

## Morfometria do relevo com dados SRTM/NASA para análise da desertificação no Território do Sisal-Bahia

Oliveira Cerqueira, M. (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA) ; Matos Cardoso Vale, R. (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA)

### RESUMO

O Território do Sisal, inserido em Área Suscetível à Desertificação (BRASIL, 2004), apresenta múltiplos processos de degradação, onde formas insustentáveis de uso do patrimônio ambiental encontram-se na sua gênese. O objetivo dessa pesquisa é elaborar mapas morfométricos a partir dos dados SRTM/NASA(2003) por meio de sensoriamento remoto e SIG (VALERIANO, 2004), que avaliados junto aos dados pré- existentes e de trabalho de campo, possibilitam investigar evidências de degradação neste Território.

### PALAVRAS CHAVES

*Sensoriamento Remoto; SIG; Semiárido*

### ABSTRACT

The Sisal Territory, located at the Susceptible Desertification Area (BRAZIL, 2004), shows multiple degradation processes, which presents in their genesis forms of unsustainable use of natural heritage. The goal of this research is to develop morphometric maps from SRTM / NASA (2003) data, by means of remote sensing and GIS (VALERIANO, 2004). The evaluation between pre-existing data and fieldwork makes it possible to investigate evidences of degradation in this Territory.

### KEYWORDS

*Remote Sensing; GIS; Semi Arid*

### INTRODUÇÃO

O semiárido atinge 70% da Bahia, suscetível à desertificação (BRASIL,2004), sobretudo, onde pastagens e agricultura tradicional produziram repercussões socioambientais negativas. Para a Convenção de Combate à Desertificação é “um processo de degradação das terras áridas, semiáridas e subúmidas secas, resultante de variações climáticas e atividades humanas” (ONU,1994,p.4). É fenômeno de autoaceleração e retroalimentação (BISWAS e BISWAS in: MENDONÇA,2007) cuja mitigação requer custos e tempo para recuperar terras atingidas, antes que ocorra esterilidade ambiental (WARREN,1992). O Território do Sisal, com 20.473km<sup>2</sup>, localizado nas coordenadas 09°46'18" e 12°11'23"S, 38°06'09" e 40°24'52"W. A sisalicultura coloca a Bahia como maior produtor e exportador nacional (87%) (BAHIA,2007). A agropecuária, insustentável e quase sem aporte tecnológico, ocupa caatingas e pastagens plantadas, e gera degradação. O pisoteio acarretou danos severos e acelerou a erosão, que na estação chuvosa torrencial, remove horizontes superficiais. No semiárido, a recomposição vegetal é lenta, resultando em exposição dos solos, aumento da insolação e evaporação, com redução da fertilidade e transformação de espaços vegetados em degradados. Os desdobramentos têm sido o comprometimento socioeconômico e do patrimônio natural. O uso das terras no semiárido é, sob muitos aspectos, orientado pelo relevo em relação aos fatores e dinâmicas da paisagem: insolação, ventos, recursos hídricos e pedogeomórficos; importantes quando se avalia a apropriação e suas conseqüências (CASSETI,1991). A análise da morfometria do relevo demonstra que áreas de baixa altitude, plano-onduladas e pouco dissecadas são ocupadas mais rápida e densamente, gerando processos denudacionais. O objetivo dessa pesquisa é elaborar mapas morfométricos com dados SRTM(2003) por meio de sensoriamento remoto e SIG,que avaliados junto aos dados pré- existentes e de campo, possibilitam investigar evidências de degradação neste Território.

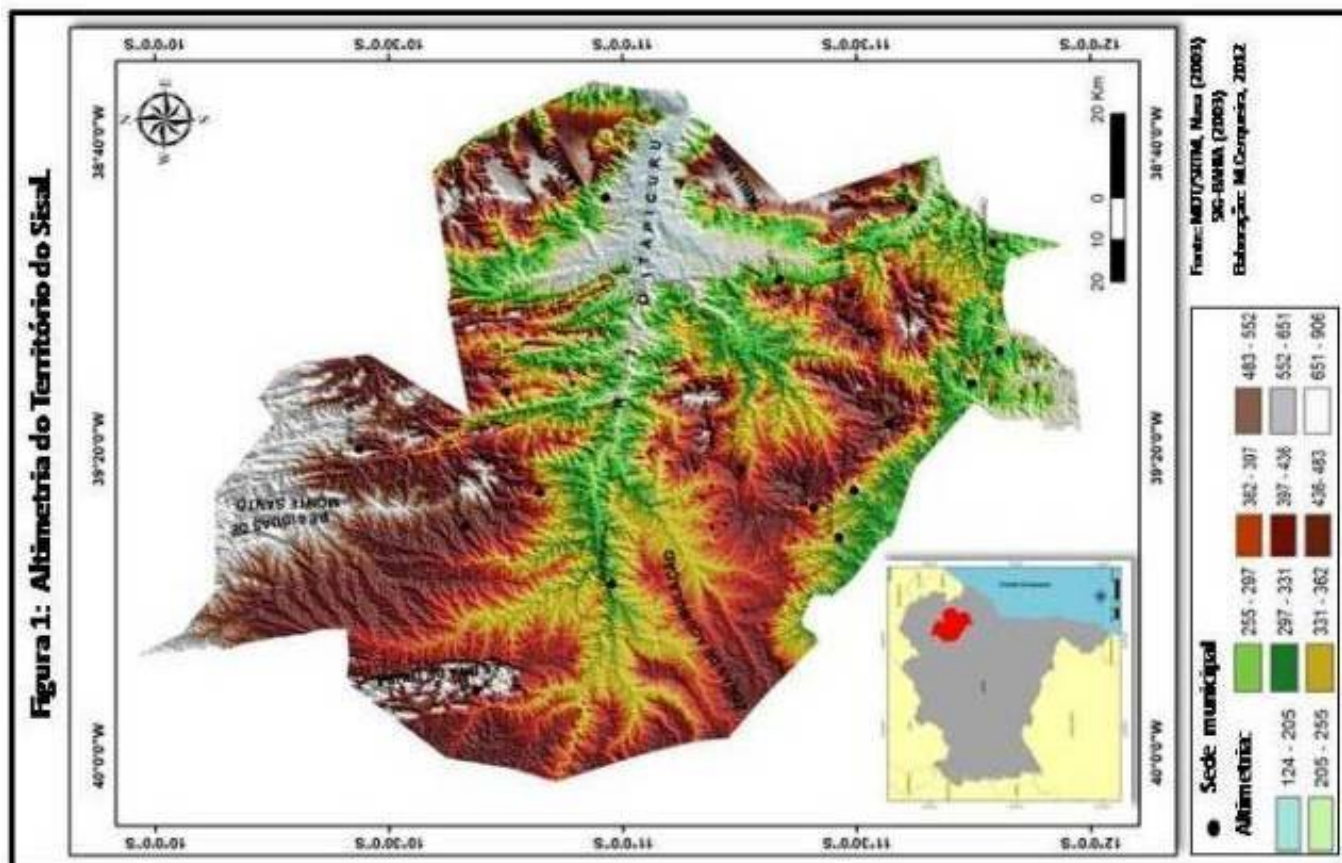
### MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada a organização, manipulação e construção de banco de dados (CERQUEIRA e VALE, 2011). Em seguida recortou-se a área em estudo no MDT/SRTM- NASA (2003) e foram corrigidos os “vazios de dados”. Os dados do MDT têm 90m de resolução espacial, foi aplicada krigagem linear, técnica utilizada por Valeriano (2004), tomada como base nessa pesquisa. Este interpolador é útil para a elaboração de subprodutos, por “calcular a cota de um ponto de interesse pela média ponderada das amostras de sua vizinhança” (FLORENZANO, 2008, p.77), que através de geoestatística, distribui os pesos de acordo com a variabilidade espacial, suavizando as mudanças abruptas de relevo, superdimensionadas, caso não se aplique este interpelador. Este melhora a acuidade visual e possibilita elaborar variáveis morfométricas, para análise mais detalhada dos compartimentos do relevo, declividade, morfogênese e morfodinâmica. Após testes, chegou-se a um MDT com resolução espacial de 30m, que ampliou o realce das formas, e, a partir do mesmo, foram gerados as variáveis: altimetria, curvas de nível, declividade, aspecto e relevo sombreado, tendo por classificação o método Quantili, que realça o contraste entre as classes. Através de técnicas de Sistema de Informações Geográficas (SIG) foram elaborados mapas temáticos desses subprodutos na escala de 1:100.000. Tais variáveis auxiliam na visualização das rugosidades das superfícies, inclusive por delinear de forma clara as transições morfológicas. Estes temas são utilizados na cartografia geomorfológica (CAMARGO et al., 2011; MARENT et al., 2010; FLORENZANO et al., 2008; SANTOS et al., 2006) devido à sua capacidade em distinguir, em múltiplas escalas, as formas da superfície, seus limites, transições e compartimentos, subsidiando avaliações da morfodinâmica. Deste modo, podem apontar setores mais suscetíveis à morfogênese, portanto instáveis, que a depender do uso evoluem para dinâmicas degradacionais, dando origem à desertificação.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A análise do relevo partiu dos sistemas de paisagem, onde a natureza geológica, geomorfológica, climática, hidrográfica, pedológica e o uso das terras foram levados em consideração, importantes frente à morfogênese e morfodinâmica, e cruciais para avaliar a desertificação. No Território dominam rochas magmáticas que comportam greenstone belt (BARBOSA, 2003). A depressão, formada por processos de pediplanação (CASSETI, 2005), é a unidade geomorfológica predominante nesse substrato. Sobre os folhelhos da Bacia Recôncavo-Tucano se desenvolveu tabuleiros com formas de dissecação e aplanamentos embutidos (SIG- BAHIA, 2003). Isoietas de 400 a 500mm e máximas de 900mm/ano, temperaturas médias de 20,7° a 26,8°C e evapotranspiração real entre 339 e 916mm, produzem índice de aridez acentuado, de 30 a 66% (SEI, 2009), modificado segundo o relevo, a circulação atmosférica e processos de retroalimentação entre biomassa e ciclo hidrológico. As secas sazonais, agravadas pelo La Niña, acentuam o stress hídrico. A dissecação dos relevos, orientada pelo sistema hidrográfico, é ampliada nos períodos chuvosos torrenciais. Os solos predominantes na área são: Neossolos, Cambissolos, Latossolos, Planossolos Háplicos e Vertissolos, friáveis e suscetíveis à erosão. A apropriação desse patrimônio ambiental, influenciada por este mosaico pedoclimático, baseou-se na supressão de grande parte da caatinga e do cerrado para formar pastagens e cultivos. O cerrado nos tabuleiros é mais conservado, visto ser menor, a rusticidade climática. Nas depressões, o uso é intenso e a progressiva incorporação de áreas “primitivas” de caatinga à agropecuária é crescente e amplia a deterioração. Técnicas de SIG possibilitaram elaborar mapas (Figuras 1 e 2) na escala de 1:100.000: altimetria, aspecto, curvas de nível, declividade, e relevo sombreado, com base em Florenzano (2008), Valeriano (2004). A área apresenta amplitude de relevo de 782m compartimentada: de 124 a 260m vales de morfogênese de acumulação; de 260 a 332m nível interfluvial inferior; de 332 a 404m domínio fluvial com forte ação denudacional; de 404 e 530m relevos residuais e tabuleiros com processos de incisão regressiva; de 530 a 906m lineamentos do nível interfluvial superior, preservados, rochosos e de lenta morfogênese. O aspecto exibiu a dissecação; apesar do exagero vertical forneceu compreensão das formas das superfícies e direção do escoamento, inclusive pluvial. Foram escolhidas duas classes devido ao alinhamento estrutural N/S do relevo: de 0° a 167,25° orientação para leste, e de 167,25° a 360° para oeste, que realçaram relevos mais movimentados e residuais à NW e N, e superfícies menos dissecadas nos tabuleiros e depressão, separando dinâmicas geomórficas, respectivamente, mais ou menos ativas. As curvas de nível com equidistância de 50m foi adequada para demarcar rupturas de declive e apontar o controle estrutural do substrato rochoso. As encostas dos tabuleiros apresentam trechos escarpados ou dissecados por erosão acelerada com múltiplas formas de

ravinas. As encostas mais íngremes, nas serras e nos maciços residuais, também controlados por litotipos, são resistentes à erosão. Com base na segmentação do terreno a declividade foi separada em 5 classes: de 0° a 1,72° depressões e topos dos tabuleiros; 1,72° a 4,30° drenagens, ravinas e cicatrizes de dissecação; 4,30° a 9,12° encostas suaves; 9,12° a 44° encostas íngremes. O relevo sombreado com ângulo de 26° a 246° realçou a rugosidade das superfícies, ressaltando os lineamentos estruturais, a organização hidrográfica, e os modelados lineares, planares, tabulares, côncavos, convexos, e rupturas de declive. Os resultados indicam que a degradação é maior e tem origem no uso intenso das depressões, devido às morfologias plano-onduladas sobre solos de maior aptidão agropecuária, onde são ativos processos geomórficos acelerados.





Mapeamento geomorfológico com imagens estereoscópicas digitais do sensor Aster/Terra. São Paulo, UNESP, Geociências, v. 30, n. 1, p. 95-104, 2011.

CASSETI, Valter. Ambiente e apropriação do relevo. Contexto. São Paulo, 1991.

CERQUEIRA, Mílvia O. e VALE, Raquel M. C. Formação de Banco de Dados Geográficos para subsidiar estudos do processo de desertificação no Território do Sisal - Bahia In: Anais do XV Seminário de Iniciação Científica. Feira de Santana, BA, 2011.

FLORENZANO, Teresa Gallotti (org). Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

MARENT, Breno R.; SALGADO André A. R. Mapeamento das unidades do relevo da porção nordeste do Quadrilátero Ferrífero - MG. Geografias. Belo Horizonte 06(1) 118-139 janeiro-junho de 2010.

MENDONÇA, Francisco; DANNI-OLIVEIRA, Inês Moresco. Climatologia: noções básicas e climas do Brasil. São Paulo, SP: Oficina de Textos, 2007.

NASA. MDT/SRTM. 2003. Disponível em: <<http://seamless.usgs.gov/>>. Acesso: 14 jun. 2009.

ONU. Convenção das Nações Unidas de combate à desertificação nos países afetados por seca grave e/ou desertificação, particularmente na África - UNCCD. 1994.

VALERIANO, M. M. Modelo Digital de Elevação com Dados SRTM Disponíveis para América do Sul. São José dos Campos: INPE, 2004.

\_\_\_\_\_. Dados Topográficos. In: FLORENZANO, T. G (Org.). Geomorfologia: Conceitos e Tecnologias. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

VASCONCELOS SOBRINHO, J. Processos de Desertificação Ocorrentes no Nordeste do Brasil: sua Gênese e sua Contenção. Recife, SEMA/SUDENE, 1982.

SANTOS, Leonardo J. C., OKA-FIORI, Chisato, CANALI, Naldy E. FIORI, Alberto Pio; SILVEIRA, Claudinei T., SILVA, Julio M. F.; ROSS, Jurandyr L. S.. Mapeamento geomorfológico do estado do Paraná. Revista Brasileira de Geomorfologia - Ano 7, nº 2, 2006.

WARREN, Andrew. Desertificação : causas e consequências / F. Kenneth Hare, et al.; tradução Henrique de Barros e Ario Lobo de Azevedo . Lisboa : Fundação Calouste Gulbenkian, 1992.

<[http://www.dds.cr.usgs.gov/srtm/version1/South\\_america](http://www.dds.cr.usgs.gov/srtm/version1/South_america)>. Acesso em 23 set. 2010.

<<http://www.ingá.com.br>>. Acesso em: 27 abr. 2010.