

## **ANÁLISE DA IMPORTÂNCIA DO FATOR DECLIVIDADE PARA ELABORAÇÃO DE CARTAS DE FRAGILIDADE AMBIENTAL.**

Petsch, C. (UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL) ; Monteiro, J.B. (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ) ; Dal Santo, T. (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ)

### **RESUMO**

Este estudo objetiva comparar mapas de fragilidade ambiental para 3 bacias hidrográficas experimentais com condições de declividade diferenciada. Os resultados indicam a metodologia de ROSS (1994) se prende mais ao fator declividade. Mesmo predominando condições de declividade média (5-10%) esta metodologia apresenta limitações, sendo assim, somente em áreas com declividade predominante acima de 10% esta metodologia terá resultados próximas da realidade.

### **PALAVRAS CHAVES**

*Fragilidade; Declividade; Bacia hidrográfica*

### **ABSTRACT**

This study aims to compare maps of environmental fragility of three experimental watersheds with different conditions of slope. The results indicate that the methodology of Ross (1994) is more related to the slope factor. Even prevailing conditions of average slope (5-10%) this methodology has limitations, so only in areas with slopes predominantly over 10% this methodology will be results close to reality.

### **KEYWORDS**

*Fragility; Slope; Watershed*

### **INTRODUÇÃO**

A influência do homem no meio ambiente tem sido uma das grandes preocupações nos dias atuais. A má utilização dos elementos naturais e o grande número de desastres ambientais têm elevado os índices de pesquisas e o desenvolvimento de metodologias capazes de garantir um planejamento adequado para o uso e manejo dos recursos naturais. Neste sentido, os estudos de fragilidade ambiental constituem-se numa análise integrada de diversos elementos da paisagem como, solo, clima, litologia, relevo, declividades e uso do solo. Estes elementos são organizados em níveis hierárquicos, os quais são sobrepostos, a fim de se obter um estudo unificado de uma determinada área (SILVEIRA; OKA-FIORI, 2007). A Carta de Fragilidade Ambiental constitui uma ferramenta de grande importância para o entendimento da fragilidade do relevo-solo, face à intervenção desordenada do homem e da sociedade sobre os recursos da natureza. Ao mesmo tempo, sinaliza para a necessidade de se praticar o planejamento ambiental (REIS NAKASHIMA, 2001). Sintetizando, os estudos de fragilidade ambiental têm como objetivo essencial indicar as potencialidades e limitações do uso e ocupação humana na área de estudo, ou seja, contribuir para o entendimento da realidade espacial e possíveis intervenções na mesma (SANTOS et al, 2006). Nesta ótica, o presente estudo, tem por finalidade, comparar cartas de fragilidade ambiental segundo a metodologia de Ross (1994) para 3 bacias hidrográficas experimentais com condições de declividade diferenciada: alta, média e baixa. Assim, ao fim pretende-se apontar qual a melhor condição de declividade para aplicação dessa metodologia.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

Para elaboração das cartas de fragilidade ambiental de Ross (1994), foi necessário o levantamento dos dados referentes a:

- Declividade: as curvas de nível foram vetorizadas a partir das cartas topográficas de cada uma das bacias hidrográficas estudadas;
- Solos: estes dados foram obtidos do mapeamento de solos do estado do Paraná disponível em [www.itcg.pr.gov.br](http://www.itcg.pr.gov.br);
- Clima: Esta variável não foi utilizada devido a ausência deste tipo de dado para os municípios estudados;
- Uso do solo:

Obtido a partir de imagens de satélite do LANDSAT TM 5 para o ano de 2011. Para elaboração das cartas de fragilidade ambiental, as variáveis físicas acima citadas foram manipuladas no Sistema de Informação Geográfica SPRING 5.06 (CAMARA et. al., 1996) com a ferramenta LEGAL (Linguagem Espacial para Geoprocessamento Algébrico) onde é possível atribuir valores de importância para cada uma dessas informações. Declividade • Declividade de 0-12%: Peso=1; • Declividade de 12-20%: Peso=2; • Declividade de 20-30%: Peso=3; • Declividade acima de 30%: Peso=4 Solos • Nitossolos Vermelhos de textura argilosa e Latossolos Vermelhos de textura argilosa: Peso=1; • Neossolos Flúvicos Aluviais e solos hidromórficos, Solos sob uso urbano pavimentado: Peso=2; • Gleissolos, Solos concrecionários, Cambissolos: Peso=3; • Latossolos Vermelhos de textura média, Neossolos Quartzarênicos e Neossolos litólicos: Peso=4. Tipo de uso e ocupação • Culturas rotativas, sob plantio direto, pastagem com baixo pisoteio de gado, áreas de reserva de floresta natural: Peso=1; • Áreas próximas aos canais fluviais com escassez ou falta de vegetação ciliar e com cultivos e pastagens bem próximo dos leitos dos rios, áreas de uso urbano com intensa pavimentação dos solos: Peso=2; • Áreas de cabeceiras de drenagem, localizadas principalmente na zona urbana, área de exploração do basalto (pedreiras), área de planície de inundação desflorestada: Peso=3; • Cultivo de soja em solos de textura arenosa, áreas de solo exposto: Peso=4

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A bacia hidrográfica do ribeirão Água Grande, possui declividade média, predominando a classe de 5-10%, com presença de solos Latossolos e Nitossolos, Formação Geológica é a Serra Geral, não apresentando áreas degradadas de grande porte quando verificado em campo e está situada em Engenheiro Beltrão - PR. A bacia hidrográfica do ribeirão Gramadinho localiza-se em Ponta Grossa - PR, atingindo declividades altas chegando a 45% com predominância da classe 10-20%, quanto a Geologia têm-se folhelhos sílticos e argilosos da formação Ponta Grossa. A bacia hidrográfica do ribeirão São José está localizada no município de Douradina (noroeste do Paraná), com declividade baixas predominando a classe de 0-2%, área conhecida por processos erosivos intensos na Formação Arenito Caiuá. Analisando as cartas de fragilidade ambiental para as 3 bacias hidrográficas têm-se que (Fig. 01): • Bacia do ribeirão Água Grande (declividade média): bacia localizada sobre o basalto, com solos bem desenvolvidos como o Latossolo, e usos do solo como pastagens que oferecem razoável degradação quando em declividades médias, e têm uma carta de fragilidade condizente com a realidade em partes, pois há uma generalização, deixando como predominante a classe de fragilidade "Muito Baixa". A declividade da bacia variando entre 5-10% oferece uma considerável fragilidade da bacia à interferência antrópica. Sendo assim, a carta de fragilidade apesar de ter se aproximado do que foi visto em campo, esta metodologia não seria a mais adequada para áreas com predominância de declividades médias. • Bacia do ribeirão Gramadinho (alta declividade): a carta de fragilidade se aproxima da realidade em campo, com predominância da classe "Média", enquanto que a classe "Muito Forte" se faz presente em toda margem direita do canal principal, onde as maiores declividades podem ser encontradas. Nessa área, os tipos de solo não possuem alto potencial erosivo, sendo portanto, o fator declividade, o mais importante para limitação à algum tipo de uso do solo. Nesse caso, a metodologia de Ross (1994) foi condizente e adequada para a área estudada. • Bacia do ribeirão São José (baixa declividade): ocorre predominância da classe de fragilidade ambiental "Muito Baixa" sendo que boa parte da bacia apresenta áreas degradadas, devido ao uso do solo predominante, a pastagem onde o pisoteio dos animais contribui para formação de feições erosivas, ou então devido ao tipo de Formação Geológica, o Arenito Caiuá, já conhecido por sua alta suscetibilidade à erosão. Nesse caso, o uso desta metodologia de fragilidade ambiental exigiria muitas adaptações, sendo recomendável a utilização de outra que valorize como fator predominante o tipo de solo, ou Formação Geológica. Analisando quantitativamente a área referente a cada uma das classes de fragilidade ambiental, verifica-se com maior precisão a predominância das classes "Muito Baixa" e "Baixa" nas bacias hidrográficas com declividade baixa ou média. A bacia do ribeirão São José possui 67% de sua área localizada na classe "Muito Baixa" enquanto que 68% da bacia do ribeirão Água Grande está localizada nesta classe. A bacia do rio São José (menor declividade) possui 90% de sua área total concentrada nas classes de fragilidade mais baixas. Enquanto que na bacia do Ribeirão Gramadinho (alta declividade) têm-se 39% da área localizada na classe média, e 22% na classe "Forte", não possuindo uma generalização/concentração de uma grande parte da bacia em uma única classe (Fig.

02).

Figura 01: Cartas de fragilidade ambiental

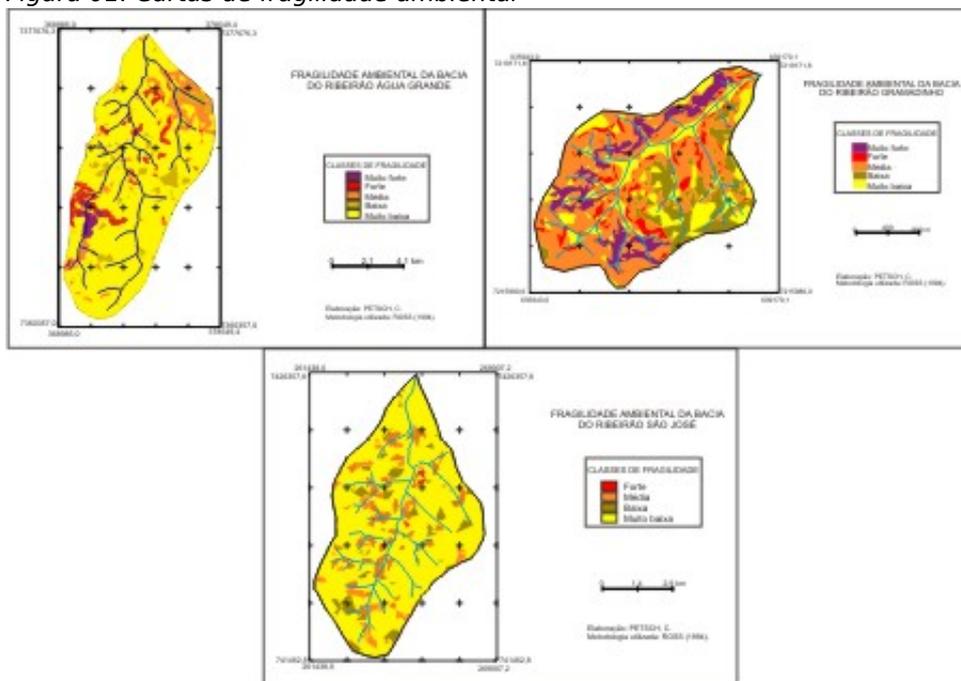
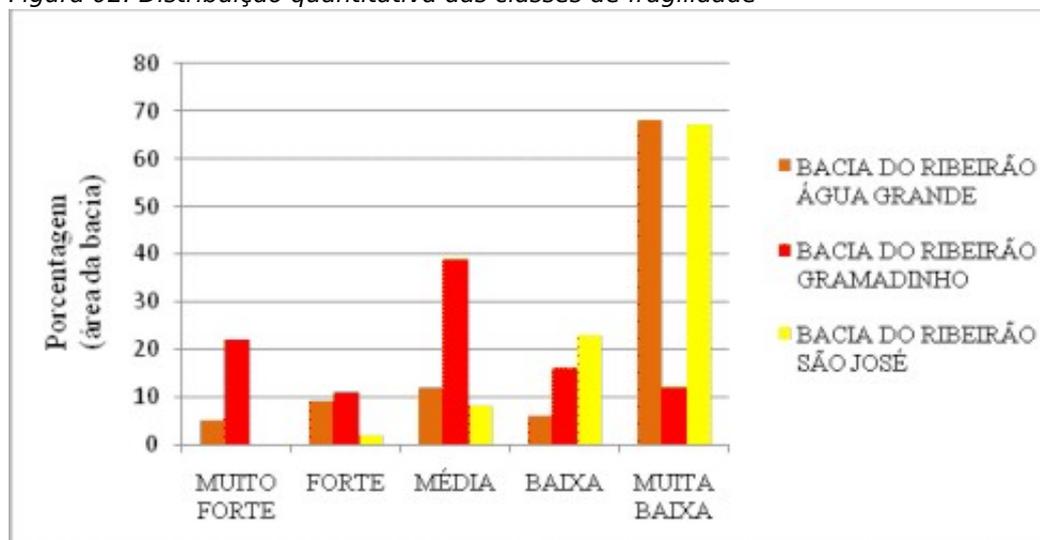


Figura 02: Distribuição quantitativa das classes de fragilidade



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Avaliando as cartas elaboradas com a mesma metodologia (ROSS, 1994) percebe-se que algumas vezes, locais com grande fragilidade ambiental à determinados usos do solo, são mapeados com predominância de classes de baixa fragilidade. Analisando os fatores utilizados nessa metodologia, uso do solo, tipo de solo e declividade, este último é o de maior importância na aplicação deste método. E de acordo com os resultados desta pesquisa, mesmo predominando condições de declividade média (5- 10%) esta metodologia de fragilidade ambiental apresenta limitações, sendo assim, somente em áreas com declividade predominante acima de 10% esta metodologia terá

resultados próximas da realidade. Portanto, recomenda-se que para áreas planas esta metodologia não seja utilizada, a menos que sejam feitas adaptações atribuindo maiores valores de importância para os fatores uso e tipo de solo.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA**

CÂMARA, G.; SOUZA, R.C.M.; FREITAS, U.M.; GARRIDO, J.C.P. "SPRING: Integrating Remote Sensing and GIS with Object-Oriented Data Modelling". Computers and Graphics, vol.15 , n.6, July 1996, pp.13-22.

INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEODÉSIA. Arquivo shapefile referente a tipos de solo do estado do Paraná. Disponível em [www.itcg.pr.gov.br](http://www.itcg.pr.gov.br).

REIS NAKASHIMA, M. S. Análise dos processos erosivos e da Fragilidade Ambiental na Bacia do Rio Keller-PR. 1999. 216 p. Tese (Doutorado em Geografia)- Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

ROSS, J. L. S. Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados. Revista do Departamento de Geografia, n. 8, São Paulo: FFLCH/USP, 1994.

SANTOS, P. A. F.; CANALI, N. E.; OKA FIORI, C. Fragilidade Ambiental da bacia do Rio Ipiranga – PR. VI Simpósio Nacional de Geomorfologia/Regional Conference on Geomorphology. Goiânia, 2006.

SILVEIRA, C. T.; OKA-FIORI, C. Análise empírica da fragilidade potencial e emergente da bacia do rio Cubatãozinho, estado do Paraná. Caminhos de Geografia, Uberlândia, v. 8, n. 22, p. 1-17, set/2007.