

USO DE MODELO DIGITAL DE ELEVAÇÃO ASTER GDEM E SRTM PARA CARACTERIZAÇÃO E COMPARAÇÃO DE REDE DE DRENAGEM

Samuel Anderson da Silva Barbosa¹, Antonio José de Sena Júnior², Grenda Juara Alves Costa³,
Gustavo Sousa Miranda⁴

¹Estudante de Tecnologia em Geoprocessamento, IFPI, Teresina-PI, samuander07@outlook.com

²Estudante de Tecnologia em Geoprocessamento, IFPI, Teresina-PI, senageopro@gmail.com

³Estudante de Tecnologia em Geoprocessamento, IFPI, Teresina-PI, grendajuara@hotmail.com

⁴Estudante de Tecnologia em Geoprocessamento, IFPI, Teresina-PI, gustavo171gt@hotmail.com

RESUMO: Este trabalho avalia a adequação do uso de modelos digitais de elevação, provenientes da manipulação de dados altimétricos da missão SRTM e do instrumento imageador ASTER, ambos com resolução espacial de 30m, e as bandas RGB 4, 3, e 2 de imagens do satélite *Landsat* 8, para se fazer uma composição natural que permite identificar claramente os cursos dos rios. A rede de drenagem de cada MDE foi gerada com o objetivo de se comparar os resultados obtidos de cada MDE, e confirmar o potencial de uso destes produtos no mapeamento sistemático da rede de drenagem de outros municípios que se deseje trabalhar. Avaliando o potencial de uso dos MDEs dos produtos SRTM e ASTER GDEM, para caracterização da rede de drenagem, constatou-se uma aproximação insatisfatória, em relação aos rios traçados, a rede gerada da imagem ASTER GDEM, apresentou diferenças na localização exata da rede gerada com os rios vistos na imagem de satélite. Contudo podemos observar que a rede gerada pela imagem SRTM se mostra com uma melhor precisão em relação a imagem do landsat 8.

PALAVRAS-CHAVE: drenagem, geoprocessamento, MDE.

INTRODUÇÃO: Modelos digitais de elevação (MDE) representam fontes para o conhecimento do relevo da superfície terrestre, permitindo a derivação de informações sobre a declividade, exposição solar e mapeamento da rede de drenagem de áreas extensas. Isto facilita a identificação de áreas favoráveis para a agricultura (culturas, variedades, possibilidade de mecanização, necessidade de irrigação, estimativa de determinados custos), além de indicação de áreas para conservação do solo e da diversidade biológica, modelagem hidrológica, ortorretificação de imagens de satélite, avaliação de riscos de desmoronamentos, etc. (Melgaço et al., 2003 ; Hoff et al., 2009; Alba et al., 2010; Huggel et al., 2010; Miceli et al., 2010; Ravelo, 2010). Com intuito de reduzir custos e agilizar o processo de extração das redes de drenagem, nas duas últimas décadas foram desenvolvidos vários métodos de extração automática. Os algoritmos desenvolvidos se baseiam na modelagem digital da superfície gerada a partir de grades regulares, utilizando se de algum método de interpolação (Felgueiras, 1998). Com o advento de sensores orbitais, modelos de elevação, que permitem a determinação da rede de drenagem puderam ser extraídos através da interferometria. Este processo é o modo de operação de alguns sensores imageadores de microondas, como o exemplo do SRTM - *Shuttle Radar Topographic Mission*, ou da estereoscopia, através de sensores ópticos que adquirem imagens com retrovisada, a exemplo do ASTER/Terra - *Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer* (Fückner et al., 2009). O objetivo deste trabalho é avaliar o potencial do uso dos produtos SRTM e ASTER GDEM na comparação e caracterização de mapas da rede de drenagem do Município de Teresina PI.

MATERIAIS E MÉTODOS: A região escolhida para o trabalho possui uma área de 346,926 Km², e corresponde às zonas urbanas dos municípios de Teresina e Timon, localizadas no Estado do Piauí e Maranhão respectivamente (Figura 1). Essas cidades são divididas pelo Rio Parnaíba; além disso, a cidade de Teresina é cortada pelo Rio Poti. Estes dois grandes rios

foram fatores de grande peso para a aplicação desse estudo, pois devido às suas grandes dimensões, podem ser identificados facilmente em uma imagem de satélite.

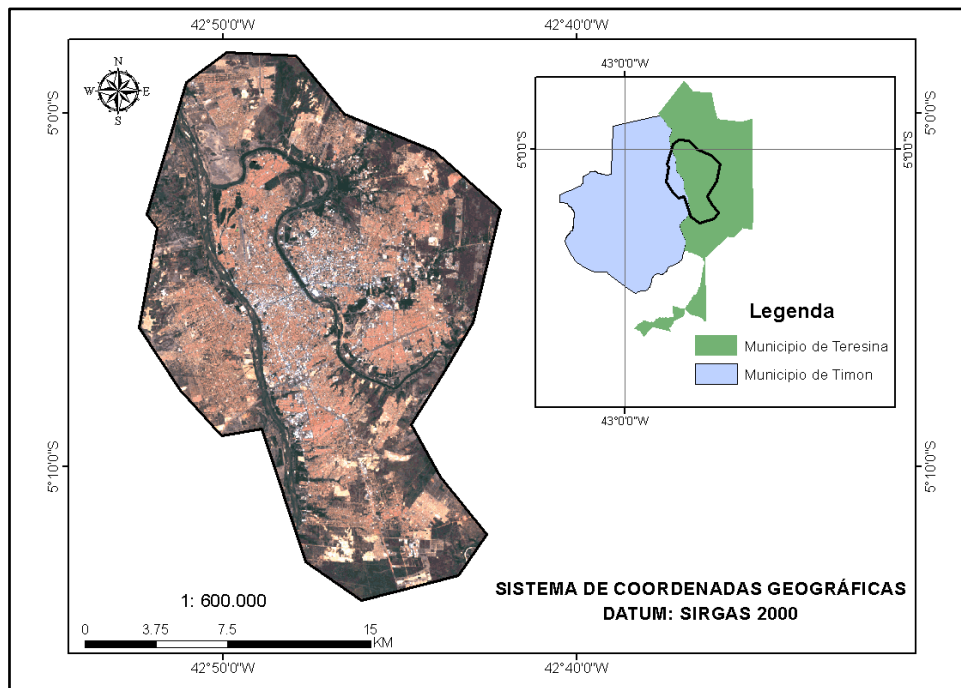


Figura 1. Localização da Área de Estudo nos Municípios de Teresina e Timon.

Foram utilizados, neste estudo, dois Modelos Digitais de Elevação – MDEs distintos, o ASTER GDEM, e o SRTM, ambos com resolução espacial de 30m X 30m; e as bandas RGB 4, 3, e 2 de imagens de satélite Landsat 8, para se fazer uma composição natural que permite identificar claramente os cursos dos rios. Os dois MDEs e as imagens Landsat 8 foram adquiridos no site Earthexplorer, e foram referenciados ao sistema de coordenadas geográficas, SIRGAS 2000; Datum utilizado para referenciar coordenadas na América do Sul. Silveira e Silveira (2015, p.106-125) demonstraram em seu estudo que os Modelos Digitais de Elevação gerados a partir de dados ASTER GDEM e SRTM ambas com resolução espacial de 30 metros, possuem grandes diferenças de declividade e elevação entre eles, podendo chegar a até mais de 25 metros de diferença quanto à declividade, e mais de 15% quanto à elevação; e essas diferenças influenciam no processo de geração automática de redes de drenagem, tornando importante a comparação prévia de ambas para estudos em locais que não possuam informações sobre as mesmas. Com isso a rede de drenagem de cada MDE foi gerada buscando-se comparar os resultados obtidos de cada MDE, e confirmar o potencial de uso destes produtos no mapeamento sistemático da rede de drenagem dos municípios trabalhados. Para realização dessa geração de rede drenagem foi utilizado o Software ARCMAP 10.2.2, através das ferramentas:

- **FILL** – Que faz preenchimentos em locais de um Raster de superfície, para corrigir pequenas imperfeições nos dados desse Raster.
- **FLOW DIRECTION** – Que gera um raster inteiro com valores para cada direção a partir do centro, definindo assim as direções de fluxo.
- **FLOW ACCUMULATION** – Que cria um Raster de fluxo acumulado em cada célula, que é determinado pela direção do fluxo.
- **CON** – Executa uma avaliação condicional em cada uma das células. No caso da geração de uma rede de drenagem, quanto maior for o valor colocado no campo da expressão, maiores serão os fluxos (em tamanho) que ele identificará e irá retornar

como resultado. Na região estudada nesse trabalho, o valor definido foi 5000, por se tratar de uma área grande, e com rios de grandes proporções.

- **STREAM TO FEATURE** – Essa ferramenta irá transformar o resultado da operação “CON” em uma feição de linha.

RESULTADOS: O *software* **ARCMAP** e suas ferramentas se mostraram eficientes em todas as etapas até a geração da rede de drenagem. A rede gerada da imagem **ASTER GDEM**, apresentou diferenças na localização exata da rede gerada com os rios vistos na imagem de satélite *Landsat* 8, conforme demonstrado na Figura 2. Tais disparidades podem ter sido causadas por interferência da vegetação. Já que a leitura desse sistema imageador se remete a resposta do topo de qualquer objeto presente no solo, e não da superfície terrestre, que é onde se encontra o leito dos rios. Já a rede gerada pela imagem **SRTM** e sua precisão se mostraram satisfatórias, quando comparadas com a imagem de satélite *Landsat*, como pode ser visto na Figura 3.

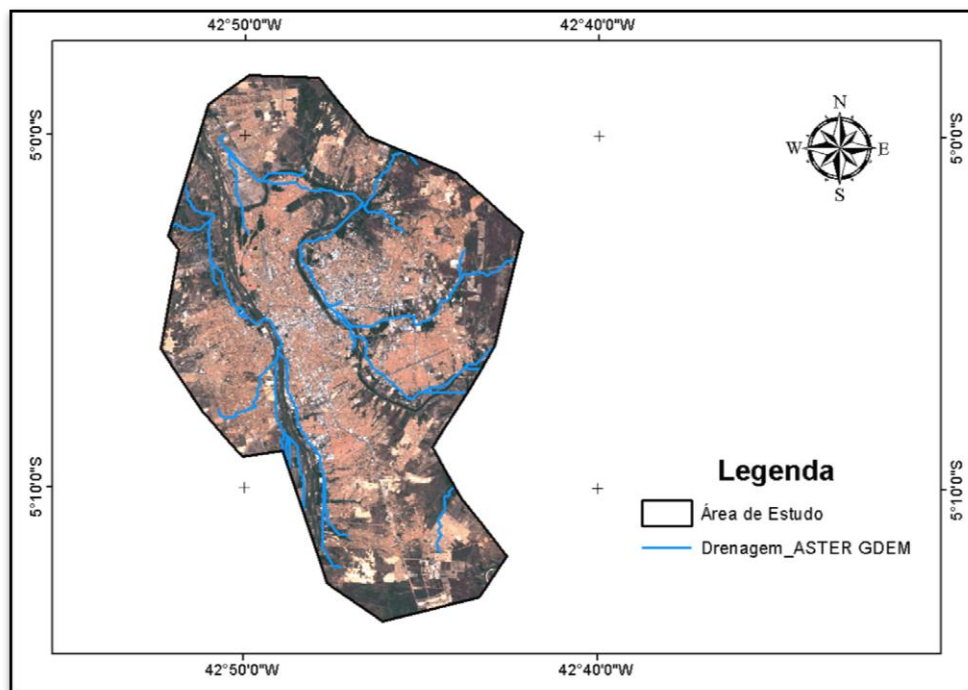


Figura 2. Comparação entre a Rede Hidrográfica Gerada com a Imagem ASTER GDEM; e a Imagem de Satélite da Região.

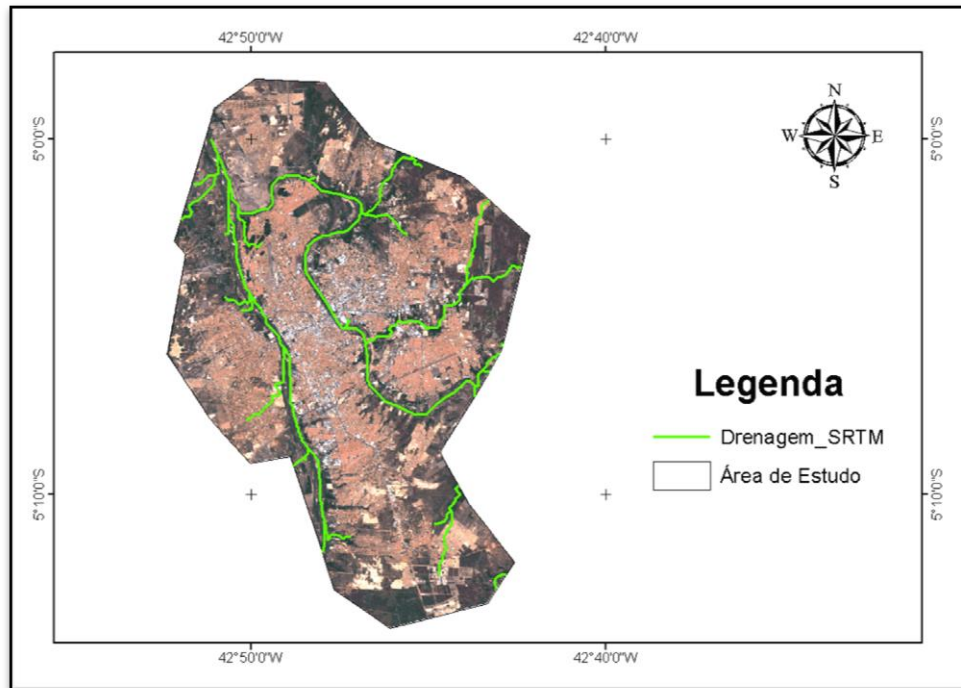


Figura 3. Comparação entre a Rede Hidrográfica Gerada com a Imagem SRTM; e a Imagem de Satélite da Região.

CONCLUSÕES: Avaliando o potencial de uso dos MDEs dos produtos SRTM e ASTER GDEM, para caracterização da rede de drenagem, constatou-se uma aproximação insatisfatória, em relação aos rios traçados, a rede gerada da imagem ASTER GDEM, apresentou diferenças na localização exata da rede gerada com os rios vistos na imagem de satélite Landsat 8. Contudo podemos observar que a rede gerada pela imagem SRTM se mostra com uma melhor precisão em relação a imagem do landsat 8. Os dados demonstram que a vegetação das matas ciliares são captadas pelo SRTM e ASTER e interferem nas variações de altitude e por conseguinte no mau delineamento das redes de drenagem. Os modelos digitais de elevação apresentam diversas aplicações no ramo das geotecnologias, sendo importante avaliar vantagens e limitações de cada um visando alcançar os melhores resultados conforme o objetivo de cada trabalho.

REFERÊNCIAS:

- ALBA, P. J.; AMADO, T. J. C., NICOLOSO, R. S.; SCHOSSLER, D. S.; TRINDADE, B. S. **Comparação de Modelos de Altitudes com Diferentes Fontes de Dados.** Congresso Brasileiro de Agricultura de Precisão (Anais), Ribeirão Preto/SP, 2010.
- FELGUEIRAS, C. A. (1998). **Curso de Modelagem Digital de Terrenos e Aplicações. Apostila do curso do SPRING.** 180p.
- FUCKNER, M. A. et al. (2009). **Avaliação altimétrica de modelos digitais de elevação extraídos de imagens ASTER em áreas com configuração topográfica distinta.** Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p. 683-690.
- MELGAÇO, L. M.; SOUZA, Filho, C. R.; STEINMAYER, M. **Comparação entre modelos digitais de elevação gerados por sensores ópticos e por radar.** In: Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, p. 1215-1220.
- MICELI, B. S.; DIAS, F. de M.; SEABRA, F. M.; SANTOS, P. R. A. dos; FERNANDES, M. do C. **Comparação da Avaliação Vertical de Modelos Digitais de Elevação para Médias e Pequenas Escalas em Diferentes Configurações Topográficas.** III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, Recife - PE, 2010. p. 001 – 007.
- HOFF, R.; J. R. DUCATI; M. BERGMANN. **Comparação de dados de modelo digital de elevação - MDE: ASTER e SRTM por processamento digital de imagem para**

identificação de terroir vitivinícola na Folha Encruzilhada do Sul, RS, Brasil. In Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p. 215-222.

HUGGEL, C.; D. SCHNEIDER, D.; MIRANDA, P. J.; GRANADOS, H. D.; KÄÄB, A. **Evaluation of ASTER and SRTM DEM data for lahar modeling: A case study on lahars from Popocatépetl Volcano, Mexico.** Journal of Volcanology and Geothermal Research 170 (2008) 99–110. Disponível em: www.sciencedirect.com. Acesso em: Abril/2017.

RAVELLO, M. M. **Análise da Utilização do MDE SRTM e do MDE ASTER para Determinação do Traçado da Rede de Drenagem, da Delimitação de Bacias Hidrográficas e das Curvas Cota x Área e Cota x Volume de Reservatórios.** 8p. 2009. Acesso em: Abril/2017.

SILVEIRA, Ricardo Michael Pinheiro; SILVEIRA, Claudinei Taborda da. **Análise Comparativa Entre Modelos Digitais de Elevação Com Distintas Características de Processamento e Aquisição.** Boletim de Geografia, Maringá, v. 33, p.106-125, 14 maio 2016. Universidade Estadual de Maringá. <http://dx.doi.org/10.4025/bolgeogr.v33i0.31930>.