

## **RESULTADOS PRELIMINARES DA VERIFICAÇÃO DE LIMIARES DE PRECIPITAÇÃO DEFLAGRADORES DE ESCORREGAMENTOS DE TERRAS EM SALVADOR/BA**

**José Felipe da Silva Farias**

Universidade de Évora - UNEV  
jfsfarias2000@gmail.com

**Elsa Paula Figueira Ferreira Morgado de Sampaio**

Universidade de Évora - UNEV  
ems@uevora.pt

**João Alexandre Medina Corte-Real**

Universidade de Évora - UNEV  
jmcr@uevora.pt

**Daniel Andres Rodriguez**

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE  
daniel.andres@inpe.br

**Luiz Tadeu da Silva**

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE  
luiz.tadeu@inpe.br

**Ana Gabriela de Jesus Araujo**

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE  
anagabrielageo@gmail.com

**Luan Moreira Grilo**

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE  
luan.grilo@inpe.br

**Leonardo Gomes Balbino da Silva**

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE  
leogbalbino@gmail.com

### **1. Introdução**

Nos últimos anos no Brasil, os prejuízos associados a desastres naturais vêm intensificando-se, devido principalmente ao mau planejamento urbano e ao adensamento populacional, uma vez que a população urbana representa mais de 84% da população do país BRITO et al. (2016). A cidade de Salvador apresenta áreas com encostas íngremes e baixadas, situação que faz com que esta capital brasileira enfrente a cada evento de chuva forte impactos negativos,

principalmente relacionados a escorregamentos de terras. Este trabalho objetiva verificar a ocorrência de precipitação na deflagração de escorregamentos de terras em Salvador.

Tal objetivo será atingido por meio da análise de diferentes limiares de precipitação, que servirá como uma importante ferramenta de auxílio aos órgãos tomadores de decisões e, assim, consequentemente mitigar os impactos negativos à sociedade em geral diante dos episódios de precipitação que anualmente atingem esta importante cidade brasileira.

**Palavras-chave:** precipitação, desastres naturais, escorregamentos de terras.

## **2. Metodologia**

A análise dos limiares de precipitação que causam impactos negativos à cidade de Salvador, principalmente no período chuvoso, que corresponde ao período abril-julho foi realizada por meio dos dados de precipitação da referida cidade, obtidos junto ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), e de escorregamentos de terras junto a Coordenadoria de Defesa Civil de Salvador (CODESAL) referente ao período 2005-2012.

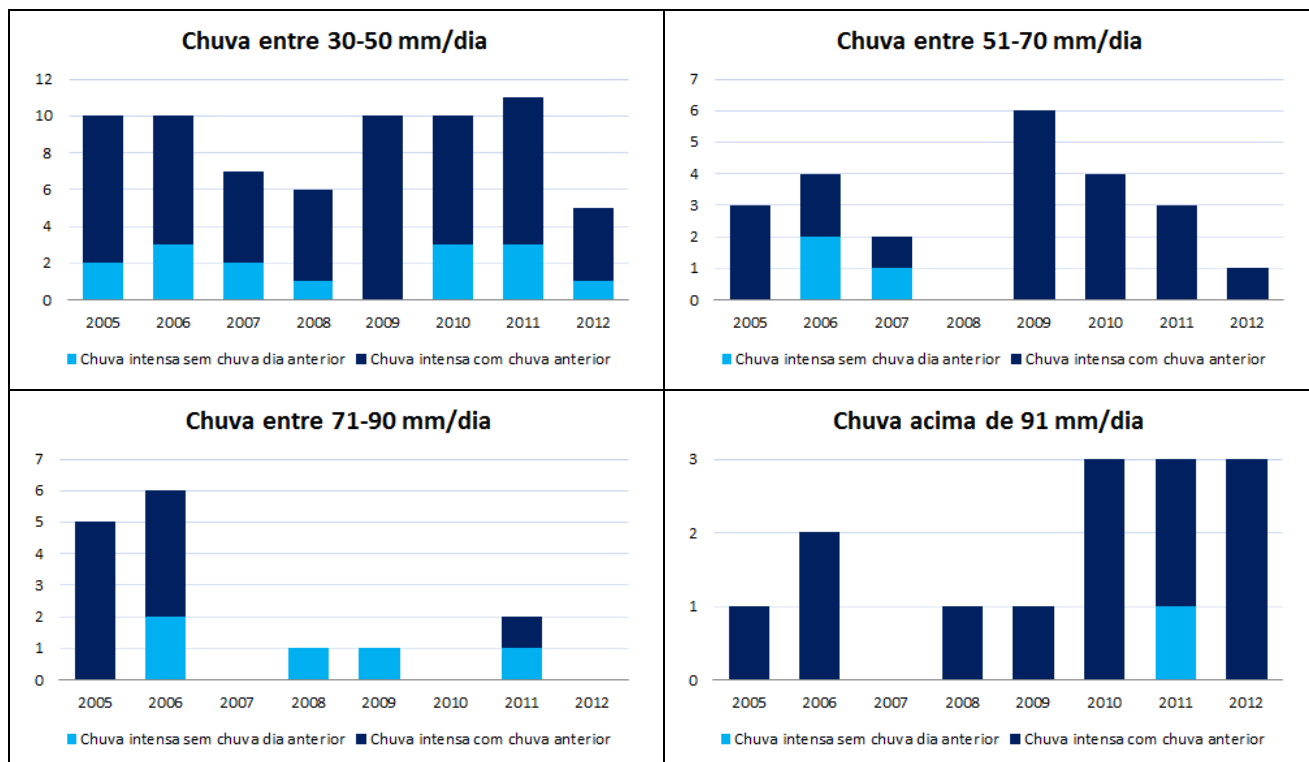
## **3. Resultados e Discussão**

Por meio da análise dos dados de precipitação e escorregamentos de terras referentes ao período 2005-2012 foi possível observar inicialmente que acumulados de precipitação a partir de 30 mm/24horas já podem iniciar processos de escorregamentos de terras em Salvador, sendo na maioria das vezes antecedidos (por até 4 dias) de precipitação acumulada. A situação pode ser melhor analisada na sequência de figuras (Figura 1).

Neste estudo, o período (4 dias) da precipitação acumulada antecedente ao dia da precipitação intensa, e que foram observados os escorregamentos de terras segue o descrito por MOLINA et al. (2015), cuja análise mostrou que há uma tendência à ocorrência de chuvas mais intensas em períodos mais curtos. No entanto, se faz ainda necessário estudo dos impactos da precipitação, com este acumulado antecedente de 4 dias ou superior a este, na deflagração dos escorregamentos de terras em Salvador.

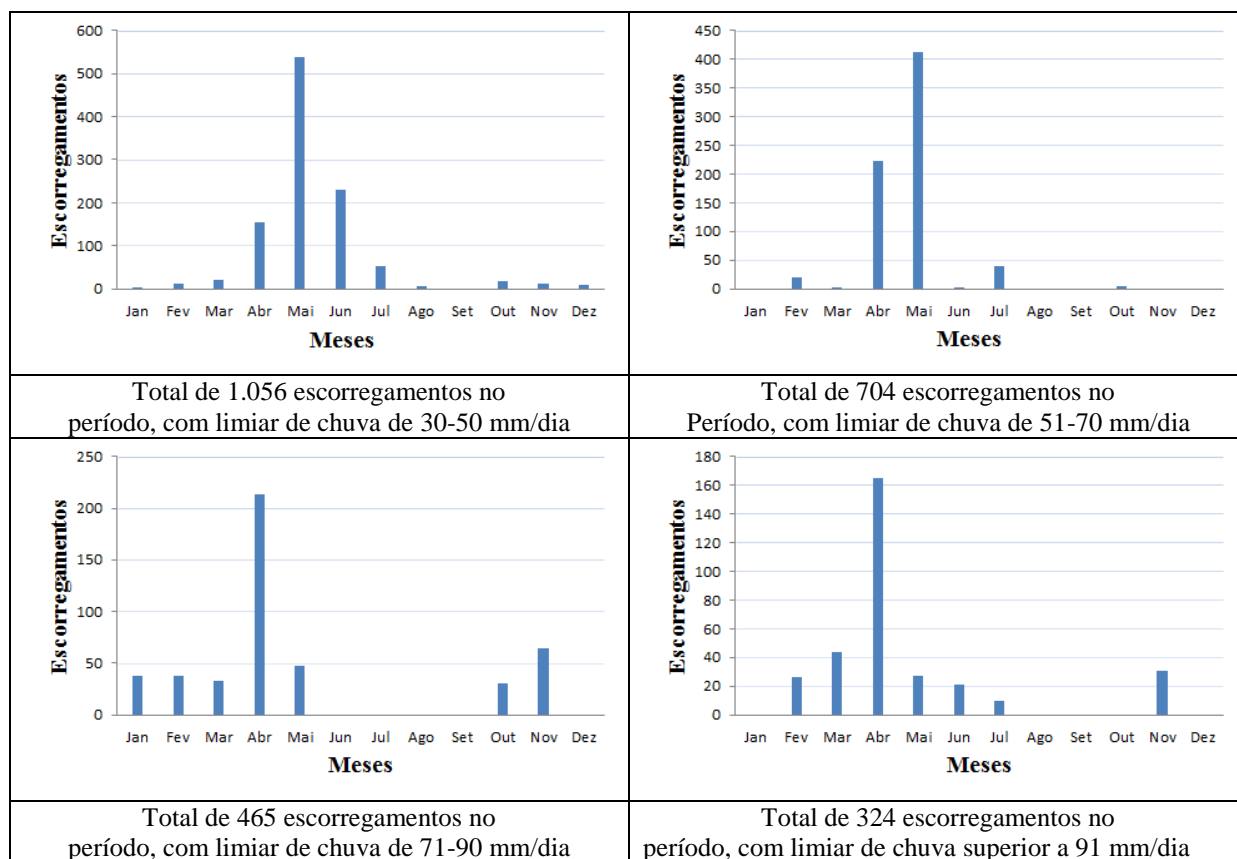
Na Figura 1, a sequência de figuras apresentadas mostra os limiares de precipitação típicos da cidade de Salvador, Bahia, considerando às situações em que este limiar de chuva diária foi antecedida, até 4 dias, de precipitação acumulada, ou não foi antecedida de precipitação. Esta análise mostra que os limiares mais baixos, 30-50 mm/dia, são antecedidos por precipitação nos dias anteriores, denotando a importância do grau de umidade e saturação do solo, e estão relacionados com o maior número de escorregamentos de terras, conforme apresentado na Figura 2.

Figura 1 - Limiares de precipitação intensa diária em Salvador/BA, antecedido por chuva até 4 dias (azul escuro) e sem chuva anterior (azul claro) para o período 2005-2012.



Fonte: INMET (2013). Dados compilados e organizados pelos Autores.

Figura 2 - Evolução temporal anual do número de escorregamentos de terras considerando os diferentes limiares de precipitação para Salvador, Bahia para o período 2005-2012.



Fonte: CODESAL (2013). Dados compilados e organizados pelos Autores.

Já os limiares que se encontram nas faixas de 71-90 mm/dia e acima de 91 mm/dia são menos frequentes de ocorrerem na cidade de Salvador e produziram um menor número de escorregamentos de terras, pois se tratam de eventos excepcionais de precipitação. A Tabela 1 mostra que em todos os limiares aqui verificados, a grande totalidade dos escorregamentos de terras na cidade de Salvador ocorreu no período chuvoso (abril – julho).

Tabela 1 – Número de escorregamentos de terras anual e no período chuvoso para os diferentes limiares de precipitação em Salvador, Bahia para o período 2005-2012.

Limiares de Precipitação	Total Anual de Escorregamentos de Terras	Escorregamentos de Terras no Período Chuvoso
30 – 50 mm/dia	1.056	973 (92%)
51 – 70 mm/dia	704	675 (96%)
71 – 90 mm/dia	465	262 (56%)
➤ 91 mm/dia	324	223 (69%)

Fonte: Própria. Dados compilados e organizados pelos Autores.

Esta situação corrobora com o apresentado na Figura 1 onde todos os limiares indicaram maioria dos anos, com ocorrência de eventos de chuva intensa, antecedidos (até 4 dias) por chuva acumulada, e é no período chuvoso que ocorre mais comumente esta situação.

#### 4. Conclusões

Os limiares de precipitação mais frequentes à maior deflagração de escorregamentos de terras em Salvador para o período analisado 2005-2012 encontram-se na faixa entre 30 – 50 mm/dia e antecedidos (até 4 dias) por precipitação acumulada, e ainda mais comumente no período abril-julho, que corresponde ao período chuvoso nesta cidade. Já os demais limiares de precipitação, principalmente os mais elevados são menos comuns de ocorrer, no entanto merecem atenção, uma vez que a cidade de Salvador pelas características geomorfológicas é deveras vulnerável à ocorrência de escorregamentos de terras.

Este estudo corrobora para a importância no desenvolvimento de limiares de precipitação que deflagram escorregamentos de terras, fornecendo, dessa forma, informação útil e que possa servir de subsídio para tomadas de decisão sobretudo pelos órgãos de defesa e proteção civil, com a finalidade de mitigar os impactos sociais, econômicos e ambientais à sociedade, diante da atuação de eventos de precipitação.

#### 5. Referências

BRITO, Denise; SILVA, J. M. Oliveira; GRANGEIRO, C. M. Magalhães. Análise dos Episódios Pluviométricos Intensos no Município de Barbalha-Ceará. XII SBCG. Goiânia/GO-UFG. 2016.

MOLINA, Ellen; CARDOSO, Andréa; NOGUEIRA, Fernando. Precipitation-landslide relation in the city of São Bernardo do Campo – SP. Ciência e Natura, Santa Maria, v. 37 Ed. Especial SIC, 2015.p. 46 –54.