

Metodologia de extração automática para análise da atualização da rede de drenagem do Estado do Mato Grosso do Sul

Caio Gusmão Ferrer de Almeida¹
Júlio César Dalla Mora Esquerdo²

O licenciamento ambiental tem como objetivo verificar se os empreendimentos e atividades podem poluir ou causar algum tipo de degradação ou modificação ambiental. Esse processo depende de um banco de dados atualizado para a formulação de políticas públicas que visem à conservação e ao uso sustentável da biodiversidade (ABDON et al., 2006).

Baseado nessa demanda, o Sistema Interativo de Suporte ao Licenciamento Ambiental (SISLA) foi desenvolvido pelo Projeto “Sistema de Informação Georreferenciada como apoio à tomada de decisão – estudo de caso: Estado de Mato Grosso do Sul” (GeoMS), liderado pela Embrapa Informática Agropecuária e financiado pelo Estado do Mato Grosso do Sul. Segundo Vendrusculo et al. (2009), o SISLA garante uma maior agilidade na análise dos processos de licenciamento ambiental, no que tange às análises de proximidade de áreas protegidas e seu entorno.

A existência de mapas atualizados a respeito de bacias hidrográficas é primordial para a análise dos processos de licenciamento ambiental. O Código Florestal Brasileiro, Lei nº4771 de 1965, dispõe que as Áreas

¹ Colégio Técnico de Limeira, Universidade Estadual de Campinas;
caio@cnptia.embrapa.br

² Embrapa Informática Agropecuária; julio@cnptia.embrapa.br

de Preservação Permanente (APPs) são aquelas cobertas ou não por vegetação nativa, localizando-se às margens de rios, córregos, lagos, represas e outros corpos d'água, em faixas de largura variável. Essa faixa marginal obrigatória é definida pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e, portanto, qualquer empreendimento deve respeitá-la para ter sua licença ambiental concedida.

Os mapeamentos da rede de drenagem do Estado do Mato Grosso do Sul foram conduzidos na década de 60 por meio de fotografias aéreas, necessitando de atualização. O processo de atualização é ainda mais necessário nas regiões do Pantanal, onde a baixa declividade favorece a mudança dos cursos d'água e da rede de drenagem. Tais atividades vêm sendo conduzidas de forma manual no âmbito do projeto GeoMS, na escala de 1:100.000, tomando-se, como base, imagens CCD/CBERS-2B (*China-Brazil Earth Resources Satellite*). Entretanto, metodologias automáticas têm sido testadas para agilizar o processo de atualização da rede de drenagem no estado. Tais metodologias são baseadas em Modelos Digitais de Elevação (MDE), que apresentam a variação espacial das elevações do relevo. Os MDEs usualmente utilizados são derivados dos dados *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM), gerados pela *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) a partir de uma missão do ônibus espacial Endeavour no ano de 2000.

De maneira simplificada, definiu-se que o funcionamento dos algoritmos de extração automática da rede de drenagem baseia-se na determinação da direção do fluxo hídrico, estimada a partir da análise da vizinhança de cada pixel da imagem do Modelo Digital de Elevação. Há diversos algoritmos, comerciais ou não, sendo utilizados para essa finalidade e seus níveis de precisão variam de acordo com o método adotado, assim como a qualidade do MDE de entrada. Nesse sentido, é importante a condução de estudos para analisar o desempenho dessas ferramentas automáticas, em especial em regiões com diferentes tipos de relevo, como é o caso do Estado do Mato Grosso do Sul.

O objetivo deste trabalho foi testar uma metodologia de extração automática da rede de drenagem e comparar os resultados aos mapas

gerados de forma manual. O estudo foi realizado nos limites da carta topográfica de Camapuã (SE-21-Z-D, escala 1:250.000), no Estado do Mato Grosso do Sul. Parte da carta abrange o planalto da bacia do Rio Taquari (porção leste) e outra parte abrange a planície do Pantanal (porção oeste), com elevações mais baixas e homogêneas.

O MDE utilizado neste trabalho foi extraído do Projeto TOPODATA, que oferece dados topográficos e suas derivações básicas em cobertura nacional, elaborados a partir dos dados SRTM disponibilizados pelo *United States Geological Survey* (USGS) na internet. Além das derivações básicas, o TOPODATA oferece aos usuários um modelo refinado do MDE, com resolução espacial de 30m (VALERIANO; ROSSETI, 2008).

A rede de drenagem oficial foi obtida a partir da digitalização de cartas topográficas geradas pela Diretoria de Serviço Geográfico do Exército (DSG). Um trabalho de atualização e correção dessa rede de drenagem está em andamento dentro do Projeto GeoMS, adotando-se como referência imagens CCD/CBERS-2B, corretamente georreferenciadas.

O programa utilizado para extração automática das drenagens foi o *Height Above the Nearest Drainage* (HAND), desenvolvido por Rennó et al. (2008), que utiliza como entrada um modelo digital do terreno.

Foi realizada uma análise visual entre os vetores da rede de drenagem extraída de forma automática e os vetores da rede de drenagem oficial. Os resultados dessa análise mostraram deslocamentos entre as duas fontes de dados, que variaram de acordo com o tipo de relevo. Em geral, em relevos mais acidentados, a extração automática se mostrou mais favorável. Já em relevos mais planos, a extração automática foi menos eficiente. Análises mais detalhadas dos resultados devem ser conduzidas para mensurar os erros encontrados.

Conclui-se que o método automático analisado é uma ferramenta auxiliar no mapeamento das redes de drenagem para garantir maior agilidade para a atualização, servindo como base para verificação dos resultados obtidos pela metodologia utilizada na atualização manual e visual das redes de drenagem.

Referências

ABDON, M. de M.; SILVA, J. dos S. V. da; SOUZA, I. M.; ROMON, V. T.; RAMPAZZO, J.; FERRARI, D. L. Análise do desmatamento no bioma Pantanal até o ano de 2002. In: SIMPÓSIO DE GEOTECNOLOGIAS NO PANTANAL, 1., 2006, Campo Grande, MS. **Anais...** Campinas: Embrapa Informática Agropecuária; São José dos Campos: INPE, p. 293-301. 1 CD-ROM.

RENNÓ, C. D.; NOBRE, A. D.; CUARTAS, L. A.; SOARES, J. V.; HODNETT, M. G.; TOMASELLA, J.; WATERLOO, M. J. HAND, A new terrain descriptor using SRTM-DEM: mapping terra-firme rainforest environments in Amazônia. **Remote Sensing of Environment**, v. 112, n. 9, p. 3469-3481, Sept. 2008.

VALERIANO, M. M.; ROSSETTI, D. F. **TOPODATA**: seleção de coeficientes geoestatísticos para o refinamento unificado de dados SRTM. São José dos Campos: INPE, 2008. Disponível em: < <http://www.dsr.inpe.br/topodata/data/TDkrig.pdf>>. Acesso em 13 jun. 2010.

VENDRUSCULO, L. G.; ARAUJO, L. B.; NAGLIATI, M. M.; SILVA, J. S. V. Sistema de busca avançada de dados espaciais voltados ao licenciamento ambiental do Mato Grosso do Sul. In: SIMPÓSIO DE GEOTECNOLOGIAS NO PANTANAL, 2., 2009, Corumbá. **Anais...** São José dos Campos: Embrapa Informática Agropecuária; São José dos Campos: INPE, 2009, p. 62-70. 1 CD-ROM.