

Obtenção de Parâmetros para Modelagem Hidrológica na bacia do Rio Japaratuba por meio de Geotecnologias

Acácia Maria Barros Souza, Rafael Rodrigues de Souza Silva, Marcus Aurélio Soares Cruz

Resumo

As bacias hidrográficas fornecem elementos para relação homem/natureza, atuando como sistema que possibilita a integração de todo meio natural. Porém, a intensa atividade antrópica tem provocado diversos impactos nas bacias, atuando como agente modificador da dinâmica das fontes hídricas. Portanto, é de suma importância o entendimento da relação uso do solo e qualidade da água. Assim, compondo esse cenário, encontra-se a Bacia do Rio Japaratuba, no Estado de Sergipe que apresenta em seu espaço uma intensa exploração de seus recursos naturais. Este estudo buscou realizar a caracterização da bacia do Rio Japaratuba gerando elementos para a aplicação de modelagem matemática dos processos hídricos com enfoque na distribuição espacial.

Palavras-chave: bacia hidrográfica, hidrologia, sistemas de informação geográfica.

¹ Bacharelada em Geografia, Bolsista Fapitec, Aracaju, SE, acaciavel30@hotmail.com.

² Bacharelado em Geografia, Bolsista Fapitec, Aracaju, SE, maximusrrss@hotmail.com.

³ Engenheiro-civil, Doutor em Recursos Hídricos, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, marcus.cruz@embrapa.br.

Introdução

As ações antrópicas concentradas nos meios urbano e rural têm provocado crescentes danos ambientais, refletidos na poluição hídrica por diferentes compostos, erosão das margens de corpos hídricos, assoreamento de leitos, perda de diversidade da biota, dentre al.. Tais impactos ambientais têm sido frequentemente observados na bacia do rio Japarutuba e em seus afluentes. Os processos de degradação mostram-se em estágio avançado em alguns trechos, resultado de avanços históricos nas atividades agropecuárias, de extração mineral e despejos industriais sem o devido controle. A determinação da relação entre alteração de uso do solo e os impactos nos recursos hídricos pode ser realizada por meio de modelos de simulação da quantidade e qualidade da água. A aplicação dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) em estudos relacionados aos recursos hídricos tem sido crescente, principalmente pela facilidade de manipulação de mapas, organização de banco de dados e de obtenção de informações geomorfológicas das bacias hidrográficas (CÂMARA e QUEIROZ, 2008). A capacidade de associação dos SIGs a modelos hidrológicos contribuiu também para a sua disseminação nos estudos de bacias, otimizando a entrada de dados e melhorando significativamente a visualização espacial das respostas dos modelos matemáticos a diferentes cenários de uso do solo na bacia. Este estudo propõe a aplicação de ferramentas de sistemas de informações geográficas como meio de obtenção e organização da informação espacial, possibilitando a compreensão dos processos geradores dos impactos ambientais presentes na bacia e produzindo uma base de dados que subsidie a aplicação de modelos hidrológicos e de qualidade da água para a avaliação de cenários de manejo das atividades e do uso do solo como alternativas de mitigação do processo de degradação.

Material e Métodos

A área de estudo compreende a bacia hidrográfica do Rio Japarutuba localizada entre as coordenadas geográficas 37°19'O, 10°13'S e 36°47'O, 10°47'S, e possui uma área geográfica de 1.734 Km² equivalentes a 7,65% do território sergipano, abrangendo dezessete municípios, total ou parcialmente, onde vivem cerca de 217.000 pessoas (IBGE, 2010). A bacia apresenta uma intensa atividade econômica de extrativismo e agropastoril. Embora, tenha baixa disponibilidade hídrica, sua água superficial é utilizada para diversos usos, destacando-se, atividades de exploração mineral, principalmente, de petróleo/

gás e potássio, abastecimento humano e irrigação. Os parâmetros fisiográficos das bacias, como área contribuinte, cotas altimétricas máximas e mínimas, comprimentos de cursos d'água e declividades médias foram gerados a partir do Modelo Digital de Elevação resultante de dados SRTM, TOPODATA e GDEM/ASTER. Neste estudo foram utilizadas imagens de satélite LANDSAT TM, CBERS CCD e SPOT para a classificação supervisionada do uso do solo na bacia, através de técnicas de processamento de imagens utilizando os softwares Spring e ArcGIS. As informações referentes a variáveis climatológicas monitoradas na bacia, incluindo precipitação diária, evaporação, velocidade do vento e umidade relativa do ar, foram organizadas espacialmente, incluindo postos de medição da Agência Nacional de Águas (ANA), da Embrapa e SEMARH/SE, bem como dados de vazão e níveis linimétricos das estações da ANA (ANA, 2010). Visitas ao campo foram realizadas, orientadas por GPS para a identificação e caracterização dos principais usos do solo. Durante as visitas de campo, foram identificados pontos de degradação das margens e potenciais fontes de poluição pontuais e/ou difusas. Foram levantadas ainda informações relativas às atividades de potencial impactante na bacia, em diversas fontes, tais como artigos científicos, publicações técnicas, livros, pesquisas na internet em sites de jornais locais e entrevistas. Todas as informações estão sendo organizadas na forma de uma base de dados georreferenciada em formato DBase IV e arquivos Shapefile, formato utilizado pelo SIG ArcGis e o modelo ArcSWAT.

Resultados e Discussão

Este projeto resultará na elaboração de um banco de dados georreferenciado associado a um SIG gratuito, como QuantumGIS ou similar que possibilite o acesso e a manipulação das informações levantadas e geradas no projeto. Os dados de precipitação foram espacializados por meio de técnicas de geoestatística, produzindo um mapa com valores mensais, anuais e com percentuais de garantia para toda a bacia. As demais variáveis, por não possuírem estações com boa cobertura, foram consideradas apenas pontualmente. Na Figura 1A, é apresentado um mapa exemplo para precipitação. Este permite visualizar a distribuição espacial da altura média de chuva anual na bacia. Os Modelos Digitais de Elevação permitiram a delimitação das áreas contribuintes aos postos fluviométricos existentes na bacia, bem como a determinação dos limites da bacia do Rio Japarutuba. Foram testados os três MDEs disponíveis e realizada também as delimitações manuais para comparação. Um exemplo, para toda a bacia, está apresentado na Figura 1B. Observa-se boa proximidade

dos resultados obtidos entre os MDEs e destes com a delimitação manual. Excetua-se neste caso a região mais próxima a foz do Rio Japarutuba, onde as cotas altimétricas das células têm valores próximos em longas extensões, gerando inconsistências nos resultados do algoritmo aplicado. A partir das imagens de satélite disponíveis foram obtidas classes de uso do solo, buscando permitir a simulação adequada de sua influência na qualidade hídrica. Na Figura 1C é apresentada a classificação final obtida para a bacia. Observa-se uma predominância de áreas de pastagens, seguidas por áreas de culturas agrícolas, principalmente cana-de-açúcar e ainda alguns remanescentes de mata nativa. A partir das informações levantadas de diversas fontes (Figura 1D), observou-se que há predominância das atividades de irrigação de culturas agrícolas seguida pela intensificação das atividades industriais, principalmente relacionadas a fertilizantes e exploração petrolífera. O levantamento corrobora o que vem sendo observado na bacia (Figura 1C): um avanço vertiginoso da cultura da cana-de-açúcar em detrimento de áreas que anteriormente dedicavam-se a pastagens e a atividade industrial associada à exploração dos recursos minerais.

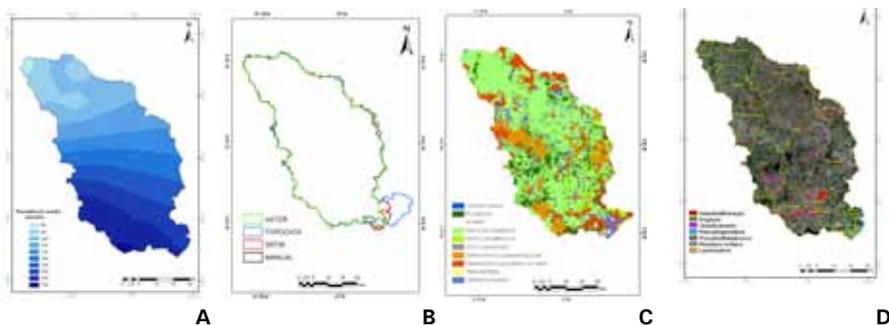


Figura 1. Exemplos de mapas constituintes da base de dados da bacia do Rio Japarutuba: A - Precipitação média anual (mm); B - Delimitação automática e manual da bacia do Rio Japarutuba; C - Classificação atual do uso do solo; D - Atividades econômicas na bacia.

Conclusões

1. A aplicação de geotecnologias apresentou-se eficiente permitindo rapidamente a preparação de informações para a base de dados de modelagem na Bacia do Rio Japaratuba; 2. A Bacia do Rio Japaratuba apresenta intensa atividade antrópica o que tem provocado alterações em seu ambiente; 3. A aplicação do sensoriamento remoto proporcionou uma satisfatória caracterização da do uso e cobertura do solo na Bacia do Rio Japaratuba; 4. A base de dados resultante do projeto deverá subsidiar a sua etapa seguinte, onde será realizada a modelagem matemática dos processos relacionados aos recursos hídricos.

Agradecimentos

Nossos agradecimentos à Embrapa Tabuleiros Costeiros (Laboratório de Geotecnologias Aplicadas/LABGEO), ao Comitê da Bacia do Rio Japaratuba e à FAPITEC pela oportunidade de participar como bolsista do Projeto Japaratuba.

Referências

ANA. HidroWeb. **Sistema de informações Hidrológicas**. Disponível em <<http://hidroweb.ana.gov.br/>>. Acesso em: 29 jun. 2010.

CÂMARA, G.; QUEIROZ, G.R. Arquitetura de sistemas de informações geográficas. In: CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A.M.V. **Introdução à ciência da geoinformação**. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/>>. Acesso em: 4 jul. 2008.

INPE. **Catálogo de Imagens**. Disponível em <<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>>. Acesso em: 08 out. 2010.

IBGE. **Censo Populacional 2010**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <www.censo2010.ibge.gov.br>. Acesso em: 20 jul. 2012.