

Avaliação da influência da vegetação nos dados SRTM para a região amazônica

Annette Pic¹
Camilo Daleles Rennó¹
Taise Farias Pinheiro¹
João Viane Soares¹

¹ Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE
Caixa Postal 515 - 12245-970 - São José dos Campos - SP, Brasil
{annette, taise, viane}@inpe.br
camilo@dpi.inpe.br

Abstract. In large areas with forest as the Amazon, there is a lack of topographic maps with precise information. This occurs because there is no available trustful and cheap data. The Digital Elevation Model (DEM) taken from the SRTM is now widely used to extract topographic data. However, this model presents some problems in forest areas. In this context, this work has the objective of evaluate the precision of SRTM data and analyse the influence of different forest structure found in the amazon region in the DEM generated by the SRTM. To do this, first of all, some comparisons between altimetric profiles taken from SRTM and those taken with altimeters have been made, using regression analysis. Some other data from vegetation have been collected and it will be used to explain the disagreements. Integrating those data could be useful to develop a model to correct the SRTM data in forest areas. This study was done in the Igarapé Asu basin, 100 km north from Manaus.

Palavras chave. Digital Elevation Model, SRTM, topographic data, Modelo Digital de Elevação, dados topográficos,

1. Introdução

Na região amazônica, a estrutura local da vegetação é fortemente influenciada pela proximidade da rede de drenagem que é, por sua vez, totalmente relacionada com a topografia. Assim, as fisionomias florestais presentes em cada unidade topográfica (platô, vertente e baixio) possuem características estruturais próprias.

A região amazônica dispõe de poucos dados altimétricos em escalas mais finas. Alguns tipos de levantamentos seriam muito demorados devido à extensão da área (topografia tradicional, fotogrametria); outros sofreriam dificuldades devido à cobertura de nuvens e fumaça naquela região (uso de sensores remotos ópticos).

A interferometria de radar aparece como uma alternativa para a extração de informações altimétricas. Por ser um sensor ativo e atuar na região de microondas do espectro eletromagnético, o radar não precisa de luz solar para o imageamento e sofre pouca influência das condições atmosféricas, possibilitando a elaboração de Modelos Digitais de Elevação (MDE) em regiões com condições atmosféricas desfavoráveis, como é o caso da Região Amazônica.

O dado SRTM, disponível desde 2000, pode ser considerado a melhor informação topográfica já disponível para grande parte do nosso território (com resolução espacial de aproximadamente 90m). Porém, por se tratar de um dado de banda C, o MDE gerado não é fiel à topografia pois sofre influência da vegetação. (Kellndorfer et al. 2004). Desta forma, em áreas com cobertura florestal, a altura do dossel é um importante fator a ser considerado na modelagem do relevo a partir de dados extraídos do SRTM (Valeriano et al., 2005).

Este trabalho tem como objetivo avaliar a confiabilidade dos dados SRTM no mapeamento plani-altimétrico na região amazônica.

2. Método

A área de estudo é a bacia do igarapé Asu situada na ZF-2 km 14, a aproximadamente 100 km ao norte de Manaus. A altitude da região varia de 50 a 110 m acima do nível do mar (Luizão e Vasconcelos, 2006).

É possível reconhecer três áreas distintas topograficamente: baixio, vertente e platô. As áreas de baixio possuem essencialmente solos arenosos, encharcados com as chuvas e com acúmulo de sedimentos (Ranzani 1980). As áreas de vertente compreendem solos argilosos nas partes mais altas e areno-argilosos nas partes mais baixas (Bravard e Righi, 1989). Nas áreas de platô, os solos são argilosos e bem drenados (Chauvel, 1982).

As relações entre relevo, solo e hidrografia condicionam, em conjunto com outras variáveis, diferenças na estrutura e da vegetação. Assim, a estrutura florestal é definida pelo tipo de relevo: floresta de platô (com árvores que atingem 35 a 40 m), vertente (apresentando dossel entre 25 e 30 m) e baixio (caracterizado por dossel de 20 a 35 m).

Este trabalho foi efetuado em três etapas: a preparação para o trabalho de campo, a coleta em campo (posição, altitude e dados auxiliares) e enfim o processamento em laboratório. A preparação consistiu na escolha da localização dos transectos sobre a imagem SRTM. A partir da imagem determinou-se, visualmente, alguns transectos perpendiculares à linha de drenagem, partindo do platô, passando pelo baixio e chegando ao outro platô. Foram definidas as coordenadas inicial e final de cada transecto assim como a orientação dos mesmos. Os pontos foram armazenados no GPS (Global Positioning System).

O trabalho de campo foi constituído da coleta da planimetria, altimetria e dos dados auxiliares (inventário florestal e fotografias do dossel). Ao atingir o ponto de partida com auxílio do GPS (coordenada pré-definida na etapa anterior), foi feita a orientação do transecto, usando uma bússola. Seguindo esta orientação, foi aberta uma picada e a cada 25 metros, com a ajuda de uma trena, cada ponto era marcado com uma fita fluorescente e sua coordenada era coletada com o GPS. Após a coleta da planimetria, com auxílio de um altímetro barométrico, todos os pontos tiveram a altimetria determinada. Cada transecto foi percorrido três vezes.

Os dados auxiliares foram constituídos do inventário florestal e das fotografias de dossel. Em uma faixa de 20 metros de largura ao longo do transecto (10 metros de cada lado da picada) foi feito o inventário de todas as árvores a partir de 10 centímetros de DAP (os dados coletados foram: DAP, altura, espécie, número de palmeiras), delimitando assim parcelas de 10x25m à esquerda e à direita da trena, como mostra a **Figura 1**.

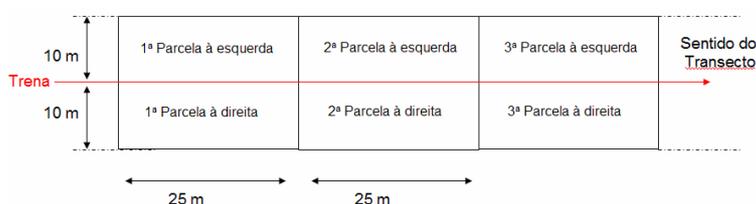


Figura 1 Divisão das parcelas

Em cada ponto marcado (a cada 25m), foram feitas fotos do dossel com a finalidade de registrar a estrutura da vegetação em cada parcela e para posterior análise de porcentagem de abertura do dossel. A câmera utilizada era colocada a uma altura de 1,30m com visada zenital e *zoom* mínimo.

No processamento em laboratório, primeiramente, ajustou-se os dados de planimetria e altimetria coletados em campo, em seguida extraiu-se o perfil do MDE do SRTM e enfim foi feita

a comparação entre os perfis. Os dados auxiliares foram analisados separadamente para serem usados posteriormente.

Para ajustar a posição do transecto, foi preciso espacializar os pontos coletados com GPS e eliminar os pontos que possuíam menor precisão (maior erro). Os pontos marcados de 25 em 25 metros em terreno inclinado foram projetados para o plano horizontal usando a distância de 25m e a diferença de nível coletada com o altímetro barométrico. A posição dos novos pontos foi definida usando o método de otimização Broyden-Fletcher-Goldfarb-Shanno onde os parâmetros iniciais foram as coordenadas X e Y (GPS) iniciais e o azimute do transecto em questão, minimizando o erro existente entre as coordenadas dos pontos GPS e aquelas dos novos pontos. No que diz respeito à altimetria, foi determinado um transecto médio a partir das varias leituras efetuadas em campo.

Antes de extrair o perfil, a grade SRTM foi refinada de 90 para 10 metros por interpolação bilinear. Em seguida, os pontos do novo transecto (projetado) foram plotados no Spring sobre a imagem SRTM e foi extraída a altitude de cada ponto.

Com relação aos dados auxiliares: os dados (DAP, altura das árvores) coletados em campo servirão para estimar a biomassa por meio de equações alométricas; já as fotografias de dossel serão analisadas com o aplicativo Gap Light Analyser (GLA) a fim de calcular a porcentagem de abertura do dossel (PAD).

3. Resultados preliminares e esperados

Foi possível fazer apenas uma avaliação relativa dos dados, pois as altitudes barométricas coletadas não foram amarradas a pontos de altitude conhecida. Notou-se, nesta análise, que existe de fato uma grande semelhança entre o perfil SRTM e o barométrico, sendo que as maiores diferenças ocorrem nas vertentes.

Para avaliar o MDE do SRTM em relação à vegetação, será feita uma análise dos resíduos da comparação entre o perfil do SRTM e o perfil do altímetro. A partir dessas observações, considerando os dados auxiliares e a topografia, será possível construir um modelo que tente explicar essa diferença com relação a alguma característica da vegetação/relevo (biomassa, altura, DAP, abertura do dossel, inclinação do terreno, “localização” – platô/vertente/baixio etc.).

Referências bibliográficas

- Bravard, S.; Righi, D. Geochemical differences in the Oxisol-Spodosol Toposequence of Amazônia, Brazil. *Geoderma*, v.44, n. 1, p.29-42, Apr. 1989.
- Chauvel, A. os latossolos amarelos, alíco, argilosos dentro dos ecossistemas das bacias experimentais do INPA e da região vizinha. *Suplemento Acta Amazônica*, v.12, n. 3, p. 47-60, set. 1982.
- Kellndorfer, J.; Walker, W.; Pierce, L.; Dobson, C.; Fites, J.A.; Hunsaker, C.; Vona, J.; Clutter, M. Vegetation height estimation from Shuttle Topography Mission and National Elevation Datasets. *Remote sensing of Environment*, v. 93, p. 339-358. July 2004.
- Luizão F. J.; Vasconcelos, H. L. Floresta tropical úmida. 17p. Disponível em: <http://www.icb.ufmg.br/~peld/port_site01.pdf>. Acesso em: 20 fevereiro 2006.
- Ranzani, G. Identificação e caracterização de alguns solos da Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA. *Acta Amazônica*, v. 10, n. 1, p. 7-41, 1980.
- Valeriano, M. M.; Kuplich, T. M.; Storino, M.; Amaral, B. D.; Mendes, J. N.; Lima D. J. Modeling small watersheds in Brazilian Amazonia with shuttle radar topographic mission-90 m data. *Computers and Geoscience*, v.32, p1169-1181, oct. 2005.