

ANÁLISE DE RISCO À OCORRÊNCIA DE ESCORREGAMENTOS NA BACIA DO
CÓRREGO MATIRUMBIDE, JUIZ DE FORA, MG

ANÁLISE DE RISCO À OCORRÊNCIA DE ESCORREGAMENTOS NA BACIA
DO CÓRREGO MATIRUMBIDE, JUIZ DE FORA, MG

Pechincha, M.G.H.¹; Zaidan, R.T.²;

¹UFJF *Email*:mgualtieri24@gmail.com;

²UFJF *Email*:ricardo.zaidan@ufjf.edu.br;

RESUMO:

Os processos da dinâmica externa terrestre e o modo inadequado de ocupação da terra podem gerar riscos a acidentes à população. No caso dos escorregamentos, os problemas são derivados da ocupação inadequada em encostas declivosas. Assim, trabalho buscou analisar o risco de escorregamentos na bacia do Córrego Matirumbide, em Juiz de Fora/MG, com auxílio do modelo SINMAP. Identificou-se que 24% da área mostrou alto risco, sendo a declividade e o adensamento urbano as principais características.

PALAVRAS CHAVES:

Escorregamentos; Geoprocessamento; Matirumbide

ABSTRACT:

The processes and dynamics of the Earth's surface and improperly land occupation triggering the risk of accident to the population. In the case of landslides, the problems are due to poor occupation on steep slopes and predisposed to the event. This study aimed to analyze the risk of landslides in Watershed of Matirumbide Stream, in Juiz de Fora / MG, with aid of SINMAP model. It was identified that 24% of the area showed high risk, with an urban density and slope were the main features.

KEYWORDS:

Landslides; GIS; Matirumbide

INTRODUÇÃO:

Atualmente, identifica-se a presença de inúmeros eventos naturais, nos quais quando relacionados, em grande parte, às áreas com maiores densidades de ocupações, como os grandes centros urbanos, desencadeiam acidentes, nos quais trazem, por muitas vezes, risco ao local onde tais fenômenos podem acontecer com maior frequência. Para o

ANÁLISE DE RISCO À OCORRÊNCIA DE ESCORREGAMENTOS NA BACIA DO CÓRREGO MATIRUMBIDE, JUIZ DE FORA, MG

presente estudo, dá-se ênfase aos movimentos de massa, particularmente aos escorregamentos, onde no Brasil são eventos frequentes, principalmente nas épocas do ano com maior nível de precipitações. Segundo Fernandes e Amaral (2006), os movimentos de massa seriam, assim como outros processos da dinâmica externa terrestre, processos que modelam a paisagem, sendo induzidos principalmente pela gravidade. No entanto, em áreas adensadas, este processo causa prejuízos à sociedade, através de perdas econômicas e humanas. Na cidade de Juiz de Fora são frequentes os casos de escorregamentos. Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2000), entre o período de 1984/1985 e 1990/1991, totalizaram-se 985 escorregamentos de pequena magnitude no município de Juiz de Fora. Estes casos foram contabilizados pela Defesa Civil do município, onde as bacias hidrográficas que mostraram as maiores ocorrências foram: Bacia do Córrego Yung (286), Bacia do Córrego Matirumbide (209) e Bacia do Córrego Independência (154). Desta forma, o presente trabalho buscou analisar o risco a ocorrência de escorregamentos translacionais para a Bacia do Córrego Matirumbide. O modelo utilizado para a representação das áreas de probabilidade a ocorrência de escorregamentos foi o modelo probabilístico SINMAP – Stability Index Mapping (PACK et al, 1998), configurado e manipulável em ambiente SIG. Para que se pudesse chegar ao objetivo proposto foi necessário mapear o uso, ocupação e cobertura da terra para a Bacia; gerar o mapa de probabilidade a ocorrência de escorregamentos através do SINMAP; para, ao final, ser gerado o mapa das áreas de risco a ocorrência de escorregamentos.

MATERIAL E MÉTODOS:

O uso, ocupação e cobertura da terra foi resultado de análise visual das imagens aerofotogramétricas (ESTEIO S/A – 2007 - Defesa Civil/PJF) juntamente com atualização de campo, para conferências e algumas atualizações, na área compreendida pela Bacia do Córrego Matirumbide. Cada imagem possui resolução espacial de 0,2 metro. Convencionou-se a classificação de uso, ocupação e cobertura da terra de acordo com o proposto pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (IBGE, 2006), seguindo algumas adaptações para a área de estudo e para a escala a ser utilizada. Quanto à probabilidade a ocorrência de escorregamentos e a representação das áreas de instabilidade, houve a criação do MDT, interpolando-se as curvas de nível obtidas pelo perfilhamento a laser LIDAR, cedidas pela Defesa Civil local, servindo como uma das bases de entrada no SINMAP (PARK et al, 1998). O SINMAP, que está relacionado a fatores hidrológicos e a fatores relacionados à fragilidade do solo, teve como parâmetros de entrada os relacionados à precipitação da região, ao tipo de solo e ao relevo. Condicionado às características da área de estudo como o clima, utilizou-se dados pluviométricos dos dias 10/12/2013 e 25/12/2013, totalizando 59,4mm e 87,2mm, respectivamente. Já os parâmetros relacionados aos solos, foram condicionados a valores encontrados em pesquisas feitas em ambiente similar à área de estudo, nas quais se mostrou a compatibilização do tipo de solo, que tiveram resultados satisfatórios e adequados para a inserção nesta pesquisa. Foram utilizados como valores de entrada do modelo medidas já calculadas e publicadas (ROCHA et al, 2002; SILVA, 2013; SILVA e CARVALHO, 2007). Para a criação do mapa final de riscos a ocorrência de escorregamentos foram utilizados o mapa de uso, ocupação e cobertura da terra e o

ANÁLISE DE RISCO À OCORRÊNCIA DE ESCORREGAMENTOS NA BACIA DO CÓRREGO MATIRUMBIDE, JUIZ DE FORA, MG

mapa de probabilidade a ocorrência de escorregamentos, sendo feito um cruzamento dos mapas através de ferramenta de sobreposição ponderada, disponível no ArcGIS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Foram encontrados sete classes de uso, ocupação e cobertura da terra: corpos d'água, área urbana, vegetação rasteira, solo exposto, vegetação arbórea, vegetação mista e área de uso agrícola. Observa-se que a Bacia do Córrego Matirumbide é majoritariamente ocupado por áreas urbanas. Identificou-se que as áreas mais instáveis estão na porção leste e norte da bacia e são caracterizadas com maiores declividade, o que identificou a importância deste aspecto no resultado da análise de instabilidade gerada pelo modelo. A porção norte da bacia possui poucas ocupações urbanas, apresentando áreas instáveis em usos da terra como vegetação rasteira e mista. Já a porção leste possui o maior adensamento de ocupações urbanas, apontando áreas de instabilidade em regiões de moradias (Figura 1). Considerou-se que o parâmetro de maior influência na área de estudo foi o relacionado à profundidade do solo, pois no cálculo feito pelo modelo através da coesão, a profundidade do solo estaria diretamente relacionada ao peso do solo. Desta forma, quanto maior fosse a profundidade, maior seria o peso do solo e, conseqüentemente, esta característica da área seria uma das causas para a perda da resistência do solo e a diminuição da coesão, principalmente em épocas de intensas precipitações. Além do parâmetro relacionado à profundidade do solo, o parâmetro relacionado à declividade também influenciou no resultado da análise de instabilidade e a representação das áreas com probabilidade a ocorrência de escorregamentos. As áreas com maiores níveis de instabilidade foram as áreas onde ocorreram maiores graus de declividade. Estas áreas foram encontradas principalmente na porção norte e leste da bacia. O resultado gerado pelo SINMAP foi validado através da comparação do do resultado do modelo com as cicatrizes de escorregamentos que foram coletados em campo. A partir da classificação das cicatrizes de escorregamentos (natural, antrópica e duvidosa), constatou-se que todas as cicatrizes naturais foram localizadas em classes de instabilidade, tanto alta, quanto média (baixo limiar de instabilidade, alto limiar de instabilidade e instável). Desta forma, houve um acerto de 100%, considerando que tais classes podem ser classificadas com baixo fator de segurança, menor que 1. O mapa de risco a ocorrência de escorregamentos mostrou que a classe de médio risco a ocorrência de escorregamentos foi predominante, constituindo 49% de toda a área da bacia. A classe de baixo risco correspondeu a 27% de toda a área da bacia, seguida da classe de alto risco, correspondendo a 24% da bacia (figura 2). A área da bacia onde houve maior representatividade de alto risco foi a parte leste, já identificada com maiores classes de instabilidade. Na porção norte da bacia encontrou-se baixo risco, devido a menor ocupação e também da presença significativa de cobertura vegetal. As áreas de baixo risco foram aquelas com baixa instabilidade ou média instabilidade encontradas em áreas onde existiria qualquer tipo de uso ou cobertura vegetal, divergente da ocupação urbana. Como a área de estudo se encontra totalmente em área urbanizada, as áreas de baixo risco são poucas, com percentuais aproximados aos percentuais de alto risco e bem menores quando comparadas às áreas de médio risco. Estas áreas de baixo risco corresponderiam a áreas com proporções não significativas de acidentes, devido a total ou parcial perda econômica e humana. A figura 2 mostra que as áreas com alto risco são

ANÁLISE DE RISCO À OCORRÊNCIA DE ESCORREGAMENTOS NA BACIA DO CÓRREGO MATIRUMBIDE, JUIZ DE FORA, MG

as que correspondem a maiores possibilidades de acidentes condicionados aos escorregamentos, que seriam maiores nestas áreas e, portanto seria maior o desconforto gerado pelo risco. Identificou-se que as áreas de alto risco são caracterizadas por ocupações de baixo padrão infra estrutural. Isto mostra que a população residente nestas áreas, além do risco geológico, caracteriza-se por uma vulnerabilidade social, enfatizando a ocupação em áreas de encostas por população de baixa renda.

Figura 1

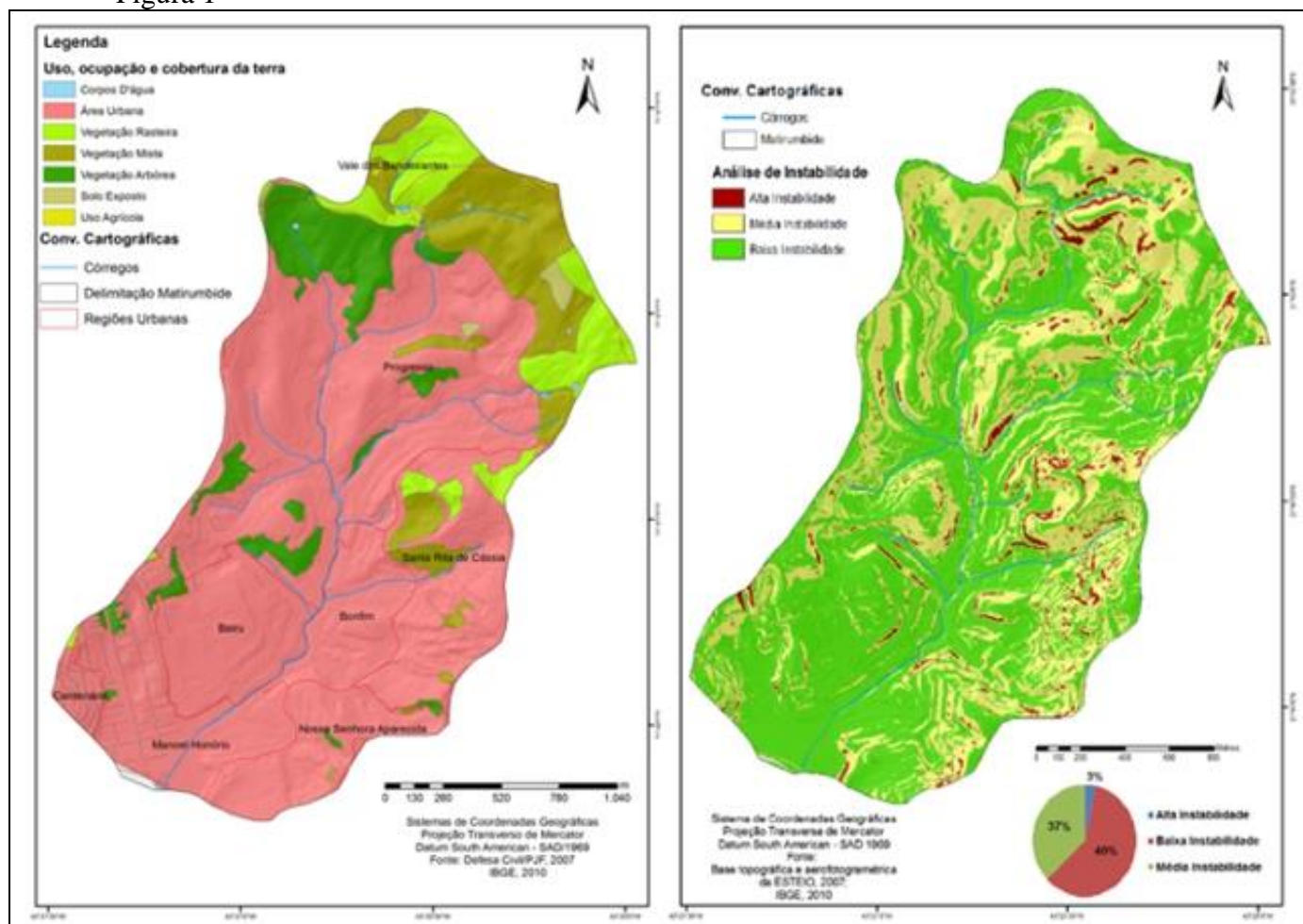


Figura 1: Representação do uso, ocupação e cobertura da terra, à esquerda, e das classes de instabilidade, à direita, na bacia do Córrego Matirumbide.

ANÁLISE DE RISCO À OCORRÊNCIA DE ESCORREGAMENTOS NA BACIA DO CÓRREGO MATIRUMBIDE, JUIZ DE FORA, MG

Figura 2

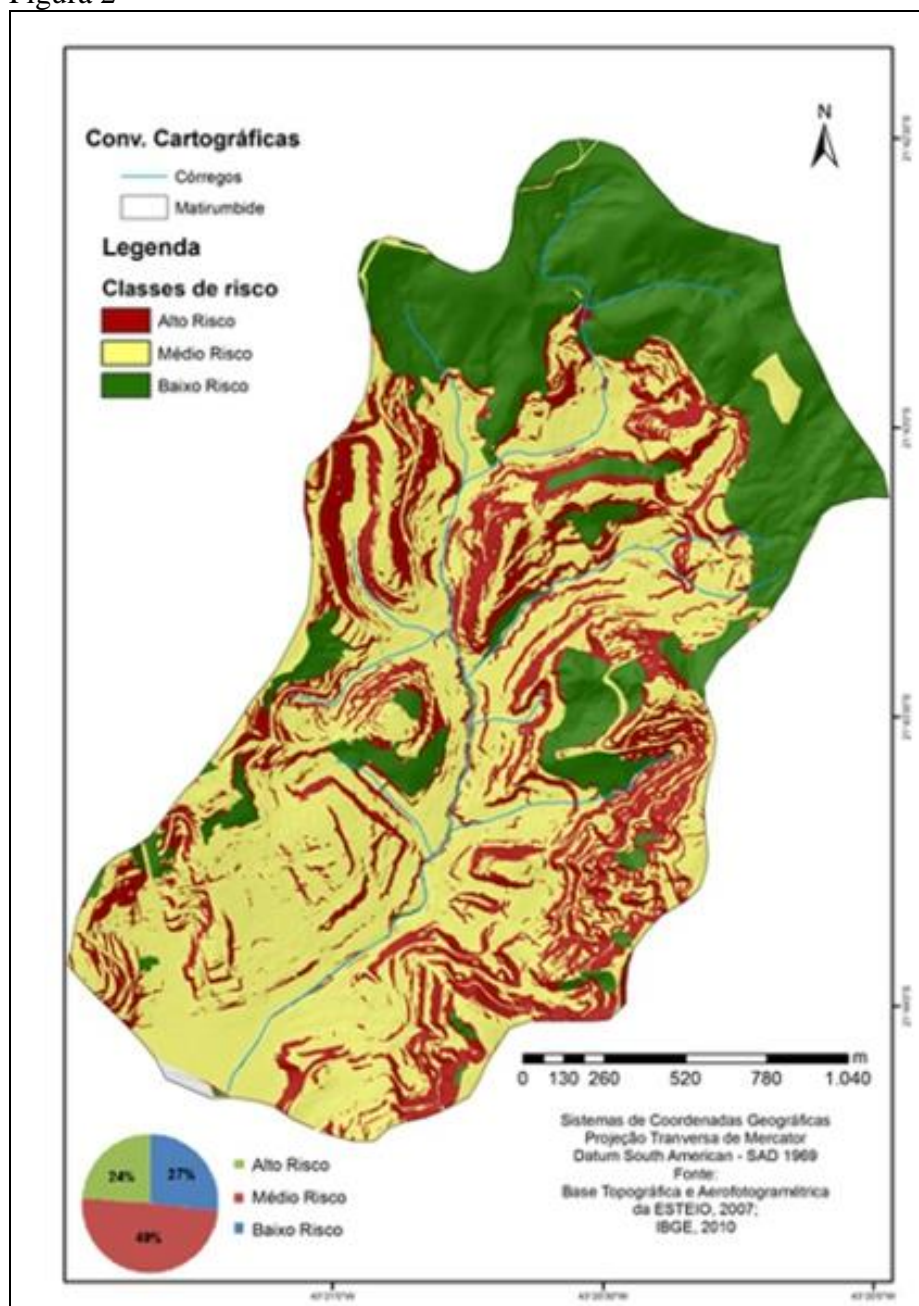


Figura 2: Risco a ocorrência de escorregamentos na Bacia do Córrego Matirumbide.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Quanto à representação do relevo para a utilização do SINMAP o material utilizado, apresentou resultados satisfatórios. Apesar do número reduzido de cicatrizes de escorregamentos e sua comparação com os resultados do modelo SINMAP, resultou num acerto de 100%. As áreas com maior probabilidade a ocorrência de escorregamentos foram encontradas onde há acentuada declividade. Quanto à probabilidade, a área de estudo foi considerada parcialmente instável, uma vez que

ANÁLISE DE RISCO À OCORRÊNCIA DE ESCORREGAMENTOS NA BACIA DO CÓRREGO MATIRUMBIDE, JUIZ DE FORA, MG

apenas as áreas com alta declividade condicionaram a uma alta instabilidade. Quanto à análise do risco de escorregamentos, a bacia mostrou 24% da sua área com alto risco. Através da avaliação do resultado final, o resultado do SINMAP, juntamente ao uso, ocupação e cobertura da terra contribuiu para classificação de risco a ocorrência de escorregamentos de forma consistente e representativa. Da mesma forma, o SINMAP mostrou ser um modelo que pode ser utilizado para fins de análises de riscos e subsídios para prevenção.

AGRADECIMENTOS:

PROPESQ/UFJF, CAPES, FAPEMIG e CNPq pela concessão de bolsa de iniciação científica e de mestrado, fundamentais para a execução deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

FERNANDES, N. F.; AMARAL, C. P. Movimentos de Massa: uma abordagem geológico-geomorfológica. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. Geomorfologia e Meio Ambiente. 6a Ed. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 2006.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual técnico de uso da terra. 2a ed. Manuais técnicos em Geociências, número 7. Rio de Janeiro, 2006.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul. (Relatório). Fevereiro de 2000. Disponível em: <http://www.hidro.ufrj.br/ppg/relatorios%5Cppg-re-34.pdf>. Acesso em 03 Fev 2014.

PACK R.T., TARBOTON D.G., GOODWIN C.N.. Terrain stability mapping with SINMAP, technical description and users guide for version 2.00. Report Number 4114-0, Terratech Consulting Ltd., Salmon Arm, Canada, 1998. (68 p.).

ROCHA, W. W.; DIAS JUNIOR, M. S.; LIMA, J. M.; MIRANDA, E. E. V.; SILVA, A. R. Resistência ao cisalhamento e grau de intemperismo de cinco solos na região de Lavras (MG). In: Revista Brasileira de Solos, volume 26, 2002 (p. 297-303).

SILVA, A. J. N.; CARVALHO, F. G. Coesão e resistência ao cisalhamento relacionadas a atributos físicos e químicos de um latossolo amarelo de tabuleiro costeiro. In: Revista Brasileira de Solos, volume 31, 2007 (p. 853 – 862).

SILVA, T. M. G. Caracterização do sistema aquífero parecis na região centro-norte do estado de Mato Grosso: subsídios para a gestão dos recursos hídricos subterrâneos. (dissertação). Universidade de Brasília – Unb, 2013 (98 p.).