

USO DE PINOS DE EROSÃO PARA MONITORAMENTO EM ÁREA DE ALTO RISCO GEOLÓGICO EM JUIZ DE FORA, MG.

**USO DE PINOS DE EROSÃO PARA MONITORAMENTO EM ÁREA DE ALTO RISCO GEOLÓGICO EM JUIZ DE FORA, MG.**

Andrade, L.B.<sup>1</sup>; Rocha, G.C.<sup>2</sup>;

<sup>1</sup>UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA *Email*:leo.biageufjf@gmail.com;

<sup>2</sup>UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA *Email*:geraldrocha@ufjf.edu.br;

**RESUMO:**

O município de Juiz de Fora é sempre assolado por eventos associados ao meio físico, devido à intensa alteração ambiental, associada a políticas públicas ineficientes de planejamento. Assim, o presente trabalho diz respeito a monitoramentos por pinos de erosão realizados em uma encosta urbana, com o intuito de avaliar sua dinâmica superficial; foram evidenciados processos erosivos e de sedimentação intensos visualizados pela metodologia utilizada.

**PALAVRAS CHAVES:**

*Monitoramentos; Dinâmica Superficial; Processos Erosivos*

**ABSTRACT:**

The municipality of Juiz de Fora is constantly target by events associated to its physical environment, due to the fragile physical substrate, as well as to inefficient public politics. This work deals with a methodology of monitoring, using simple erosion stakes, implanted at an urban hillside; the objective was to assess its surface dynamics. It was concluded erosion were seen and visualized by intense sedimentation methodology.

**KEYWORDS:**

*Monitoring; Surface Dynamics; Erosion Stakes*

**INTRODUÇÃO:**

O município de Juiz de Fora, localizado na região de planejamento Zona da Mata no estado de Minas Gerais entre as coordenadas 21° 31' e 21° 59' LS e 43°08' e 44° 41' LW, na porção média da bacia do Rio Paraibuna, pertencente à bacia do rio Paraíba do Sul, sofre com políticas de habitação e desenvolvimento urbanos ineficazes fato que contribuiu para que parte da população ocupasse áreas geologicamente frágeis (ROCHA, 2005). Ab'Saber (2007) destaca o potencial restrito de ocupação do município de Juiz de Fora. Contudo, a expansão urbana se mantém contundente, sobretudo em direção as áreas de grande fragilidade geológica. O presente trabalho tem como objetivo avaliar a dinâmica dos processos erosivos em uma área que já passou por

## USO DE PINOS DE EROÇÃO PARA MONITORAMENTO EM ÁREA DE ALTO RISCO GEOLÓGICO EM JUIZ DE FORA, MG.

um evento de escorregamento, e considerada de Alto Risco Geológico, cuja concepção de Risco está ancorada em Cerri & Amaral (1998). A área de estudo localiza-se na Bacia do Córrego Ipiranga, cuja morfodinâmica é controlada pelos movimentos de massa. A área foi acometida por um escorregamento no ano de 2011, esta se situa na R. Manoel Moreira de Moraes entre as residências 1110 e 1130, no bairro Jardim de Alá, zona sul da área urbana de Juiz de Fora/MG. A área de estudo está inserida no Complexo Juiz de Fora (Ortogramulito Enderbítico a Charnockítico, com tipos gabróicos subordinados) (COMIG, 2003). Essa informação não pode ser confirmada em análise de campo, uma vez que a área se encontra densamente ocupada, e sem afloramentos visíveis. Quanto a Pedologia, em análises realizadas in loco e em Laboratório, foi encontrado solo classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo, com espessura dos horizontes A e B superiores a 1 metro. A área apresenta declividades entre 47% e 105% e alto grau de ocupação, o que demonstra irregularidade, já que à luz da Lei 12651/2012 que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, encostas com declividade superior a 100% são consideradas Áreas de Preservação Permanente.

### **MATERIAL E MÉTODOS:**

O presente trabalho teve a compilação bibliográfica e cartográfica como procedimento que perpassou todo o cronograma de atividades, além disso foram realizados monitoramentos utilizando pinos de erosão na área. Esse procedimento metodológico foi norteador do presente trabalho, e muito difundido no Brasil por Guerra (2005), sendo escolhido por se tratar de uma técnica barata, simples e de fácil execução. Nesse caso em particular auxiliou na visualização de processos erosivos recorrentes na área. A frequência de monitoramento foi variável, exceto no período de altas taxas de pluviosidade, nessa situação foram realizados semanalmente. Para os monitoramentos foram necessários os chamados pinos de erosão com 30 cm de comprimento graduados, desses 30, 15 cm ficaram soterrados. E diante da visualização em campo foi possível perceber o acúmulo ou retirada de sedimentos do ponto onde esse estava colocado. A metodologia proposta por Guerra (2005) foi adaptada ao local de estudos de acordo com as particularidades visualizadas. A técnica dos pinos de erosão é utilizada para mensuração das perdas de solo e monitoramento de voçorocas, para tal, foram levantadas as seguintes hipóteses: em caso de haver perda de solo no ponto será considerado processo erosivo atuante, e a graduação da estaca estará abaixo do zero; o segundo panorama seria a de sedimentação visualizado pela graduação acima do zero; e o último cenário seria a taxa de perda e deposição de sedimentos ser a mesma, tal caso considerou-se sem alterações aparentes, e o apontado seria graduação zero. Foram dispostos na área 28 pinos em três porções: no topo ou coroa do movimento; na escarpa principal e no sopé. Por não haver mapeamentos pedológicos em escala adequada, foi realizada análise física preliminar de amostras de solo coletadas em um perfil, realizando a descrição pedológica morfológica e ambiental, embasada em Santos et al. (2005), com o intuito de fornecer um suporte acerca das características pedológicas locais.

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO:**

## USO DE PINOS DE EROSÃO PARA MONITORAMENTO EM ÁREA DE ALTO RISCO GEOLÓGICO EM JUIZ DE FORA, MG.

As observações em campo forneceram dados bastante contundentes, no que diz respeito à dinâmica superficial em uma área que já passou por um evento de escorregamento, desencadeado pelo gatilho disparador mais comum em regiões intertropicais, que são as águas pluviais. No que diz respeito a processos erosivos, pôde ser observado que eles são mais contundentes no período do ano com maior volume de precipitações. Através da metodologia empregada na pesquisa foi possível constatar esses processos ocorrendo e, sobretudo, suas áreas de atuação e predomínio. Observou-se que, genericamente, na coroa do movimento os processos erosivos atuantes desencadeados pela ação da água das chuvas, há predominância de retirada de material sedimentar, assim como na escarpa principal do movimento, essa predominância foi visualizada na graduação dos pinos dessa porção, que estavam sempre abaixo de zero. As constatações no sopé do movimento tem que ser divididas em dois momentos. O primeiro seria sem a intervenção direta da prefeitura; e o segundo momento seria com a intervenção inadequada da prefeitura. Nos primeiros 4 meses de monitoramentos na área não havia qualquer tipo de intervenção por parte do poder público. Nesse tempo o sopé do movimento era uma área predominantemente receptora de sedimentos, onde os processos erosivos atuavam a montante depositando sedimentos nessa porção, visualizado pelos pinos que estavam com a graduação acima de zero. Esses sedimentos heterogêneos eram provenientes, sobretudo, da área mais declivosa, a escarpa principal. Havia o desenvolvimento inicial de vegetação, havendo também perdas nessa porção, esses sedimentos eram carreados para a rua. Contudo, no dia 08 de abril de 2013, quando foi realizado um monitoramento, foi perceptível a intervenção da prefeitura de duas formas: uma pela abertura de uma cava para recepção de sedimentos advindos da escarpa principal do movimento; associado a essa ação está o aumento da declividade do sopé do movimento, sob a justificativa de viabilizar a utilização da calçada para pedestres, que estava soterrada. A abertura da cava foi realizada a pedido dos moradores devido à sujeira que o carreamento de sedimentos fazia na rua. Entretanto, a abertura dessa cava associada à maior declividade da frente alterou a dinâmica dos processos erosivos, já que a cava estava associada também a mudança na inclinação do sopé, que induzia os sedimentos carreados em direção a cava aberta nessa porção. Uma vez estando de frente para a área o lado direito do movimento manteve-se como anteriormente, e começou até mesmo desenvolver vegetação, enquanto que do lado esquerdo houve um aumento nas taxas de retirada de material e deposição na cava aberta, gerando, sobretudo, formação de grandes feições de ravinamento pelo fluxo concentrado. A Foto 1 mostra essa configuração nova do pé da área de estudo, e a Foto 2 ilustra o tamanho de uma ravina que se formou na área após intervenção da Prefeitura Municipal de Juiz de Fora. As intervenções da prefeitura foram maléficas para o local e para a pesquisa, uma vez que, para a área mudou a dinâmica sedimentológica, porém sem nenhum efeito de prevenção ou mitigação de futuros eventos, ou seja, as medidas foram paliativas e não atingiram efetivamente a população que está exposta a esse evento. Para a pesquisa as intervenções da prefeitura prejudicaram o andamento dos monitoramentos, pois no dia 12 de setembro foi visualizada a construção de uma cerca, que inviabilizada a entrada na área, o que demonstrou um desinteresse, por parte do poder público e os órgãos responsáveis pelos projetos de planejamento urbano de trabalharem conjuntamente para sanar um problema crônico não apenas do bairro Jardim de Alá, mas como de todo o município de Juiz de Fora. Esse fato é incoerente com os discursos políticos e, sobretudo, com a realidade do município, uma vez que o

## USO DE PINOS DE EROSÃO PARA MONITORAMENTO EM ÁREA DE ALTO RISCO GEOLÓGICO EM JUIZ DE FORA, MG.

poder público prefere se manter ineficiente e alheio aos problemas que assolam grande parte da população.

FOTO 1



Configuração atual da base do movimento. Foto: ANDRADE, L. B. Julho, 2013.

FOTO 2



Dimensão de uma ravina formada na área e o sentido da drenagem (seta) Foto: ANDRADE, L. B. Setembro, 2013.

# USO DE PINOS DE EROSÃO PARA MONITORAMENTO EM ÁREA DE ALTO RISCO GEOLÓGICO EM JUIZ DE FORA, MG.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Diante do trabalho apresentado, pode ser observado que a área de alto risco a escorregamentos, que já passou por eventos de movimentos de massa recentes e pretéritos, possui dinâmica superficial bastante proeminente, evidenciada por processos erosivos acentuados. Em um país como o Brasil, que é assolado intensamente por movimentos gravitacionais de massa, devem ser realizados mais trabalhos voltados para a temática de dinâmica superficial do meio físico, a fim de servir de aporte para intervenções diretas em áreas de risco. A técnica utilizada é barata e de fácil manuseio, e deveria ser mais empregada em outras áreas que já passaram por movimentos de massa, principalmente as consideradas de alto a altíssimo risco a escorregamentos. Essa iniciativa deveria partir do poder público com o apoio de profissionais capacitados, com o intuito de reduzir os prejuízos resultantes desses eventos, visando maior segurança ambiental das comunidades.

## AGRADECIMENTOS:

À Universidade Federal de Juiz de Fora. Ao Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade Federal de Juiz de Fora. À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA:

- AB'SABER, A. N. Geomorfologia do Sítio Urbano de São Paulo. São Paulo: Ateliê Editorial, 2007.
- CERRI, L. E. S.; AMARAL, C. P. Riscos Geológicos. In. OLIVEIRA, A. M. S., BRITTO, S. N. A. (Org.). Geologia de engenharia. Associação Brasileira de Geologia de Engenharia: São Paulo, 1998.
- COMIG (Companhia Mineradora de Minas Gerais). Projeto Sul de Minas. Mapa Geológico da Folha Juiz de Fora. Belo Horizonte, 2003.
- GUERRA, A. J. T. Experimentos e Monitoramentos em Erosão dos Solos. Revista do Departamento de Geografia UFRJ, v. 16, 2005. p. 32-37. Geológico da Folha Juiz de Fora. Belo Horizonte, 2003.
- GUERRA, A. J. T. CUNHA, S. B. Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 8º ed., 2008.
- GUERRA, A. J. T. SILVA, A. S. BOTELHO, R. G. M. Erosão e Conservação dos Solos: conceitos, temas e aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo demográfico 2010. Disponibilidade e acesso em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acessado em: 01/02/2014.

USO DE PINOS DE EROÇÃO PARA MONITORAMENTO EM ÁREA DE ALTO  
RISCO GEOLÓGICO EM JUIZ DE FORA, MG.

ROCHA, G. C. Riscos ambientais: análise e mapeamento em Minas Gerais. Juiz de  
Fora: Editora UFJF, 2005. 126 p.

SANTOS, R. D.; LEMOS, R. C.; SANTOS, H. G.; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C.  
Manual de descrição e coleta de solo no campo. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência  
do Solo, 2005. 92p.

VARNES, D.J. Slope Movement: Types and Proceses. In SCUSTER  
&KRIZEK.Landslides: Analysis and Control. Special report 176. Transportation  
Research Board, Comisión on Sociotechnical Systems, National Research Council.  
National Academy of Sciences, Washungton, D.C., 1978.p. 234.