

VALIDAÇÃO DO MODELO DIGITAL DE ELEVAÇÃO SRTM 3 PARA A REGIÃO DO PONTAL DO PARANAPANEMA

Mariany Kerriany Gonçalves de Souza ¹, Vagner Souza Machado¹, Lucas Prado Osco ¹, e Ana Paula Marques Ramos ¹, José Marcato Junior²

¹Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE. Rodovia Raposo Tavares, km 572, 19067-175, campus II, Bairro Limoeiro, Presidente Prudente, São Paulo, Brasil. E-mails: kerriany_gon@yahoo.com.br; vagnercarto@gmail.com ; pradoosco@gmail.com ; anaramos@unoeste.br ; ² Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS, Avenida Costa e Silva – Pioneiros, Cidade Universitária, 79070-900, Campo Grande, MS, Brasil, jose.marcato@ufms.br

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi validar o Modelo Digital de Elevação (MDE) SRTM 3 utilizando um software open-source de Sistema de Informação Geográfica. O estudo se justifica em razão da ausência de dados dessa natureza validados para a região do Pontal do Paranapanema, São Paulo. Esses dados podem apoiar diversos projetos na área ambiental da região, como o planejamento e a recuperação de áreas degradadas. O método encontra-se dividido em cinco etapas: download dos dados vetorial e matricial; preparação da base cartográfica vetorial; pré-processamento do MDE; validação do modelo; e representação do relevo da área de estudo. Os resultados desta validação podem ser utilizados, juntamente com outros dados cartográficos, para investigar a qualidade ambiental da região estudada. Os dados do SRTM podem ser usados na escala 1:100.000, para a classificação de Classe A.

Palavras-chave — MDE; Validação de dados; Mapa temático.

ABSTRACT

The objective of this paper is to validate the Digital Elevation Model (DEM) SRTM 3 using open-source Geographic Information System software. The study is justified due to the absence of data of this nature validated for the region of Pontal do Paranapanema, São Paulo. This data can support several projects in the environmental area, such as planning and recovery of degraded areas. The method is divided into five stages: download of vector and matrix data; preparation of the vector cartographic base; DEM pre-processing; validation of the model; and representation of the studied area relief. The results of this validation can be used, alongside with other cartographic data, investigate the environmental quality of the study region. The SRTM data can be used in the 1: 100,000 scale for Class A classification.

Keywords — MDE; Validation of data ; themed Map;

1. INTRODUÇÃO

Um Modelo Digital de Elevação (MDE) é um tipo de Modelo Numérico do Terreno (MNT) utilizado para representar dados de relevo (altitude). Os MDEs são importantes para a análise ambiental, e estudos envolveram a aplicação desses dados na extração da morfometria de bacias hidrográficas [1]; a geocologia da paisagem [2]; os processos geomorfológicos [3]; a caracterização de fitofisionomias [4], dentre outros.

O SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) é um projeto internacional, liderado pela *National Geospatial-Intelligence Agency* (NGA) e pela (*National Aeronautics and Space Administration* (NASA), dos Estados Unidos da América. Este projeto foi executado pelo ônibus espacial Endeavour durante 11 dias, em fevereiro de 2000, e seu objetivo foi obter a mais completa base de dados topográficos digital de alta resolução da Terra. Os dados do SRTM de 30 metros de resolução espacial foram disponibilizados para o Brasil no final do ano de 2014; até então, o país tinha acesso a apenas dados com resolução espacial de 90 metros.

Neste trabalho, demonstramos a importância de um controle de qualidade dos dados e a acurácia altimétrica do SRTM 30m, para a região do Pontal do Paranapanema. Existe a possibilidade de se aplicar o conceito de Padrão de Exatidão Cartográfica dos Produtos Cartográficos Digitais (PEC-PCD) nestas imagens. Este processo envolve uma análise da exatidão das coordenadas tridimensionais dos produtos cartográficos [5]. A partir da validação dos dados, pode-se, por exemplo, fazer uso dos mesmos para a representação do relevo da região estudada, utilizando o método isaritmico aplicado com o uso de software open-source de Sistema de Informação Geográfica (SIG).

O Pontal do Paranapanema é caracterizado como uma área de grande extensão territorial. Possui aproximadamente 18.84 km² e sua população é estimada em cerca de 583.703 habitantes, segundo o último Censo em 2010 [6]. O estado de São Paulo é composto por 15 mesorregiões, denominadas de Regiões Administrativas (R.A), que se encontram divididas em 63 microrregiões, denominadas de Regiões de Governo. Cada meso e microrregião é formada por um conjunto de municípios e recebe o nome do município sede [7]. O Pontal do Paranapanema (Figura 1) pertence à meso

Tabela 2: Discrepâncias e Raiz Quadrada do Erro-SRTM 3.

PONTO	ΔH	ΔH^2
91796	5,32	28,30
93900	0,95	0,90
92611	2,62	6,86
99554	5,81	33,76
92577	6,32	39,94
93516	6,18	38,19
92578	2,89	8,35
92579	1,39	1,93
96041	-0,69	0,48
93898	3,65	13,32
93500	6,35	40,32
96307	8,75	76,56
92580	5,55	30,80
92581	-4,64	21,53
92582	2,00	4,00
SOMA	52,44	345,26

Utilizamos a Norma Cartográfica Brasileira (NCB), que estabelece as especificações e aplicações do PEC (Padrão de Exatidão Cartográfica Altimétrica dos Pontos Cotados e do MDT, MDE e MDS para a Produção de Produtos Cartográficos Digitais) [13] dos valores adequados à escala pela qual os dados foram considerados. Esta norma

estabelece que 90% dos pontos (15 pontos) devem apresentar discrepância altimétrica iguais ou inferiores ao PEC-PCD e que o ΔH^2 ou REQM devem ser inferiores que o Erro Padrão. Nesse trabalho, consideramos apenas a Classe A do PEC-PCD que exige uma acurácia maior.

A partir dos valores obtidos (Tabela 2), verificamos que, ao analisar a escala 1:25.000, nenhum ponto consegue ser comparado ou compatível com a escala, pois os valores são superiores. Para a escala de 1:50.000, não encontramos valores suficientes para a Classe A. Assim, testamos com a escala 1:100.000, para os 15 pontos, com média de 13,5 e REQM de 4,80, e encontramos então a classificação Classe A, sendo 13,70 PEC e 8,33 EP (Erro Padrão).

Após a análise e acurácia do MDE, elaboramos uma representação cartográfica dos municípios do Pontal do Paranapanema no estado de São Paulo, contendo a variação de altitude equivalente a 50 metros.

O mapa hipsométrico do Pontal do Paranapanema (Figura 2), apresenta regiões com elevadas altitudes ao lado leste e com baixas altitudes a oeste, revelando o sentido do caimento do relevo.

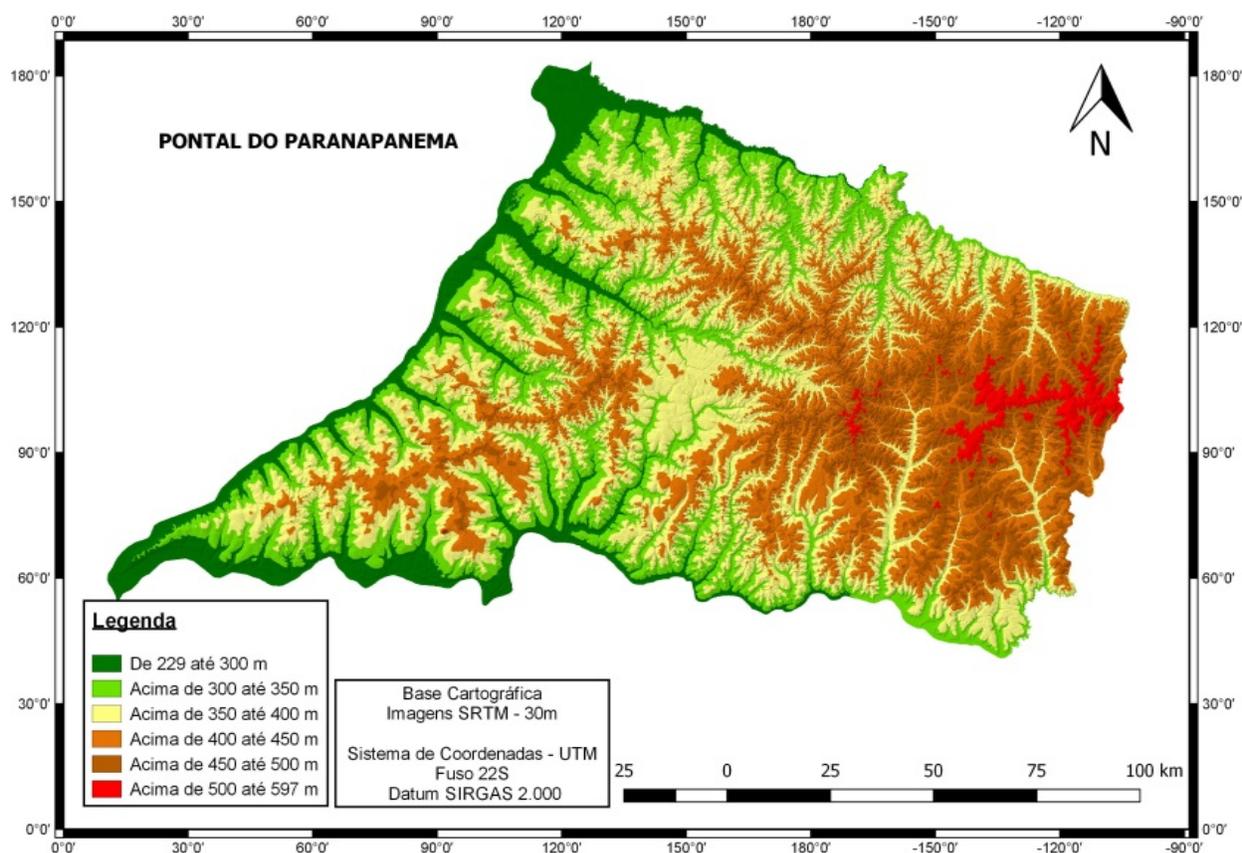


Figura 2: Mapa hipsométrico do Pontal do Paranapanema.

4. CONCLUSÕES

O MDE SRTM 30m é importante para diversas aplicações, pois contribui para o estudo do relevo e pode ser integrado aos demais dados geomorfológicos. Os dados MDE possuem uma vasta cobertura de informações altimétrica para o território brasileiro, auxiliando em uma enorme quantidade de trabalhos nas variadas escalas. Assim, com a aplicação do PEC-PCD, concluímos que o modelo SRTM 3 é adequado para trabalhos envolvendo escalas de 1:100.00, uma vez que os valores encontrados para o MDE estão dentro dos padrões permitidos para produção de produtos cartográficos digitais em Classe A.

5. AGRADECIMENTOS

A estrutura fornecida pelo NEAGEO (Núcleo de Estudos Ambientais e Geoprocessamento) e a UNOESTE (Universidade do Oeste Paulista) para o desenvolvimento deste trabalho.

6. REFERÊNCIAS

- [1] Correa, N. F.; Ribeiro, V. O.; Miotto, C. L. & Filho, A. C. P. 2017. “Obtenção de MDE corrigido para a delimitação de bacia hidrográfica com auxílio de geotecnologias livres”. *Anuário do instituto de Geociências*, 40:1 (pp. 217-225);
- [2] Souza, L. G.; de Souza, G. M.; Coura, P. H. F.; FERNANDES, M. C. “Avaliação de Modelos Digitais de Elevação para estudos geocológicos no Maciço da Pedra Branca, Rio de Janeiro, Brasil”. *Anuário do instituto de Geociências*, 32:1 (pp. 21-33);
- [3] Merino, E.R.; Pupim, F. N.; Macedo, H. A.; Assine, M. L.; “Realce e Integração de Imagens Orbitais Óticas com Dados SRTM para Mapeamento e Estudo de Grandes Planícies Fluviais: Exemplos no Pantanal.” *Revista Brasileira de Geomorfologia*, 16 (p. 49-62);
- [4] Valeriano, M. M. & Abdon, M. M. 2007. “Aplicação de dados SRTM a estudos do Pantanal.” *Revista Brasileira de Cartografia*, 59:1 (pp. 64-65);
- [5] Martinelli, M. 2011. “*Mapas da Geografia e Cartografia Temática*”. 6ª. Contexto, São Paulo, (pp. 66-69);
- [6] IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2011. “*Censo Demográfico de 2010*”. Disponível em: < <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/> >.
- [7] QGIS Brasil. Disponível em: < <http://qgisbrasil.org/> >.
- [8] IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2017. “*Índices de cartas e mapas: base cartográficas contínuas*” Disponível em: < ftp://geoftp.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/bases_cartograficas_continuas/bc250/versao2017/shapefile/ >.
- [9] INDE. Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais. “*Catálogo de Metadados Geográficos*”. Disponível em: < <http://www.metadados.inde.gov.br/geonetwork/srv/por/main.home> >.
- [10] United States Geological Survey. “*Earth Explorer*”. Disponível em: < <http://earthexplorer.usgs.gov/> >.
- [11] IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. “*Modelo de ondulação geoidal - MAPGEO, 2015*”. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/geociencias-novoportal/informacoes-sobre-posicionamento-geodesico/servicos-para-posicionamento-geodesico/10855-modelo-de-ondulacao-geoidal.html?=&t=processar-os-dados> >.
- [12] Dent, B. D.; Torguson, J.; Hodler, T. *Cartography: Thematic Map Design*. 6nd ed. Boston: McGraw Hill Higher Education. 2009.
- [13] DSG. Diretoria de Serviço Geográfico. Especificação Técnica para Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais – ET – ADGV. 2 ed.2011(p. 254). Disponível em: < https://www.geoportal.eb.mil.br/imagens/PDF/ET_ADGV_Vs_2_1_3.pdf >.