

CORRELAÇÃO DE CHUVAS x ESCORREGAMENTOS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO NO MÊS DE FEVEREIRO DE 2013

Apresentação

Este 13º Relatório Técnico apresenta uma análise da correlação chuvas x escorregamentos no Estado do Rio de Janeiro, no mês de Fevereiro de 2013, realizada com base em dados pluviométricos do INEA, INMET e SIMERJ, e em vistorias de campo.

1. Introdução

O mês de Fevereiro iniciou sob duas importantes diretrizes: (1) o novo protocolo para acionamento das sirenes de alarme contra escorregamentos na região serrana, que tem como critérios: o registro de chuva horária > 50mm/h OU Acumuladas de 60mm em 48h e registro de chuva horária > 40mm/h, OU; Acumuladas antecedentes de 270mm/30 dias e 110mm/96h e 70mm/24h, com o registro de 10mm nos últimos 15 minutos ou de 15mm nos últimos 30 minutos ou a previsão de 30mm na próxima hora; (2) as últimas chuvas de Janeiro, particularmente no dia 27, elevaram os acumulados de 30 dias - em Angra dos Reis, os significativos 927.4mm; em Petrópolis, os também elevados 659.75 - a valores bem superiores ao 270mm considerados como um dos limiares críticos para a ocorrência de escorregamentos.

Fevereiro registrou também a 1ª ação de comunicação de mobilização para resposta a desastres do DRM aos órgãos federais. No dia 8, através de um e-mail, o NADE/DRM informou ao CEMADEN, ao CENAD, ao MCID e à CPRM, que estava “monitorando os desdobramentos das respostas promovidas pelas COMDEC para definir a premência da mobilização para o atendimento emergencial nos municípios do Vale do Paraíba afetados por escorregamentos na madrugada anterior” e solicitava que, caso houvesse “qualquer intenção de mobilizar quadros técnicos federais para estas cidades”, o órgão estadual de geologia deveria ser notificado, impedindo assim a superposição de atividades em umas cidades e o não atendimento em outras.

Nos dias seguintes, o CEMADEN reconheceu que “o trabalho de monitoramento do DRM era importante e que gostaria de receber os informes das ocorrências, para continuar aprimorando os seus limiares de alerta”. Já o CENAD se comprometeu a manter o DRM informado sobre qualquer mobilização/articulação de recursos federais.

2. Distribuição de Chuvas e Escorregamentos no Mês de Fevereiro de 2013

2.1. Pancadas de chuva nos primeiros dias do mês

O Grupo de Previsão e Monitoramento do SIMERJ emitiu 03 boletins de registros de acumuladas significativas no dia 1º: (tabela 1). Estas pancadas não deflagraram escorregamentos, mesmo quando duplicadas em curto tempo, como aconteceu em Nova Friburgo e Petrópolis (tabela 1). Novas pancadas de chuva, nos dias 03, 04 e 06, também não geraram escorregamentos (tabela 2).

Tabela 1: Chuvas sem escorregamentos do dia 1º.

Horário	Local	Horária	24h	96h	30 dias
20h45	V.Pedras Friburgo	40.6mm	41.6mm	81.2mm	298.8mm
22h15	Araras Petrópolis.	39.8mm	40.2mm	62.5mm	451.2mm
23h15	Banquete (BJardim)	68.4mm	80.8mm	200.6mm	468.4mm
23h15	Olaria (Friburgo)	24.6mm	41.4mm	61.2mm	330.0mm
23h15	Suspiro (Friburgo)	23.6mm	46.2mm	80.2mm	252.4mm
23h15	Araras (Petrópolis)	25.0mm	52.8mm	75.2mm	464.0mm
20h30/23h00	Friburgo	44.6mm/27.2mm	51.2mm	103.8mm	288.4mm
21h45/00h15	Itaipava	45.7mm/36.0mm	12.5mm	36.0mm	323.0mm

Tabela 2: Chuvas sem escorregamentos dos dias 3, 4 e 6.

Dia/hora	Local	Horária	24h	96h	30 dias
03/20h30	Itaipava	41.9mm	49.5mm	195.8mm	317.2mm
04/16h45	Nova Iguaçu (Catavento)	32.2mm	16.6mm	18.6mm	386.4mm
04/17h00	Caxias (Pde Ferro Capivari)	37.6mm	23.8mm	26.8mm	334.0mm
04/22h00	Petrópolis (Cuiabá)	26.75mm	7.5mm	28.0mm	246.5mm
06/00h30	Teresópolis (Caleme)	26.2mm	8.4mm	57.2mm	327.6mm

2.2. Chuvas deflagradoras de Escorregamentos no Vale Paraíba no dia 07

A chuva entre os dias 06 e 07, não medida em Barra Mansa pelo Sistema do INEA, nem em Valença, pelo INMET (tabela 3), causou inundação e escorregamentos esparsos em Piraí. Pancadas de chuva ainda foram registradas em Paracambi no dia 09, às 05h15, com 36.8mm/h, mas com diária muito baixa - 4.4mm.

Tabela 3: Chuvas sem escorregamentos no dia 7 no Vale do Paraíba

Local	Dia 06	Dia 07	07/19h	07/20h	07/21h	07/21h
Barra Mansa - Rialto	3.8mm	23.0mm				
BM - Fazenda Escola	0.0mm	0.2mm				
Valença	5.0mm	45.4mm	15.0mm	16.2mm	5.4mm	5.4mm

2.2.1. Pirai

Após o cumprimento pela COMDEC dos critérios do PC 12/13, a equipe do NADE/DRM foi mobilizada, nos dias 15 e 21, para avaliar o risco remanescente associado aos escorregamentos deflagrados, segundo a COMDEC, por chuvas da ordem de 26.8mm/h, 50.7mm/24h, 79.0mm/96h e 339.9mm/mês, registradas às 06h00 pelo pluviômetro da Light, localizado no centro. Nas vistorias nos setores afetados dos bairros Centro, Asilo, Ponte (figura 1), Casa Amarela, Sossego e Sarole, foram identificados 30 (trinta) deslizamentos muito semelhantes, quase todos, rasos, afetando cortes em taludes compostos por solo residual jovem/solo maduro, que não contam com drenagem superficial ou são locais de lançamento concentrado de águas pluviais.



Figura 1: Deslizamentos planares afetando taludes no bairro Ponte.

2.3. Pancadas de chuva nos dias 19, 22 e 23.

As chuvas retornaram após 10 dias, sob a forma de pancadas (tabela 4), mas não deflagraram escorregamentos, em função dos antecedentes muito baixos, com destaque para a chuva acumulada em 30 dias, elevada antes do Carnaval.

Tabela 4: Chuvas sem escorregamentos dos dias 19, 22 e 23.

Data/Horário	Local	Horária	24h	96h	30 dias
19/ 16h15	Araras (Petrópolis)	32.2mm	0.25mm	1.0mm	207.5mm
22/18h00	Angra dos Reis	36.8mm	0.0.	19.6mm	313,0mm
23/13h30	Nova Iguaçu (GBM)	50.0mm	0.0	0.0	138.4mm
23/16h00	Petrópolis (Quitandinha)	32.0mm	0.0	8.25mm	199.0mm

2.4. Chuva persistente os dias 26 e 28

Um sistema frontal provocou chuva contínua entre os dias 26 e 28, com o registro de algumas pancadas. Mesmo onde foram duplas, as pancadas não geraram escorregamentos (tabela 5).

Tabela 5: Chuvas sem escorregamentos dos dias 26 a 28.

Data/Horário	Local	Horária	24h	96h	30 dias
26/17h30	Teresópolis (Comari)	46.4mm	0.0mm	9.0mm	110.8mm
26/17h45	São Gonçalo (Colubandê)	46.8mm	0.0mm	0.0mm	110.8mm
26/19h00	Nova Iguaçu (GBM)	30.4mm	12.8mm	63.0mm	150.8mm
26/19h15	São João (CET Meriti)	26.2mm	12.4mm	17.8mm	78.2mm
26/19h30	Mesquita (Clube XV)	33.8mm	3.0mm	21.4mm	109.0mm
27/01h30	Angra dos Reis	33.6mm	0.0mm	0.0mm	60.6mm
27/13h30	Bom Jardim (SJ do Ribeirão)	56.6mm	54.8mm	55.0mm	143.8mm
27/14h45	Friburgo (Dona Mariana)	42.4mm	7.0mm	7.2mm	160.6mm
27/17h30	Itaperuna	30.5mm	0.0mm	0.0mm	48.0mm
27/18h00	Natividade	38.2mm	1.8mm	1.8mm	77.8mm
27/18h30	Porciúncula	37.8mm	5.6mm	11.4mm	94.4mm
27/19h15	Fazenda Fortaleza	27.6mm	46.0mm	56.6mm	221.4mm
28/13h30	Bom Jardim (Banquete)	35.2mm	47.8mm	48.0mm	323.8mm
28/15h00	Friburgo (Dona Mariana)	41.6mm	52.8mm	52.8mm	199.6mm
28/17h00	Visconde de Mauá	37.8mm	31.2mm	50.8mm	314.0mm
28/23h15	Paracambi	27.8mm	2.8mm	18.8mm	203.8mm

3. Discussão

No mês de Fevereiro a paralisação das chuvas no período do carnaval fez a precipitação acumulada descer a valores inferiores aos 270mm considerados críticos na Região Serrana e em Angra dos Reis (Estação Fazenda Fortaleza, 252,8mm), o que contribuiu para a não ocorrência de escorregamentos esparsos. Além disto, as pancadas raramente ultrapassaram os 50mm/h considerados críticos para a ocorrência de escorregamentos ocasionais. Assim, apenas na região do Vale do Paraíba, onde as chuvas intensas não foram monitoradas, houve escorregamentos.

3.1. Angra dos Reis

No RT Jan 13, o NADE/DRM apresentou a curva crítica proposta por Soares (2006) – chuva diária medida x chuva nas 24 horas anteriores (limite crítico de 75mm/24h) - e plotou na mesma os valores das chuvas que deflagraram escorregamentos no mês. Como resultado da análise dos dados, foi proposto um índice crítico que mantinha os 75mm/dia e acrescia a chuva horária - 35mm/h - e as preparatórias de 115mm/96h e 270mm/mês. Esta proposta é explicitada na curva sugerida na Figura 2, que, por ora, divide somente dois cenários: ocorrência e não ocorrência de escorregamentos. Observa-se que as chuvas registradas em Fevereiro, tal como previsto, não estiveram associados a escorregamentos.

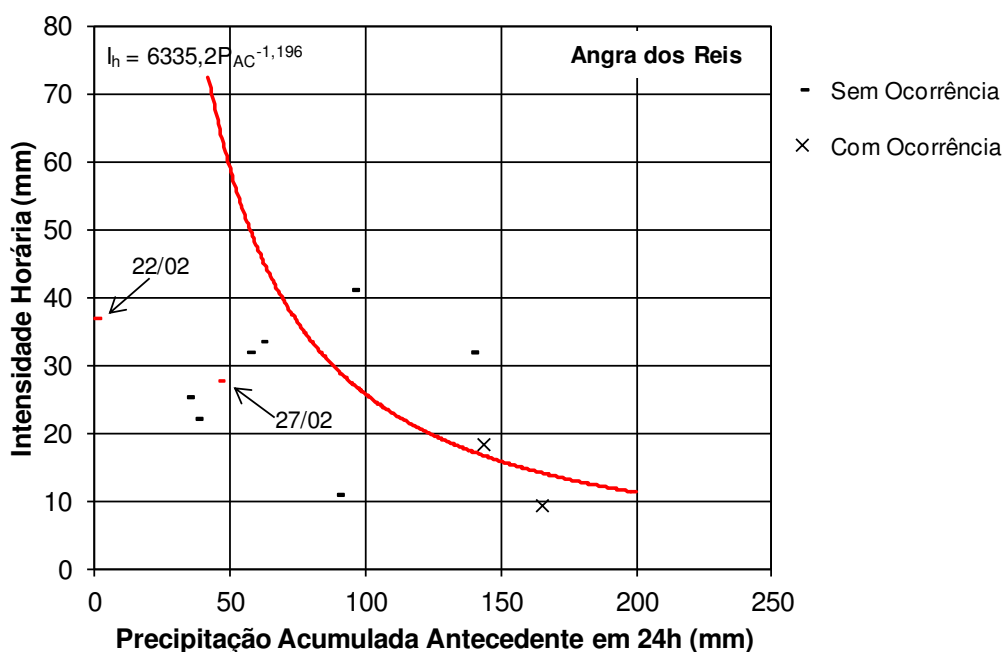


Figura 2. Curva pluviométrica crítica PRELIMINAR para Angra dos Reis.

3.2. Serra Fluminense

As Figuras 3 a 5 apresentam as curvas pluviométricas críticas para os municípios de Nova Friburgo, Petrópolis e Teresópolis, respectivamente. Os principais eventos chuvosos no mês de fevereiro foram plotados em vermelho.

Em Petrópolis (Figura 3), apenas as duas primeiras das cinco pancadas de chuva forte que ocorreram nos dias 1º, 02, 04, 19 e 23, encontraram um antecedente acumulado em 30 dias superior a 270mm. Nestes dias, como as demais acumuladas, em 24h e 96h, não se encontravam elevadas, o cenário foi, tal como previsto, de escorregamentos ocasionais. Nos três outros eventos, também como esperado, não houve escorregamentos na cidade.

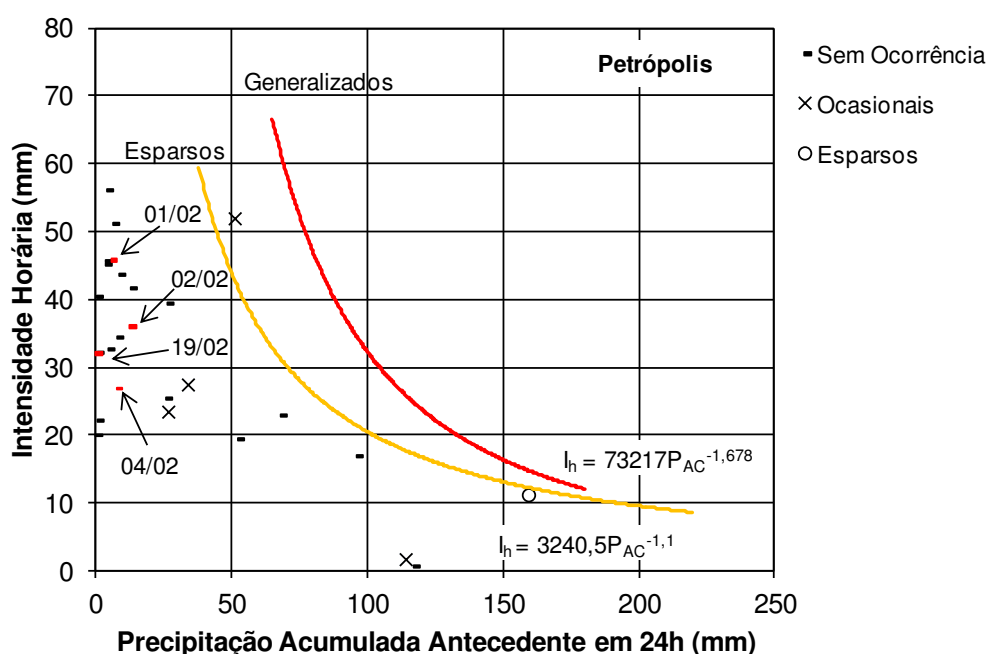


Figura 3. Curva pluviométrica crítica para Petrópolis.

Em Nova Friburgo (figura 4), ocorreram pancadas de chuva forte nos dias 1º, 27 e 28, mas em todas as acumuladas nos 30 dias antecedentes eram inferiores a 270mm. A pancada do dia 28 foi a que mais se aproximou do limite dos escorregamentos esfarsos (curva amarela), no entanto, nem mesmo o cenário de escorregamentos ocasionais foi atingido. Por conta disto, como esperado, nem mesmo o cenário de escorregamentos ocasionais foi alcançado na cidade.

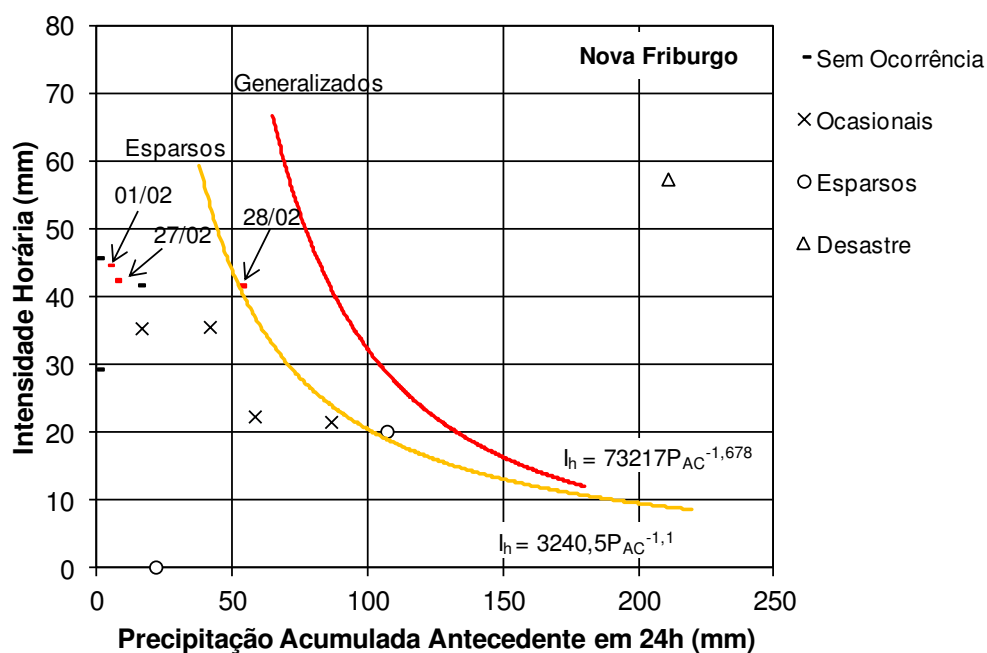


Figura 4. Curva pluviométrica crítica para Nova Friburgo.

Em Teresópolis (figura 5), ocorreram duas pancadas de chuva forte nos dias 06 e 26. No primeiro evento, a precipitação acumulada em 30 dias encontrava-se superior a 270mm. No entanto, tratou-se de uma pancada de chuva horária onde as acumuladas em 24h e 96h não se encontravam elevadas. No segundo evento, a precipitação acumulada em 30 dias permaneceu inferior a 270mm. Por conta disto, como esperado, nem mesmo o cenário de escorregamentos ocasionais foi alcançado na cidade.

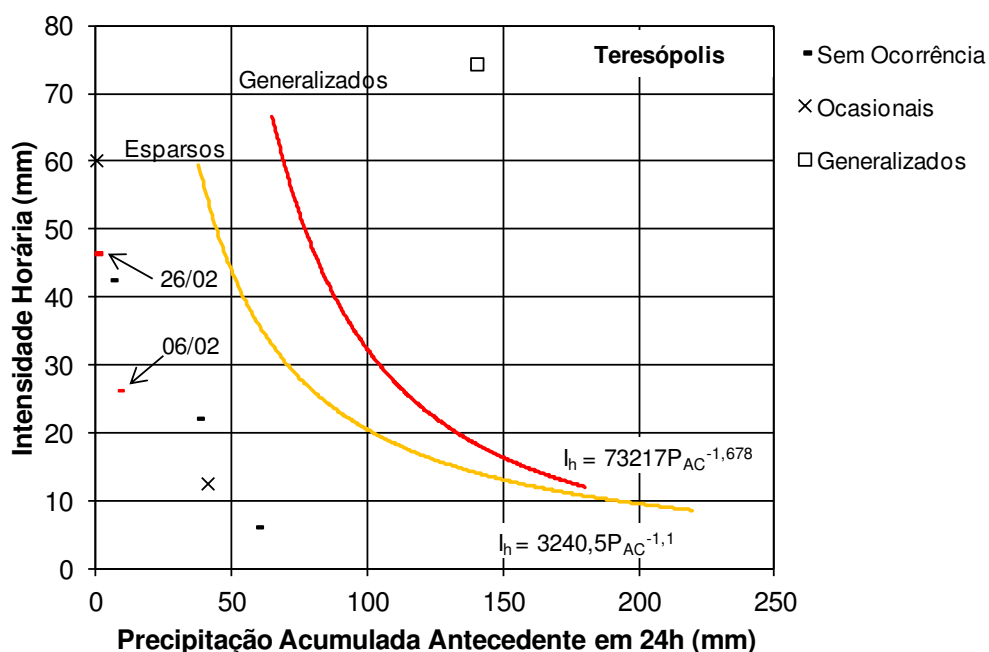


Figura 5. Curva pluviométrica crítica para Teresópolis.

4. Conclusão

O mês de Fevereiro exibiu chuvas abaixo da média mensal, e isto se deveu em grande parte ao período de Carnaval, no qual, felizmente, os dias foram quentes e ensolarados. Nos dois extremos do mês, por outro lado, tanto no início, quando a acumulada em 30 dias, e o registro de pancadas, de fato gerou preocupação para o agrupamento do NADE/DRM, como no final, quando ocorreram chuvas mais contínuas, os baixos valores das acumuladas garantiram a não deflagração de escorregamentos. A exceção à regra foram os deslizamentos esparsos registrados em Piraí, no dia 07. Para estes estão em avanço uma discussão mais aprofundada sobre a tipologia das chuvas, que não foram monitoradas pelo sistema atual de pluviometria do Estado, e em preparação a Carta de Risco Remanescente.

Períodos de relativa tranquilidade dentro do prazo estabelecido para a operacionalização de Planos de Contingência como o do DRM-RJ, que se estende até 30 de Abril de 2013, são muito importantes para que dois aspectos técnicos sejam atendidos com maior profundidade: a análise dos dados de campo acumulados e a realização de reuniões setoriais com órgãos das três esferas de poder, missões estas que foram cumpridas de maneira adequada pelo NADE/DRM, principalmente em relação à avaliação da consistência das curvas críticas sugeridas até agora em quatro municípios: Angra dos Reis, Nova Friburgo, Petrópolis e Teresópolis.

Niterói, 14 de Março de 2013.

Núcleo de Análise e Diagnóstico de Escorregamentos – NADE/ Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro - DRM-RJ