

IDENTIFICAÇÃO TEMPORAL E ESPACIAL DOS DESLIZAMENTOS DE ENCOSTAS EM BELO HORIZONTE

Herbe Xavier
Departamento de Geografia, PUC/MG
Rua Dom José Gaspar, 500
30.535.610 - Belo Horizonte - MG

Abstract. This paper describes the landslides as environmental hazards. They are considered as intensive hazards presenting big magnitude and high intensity. Considering that the landslides are constant threat, the following work shows a temporal and spacial identification of the environmental hazard in the city of Belo Horizonte-MG, that have approximately hundred risk areas.

Keywords: landslides, environmental hazard

Os deslizamentos de encostas têm sido estudados de diversos pontos de vista. Os geógrafos pesquisam sua distribuição geográfica e se preocupam com suas conseqüências. Esses movimentos são conhecidos em quase todo tipo de terreno, não importa o clima, e se dão, igualmente em aterros de material terroso. Para que isso aconteça é necessário que haja um processo que rompa a estabilidade da rocha ou do solo. Ultrapassando esse limiar de resistência, acontece o deslizamento, adquirindo uma variedade de formas e de movimentos. Sua extensão areal vai, de poucos metros cúbicos de material, até centenas de milhões, abrangendo, por vezes, encostas inteiras.

Nossa proposta de estudo recai sobre os deslizamentos em áreas urbanas. É uma preocupação que se refere ao fato de o deslizamento constituir um risco e, como tal, proporcionar perdas para o homem e para o meio ambiente. A expansão urbana e as construções nas encostas, destituídas de técnica, tem produzido grandes alterações na paisagem, com o agravamento dos movimentos de massa. Nas cidades, também têm sido comuns os deslizamentos junto a aterros de material terroso ou em aterros de lixo, indiscriminadamente ocupados pela população. Assim considerados, nos estudos deslizamentos em áreas urbanas, torna-se importante seu relacionamento com as respostas humanas aos riscos que eles proporcionam.

Os deslizamentos de encostas destacam-se dentre os vários tipos de riscos da natureza, ao lado das inundações, da erosão e dos desmoronamentos. Como riscos da natureza, seu tratamento apresenta características complexas envolvendo diversos grupos de pessoas, como políticos, administradores, legisladores, técnicos e usuários das áreas de risco. Assim, se justifica um estudo que busca sua compreensão através de abordagens que relaciona homem/natureza. Neste sentido este estudo tem apoio nos parâmetros para as respostas humanas estabelecidos por Burton, Kates e White (1978), considerando a magnitude, intensidade, espaçamento temporal e freqüência.

Como riscos da natureza, os deslizamentos de encostas se classificam como riscos intensivos por apresentarem alta magnitude, muita energia, pequena duração, elevada intensidade, podendo apresentar efeitos catastróficos.

As informações utilizadas para a identificação temporal foram coletadas junto à Coordenadoria Municipal da Defesa Civil, referindo-se ao período de 1990 a 1995. Essas informações, destacando a ocorrência mensal demonstram que os deslizamentos de encostas se encontram intimamente relacionados aos totais e ao regime pluviométrico, conforme as Figuras 1 e 2. Os gráficos demonstram, também, que os deslizamentos de encostas em Belo Horizonte apresentam características sazonais. Eles são numerosos no período de outubro a março, quando constituem um estado de alerta, e raros no período seco, de abril a setembro, quando constituem um período de certa tranqüilidade.

Mesmo raros, no período seco, os deslizamentos demonstram que sendo um processo gravitacional, eles podem ocorrer independente das chuvas, especialmente quando se trata de aterros, depósitos de material terroso ou aterros de lixo.

Além do espaçamento temporal, outro parâmetro para as respostas humanas, na distribuição temporal dos deslizamentos, é a freqüência, representada pela média correspondente ao número de vezes que ele pode ocorrer.

Os deslizamentos de encostas têm sido freqüentes em Belo Horizonte que, apesar de ter sido uma cidade planejada, apresenta, hoje, consideráveis problemas ambientais, sobressaindo, dentre eles, os deslizamentos de encostas que se agravam a cada ano, provocando danos ao meio ambiente e ocasionando vítimas fatais

A ocupação do espaço urbano de Belo Horizonte iniciou-se pelo topo e pelas encostas menos íngremes das colinas. A drenagem de áreas alagadiças e a canalização de cursos d'água permitiram, mais tarde, que fossem ocupados os fundos dos vales.

Restaram as encostas abruptas, especialmente as do domínio da Serra do Curral e de seus prolongamentos.

Consideradas áreas aprazíveis, as encostas da Serra do Curral tornaram-se alvo significativo da especulação imobiliária. Foram loteados patamares e amplas bacias de recepção de drenagem, sem os devidos cuidados para com os aspectos estruturais e de escoamento superficial. Ao lado disso, a ocupação clandestina e desordenada expandiu-se em áreas inadequadas, propagando-se em favelas pelas encostas de declividade acentuada.

A ocupação de áreas inadequadas vai desencadeando um processo erosivo e o

deslizamento de encostas, com o conseqüente assoreamento dos cursos d'água, obstrução de calhas de drenagem e de galerias pluviais. Ao mesmo tempo ampliam-se as áreas de risco no Município de Belo Horizonte e em outros pontos da Região Metropolitana.

No Município de Belo Horizonte, conforme se observa na Tabela 1, retratando o período entre novembro de 1990 a março de 1995, a freqüência foi de 105,2 deslizamentos anuais. Contudo, esta média foi excedida nos anos de 1991 e 1992, respectivamente, com 168 e 164 ocorrências, o que corresponde a percentagens superiores a 60%, em relação à média do período.

TABELA 1

Ocorrência de deslizamentos de encostas e totais pluviométricos em Belo Horizonte no período 91/94

Meses	1991		1992		1993		1994		freqüência mensal
	TM	OD	TM	OD	TM	OD	TM	OD	
Janeiro	640.2	112	512.0	82	199.9	3	354.2	13	52.5
Fevereiro	182.2	10	177.7	18	218.9	0	96.2	5	8.2
Março	202.8	6	62.7	7	82.6	4	385.3	4	5.6
Abril	83.1	4	72.6	8	173.9	4	68.7	2	4.5
Maiο	18.8	4	21.4	1	3.0	1	32.8	0	4.5
Junho	0.0	1	0.0	2	21.4	0	8.9	0	0.7
Julho	0.0	1	16.2	8	0.0	1	0.0	0	2.5
Agosto	0.0	0	20.3	6	6.4	1	0.0	0	1.7
Setembro	54.7	2	93.7	1	65.4	8	3.4	0	2.7
Outubro	108.2	1	28.0	1	128.9	4	46.4	1	1.7
Novembro	138.0	10	219.8	14	193.8	0	191.4	1	6.2
Dezembro	277.9	17	425.5	26	359.3	9	252.8	18	17.5
Totais	1.706.5	168	1.649.7	164	1.453.5	35	1.440.1	54	105.2

Fontes: 5º DISME e COMDEC

TM - Total pluviométrico mensal (mm)

OD - Ocorrência de deslizamento (unidade)

Observa-se, também, por essa tabela, que a maior ou menor freqüência está relacionada aos totais pluviométricos ou à concentração de chuvas em um determinado período. A grande variação apresentada assinala o caráter de incerteza dos riscos de deslizamentos de encostas. Tal situação corresponde ao fato do deslizamento relacionar-se a elementos dinâmicos da atmosfera. Com isso também, a previsão da freqüência é acompanhada de muita incerteza, mas, de toda forma, os deslizamentos são mais esperados nos meses de janeiro e dezembro.

Além dessas considerações, outras podem ser feitas. Estas referem-se a indicadores de riscos e a suas relações com a identificação dos estados de alerta.

A vulnerabilidade aos deslizamentos aumenta todas as vezes que o volume de chuvas, em vinte e quatro horas, atinge 30 mm. Totais pluviométricos acumulados em dois dias, atingindo 50 mm, aumentam ainda mais a vulnerabilidade ao risco. Assim considerado, períodos prolongados de chuvas constituem situações críticas.

Por todas essas considerações, supõe-se que, em uma identificação temporal dos riscos de deslizamentos em Belo Horizonte, pode-se afirmar que o espaçamento temporal apresenta características sazonais, com uma fase de alerta que vai de outubro a março e outra, de relativa tranqüilidade, de abril a setembro. A freqüência desses riscos tem atingido valores consideráveis e as

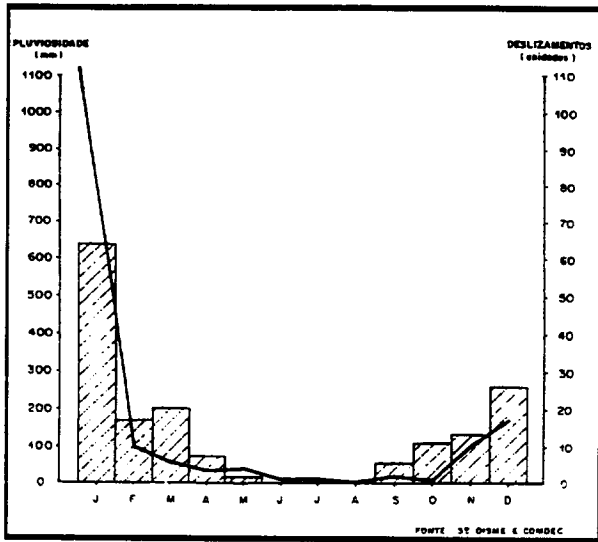


Fig. 1 - Ocorrência de deslizamentos de encostas e totais pluviométricos em Belo Horizonte, em 1991.

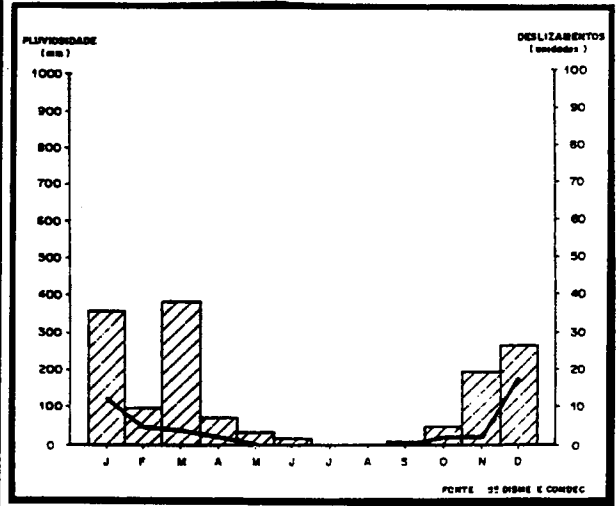


Fig. 2 - Ocorrência de deslizamentos de encostas e totais pluviométricos em Belo Horizonte, em 1994.

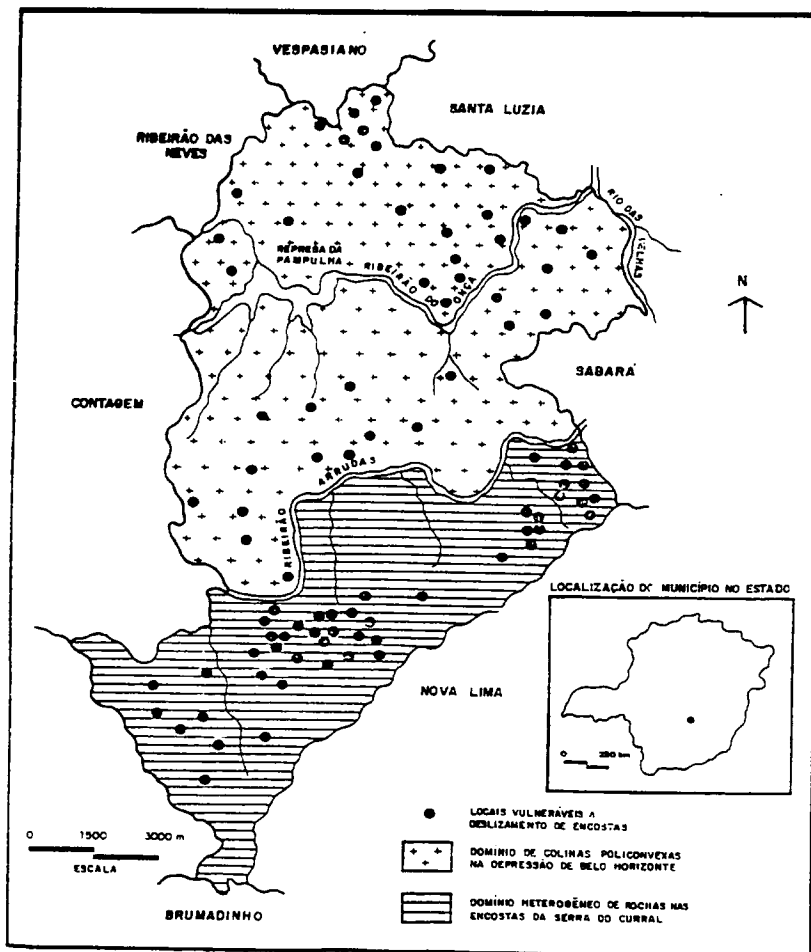


FIG. 3- DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS LOCAIS VULNERÁVEIS AOS RISCOS DE DESLIZAMENTO DE ENCOSTAS NO MUNICÍPIO DE BELO HORIZONTE, (MG).

variações anuais consideradas estão na dependência das variações pluviométricas.

Essas condições assinalam que, apesar da incerteza que cerca todos os aspectos do risco, os deslizamentos de encostas não são totalmente imprevisíveis. São eles mais esperados nos anos para os quais são previstos maiores totais pluviométricos e no período de concentração de chuvas. Embora variando de ano para ano, ou durante as estações, os deslizamentos de encostas são frequentes em Belo Horizonte, sendo raro o mês em que eles não aconteçam. São eles ameaça constante e motivo de preocupação. Entretanto, para a obtenção de informações mais completas sobre esses eventos, resta considerar a identificação espacial.

Em Belo Horizonte, a ocorrência dos deslizamentos de encostas verifica-se em diversos locais, embora esses eventos tenham sido mais frequentes nas encostas da Serra do Curral e de seus prolongamentos. No entanto, deve-se considerar que surgem dificuldades quando se tenta estabelecer generalizações sobre a distribuição espacial, devido à diversidade de fatores que costumam interferir na ocorrência de tais movimentos de massa.

Pelo mapa da Figura 3, elaborado com base em diversos estudos já realizados e que tentaram localizar, espacialmente os deslizamentos de encostas em Belo Horizonte, e acrescido com observações de campo aponta-se uma concentração na vertente à direita do Ribeirão Arrudas, em domínio heterogêneo de rochas do Super-Grupo Minas, contendo xistos, filitos, quartzitos, grauvacas, dolomitos e itabiritos e com complexas relações estratigráficas e tectônicas a que foram submetidas. Nesta vertente onde estão incluídas as encostas da Serra do Curral que, desde algum tempo, vem sendo ocupada indiscriminadamente por mineradoras ou como lugar de especulação imobiliária. Neste espaço as áreas de risco se ligam às declividades acentuadas nas meias encostas, fazendo sobressair diversas áreas críticas, a exemplo dos taludes ao longo das rodovias e das novas avenidas, bairros e favelas nas encostas desta serra. Os riscos de deslizamento associam-se a uma topografia acidentada, com encostas íngremes, com vales encaixados e com declividades médias em torno de 45°.

Neste caso, considera-se como principal e determinante fator do risco a posição espacial dos planos de xistosidade e o fraturamento da rocha. Conforme a direção da encosta em relação às estruturas das rochas, o maciço pode ter maior ou menor tendência à instabilidade, quando, por exemplo, a estrutura da rocha se encontra desconfinada ocorrendo, assim, maior comprometimento do talude nos casos em que a estrutura rochosa esteja confinada.

Na vertente à esquerda do Ribeirão Arrudas foram identificadas áreas associadas à

presença de espesso manto de alteração nas rochas, com topografia moderadamente ondulada de colinas, onde a erosão recente, do tipo voçoroca, ou os deslizamentos de encostas constituem problemas de risco. Aí, as rochas componentes do embasamento cristalino, quando intemperizadas, mostram perfis de alteração profunda. Esses perfis, em geral, apresentam vertentes laterais íngremes, com declividades superiores a 45°. Neste domínio, constatou-se como indicadores de risco, a presença de taludes, com incremento do processo erosivo da encosta; a retirada da vegetação e sua substituição por espécies inadequadas, o acúmulo de lixo ao longo das encostas e dos locais de circulação das águas superficiais; a instabilidade dos estratos superficiais; e as construções erguidas sem acompanhamento técnico. Destacam-se neste domínio diversas favelas, tanto de ocupação antiga como de recente, por vezes, nas encostas mais íngremes das colinas.

Outro fato que se observa, a partir da dispersão espacial dos deslizamentos, nos dois domínios considerados, é que, à medida que novos bairros são implantados, em loteamentos inadequados ou propiciando a formação de favelas, novas áreas de risco vêm sendo incorporadas ao espaço urbano de Belo Horizonte. Esta situação resulta que a evolução temporal e a distribuição espacial dos riscos de deslizamentos de encostas, indicando que a ocorrência do risco se dá a partir da pressão sobre o meio ambiente físico ou, por sua utilização de maneira inadequada. Observa-se, também, que a natureza do risco resulta da interação do sistema de eventos físicos com o das atividades humanas. Diante dos riscos, a sociedade apresenta suas respostas, dentro de seus limites de tolerância, no sentido de adaptar-se ou ajustar-se a eles, o que varia de acordo com as características ou com o grau de cultura das pessoas.

BIBLIOGRAFIA.

BURTON, Ian; KATES, Robert W, and WHITE, Gilbert F. The Environment as Hazard. New York: Oxford University Press, 1978.

Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. "Plano Básico de Emergência", Coordenadoria Municipal de Defesa Civil, Documento Inédito, s/d.

"Riscos Geológicos e Ocupação de Encostas, Cadernos de Meio Ambiente, no.3, Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 1992.

"Projeto de Priorização e
Intervenção em Áreas de Risco", Documento
Inédito, URBEL, 1994.

XAVIER, Herbe. "Percepção Geográfica dos
Riscos de Deslizamentos de Encostas em
Áreas de Risco do Município de Belo
Horizonte, MG", Tese de Doutorado, UNESP,
Rio Claro, 1996.