

APLICAÇÃO DE GEOTECNOLOGIAS NA CARACTERIZAÇÃO GEOMORFOMÉTRICA DO RELEVO NO PARQUE ESTADUAL DO IBITIPOCA-MG

Theresa Rocco Pereira Barbosa¹; Bárbara Coelho de Andrade¹; Helena Saraiva
Koenow Pinheiro²; Alexis Rosa Nummer³; ClauzionorLima da Silva³

1 - Discente da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Instituto de Agronomia – Departamento de Petrologia e Tectônica (theresa.rocco@gmail.com);

2 - Docente da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Instituto de Agronomia – Departamento de Ciências do Solo (lenask@gmail.com);

3 - Docente da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Instituto de Agronomia – Departamento de Petrologia e Tectônica

ABSTRACT

Landslides are natural processes in the geomorphological evolution. It's accepted in literature a variety of characteristics of the landscape that predispose the movement, among them the relief morphology. The aim of this study was to make analysis of the relief components by derivation of morphometric attributes from DEM (digital elevation model). Digital Terrain Mapping enables multifaceted presentations of landscape information, optimizing interpretation and usage.

Keywords: Geomorphology, morphometry, landscape

INTRODUÇÃO

O Parque Estadual do Ibitipoca (PEI) é uma Unidade de Conservação (UC) de 15ha localizada na Serra do Ibitipoca, entre municípios de Lima Duarte e Santa Rita do Ibitipoca, em Minas Gerais. A paisagem reúne solos frágeis (orgânicos, espódicos e arenosos), material de origem composto por rochas metassedimentares proterozoicas (Megassequência Andrelândia – Província Mantiqueira), com destaque para o quartzito grosso, cuja história geológica envolve 3 fases deformacionais (Nummer, 1991) e atividade rúptil, culminando em relevo escarpado e ressaltos hidráulicos e formando cachoeiras e grutas. Realizou-se a caracterização do relevo pela compilação dos parâmetros morfométricos e das formas da paisagem, gerados em ambiente SIG, nos Pontos de Interesse (PIN), adquiridos em trabalho de campo. O objetivo é apresentar uma análise geomorfométrica do relevo, na qual os produtos gerados complementarão parte da análise da suscetibilidade dos movimentos de massa, de forma a auxiliar o planejamento

do uso do solo. Este trabalho está em andamento e é parte de projeto conduzido por pesquisadores e estudantes da UFRRJ, com apoio do IEF.

METODOLOGIA

Utilizou-se de técnicas de geoprocessamento para aquisição das informações cartográficas básicas disponíveis em plataformas online (CNUC, BDGex). O Modelo Digital de Elevação (MDE), com resolução espacial de 10m, foi obtido a partir da interpolação dos dados primários de elevação (curvas de nível, hidrografia e pontos cotados). Utilizou-se o interpolador *TopotoRaster*, do programa *ArcGISdesktopv10.3*, para obtenção de modelo hidrológicamente consistente. Erros da interpolação (depressões espúrias – *Sinks*) foram corrigidos para aperfeiçoar o MDE e derivadas com a ferramenta *fill*.

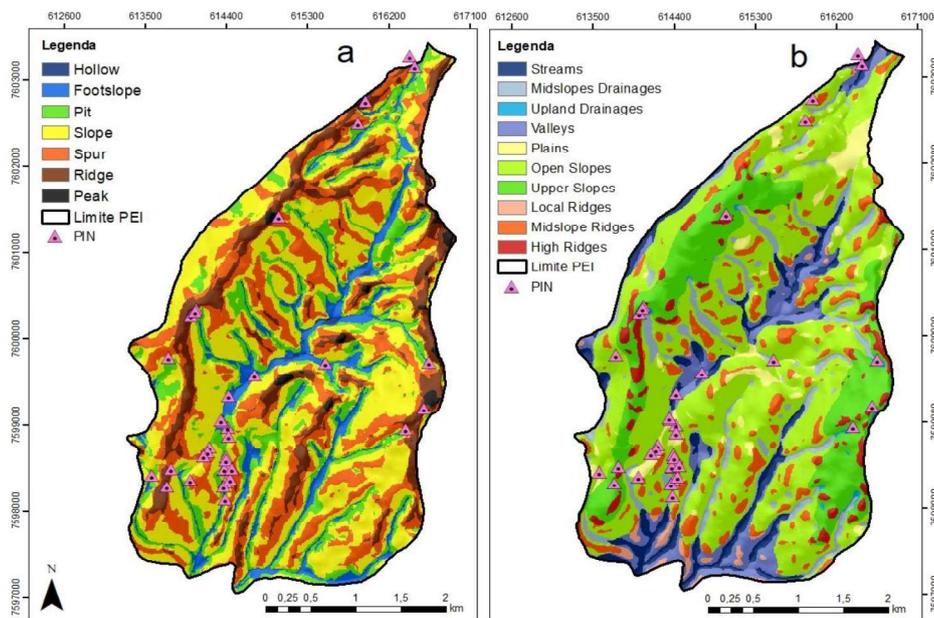
A partir do MDE obteve-se modelos numéricos da superfície, onde foi derivado o mapa de declividade, gerado no módulo “Spatial Analyst: Surface: Slope”, classificado em: plano (0 – 3%), suave ondulado (3 – 8%), ondulado (8 – 20%), forte ondulado (20 – 45%), montanhoso (45 – 75%) e escarpado (> 75%) (EMBRAPA, 1979); e o mapa da classificação da curvatura, no módulo “Spatial Analyst: Surface: Curvature”, posteriormente reclassificados no modelo em três classes: superfícies convexas (valores superiores a 0,05), superfícies planares (valores entre -0,05 e 0,05) e superfícies côncavas (valores inferiores a -0,05) (Pinheiro, 2015).

Adicionalmente, a partir do MDE, também foram obtidos mapas de classificação de formas do relevo, sendo estes: *geomorphons* (JASIEWICZ, J & STEPINSKI, 2013) e *landforms* (WEISS, 2000). O mapa dos *Geomorphons* gerado pelo algoritmo *Geomorphons*, no programa GRASS, com raio de busca (*search ratio*) equivalente a 30 células, de forma a gerar um modelo que classifica as dez formas de paisagem mais comuns. Já o mapa de *landforms* foi obtido a partir do MDE, através da ferramenta *TPI Based Landform Classification*, no programa SAGA GIS, onde foram adotados os parâmetros *default*.

Os dados planialtimétrico foram obtidos a partir da Folha Bias Fortes (1:50.000) e posterior *clip* nos limites do PEI, obtidos no CNUC e todos os produtos cartográficos utilizaram o Sistema de Projeção UTM, datum WGS 84, zona 23S.

Tais modelos numéricos da superfície em conjunto com os mapas das formas de paisagem, foram utilizados para extração de informações geomorfométricas dos PINs, através da ferramenta *Extract Multi Values to Point*, no programa *ArcGis desktop v10.3*, de forma a possibilitar a análise dos padrões do terrenos referente aos Valores Ambientais adotados no estudo (cachoeira, lago, gruta, mirante e solo).

A coleta dos dados primários coletados, precedida pela consulta literária, concebeu a caracterização individual, com destaque para vegetação, solo, relevo, litotipos e estruturas. Os PINs são locais específicos ao longo dos percursos abertos na área do PEI, determinados pelo uso, potencial turístico, cultural, científico.



RESULTADOS

Na caracterização das formas da paisagem na área de estudo, através da abordagem *Geomorphon*, figura 1 (a), considerando o raio de busca de 30 pixels em 10m, foram reconhecidos sete dos dez padrões ternários agrupados em termos de acidentes geográficos mais comuns, dispostos da maior para a menor expressão na área de estudo em: ladeira/*slope* (39,0%), contraforte/*spur* (24,6%), sumidouro/*pit* (15,7%), interflúvio/*ridge* (11,6%), sopé de elevação/*footslope* (8,0%), picol/*peak* (1,0%) e depressão/*hollow* (0,2%). Enquanto a caracterização pelo *Landform*, figura 1 (b), foram identificados 10 padrões da superfície: colinas abertas/*open slopes* (45,0%), encostas elevadas/*upper slopes* (15,4%), talude/*midslopes drainages* (8,2%), cumes de meia encosta/*midslope ridges* (8,2%), vales/*valley* (7,5%), rios/*streams* (6,4%), planícies/*plains* (4,0%), cumes de topo/*high ridges* (3,4%), colina residual/*ocal ridges* (1,1%), planalto/*upland drainages* (0,4%).

Observou-se que as áreas de sumidouro, sopé de elevação, depressão (geomorphons: 23,9%) coincidem com as de rios, vales, taludes e planaltos (landforms: 22,5%). Ambos os modelos mostraram prevalência de áreas de declive forte ondulado: ladeiras e colinas abertas.

Figura 1: a) Mapa do *Geomorphons*; b) Mapa do *Landforms*.

Na correlação dos modelos gerados com os PINs, tabela 1, se notou que nenhuma das classes de Valores Ambientais propostas apresentou *range* expressivo para caracterizar um padrão do relevo. Notou-se também que o modelo de classe de curvatura apresentou divergências significativas em relação ao observado em campo.

TABELA 1: VALOR AMBIENTAL E AMPLITUDE DE VARIAÇÃO DOS RESPECTIVOS PARÂMETROS MORFOMÉTRICOS.

Valor Ambiental (n)	Altimetria (m)	Declividade (%)	Curvatura (adm)	Geomorphos	Landforms
Cachoeira (9)	1213 – 1506	10,7 – 48,8	-2,19 – 0,30	slope, pit, footslope	stream, midslope drainage, valley, open slope
Gruta (18)	1256 – 1682	0,8 – 56,9	-4,80 – 1,29	ridge, spur, slope, pit, footslope	midslope drainage, upland drainage, plains, open slope, high ridges
Lago (8)	1213 – 1504	4,2 – 35,2	-0,81 – 0,30	slope, pit, footslope	stream, midslope drainage, valley, plains, open slope
Mirante (6)	1248 – 1640	20,4 – 29,3	-0,67 – 1,07	spur, slope, footslope	midslope drainage, open slope, upper slope, midslope ridges

(n) – número de observações de campo.

CONCLUSÕES

A utilização de ferramentas de geoprocessamento para avaliação de áreas, no aspecto do estudo do relevo, mostrou potencial para aplicação na identificação, caracterização e quantificação de áreas da paisagem.

Este é um trabalho em andamento onde os produtos gerados através técnicas de geoprocessamento e modelagem digital do terreno serão utilizados para otimizar e estimar suscetibilidade do relevo do PEI.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

NUMMER, A. R. *Análise estrutural e estratigráfica do Grupo Andrelândia na região de Santa Rita do Ibitipoca, sul de Minas Gerais*. Dissertação de Mestrado em Geologia, Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1991.

PINHEIRO, H. S. K. *Métodos de mapeamento digital aplicados na predição de classes e atributos dos solos da bacia hidrográfica do rio Guapi Macacu, RJ*. Tese de Doutorado em Agronomia, Ciência do Solo, Instituto de Agronomia, Departamento de Solos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2015.

JASIEWICZ, J; STEPINSKI, T. F. *Geomorphos: a pattern recognition approach to classification and mapping of landforms*. *Geomorphology*, 2013, 182, p.147-156.

WEISS, A.D. *Topographic Position and Landforms Analysis*. The Nature Conservancy, Northwest Division, 2000. [consultado em julho de 2018]. Poster disponível em: <http://www.jennessent.com/downloads/tpi-poster-tnc_18x22.pdf>

EMBRAPA-SNLCS. *Súmula da 10ª Reunião Técnica de Levantamento de Solos*. Rio de Janeiro, 1979.