



Indicadores 3 e 4 do contrato de gestão

Relatório de Novembro de 2011

Oswaldo de Freitas Alves

Dezembro 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 01/11/2011 a 30/11/2011	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 30 de novembro 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 01/11/2011 a 30/11/2011

3.1. Quadro resumo

Indicador	Descrição	Meta	Valores no período
3	Qualidade (Perda e Retardo)	Igual ou superior a 100 pontos	155,21
4	Disponibilidade da rede	Igual ou superior a 99,80%	99,684%

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

3.2. Indicador 3

No mês de novembro, o indicador 3 obteve o valor de 155,21 pontos, apresentando um acréscimo de 1,34 pontos em relação ao mês de outubro, mantendo o elevado patamar observado desde abril de 2011, mês no qual os novos circuitos multi-gigabit 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 e retomada do crescimento em novembro.

A Figura 1 mostra o comportamento histórico deste indicador.

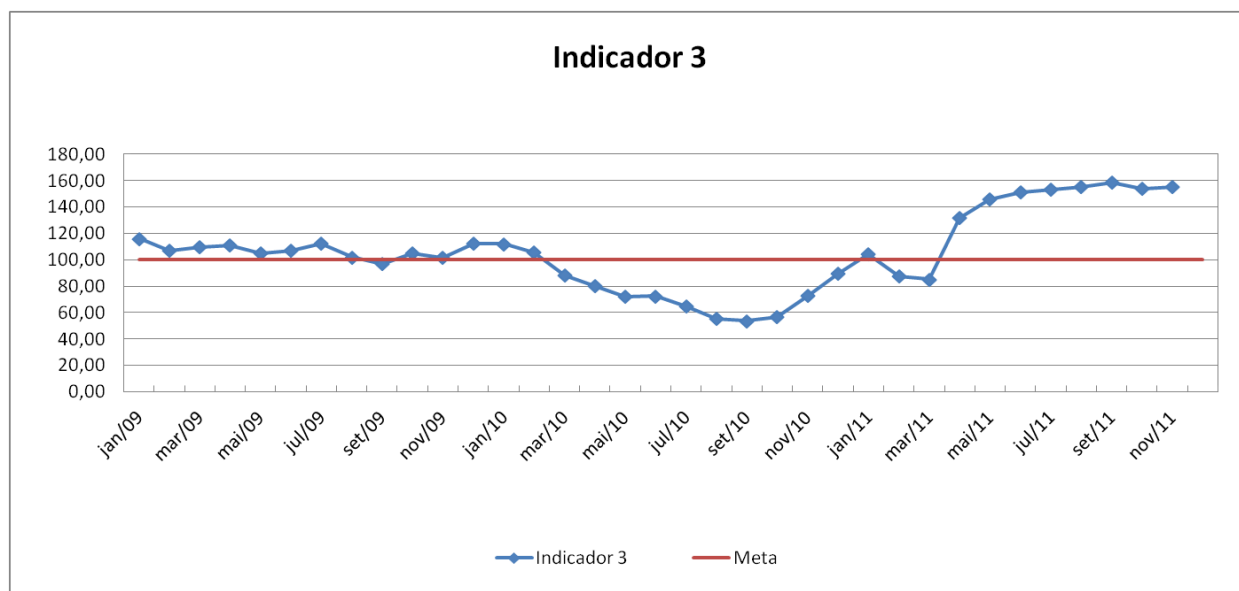


Figura 1: evolução do Indicador 3

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 apresentou pequena alta, ficando 0,03% acima do valor do mês de outubro, totalizando 99,84. O RTT médio, por sua vez, foi 0,64 ms menor do que o medido em outubro, resultando no valor de 56,82 ms.

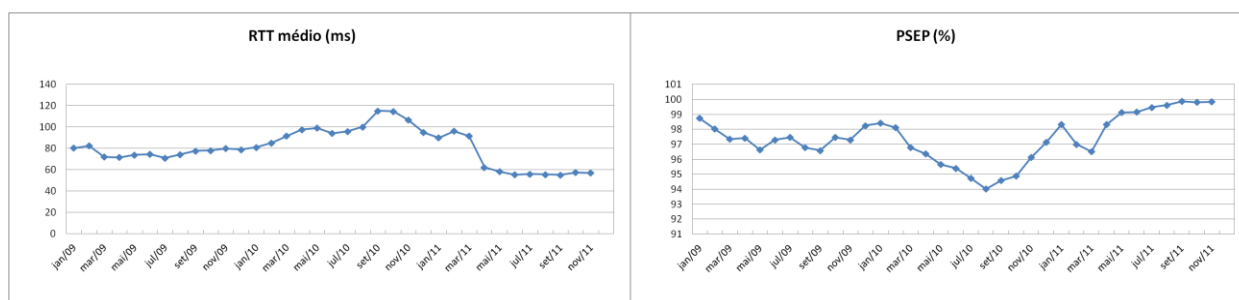


Figura 2: evolução do PSEP e RTT, componentes do indicador 3

Na Figura 3, é mostrado o histórico de PSEP para alguns PoPs das regiões Norte, Centro-Oeste e Sul do país. Para os PoPs listados é possível observar que o percentual de sucesso na entrega de pacotes apresenta leve alta, com variação de 0,01% a 0,04%. O PoP- PR foi o PoP que apresentou a maior queda do PSEP 0,28%, justificada por manutenções que ocorreram a partir do dia 21 para ampliação da capacidade entre o PTT-PR e o PoP-PR. Foram trocados os equipamentos do PTT, ampliado a capacidade de 2 Gb/s para 10 Gb/s e foram alteradas políticas de balanceamento de tráfego que afetaram o componente.

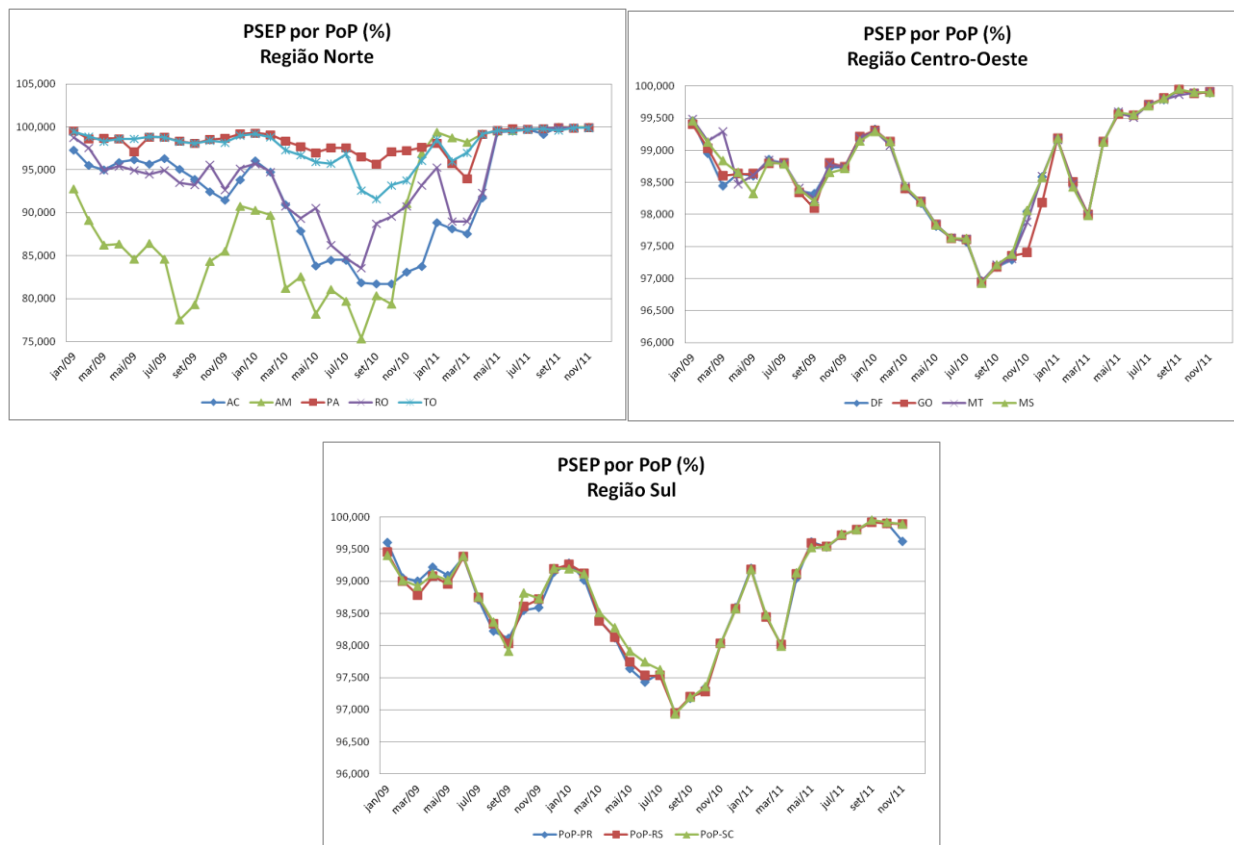
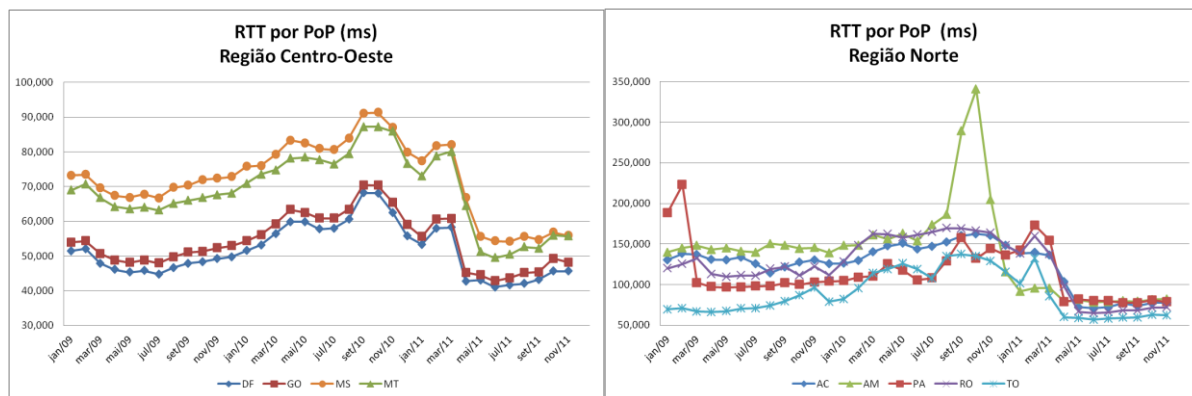


Figura 3: evolução de PSEP – Alguns PoPs das regiões Norte, Centro-Oeste e Sul

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: estabilidade no componente do indicador em relação ao mês de outubro, com leve queda em todos os estados com exceção dos PoPs do AC, AM e RO que apresentaram altas entre 0,3 e 0,5 ms.



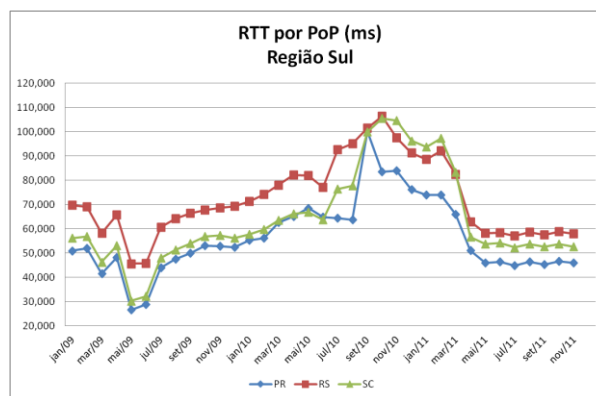


Figura 4: evolução de RTT médio – Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste

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 novembro foram os PoPs do PR, com 99,62% de sucesso na entrega de pacotes e do TO, com 99,88%. Seis PoPs tiveram PSEP inferior a 99,90%, incluindo os acima citados. Os 19 PoPs restantes apresentaram percentuais superiores a 99,90%, com destaque para o PoP-AM, com 99,99%. Com relação ao retardo médio, o PoP de pior desempenho no mês de novembro, 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. Quatro isolamentos de múltiplos PoPs, fizeram 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.

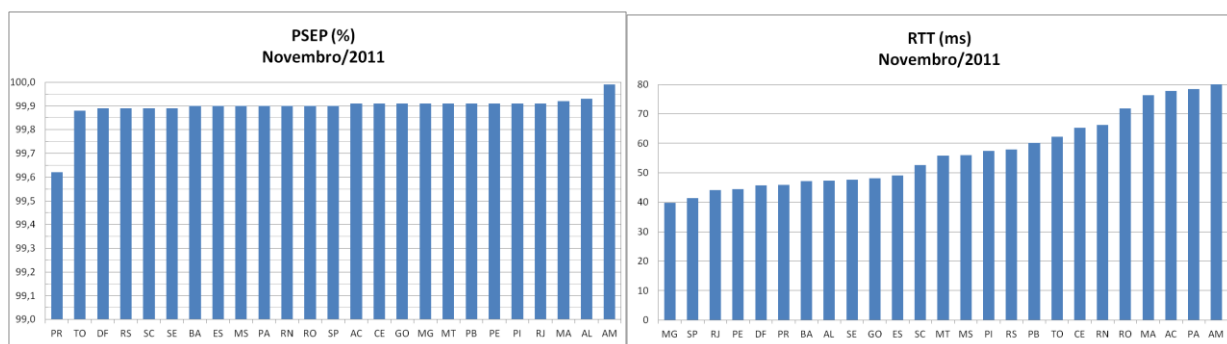


Figura 5: valores de PSEP e RTT para o mês de novembro de 2011

3.3. Indicador 4

No mês de novembro de 2011, o indicador 4 ficou abaixo da meta, com um valor de aproximadamente 99,684% de disponibilidade. Tal valor é inferior ao valor medido no mês de outubro (diferença de 0,161%) e finaliza uma série de quatro meses com índices acima da meta. O histórico do indicador pode ser visto na Figura 6.

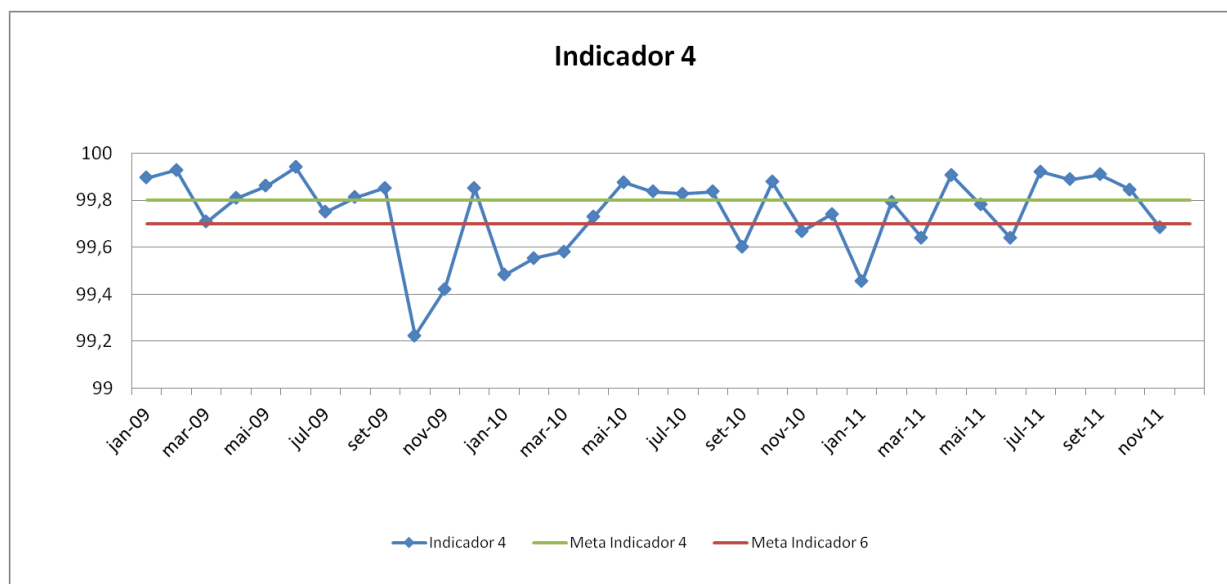


Figura 6: valores históricos do indicador 4

Neste mês, doze PoPs apresentaram indisponibilidade inferior à meta de 99,8% para este indicador, a saber: PoP-CE, PoP-PI, PoP-AP, PoP-ES, PoP-PA, PoP-PE, PoP-RN, PoP-MA, PoP-PB, PoP-AL e PoP-BA, em ordem crescente de disponibilidade.

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

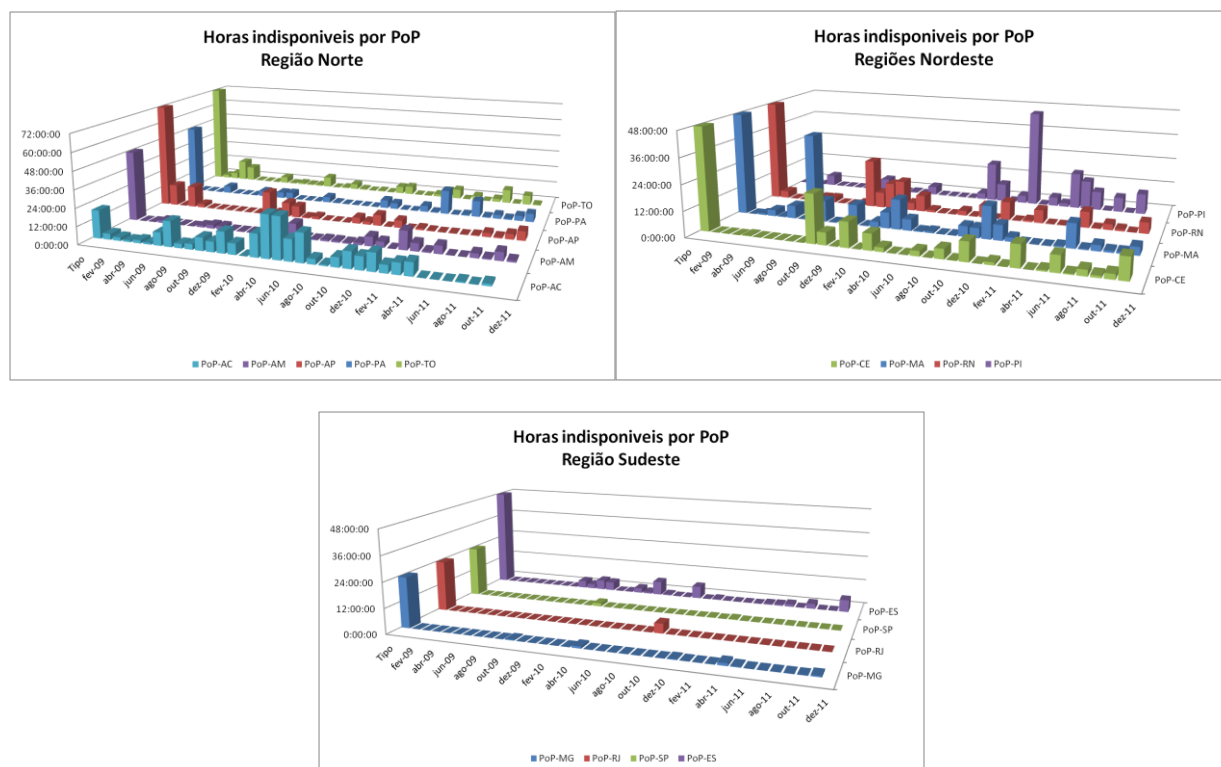


Figura 7: PoPs com piores índices de disponibilidade em novembro de 2011

Com relação aos PoPs PA, PI e AP, os mesmos apresentaram mais de cinco horas e cinquenta minutos de indisponibilidade ao longo do mês de novembro. Deste período, os PoPs ficaram indisponíveis por pouco mais de duas horas nos dias 18 e 21. A queda no dia 18 isolou onze PoPs (PoP-PI, PoP-PA, PoP-MA, PoP-CE, PoP-RN, PoP-PB, PoP-PE, PoP-AL, PoP-SE, PoP-AP e PoP-BA) devido a rompimentos

de fibra nos circuitos MG-CE, MG-BA e ES-BA. No dia 21, os PoPs PA, PI e AP foram isolado por falhas nos enlaces PE-PI, e MA-PA e foram causadas por rompimentos de fibra.

O PoP-CE apresentou um total de mais de dez horas de indisponibilidade ao longo do mês de novembro. Deste período, o PoP ficou indisponível, no dia 15, por duas horas e dezessete minutos, devido à manutenção elétrica programada no PoP-CE. Na madrugada do dia 20, ficou indisponível por aproximadamente cinco horas por conta de queda de energia seguido de falha no grupo gerador que ocasionou a queima do quadro geral.

O PoP-ES apresentou, aproximadamente, seis horas de indisponibilidade ao longo do mês de novembro. Indisponibilidade esta resultante de rompimentos simultâneos de fibra ocorridos nos enlaces ES-BA e RJ-ES nos dias 02 e 30, com duração de, aproximadamente, três horas cada.

Nos dias 05 e 20, ocorreram isolamentos no anel norte-nordeste de aproximadamente 45 minutos que afetaram os PoPs PI, PA, MA, CE, RN, PB, PE, AL, AP e SE (afetado apenas no isolamento do dia 05) e foram causados por rompimentos de fibra dos enlaces BA-SE e MG-CE e MG-CE e SE-AL, respectivamente.

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

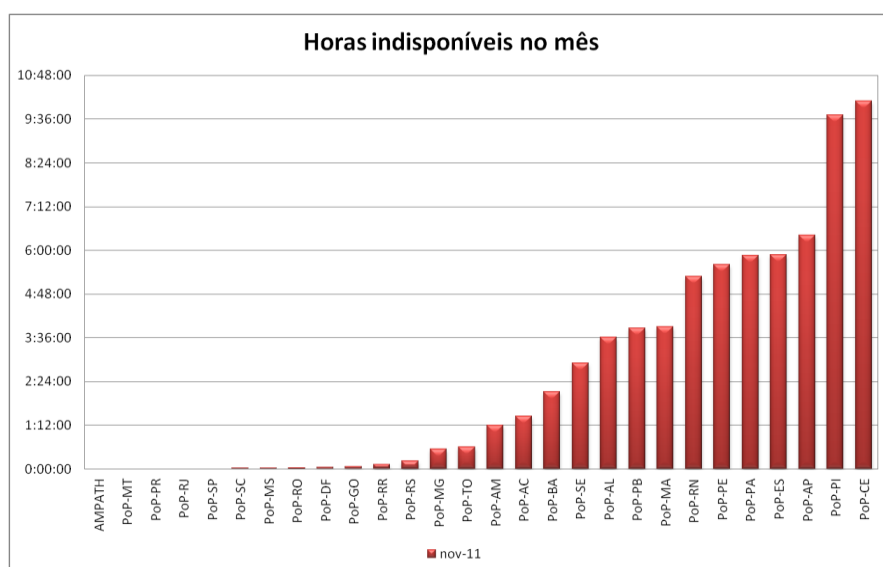


Figura 8: horas indisponíveis por PoP em novembro de 2011

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

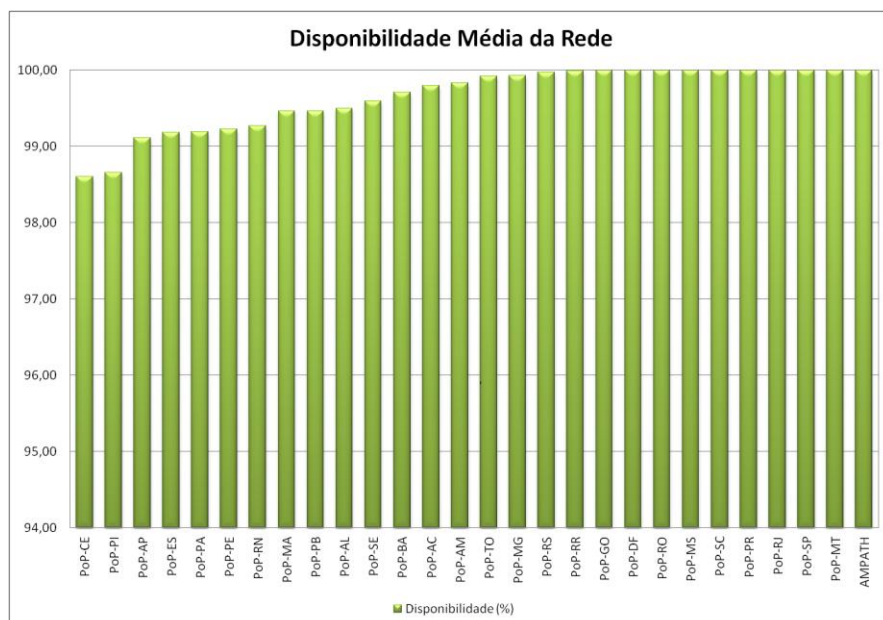


Figura 9: disponibilidade por PoP em novembro de 2011

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	Hora	Percentual
PoP-CE	5:07:36	0:00:00	3:27:21	4:58:16	13:33:13	98,64%
PoP-PI	9:42:49	0:00:00	0:00:00	0:00:00	9:42:49	98,69%
PoP-AP	6:25:17	0:00:00	0:00:00	0:00:00	6:25:17	99,14%
PoP-ES	5:52:58	0:00:00	0:00:00	0:00:00	5:52:58	99,21%
PoP-PA	5:51:51	0:00:00	0:00:00	0:00:00	5:51:51	99,21%
PoP-PE	5:36:22	0:00:00	0:00:00	0:00:00	5:36:22	99,25%
PoP-RN	4:10:09	0:00:00	0:00:00	1:06:25	5:16:34	99,29%
PoP-MA	3:54:21	0:00:00	0:00:00	0:00:00	3:54:21	99,48%
PoP-PB	3:51:37	0:00:00	0:00:00	0:00:00	3:51:37	99,48%
PoP-AL	3:36:27	0:00:00	6:02:21	0:00:00	9:38:48	99,52%
PoP-SE	2:52:10	0:00:00	0:00:00	0:02:13	2:54:23	99,61%
PoP-BA	2:06:53	0:00:00	0:00:00	0:00:00	2:06:53	99,72%
PoP-AC	1:27:18	0:00:00	0:00:00	0:00:00	1:27:18	99,80%
PoP-AM	1:12:05	0:00:00	0:00:00	0:00:00	1:12:05	99,84%
PoP-TO	0:36:21	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:36:21	99,92%
PoP-MG	0:32:20	0:00:00	1:09:13	0:00:00	1:41:33	99,93%
PoP-RS	0:13:10	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:13:10	99,97%
PoP-RR	0:07:08	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:07:08	99,98%
PoP-GO	0:03:33	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:03:33	99,99%
PoP-DF	0:02:34	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:02:34	99,99%

Tabela 2: quadro que lista os PoPs que apresentaram indisponibilidades em novembro 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 99,941% de disponibilidade da rede durante o ano. 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	99,684%
		Retirando-se influências externas	99,969%

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

Retirando-se as quedas causadas pelas operadoras, somente o PoP-CE ficou 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.

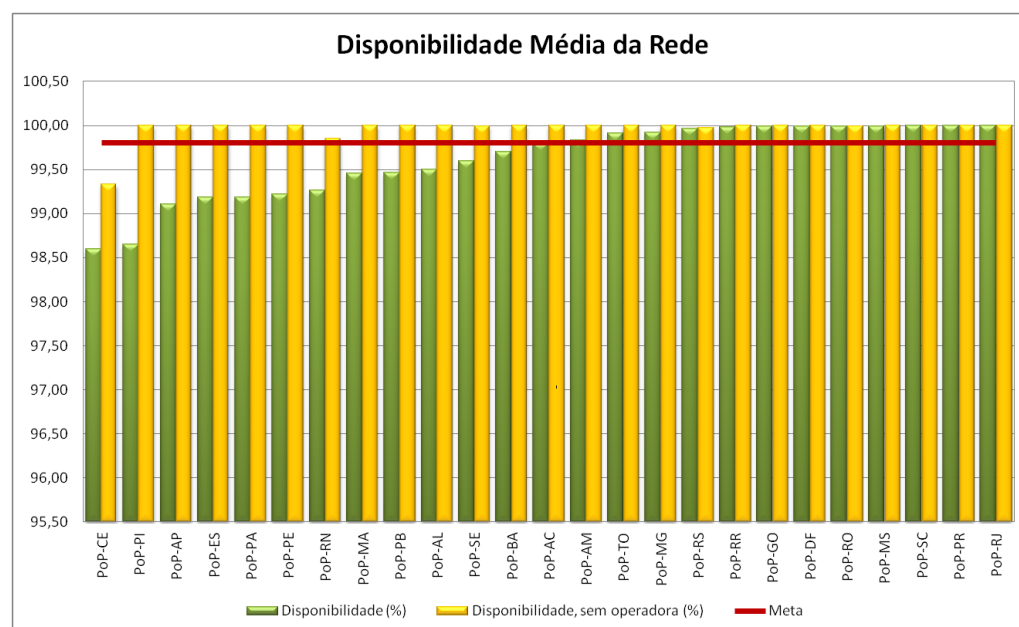


Figura 10: disponibilidade dos PoPs com e sem contribuição de suas operadoras em novembro de 2011

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	155,21		134,69
Indicador 4	99,454	99,792	99,64	99,906	99,780	99,637	99,924	99,888	99,909	99,845	99,684		99,769

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 3]

Período de 2011/11/01 a 2011/11/30

Porcentagem de sucesso de entrega em média: 99.84%
Tempo médio de entrega entre 2 pontos (Rmedio): 56.82ms

Desvio padrão da percentagem de perda: 0.56%
Desvio padrão da latência: 31.47ms

Pontos de retardo PR = $(5500/Rmedio) = (5500/56.82) = 96.80$
Pontos de perda PP = $(6-PERDA) * 10 = (6-0.16) * 10 = 58.41$

Pontos totais PT = PR+PP = 155.21 pontos

RELATORIO DE DISPONIBILIDADE

Periodo: Tue Nov 1 00:00:00 2011 - Wed Nov 30 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	1	02:06:53	99.706	299.119
PoP-DF	1	00:02:34	99.994	299.982
PoP-MG	2	00:32:20	99.925	299.775
PoP-PE	5	05:36:22	99.221	297.664
PoP-PR	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-RJ	0	00:00:00	100.000	300.000
PoP-RS	1	00:13:10	99.970	299.909
PoP-SC	1	00:01:28	99.997	299.990
PoP-SP	0	00:00:00	100.000	300.000

Disponibilidade Media PoPs Classe 3: 99.881

PoPs Classe 2 - Fator de ponderacao "2"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PoP-AM	2	01:12:05	99.833	199.666
PoP-CE	4	10:05:52	98.598	197.195
PoP-ES	2	05:52:58	99.183	198.366
PoP-GO	2	00:03:33	99.992	199.984
PoP-MA	6	03:54:21	99.458	198.915
PoP-MS	1	00:01:40	99.996	199.992
PoP-MT	0	00:00:00	100.000	200.000
PoP-PA	5	05:51:51	99.186	198.371
PoP-PB	5	03:51:37	99.464	198.928
PoP-PI	7	09:42:49	98.651	197.302
PoP-RN	6	05:16:34	99.267	198.534

Disponibilidade Media PoPs Classe 2: 99.421

=====

PoPs Classe 1 - Fator de ponderacao "1"

Localidade	Quedas	Duracao	Disp. (%)	Pond. (%)
PA-PB-JPA	4	03:47:13	99.474	99.474
PoP-AC	3	01:27:18	99.798	99.798
PoP-AL	3	03:36:27	99.499	99.499
PoP-AP	7	06:25:17	99.108	99.108
PoP-RO	1	00:02:13	99.995	99.995
PoP-RR	1	00:07:08	99.983	99.983
PoP-SE	4	02:54:23	99.596	99.596
PoP-TO	4	00:36:21	99.916	99.916

Disponibilidade Media PoPs Classe 1: 99.671

=====

Disponibilidade Media do Backbone: 99.649

Disponibilidade Media Ponderada : 99.684

=====