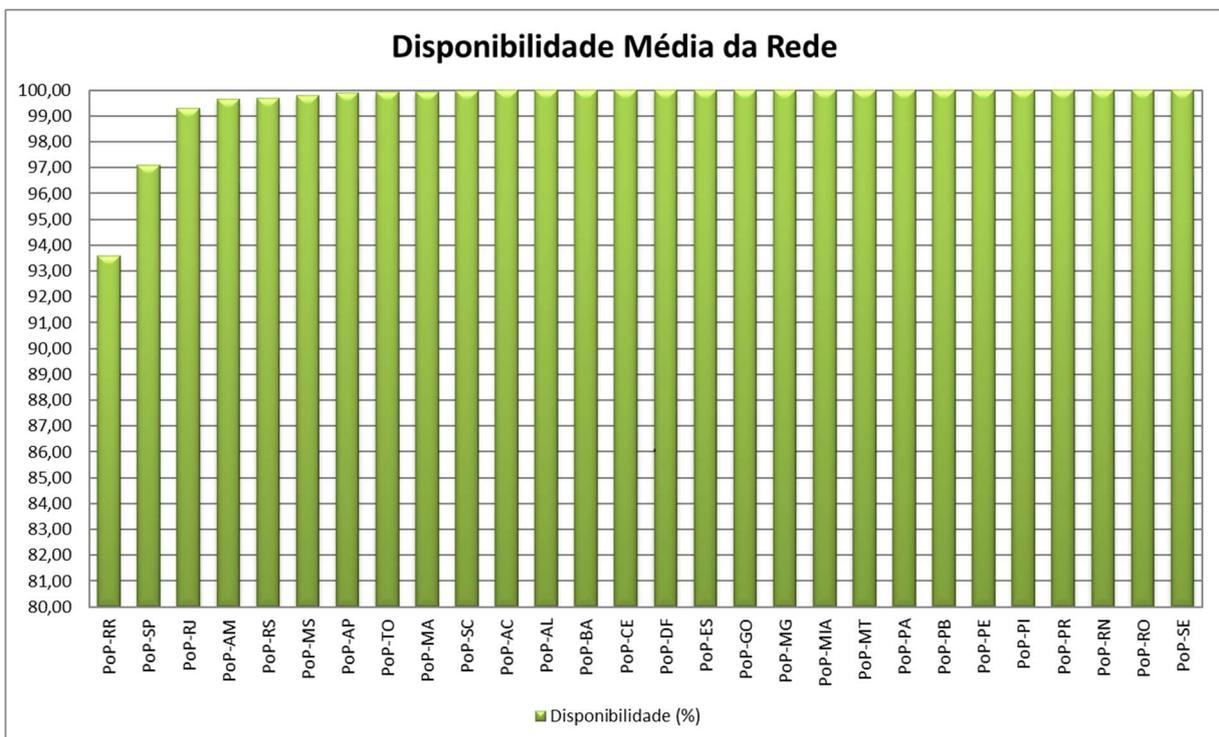


Figura 9: Disponibilidade, por PoP, em novembro de 2017.

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				percentual
	operadora	elétrica	staff-pop	horas	
PoP-RR	46:07:48	0:00:00	0:00:00	46:07:48	93,59%
PoP-SP	0:00:00	20:18:22	0:33:42	20:52:04	97,10%
PoP-RJ	0:00:00	5:08:00	0:00:00	5:08:00	99,29%
PoP-AM	0:08:54	0:00:00	2:29:59	2:38:53	99,63%
PoP-RS	2:18:14	0:00:00	0:00:00	2:18:14	99,68%
PoP-MS	1:27:20	0:00:00	0:00:00	1:27:20	99,79%
PoP-AP	0:42:07	0:00:00	0:00:00	0:42:07	99,90%
PoP-TO	0:34:24	0:00:00	0:00:00	0:34:24	99,92%
PoP-MA	0:23:24	0:00:00	0:00:00	0:23:24	99,95%
PoP-SC	0:09:31	0:00:00	0:00:00	0:09:31	99,98%

Tabela 2: Quadro que lista os PoPs que apresentaram falhas em novembro de 2017.

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 99,801%, atingindo 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	99,676%
		Retirando-se influências externas	99,801%

Tabela 3: Quadro resumo do indicador 4, para o mês de novembro de 2017.

Isto posto, alguns PoPs teriam seus valores de disponibilidade alterados. Os PoPs RS, MS, AP, TO, MA e SC atingiriam individualmente a meta, alcançando 100% de disponibilidade. Já o PoP-RR atingiria a meta, mas não alcançaria os 100% de disponibilidade. Os PoPs SP, RJ e AM não atingiriam a meta, por terem apresentado indisponibilidades de outra natureza. A Figura 10 mostra a disponibilidade dos PoPs que tiveram alteração com esta diferença no cálculo.

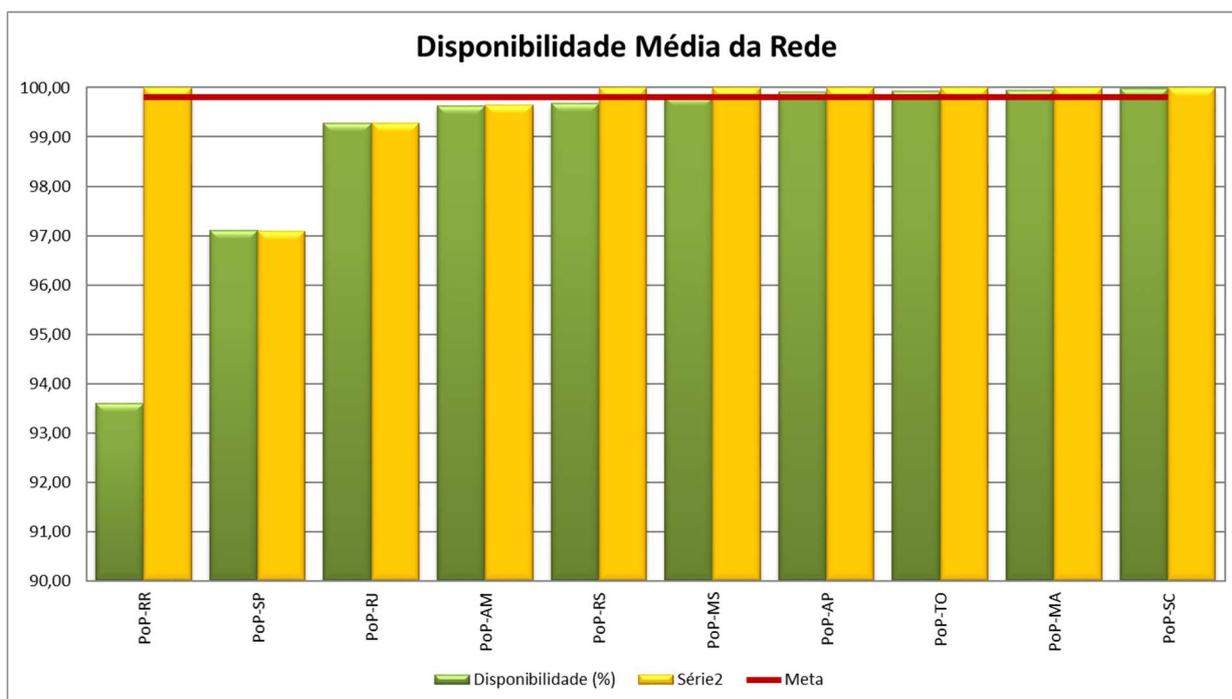


Figura 10: Disponibilidade para alguns PoPs, com e sem contribuição de suas operadoras, em novembro de 2017.

3.4. Série histórica dos indicadores em 2017

	jan/17	fev/17	mar/17	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17	MÉDIA 2017
Indicador 3	112,26	112,94	113,84	111,79	107,57	110,15	108,85	103,26	108,64	112,20	107,45		109,90
Indicador 4	99,651	99,879	99,835	99,728	99,704	99,633	99,865	99,803	99,921	99,906	99,676		99,78
Indicador 4 Sem operadora	99,978	100,000	99,986	99,998	99,946	99,832	99,962	99,898	99,971	99,978	99,801		99,94

Tabela 4: Série histórica dos indicadores 3 e 4 no ano de 2017.

Anexo A. Saída das ferramentas

A.1 – Indicador 3

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

Período de 01/11/2017 a 30/11/2017
=====

Porcentagem de sucesso de entrega em média: 99.48%
Tempo médio de entrega entre 2 pontos (Rmedio): 56.98ms

Desvio padrão da porcentagem de perda: 4.02%
Desvio padrão da latência: 30.70ms

=====
Pontos de retardo PR = (3000/Rmedio) = (3000/56.98) = 52.65
Pontos de perda PP = (6-PERDA)*10 = (6-0.52)*10 = 54.80

Pontos totais PT = PR+PP = 107.45 pontos
=====

A.2 – Indicador 4

=====
RELATORIO DE DISPONIBILIDADE

Periodo: Wed Nov 1 00:00:00 2017 - Thu Nov 30 23:59:59 2017
=====

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	1	05:08:00	99.287	297.861
PoP-RS	2	02:18:14	99.680	299.040
PoP-SC	2	00:09:31	99.978	299.934
PoP-SP	2	20:52:04	97.102	291.305

Disponibilidade Media PoPs Classe 3: 99.641
=====

PoPs Classe 2 - Fator de ponderacao "2"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-AM	3	02:38:53	99.632	199.264
PoP-ES	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-GO	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-MA	1	00:23:24	99.946	199.892
PoP-MS	2	01:27:20	99.798	199.596
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	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-RN	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-TO	1	00:34:24	99.920	199.841

Disponibilidade Media PoPs Classe 2: 99.936

=====
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	7	00:42:07	99.903	99.903
PoP-RO	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-RR	16	46:07:48	93.593	93.593
PoP-SE	0	00:00:00	100.000	100.000

Disponibilidade Media PoPs Classe 1: 98.916

=====
Disponibilidade Media do Backbone: 99.601
Disponibilidade Media Ponderada : 99.676
=====