



V SINGEP

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability

ISSN: 2317 - 8302

MAPEAMENTO DA VULNERABILIDADE SOCIOECOLÓGICA EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO POR MEIO DE FERRAMENTAS DE GEOTECNOLOGIAS.

LANA CAROLINA CORREA DANNA

Universidade Federal do ABC
lanadanna@gmail.com

DIANA SARITA HAMBURGER

Universidade Federal do ABC
diana.hamburger@bol.com.br

A professora Dra. Diana Sarita Hamburger e a Universidade Federal do ABC



MAPEAMENTO DA VULNERABILIDADE SOCIOECOLÓGICA EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO POR MEIO DE FERRAMENTAS DE GEOTECNOLOGIA.

Resumo

São muitos os desafios para estabelecer formas eficientes de gestão ambiental para promover a sustentabilidade ambiental e evitar a deterioração dos ecossistemas em áreas protegidas. A pesquisa consistiu em desenvolver uma metodologia de análise de vulnerabilidade ambiental em Unidades de Conservação (UC), integrando fatores naturais e antrópicos do sistema, e posteriormente, uma discussão dos aspectos de adaptabilidade diante das alterações. Dessa forma, utilizou-se o arcabouço teórico-metodológico de Turner II (2003a), o qual define a vulnerabilidade como um sistema homem-ambiente composta pelos elementos: Exposição, Sensibilidade e Resiliência. Para isso, foram utilizadas técnicas de geotecnologias, para a integração espacial dos fatores, tomando como referência a UC Parque Municipal Natural do Pedroso, no município de Santo André/SP. Na área de estudo, foi possível identificar que, no período de 2001, as áreas mais vulneráveis encontravam-se na parte leste do limite do parque e na sua zona de amortecimento. Qualitativamente, identificaram-se diversas estratégias adaptativas, proveniente de ação humana, entre o período de 2001 e 2011. A construção da metodologia de investigação permitiu agregar os elementos de uma área protegida, e uma leitura de ações adaptativas na busca de ferramentas que visam um aperfeiçoamento de gestão ambiental.

Palavras-chave: gestão ambiental, vulnerabilidade ambiental, geoprocessamento e conservação ambiental.

Abstract

There are many challenges to establish effective forms of environmental management to promote environmental sustainability and avoid the deterioration of ecosystems in protected areas. The research was to develop an environmental vulnerability analysis methodology in Conservation Units (UC) by integrating natural and human factors of the system, and then a discussion of the aspects of adaptability in the face of change. Thus, we used the theoretical and methodological framework of Turner II (2003a), which defines vulnerability as a human-environment system composed of the elements: exposure, sensitivity and resilience. For this, geotechnology techniques were used for the spatial integration of the factors by reference to the UC Municipal Natural Park Pedroso, in Santo André / SP. In the study area, we observed that, from 2001, the most vulnerable areas were in the eastern part of the park boundary and its buffer zone. Qualitatively, we identified several adaptive strategies, from human action, between the period 2001 and 2011. The construction of the research methodology allowed to add the elements of a protected area, and a reading of adaptive actions in the search for tools that target improvement of environmental management.

Keywords: environmental management, environmental vulnerability, GIS and environmental conservation.



1. INTRODUÇÃO (tema, problema de pesquisa, objetivo)

Em um contexto de diminuição de recursos naturais, aumento de ecossistemas degradados e a intensificação da urbanização, analisar e medir a vulnerabilidade de remanescentes florestais é fundamental para identificação dos seus elementos e componentes, a fim de minimizar a degradação ambiental e aperfeiçoar novas ferramentas de gestão ambiental.

Diversos modelos conceituais têm sido elaborados para descrever os processos que induzem pessoas e lugares a tornarem-se mais vulneráveis no sistema socioecológico, por exemplo, os de Turner II et al (2003a); O'Brien et al (2004); Ventura (2014). Em suas análises a vulnerabilidade dos sistemas socioecológicos enfatiza o conhecimento integral e interconectado entre os componentes naturais e antrópicos no meio, revelando assim o caráter interdisciplinar da análise socioambiental.

Na perspectiva de Turner II e seus colaboradores (2003a), a vulnerabilidade ambiental sob a ótica do sistema socioecológico, pode ser definida como um sistema homem-ambiente composto por três grandes elementos, que estão em constante interação: (a) Exposição; (b) Sensibilidade; e (c) Resiliência. Não é recente a origem do conceito de vulnerabilidade por meio dos elementos exposição, sensibilidade e capacidade de adaptação. Eles surgiram a partir da literatura de segurança alimentar, modelo perigo-risco, impactos no clima e resiliência (TURNER II, 2003a).

Para os esforços de proporcionar a conservação da biodiversidade há dois desafios principais que devem ser enfrentados: primeiro, existe a necessidade de destinar mais áreas para proteção da biodiversidade; e, segundo, os remanescentes dedicados à conservação precisam ser adequadamente protegidos de um conjunto de formas destrutivas e não sustentáveis (TERBORGH; PERES, 2002). Desta forma, a criação de uma unidade de conservação consiste em um instrumento necessário para aplicações de diretrizes e restrições do uso em prol da sustentabilidade ambiental, entretanto sua criação não se restringe à sua institucionalização, mas também aplicações eficazes de ferramentas de gestão para o seu monitoramento em longo prazo.

As unidades de conservação são áreas legalmente instituídas com o objetivo de conservação da natureza, ou seja, a manutenção dos processos ecológicos, a preservação da diversidade genética e a utilização sustentada das espécies e dos ecossistemas. Reconhece-se atualmente que a sua criação não se restringe apenas à preservação dos aspectos cênicos e paisagísticos da paisagem, mas também da enorme riqueza fitogenética e biológica que carregam os ecossistemas (TIMONI, 1995), além dos serviços ecossistêmicos prestados ao homem, como por exemplo, regulação dos processos ecológicos (ar limpo e recurso hídrico), refúgio e reprodução de plantas, produtores de variedade de biomassa (alimentos) e informação (manutenção da saúde humana, oferecendo oportunidades para reflexão e recreação) (GROOT, WILSON e BOUMANS, 2002).

Na prática, a UC, mesmo legalmente protegida, ainda sofre muitos problemas, tais como: caça; áreas que não foram adequadamente demarcadas; dotação orçamentária insuficiente; exploração de madeira; entre outras condições deficientes (TERBORGH; PERES, 2002). Nesse sentido, demanda-se a compreensão dos fatores e processos que afetam o papel dos



parques na conservação dos seus recursos, para serem melhor entendidos e dimensionados a fim de viabilizar uma gestão mais adequada.

A partir do exposto acima, apresentou-se como proposta a análise de vulnerabilidade ambiental de uma área protegida – o Parque Municipal Natural do Pedroso –, localizado no município de Santo André – SP. A área localiza-se no Grande ABC, têm importância social, pois é fonte de abastecimento de água para 6% da população do município de Santo André e é um dos maiores remanescentes florestais da região metropolitana de São Paulo, sendo que nos últimos anos sofreu intensas pressões antrópicas.

Dessa forma a pesquisa tem como objetivo desenvolver uma metodologia de análise da vulnerabilidade ambiental em Unidades de Conservação (UC) utilizando o arcabouço teórico-metodológico de Turner II (2003a) e a tecnologia do geoprocessamento, tomando como referência o Parque Municipal Natural do Pedroso em Santo André/SP, a fim de identificar e integrar os componentes naturais e antrópicos que interferem na vulnerabilidade ambiental, propondo métricas para análise. Por fim, pretendeu-se analisar, qualitativamente, os aspectos de resiliência e mecanismos de adaptação provenientes da ação humana no Parque do Pedroso com base na evolução e mudanças do uso do solo, tomando como referência o período de 2011.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Vulnerabilidade Ambiental

O conceito de vulnerabilidade é utilizado tanto em diversas disciplinas (economia, antropologia, ecologia e engenharia, entre outras) como em diferentes contextos de pesquisa (saúde pública, pobreza e desenvolvimento, ciência da sustentabilidade e mudança do uso da terra). Assim, embora tradicionalmente utilizado no meio acadêmico de diversas áreas de pesquisa, ganhou evidência devido ao crescente debate sobre mudanças climáticas e a capacidade de adaptação.

As interpretações sobre o conceito de vulnerabilidade tem sido objeto de análise de vários pesquisadores (TURNER II, 2003a; ADGER, 2006; MARANDOLA; HOGAN 2009), os quais revelam diferentes perspectivas e seus avanços sobre as concepções de vulnerabilidade.

O apelo ao uso do termo vulnerabilidade deve-se ao seu significado mais básico, que remete à ideia de perda, de insegurança, de susceptibilidade a um determinado dano (FEITOSA, 2012). Conceitualmente, vulnerabilidade significa a suscetibilidade a danos decorrentes de uma exposição, associados a mudanças ambientais ou sociais, e a capacidade do sistema de se adaptar às novas condições no contexto dos sistemas socioecológicos.

Assim, a vulnerabilidade é uma qualidade dinâmica que pode ser alterada de repente ou gradualmente por mudanças nas condições sociais e biofísicas. Nesse sentido, sua análise requer avaliações em um processo contínuo que inclui monitoramento e decisões as quais, por sua vez, influenciam nas mudanças da vulnerabilidade ao longo de diferentes escalas espaciais e temporais (LUERS, 2005).



TURNER II e seus colaboradores (2003a) propuseram um modelo de vulnerabilidade (figura 1) sob a ótica do sistema socioecológico definindo o sistema integrado homem-ambiente composto por três grandes elementos, que estão em constante interação:

- (a) **Exposição:** são as ameaças, pressões e perturbações geradas por forças indutoras (ações humanas ou ações naturais);
- (b) **Sensibilidade:** capacidade de resposta do sistema em lidar com as perturbações e ameaças; e
- (c) **Resiliência:** capacidade de um sistema consegue absorver as pressões e ainda manter suas mesmas estruturas e funções.

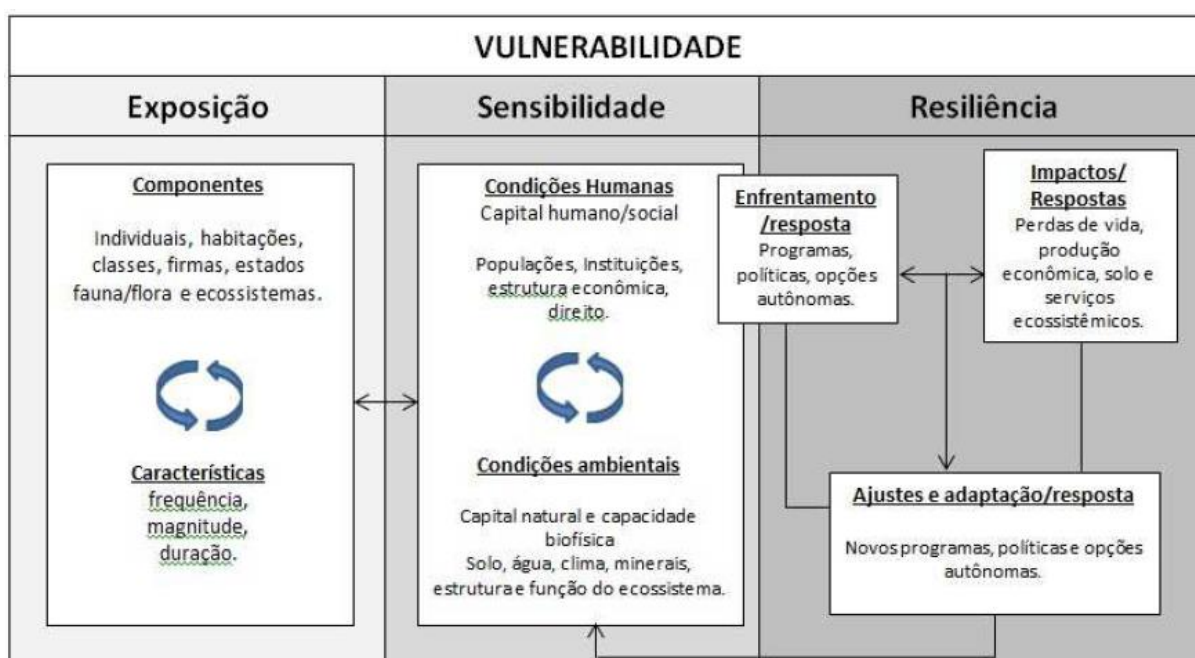


Figura 1 – Modelo de vulnerabilidade sob a ótica de um sistema socioecológico

Fonte: Turner II, 2003

A figura 1 apresenta o modelo geral, em escala local, proposto por elementos de exposição, sensibilidade e resiliência para análise da vulnerabilidade. As pressões e as perturbações (exposição) exercidas no sistema interagem e provocam a resposta do sistema, pois a presença de um componente altera consequentemente o outro.

Para Adger (2006) o método proposto por Turner II (2003a) é um avanço conceitual para análise de vulnerabilidade em um sistema socioecológico. O autor acrescenta que a proposta é de natureza interdisciplinar e integradora, pois ao invés de focar em vários resultados de um único estresse físico, analisa se forma sistêmica os elementos de vulnerabilidade (exposição, sensibilidade e resiliência) de um ambiente, permitindo a análise em uma escala espacial local.

3. METODOLOGIA

3.1 Desenvolvimento do modelo de análise de Vulnerabilidade Ambiental



A elaboração de análise de vulnerabilidade ambiental que foi utilizada na pesquisa teve como contribuição o modelo desenvolvido por TURNER II e seus colaboradores (2003a) e Carpenter et al. (2001).

Para identificar a vulnerabilidade do parque e seus mecanismos de resiliência diante das pressões antrópicas, optou-se pela elaboração de uma análise integrada de dados e particularidades da área. A vulnerabilidade de uma região protegida foi retratada como um sistema homem-ambiente em constante interação por meio dos três elementos de vulnerabilidade:

- Exposição: Pressões antrópicas de que o sistema está exposto;
- Sensibilidade: Fragmentos florestais diante das perturbações ou tensões externas (TURNER II, 2003a); e
- Resiliência: Capacidade do sistema socioecológico de auto-organização, aprendizado e adaptação diante das pressões antrópicas (CARPENTER et al., 2001).

Neste sentido, para o entendimento da dinâmica das pressões antrópicas e sua relação com as características do parque, e sua capacidade de adaptação às perturbações, propõem-se um estudo de cada elemento e seus respectivos fatores. Foram selecionados os fatores de cada elemento para representação da vulnerabilidade ambiental e por fim uma análise qualitativa da resiliência de acordo com as particularidades da área de estudo.

Para o elemento de exposição considerou-se a pressão antrópica expressa pelos fatores densidade populacional, ausência de saneamento básico e proximidade das vias de acesso. Para o elemento de sensibilidade considerou-se a cobertura vegetal expressa pelos fatores susceptibilidade à fragmentação florestal, susceptibilidade natural das nascentes/cursos d'água e declividade (Tabela 1). E por fim, para o elemento resiliência considerou-se a ação humana expressa pela capacidade de adaptação diante das exposições presentes da área.



Tabela 1 – Síntese da descrição dos fatores e métricas utilizadas

Elemento	Fator	Descrição	Justificativa	Cálculo do fator	Fonte do dado
Exposição	Densidade Populacional	Fator com aspecto social representado pela razão entre estimativa de pessoas residentes em domicílios particulares permanentes com área efetivamente urbana (método dasimétrico).	A pressão demográfica, não determina, mas é um fator agravante de problemas ambientais (HOGAN, 2009).	Porcentagem com referencial de distribuição dos dados da densidade populacional de 2001 em intervalos regulares (quantil);	Censo Demográfico (setores censitários) de 2000 e 2010
	Saneamento Ambiental	Fator com aspecto social representado pelo valor absoluto de domicílios particulares e permanentes com ausência de coleta de esgoto.	A falta de rede de esgotamento sanitário, além de promover altos riscos à saúde humana, é um fator que contribui para a degradação do meio ambiente (FUNASA, 2007).	Porcentagem com referencial de distribuição dos dados absolutos de 2001 em intervalos regulares (quantil)	Censo Demográfico (setores censitários) de 2000 e 2010
	Proximidade das Vias de Acesso	Fator com aspecto social representado pela proximidade das vias de acesso	A proximidade das vias permite um maior acesso da população em áreas protegidas, consequentemente maior exposição às atividades humanas.	Foi produzido a partir da proximidade do fator com o seu entorno atribuindo uma distancia de 15 em 15 metros.	Centro de Estudos da Metrópole (CEM)
Sensibilidade	Fragmentação Florestal	Fator de aspecto biológico representado pela cobertura vegetal	Através da configuração dos fragmentos florestais na paisagem é possível avaliar parâmetros que estão diretamente relacionados à persistência das populações e à manutenção dos processos ecossistêmicos (SCARIOT, 2003).	Intervalo de valores absolutos com referencial de distribuição dos dados de fragmentos de 2001.	Mapeamento do uso do solo de 2001/2002 (EMPLASA) Imagens de satélite IKONOS (2001/2002) e Ortoretificada (2011).
	Nascentes e Recursos Hídricos	Fator de aspecto biológico representado pela nascente, lagos, e curso d'água.	As nascentes e cursos d'água promovem a condição de manancial do parque como provedor de recursos hídricos para abastecimento público (BRASIL, 2012).	Foram produzidos a partir da proximidade do fator com o seu entorno atribuindo uma distancia de 50 em 50 metros para as nascentes e 30 em 30 metros para os cursos d'água.	Cartas topográficas de Cartas Topográficas (1:10.000) de 1995 e rede de drenagem da SMA (1:50.000) de 2010
	Declividade	Fator de aspecto físico com declividade expressa em graus, obtida a partir das curvas de nível.	A declividade definida como o ângulo de inclinação da superfície do terreno em relação à horizontal. Processos de transporte gravitacional (escoamento, erosão e deslizamento de terra).	Modelo digital de elevação (MDE) Foram definidas 6 métricas de declividade, sendo que valores acima de 45° representam um aumento da sensibilidade.	Curvas de nível proveniente de Aeofotogramétrico de 1990

Fonte: Lana Danna, 2016

Primeiramente, utilizou-se como estratégia, a construção de mapas de cada fator presente na área de estudo do ano de 2001. Posteriormente reclassificaram-se as classes em função dos



valores atribuídos na pesquisa. Por fim, optou-se em agregar, por meio da técnica álgebra de mapas, os mapas finais dos elementos exposição e sensibilidade, para representação da vulnerabilidade ambiental do ano de 2001 no Parque do Pedroso.

Optou-se por representar os mapas por meio da categorização “baixa”, “média”, “alta” e “muito alta”, para cada fator, acompanhada de sua análise. Para dimensionar a exposição e sensibilidade de cada fator, a partir das métricas, foram estabelecidos valores que variaram entre 1 (baixa) a 4 (muito alta) para as variáveis adotadas em cada fator.

Em seguida, como estratégia de avaliação dos fatores, a partir da visualização das áreas mais vulneráveis no ano de 2001 optou-se em compará-las com as modificações no uso do solo observadas entre 2001 e 2011, a fim de promover uma discussão do elemento de resiliência e seus mecanismos de adaptação. A resiliência foi analisada como um processo dinâmico e identificada por muitos estados de equilíbrio, associada à gestão da capacidade dos sistemas socioecológicos em lidarem com as mudanças, se adaptarem às alterações e moldarem as modificações (FOLKE, 2006).

Neste sentido, realizou-se a análise a partir da atuação humana na promoção da capacidade de auto-organização do sistema e práticas de adaptação para que o sistema mantenha-se com as mesmas funções ecológicas após uma perturbação. Para isso foi realizada uma entrevista com o órgão gestor do Parque, pesquisas bibliográficas referentes aos aspectos legislativos e interpretação visual das mudanças do uso do solo através de imagens de satélite.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Exposição e Sensibilidade do Parque em 2001

Na figura 2 podemos observar o mapa de exposição do Parque do Pedroso considerando, como agentes estressores, a densidade populacional, a ausência de coleta de esgoto nos domicílios e a proximidade das vias de acesso. Em suma, a categoria Baixa representou 84,19% da área, a Média 12,94%, a Alta 2,32% e Muito Alta 0,55%.

Analisando quantitativamente, o parque encontrou-se em áreas, predominantemente com categoria baixa de exposição à agente antrópicas (84,19%). Entretanto, podemos verificar pressões de categoria Média a Muito Alta, em vários pontos distribuídos no entorno do parque e até dentro do limite do parque. O mapa elaborado confirma a existência de áreas urbanas contíguas ao limite do parque, pois 43% do perímetro do Parque do Pedroso encontra-se em contato com os agentes estressores.

Já na figura 3 podemos observar o mapa de sensibilidade do Parque do Pedroso considerando, como agentes sensíveis à pressão antrópica, a fragmentação florestal (forma e tamanho), a proximidade das nascentes e cursos d'água e a altas declividades. Quantitativamente, a área apresentou 9,5% de categoria Baixa, 70%, de categoria Média, 19,8% de categoria Alta e 0,27 % de categoria Muito Alta.

Alguns fatores selecionados na pesquisa promoveram forte influência na sensibilidade da área, tais como a variável declividade e nascentes e recursos hídricos



em que foi possível identificar os destaques no entorno destes. Na parte nordeste do parque a elevada quantidade de fragmentos menores e mais recortados traduzem a elevada sensibilidade da área, contrapondo a área sudoeste onde há os fragmentos florestais maiores e menos recortados.

4.2 Vulnerabilidade Ambiental do Parque em 2001

De acordo com a proposta foram agregados os mapas de exposição (figura 2) e sensibilidade (figura 3) para identificar a vulnerabilidade ambiental do Parque do Pedroso em 2001 (figura 4). A vulnerabilidade ambiental do Parque do Pedroso em 2001 apresentou as áreas com Alta e Muita Alta vulnerabilidade principalmente na zona de amortecimento de forma heterogênea na paisagem.

A partir da agregação dos fatores mais críticos à conservação e as áreas mais sensíveis do sistema foi possível identificar a localização das áreas mais vulneráveis, as quais correspondiam na parte leste do limite do parque e na sua zona de amortecimento, predominantemente, no município de Santo André.

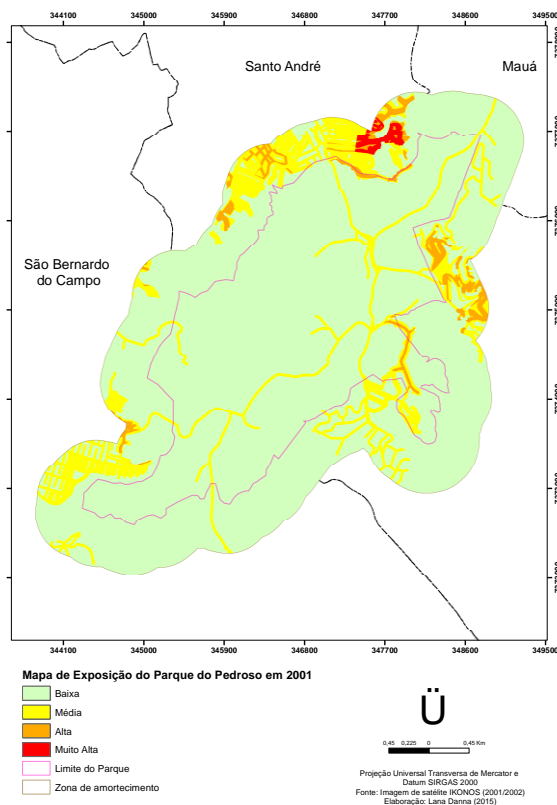


Figura 2 - Mapa de exposição do Parque do Pedroso e entorno em 2001

Fonte: Lana Danna, 2016

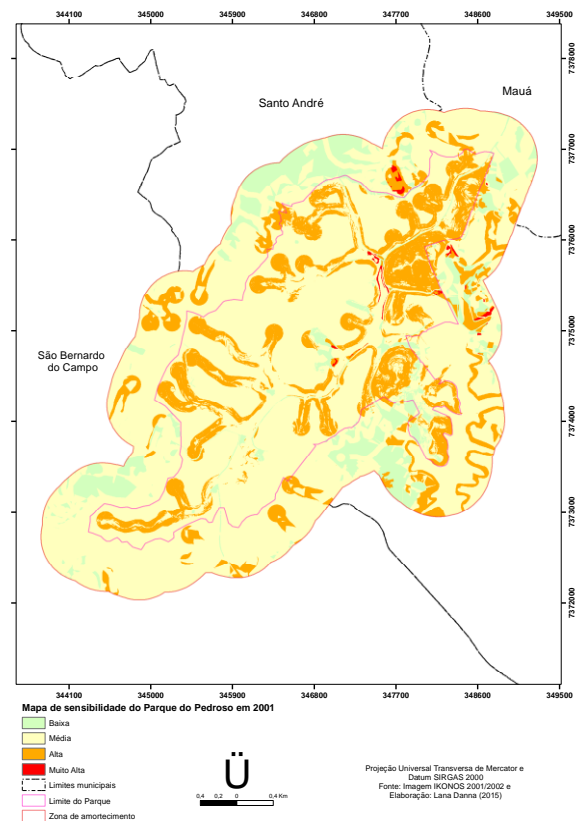


Figura 3 - Mapa de sensibilidade do Parque do Pedroso e entorno em 2001

Fonte: Lana Danna, 2016

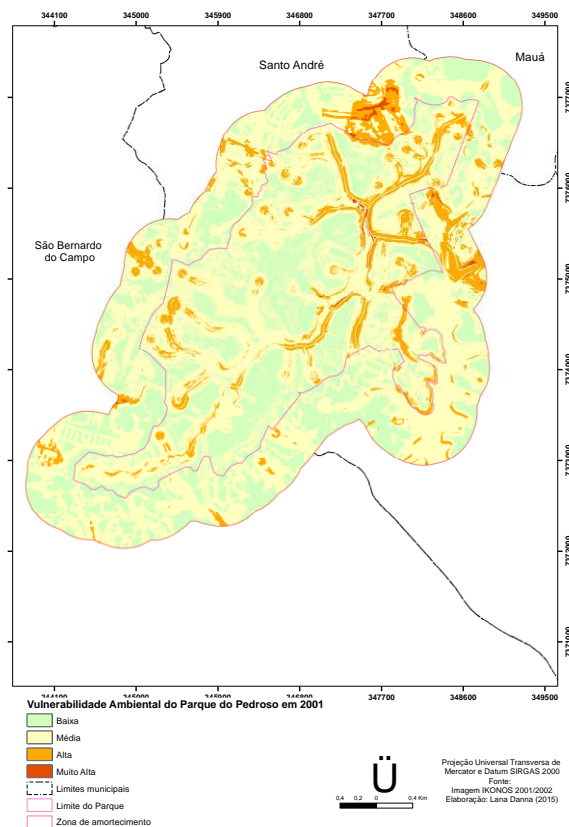


Figura 4 – Mapa das áreas mais vulneráveis em 2001 do Parque do Pedroso e entorno
Fonte: Lana Danna, 2016

4.3 Resiliência e ações adaptativas

Na área de estudo podemos verificar a capacidade do sistema, principalmente da gestão do parque em construir novos aprendizados e adaptações diante das situações perturbadoras (CARPENTER et al., 2001). Dessa forma, foram encontrados processos adaptativos na busca de adequações às mudanças de modo que se propicie o enfrentamento e melhora na qualidade ambiental do Parque.

Assim, no intervalo entre 2001 e 2011 foi possível identificar mudanças que visaram ao enfrentamento e a melhora na qualidade ambiental do Parque, tais como:

- **Remoção e diminuição da população:** correspondendo a uma recuperação de total de 1,85 hectares de área verde na zona de amortecimento e internamente ao parque desapropriações.
- **Investimento em infraestrutura de saneamento:** a partir de dados do censo foi possível verificar maiores investimentos de saneamento, principalmente, em áreas precárias, por meio aumento de domicílios com infraestrutura de rede de coleta de esgoto.
- **Facilitação da regeneração natural e replantio:** a prática de replantio de árvores nativas foi realizada em vários trechos do interior do parque, principalmente nas áreas onde ocorreu a remoção de populações residentes. A administração do Parque pratica ações atuantes na área como: periódicas manutenções (limpeza e fiscalização);



práticas de educação ambiental como trilhas monitoradas e fechamentos de vias de acessos os quais contribuíram para regeneração natural da vegetação.

- **Mecanismos legislativos:** vários aspectos jurídicos e legais foram predominantes que balizaram e definiram ações adaptativas, tais como: a criação da unidade de conservação, bem como sua zona de amortecimento, com limites e restrições de uso; criação de um grupo gestor; enquadramento da área na zona de conservação ambiental do município; convênios com outros órgãos públicos; desapropriação de imóveis; e monitoramento através de departamentos de fiscalização.

5. CONCLUSÕES/CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise de fatores antrópicos e naturais que compõem os elementos da vulnerabilidade ambiental em espaços protegidos foram realizadas a partir dos elementos de exposição, de sensibilidade e de resiliência (TURNER II et al 2003a & CAPENTER, 2001).

No elemento exposição que foi representado pelos fatores de densidade populacional, a ausência de coleta de esgoto nos domicílios e a proximidade das vias de acesso, assim permitindo agregar os fatores antrópicos para representação dos locais mais críticos à conservação do parque. A elaboração do mapa de exposição do Parque do Pedroso, em 2001, foi representativa, pois permitiu a visualização dos locais mais expostos e suas características.

No elemento sensibilidade que foi representado pelos fatores de fragmentação florestal, nascentes e cursos d'água e declividades os quais permitiram identificar e agregar os fatores naturais para representação dos locais mais sensíveis do parque diante de uma perturbação.

O cruzamento entre os elementos de exposição e sensibilidade permitiu a visualização dos fatores antrópicos e naturais para representação da vulnerabilidade ambiental da área. A elaboração do mapa de vulnerabilidade ambiental do Parque do Pedroso foi representativa, pois permitiu a agregação dos fatores mais críticos à conservação e as áreas mais sensíveis do sistema, desta forma direcionando estratégias prioritárias em determinadas localidades.

Assim, na área de estudo, foi possível identificar que, no período de 2001, as áreas mais vulneráveis encontram-se na parte leste do limite do parque e na sua zona de amortecimento, predominantemente, no município de Santo André. Assim, podemos salientar a utilização de uma análise integrada e multifatorial da paisagem, sendo possível propor a realização de uma intervenção ambiental mais atuante nesta área.

Na perspectiva da resiliência, por meio do estudo no Parque do Pedroso, compreendeu-se uma leitura das ações antrópicas de adaptação, diante das pressões (exposições) exercidas no parque. Cabe ressaltar que foi verificado que a atuação humana a fim de conter a deterioração do Parque foi fundamental para a sua qualidade, como por exemplo, práticas de replantio, remoção da população, fiscalização e aspectos jurídicos de controle.

Em suma, o desenvolvimento da metodologia permitiu identificar e integrar os fatores antrópicos e naturais para representação da vulnerabilidade ambiental de uma área protegida com o auxílio de técnicas de geoprocessamento.



6. REFERÊNCIAS

ADGER W. Vulnerability. **Tyndall Centre for Climate Change Research, School of Environmental Sciences**, University of East Anglia, Norwich NR4 7TJ, UK. 2006. p.1-14

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Dispõe Sobre A Proteção da Vegetação Nativa; Altera As Leis nos 6.938, de 31 de Agosto de 1981, 9.393, de 19 de Dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de Dezembro de 2006; Revoga As Leis nos 4.771, de 15 de Setembro de 1965, e 7.754, de 14 de Abril de 1989, e A Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de Agosto de 2001; e dá Outras Providências.** Diário Oficial da União, 2012.

CARPENTER, S. et al. From Metaphor to Measurement: Resilience of What to What?. **Ecosystems**, [s.l.], v. 4, n. 8, p.765-781, dez. 2001.

CARVALHO, B. et al. Contribuição da geomorfologia antrópica na caracterização do Maciço do Bonilha, Região Metropolitana de São Paulo. **Revista do Departamento de Geografia – USP**, São Paulo, v. 24, p.37-56, 2012.

CHISTOFOLETTI, A. Modelagem de sistemas ambientais. São Paulo: Edgard Blücher, 1999. 236 p.

CUNHA, A.; GUEDES, F. **Mapeamentos para a conservação e recuperação da biodiversidade na Mata Atlântica: em busca de uma estratégia espacial integradora para orientar ações aplicadas.** Brasília: MMA, 2013. 216 p. (Série Biod).

DANNA, Lana Carolina Correa. **Análise de vulnerabilidade ambiental em áreas protegidas: sistema sócioecológico, estudo multifatorial e resiliência.** 2016. 125 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia Ambiental, Universidade Federal do Abc, Santo André, 2016.

FOLKE, C. 2006. "Resilience: The emergence of a perspective for socialecological systems analyses." **Global Environmental Change**, 16(3): 253-267.

FREITAS, A. **Parque Natural do Pedroso: Uma Unidade de Conservação em área urbana.** Dissertação de Mestrado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – USP. São Paulo, 2011. p. 56

FUNASA (Fundação Nacional de Saúde. Manual de Saneamento). 4ª ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde. 2006.

GROOT, R. S. de; WILSON, M. A; BOUMANS, R. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. **Ecological Economics**, [s.l.], v. 41, n. 3, p.393-408, jun. 2002.

HOGAN, D. J.; MARANDOLA JUNIOR, E. (Org.). **População e mudança climática: dimensões humanas das mudanças ambientais globais.** Campinas: Núcleo de Estudos de População - Nepo/unicamp, 2009.



V SINGEP

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade

International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability

ISSN: 2317 - 8302

JR TONHASCA, A. **Ecologia e História Natural da Mata Atlântica** – Rio de Janeiro: Interciência, 2005.

MARANDOLA, E. & HOGAN, D. Vulnerabilidade do lugar vs. vulnerabilidade sociodemográfica: implicações metodológicas de uma velha questão. **Revista Brasileira de Estudos Populacionais**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 2, p.161-181, jul. 2009.

METZGER, J. O que é ecologia de paisagens? **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 1, n. 12, p.1-9, nov. 2001.

MORATO, G.; KAWAKUBO, S.; MACHADO, P. (2011). **Mapa de densidade demográfica dasimétrico da área urbana do município de Alfenas (MG)**. Anais do II Simpósio Internacional Caminhos Atuais da Cartografia na Geografia.

NORRIS, Fran H. et al. Community Resilience as a Metaphor, Theory, Set of Capacities, and Strategy for Disaster Readiness. **American Journal Of Community Psychology**, [s.l.], v. 41, n. 1-2, p.127-150, 22 dez. 2007.

O'BRIEN, K. et al. **What's in a word? Conflicting interpretations of vulnerability in climate change research**. Oslo: Center for International Climate and Environmental Research (CICERO), 2004. p. 16.

SCARIOT, A. et al. Efeitos da fragmentação sobre a biodiversidade. In: OLIVEIRA, Denise Rambaldi Oliveira e Daniela América S. de et al (Org.). **Efeitos da Fragmentação sobre a Biodiversidade: Vegetação e Flora**. Brasília: Fnma, 2003. p. 103-123.