

PANORAMA DOS ALERTAS GEOLÓGICOS RELATIVOS AO VERÃO 2019/2020 DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

*Aline Pimentel da Silva*¹; *Tiago Ferreli*² & *Álvaro Balmant Pessamilio*³

Palavras-Chave – Risco de Deslizamento, Alertas, CEMADEN-RJ.

INTRODUÇÃO

Os Desastres naturais são cada vez mais frequentes em diversas partes do mundo e vem causando preocupação global face aos danos e perdas, de caráter social, econômico e ambiental. Alguns autores sugerem que o aumento de intensidade e recorrência desses eventos são resultantes das mudanças climáticas globais (IPCC, 2007; MARCELINO *et al.*, 2006). De acordo com Marengo (2007), o aumento de fenômenos atmosféricos extremos indica também aumento nos desastres naturais, como enchentes, enxurradas e deslizamentos de terra, principalmente em regiões densamente povoadas, com populações morando em áreas vulneráveis e de risco. Ressalta-se que a ocorrência desses tipos de desastres naturais, estão diretamente relacionados à grande vulnerabilidade e exposição da população ao risco (METODIEV *et al.* 2018).

Na última década, o número de registros de desastres no Brasil aumentou significativamente. No verão de 2009/2010, fortes chuvas causaram destruição e morte em Angra dos Reis, Ilha Grande, São Gonçalo, Rio de Janeiro e Niterói, com 295 mortos e 70 mil desalojados/desabrigados (CEPED; UFSC, 2013). Posteriormente em janeiro de 2011, os municípios da Região Serrana do Rio de Janeiro foram atingidos por um evento climático de grandes proporções. O Megadesastre da serra Fluminense causou 947 mortes, deixou mais de 300 pessoas desaparecidas e milhares de desabrigados, além de imensuráveis prejuízos econômicos e sociais em decorrência de enxurradas e movimentos de massa generalizados (Atlas Brasileiro de Desastres Naturais, 2013).

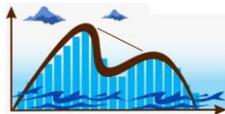
Após esse desastre, foi criada em 11 de abril de 2012, a Lei 12.608, que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), que tem como foco principal a gestão de riscos de desastres, valorizando as medidas de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação voltadas à proteção e defesa civil. Sendo assim, foram propostas diretrizes, no que se refere ao monitoramento meteorológico, hidrológico e geológico das áreas de risco, bem como emissão de alertas e avisos de eventos naturais. A PNPDEC estabeleceu ainda, que é dever dos entes federativos (União, Estados, Distrito Federal e Municípios) adotarem medidas necessárias à redução dos riscos de desastre. Dessa forma, em 24 de agosto de 2012, foi criado o Centro Estadual de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais (CEMADEN-RJ), órgão vinculado a Secretária de Estado de Defesa Civil, que recebeu as atribuições para monitorar, elaborar e emitir alertas de desastres naturais relevantes para ações de proteção e de defesa civil no estado do Rio de Janeiro. O centro monitora os 92 municípios do estado, em regime de 24 horas e 7 dias/semana. Os processos monitorados se referem a inundações graduais, enxurradas e deslizamentos de terra, sendo este último difícil detectar de maneira precisa e antecipada, tornando-se um desafio o aprimoramento de alertas existentes.

Tendo em vista a concentração dos desastres históricos e o aumento dos índices pluviométricos no verão no estado do Rio de Janeiro, o monitoramento e a emissão de alertas do CEMADEN-RJ torna-se essencial para os planejamentos de resposta da defesa civil no estado, visando a preservação de vidas frente a enxurradas, enchentes e deslizamentos de terra.

1) CEMADEN-RJ – Centro Estadual de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais, Rua Carmo Neto, s/n – Cidade Nova, Rio de Janeiro – RJ, CEP:20210-051; telefone: (21) 2276-6423; e-mail: alinepimenteldasilva@gmail.com

2) CEMADEN-RJ – Centro Estadual de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais, Rua Carmo Neto, s/n – Cidade Nova, Rio de Janeiro – RJ, CEP:20210-051; telefone: (21) 2276-6423; e-mail: tiagoferreli2@gmail.com

3) CEMADEN-RJ – Centro Estadual de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais, Rua Carmo Neto, s/n – Cidade Nova, Rio de Janeiro – RJ, CEP:20210-051; telefone: (21) 2276-6423; e-mail: alvarobalmant@gmail.com



METODOLOGIA

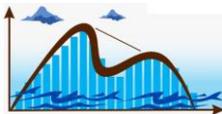
O sistema de monitoramento e alerta do CEMADEN-RJ busca antecipar ao máximo os alertas de riscos de desastres naturais, gerenciando a informação de modo a preparar a população e garantir melhores condições de resposta dos gestores municipais e estaduais aos desastres naturais. Como os desastres naturais mais recorrentes no Brasil são deflagrados pelos eventos de chuvas intensas ou escassez de água, o monitoramento pluviométrico se tornou o principal foco do órgão.

Atualmente, o centro conta com 76 pluviômetros próprios, com registros pluviométricos enviados para o sistema via telemetria (Rádio/GPRS), em intervalos regulares de 15 em 15 minutos e também faz uso de diferentes tipos de plataformas de coleta de dados (fluviômetros, pluviômetros e estações meteorológicas), além dos radares meteorológicos de órgãos parceiros, como INEA, CEMADEM/MCTIC, Alerta-Rio, entre outros.

Visando as ações de monitoramento do verão de 2019/2020, a equipe de geologia atualizou os critérios de chuva para emissão de alertas de deslizamento. A metodologia teve como base, o Sistema Alerta-Rio e os estudos realizados pelo Núcleo de Análise e Diagnóstico de Escorregamentos (NADE), do Departamento de Recursos Minerais (DRM-RJ), que executou entre os anos de 2010 a 2013 o “Programa de Cartografia de Risco Iminente”, onde foram apresentados setores ou áreas de risco, onde há probabilidade de ocorrência de escorregamentos, mesmo sem chuvas excepcionais. Através desse conhecimento sobre os setores de risco no estado, a equipe de geólogos do CEMADEN-RJ ajustou os índices pluviométricos críticos, bem como desenvolveu uma nova classificação de probabilidade de escorregamento, voltada especificamente para as ações de defesa civil. Assim sendo, foram propostos novos índices separados pelas 8 (oito) Regionais de Defesa Civil (REDEC), são elas: REDEC Capital, Metropolitana, Baixada Fluminense, Baixada Litorânea, Sul, Serrana e Norte-Noroeste. As REDEC’S servem como suporte imediato às Coordenadorias Municipais de Defesa Civil.

O CEMADEN-RJ trabalha com cinco estágios de monitoramento (vigilância, observação, atenção, alerta e alerta máximo) sendo que cada estágio possui um risco geológico associado (muito baixo, baixo, moderado, alto e muito alto). Além disso, para cada um dos riscos citados há a descrição dos possíveis efeitos do deslizamento (tabela de alertas), ajudando assim as ações preventivas de defesa civil (Figura 1). A partir do momento que um desses índices pluviométricos é alcançado por um dos municípios que compõe a REDEC (por exemplo, a Redec Metropolitana é composta pelos municípios de Niterói, São Gonçalo, Tanguá, Itaboraí, Rio Claro e Maricá), a equipe de geologia avalia sobre a necessidade de emitir ou não, alertas de risco geológico para o município que atingiu o índice. Convém ressaltar que os índices para alerta também dependerão da análise do geólogo/técnico responsável no momento do monitoramento, através de cartas geotécnicas, de risco e suscetibilidade, além da previsão meteorológica de curtíssimo prazo (próximas horas) e/ou registro (s) de ocorrência (s) de deslizamentos nas últimas horas. A emissão de alertas varia conforme haja progressão ou não na intensidade da chuva.

Figura 1 – Tabela de Probabilidade de Risco de Deslizamento da REDEC Metropolitana.



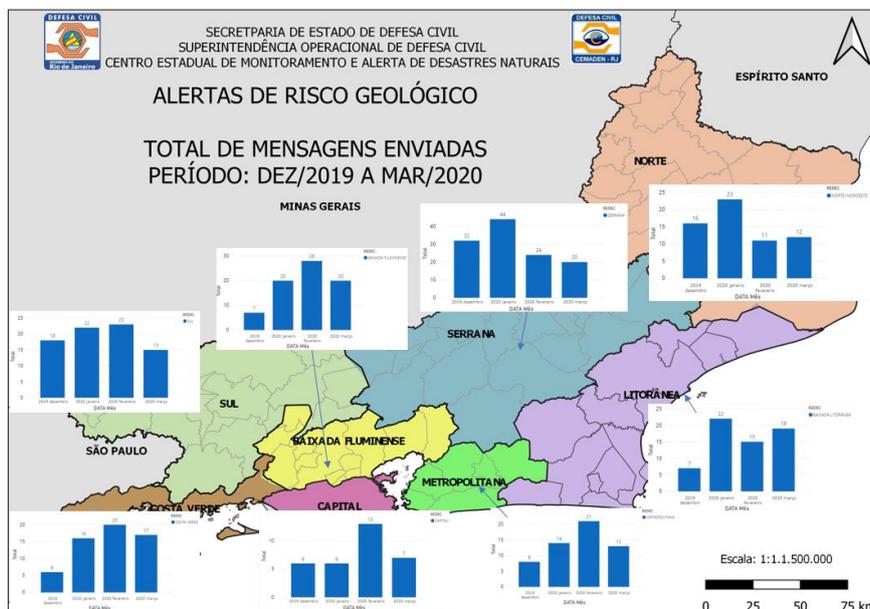
ESTÁGIO DE MONITORAMENTO	RISCO GEOLÓGICO	EFEITOS POTENCIAIS	Gatilho/Precipitação REDEC METROPOLITANA (ATUAL)
VIGILÂNCIA	MUITO BAIXO	Deslizamentos não deflagrados diretamente pela ação das chuvas, tendo como agente de maior relevância uma circunstância associada a efeitos naturais ou antrópicos.	Chuva Menor que 5 mm em 1 hora + Acumulado menor que 25 mm em 24 horas
OBSERVAÇÃO	BAIXO	Deslizamentos deflagrados pela ação das chuvas ou não, tendo como agente de maior relevância uma circunstância associada a efeitos naturais ou antrópicos.	Entre 5 e 50 mm/1 hora + Entre 25 e 100 mm/24 horas
ATENÇÃO	MODERADO	Deslizamentos pontuais, geralmente associados a rupturas de taludes de corte e taludes artificiais (aterro).	Maior que 50 mm/1 hora ou Maior que 100 mm/24 horas Maior que 50 mm/1 hora ou Maior que 100 mm/24 horas +
ALERTA	ALTO	Deslizamentos nos setores mais críticos do município, geralmente afetando vários taludes de corte ou naturais, em solo e rocha.	Maior que 120 mm/96 horas + Maior que 270 mm/30 dias Maior que 50 mm/1 hora +
ALERTA MÁXIMO	MUITO ALTO	Deslizamentos generalizados deflagrados pelas chuvas em taludes/encostas naturais de corte/artificiais. Estão relacionados a acidentes adjacentes e de largo alcance, distribuídos por todo o município.	Maior que 100 mm/24 horas + Maior que 120 mm/96 horas + Maior que 270 mm/30 dias

Fonte: CEMADEN-RJ, 2020.

RESULTADOS

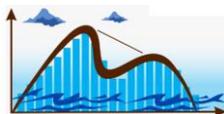
No verão de 2019/2020 (dezembro/2019 a março/2020), que é considerada a estação mais chuvosa no estado, o CEMADEN-RJ emitiu um total de 545 alertas de deslizamento para as oito REDEC's do estado. Sendo a REDEC Serrana a que mais teve alertas emitidos no período, com 120 alertas, seguido da Sul (78 alertas), Baixada Fluminense (75 alertas), Baixada Litorânea (63 alertas), Norte-Noroeste (62 alertas), Costa Verde (59 alertas), Metropolitana (56 alertas) e Capital (32 alertas) (figura 2).

Figura 2 – Distribuição Mensal dos Alertas emitidos por Regionais de Defesa Civil.



Fonte: CEMADEN-RJ, 2020.

É importante salientar que, no verão, as chuvas intensas de curta duração ou prolongadas de várias horas e/ou dias, associadas as características de ocupação precária do solo urbano em várias regiões do estado, aumentam a probabilidade de risco de deslizamento. Nesse contexto, vale ressaltar que do total de alertas emitidos, 51 foram de alto risco geológico e 5 de risco geológico muito alto



(Figura 2a). Nesse mesmo período, o centro enviou 17 recomendações de acionamento de alarme sonoro no estado.

Figura 3 – Distribuição dos Alertas de Risco Alto e Muito Alto pelas REDECs e pelos Municípios.



Fonte: CEMADEN-RJ, 2020.

CONCLUSÕES

Analisando a distribuição dos alertas de risco de deslizamento por nível, destacado na Figura 1 e 2, observa-se que a REDEC Serrana teve o maior número de alertas de risco de deslizamento no total e também observando os alertas de maior nível (risco Alto e Muito Alto). Em contrapartida, apesar das REDEC'S Costa Verde e Metropolitana não terem tido grande quantidade de alertas emitidos no período, ambas apresentaram alertas de risco alto e muito alto. Sendo assim, essas regiões demandaram maior atenção com relação ao risco de deslizamento.

As limitações do referente trabalho estão, basicamente, implícitas na insatisfatória rede pluviométrica por Km² do estado do Rio de Janeiro. Tal falta limita a equipe de geologia do CEMADEN-RJ a fazer o mesmo trabalho de excelência em escala maior. A equipe poderia aplicar índices críticos deflagradores de deslizamentos para localidades mais específicas, como comunidades, por exemplo.

REFERÊNCIAS

- CEMADEN-RJ. (2020). “Estrutura Organizacional, Equipe e Monitoramento”. Disponível em: <<http://www.defesacivil.rj.gov.br/index.php/centro-estadual-de-monitoramento-e-alertas-de-desastres-naturais>> Acesso em: 20 Setembro 2020.
- CEPED, Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. (2012). “Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991–2010: volume Brasil”. Florianópolis, UFSC, 127p.
- IPCC. (2007). Intergovernmental Panel on Climate Change. “Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability”. 8th Session of Working Group II of the IPCC, Brussels.
- Marcelino, E.V.; Nunes, L.H.; Kobiyama, M. (2006). “Banco de dados de desastres naturais: análise de dados globais e regionais”. Caminhos da Geografia, 6(19), pp. 130-149.
- Marengo, J. A. (2007). “Mudanças Climáticas Globais e seus Efeitos sobre a Biodiversidade: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI”. Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Biodiversidade e Florestas. BIODIVERSIDADE 26. 2ª Edição. Brasília – DF, 2007.
- Metodiev, D.; de Andrade, M.R.M.; Mendes, R.M.; de Moraes; M.A.E., König, T.; Bortolozzo, C.A.; Bernardes, T.; Luiz, R.A.F.; Coelho, J.O.M. (2018). “Correlation Between Rainfall and Mass Movements in North Coast Region of Sao Paulo State, Brazil for 2014-2018”. International Journal of Geosciences, 9, pp. 669-679.