

Movimentos de massa e Vegetação: o sensoriamento remoto como procedimento metodológico no estudo dos processos de vertente

Miguel Felipe¹
Glauco Umbelino²

¹ Universidade Federal de Minas Gerais - IGC
Av. Antônio Carlos, 6.627. Cep:31270-901 Belo Horizonte – MG
felippe@ufmg.br

² Universidade Federal de Minas Gerais - CEDEPLAR
Rua Curitiba, 832. 9º andar – Cep: 30 170 120 – Belo Horizonte - MG, Brasil
glauco@cedeplar.ufmg.br

Abstract: The relationship between vegetation and mass wasting is already known in many cases. However, different types of vegetation may lead to different behavior of the slopes, conditioning the lost of stability and generating mass movement. Remote sensing is one of the most important proceedings to find this kind of relationships because it allows the spacialization of the physiographic characteristics in association to the metropolitan expansion of Belo Horizonte. The similarities and the differences in mass wasting processes that occur in forest and savanna vegetations are the objectives of this paper.

Palavras-chave: slope, vegetation, remote sensing, Belo Horizonte, deslizamento, vegetação, sensoriamento remoto, Belo Horizonte.

1. Introdução

Apesar da constante referência à importância da vegetação para o equilíbrio ambiental e, mais especificamente, para o equilíbrio das vertentes, são limitados os estudos sobre as diferenças que ocorrem nesse equilíbrio – bem como na sua ruptura – em relação aos diversos tipos vegetacionais.

É nesse contexto que surge a principal problemática deste trabalho: quais são as diferenças dos processos geomorfológicos em vertentes que possuem características urbanas, climáticas, pedológicas e morfológicas semelhantes, mas que possuíam tipos vegetacionais originais diferentes? Tomando-se como estudo de caso o município de Belo Horizonte, pretende-se identificar, caracterizar e explicar semelhanças e diferenças nos processos geomorfológicos nas áreas de Mata e de Cerrado, no âmbito dos processos de urbanização.

De forma complementar, será necessário caracterizar as semelhanças encontradas e abordá-las de forma a compreender se elas ocorrem devido a variações do tipo vegetacional pré-existente ou por um outro fator qualquer. Especula-se, já de início, que as semelhanças serão mais frequentes que as diferenças, sobretudo nas vertentes nuas; mesmo assim, suas ocorrências devem ser explicadas e explicitadas, facilitando inclusive o entendimento das diferenças.

Entretanto, Belo Horizonte é uma metrópole em expansão, e como tal, possui áreas de ocupação recente que são mais suscetíveis a movimentos de massa. Assim, através do sensoriamento remoto, será possível espacializar, no município, quais são essas áreas. Ademais, imagens de satélites podem mostrar feições morfológicas características desses processos, permitindo o cruzamento dos dados fisiográficos e humanos para a melhor compreensão das causas dos processos. Mapas-síntese serão produzidos com os principais resultados encontrados.

2. Procedimentos Metodológicos

Um primeiro esforço está sendo despendido em uma criteriosa revisão bibliográfica com base em textos biogeográficos e geomorfológicos, mais especificamente, nos campos da fitogeografia (comparação entre a Savana e a Floresta Estacional Semidecidual); dos movimentos de massa (principalmente deslizamentos) e do clima tropical úmido. Todos esses fatores serão correlacionados ao processo de urbanização de Belo Horizonte, com ênfase nos processos recentes de favelização.

De posse dos principais condicionantes dos processos de vertente e na busca de uma análise comparativa em relação à vegetação, será feito um estudo interpretativo dos cartogramas de áreas de risco, vegetação atual, vegetação original, declividade, tipos de solo e ocupação urbana – tudo no recorte espacial de Belo Horizonte. A utilização dos recursos de sensoriamento remoto e geoprocessamento permitirá que esses estudos abranjam todo o território municipal.

Entretanto, por se tratar de uma área urbana onde a ação antrópica é a principal causa de movimentos de massa, para o entendimento dessas inter relações, é necessário compreender a dinâmica urbana atual e passada de Belo Horizonte e relacioná-la aos desequilíbrios das vertentes.

Para tanto, estão sendo utilizadas imagens de satélite para a interpretação da expansão urbana nas áreas sob risco de deslizamento. As imagens selecionadas foram adquiridas junto na página eletrônica do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Mesmo sabendo das limitações impostas pelas características dos sensores, essas imagens foram escolhidas por possibilitarem uma evolução temporal de três décadas, além de serem disponibilizadas gratuitamente. Duas imagens são dos satélites Landsat 1 e 2, sensor MSS, órbita 234, ponto 74 de 10/12/1975 e 23/12/1981, respectivamente. Devido a não-gratuidade de imagens Landsat mais recentes, será necessária a utilização de uma imagem CBERS mais atual que possibilite a progressão. Apesar da diferença nas características dos sensores, acredita-se que elas não inviabilizarão o estudo. Essa imagem é do sensor CDD, órbita 152, ponto 122 de 18/10/2005. Todas as imagens obtidas são da estação úmida, que apresenta maior propensão à ocorrência de deslizamentos em Belo Horizonte.

Além das imagens de satélite, serão necessários cartogramas básicos como o de vegetação atual do município e dos condicionantes físicos dos movimentos de massa (declividade, pedológico e geológico). Para a vegetação, será utilizado o cartograma que Lacerda e Gontijo (2005) apresentaram, produzido através de levantamentos aerofotogramétricos. Os demais serão produzidos através de bases a serem disponibilizadas pelo Laboratório de Geoprocessamento do Instituto de Geociências da UFMG.

Com a interpolação dos dados de deslizamentos obtidos aos cartogramas, alguns pontos críticos poderão ser plotados nos mapas. A partir daí, todos esses dados serão transformados em camadas de um mesmo cartograma digital, o qual será criado, possibilitando análises mais precisas e até mesmo tematizações que facilitarão os estudos.

Por conseguinte, as localidades chaves a serem trabalhadas em campo serão escolhidas a partir do cruzamento desses dados. Essa determinação será procedida buscando pares de locais onde as características observadas nos cartogramas de declividade, tipos de solo, geologia e ocupação humana sejam semelhantes¹, mas que os cartogramas de vegetação demonstrem que um deles é caracterizado pelo domínio vegetacional tipo Cerrado e o outro pelo domínio da Mata Atlântica.

Após os estudos dos cartogramas e de campo, poderão ser identificadas as diferenças e semelhanças nos processos em vertentes de vegetação original diferente. Com isso, poderão ser determinados, através dos dados obtidos em campo, os elementos da vegetação que mais

¹ Será respeitada a metodologia utilizada na produção dos cartogramas, realizada por Lacerda e Gontijo (2005).

interferem nos processos de vertente: raízes, biomassa, densidade, matéria orgânica, dentre outros. Tendo essa informação e associando-a às características do Cerrado e da Mata Atlântica, saber-se-á o porquê das diferenças e semelhanças encontradas e qual das vegetações é mais suscetível a problemas relacionados aos processos de vertente.

3. Movimentos de massa e vegetação – bases conceituais

Tendo como base os processos de movimentos de massa, sabe-se que a cobertura vegetal, de forma geral, inibe suas ocorrências, pois a matéria orgânica, devido à polarização positiva que possui, mantém a sustentação da vertente ao agregar as partículas de argila do solo (polarizadas negativamente), mantendo-o coeso, em oposição à ação da gravidade (Strahler e Strahler, 1992; Selby, 1985).

No caso de Belo Horizonte, devido às condições naturais do sítio (geologia, pedologia, morfologia, clima, vegetação), os movimentos de massa que trazem maiores problemas sociais, e por isso mesmo os abordados nesse trabalho, são os deslizamentos de encosta² (Silva et al, 1995; Castro, 2002). Alguns desses processos se iniciam pela ação erosiva, e com isso as características que interferem nos processos erosivos podem ser tratadas como condicionantes de certos movimentos de massa.

O problema se agrava quando a vegetação é retirada, seja ela qual for (Thornes, 1990). Isso é comum em áreas metropolitanas como a estudada, sobretudo em locais de ocupação não-regularizada. Contudo, Belo Horizonte se mostra como um campo de estudo excelente; além de ter sofrido/estar sofrendo um processo de urbanização rápido (Monte-Mór, 1994), suas características físicas facilitam o estudo, sobretudo por possuir vertentes cuja vegetação original era a Floresta Estacional Semidecidual e o Cerrado. De acordo com o IBGE (1992) a cidade se encontra em uma área de tensão ecológica entre essas duas fito-fisionomias.

Além disso, a compreensão dos processos de vertente em Belo Horizonte auxiliará a diminuição dos seus efeitos danosos sobre a população mais vulnerável, sobretudo de baixa renda, mais suscetível aos danos provindos de deslizamentos de encosta. A ênfase na população pobre se dá pela carência de recursos (financeiros, técnicos, assistenciais, etc.) por parte dessas pessoas em relação às mais abastadas. Há na cidade, locais propensos a deslizamentos, mas que não geram grandes problemas sociais, pois há recursos financeiros suficientes para adequar a construção às características locais.

Portanto, se a relação da vegetação com os outros elementos do ambiente como o relevo, o solo e o clima já é sabida, faz-se agora necessária uma incursão maior nas diferenciações que ocorrem a partir das variações fito-fisionômicas, mantendo-se a preocupação de não mais segregar os estudos geográficos, produzindo uma Biogeomorfologia Urbana.

4. Referências

Castro, F. **Avaliação e percepção de riscos ambientais em área urbana sob a ótica do geoprocessamento e da pesquisa social: estudo de caso em área piloto em Juiz de Fora/MG**. Belo Horizonte: IGC/UFMG, 2002. (Monografia de Graduação).

Lacerda, I.; Gontijo, B. Um histórico verde: a retração da vegetação remanescente no município de Belo Horizonte. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 11, 2005. São Paulo. **Anais...** São Paulo: AGB, 2005.

Monte-Mór, R. **Belo Horizonte: espaços e tempos em construção**. Belo Horizonte: PBH / CEDEPLAR, 1994.

IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 1992.

² Serão considerados como “deslizamentos” os movimentos de massa do tipo rápidos, rotacionais e translacionais, respectivamente *slide* e *slump* na literatura estrangeira, segundo os conceitos de Selby (1985).

Selby, M. **Earth's changing surface: an introduction to geomorphology**. New York: Oxford University Press, 1985

Silva, Adelbani Braz da (et al.). **Estudo Geológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, e Geoambientais Integrados no Município de Belo Horizonte**. Belo Horizonte: UFMG, 1995.

Strahler, A.; Strahler, A. **Modern physical geography**. 4th. ed. New York: John Wiley & Sons, 1992.

Thornes, J. The interaction of erosional and vegetation dynamics in land degradation: spatial outcomes. In: Thornes, J. (ed). **Vegetation and erosion: processes and environments**. Chichester: John Wiley & Sons, 1990. p. 41-53.