

## Estudo da fragilidade ambiental no Parque Nacional da Serra da Bocaina, Estado do Rio de Janeiro

Moraes, L.M.A.V. (UFRJ) ; Alexandre, S.T. (UFRJ) ; Brizzi, R.R. (UERJ) ; Souza, H.S. (UFRJ) ; Lopes, C.F. (UFRJ) ; Bezerra, J.F.R. (UFRJ) ; Guerra, A.J.T. (UFRJ)

### RESUMO

Faz-se nesta pesquisa a análise da fragilidade ambiental do Parque Nacional da Serra da Bocaina (PNSB), uma área preservada estabelecida por Decreto Federal nº 70.694/1972. O objetivo principal é analisar a fragilidade ambiental nos municípios de Paraty e Angra dos Reis, especificamente no PNSB, por atribuição de pesos e cruzamentos dos mapas de solos, uso da terra e cobertura vegetal, precipitação e declividade, através do método proposto por Ross (1994), a partir técnicas de geoprocessamento.

### PALAVRAS CHAVES

*Unidades de Conservação ; Geoprocessamento; Fragilidade ambiental*

### ABSTRACT

The aim of this paper is to analyze the environmental fragility in Serra da Bocaina National Park (PNSB), a conservation area, established by the Federal Decree No. 70694 on June 8th, 1972. The main objective is to analyze the environmental fragility in Paraty and Angra dos Reis municipalities, specifically in the PNSB, by assigning weights and overlaying soils, slope angle, land use and precipitation maps, regarding the methodological procedures developed by Ross (1994), using GIS techniques.

### KEYWORDS

*Conservation Units; GIS; Environmental Fragility*

### INTRODUÇÃO

Os estudos geográficos sobre Unidades de Conservação ambiental criadas no território brasileiro vêm aumentando, uma vez que são essas áreas as de maior importância para a biodiversidade. Conforme Castro Junior et al. (2009), as florestas tropicais têm sido alvo de mais preocupações, visto que esses habitats ocupam aproximadamente 7% da superfície terrestre, possuem mais da metade das espécies da biota mundial e estão sendo destruídos rapidamente. Nesse contexto surgiu a necessidade de estudos sobre Unidades de Conservação, sendo escolhido o Parque Nacional da Serra da Bocaina no Estado do Rio de Janeiro, em função de sua relevância ambiental. O Parque vem sofrendo diversos danos com o manejo inadequado, que por vezes, origina-se da falta de conhecimento dos riscos que existem em cada área. Apesar de ser uma importante Unidade de Conservação, para a biodiversidade, sendo reconhecida como um dos 25 hotspots no mundo, o Parque possui conflitos que afetam as unidades e seu entorno. Analisando a localização da área, situada próxima à concentração de grande parte da população brasileira, com atividades econômicas diversas; o turismo que incha cada vez mais o espaço limitado entre o mar e a escarpa, somado a sua evolução histórica, em termos de ocupação e exploração de recursos naturais. Logo, não é possível considerar a fragilidade ambiental apenas desafio científico, de dimensões ecológicas e econômicas, com soluções puramente técnicas.

### MATERIAL E MÉTODOS

O mapa de fragilidade ambiental baseou-se em: Mapa de solos da EMBRAPA (2003), em 1:250.000, no site Geoportal EMBRAPA; Ortofotos do IBGE (2005), em 1:25.000; Mapa pluviométrico do Rio de Janeiro, em 1:2.000.000, do site do INEA; Imagens SRTM (Shuttle Radar Topographic Mission, 2004), em 1:250.000. Os métodos adotados para a elaboração dos mapas de solos, índices pluviométricos, declividade e uso da terra abrangeram o processamento e organização dos dados no Arcgis 9.3. O

mapa de fragilidade ambiental foi produzido a partir da álgebra dos mapas (solos, índices pluviométricos, declividade e uso da terra) da função Raster Calculator da ferramenta Spatial Analyst do Software Arcgis 9.3. A álgebra de mapas usa expressões matemáticas que contêm operadores e funções, sendo a álgebra utilizada nesta pesquisa a aritmética, com fórmula:  $[Uso\ da\ terra] * 0.3 + [Solos] * 0.3 + [Precipitação] * 0.2 + [Declividade] * 0.2$ . Os números representam os pesos atribuídos à cada mapa, conforme a tabela 1. O mapa de fragilidade ambiental seguiu a estrutura adaptada de Ross (1994) e Ross e Fierz (2005), resultando em cinco classes: muito baixa, baixa, média, forte e muito forte. A elaboração do mapa de solos, a partir da fonte já citada, baseou-se na função clip disponível no ArcToolbox do Arcgis 9.3, chegando a definição de quatro classes: Cambissolos, Latossolos Vermelho-amarelos e Neossolos Flúvicos e Litólico. O mapa de uso e cobertura da terra foi produzido a partir das ortofotos do IBGE, por meio da classificação supervisionada Maximum Likelihood no software Arcgis 9.3, obtendo-se as classes gramíneas e florestas. O mapa de precipitação também originado pela função clip(ArcToolbox) do Arcgis 9.3, resultou em três intervalos de precipitação: 1438 - 1730 mm, 1731 - 2022 mm, 2023 - 2314 mm. O de declividade foi gerado com curvas de nível extraídas do SRTM, por meio da função contour da ferramenta 3D analyst do Software Arcgis 9.3, com classes entre 0º a mais de 45º.

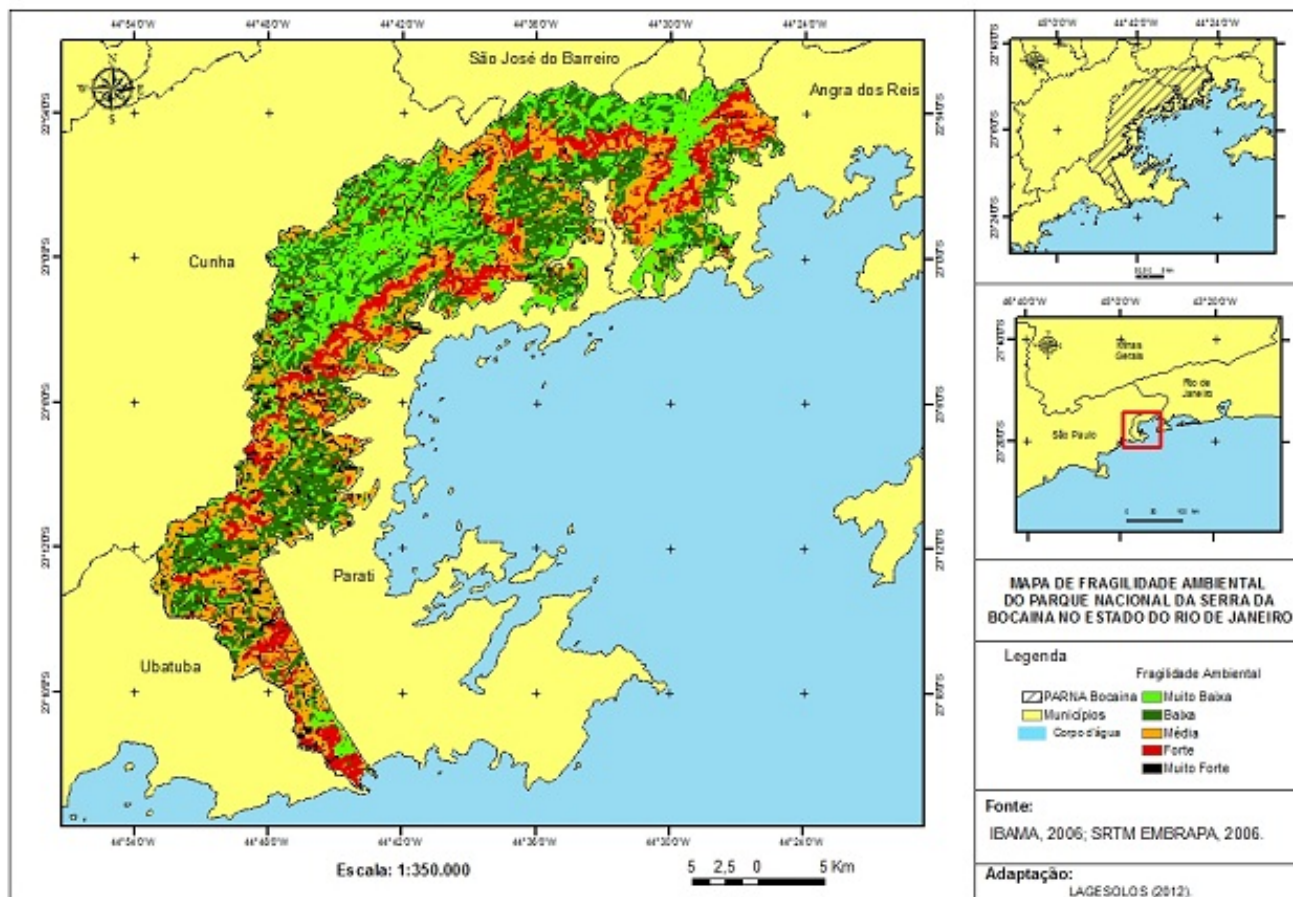
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O cruzamento das informações, referentes ao uso da terra, pedologia, índices pluviométricos e declividade, e com base na experiência na área de estudo, resultou no mapa de fragilidade ambiental do Parque Nacional da Serra da Bocaina, no Estado do Rio de Janeiro, na qual foi possível identificar as fragilidades muito baixa ou nula, baixa, média, forte e muito forte. Com o mapeamento dessas áreas tem-se a indicação das áreas potencialmente mais frágeis da paisagem, no que se referem a áreas degradadas, sendo fundamentais para o planejamento ambiental-territorial. As áreas com muito baixa e baixa fragilidade ambiental apresentam declividades variando de baixa a média e solos predominantemente caracterizados como Cambissolos, com exceção nas regiões próximas à planície costeira, onde os solos são caracterizados como Latossolos vermelho-amarelos. Acima dos 900 m, as áreas com muito baixa e baixa fragilidade apresentam cobertura florestal densa e gramíneas nos limites do Parque e estão localizadas na unidade geomorfológica Planalto da Bocaina (Figura 1). Os “menores” índices pluviométricos no PNSB estão presentes nessas áreas variando entre 1.438 mm a 1.730 mm. As áreas com fragilidade média localizam-se principalmente na porção sul do PNSB e também acompanhando as escarpas da Serra do Mar (Figura 1). As declividades variam de média a alta, e os solos caracterizados como Cambissolos e Neossolos Litólicos, os índices pluviométricos variam entre 1.438 mm e ultrapassam os 2.000 mm. Em relação à cobertura vegetal, encontram-se as florestas predominantemente nessa classe, sendo intercaladas por pequenas manchas de gramíneas. A fragilidade ambiental forte no PNSB está representada nas áreas mais elevadas da Serra do Mar (Figura 1), caracterizada com alta declividade variando entre 30 e 45º, e solos tipo Neossolos Litólicos e cobertura florestal densa com afloramentos rochosos pontuais. Essa classe apresenta os maiores índices pluviométricos da área de estudo, com valores maiores que 2.300 mm na porção sul. Em relação a classe de fragilidade ambiental muito forte (Figura 1), esta foi localizada pontualmente, não sendo representativa espacialmente. Percebe-se claramente a importância do estudo da fragilidade ambiental para o diagnóstico dos danos ambientais no PNSB no Estado do Rio de Janeiro.

*TABELA DE PESOS (FRAGILIDADE AMBIENTAL)*

<b>Categorias</b>	<b>Classes</b>	<b>Pesos (categoria)</b>	<b>Pesos (classe)</b>
Solos	Neossolos Flúvicos	1	0,30 (30%)
	Latossolo Vermelho-Amarelo	2	
	Cambissolo	4	
	Neossolos Litólicos	5	
Uso e cobertura	Floresta	1	0,30 (30%)
	Gramíneas	4	
Precipitação (mm)	1.438 – 1.730	3	0,20 (20%)
	1.731 - 2.022	4	
	2.023 – 2.314	5	
Declividade (°)	0 – 5	1	0,20 (20%)
	6 – 15	2	
	16 – 30	3	
	31 – 45	4	
	> 45	5	

1. Muito baixa, 2. Baixa, 3. Média, 4. Forte e 5. Muito Forte.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do mapa de fragilidade ambiental do PNSB no estado do Rio de Janeiro foi possível classificar os níveis críticos deste ambiente à degradação. Através deste método foram feitas análises para melhor entender as características espaciais das áreas que apresentam riscos reais de degradação ambiental. A combinação dos diferentes fatores influentes permitiu indicar as áreas de maior ou menor fragilidade da paisagem e em que direção esforços devem ser tomados para mitigar o desgaste deste ambiente. Este trabalho segue na linha das novas ferramentas SIG que vieram para facilitar e até mesmo antecipar a tomada de decisão dos gestores das Unidades de Conservação, tanto no manejo adequado, quanto na própria regeneração de áreas já afetadas.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus. Ao CNPq e a FAPERJ pelo apoio financeiro aos respectivos projetos do LAGESOLOS/UFRJ, coordenados por Antonio Guerra: Diagnóstico de danos ambientais em Unidades de Conservação: P. Estadual da Serra do Mar (Núcleo Picinguaba) e P. Nacional da Serra da Bocaina (APA do Cairuçu) e Reserva Ecológica da Juatinga e Diagnóstico de danos ambientais em Unidades de Conservação: P. Nacional da Serra da Bocaina (APA do Cairuçu) e Reserva Ecológica da Juatinga

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

CASTRO JÚNIOR, E; COUTINHO, B. H.; FREITAS, L. E. (2009). Gestão da Biodiversidade e Áreas Protegidas. In - Abordagens Geográficas das Unidades de Conservação. Guerra, A.T.; Coelho, M. C. N (org). Editora Bertrand Brasil, Rio de Janeiro.

ROSS, J. L. S.; FIERZ, M.S.S. (2005) Algumas Técnicas de Pesquisa em Geomorfologia. In: Luis Antonio Bittar Venturi. (Org.).Praticando Geografia - Técnicas de campo e laboratório. 1 ed.São Paulo: Oficina de Textos, p 65 - 84.

ROSS, J. L. S.; (1994) Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. Revista do Departamento de Geografia. n.8, p.63-74.