

# CARACTERIZAÇÃO GEOMORFOLÓGICA E MORFOMÉTRICA DA FOLHA SANTA RITA 1:25.000 COM APOIO DE PRODUTOS CARTOGRÁFICOS E TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO

Barbosa, T.S. (UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA) ; Furrier, M. (UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA)

## RESUMO

O objetivo deste trabalho é a caracterização geomorfológica através de produtos cartográficos gerados a partir da digitalização e vetorização da carta topográfica Santa Rita 1:25.000, e morfométrica, com a aplicação do índice RDE (relação declividade-extensão) no curso principal da bacia hidrográfica do rio Marés - PB. Foram analisadas as possíveis relações entre as feições geomorfológicas atuais, os padrões da rede de drenagem e a tectônica cenozoica regional atuante nos Tabuleiros Litorâneos.

## PALAVRAS CHAVES

*Morfometria; Neotectônica; Santa Rita*

## ABSTRACT

The objective this paper is the geomorphological characterization, through cartographic products generated from scanning and vectorization of topographical letter Santa Rita 1:25.000, and morphometric, with use of the SL (slope-length) index in the main course of the Marés river watershed, state of Paraíba. Were analyzed possible relationships between geomorphological features existing today, the patterns of drainage network, and the cenozoic regional tectonic that act on the Coastal Tablelands.

## KEYWORDS

*Morphometric; Neotectonics; Santa Rita*

## INTRODUÇÃO

O presente trabalho objetiva apresentar uma caracterização geomorfológica e morfométrica da área correspondente à carta topográfica Santa Rita (SB.25-Y-C-III-1-SO) na escala de 1:25.000 (SUDENE, 1974). Esta se encontra localizada entre as latitudes 7º 07' 30" e 7º 15' 00" S, e as longitudes 35º 00' 00" e 34º 52' 30" W, litoral do estado da Paraíba. Para tal análise, foram elaborados produtos cartográficos com apoio de técnicas de geoprocessamento, como cartas temáticas de altimetria e declividade, a partir das curvas de nível e pontos cotados digitalizados. Nessa perspectiva, a análise das cartas possibilitaram observar possíveis relações entre as feições geomorfológicas atuais, os padrões da rede de drenagem e a tectônica cenozóica regional nos Tabuleiros Litorâneos, que é onde se assenta a área de estudo, tendo em vista que os estudos neotectônicos tem ganhado destaque nos últimos anos por vários autores (p.e., BARBOSA et. al, 2011; ETCHEBEHERE et. al, 2006; FURRIER et. al, 2006; POLZIN, 2008; SOUZA et. al, 2010), com a aplicação de índices fluvio-morfométricos. Para a análise neotectônica foi selecionada uma bacia hidrográfica que se encontra em sua totalidade dentro da carta topográfica Santa Rita - a bacia do rio Marés. Convencionou-se utilizar a bacia hidrográfica, pois segundo Christofolletti (1980), os cursos de água constituem processo morfogenético dos mais ativos na esculturação da paisagem terrestre. Aplicou-se na bacia o índice Relação Declividade-Extensão (RDE), proposto inicialmente Hack em 1973, conhecido como índice SL (Relação Slope vs. Length), empregado neste trabalho como forma de detecção de possíveis deformações tectônicas nos Tabuleiros Litorâneos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para alcançar o objetivo proposto para este trabalho, foi necessário fazer uma revisão bibliográfica referente à área de estudo, bem como consultar materiais cartográficos, imagens de satélite do

Google e Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), que apoiassem a interpretação da área. Foi realizada a digitalização da carta topográfica Santa Rita 1:25.000, com equidistância das curvas de nível de 10 m. A etapa de digitalização segundo Fitz (2008), compõe um processo em que um produto como um mapa ou imagem é introduzido no computador através de um scanner, que fotocopia digitalmente o material por um procedimento de rasterização, o produto final estará então em formato raster. Para transformar a imagem raster em vetorial foi necessário a vetorização da carta topográfica, empregou-se aqui a vetorização manual, que é aquela em que o operador tem total controle sobre o traçado estabelecido com o mouse. Esta etapa constituiu-se uma das mais árduas, exigindo bastante tempo e atenção, para que os resultados fossem os mais precisos possíveis. Após a conclusão da vetorização, os produtos vetoriais gerados foram exportados para o SPRING 5.1.7, e assim foram elaboradas as cartas temáticas de altimetria e declividade. Na análise neotectônica foi aplicado um parâmetro morfométrico conhecido como índice RDE (Relação Declividade-Extensão), este foi efetuado na extensão total do rio principal da bacia do rio Marés, que se encontra localizado em sua totalidade dentro da área da carta topográfica Santa Rita 1: 25.000. Para realização deste cálculo, Martinez (2005) apresenta a seguinte fórmula:  $RDE = (\Delta H / \ln L)$ , onde  $\Delta H$  é a diferença altimétrica entre a nascente e a foz do rio e  $\ln L$  é o logaritmo natural da extensão total do curso de água.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área representada possui cerca de 190 km<sup>2</sup>, abrangendo parte dos municípios de Santa Rita, Bayeux, João Pessoa, Conde e Alhandra. Caracteriza-se de modo geral por ser uma área relativamente baixa, com altitudes que chegam até 101m na porção que corresponde à parte da cidade do Conde. Os principais rios que cortam a área são o rio Gramame, Boa água, Sanhauá e Marés, este último corresponde à bacia selecionada para averiguação neotectônica (Figura 1). A área está inserida em sua maior parte sobre os sedimentos areno-argilosos mal consolidados da Formação Barreiras (FURRIER et al., 2006), essa Formação é uma unidade litoestratigráfica de idade miocênica, que constitui-se em um conjunto de rochas sedimentares mal consolidadas que se encontram localizadas em faixa que vai desde o estado do Amapá até o norte do Rio de Janeiro, dispõe-se em camadas discordantes sobre embasamento cristalino e bacias sedimentares marginais (ARAI, 2006). Existem várias teorias para explicar a origem da Formação Barreiras: Para Alheiros et al. (1988), ela origina-se a partir da deposição de rios em sistema entrelaçado; para Arai (2006) a origem desta formação possui influência marinha; Gopinath et al. (1993) diz que os sedimentos da Formação Barreiras provêm basicamente dos produtos resultantes da ação do intemperismo sobre o embasamento cristalino, localizado mais para o interior do continente que, no Estado da Paraíba, seriam as rochas cristalinas do Planalto da Borborema. A principal unidade geomorfológica da área são os Baixos Planaltos Costeiros, esculpidos sobre a Formação Barreiras. O relevo tabular é caracterizado por uma sequência de camadas sedimentares horizontais ou sub-horizontais que embora elaborados pelos mecanismos morfoclimáticos, reflete diretamente a participação da estrutura. Os tabuleiros apresentam-se como uma ampla superfície plana ou suavemente ondulada, com altitudes que variam entre 10 e 200 metros e com morfologia afetada pelos cursos fluviais que o cortam. A compartimentação geomorfológica da área de estudo está intimamente relacionada com esforços tectônicos regionais distencionais, gerados pelo afastamento da Plataforma Sul-Americana em relação ao continente africano, a estrutura delinea os traços gerais da área e os processos morfoclimáticos modelam o relevo. (FURRIER, 2007). Utilizando as cartas temáticas elaboradas, foi possível analisar a altimetria e a declividade do local, bem como o padrão de drenagem dos rios, facilitando a escolha de pontos estratégicos para análise morfométrica. A bacia do rio Marés é umas das bacias mais entalhadas da área de estudo e apresenta os maiores valores de declividade, justificando assim o motivo de sua escolha (Figura 2). Conforme o sistema de Strahler (1952), a bacia do rio Marés é uma bacia de 3ª ordem que não envolve grandes cotas de altitude, sua amplitude altimétrica é de cerca de 71m, entretanto, o rio principal da bacia tem entalhado o seu vale de forma significativa, e modelado vertentes íngremes em boa parte de sua extensão. O índice RDE foi aplicado no rio Marés desconsiderando a área referente ao açude Marés, devido à interferência humana no mesmo. Para avaliar os valores RDE adotou-se como base o trabalho de Andrades Filho (2010), onde ele ressalta que os segmentos considerados anômalos são os que obtêm RDE maior ou igual a 2. O rio principal possui extensão total de 7,43 km e amplitude

altimétrica de 47m, assim o valor resultante do cálculo RDE foi de 2,068, apontando que o mesmo se encontra dentro do padrão anômalo, indicando possível influência neotectônica.

Figura 1

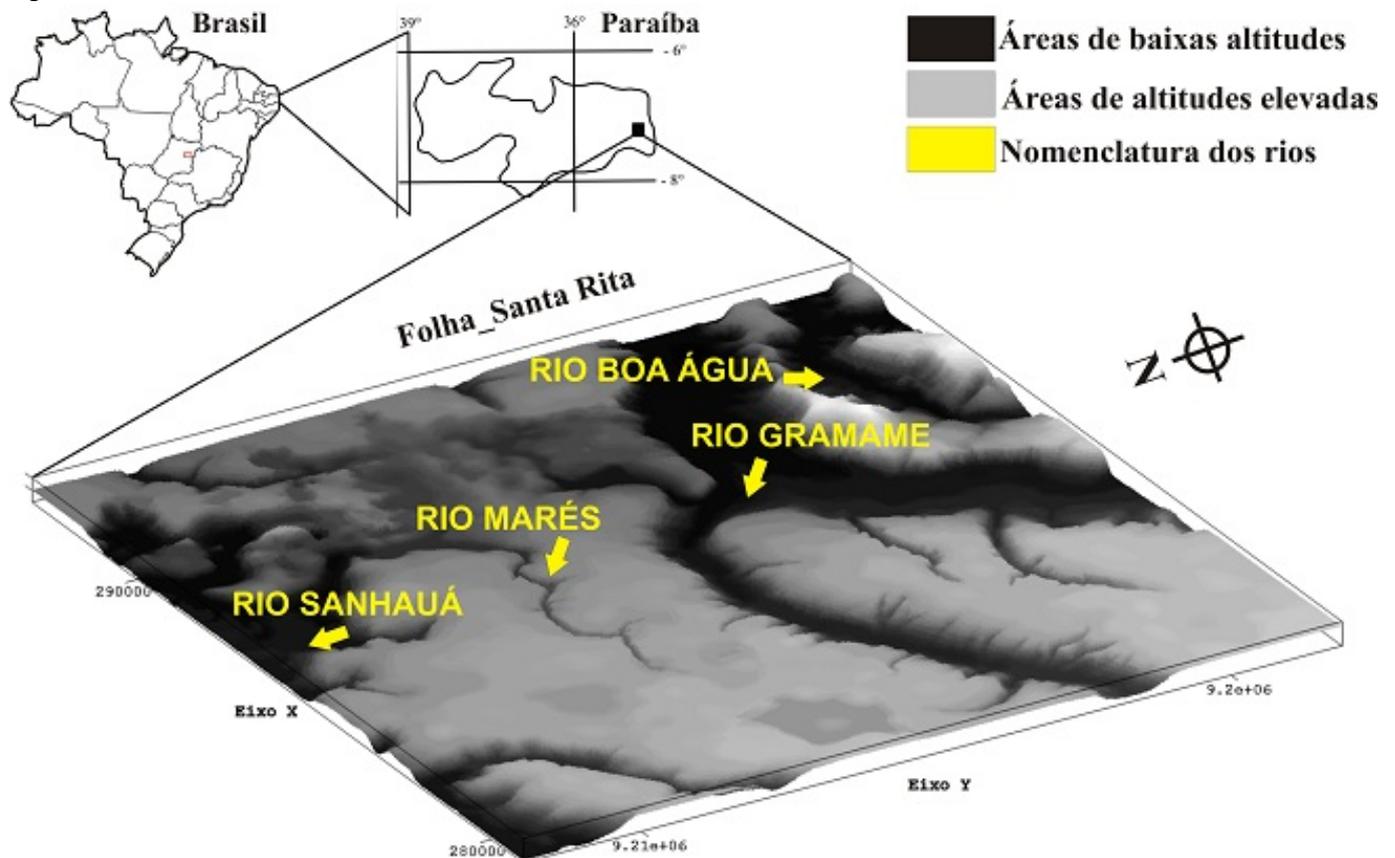


Figura 1 - Visualização 3D da área da carta topográfica Santa Rita com destaque para os principais cursos d'água. (organização: Tamires Silva Barbosa)

Figura 2

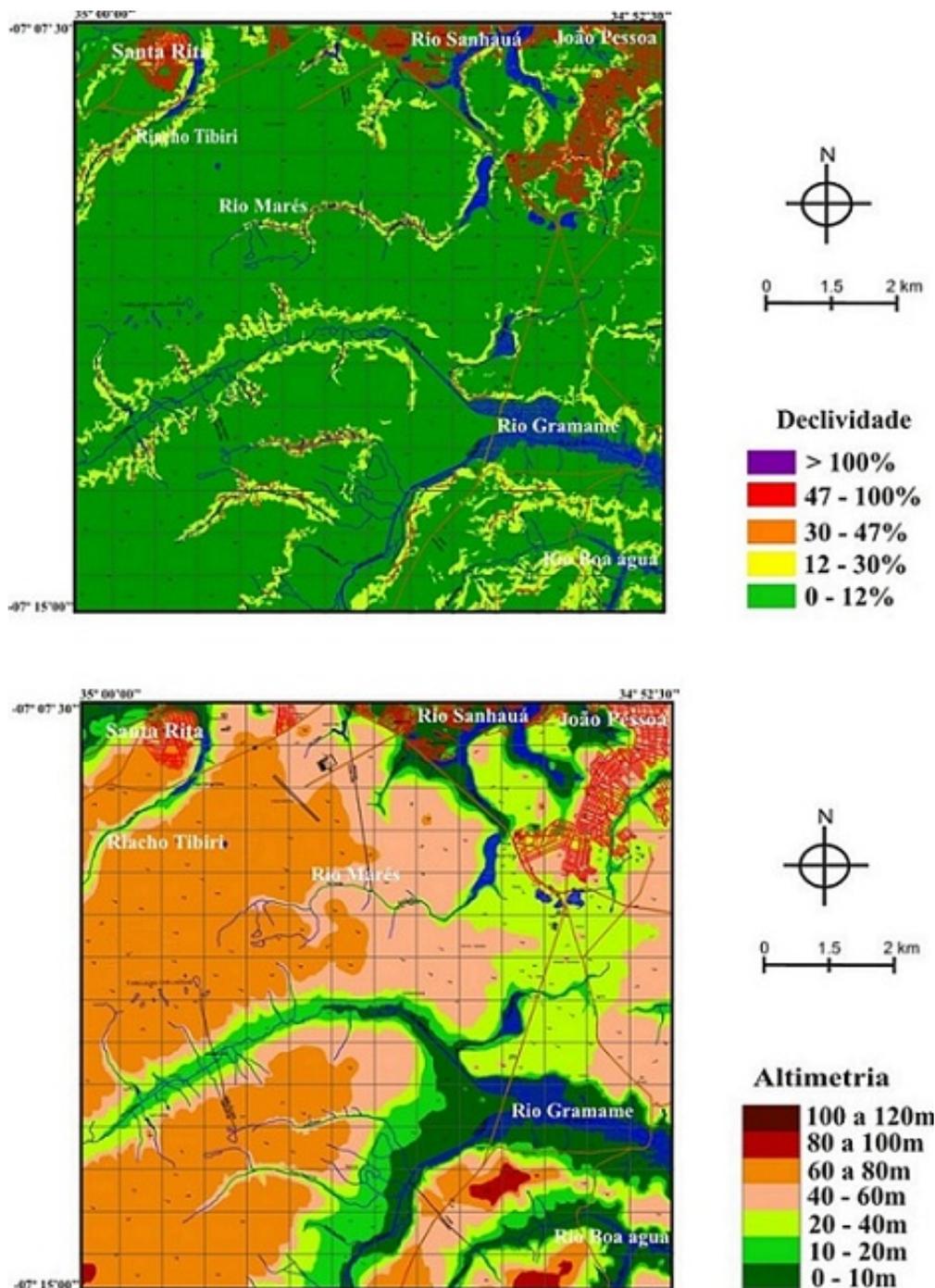


Figura 2 - Cartas de declividade e altimetria (respectivamente),(organização: Tamires Silva).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo prévio das fragilidades e potencialidades do relevo permite um melhor planejamento ambiental e territorial, além de possibilitar melhor aproveitamento dos recursos naturais de que dispõe a área em questão. A importância dessa área se dá pelos aspectos geológicos, geomorfológicos e ambientais de grande relevância, pois se trata em grande parte, de uma área em franco processo de expansão urbana, especulação imobiliária, e expansão da cultura da cana-de-açúcar, além de abranger parte do rio Paraíba que forma um complexo sistema de manguezais à jusante da área. O valor resultante do cálculo de RDE indica a possível influência estrutural na configuração da bacia do rio Marés, e conseqüentemente, nos Tabuleiros Litorâneos.

Este fato vem corroborar com os estudos neotectônicos aplicados sobre o litoral da Paraíba, que vem apresentando cada vez mais resultados que apontam para tal inferência.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA**

ALHEIROS, M. et al. Sistemas deposicionais na Formação Barreiras no Nordeste oriental. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 35., 1988. Anais... Belém: SBG, 1988. v. 2, p. 753-760.

ANDRADES FILHO, C. O. Análise Morfoestrutural da porção central da Bacia Paraíba (PB) a partir de dados MDE-SRTM e ALOS-PALSAR FBD. 2010. 150f. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, SP, 2010.

ARAI, M. A grande elevação Eustática do Mioceno e sua influência na origem do Grupo Barreiras. Geologia USP - Série Científica. São Paulo, v. 6, n. 2, p. 1- 6, 2006.

BARBOSA, M<sup>a</sup>. E. F. et. al. Aplicação do índice Relação Declividade-Extensão na bacia hidrográfica do rio Gurugi para detecção de deformações neotectônicas sobre os sedimentos do Grupo Barreiras, litoral sul do estado da Paraíba, Brasil. Geología Colombiana - Vol. 36 No. 1 - Edición Especial - ISSN 0072-0992, 2011.

CHRISTOFOLETTI, A. 1936- Geomorfologia. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher,, 1980.

ETCHEBEHERE, M. L. C. et. al. Detecção de prováveis deformações neotectônicas no vale do Rio do Peixe, região ocidental paulista mediante aplicação de índices RDE (Relação Declividade-Extensão) em segmentos de drenagem. Revista de Geociências USP. São Paulo, v. 25, p. 271-289, 2006.

FITZ, P. R. Geoprocessamento sem complicação. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 160 p.

FURRIER, M. et. al. Geomorfologia e tectônica da Formação Barreiras no Estado da Paraíba. Geologia USP - Série Científica. São Paulo, v. 6, p. 61/2-70, 2006.

FURRIER, M. Caracterização geomorfológica e do meio físico da Folha João Pessoa - 1:100.000. 2007. 213f. Tese (Doutorado) - Departamento de Geografia, FFLCH, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

GOPINATH, T. R. et. al. Minerais pesados e processos deposicionais dos sedimentos da Formação Barreiras, Paraíba. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 15., 1993. Natal. Atas... Natal: SBG/Núcleo Nordeste, 1993. v. 1, p. 47-48.

HACK, J, T. Stream-profile analysis and stream-gradient index. Journal Research of the U. S. Geological Survey, v. 1, n. 4, p. 421-429, 1973.

MARTINEZ, Maurílio. Aplicação de parâmetros morfométricos de drenagem na bacia do rio Pirapó: O Perfil Longitudinal. 2005. 96 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Geografia (Mestrado) - Departamento de Geografia do Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes. Universidade Estadual de Maringá - Paraná, 2005.

POLZIN, Marcos A. Análise da aplicação do método de Hack no estudo geomorfológico em afluentes do curso superior da Bacia hidrográfica do Itapocu - SC - Brasil. Geografia: Ensino & Pesquisa. Santa Maria, v. 12, n. 2, p 59 - 66, 2008.

SILVA, A. M. et. al. Erosão e Hidrossedimentologia em Bacias Hidrográficas. São Carlos: RIMA, 2003. 140p.

SOUZA, D.H. de. et. al. Aplicação de análise morfométrica - Relação declividade VS. Extensão e perfil longitudinal das drenagens - na Bacia do Ribeirão das Antas para detecção de deformações

neotectônicas no planalto de Poços de Caldas. Revista de Geografia. Recife, vol. 27, n. 1. Esp (2010).

STRAHLER, A. N. Quantitative analysis of watershed geomorphology. Transaction American Geophysical Union, v. 38, p. 913-20, 1957.

SUDENE, Superintendência de desenvolvimento do Nordeste. Folha Santa Rita SB. 25-Y-C-III-1-SO. Recife, 1974. Carta Topográfica. Escala 1: 25.000.