

ANÁLISE ESPACIAL DA RELAÇÃO ENTRE AS ATIVIDADES ECONÔMICAS DE POTENCIAL IMPACTANTE E REGIÕES VULNERÁVEIS NA BACIA DO RIO JAPARATUBA

Roberto Alves de Souza¹, Marcus Aurélio Soares Cruz², Acacia Barros de Souza³, Julio Roberto Araújo de Amorim⁴, Rafael Rodrigues de Souza Silva⁵

¹Bacharelado do Curso de Geografia. UFS, São Cristóvão-SE, robertoalves_geografia@yahoo.com.br

² Engº Civil, Pesquisador da Embrapa, Aracaju-SE, marcus.cruz@embrapa.br

³Bacharelada do Curso de Geografia. UFS, São Cristóvão-SE, acaciaraivel30@hotmail.com.br

⁴Engº Agrônomo, Pesquisador da Embrapa, Aracaju-SE, julio.amorim@embrapa.br

⁵Bacharelado do Curso de Geografia. UFS, São Cristóvão-SE, maximusrss@yahoo.com.br

RESUMO: As atividades antrópicas vêm ao longo dos anos provocando impactos ambientais nas bacias hidrográficas brasileiras, contribuindo para o aumento da vulnerabilidade à perda de solo. Os Sistemas de Informações Geográficas - SIG constituem uma ferramenta eficiente no desenvolvimento de trabalhos referentes à problemática da questão ambiental, proporcionando uma redução de custos de mapeamentos. O objetivo desse trabalho foi a aplicação de um SIG para a realização de uma análise espacial que permita avaliar a ocorrência de atividades econômicas de potencial impactante em áreas com diferentes graus de vulnerabilidade na Bacia do rio Japarutuba. Esta bacia foi selecionada devido à sua importância para o estado de Sergipe, tanto pelo aspecto dos recursos hídricos, como pela exploração agropecuária e industrial. Para tanto, fez-se uso do software ArcGIS e de dados bibliográficos apoiados com levantamento de campo. Os resultados demonstram que as principais atividades econômicas da bacia do rio Japarutuba estão sendo desenvolvidas em regiões de graus de vulnerabilidade definidos como moderado a alto, o que pode ter consequências irreversíveis ao meio ambiente e à população local.

PALAVRAS-CHAVE: geoprocessamento, ecodinâmica, recursos hídricos

INTRODUÇÃO: A Bacia Hidrográfica do Rio Japarutuba é a menor do Estado de Sergipe, possuindo uma área geográfica de 1.734,59 km², equivalentes a 7,65% do território sergipano e abrange 18 municípios, onde estão totalmente inseridas terras de 4 municípios: Capela, Carmópolis, Cumbe e General Maynard e, parcialmente 14 municípios: Aquidabã, Barra dos Coqueiros, Divina Pastora, Feira Nova, Graccho Cardoso, Japarutuba, Maruim, Malhada dos Bois, Muribeca, Nossa Senhora das Dores, Pirambu, Rosário do Catete, Santo Amaro das Brotas e Siriri, localizados, em sua maioria, na região Vale do Cotinguiba, conforme Fontes (1997). Desde o século XIX, a região da bacia do rio Japarutuba é ocupada pela cana-de-açúcar e pela bovinocultura, devido ao solo fértil e água disponível. Em meados do século XX, as áreas desmatadas foram ampliadas para a exploração de petróleo e potássio, fazendo com que as mesmas se tornassem propícias para um aumento da produção do escoamento superficial com o consequente aumento na carga de sedimentos nos rios e o seu assoreamento, agravando ainda mais a vulnerabilidade da região. Essas atividades desenvolvidas dentro da bacia introduzem novas forças que podem alterar, em escala variável, as condições de equilíbrio do sistema representado pela unidade de paisagem natural, pois introduzem estímulos externos ao sistema. O objetivo do trabalho foi a partir de uma base de dados espaciais relativos às atividades potencialmente impactantes desenvolvidas na bacia, realizar uma análise espacial considerando um mapa de vulnerabilidade dos solos.

MATERIAL E MÉTODOS: Para determinar o potencial de impacto ambiental das atividades desenvolvidas na bacia, foram levantadas informações por meio de pesquisas em diversas fontes, tais como: artigos científicos, publicações técnicas, livros, pesquisas na internet em sites de jornais locais e informações verbais obtidas em visitas técnicas em órgãos públicos das diversas esferas administrativas. A informação obtida foi organizada na forma de uma base de dados georreferenciada por meio da confecção de arquivos no formato DBase IV, e posterior conversão para arquivos Shapefile, formato utilizado pelo SIG ArcGIS. O georreferenciamento de pontos foi realizado em campo

por meio de aparelhos GPS de navegação, de forma a complementar as informações que não tinham referência espacial. O sistema de referência utilizado foi UTM, SAD69, Zona 24S. A partir dos resultados obtidos das informações levantadas, realizou-se a organização da informação na forma de agrupamentos, de modo a permitir uma análise comparativa e posterior interpretação. Os vários pontos foram agrupados em planilhas, contendo todas as informações levantadas. Para a determinação do mapa de vulnerabilidade, a metodologia adotada foi a desenvolvida pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, tendo como base o conceito de Ecodinâmica (TRICART, 1977). A classificação do grau de vulnerabilidade de cada unidade territorial foi baseada nos processos de morfogênese e pedogênese (Tabela 1). Segundo a metodologia, a vulnerabilidade é expressa pela atribuição de valores de 1 a 3, num total de 21 valores para cada unidade de paisagem, com variação colorimétrica que vai do azul até o vermelho, passando pelo verde (Figura 1). Com este procedimento metodológico é possível elaborar cartas de vulnerabilidade natural à perda de solo a partir de um banco de dados contendo as informações básicas do meio físico e de uso da terra de uma determinada região (CREPANI et al., 2001). Como “âncora” para o tratamento digital das imagens foi utilizado o conjunto de “camadas de informação” do Atlas de Recursos Hídricos de Sergipe (SEMARH, 2011), utilizando-se o software ArcGIS como ferramenta de aplicação geotecnológica.

Tabela 1 - Avaliação da estabilidade das categorias morfodinâmicas.

Categoria Morfodinâmica	Relação Pedogênese/Morfogênese	Valor
Estável	Prevalece a Pedogênese	1,0
Intermediária	Equilíbrio Pedogênese/Morfogênese	2,0
Instável	Prevalece a Morfogênese	3,0

UNIDADE DE PAISAGEM	MÉDIA	GRAU DE VULNERAB.	GRAU DE SATURAÇÃO			
			VERM.	VERDE	AZUL	CORES
U1	3,0	VULNERÁVEL	255	0	0	
U2	2,9		255	51	0	
U3	2,8		255	102	0	
U4	2,7		255	153	0	
U5	2,6	MODERADAM. VULNERÁVEL	255	204	0	
U6	2,5		255	255	0	
U7	2,4		204	255	0	
U8	2,3		153	255	0	
U9	2,2	MEDIANAM. ESTÁVEL/VULNERÁVEL	102	255	0	
U10	2,1		51	255	0	
U11	2,0		0	255	0	
U12	1,9		0	255	51	
U13	1,8	MODERADAM. ESTÁVEL	0	255	102	
U14	1,7		0	255	153	
U15	1,6		0	255	204	
U16	1,5		0	255	255	
U17	1,4	ESTÁVEL	0	204	255	
U18	1,3		0	153	255	
U19	1,2		0	102	255	
U20	1,1		0	51	255	
U21	1,0		0	0	255	

Figura 1: Escala de vulnerabilidade das unidades territoriais básicas.
Fonte: Crepani et al.(2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A técnica de geoprocessamento mostrou-se satisfatória para o mapeamento das atividades potencialmente impactantes sobre os recursos hídricos da bacia, bem como determinar a localização geográfica dos diferentes graus de vulnerabilidade. A partir das informações levantadas de diversas fontes, 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 (Figura 2). O levantamento corrobora o que vem sendo observado na bacia: 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. Na Figura 3 observa-se que a atividade agrícola é predominante na região centro-norte da bacia, nos tabuleiros costeiros, cuja classificação foi “Moderadamente Vulnerável” (Figura 4), haja vista, essa atividade tem elevado potencial de impacto sobre o meio ambiente e principalmente sobre os recursos hídricos, por meio do aumento da matéria orgânica nas águas dos rios resultante dos efluentes da produção da cana, além da retirada da vegetação nativa para dar lugar às lavouras. Quanto às atividades industriais, localizam-se principalmente na região centro-sul da bacia, onde predomina a classificação “Vulnerável”, pois os despejos dos processos de extração mineral e industrial contaminam os rios e o solo, destruindo a vegetação e favorecendo os processos morfogenéticos. A pecuária encontra-se na porção noroeste da bacia, trazendo consigo pastagens e áreas com solos expostos, porém, devido principalmente ao embasamento cristalino do pediplano sertanejo, onde as rochas são mais resistentes ao intemperismo, sua classificação foi “Medianamente Estável/Vulnerável”. Para abastecimento e lazer, considera-se como indicador de potencial o retorno aos corpos hídricos na forma de esgotos domésticos, localizando-se próximos aos aglomerados populacionais, com elevadas taxas de impermeabilização dos solos, os quais estão na planície fluvio-marinha, considerada como “Vulnerável”, devido à sua fragilidade geomorfológica. Quanto à pesca e aquicultura, que podem trazer impactos decorrentes da disposição inadequada de rações e dejetos dos animais, estão centradas principalmente na porção litorânea, a qual foi classificada como “Vulnerável”, pela grande variabilidade da morfodinâmica praial e pela incompatibilidade do limite da orla costeira com o polígono de ocupação antrópica.

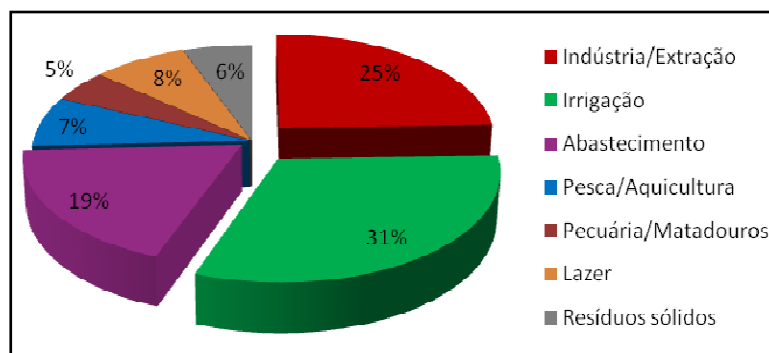


Figura 2 – Percentual das atividades de potencial impactante na bacia hidrográfica do rio Japarutuba com relação ao número total de atividades levantadas.

CONCLUSÕES: A aplicação de geotecnologias mostrou-se eficiente permitindo rapidamente a localização dos pontos potenciais de impactos ambientais da bacia, bem como, a classificação das áreas de acordo com o grau de vulnerabilidade. A disposição dos pontos permitiu a avaliação da relação entre os impactos ambientais e a vulnerabilidade presentes em diferentes partes da bacia. As atividades agrícolas desenvolvidas na região dos tabuleiros costeiros concentraram-se em região com classificação “Moderadamente Vulnerável”. As atividades industriais apresentaram-se concentradas em regiões classificadas como “Vulneráveis” à perda de solo. A prática da pecuária, que desencadeia o desmatamento da vegetação nativa para dar lugar às pastagens, aumentando a vulnerabilidade, localiza-se em regiões geológicas mais resistentes ao intemperismo, classificadas como “Medianamente Estável/Vulnerável”. Assim, a aplicação da análise espacial permitiu inferir que as principais atividades econômicas da bacia do rio Japarutuba, inclusive aquelas que se encontram em expansão, como a agricultura e a indústria, estão se desenvolvendo em regiões de graus de vulnerabilidade de moderado a alto, o que pode ter consequências irreversíveis ao meio ambiente e à população local.

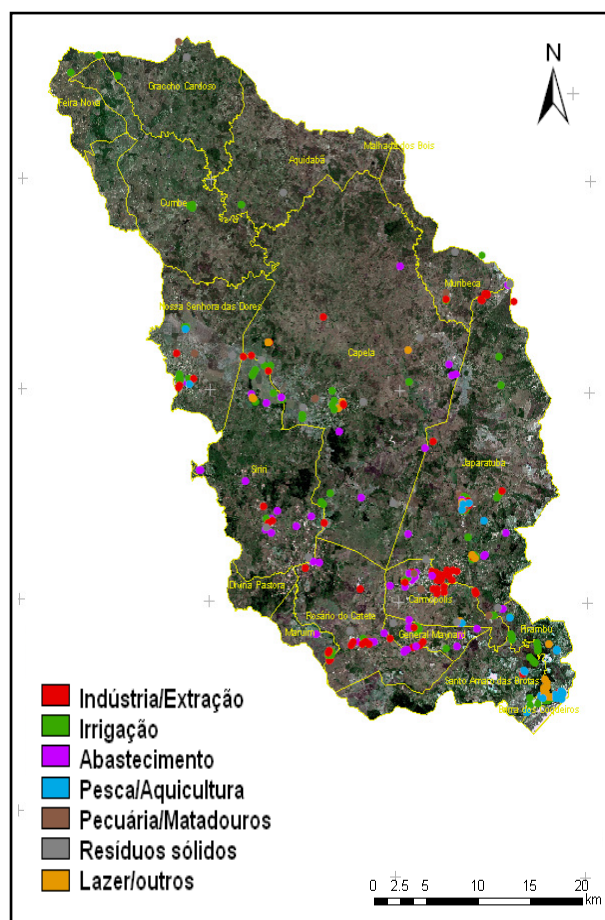


Figura 3 – Mapa da localização de atividades potencialmente geradoras de impactos ambientais na bacia do rio Japaratuba.

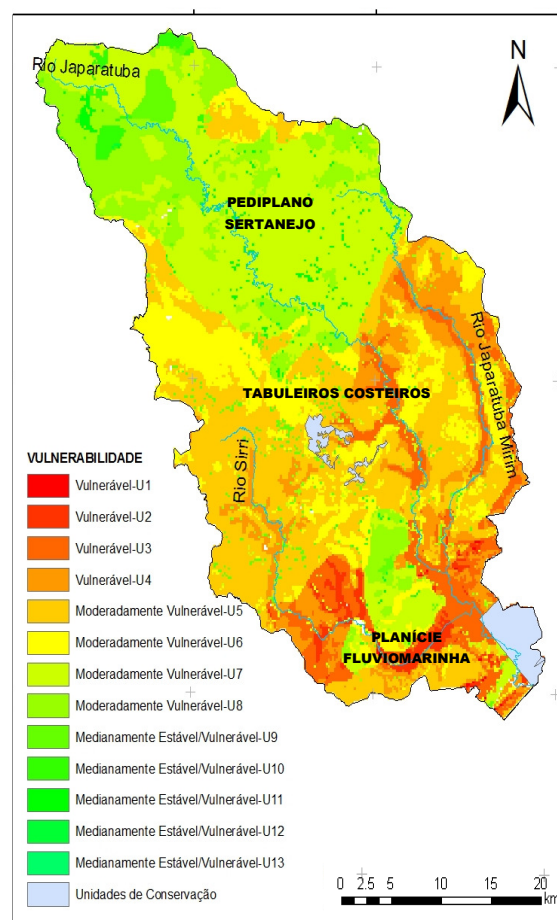


Figura 4 – Mapa da vulnerabilidade da bacia hidrográfica do rio Japaratuba.

REFERÊNCIAS:

CREPANI, E.; MEDEIROS, J. S.; FILHO, P. H.; FLORENZANO, T. G; DUARTE, V.; BARBOSA, C. C. F. **Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento Aplicados ao Zoneamento Ecológico-Econômico e ao Ordenamento Territorial**. São José dos Campos: INPE, 2001.

FONTES, A. L. **Caracterização Geoambiental da Bacia do Rio Japaratuba (SE)**. Rio Claro, UNESP, 1997. 298p. Tese Doutorado.

SEMARH. **Atlas de Recursos Hídricos do Estado de Sergipe**. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos. 2011.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: SUPREN, 1977.