

## ANÁLISES PRELIMINARES DOS PARÂMETROS TOPOGRÁFICOS NA POTENCIALIZAÇÃO DE MOVIMENTOS GRAVITAÇIONAIS DO BAIRRO DE RURÓPOLIS – IPOJUCA/PE

Maria Rafaela da Silva Cruz<sup>1</sup>, Bruno Alexandre Alves da Silva<sup>2</sup>, Ana Márcia Moura da Costa<sup>3</sup>,  
Tathiane de Souza Alves<sup>4</sup>, Fabrizio de Luiz Rosito Listo<sup>5</sup>, Osvaldo Girão da Silva<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Geografia, UFPE, Recife – PE, mariaraaelacruz@gmail.com

<sup>2</sup>Graduando em Geografia, UFPE, Recife – PE, brunnoaas084@gmail.com

<sup>3</sup>Graduanda em Geografia, UFPE, Recife – PE, anamouracosta08@gmail.com

<sup>4</sup>Graduanda em Geografia, UFPE, Recife – PE, tathiane48@hotmail.com

<sup>5</sup>Geógrafo, Professor do Depto. de Ciências Geográficas, UFPE, Recife – PE, fabrizio.listo@ufpe.br

<sup>6</sup>Geógrafo, Professor do Depto. de Ciências Geográficas, UFPE, Recife – PE, osgirao@gmail.com

**RESUMO:** Este trabalho consiste no estudo da distribuição espacial dos movimentos de massa no bairro de Rurópolis, município de Ipojuca-PE, localizado ao sul da Região Metropolitana do Recife (RMR). A área apresenta um histórico de deslizamentos nos períodos de intensas e recorrentes precipitações que ocorrem durante o outono-inverno (março-setembro), principalmente em locais de encostas densamente ocupadas por moradias. O objetivo desta pesquisa foi avaliar os parâmetros topográficos na influência dos movimentos gravitacionais e como tais fatores tornam a área objeto de estudo susceptível a tais eventos. Os mapas temáticos foram gerados por meio de um MDT (Modelo digital do Terreno) processados em ambiente SIG. Os principais resultados obtidos indicaram a presença de habitações irregulares em áreas declivosas, classificadas como impróprias para ocupação e predominância de formas convexas.

**PALAVRAS-CHAVE:** encostas, uso e ocupação, geotecnologias

**INTRODUÇÃO:** O processo de urbanização brasileira, intensificado em meados da década de 1950, evoluiu sem políticas de planejamento e gestão ambiental e territoriais voltadas para a expansão de espaços urbanizados, gerando formas de usos e ocupações inadequadas nas crescentes zonas de crescimento horizontal urbano, levando ao desencadeamento de impactos ambientais e riscos as populações envolvidas em tal processo. Algumas dessas áreas de ocupações irregulares encontram-se em relevos inclinados/declivosos, onde predominam formas de encostas côncavas-convexas. Nessas áreas, ocorrem processos que podem modificar rapidamente a paisagem, como processos erosivos e movimentos gravitacionais ou movimentos de massa, estes últimos, eventos causadores de potenciais desastres, desencadeados por altos e prolongados índices pluviométricos sobre áreas habitadas (CARVALHO E GALVÃO, 2006). Nesse contexto, o estado de Pernambuco destaca-se pelas elevadas incidências desses processos em diversas áreas da Região Metropolitana do Recife (RMR) (CEDEP, 2013). No bairro de Rurópolis (Figura 1), localizado no município de Ipojuca, extremo sul da RMR, tem-se a predominância do solo Latossolo amarelo distrófico (EMBRAPA, 2011), com índice pluviométrico anual médio de 1924 mm (CPRM, 2011), fatores que tornam os movimentos de massa recorrentes em encostas da área, e justificam a necessidade de análise dos parâmetros topográficos, por meio de Sistemas de Informação Geográfica, para reconhecimento de sua influência sobre a susceptibilidade a movimentos de massa na área objeto de pesquisa.

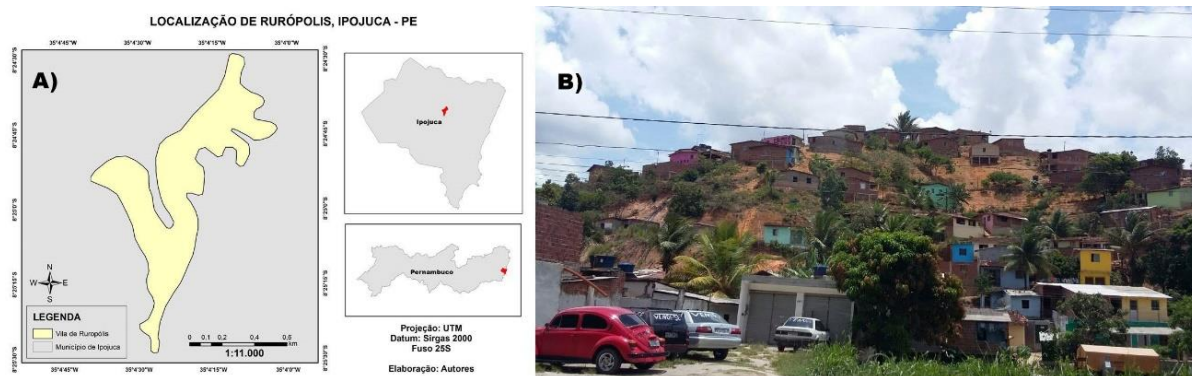


Figura 1 - A) Localização da área de estudo; B) Áreas declivosas em Rurópolis, Ipojuca-PE.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Todos os mapas topográficos foram gerados a partir do MDT (Modelo Digital do Terreno), com 30 m de resolução espacial, disponibilizado pelo CPRM (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais) tendo como base a coleta de informações planialtimétricas do município de Ipojuca-PE a partir da digitalização de cartas 1:25.000, realizadas pelo Exército Brasileiro. Dessa forma, por meio do *Software ArcGIS10.2*, o mapa de declividade foi gerado a partir da ferramenta *Raster Surface* (extensão *3D Analyst tools*) classificado em três intervalos de declividade, de acordo com Lei Lehmann (Lei Federal nº 6.766/79), que afirma que a ocupação urbana é permitida no intervalo de  $0^{\circ}$ - $9,6^{\circ}$  de declividade, no segundo intervalo ( $9,7^{\circ}$ - $16,7^{\circ}$ ), são necessários laudos e análises técnicas para a ocupação, e no terceiro intervalo ( $>16,8^{\circ}$ ), não é permitida a ocupação. Ainda utilizando a ferramenta *Raster Surface*, foram gerados os mapas de orientação das encostas (aspecto), indicando as direções da rosa dos ventos, para as quais as encostas estão voltadas e para onde se direciona o fluxo, o mapa de relevo sombreado que forneceu a visualização detalhada da superfície, e o mapa de curvatura que classifica as formas das encostas como côncavas, retilíneas ou convexas. Aplicando a ferramenta *Flow Direction* foi elaborado o mapa de direção de fluxo, classificado por  $\log_{10}(m^2)$ , indicando a concentração dos fluxos superficiais e subsuperficiais da drenagem (RAMOS *et al.*, 2003).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Como resultados observam-se nos mapas gerados que o bairro de Rurópolis apresenta declividade (Figura 2) equivalente entre as classes. A primeira classe ( $0^{\circ}$ - $9,6^{\circ}$ ), apresenta 48% da área total, demonstrando áreas habitáveis, na segunda classe ( $9,7^{\circ}$ - $16,7^{\circ}$ ) com 18%, são áreas sujeitas a análises técnicas, e na última classe ( $> 16,8^{\circ}$ ) 34% de áreas que não são permitidas ocupações. Dessa forma, o bairro expressa 48% de áreas estáveis e 52% de áreas susceptíveis a movimentos de massa. O mapa de curvatura (Figura 2) apresentou mais formas convexas (48%), seguida por retilínea (38%) e côncava (14%), respectivamente. As áreas convexas distribuem mais fluxos, sendo menos susceptíveis ao desencadeamento de movimentos de massa. As retilíneas apresentam declividade mais constante e as côncavas são as que concentram mais fluxo e são mais susceptíveis a rupturas. Portanto, o bairro apresenta áreas mais convexas distribuindo fluxos para as áreas côncavas. O mapa de direção de fluxo (Figura 2), apresenta mais fluxo nas formas de maior predominância (convexas), seguidas pelas côncavas, nas quais as áreas mais declivosas também apresentam maior concentração de fluxo. A hipsometria (Figura 2) apresenta variação entre 5,24 m a 64,4 m, devida a proximidade ao litoral, próximo ao nível do mar. O relevo sombreado (Figura 2) representa feições da superfície, as cores mais escuras expressam as áreas mais elevadas, nas áreas mais convexas a altitude era maior. O mapa de aspecto (Figura 2) apresenta encostas mais voltadas para o oeste, em seguida para nordeste e leste, respectivamente.

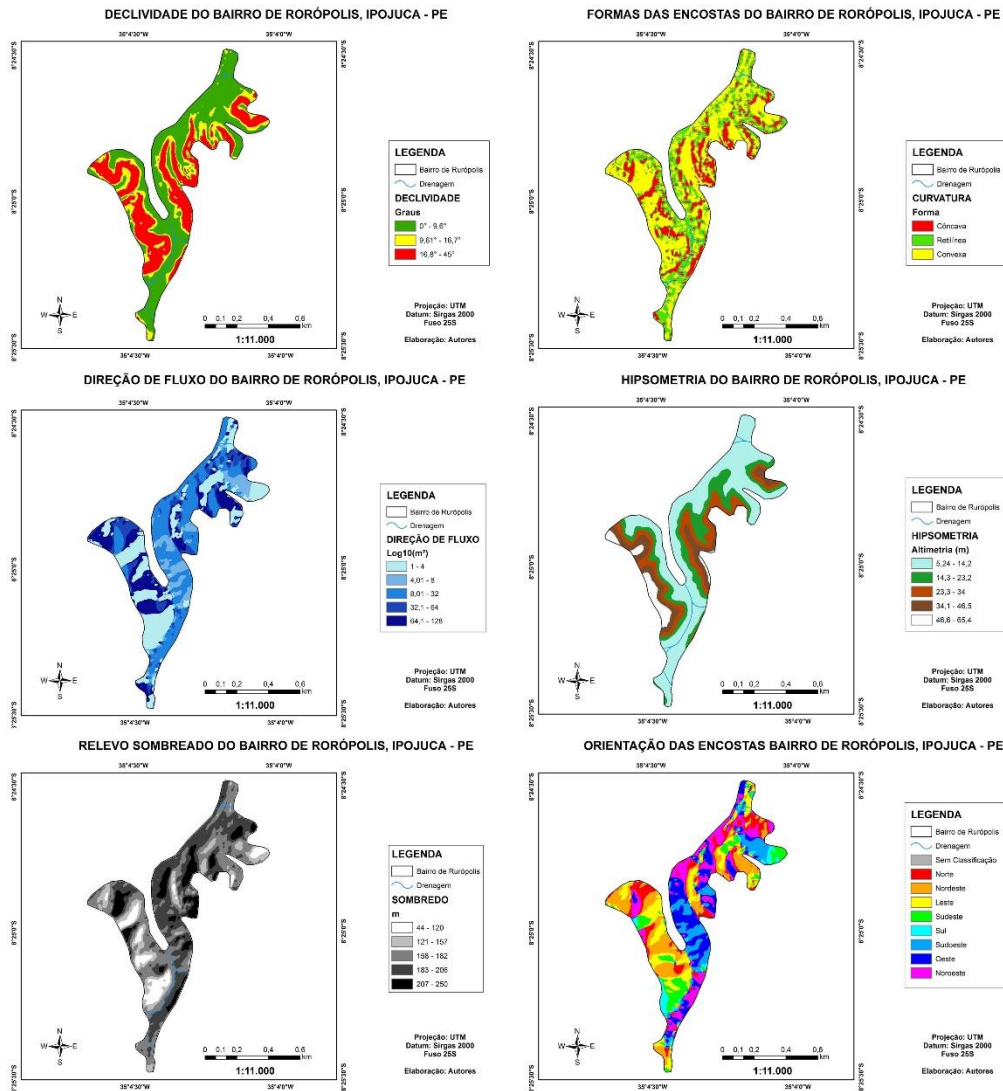


Figura 2 - Mapas gerados a partir do MDT; Declividade; Curvatura; Formas; Área de contribuição; Hipsometria; Relevo sombreado; Aspecto.

**CONCLUSÃO:** O trabalho resulta na análise de parâmetros topográficos na potencialização de susceptibilidade de movimentos superficiais em áreas ocupadas. O bairro de Rorópolis apresentou uma área de declividade elevada onde as habitações são irregulares e as curvaturas apresentaram maiores formas convexas. A pesquisa também demonstra a importância da utilização das técnicas computacionais para a identificação dos processos relacionados aos parâmetros topográficos. Os resultados contribuem para o futuro planejamento do bairro, cabendo aos órgãos públicos aplicarem ações mitigatória de prevenção aos processos e reparação dos danos causados; a retirada da população das áreas mais críticas e conscientização da população para a prevenção dos processos

## REFERÊNCIAS:

BANDEIRA, A. P. COUTINHO, R. Q.; ALHEIROS, M. M. **Proposta de Estudo de Movimentos de Massa Associados às Chuvas para Suporte a Planos Preventivo de Defesa Civil na Região Metropolitana do Recife.** II Simpósio de Engenheiros Geotécnicos Jovens, Belo Horizonte – MG, 2016.

CARVALHO, C. S. e GALVÃO, T. (Org.) **Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas: Guia para Elaboração de Políticas Municipais**. Brasília: Ministério das Cidades; Cities Alliance, 2006.

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES (CEPED). **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais: 1991 a 2012**. Universidade Federal de Santa Catarina. 2 ed. Volume Pernambuco. Florianópolis: CEPED - UFSC, 130p, 2013.

IPT e CPRM. **Cartas de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundação (escala 1:25.000)**. Livro eletrônico, São Paulo: IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo; Brasília, DF: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, (Publicação IPT; 2016), 2014.

NETO, D. S e COSTA, B. L. **Uso de Geotecnologias para Mapeamento de Risco Obtido por Meio de Inventário de Cicatrizes de Deslizamentos na Bacia do Rio Cachoeira no Município de Niterói - RJ**. Anais do VII CBG, Vitória - ES, 10 a 16 de ago. 2014.

RAMOS, V.M., GUIMARÃES, R.F., REDIVO, A.L., GOMES, R.A.T., FERNANDES, N.F., CARVALHO FILHO, O.A. **Aplicação do modelo SHALSTAB em ambiente arcview para o mapeamento de áreas suscetíveis a escorregamentos rasos na região do Quadrilátero Ferrífero-MG**. Espaço e Geografia (5), 49-57. 2002.

RAMOS, V.M., GUIMARÃES, R.F., REDIVO, A.L., CARVALHO JUNIOR, O.A., FERNANDES, F.N., GOMES, R.A.T. **Avaliação de Metodologias de Determinação do Cálculo de Áreas de Contribuição**. Revista Brasileira de Geomorfologia (2), pp. 41-49. 2003.

SANTOS, H. G. DOS; et al. **Mapa de Solos do Brasil**. EMBRAPA SOLOS. 2011