

LEVANTAMENTO,
COMPILAÇÃO E
DISPONIBILIZAÇÃO
DA INFORMAÇÃO
GEOESPACIAL
ATUALIZADA SOBRE
A BACIA DO RIO
JAPARATUBA NO ESTADO
DE SERGIPE

Rafael Oliveira Franca Rocha¹
Paulo Vinícius Melo da Mota²
Marcus Aurélio Soares Cruz
Júlio Roberto de Araújo de Amorim

RESUMO: Este trabalho visa disponibilizar uma atualização da base de dados geoespaciais relacionada a bacia hidrográfica do Rio Japaratuba e uma nova base de dados, em escala mais detalhada na sub-bacia do Rio Siriri. Nesse estudo serão apresentados alguns dos produtos resultantes de análises realizadas com informações referentes a qualidade de água e outros fatores que influenciam diretamente nos recursos hídricos como solo, uso da terra e modelos de vulnerabilidade à erosão, informações que podem ser de relevante interesse a gestão territorial na área da bacia. Foi constatado que as variáveis qualitativas, hidrológicas e as características físicas das bacias apresentam concentrações toleráveis, com exceção de alguns parâmetros, associados na bacia do rio Siriri, que apresentaram maior concentração de elementos e/ou matéria orgânica em alguns trechos da bacia, provavelmente relacionados às atividades agrícolas e a esgotos urbanos, com piores concentrações nos períodos úmidos. As amostras de solo indicaram a predominância do tipo 2, com salinidade normal e textura Franco Argiloso, com ocorrência de Franco Argiloso Siltoso nas profundidades coletadas entre 0 e 20 cm e 20 a 40 cm.

Palavras-chave: SIG, bacia hidrográfica, Japaratuba

- 1 Graduando, Bolsista PIBIC CNPq, Embrapa Tabuleiros Costeiros, Avenida Beira Mar 3250, Jardins, Aracaju-SE, CEP 49025-040, raffolliv@gmail.com; (apresentador do trabalho); paulovin@live.com.
- 2 Pesquisador, Embrapa Tabuleiros Costeiros, Avenida Beira Mar 3250, Jardins, Aracaju-SE, CEP 49025-040, marcus.cruz@embrapa.com.br; julio.amorim@embrapa.com



INTRODUÇÃO

A disponibilidade dos recursos hídricos, ao longo dos anos, sofre alterações em decorrência de causas naturais ou antrópicas. Dentre as causas humanas, as atividades agropecuárias estão entre as que mais consomem água. Em contrapartida, o desmatamento resultante de tais atividades tem como consequência o aumento do processo erosivo, que desencadeia uma série de problemas como o rápido empobrecimento do solo, aumento do escoamento superficial, aceleração no assoreamento de rios e tributários, descarga de defensivos agrícolas nos rios e degradação da água acumulada nos reservatórios. As enxurradas, provenientes das águas que não foram retidas ou infiltradas no solo, transportam partículas de solo em suspensão e nutrientes necessários às plantas (GUERRA et al., 1999), fazendo com que vastas regiões percam a capacidade de produzir devido ao processo erosivo. O reflexo disto é sentido em perdas financeiras e na degradação do solo e ambiental (PIMENTEL et al., 1995). A bacia do rio Japaratuba, mostra-se como singular nesta situação, pois apresenta o rio principal de mesmo nome, com processos de degradação avançados em alguns trechos, resultado de avanços históricos nas atividades agropecuárias, de extração mineral e despejos industriais sem o devido controle. Observa-se uma carência muito grande de estudos em bacias na região Nordeste que promovam o levantamento de dados relacionados aos processos componentes do ciclo hidrológico e busquem contribuir para o entendimento das consequências das mudanças de uso e cobertura da terra sobre os recursos hídricos. Neste contexto, a aplicação de sistemas de informações geográficas tem se consolidado como meio eficaz de caracterização dos sistemas hidrográficos, possibilitando, por exemplo, a identificação de alterações de uso e cobertura do solo em bacias, fontes poluidoras significativas e o mapeamento de áreas vulneráveis a processos erosivos (ZEILER, 1999; CÂMARA et al., 2008).

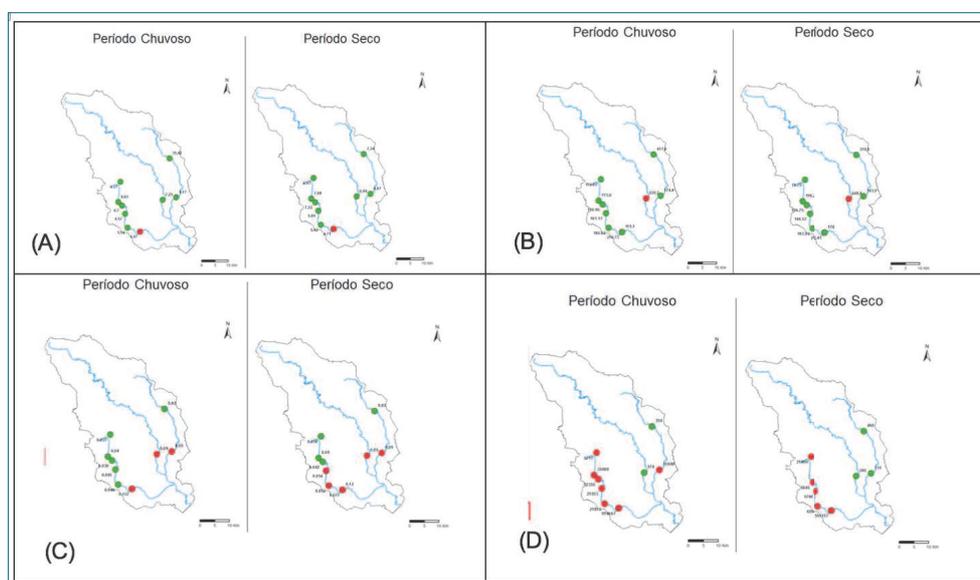
MATERIAIS E MÉTODO

A região de estudo, a bacia hidrográfica do Rio Japaratuba está totalmente inserida no Estado de Sergipe ($10^{\circ} 13' 00''$ e $10^{\circ} 47' 00''$ de latitude sul e $36^{\circ} 48' 00''$ e $37^{\circ} 19' 00''$ de longitude oeste), abrangendo 20 municípios pertencen-



centes aos territórios do Médio Sertão Sergipano, Leste Sergipano, Baixo São Francisco e Grande Aracaju, com uma área total de aproximadamente 1690 km² e o rio principal tem uma extensão de cerca de 135 km. Dentre os afluentes que compõem a bacia, os seguintes são os mais importantes: rio Siriri, pela margem direita e o rio Japarutuba-Mirim, pela margem esquerda.

Figura 1. Pontos de coleta de água e análise das variáveis de qualidade de água. (A) OD - Oxigênio dissolvido; (B) SDT- Sólidos totais dissolvidos; (C) P_t – Fósforo total; (D) ColT – coliformes totais. Pontos em vermelho indicam valores fora dos limites individuais por substância estabelecidos pela resolução CONAMA 357/05.



A bacia possui três regiões climáticas com diferentes regimes de precipitação: litoral úmido, agreste e semiárido, com período chuvoso entre Janeiro e Maio. O potencial hídrico é baixo se comparado com o das outras bacias principais do Estado e mesmo assim, tem sido bastante afetado pelo uso da terra. As principais atividades econômicas desenvolvidas são a agropecuária (plantação de cana-de-açúcar, produção de açúcar e álcool, criação de gado) e de exploração mineral (petróleo e potássio).

Este trabalho foi realizado a partir de uma base de dados já existente, sendo realizada a revisão, atualização e complementação através da compilação de dados disponíveis obtidos de fontes levantadas, como órgãos federais

(ANA, CPRM, INMET, CPTEC e Embrapa), secretarias de recursos hídricos, universidades e levantamento bibliográfico, bem como visitas de campo para a identificação e caracterização das principais áreas com predominância de atividades agrícolas, áreas urbanas, indústrias e atividades potencialmente impactantes aos recursos hídricos. A avaliação do uso e cobertura atual da terra na bacia do rio Japarutuba/Siriri teve como ponto de partida uma classificação datada do ano de 2005-2006 realizada a partir de imagens do satélite SPOT (SEMARH, 2011). Assim, por meio de outras imagens dos sensores LANDSAT TM, CBERS CCD, SPOT, LANDSAT 8 e RapidEye, já disponíveis, além de imagens Google Earth Professional, foi realizada uma atualização na classificação de uso do solo na bacia, através de técnicas de interpretação e processamento de imagens utilizando os softwares Spring (CAMARA et al., 1996), ENVI e ArcView (ESRI, 2014). Nesta etapa foi dada ênfase na delimitação de áreas com intervenção de atividades agropecuárias, como a cultura da cana-de-açúcar e pastagens.

Também foram realizadas coletas de amostras de água e solo em diferentes pontos da área da bacia. Essas informações foram organizadas e calculadas as médias das variáveis medidas para o período seco e chuvoso referente às informações de qualidade da água. As informações de solo foram agrupadas em planilhas, espacializadas e categorizadas de acordo com as variáveis medidas. Foi realizada também uma classificação dos tipos de solo na bacia, a partir do mapa de solos disponíveis elaborado por Embrapa/Sudene (EMBRAPA, 2004). Foram utilizados limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05 e índices de qualidade da água e relacionados à eutrofização para análise do estado ambiental da água na bacia. Os dados referentes à localização geográfica das estações climatológicas e fluviométricas, classes de uso e cobertura da terra em cada sub-bacia contribuinte aos pontos de coleta, lâminas precipitadas, vazões dos cursos d'água e variáveis de qualidade da água, foram agrupados em banco de dados em formato DBF, de forma a permitir a manipulação, visualização e consultas em um sistema de informações geográficas, no caso, o software utilizado o ArcView®. Todos os dados foram padronizados em termos de referencial geográfico (SIRGAS 2000) e compiladas em um sistema de banco de dados geográfico (SGDB) de formato shapefile\Geotiff, o software utilizado foi o Quantum GIS. Por fim, foi criada uma interface gráfica instrutiva, através de software livre, para facilitar o acesso por parte de usuários sem familiarização com os programas técnicos de geoprocessamento.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1, é observado o resultado dos ensaios de coleta de água efetuados nos principais cursos d'água da bacia. O Rio Siriri, entre todos, foi o que apresentou maiores concentrações de coliformes em toda sua extensão, representado pela Figura 1 (I). Existem ocorrências pontuais nas jusantes dos Rios Japarutuba e Japarutuba-Mirim, indicados pelas Figuras 1 (B), (D) e (G), entretanto, em geral, a qualidade de água dos rios apresentaram concentrações dentro do limite tolerado. Os ensaios das amostras de solo, coletadas em áreas diferentes da sub-bacia do Rio Siriri, em profundidades entre 0 e 20 cm e 20 a 40 cm, indicaram a existência de diferentes classes texturais, sendo as mais frequentes as de Franco Argiloso Siltoso e Franco Argiloso, com ocorrência de Areia Siltosa, com especificações variando entre o tipo 2 e o tipo 3. A classificação quanto a salinidade em todas as amostras foi considerada normal.

Em estudo efetuado através do processamento de imagens dos satélites TM/LANDSAT 5 e ETM+/LANDSAT 7 na Figura 3, é constatado que da cobertura vegetal original apenas 8% ainda permanecem intactas. O mesmo estudo mostra que a área de pastagem ocupa um total de 32,51 % do total e a área relativa ao cultivo ocupa 41,5% do total e isto, certamente, causou profundas mudanças no balanço hídrico da bacia. Além do exposto, um fato interessante é que a partir das recentes visitas a área da bacia tem sido visto que áreas antes dedicadas a pastagens estão sendo utilizadas para o plantio de cana-deaçúcar.



Figura 2. Pontos de coleta de solo e tipos de solo.

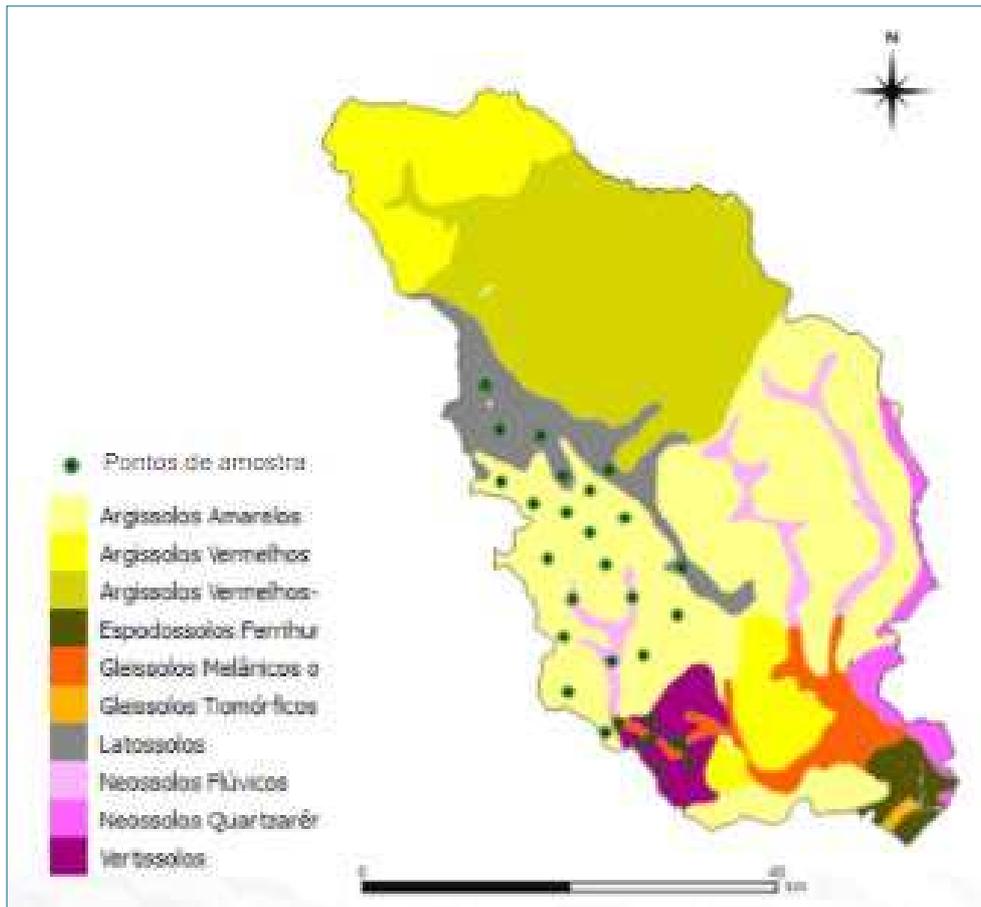
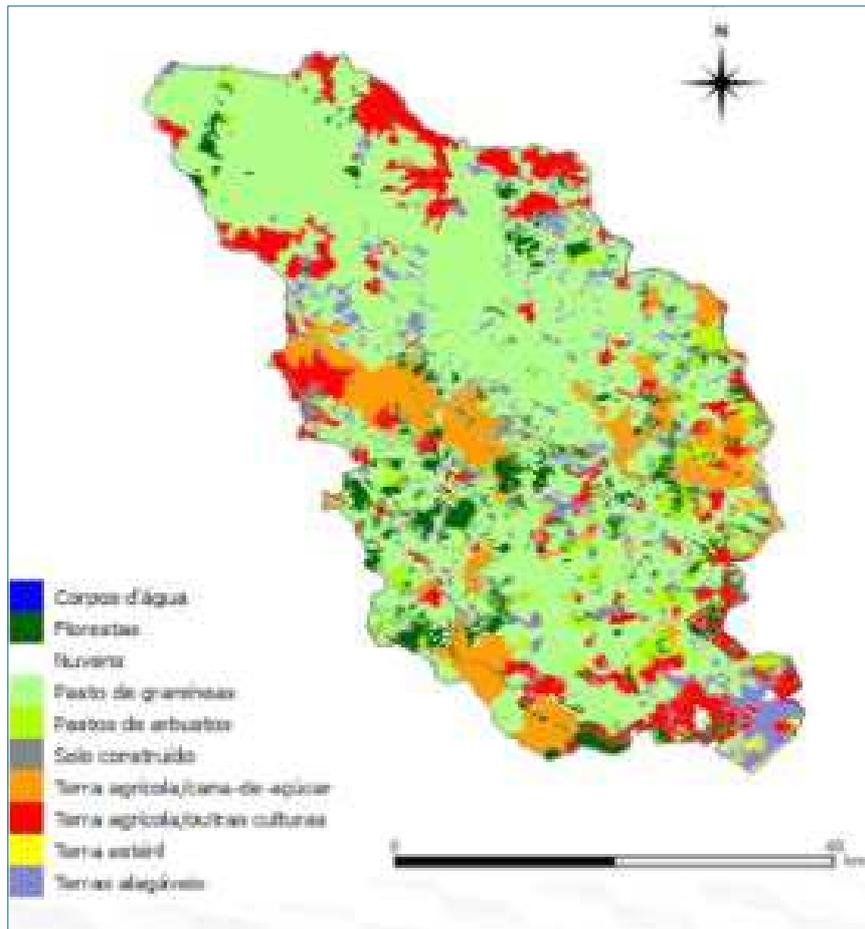


Figura 3. Atividades econômicas e uso da terra.



Os tributários deste rio respondem por um grande percentual em volume de água a ser utilizado na indústria sucroalcooleira, alimentícia, bem como para consumo humano. Esta região faz parte de uma área historicamente conhecida pelo cultivo de cana-de-açúcar e de criação de gado. É fato sabido que, na ausência de um tratamento, o vinhoto proveniente das usinas de álcool e açúcar tende a comprometer em larga escala a qualidade da água, onerando o tratamento necessário para torná-la potável ou, muitas vezes, inviabilizando este tratamento (PANTALEÃO et al., 2005). Assim sendo, o gerenciamento dos recursos hídricos desta bacia carece de informações de diversas ordens como dados de vazão, carga de sedimento, tipos e concentração de poluentes, fatores que podem auxiliar na explicação do comportamento dos recursos hídricos em termos quali-quantitativos, como usos da terra, atividades econômicas, dentre outros.

CONCLUSÕES

- 1- Os dados levantados, organizados e trabalhados nas bases atualizadas fornecem informações importantes ao processo de gestão hídrica na bacia do rio Japaratuba;
- 2- Necessidade de políticas de planejamento do uso do solo de modo a garantir a sustentabilidade dos recursos naturais;
- 3- Estabelecer planos de gestão da bacia de modo a assegurar a produtividade da agricultura e de outras atividades econômicas conservando a função do ecossistema de acordo com a sua capacidade;
- 4- Recomendação de ações que irão reduzir os impactos ambientais nos recursos hídricos, especificamente instrumentos de controle em relação ao despejo de esgoto nos cursos d'água.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela bolsa PIBIC que está dando suporte ao desenvolvimento do estudo e a Embrapa Tabuleiros Costeiros pelo apoio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANA. HIDRO - Sistema de Informações Hidrológicas. Versão 1.0. Manual do Usuário. 2002.
- ARAGÃO, R.; ALMEIDA, J. A. P. Avaliação Espaço Temporal do Uso do Solo na Área da Bacia do Rio Japaratuba –Sergipe, Através de Imagens LANDSAT. In: Anais do XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR. NATAL-RN: INPE, v. 1. 2009. p. 1231-1238.
- CRUZ, M.A.S. ; AMORIM, J. R. A. ; ARAGAO, R. ; GOMES, L. J. ; MARQUES, M. N. ; SANTOS, R.C.L. ; VIANA, R.D. Base de dados do Projeto Japaratuba. 1. ed. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2012. v. 1.
- FONTES, A.L. Caracterização Geoambiental da Bacia do Rio Japaratuba (SE). Rio Claro, UNESP, 1997. 298p. Tese de Doutorado.



PANTALEAO, S. M., ALCANTARA, A.V.; ALVES, J. P. H.; PAVANIN, L. A.; GRAF, U., REZENDE, A. A. A.; VALADARES, B. L. B.; GRAGIORGE, E. J.; SOUZA, N. C.; GUTERREZ, Z. R.; SPANÓ, M. A. Assessing the impact of pollution on the Japaratuba river in Brazil using the Drosophila wing spot test. *Environmental and Molecular Mutagenesis*. , v.48, p.71 - 157, 2007.

SEMARH. Atlas Digital de Recursos Hídricos. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos. Superintendência de Recursos Hídricos. Governo de Sergipe. 2012. 1 DVD.

