

COMPARAÇÃO DO USO DE MODELOS DIGITAIS DE ELEVAÇÃO ASTER E TOPODATA PARA O ESTADO DE PERNAMBUCO, BRASIL

P.C. N. Benício¹, J.R.T. Junior¹

¹ Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

Comissão IV - Sensoriamento Remoto, Fotogrametria e Interpretação de Imagens

RESUMO

Os MDEs (Modelos Digitais de Elevação) se mostram uma grande fonte de conhecimento do relevo da superfície terrestre, o que permite a derivação de informações sobre declividade. Os produtos gerados a partir desses modelos podem contribuir para pesquisas ambientais, planejamento e gestão do território, mas as diferenças nos resultados interferem nos produtos finais. Essas diferenças podem ser notadas dependendo do MDE utilizado. Enquanto modelos, ou aproximações da realidade, os MDEs estão sujeitos a erros e incertezas, os quais se propagam através dos produtos derivados dos mesmos, prejudicando a qualidade das informações. O presente trabalho tem por objetivo desenvolver uma metodologia em ambiente GIS para comparar a qualidade e a precisão dos MDEs gerados a partir de diferentes fontes. Para tal, foram utilizados MDEs disponíveis gratuitamente, os quais sejam: ASTER e TOPODATA. A comparação foi realizada considerando como área os municípios de Recife e Jaboatão dos Guararapes, localizados no estado de Pernambuco. A escolha da área justifica-se pelo fato desta apresentar variação considerável de relevo, latitude, longitude, áreas costeiras e disponibilidade de imagens dos dois modelos comparados. O MDE ASTER (Radiômetro de emissão e reflexão térmica espacial avançado) foi gerado a partir de imagens estereoscópicas ópticas. O MDE TOPODATA foi derivado da interferometria radar. Todos os MDEs apresentaram divergências de elevação em comparação com informações sobre o solo. A precisão dos modelos digitais de elevação foi avaliada também em relação ao relevo, considerando a declividade do terreno. Para manipulação dos dados espaciais foi utilizado o sistema QGIS 2.18. Os resultados foram exportados para planilhas do Excel e as análises estatísticas foram executadas.

Palavras-chave: MDE, ASTER, TOPODATA, QGIS.

ABSTRACT

The MDEs (Digital Elevation Models) are a great source of knowledge of the land surface relief, which allows the derivation of slope information. The products generated from these models can contribute to environmental research, planning and territory management, but the differences in results interfere with the final products. These differences can be noted depending on the MDE used. While models, or approximations of reality, MDEs are subject to errors and uncertainties, which propagate through products derived from them, impairing the quality of information. The present work aims to develop a methodology in GIS environment to compare the quality and precision of the MDEs generated from different sources. For this, free MDEs were used, which are: ASTER and TOPODATA. The comparison was made taking into account the municipalities of Recife and Jaboatão dos Guararapes, located in the state of Pernambuco. The choice of area is justified by the fact that it presents considerable variation of relief, latitude, longitude, coastal areas and availability of images of the two models compared. The MDE ASTER (Radiometer for emission and advanced spatial thermal reflection) was generated from optical stereoscopic images. MDE TOPODATA was derived from radar interferometry. All MDEs showed elevation divergences compared to soil information. The accuracy of the digital elevation models was also evaluated in relation to the relief, considering the slope of the terrain. The QGIS 2.18 system was used to manipulate the spatial data. The results were exported to Excel spreadsheets and statistical analyzes were performed.

Keywords: DEM, ASTER, TOPODATA, QGIS.

INTRODUÇÃO

Os MDEs (Modelos Digitais de Elevação) se mostram uma grande fonte de conhecimento do relevo da superfície terrestre, o que permite a derivação de informações sobre declividade. Os produtos gerados a partir desses modelos podem contribuir para pesquisas ambientais, planejamento e gestão do território, mas as diferenças nos resultados interferem nos produtos finais. Essas diferenças podem ser notadas dependendo do MDE utilizado.

Enquanto modelos, ou aproximações da realidade, os MDEs estão sujeitos a erros e incertezas, os quais se propagam através dos produtos derivados dos mesmos, prejudicando a qualidade das informações.

A região de abrangência da pesquisa localiza-se entre os municípios de Recife e Jaboatão dos Guararapes, situados no estado de Pernambuco. A escolha da área justifica-se pelo fato desta apresentar variação considerável de relevo, latitude, longitude, áreas costeiras e disponibilidade de imagens dos dois modelos comparados.

O DEM ASTER (Radiômetro de emissão e reflexão térmica espacial avançado) foi gerado a partir de imagens estereoscópicas ópticas. O DEM TOPODATA foi derivado da interferometria radar.

Com o avanço das tecnologias dos sistemas imageadores, várias metodologias vêm sendo

testadas na caracterização da cobertura da terra. Dentro desse contexto, esse trabalho analisa DEM gerados por métodos independentes de sensoriamento remoto.

Todos os DEM apresentaram divergências de elevação em comparação com informações sobre o solo. A precisão dos modelos digitais de elevação foi avaliada também em relação ao relevo, considerando a declividade do terreno.

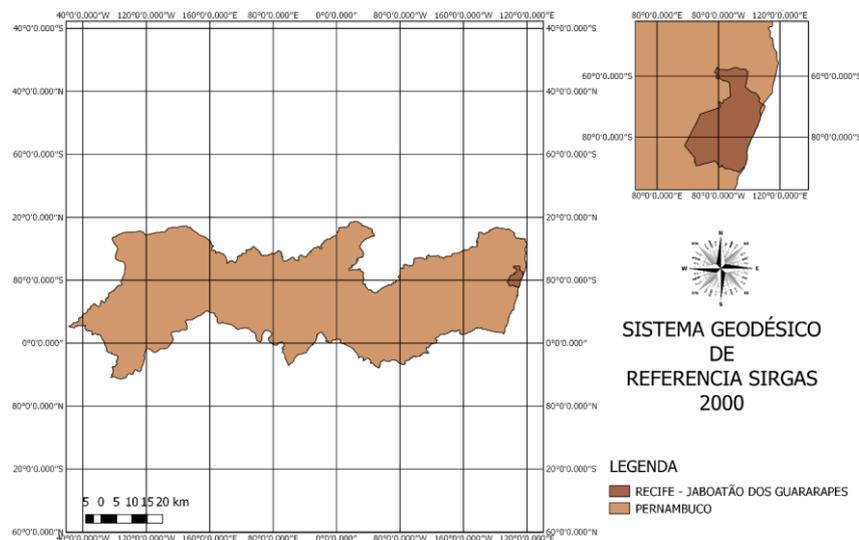
O acesso direto aos dados, além do acesso a área de estudo, representa, portanto, as justificativas e as principais motivações que fundamentam a proposta deste projeto de pesquisa.

A análise espacial integrada na representação dos DEMs ASTER e TOPODATA permitem estudos espaciais e espectrais comparativos, para uma mesma área de estudo.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDOS

A área de estudo para o presente trabalho é uma área que abrange os municípios de Recife e Jaboatão dos Guararapes, no estado de Pernambuco. A escolha da área justifica-se pelo fato desta apresentar variação considerável de relevo, latitude, longitude, áreas costeiras e disponibilidade de imagens dos dois modelos comparados.

Figura 1 - Área de estudos da pesquisa



Fonte: Autor

METODOLOGIA

Na execução das etapas, foram utilizados os seguintes materiais:

- Modelo Digital de Elevação TOPODATA (07S36_ZN, 08S36_ZN) em níveis de cinza com resolução espacial de 30 metros, disponível no site do INPE.
- Modelo Digital de Elevação ASTER (ASTER Global Digital Elevation Model V002 - ASTGTM2_S09W035, ASTGTM2_S09W036) em níveis de cinza com resolução de 30 metros, disponível no site da NASA.
- QGIS DESKTOP 2.6.2
- O trabalho será realizado no LASENSO - Laboratório de Sensoriamento Remoto (www.ufpe.br/lasenso);
- Notebook Dell, processador Intel Core i5, 8GB RAM, Sistema Operacional Windows 10;

A metodologia proposta para a pesquisa está fixada nos seguintes procedimentos. Aquisição dos dados de todos os sensores selecionados para

o estudo, aquisição das imagens e criação do mosaico TOPODATA e ASTER visto que a área de estudos encontra-se em duas cenas desses sensores, recorte das imagens orbitais. Após essas etapas foi possível gerar parâmetros para a geração dos aspectos de relevo como declividade e as curvas de nível equidistantes.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Utilizando técnicas de processamento digital de imagens (PDI) foram criadas classes de declividade para os MDEs ASTER e TOPODATA. A declividade do terreno é uma variável básica para a segmentação de áreas em praticamente todos os procedimentos de planejamento territorial e é definida como o ângulo de inclinação (zenital) da superfície do terreno em relação à horizontal. Seus valores podem variar de 0° a 90°, embora seja mais comumente expressa em porcentagem. As classes de declividade geradas neste tema foram reclassificadas em seis intervalos distintos sugeridos pela Embrapa (1979).

Quadro 1 - Classes de Declividade Embrapa

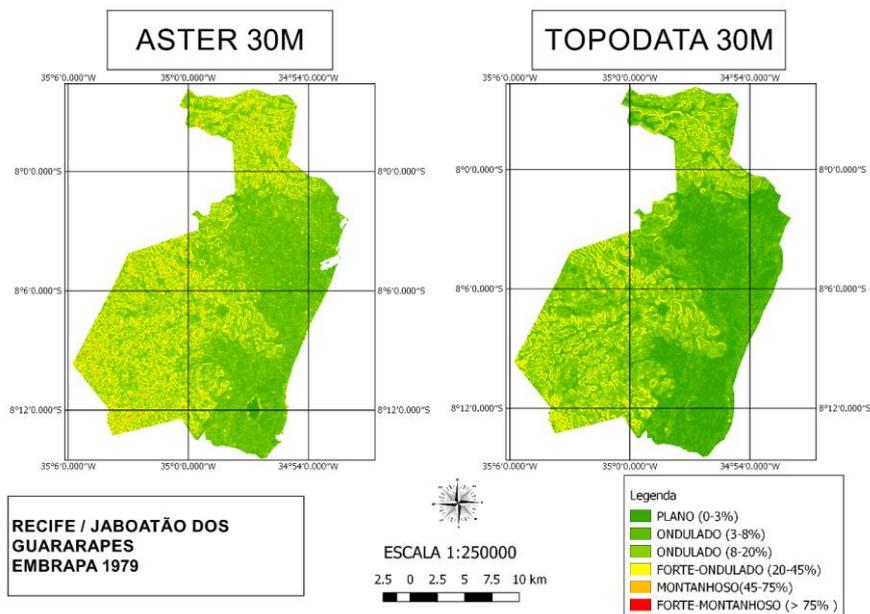
CLASSE DE DECLIVIDADE %	RELEVO
0-3%	PLANO
3-8%	SUAVE ONDULADO
8-20%	ONDULADO
20-45%	FORTE-ONDULADO
45-75%	MONTANHOSO
> 75%	FORTE-MONTANHOSO

Fonte: Embrapa (1979)

Os resultados obtidos foram 2 mapas de declividade e a quantificação das áreas em diferentes intervalos, ressaltando o percentual

para cada classe de declividade em relação a área total, assim como mostra a figura 2.

Figura 2 – Classificação EMBRAPA 1979



Fonte: Autor

Fazendo uma análise visual é possível identificar algumas discrepâncias. Visualmente a classificação das imagens ASTER apresentam uma área mais evidente da classe Plano. Já a classificação TOPODATA apresenta de forma bem distribuída a classe ondulado.

Realizou-se um novo processamento com o propósito de quantificação das áreas de todas as

classes, onde foi preciso poligonalizar as imagens, ou seja filtrar e rastrear os pixels da imagem e convertê-los para uma estrutura de dados vetorial. O método de conversão pressupõe a existência de um arquivo matricial proveniente do processo de entrada de dados por scanners, de levantamentos efetuados via sensoriamento remoto, ou de algum procedimento que permita a geração de imagens matriciais (QUINTANILHA, 1996). A partir desse método foi gerada o Quadro 2 a seguir.

Quadro 2 - Área das classes de relevo dos mapas de declividade

CLASSE DE DECLIVIDADE %	RELEVO	ASTER KM ²	TOPODATA KM ²
0-3%	PLANO	157,879	54,294
3-8%	SUAVE ONDULADO	121,571	140,869
8-20%	ONDULADO	153,635	190,247
20-45%	FORTE- ONDULADO	48,249	97,583
45-75%	MONTANHOSO	0,051	4,335
> 75%	FORTE- MONTANHOSO	0,004	0,082

Fonte: Autor

A tabela apresenta a Área em quilometro quadrado (KM²) das classes de relevo dos mapas de declividade do ASTER E TOPODATA. Com

base nesses dados pôde-se notar uma diferença quanto a classificação levando em conta os dois modelos, o ASTER apresenta maior área no

relevo plano, suave ondulado e ondulado, ficando bem distribuído em toda a área de estudos. Quando comparado com os dados TOPODATA as áreas de maior predominância são Forte ondulado, suave ondulado e ondulado. O TOPODATA ainda apresenta uma área Quadro foi possível a geração de um gráfico comparativo entre as classes, onde fica evidente as discrepâncias. O

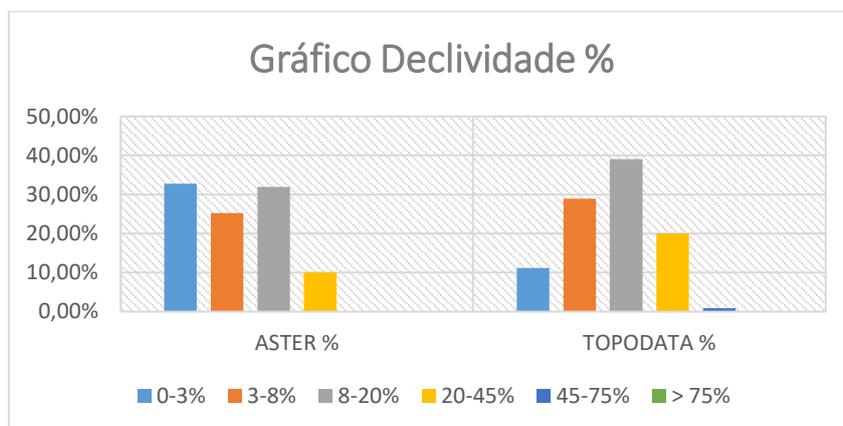
Gráfico 1 apresenta em porcentagem os valores das respectivas classes. O TOPODATA apresenta em geral maiores valores quando comparados com o ASTER exceto na classe Plano, onde o ASTER apresenta 32,80% da área total e o TOPODATA apresenta 11,14%. O

Montanhoso que maior que o ASTER. Os dois mapas apresentam poucas áreas de destaque da classe forte montanhoso.

Através do

maior valor apresentado no TOPODATA foi o da classe Ondulado com 39,03%. Os dois modelos demonstram os padrões de declividade de forma semelhante. Contudo, as classes de relevo plano, suave ondulado e ondulado predominam nos dois modelos.

Gráfico 1 - Gráfico de Declividade das classes



Fonte: Autor

CONCLUSÃO

Portanto, é possível destacar uma significativa diferença encontrada nos dados de declividade extraídos a partir de distintos modelos digitais de elevação. É preciso ainda confrontar os resultados encontrados neste trabalho com dados mais detalhados.

Os resultados indicam que a escolha da imagem ASTER GDEM ou SRTM apresenta um potencial significativo de influência nos resultados, principalmente quando da geração de variáveis de relevo. Tal influência deve ser considerada como uma fonte de incerteza adicional em estudos que dependam dessas variáveis.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ABRAMS, M.; HOOK, S.; RAMACHANDRAN, B. ASTER users handbook. Pasadena: JPL, 2002. 135p. Disponível em: . Acesso em: 12 de Setembro de 2017.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Súmula da 10ª Reunião Técnica de Levantamento de Solos. Rio de Janeiro, 83p, 1979.

QUINTANILHA, Jose Alberto. Entrada e Conversão de Dados: processos de Construção de Bases Digitais de Dados Espaciais para um Sistema de Informações Geográficas. Tese de Doutorado, São Paulo, 1996.