

## INTRODUÇÃO

A bacia trinacional da Bolívia, Brasil e Peru do Alto Rio Acre (7.600 km<sup>2</sup>) é uma das poucas bacias trinacionais existentes no Brasil, e pode ser um exemplo em micro escala de como se comporta uma bacia compartilhada por territórios de vários países. Os governos destes municípios consideraram como uma prioridade de diagnóstico e planejamento a bacia trinacional do Alto Rio Acre.

Porém, é difícil encontrar dados compatíveis sobre áreas de fronteira na Amazônia, sendo estas oriundas de varias fontes. O plano trinacional para gerenciar esta bacia depende, entre outras coisas, da compatibilidade de dados oriundos de três países. O Modelo Digital de Elevação do Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) pode ser uma ferramenta fundamental no conhecimento do território em áreas de fronteira por fornecer sobre uma mesma base informações de relevo, drenagem e delimitação de sub-bacias. Por tanto, este trabalho visa avaliar a confiabilidade dos dados do DEM/SRTM devido a importância do mesmo como fonte de informações para áreas de fronteira.



Figura 1. Acima mostra a localização da Bacia Trinacional Alto Rio Acre na Bacia Amazônica. Abaixo, a delimitação da bacia (em vermelho) compartilhada pelo departamento peruano de Madre de Dios, o departamento brasileiro do Acre e o departamento boliviano de Pando.

## RESULTADOS

A partir da comparação dos Tracks da BR 317 com a delimitação da bacia, pode-se observar que próximo as cidades de Brasília/Epitaciolândia, a estrada segue o limite da bacia, exceto alguns pequenos trechos isolados. Isto pode ser corroborado pela imagem Landsat (Figuras 7 e 8). Nos trechos em que a estrada segue o divisor de águas, a diferença entre a linha gerada pelo DEM e o Track da estrada está entre 250 a 300m.

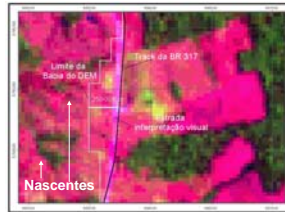


Figura 7. Superposição da linha de trajetória da BR 317 (em preto) com a delimitação da bacia do DEM (linha branca) na imagem Landsat 1999, numa área onde a estrada segue o limite da bacia.

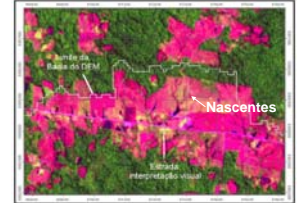


Figura 8. Imagem Landsat 1999 com superposição do limite da bacia (linhas brancas), mostra uma área onde a estrada não coincide com a delimitação da bacia (linha em branco).

## METODOLOGIA

O DEM/SRTM fornece valores de elevação com uma resolução espacial de 90 m. Usando IDRISI 32, o Modelo Digital de Elevação (DEM) do SRTM do ano 2000 foi processado usando o módulo RUNOFF que calcula o acúmulo de unidades de precipitação por pixel para obter a rede de drenagem. Para delimitar a bacia, foi utilizado o módulo WATERSHED.

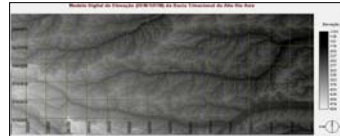


Figura 2. Modelo Digital de Elevação da área da Bacia Trinacional do Alto Rio Acre. Os níveis de cinza indicam a elevação (m), que vai do branco (maior elevação) ao preto (menor elevação). O DEM pode ser obtido pela Internet no site: <http://srtm.usgs.gov>

### Avaliação da confiabilidade

Para verificar a confiabilidade da delimitação da bacia e da rede de drenagem obtida a partir do DEM, foram utilizados os seguintes materiais:

1. Levando em consideração que a estrada acompanha geralmente o divisor de águas, foram gerados Tracks usando GPS para serem comparados com a delimitação da bacia obtida do DEM. Com esta finalidade também foi utilizado um recorte do mosaico formado pelas cenas 002/67, 002/68, 003/67 e 003/68 do satélite Landsat de 1999.

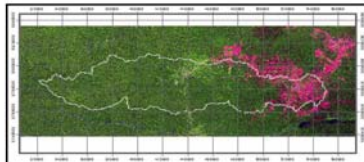


Figura 3. Recorte do mosaico de imagens Landsat 1999, bandas 3, 4 e 5.

2. Para a verificação da drenagem digitalizada, foi realizado o georeferenciamento de tributários onde eles desembocam no Rio Acre. Para cada tributário foram realizadas três leituras de coordenadas, das quais foi considerada a mediana para fazer a confrontação de dados.

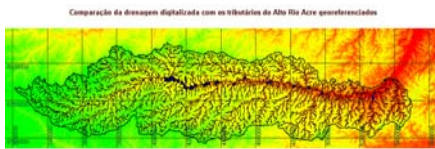


Figura 4. Tributários georeferenciados (pontos azuis) dispostos sobre o DEM/SRTM.

3. Os Zoneamentos Econômicos Ecológicos dos estados/departamentos que compartilham a bacia possuem dados sobre a hidrografia da região (Figura 4). Estes dados embora tenham sido gerados com metodologias e com níveis de detalhamento diferentes, fazem parte das poucas informações sobre a região. Para poder confrontar estes dados com a rede de drenagem do DEM/SRTM, foi necessário realizar a reprojeção para UTM WGS 84. Estes dados foram comparados com a rede de drenagem obtida do DEM.

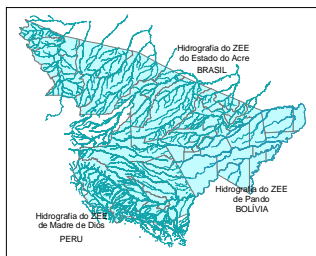


Figura 5. Dados de hidrografia dos Zoneamentos Econômicos-Ecológicos de Madre de Dios/Peru, Acre/Brasil e Pando/Bolívia.

A confrontação dos dados de coordenadas dos tributários georeferenciados na sua foz com a rede de drenagem derivada do DEM, mostrou deslocamentos e ausência de algumas linhas (Figura 9). Em cerca de 40% dos 32 tributários georeferenciados o deslocamento da linha de drenagem estava num raio de um pixel (90 m, Figura 10) e 68% num raio de quatro pixels (360 m, Figura 11).

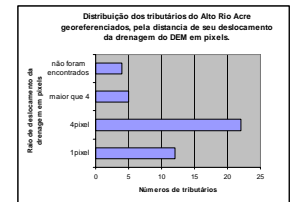


Figura 9. Gráfico que mostra quantos tributários estavam deslocados num raio de 1 pixel, 4 pixels, maior que quatro pixels e os que não tinham linhas geradas a partir do DEM.



Figura 10. Deslocamento do tributário (em azul) da rede de drenagem (linhas em preto), no raio de um pixel.

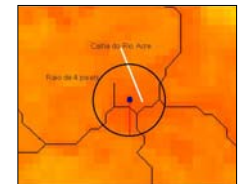


Figura 11. Deslocamento do tributário (em azul) da rede de drenagem (linhas em preto), no raio de quatro pixels.

A comparação entre os dados dos zoneamentos e do DEM, mostra que eles são contíguos com um deslocamento de 50 a 350m da calha do Rio Acre. Com relação à imagem LANDSAT e os dados do DEM, o deslocamento da drenagem varia entre 30 a 180m.

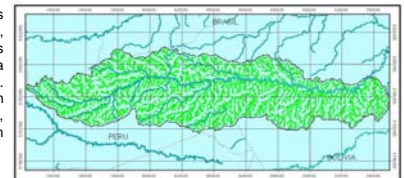


Figura 10. Hidrografia dos ZEE's de Madre de Dios, Pando e Acre (em azul claro) com a rede de drenagem do DEM (verde claro).

## Conclusões:

Os deslocamentos encontrados entre o Track da BR 317 e a delimitação da Bacia nos pontos onde a estrada segue o divisor de águas, não compromete a confiabilidade dos dados do DEM, visto que a imagem Landsat mostra que mesmo tendo um deslocamento de 200 a 300m, a delimitação da bacia derivada do DEM não deixa de incluir as nascentes dos tributários.

As diferenças encontradas entre a drenagem e os tributários georeferenciados podem ser devido principalmente à tamanho do pixel (90 m) e a declividade da região local. Os maiores deslocamentos da drenagem encontrados estão em tributários maiores que se localizam em uma planície aluvial larga que dificulta a geração acurada de drenagem.

O deslocamento observado entre os dados analisados e a derivação de linhas de drenagem não compromete o uso desses dados para o gerenciamento da bacia.