



Indicadores 3 e 4 do contrato de gestão

Relatório de outubro de 2011

Marcelo Dias Teixeira

Novembro de 2011

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 01/10/2011 a 31/10/2011	3
3.1. Quadro resumo.....	3
3.2. Indicador 3.....	4
3.3. Indicador 4.....	6
3.4. Série histórica dos indicadores em 2011	10
Anexo A. Saída das ferramentas.....	11

1. Introdução

A RNP, mediante Contrato de Gestão estabelecido com o MCT, 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 2011.

2. Metodologia de medição e cálculo dos indicadores

2.1. Indicador 3

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

$$P_T = (5500/R_{\text{Médio}}) + 10*(6-P_{\text{Perda}})$$

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:

$$P_T = (5500/R_{\text{Médio}}) + 10*(PSEP - 94)$$

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.

Por orientação da Comissão de Avaliação do Contrato de Gestão, a partir do mês de janeiro de 2011, esse índice também passou a ser calculado, expurgando-se as indisponibilidades provocadas por falha nas operadoras. Também a partir do ano de 2011, a meta deste indicador sobe de 99,7% para 99,8%.

3. Avaliação dos indicadores no período de 01/10/2011 a 31/10/2011

3.1. Quadro resumo

Indicador	Descrição	Meta	Valores no período
3	Qualidade (Perda e Retardo)	Igual ou superior a 100 pontos	153,87
4	Disponibilidade da rede	Igual ou superior a 99,80%	99,845%

Tabela 1: quadro resumo de indicadores para o mês de outubro de 2011

3.2. Indicador 3

No mês de outubro, o indicador 3 obteve o valor de 153,87 pontos, apresentando um decréscimo de 4,68 pontos em relação ao mês de setembro, mantendo o elevado patamar observado desde abril de 2011, mês no qual os novos circuitos multigigabit providos pela Oi foram implantados. Para fins de registro, de abril a setembro, o indicador 3 apresentou crescimento contínuo na sua pontuação, com leve queda em outubro.

A Figura 1 mostra o comportamento histórico deste indicador.

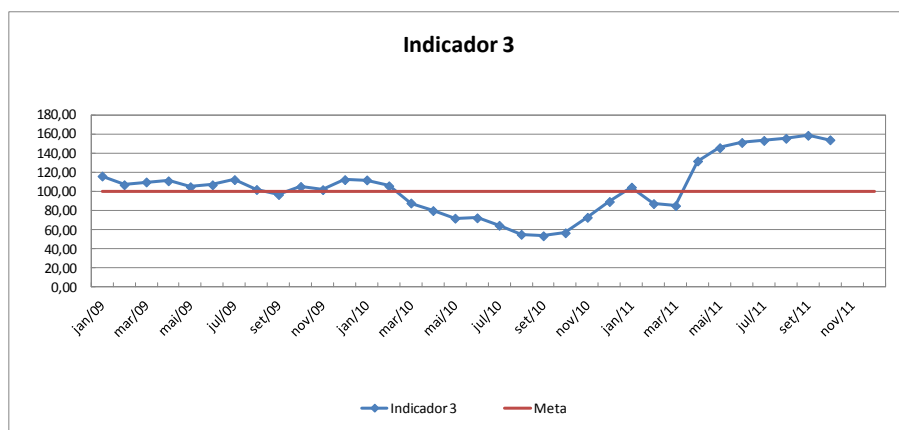


Figura 1: evolução do Indicador 3

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 outubro, o PSEP apresentou queda, ficando 2,95% abaixo do valor do mês de setembro. O RTT médio, por sua vez, foi 2,38 ms maior do que o medido em setembro, resultando no valor de 57,46 ms.

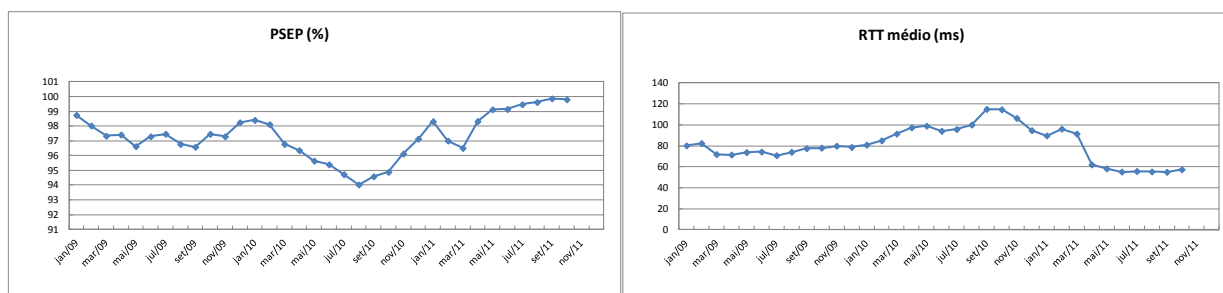


Figura 2: evolução do PSEP e RTT, componentes do indicador 3

Na Figura 3, é mostrado o histórico de PSEP para alguns PoPs das regiões Norte, Centro-Oeste e Nordeste do país. Para os PoPs listados é possível observar que o percentual de sucesso na entrega de pacotes apresenta leve decremento, variando de 0,02% a 0,06%. O PoP-TO foi o único PoP do backbone com melhora no percentual de sucesso na entrega de pacotes, no valor de 0,31%.

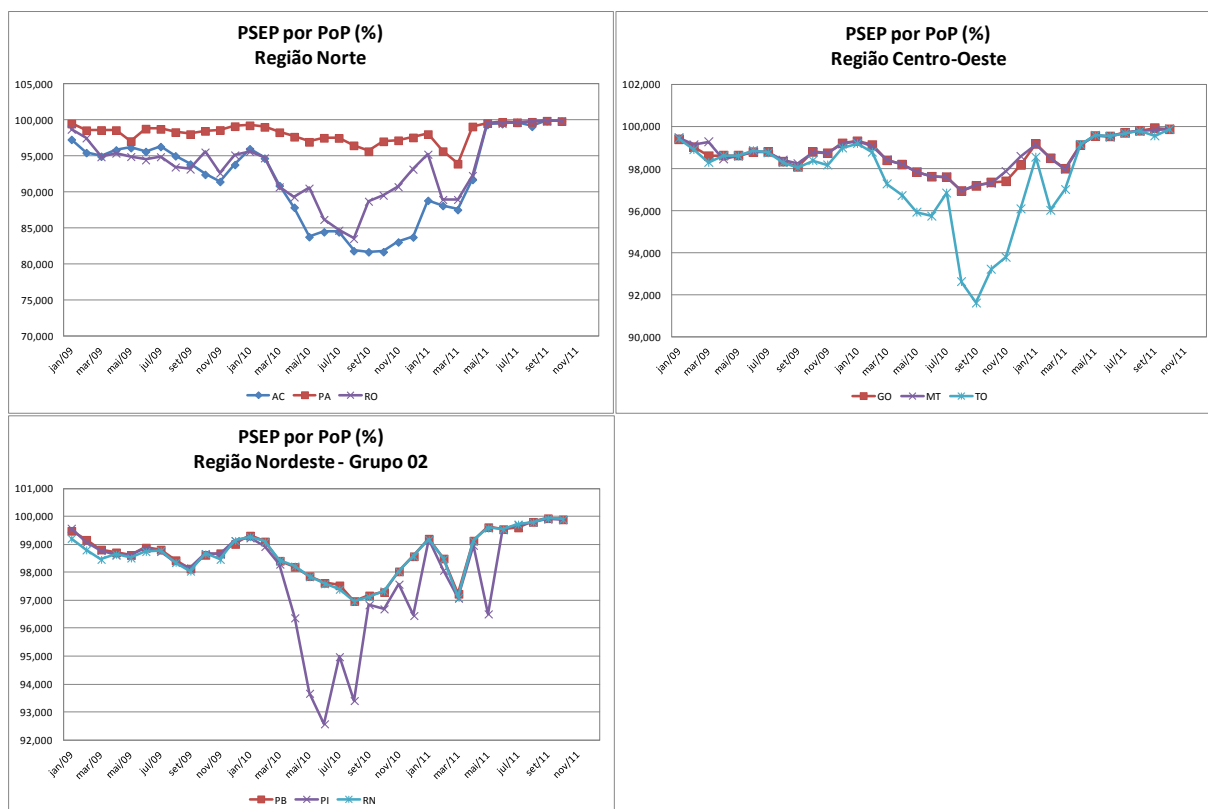


Figura 3: evolução de PSEP – Alguns PoPs das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste

Na figura 4, é mostrado o histórico de RTT dos mesmos grupos de PoPs, sendo possível observar a mesma tendência identificada na análise dos valores de PSEP: uma piora sutil, aqui da ordem de 3 ms.

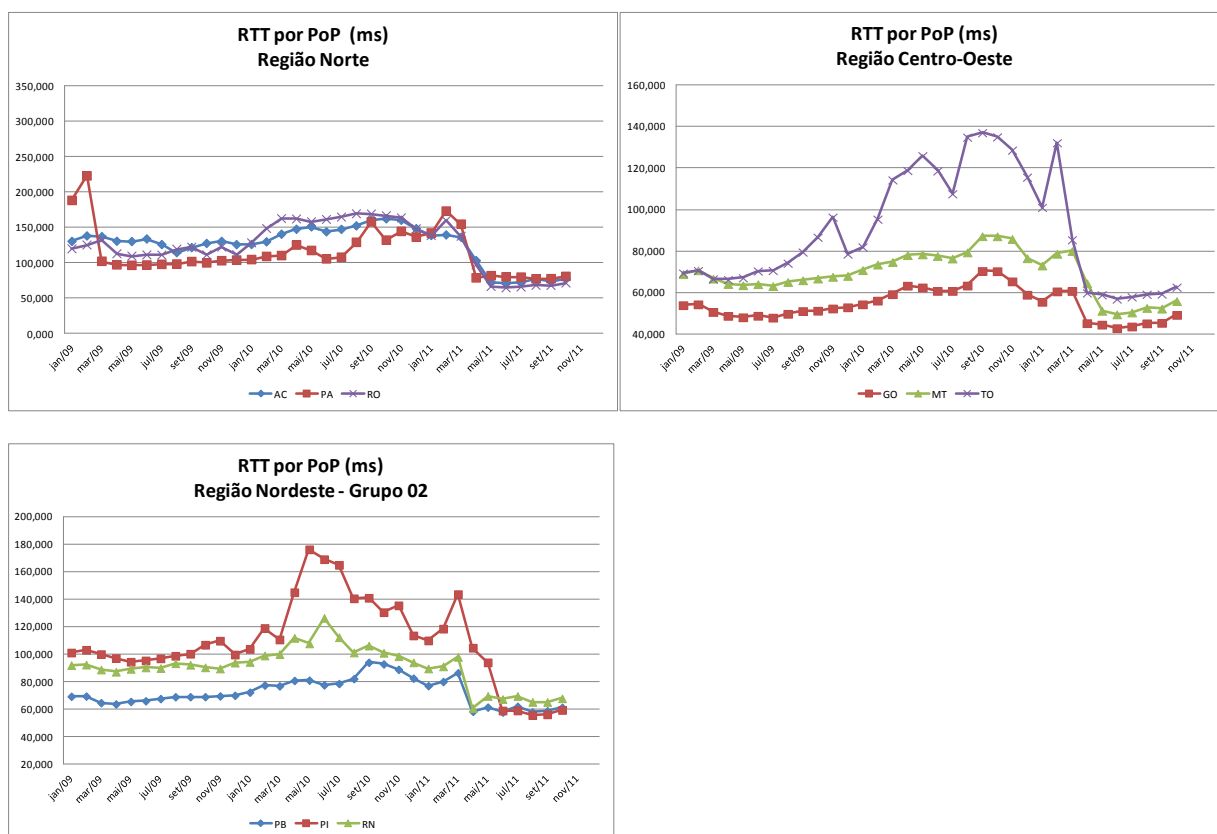


Figura 4: evolução de RTT médio – Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste

Por fim, temos, na Figura 5, dados consolidados de todos os PoPs, separados por PSEP e RTT. Com relação ao PSEP, os PoPs com pior desempenho em outubro foram os PoPs do AC, com 99,87% de sucesso na entrega de pacotes e do ES, com 99,88% de sucesso. Treze PoPs tiveram PSEP inferior a 99,90%, incluindo os acima citados. Os 12 PoPs restantes apresentaram percentuais superiores a 99,90%, com destaque para o PoP-AM, com 99,95%. Com relação ao retardo médio, o PoP de pior desempenho no mês de outubro, apesar do seu bom resultado de PSEP, foi o PoP-AM, que apresentou um retardo médio superior a 81 ms. Entretanto, tanto para os valores de PSEP quanto para os de RTT, deve-se ressaltar que os valores obtidos por todos os PoPs continuaram apresentando níveis altamente satisfatórios. Três isolamentos de múltiplos PoPs, fazendo com que os circuitos backup de baixa capacidade fossem usados, e os roteamentos oriundos de falhas múltiplas, contribuíram para a piora de resultados do PSEP e RTT.

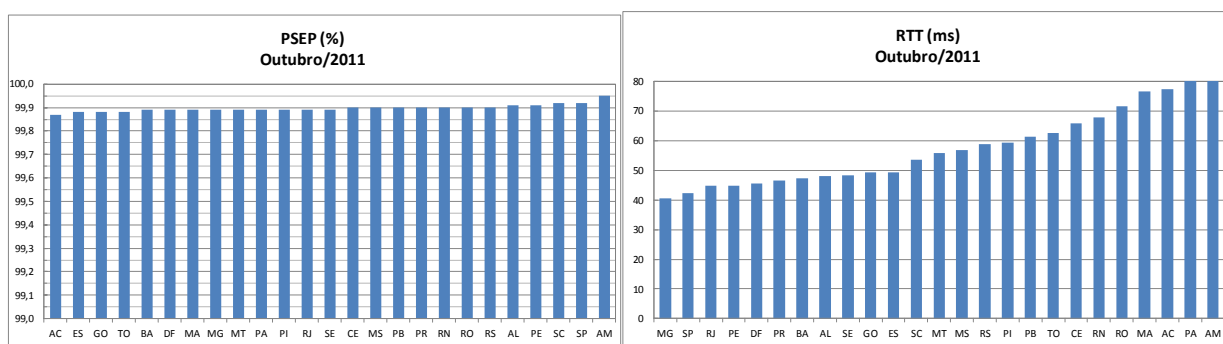


Figura 5: valores de PSEP e RTT para o mês de outubro de 2011

3.3. Indicador 4

No mês de outubro de 2011, o indicador 4 ficou acima da meta, com um valor de aproximadamente 99,845% de disponibilidade. Tal valor é levemente inferior ao valor medido no mês de setembro (diferença de 0,145%). O histórico do indicador pode ser visto na Figura 6.

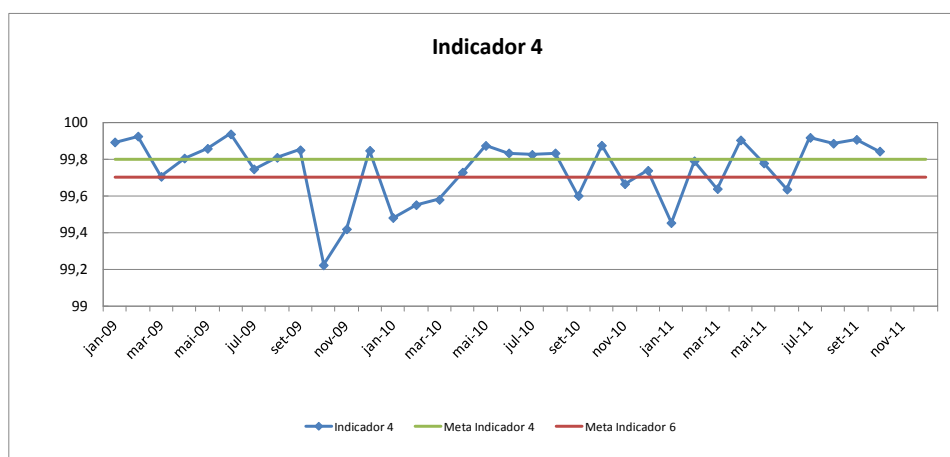


Figura 6: valores históricos do indicador 4

Neste mês, nove PoPs apresentaram indisponibilidade inferior à meta de 99,8% para este indicador, a saber: PoP-TO, PoP-AM, PoP-RS, PoP-AP, PoP-PA, PoP-CE, PoP-MT, PoP-SC e PoP-RR, em ordem crescente de disponibilidade.

A figura 7 apresenta a indisponibilidade dos PoPs que mais sofreram com isolamentos ao longo do mês de outubro.

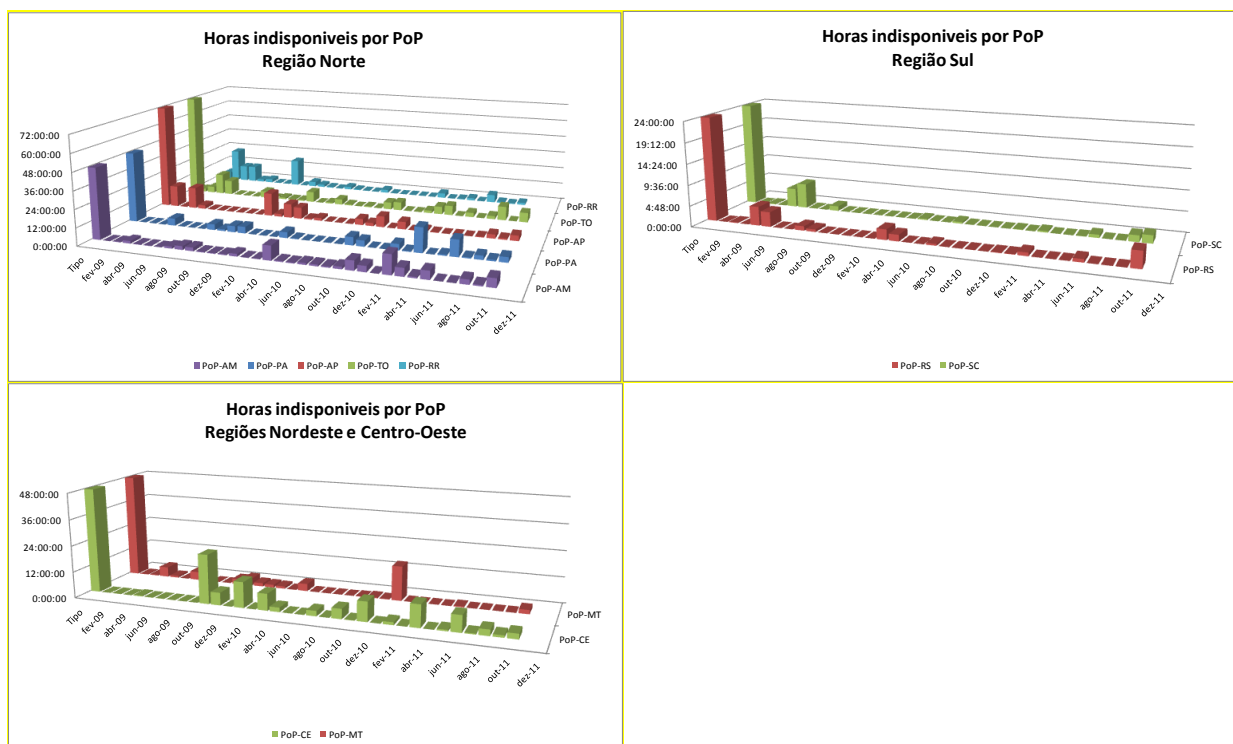


Figura 7: PoPs com piores índices de disponibilidade em outubro de 2011

Com relação ao PoP-TO, o mesmo apresentou um total de quase seis horas e 30 minutos de indisponibilidade ao longo do mês de outubro. Deste período, o PoP ficou indisponível por quase uma hora e meia em 04/10/2011 devido a falhas em circuitos do anel sul e centro-oeste, a saber: DF – GO, SP – SC, DF – TO, e SP – PR. Falhas estas que causaram a indisponibilidade também dos PoPs de MT, SC e RS. Em 21/10/2011, o PoP-TO ficou indisponível por aproximadamente cinco horas devido à falta de energia. O gerador foi acionado, porém o combustível acabou, causando a indisponibilidade.

Com relação ao PoP-AM, o mesmo apresentou um total de quase seis horas de indisponibilidade ao longo do mês de outubro. Deste período, o PoP ficou quase uma hora isolado na madrugada de 09/10/2011 por conta de uma manutenção realizada pela Operadora Embratel, mas que não foi informada à RNP. Em 21/10/2011, esse PoP também ficou isolado por aproximadamente cinco horas devido a uma falha em equipamento MUX da Embratel em Brasília. Após o “reset” do equipamento, o acesso foi restabelecido.

Com relação ao PoP-AP, o mesmo apresentou um total de três horas e 40 minutos, aproximadamente, de indisponibilidade ao longo do mês de outubro. Indisponibilidade esta resultante de rompimentos simultâneos de fibra ocorridos nos enlaces MG – CE, PA – PI e RN – CE, que isolou o referido PoP por aproximadamente uma hora em 06/10/2011. Em 13/10/2011, a falha no circuito PA – PI conjuntamente com a manutenção no circuito MA – PA isolou o PoP-AP por cerca de duas horas e quarenta minutos.

Já o PoP-PA apresentou um total de indisponibilidade de aproximadamente três horas e trinta minutos. As falhas descritas para o PoP-AP no parágrafo anterior afetaram também o PoP-PA.

O PoP-CE, por sua vez, também ficou indisponível por conta da falha do dia 06/10/2011, por aproximadamente 56 minutos. Em 08/10/2011, esse PoP ficou indisponível por conta de falha elétrica e no gerador da universidade, que desligou depois de horas de funcionamento. O filtro de combustível foi retirado e limpo, voltando o gerador a funcionar adequadamente até o restabelecimento da energia elétrica.

Com relação ao PoP-RS, o mesmo apresentou um total de aproximadamente três horas e 40 minutos de indisponibilidade, ocorrida por conta de quedas que isolaram o PoP no dia 04/11/2011 e falha de software do roteador Juniper MX480 no dia 27/10/2011 seguida de atuação remota; no primeiro evento, o PoP ficou indisponível por uma hora e quarenta minutos, enquanto no segundo, por volta de duas horas. A primeira indisponibilidade ocorreu devido a falhas nos circuitos RS – SC, SP – SC, SP – PR,

DF – TO e DF – GO. No segundo evento, devido a uma falha de software identificada segundo o problem report de número 611756 indicado pelo fornecedor Juniper e atuação remota da DAERO-GO.

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

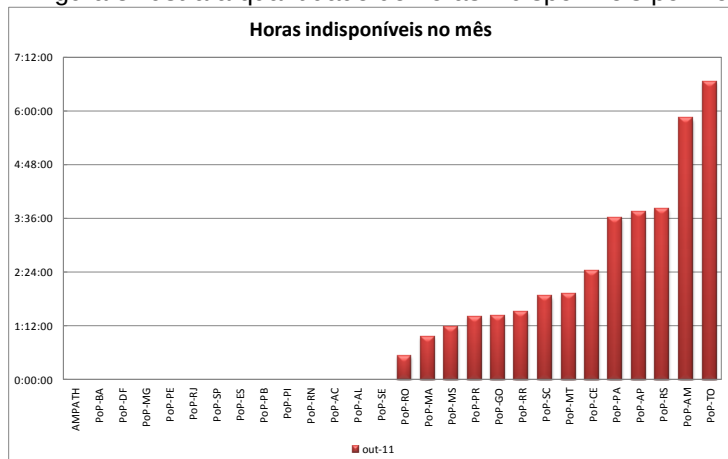


Figura 8: horas indisponíveis por PoP em outubro de 2011

A disponibilidade percentual no mês de outubro de 2011, para cada PoP, está ilustrada na Figura 9.

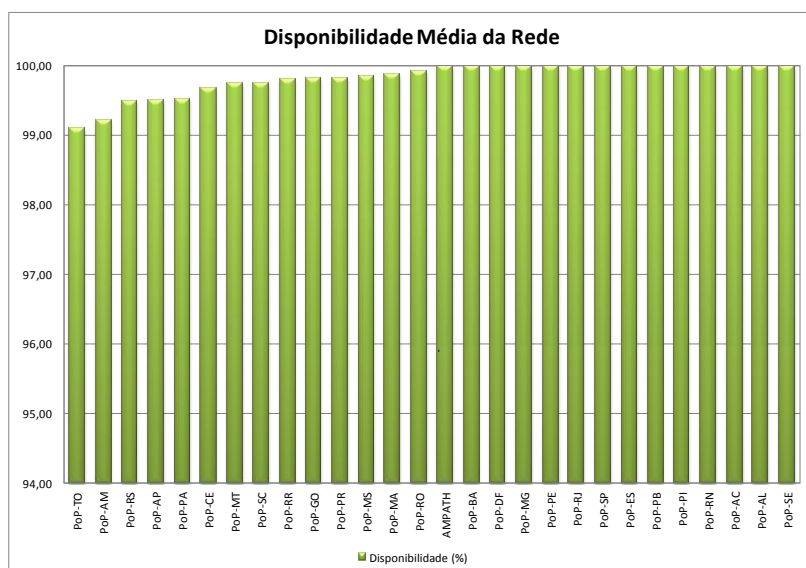


Figura 9: disponibilidade por PoP em outubro de 2011

A tabela 2 mostra os PoPs que não obtiveram um índice de disponibilidade de 100%, ou seja, os que de alguma forma contribuíram para que não fosse atingida a meta do indicador 4. Os PoPs que ficaram abaixo da meta de 99,8% estão destacados em vermelho.

PoP	Horas indisponíveis - tipo de falha					Totais	
	operadora	elétrica	prog-pop	staff-pop	staff-daero	Hora	Percentual
PoP-TO	1:39:03	0:00:00	0:00:00	4:59:42	0:00:00	06:38:45	99,11%
PoP-AM	5:49:19	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	05:49:19	99,22%
PoP-RS	1:46:50	0:00:00	0:00:00	0:00:00	2:01:22	03:48:12	99,49%
PoP-AP	3:44:07	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	03:44:07	99,50%
PoP-PA	3:36:06	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	03:36:06	99,52%
PoP-CE	0:56:53	0:00:00	0:00:00	1:28:12	0:00:00	02:25:05	99,67%
PoP-MT	1:54:13	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	01:54:13	99,74%
PoP-SC	1:51:04	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	01:51:04	99,75%
PoP-RR	1:30:57	0:00:00	0:43:11	0:00:00	0:00:00	01:30:57	99,80%
PoP-GO	1:24:27	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	01:24:27	99,81%
PoP-PR	1:22:54	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	01:22:54	99,81%
PoP-MS	1:09:44	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	01:09:44	99,84%
PoP-MA	0:56:51	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	00:56:51	99,87%
PoP-RO	0:30:16	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	00:30:16	99,93%

Tabela 2: quadro que lista os PoPs que apresentaram indisponibilidades em outubro de 2011

Desde janeiro de 2011, o indicador de disponibilidade está sendo medido retirando-se os fatores externos à RNP; ou seja, as interrupções que tiveram como causa falhas no serviço prestado pelas operadoras. Retirando-se os tempos de indisponibilidade dos circuitos causados pelas operadoras, a meta do indicador 4 continua sendo superada, com o valor de 99,966% de disponibilidade da rede. A Tabela 3 compara os valores do indicador 4, com e sem as contribuições das operadoras.

Indicador	Descrição	Forma de cálculo	Valores no período
4	Disponibilidade da rede	Padrão	99,845%
		Retirando-se influências externas	99,966%

Tabela 3: quadro resumo do indicador 4 para o mês de outubro de 2011

Retirando-se as quedas causadas pelas operadoras, somente os PoPs de TO e RS ficaram com o indicador 4 abaixo da meta. Todos os demais ficam com o tempo de disponibilidade acima de 99,80%. A figura 10 mostra a disponibilidade dos PoPs que teriam alguma alteração nesta métrica com esta diferença de cálculo.

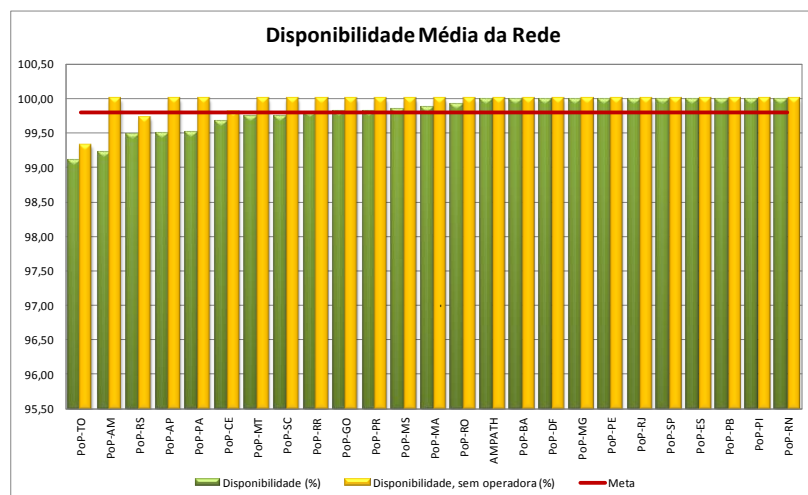


Figura 10: disponibilidade dos PoPs com e sem contribuição de suas operadoras em outubro de 2011

3.4. Série histórica dos indicadores em 2011

	jan-11	fev-11	mar-11	abr-11	mai-11	jun-11	jul-11	ago-11	set-11	out-11	nov-11	dez-11	MÉDIA 2011
Indicador 3	104,47	87,28	85,16	131,78	145,64	151,07	153,20	155,4	158,55	153,87			132,64
Indicador 4	99,454	99,792	99,64	99,906	99,780	99,637	99,924	99,888	99,909	99,845			99,778

Tabela 4: série histórica dos indicadores 3 e 4 no ano de 2011

Anexo A. Saída das ferramentas

RELATÓRIO DE SUCESSO DE ENTREGA E LATÊNCIA [INDICADOR 5]

Período de 2011/10/01 a 2011/10/31

Porcentagem de sucesso de entrega em média: 99.81%
Tempo médio de entrega entre 2 pontos (Rmedio): 57.46ms

Desvio padrão da percentagem de perda: 1.20%
Desvio padrão da latência: 32.11ms

Pontos de retardo PR = $(5500/Rmedio) = (5500/57.46) = 95.72$
Pontos de perda PP = $(6-PERDA)*10 = (6-0.19)*10 = 58.15$

Pontos totais PT = PR+PP = 153.87 pontos

RELATORIO DE DISPONIBILIDADE

Periodo: Fri Sep 30 23:00:00 2011 - Mon Oct 31 23:59:59 2011

PoPs Classe 3 - Fator de ponderacao "3"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
AMPATH	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-BA	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-PE	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-PR	6	01:22:54	99.814	299.443
PoP-RJ	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-RS	7	03:48:12	99.489	298.466
PoP-SC	6	01:51:04	99.751	299.254
PoP-SP	0	00:00:00	100.000	300.000

Disponibilidade Media PoPs Classe 3: 99.905

PoPs Classe 2 - Fator de ponderacao "2"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-AM	2	05:49:19	99.217	198.435
PoP-CE	2	02:25:05	99.675	199.350
PoP-ES	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-GO	6	01:24:27	99.811	199.622
PoP-MA	1	00:56:51	99.873	199.745
PoP-MS	7	01:09:44	99.844	199.688
PoP-MT	6	01:54:13	99.744	199.488
PoP-PA	3	03:36:06	99.516	199.032
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

Disponibilidade Media PoPs Classe 2: 99.789

=====

PoPs Classe 1 - Fator de ponderacao "1"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PA-PB-JPA	14	01:05:01	99.854	99.854
PoP-AC	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-AL	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-AP	4	03:44:07	99.498	99.498
PoP-RO	6	00:30:16	99.932	99.932
PoP-RR	1	01:30:57	99.796	99.796
PoP-SE	0	00:00:00	100.000	100.000
PoP-TO	6	06:38:45	99.107	99.107

Disponibilidade Media PoPs Classe 1: 99.773

=====

Disponibilidade Media do Backbone: 99.825

Disponibilidade Media Ponderada : 99.845

=====