

## **ANÁLISE DA VULNERABILIDADE POTENCIAL E EMERGENTE DA BACIA DO RIO BAIANO – ASSIS CHATEAUBRIAND/PR**

Melo, O.A.G. (UEM/UNIMEO-CTSOP) ; França Junior, P. (UNESP-P.PRUDENTE/UNICENTRO-GUARAPUAVA-PR) ; Santos, M.L. (UEM) ; Villa, M.E.C.D. (UFPR/UNESP)

### **RESUMO**

O objetivo deste é a comparação entre modelos de vulnerabilidade ambiental mediante diferentes metodologias para análise do estágio de equilíbrio/desequilíbrio dinâmico do ambiente. A área estudada é a bacia do rio Baiano, em Assis Chateaubriand-Paraná. O resultado demonstra áreas suscetíveis a riscos naturais e induzidos antrópicamente, avaliando áreas de riscos potenciais e emergentes, tendo como resultado final a interpolação de dados ambientais em mapas síntese de vulnerabilidade ambiental.

### **PALAVRAS CHAVES**

*Análise; Vulnerabilidade Ambiental; bacia do rio Baiano*

### **ABSTRACT**

The purpose of this is the comparison between models of different methodologies for environmental vulnerability through analysis of balance/imbalance stage dynamic environment. The studied area is the basin of the Baiano river in Assis Chateaubriand-Paraná. The result demonstrates areas susceptible to natural hazards and anthropically induced, evaluating potential risk areas and emerging, having as end result the environmental data interpolation synthesis of environmental vulnerability maps.

### **KEYWORDS**

*Analysis; environmental vulnerabili; basin of the Baiano river*

### **INTRODUÇÃO**

O ser humano reproduz no espaço seu ritmo de desenvolvimento, provocando alterações nas características fisionômicas das paisagens, fato que tem se reproduzido a nível global. A expansão das áreas urbanas, o aumento da população mundial, e, conseqüentemente a maior necessidade de produção de alimentos, vêm aumentando a pressão sobre os recursos naturais. Em decorrência disso, elementos do meio físico como, solo, relevo, vegetação e hidrografia têm seu equilíbrio dinâmico rompido, tornando-se mais vulneráveis e passíveis de degradação. Com base nestes aspectos desenvolveu-se um estudo na bacia do Rio Baiano no município de Assis Chateaubriand, oeste do Paraná que também vem sendo impactada por meio da intensificação do uso da terra, principalmente para fins agrícolas e a urbanização principalmente pela porção impermeabilizada que provoca modificações na dinâmica hidrológica. A bacia hidrográfica é uma unidade territorial de importância para estudos de planejamento e gestão de recursos naturais. Além disso, esta contempla elementos físicos e socioeconômicos, se constituindo num sistema aberto de trocas de energia e matéria. Ela exerce um papel fundamental na à evolução do relevo, uma vez que os cursos d'água constituem importantes modeladores da paisagem (GUERRA e CUNHA, 1996). Sendo assim, esta pesquisa tem o intuito de apoiar o planejamento ambiental da bacia em estudo, e fazer uma abordagem de forma integrada, buscando estabelecer uma síntese da relação entre os elementos físicos e de uso e ocupação do solo. A análise da vulnerabilidade ambiental da bacia tem como base na proposta metodológica de Ross (1994). Na sequência é apresentada uma segunda proposta adaptada da proposta inicial levando-se em consideração características específicas de cobertura vegetal/uso do solo da bacia como elemento guia. Para fins comparativos, estas foram utilizadas com o intuito de se verificar qual delas evidencia melhor os processos ambientais que ocorrem na área de estudo.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

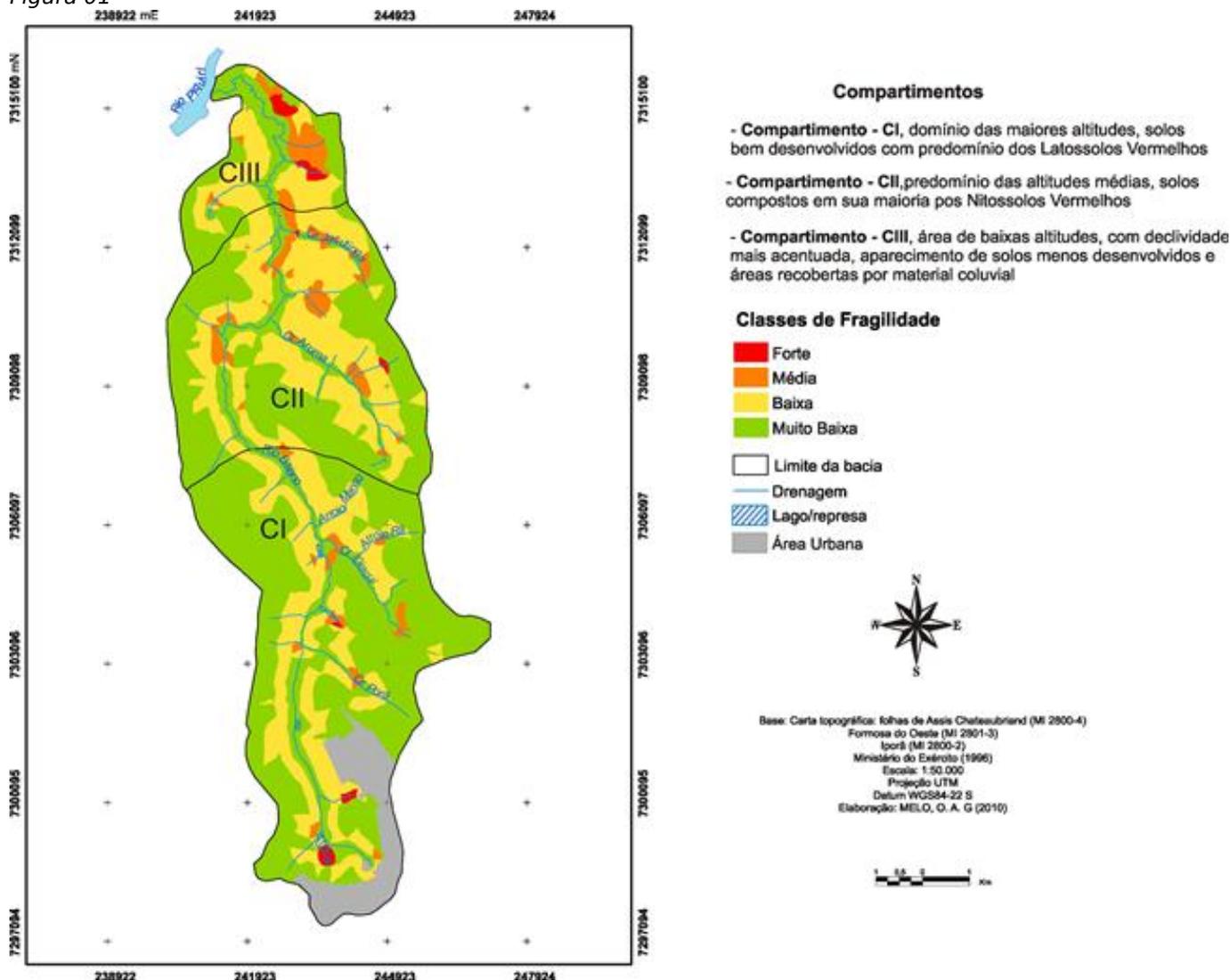
A proposta de análise empírica da fragilidade para ambientes naturais e antropizados, foi elaborada por Ross (1994) no intuito de avaliar de forma integrada os componentes do estrato geográfico (solos, relevo, rochas, clima, flora, fauna, entre outros), fixada no princípio de funcionalidade intrínseca dos componentes físicos e bióticos da natureza, tendo como base o conceito de Unidade Ecodinâmica preconizada por Tricart (1977). Dentro desta concepção o ambiente é analisado sob o prisma da Teoria dos Sistemas. Segundo a metodologia proposta por esse autor, para a elaboração da carta de fragilidade ambiental devem ser realizados levantamentos de relevo, aqui expresso pela declividade, solos, cobertura vegetal/uso do solo e clima que corresponde a intensidade pluviométrica. O modelo propõe que cada variável seja hierarquizada em cinco classes de acordo com sua vulnerabilidade. Desta forma, as variáveis mais estáveis apresentarão valores próximos de 1, as intermediárias ao redor de 3 e as mais vulneráveis, próximas de 5. A classificação da vulnerabilidade ambiental gera um código de quatro algarismos, onde o primeiro (declividade) é o responsável pela determinação do grau de vulnerabilidade, as demais variáveis (solos, cobertura vegetal/uso do solo e clima) definem uma hierarquização através de seus coeficientes de vulnerabilidade. Assim sendo, o procedimento técnico operacional utilizado para a obtenção deste produto cartográfico também é uma derivação dos procedimentos apresentados no modelo anterior. As variáveis declividade, solos e cobertura vegetal/uso do solo mantêm-se as mesmas. A classificação destas variáveis compõe uma combinação numérica formada por três dígitos, onde o primeiro é relacionado à cobertura vegetal/uso do solo, o segundo ao solo e o terceiro à declividade. Os procedimentos técnico-operacionais seguiram duas etapas. A elaboração dos mapas temáticos e a interpolação dos dados no software ARCGIS 9.3.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

De acordo com Genovez et. al. (2007) o mapa síntese constitui um produto final destinado ao diagnóstico de variáveis determinantes, podendo resultar em contribuições importantes na identificação de desigualdades territoriais. Sendo assim, foram consideradas para construção das cartas síntese de vulnerabilidade ambiental as classes hierárquicas de fragilidade de muito baixa a muito forte resultando nas seguintes classes: a) Muito baixa, (cor verde): baixa declividade das vertentes, os solos são estáveis e cobertura vegetal/uso do solo formado por fragmentos de floresta em maior parte; b) Baixa, (cor amarela): abrange áreas de declividade que varia de 0 a 9% em sua maioria, os solos predominantes são os Latossolos Vermelhos de textura argilosa, o uso do solo engloba áreas de cultura temporária; c) Média, (cor laranja): maior dissecação do relevo, com declividades que variam de 9 a 12%, chegando em alguns pontos a aproximadamente 20%, com vertentes menos extensas e interflúvios mais curtos, os solos predominantes são Nitossolos Vermelhos ocupados por culturas temporárias; d) Forte, (cor vermelha): a declividade das vertentes passa dos 20%, solos formados por Gleissolos e Cambissolos, neste caso o uso do solo influi de maneira significativa, onde localizam-se cicatrizes de exploração de basalto; e) Muito forte, (cor marrom): áreas onde os solos apresentam-se muito friáveis, como Gleissolos ou Cambissolos, quanto ao uso do solo, há ocorrência de cicatrizes de exploração de basalto. Também foi atribuído alto risco para uma cabeceira de drenagem localizada na área urbana e uma área de influência do fluxo concentrado de águas pluviais que provoca uma agressiva feição erosiva. O primeiro modelo empregado, análise empírica da fragilidade (fig.1), aponta a vulnerabilidade ambiental dos ambientes naturais e antropizados através da combinação de quatro variáveis, relevo, solos, cobertura vegetal/uso do solo e clima (pluviosidade), onde o peso da primeira variável determina a vulnerabilidade, enquanto que as demais seriam um complemento para precisar o estágio de estabilidade/instabilidade. Assim, a vulnerabilidade é indicada do ponto de vista natural, devido principalmente às condições de relevo, aqui representado pela declividade. Dessa forma assume-se que as atividades econômicas básicas, importantes como agente transformador do ambiente não devem ser analisadas como alheias ao ambiente que lhe dá suporte, o que demandou a elaboração de um segundo modelo, pois mesmo em áreas de baixa declividade da bacia há ocorrência de ravinas e voçorocas resultantes da falta de ordenamento do uso e ocupação do solo e de planejamento urbano. A forma da modelagem dos dados para a obtenção dos graus de vulnerabilidade reflete-se nas diferentes maneiras de ponderar a importância das variáveis selecionadas, desta forma o primeiro modelo apresentou resultados discordantes para a área. Cabe

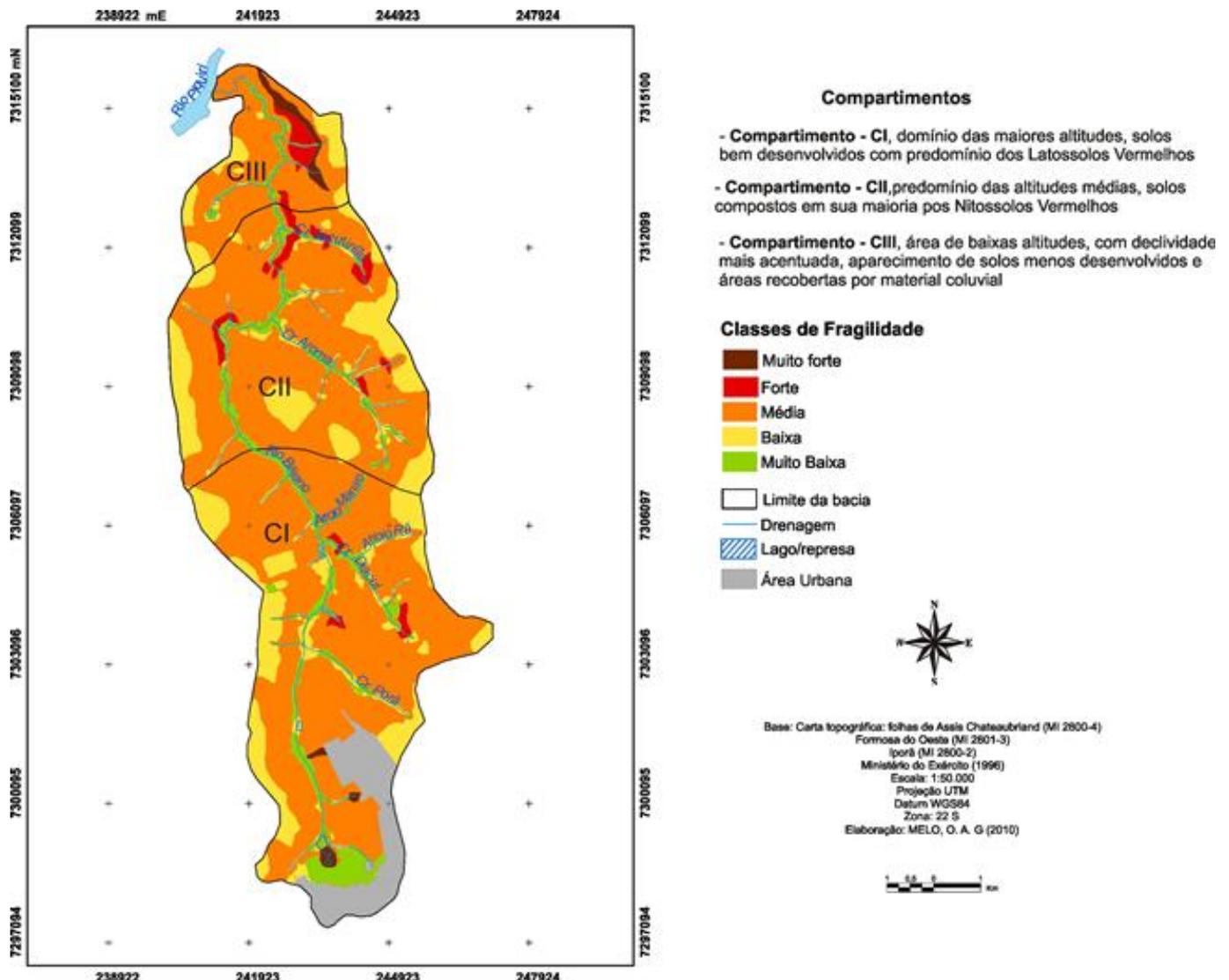
aqui salientar que os procedimentos operacionais podem não reproduzir fielmente a realidade de campo, pois a vulnerabilidade depende de um conjunto de variáveis, que, seguindo a proposta metodológica e seu elemento guia (relevo) mostrou-se ineficaz. Em linhas gerais, quer dizer que super-valorizar o tema relevo (1º variável) pode atenuar a fragilidade quando se trata de áreas com relevo pouco declivoso, mesmo se as outras variáveis apresentarem-se instáveis. O segundo modelo empregado (Fig.2) foi adaptado do primeiro a partir da combinação das variáveis, cobertura vegetal/uso do solo, declividade e solos. Neste caso, a vulnerabilidade é indicada com base em outro elemento guia, as condições de cobertura vegetal/uso do solo. A modelagem de dados mostrou-se a mais compatível, pois a área está alterada por impactos humanos, cumulativos no tempo, que assim podem assumir maior importância como transformadores da paisagem. No primeiro modelo a ação da sociedade não é desconsiderada, porém, a modelagem dos dados mostrou que tal ação é atenuada por outros elementos.

Figura 01



Carta de vulnerabilidade ambiental da bacia hidrográfica do rio Baiano com base na proposta de Ross (1994)

Figura 02



Carta de vulnerabilidade da bacia hidrográfica do rio Baiano com apoio na cobertura vegetal/uso do solo

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscou-se nesta pesquisa, assimilar modelos de avaliação da vulnerabilidade ambiental para o reconhecimento da dinâmica ambiental da bacia do rio Baiano por meio da associação dos componentes da paisagem. Desta forma, depois de analisados os dois modelos propostos, deduz-se que, optar por modelos geo-temáticos prontos nem sempre contempla a realidade local, criando distorções nos resultados esperados. O segundo modelo adaptado da metodologia de Ross, (1994) apresentou maior compatibilidade, revelando os agentes que provocam modificações das condições ambientais. Este modelo foi aplicável à área de pesquisa e pode ser aplicável em outras áreas a partir de um reconhecimento prévio dos elementos físicos e de uso e ocupação do solo, além de reconhecimentos de campo. O conhecimento geográfico, aliado aos produtos cartográficos, permite a identificação da vulnerabilidade potencial e emergente, que representam as características físicas, e de cobertura vegetal/uso do solo da bacia.

## AGRADECIMENTOS

Ao GEMA/UEM, pelo apoio de infraestrutura, pelos professores Dr. Nelson Vicente Lovatto Gasparetto e Dr<sup>a</sup> Marta Luzia de Souza, pelas contribuições. Aos amigos da pós graduação, e amigos do GEMA, pelas contribuições e ensinamentos.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA**

- GENOVEZ, P. C. Indicadores territoriais de exclusão/inclusão social: Geoinformação como suporte ao planejamento de políticas sociais. In: ALMEIDA, C. M. de; CÂMARA, G. MONTEIRO, A. M. V. (Org). Geoinformação em urbanismo: cidade real x cidade virtual. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.
- GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. Degradação ambiental. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (org). Geomorfologia e meio ambiente. Rio de Janeiro - Rj: Bertrand Brasil. 1996.
- KÖEPPEN, W. Climatologia. Com um estúdio de los climas de La tierra. In: IAPAR. Cartas climáticas Básicas do Estado do Paraná, Londrina, 1948.
- MAACK, R. Geografia física do Estado do Paraná. 2 ed. Curitiba-Pr: J. Olimpio, 1981.
- MINEROPAR. Avaliação Geológica e Geotécnica para o Planejamento Territorial e Urbano do Município de Assis Chateaubriand. Relatório final. Curitiba - Pr: 2006.
- NAKASHIMA, P.; NÓBREGA, M. T. Solos do Terceiro Planalto do Paraná - Brasil. In: I ENCONTRO GEOTÉCNICO DO TERCEIRO PLANALTO PARANAENSE, 2003. Maringá. Anais... Maringá: UEM, 2003. 1 CD ROM.
- PINESE, J. P. P.; NARDY, A. J. R. Contexto Geológico da Formação Serra Geral no Terceiro Planalto Paranaense. In: I ENCONTRO GEOTÉCNICO DO TERCEIRO PLANALTO PARANAENSE, 2003. Maringá. Anais... Maringá: UEM, 2003. 1 CD ROM.
- ROSS, J. L. S. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. In: Revista do departamento de Geografia, FFLCH/ USP. São Paulo, 1994.
- SANTOS, L. J. C.; CHISATO, O. F.; CANALI, E.; FIORI, A. P.; SILVEIRA, C. T.; SILVA, J. M. F.; ROSS, J. L. S. Mapeamento Geomorfológico do Estado do Paraná. Revista Brasileira de Geomorfologia, ano 7. n. 2, p. 3-12. 2006.
- TRICART, J. Ecodinâmica. FBGE, Rio de Janeiro-Rj, 1977.