

ANÁLISE DOS MOVIMENTOS DE MASSA EM ENCOSTAS NA ÁREA URBANA DA CIDADE DE JOÃO PESSOA-PB

Rosany de Macena Silva¹, Edinalva Cardoso da Silva¹, Lanusse Salim Rocha Tuma¹

¹Universidade Estadual da Paraíba/Departamento de História e Geografia/Centro de Humanidades, PB 75, km 01, Bairro Areia Branca, CEP 58200-000, lanussetuma@yahoo.com.br

Resumo- Este trabalho foi desenvolvido no município de João Pessoa, capital do estado da Paraíba, e que atravessa um acelerado e desordenado crescimento urbano nas áreas periféricas sem planejamento adequado em infra-estrutura, saneamento básico e com presença de riscos geológicos. O objetivo geral da pesquisa é analisar o quadro natural das encostas, com ênfase às consideradas de risco a acidentes patrimoniais e humanos por desmoronamentos. As áreas de risco estão situadas em encostas de colinas e morros, caracterizadas por declividades moderadas a fortes, e constituídas por rochas brandas e alteradas do Grupo Barreiras, geralmente desprovidas de cobertura vegetal, tornando-se propensas aos deslizamentos de terra nos períodos de alta pluviosidade. Os indicadores geológicos e geomorfológicos são desfavoráveis à presença de aglomerados urbanos nesses locais.

Palavras-chave: Áreas de risco, encostas, desmoronamentos.

Área do Conhecimento: Ciências Exatas e da Terra

Introdução

Nos últimos anos, a cidade de João Pessoa vem apresentando elevadas taxas de crescimento industrial e urbano. A urbanização dessa cidade ocorre de forma acelerada e desordenada, ou seja, sem prévio planejamento, forçando a ocupação de novas áreas nem sempre adequadas para a população desfrutar das condições básicas de vida.

Segundo levantamentos preliminares da Defesa Civil Municipal, atualmente 30 núcleos urbanos estão situados em zonas de risco associadas a escorregamento de encostas e áreas inundáveis.

O termo risco geológico pode ser definido como uma situação de perigo, perda ou dano, social ou econômico, em razão da possibilidade de ocorrência de fenômeno natural, ou econômico, resultantes da ação humana ou não (AUGUSTO FILHO et al., 1990).

Os processos geológicos naturais da dinâmica externa e interna do planeta ocorrem independentemente da presença do homem. No entanto, com a intensidade das atividades antrópicas na superfície terrestre, muitos processos geológicos passaram a atuar com mais frequência, visto que podem ser induzidos, acelerados e potencializados pelas alterações decorrentes da falta de planejamento do uso e ocupação do solo e de degradações ao meio ambiente (CERRI & AMARAL, 1998).

A área objeto de estudo compreende a cidade de João Pessoa, capital do estado da Paraíba. A região está inserida na folha topográfica de João Pessoa (BRASIL, 1974), na escala 1:100.000, e situa-se na zona fisiográfica da Mata Paraibana

(ou Meso-Região Canavieira). A cidade de João Pessoa faz limites, a norte, com o município de Cabedelo, a sul, com os municípios do Conde e Alhandra, a oeste, com os municípios de Bayeux e Santa Rita, e a leste, apresenta como ponto limite a fronteira marítima do Oceano Atlântico (Fig. 1).

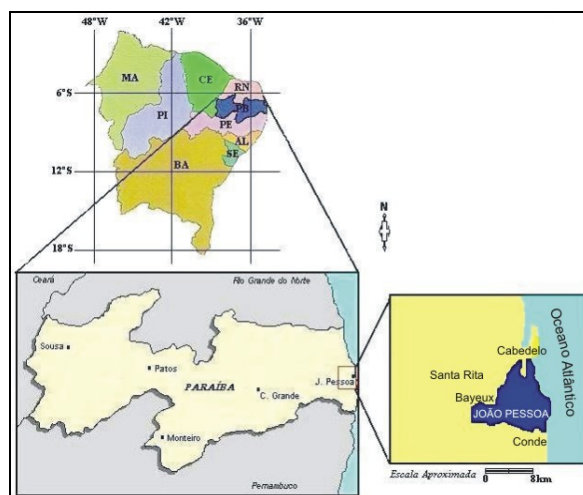


Figura 1- Mapa de localização da área de estudo.

Diversos estudos têm focado a temática do monitoramento dos movimentos de massa como uma ferramenta básica que possibilita estabelecer métodos e instrumentos adequados à previsão e prevenção de acidentes (BOLT et al., 1975; AYALA CARCEDO, 1987; GUSMÃO FILHO et al., 1992; OGURA, 1995; LARA et al., 1996; AHRENDT & ZUNQUETTE, 2001).

Esta pesquisa foi estruturada com o objetivo geral de analisar o quadro geológico e geomorfológico associado a acidentes causados

por escorregamentos de encostas e sugerir algumas medidas de prevenção para as áreas de risco pesquisadas.

Metodologia

A metodologia deste trabalho de pesquisa foi a sugerida por Cerri (1992). O método em questão foi escolhido em função da sua praticidade e por possibilitar uma quantificação dos riscos de movimentos de massas em encostas a partir das observações “*in situ*” de indicadores de instabilidade.

Ressalta-se que algumas adaptações do método adotado foram necessárias em virtude das peculiaridades da área de estudo.

Entre as fases adotadas para o desenvolvimento deste trabalho, estão:

- Levantamento bibliográfico e cartográfico - a etapa baseou-se na identificação e na análise dos riscos geológicos de acordo com as características físicas e de uso do solo da área de estudo, quanto aos processos geológicos presentes. Com relação a essa etapa do trabalho foi fundamental o estudo de mapas topográficos da região investigada.
- A concepção do modelo fenomenológico - esta fase consistiu na identificação dos diversos tipos, causas e mecanismos de movimento de massas em encostas, a partir de análise das principais características físicas da região (solo, rocha e relevo).
- Trabalho de campo – a etapa de campo teve duração de 10 dias para inspeção e descrição das áreas de risco e preenchimento das fichas de cadastros dos locais visitados.
- Cadastramento das áreas de riscos – a área foi subdividida em partes para melhor mapeamento detalhado levando-se em conta os condicionamentos físicos, ambientais e antrópicos e;
- Análise e elaboração cartográfica – ocorreu a análise das informações disponíveis e levantadas (fontes bibliográficas e cartográficas, informações de profissionais e moradores), assim como a identificação das causas e desenvolvimento dos fenômenos ou problemas pré-detectados e definição dos vários graus de risco existentes na área estudada. A análise foi representada numa carta onde são mostrados os compartimentos mapeados e seus respectivos graus de risco.

Resultados

Entre as encostas visitadas está a localizada no bairro de São José, às margens do rio Jaguaribe. Esta localidade apresenta como coordenada geográfica: 7°6'11,2"S e 34°50'42,2"W. Através da descrição da área de risco e preenchimento das fichas de cadastro observa-se que a área faz parte de encosta do

Grupo Barreiras, de curta extensão, com declividades moderadas a fortes, constituídas por rochas bandas como arenitos, siltitos e cascalhos de granulometria média a grossa, alto grau de alteração, contendo estrutura de acamamento e estratificação cruzada. A encosta apresenta escorregamento ocasionada pela retirada da vegetação original (Fig. 2).



Figura 2- Deslizamento superficial causado pela remoção da cobertura vegetal.

As encostas são ocupadas de forma desordenada da base até o topo, reconhece-se que a cada dia é realizada uma nova modificação no relevo, com conseqüente remoção da vegetação trazendo conseqüências irreversíveis para a população que habitam essas áreas que estão sujeitas a danos relacionados à integridade física, perdas materiais e patrimoniais. A forma de ocupação é precária e sem o mínimo de segurança (Fig. 3).



Figura 3- Ocupação irregular das encostas.

Outra encosta estudada localiza-se no bairro dos Bancários, ocupada pela comunidade do Timbó. Este ponto visitado apresenta a seguinte coordenada geográfica: 7°8' 56,6"S e 34°49'44,6"W. Observa-se que a encosta sofreu um corte de estrada num ângulo de 90° que ocasionou a remoção do manto protetor que a vegetação exerce sobre o terreno, alterando a fertilidade do solo pela lavagem dos horizontes férteis, facilitando os deslizamentos de terra que

O uso do solo neste setor urbano é mal planejado. A forma do relevo é ondulado, e a vegetação na área é de reflorestamento. Entre os prováveis agentes indutores observados destacam-se as insuficientes obras de contenção, desmatamentos, acumulação de lixo e a própria estrutura geológica das rochas devido a litologias brandas com zonas de fraqueza e alto grau de alteração (Fig. 4)



Figura 4- Encosta desprovida de obras de contenção.

Discussão

Os movimentos de massa são aqui caracterizados como o transporte coletivo de material rochoso e/ou de solo em encostas, onde a ação da gravidade tem papel preponderante, podendo ser potencializado, ou não, pela ação da água (GUERRA & MARÇAL, 2006).

O deslizamento de encostas está condicionado a níveis de precipitação pluviométrica (GUSMÃO FILHO et al., 1992). Assim sendo, a área está relacionada a um certo grau de risco, ou seja, dependendo da dimensão do terreno, o que conta é a sua instabilidade ou a sua estabilidade diante das chuvas, sendo o fator predominante de riscos naturais. Já a terminologia risco geológico está relacionada a causas naturais com seus respectivos danos provocados ou não pela ação do homem que geram necessariamente um impacto sócio-econômico.

A falta de ordenamento territorial é um dos pontos fortes para a degradação do meio ambiente, pois é através da urbanização desordenada, que ocorre a ocupação das áreas de risco, ficando a um passo da instalação do desequilíbrio ambiental.

Portanto, entende-se que a educação ambiental é o fator determinante para recuperar e preservar o meio físico (solo, rocha, relevo e água) e para uma melhor qualidade de vida.

De acordo com Tuma (2004), a elaboração de bases cartográficas relacionadas as condições de estabilidade de taludes torna-se uma ferramenta

eficaz na prevenção de problemas relacionados aos movimentos de massa.

Conclusão

Neste trabalho apresenta-se a importância da análise e controle dos escorregamentos em encostas que estão diretamente relacionadas com a ocorrência de acidentes e outros agravantes. Pode-se notar com o desenvolvimento deste trabalho, a necessidade de estudos complementares para o aprofundamento do tema. Deste modo, essa pesquisa tem um caráter preliminar, ao mostrar diretrizes e soluções paliativas para minimizar os efeitos negativos, no entanto, necessita-se do engajamento e participação de outros pesquisadores, e também de profissionais e gestores políticos interessados na solução e prevenção dos acidentes em áreas de risco geológico e dos impactos sócio-ambientais associados.

Mediante a análise das áreas de risco constata-se que as comunidade São José e Timbó estão situadas em encostas de estabilidade moderada a instável, ou seja, com indicadores naturais desfavoráveis à presença de ocupação humana nesses locais.

Por fim, diante dos resultados obtidos recomenda-se a aplicação de algumas ações necessárias, tais como:

- i) Realização de outros trabalhos sistemáticos e detalhados nas demais áreas de risco da região com a intenção de diagnosticar e prevenir os órgãos gestores e a sociedade quanto a eventuais ocorrências envolvendo bens particulares e vidas humanas;
- ii) Ampla divulgação por parte dos meios de comunicação, repartições públicas (municipal e estadual), instituições de ensino superior, organizações não governamentais sobre a importância da preservação dos recursos naturais, bem como o desenvolvimento de projetos de educação ambiental abrangendo a população, mas especificamente, as comunidades instaladas em áreas consideradas de risco;
- iii) Remanejamento e remoção imediata das famílias instaladas em áreas de risco, situadas em encostas ou áreas inundáveis, para regiões ambientalmente planejadas, com infra-estrutura e saneamento básico, condições estas favoráveis para uma adequada qualidade de vida;
- iv) Como a construção de moradias em novos loteamentos envolve um grande investimento governamental, sugere-se que pelo menos as áreas de risco passem por um controle e monitoramento periódico, e não apenas durante os meses de maior intensidade pluviométrica. Nas áreas mais críticas, segere-se a adoção de algumas medidas como o replantio de espécies vegetais, construção de barreiras e muros de

arrimo, reforço dos aterros, estabilização de blocos rochosos, remoção de entulhos, diminuição da inclinação das encostas, entre outras ações que existem e poderiam e muito reduzir os riscos de acidentes humanos e patrimoniais.

Agradecimentos

A Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa pela concessão da bolsa de iniciação científica PIBIC/CNPq/UEPB e ao Departamento de História e Geografia do Centro de Humanidades da Universidade Estadual da Paraíba pelo apoio técnico-administrativo durante o andamento do trabalho, bem como a Prefeitura Municipal de João Pessoa pelas informações disponibilizadas.

Referências

- AHRENDT, A.; ZUQUETTE, L.V. *Mapeamento e análise de movimentos de massa gravitacionais ocorridos na cidade de Campos do Jordão- SP*. In: CONFERÊNCIA BRASILEIRA SOBRE ESTABILIDADE DE ENCOSTAS-COBRAE, 3, 2001, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: ABMS, 2001. p. 185-191.
- AUGUSTO FILHO, O.; CERRI, L.E.S.; AMENOMORI, C.J. *Riscos Geológicos: aspectos conceituais*. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE RISCO GEOLOGICO URBANO, 1, 1990, São Paulo. **Anais**. São Paulo: ABGE. 1990. p. 334-341.
- AYALA CARCEDO, F.J. *Introducion a los riesgos geologicos*. In: **Riesgos geologicos**. Madrid: Instituto Geologico y Minero de España. 1987. v.1. p. 3-19.
- BOLT, B.A.; HORN, W.L.; MACDONALD, G.A.; SCOTT, R.F. **Geological Hazards**. Berlin: Springer-Verlag. 1975. 328p.
- BRASIL. Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste-SUDENE. Mapa Topográfico de João Pessoa. s.l., 1974. Escala 1:100.000. 1 mapa.
- CERRI, L.E.S. *Identificação, análise e cartografia de riscos geológicos associados a escorregamentos*. In: CONFERÊNCIA BRASILEIRA SOBRE ESTABILIDADES DE ENCOSTAS-COBRAE, 1, 1992, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: ABGE. v. 3. p. 605-617.
- CERRI, L.E.S.; AMARAL, C.P. do *Riscos geológicos*. In: Oliveira, A.M. dos S.; Brito, S.N.A. de. **Geologia de Engenharia**. São Paulo: ABGE. 1998. p. 301-310.
- GUERRA, A.J.T.; MARÇAL, M. dos S. **Geomorfologia Ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006. p.75-78.
- GUSMÃO FILHO, J.A.; MELO, L.V.; MALHEIROS, M.M. *Estudos das encostas de Jaboaão dos Guararapes-PE*. In: CONFERÊNCIA BRASILEIRA SOBRE ESTABILIDADE DE ENCOSTAS-COBRAE, 1, 1992, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: ABMS/ABGE, 1992. v. 1. p. 191-209.
- LARA, A.A.; MARQUES, E.A.G.; VIEIRA, L.S. et al. *Mapeamento de risco de acidentes associados a escorregamentos na favela do morro da Mangueira, Rio de Janeiro. Brasil*. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA GEOTÉCNICA, 2 / ENCONTRO REGIONAL DE GEOTECNIA E MEIO AMBIENTE, 1, 1996, São Carlos/SP. **Anais**. São Carlos/SP: ABGE, 1996. p. 41-49.
- OGURA, A.T. *Análise de riscos Geológicos em planos preventivos de defesa civil*. In: Bitar, O.Y. (Coord. Geral). **Curso de Geologia Aplicada ao Meio Ambiente**. São Paulo: ABGE/IPT,1995. p. 203-215 (Série Meio Ambiente).
- TUMA, L.S.R. **Mapeamento geotécnico da grande João Pessoa-PB**. 2004. Tese de Doutorado (Depto. de Engenharia de Minas e de Petróleo/ Escola Politécnica/ Universidade de São Paulo). São Paulo/ SP. 195p. 2v. 13 mapas.