

Mapeamento geocológico do risco à deflagração de incêndios no maciço da Pedra Branca / RJ

Camila da Silva Vieira¹
Gustavo Mota de Sousa^{1,2}
Manoel do Couto Fernandes^{1,2}
Paulo Márcio Leal de Menezes^{1,2}

¹ UFRJ - Depto de Geografia - Lab. de Cartografia (GEOCART)
Av. Athos da Silveira Ramos, 274 - 21941-916 - Cidade Universitária - RJ, Brasil
camilavieira.ufrj@gmail.com;

² UFRJ - Depto de Geografia – Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGG)
Av. Athos da Silveira Ramos, 274 - 21941-916 - Cidade Universitária - RJ, Brasil
gustavoms@ufrj.br, {mfernandes, pmenezes}@acd.ufrj.br

Abstract: This paper falls within the research “Fire Occurrence Potentiality Geoecological Mapping in Pedra Branca massif/RJ”, which has been developed by Federal University of Rio de Janeiro (UFRJ), Geography Department, Laboratory of Cartography (GEOCART). The main goal of this study is to develop fire outbreaking risk analysis in Pedra Branca massif, Rio de Janeiro/RJ, through observation of human action variables, refining the project methodology. The study area has been chosen based on the existence of recurrent fires, being relevant and appropriate the development of methodologies and studies which help in fire prevention and direct fire fighting. The concept of risk becomes essential for developing this research and is inserted in the geoecological studies which use geoprocessing support, thus, featuring the environmental risk. The risk map development uses the following socio-economic variables: Garbage burning, pointed in urban census sectors (found in the 2000 Demographic Census, of the Geography and Statistics Brazilian Institute – IBGE); Pedra Branca routes and access data (Pereira Passos Institute – IPP/RJ) and finally the existing slum and lot areas. The operating procedures have been performed by the software ArcGis 9.2 based on the analytical-integrative approach developed, aiming at a better interpretation of fire breaking risk out in the area. These data was delivered to Non-Governmental Organizations and authorities of Pedra Branca State Park.

Palavras-chave: geoprocessing (geoprocessamento), geoecology (geoecologia), wildfires (incêndios florestais), burning of garbage (queima de lixo).

1. Introdução

Os estudos ambientais constituem uma temática de extrema relevância dentro das pesquisas em Geografia e vêm, ao longo dos anos, sendo evidenciados em muitos trabalhos, especialmente quando se trata da interação sociedade – natureza. A realização desses estudos pode se desenvolver de inúmeras maneiras, dentre as quais, destaca-se no presente trabalho a utilização da geoecologia acoplada ao geoprocessamento, desenvolvida por autores como Fernandes et al. (2002) e Silva (2006).

A geoecologia, também conhecida como ecologia da paisagem, é definida por Carl Troll (1939) *apud* Menezes (2000) como “*a união entre a geografia e a ecologia*”. Sendo assim, tal ciência se mostra bastante complexa, já que procura evidenciar os mais variados aspectos que possam alterar uma determinada paisagem. O geoprocessamento, por sua vez, pode ser apreendido como um conjunto de tecnologias, utilizadas no sentido de sustentar os estudos em geoecologia, devido à existência da complexidade exposta. Assim, o resultado da utilização desses elementos seria expresso, segundo Menezes (2000), através da cartografia geocológica, sendo esta a melhor forma de representar cartograficamente os aspectos intrínsecos à paisagem.

Dentro dos estudos ambientais e de acordo com a forma de abordagem descrita anteriormente de maneira breve, destaca-se neste trabalho a temática de incêndios florestais, tendo como área de estudo o compartimento geomorfológico do maciço da Pedra Branca, no Rio de Janeiro, RJ. Tal trabalho encontra-se inserido na pesquisa intitulada “Mapeamento Geocológico da Potencialidade à Ocorrência de Incêndios no Maciço da Pedra Branca/RJ”, que procura cooperar com o planejamento de brigadas de incêndio, assim como de combate direto ao fogo na área de estudo, e em quaisquer outras áreas semelhantes.

Desse modo, a contribuição efetiva que o presente trabalho pretende desenvolver é a análise do risco à deflagração de incêndios no maciço da Pedra Branca, utilizando-se das variáveis referentes à presença humana na paisagem que possibilitam em grande parte o risco de ocorrência de incêndios para a área de estudo. Dentre as variáveis utilizadas destacam-se os dados sócio-econômicos de prática de queima de lixo (IBGE, 2000), os vetores de transformação da paisagem que possibilitam a entrada de pessoas a área através de vias e acessos (trilhas), e a localização de áreas de favelas e loteamentos (IPP, 1999).

2. Metodologia

2.1 Área de Estudo

O Maciço da Pedra Branca integra a Unidade de Conservação do Parque Estadual da Pedra Branca e faz parte da composição do compartimento geomorfológico dos maciços litorâneos, que é complementado pelo compartimento das áreas de baixada (no seu entorno). Juntamente com o Maciço da Tijuca e o Maciço de Gericinó, formam o conjunto geomorfológico de maciços litorâneos do Rio de Janeiro. A localização do maciço em estudo se dá na parte ocidental do Município do Rio de Janeiro (Figura 1), na mediação dos paralelos 22° 55' e 23° 05' S e dos meridianos 43° 20' e 43° 40' W, apresentando tamanho aproximado de 197,27 km². Com relação à geomorfologia, possui um relevo bastante acidentado, com variações altimétricas que podem chegar a 984 metros. No que diz respeito à vegetação, os remanescentes florestais que aí se encontram pertencem ao Bioma da Mata Atlântica.

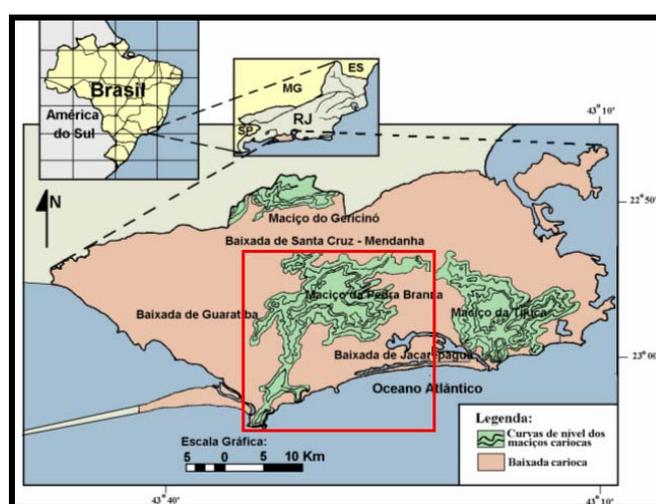


Figura 1: Localização da área de estudo.

2.2 Base Conceitual

A definição do conceito de **Risco** é primordial para o desenvolvimento deste trabalho, tendo sido discutido por inúmeros autores, como Egler (1996), Beck (2000) e Castro et al. (2005) ao longo do tempo.

A percepção é uma idéia ou entendimento que se faz de alguma coisa. No caso deste trabalho, destaca-se a percepção do risco, que se encontra atrelada ao ideário que um

indivíduo possui sobre o acontecimento de determinados eventos, ou seja, ao processo cognitivo representado por meio de sua atividade psicológica sobre a possibilidade (incerta) de um perigo ocorrer, independentemente de sua vontade. Assim como para Egler (1996), risco ambiental está relacionado à incerteza e ao desconhecimento das verdadeiras dimensões do problema ambiental.

De acordo com García-Tornel (1984), os riscos naturais estão relacionados com os alicerces econômicos e sociais do indivíduo afetado, além das interações do homem com o meio, corroborando a complexidade deste tema. Concomitante à dependência do homem em relação ao meio (como forma de sobreviver), ele também se encontra numa situação de vulnerabilidade frente às dificuldades e perigos que o meio pode lhe proporcionar. Esse ponto denota a existência de limitações na eficácia dos sistemas humanos aplicados no meio, ressaltando a Geografia como importante subsídio nas análises de acomodação do homem ao meio e dos fenômenos extraordinários que possam romper o equilíbrio. Segundo o mesmo autor, a imagem corrente que se tem de risco natural é de acontecimentos catastróficos, extremos, com um fim dramático, exatamente como destaca Castro et al. (2005), que vê o risco como componente dos estudos catastróficos e rápidos, ao passo que Coelho Netto (2000) afirma que risco pressupõe o impacto de uma perturbação sobre a paisagem.

Já Veyret (2007) aponta o risco como participante do quadro das relações entre natureza e sociedade que fundam a abordagem ambiental e fazem parte da temática geográfica. Assim, define risco como a percepção do perigo, de algo que não é o acontecimento catastrófico em si, mas sim a existência de uma ameaça. Segundo Beck (2000), o conceito de risco representa um estado intermediário entre segurança e destruição e cientificamente é acidente x probabilidade, assumindo a forma de cálculo de probabilidades para a posterior ação.

Pode-se dizer então, que essa temática evoca à Geografia, na medida em que promove estudos das relações do homem com a natureza, produzindo uma abordagem ambiental e sua tradução no espaço.

Para encerrar a breve discussão, remete-se à Defesa Civil Nacional (1998), em seu glossário sobre os *“Estudos de riscos e medicina de desastres”*, onde define mapa de risco como *“um mapa topográfico, de escala variável, no qual se grava sinalização sobre riscos específicos, definindo níveis de probabilidade de ocorrência e de intensidade de danos previstos”*. Tal definição se refere ao produto deste trabalho, que servirá de subsídio para a *prevenção de riscos*, visando aumentar a segurança potencial, diminuir as probabilidades de ocorrência de acidentes e ainda, minimizar os danos causados pelos mesmos.

2.3 Operacionalização

Nessa parte do trabalho serão descritos os procedimentos metodológicos e os produtos adquiridos através deles ao longo da pesquisa, sendo divididos em três partes, de acordo com a natureza das variáveis utilizadas para este estudo. As etapas foram realizadas através da utilização do software ArcGIS 9.2 da ESRI.

Primeiramente, trata-se dos Setores Censitários do IBGE. Por definição deste mesmo órgão, um setor censitário consiste na *“unidade mínima criada para fins de controle cadastral da coleta do censo demográfico. Para este censo (2000), o Território Nacional foi dividido em 215.811 áreas contíguas, respeitando-se os limites da divisão político-administrativa, do quadro urbano e rural legal e de outras estruturas territoriais de interesse, além dos parâmetros de dimensão mais adequados à operação de coleta”*. O objetivo da utilização dos setores censitários urbanos existentes dentro do Maciço da Pedra Branca é apontar a concentração de pessoas que praticam a queima de lixo, podendo estas vir a ser agentes deflagradores de incêndios, ampliando assim, o risco à ocorrência de incêndios nessas áreas.

Os setores censitários urbanos do Rio de Janeiro passaram por processo de seleção através da utilização da cota de 40 metros, que corresponde à área de estudo; essa variável altimétrica

foi utilizada com o objetivo de isolar o maciço da Pedra Branca de outro compartimento geomorfológico importante que é o maciço da Tijuca. É importante ressaltar que as informações iniciais selecionadas refletem apenas os setores existentes dentro do maciço e os setores que possuem alguma interseção com a área de estudo, não ocorrendo processo de edição (Figura 2).

O procedimento para cumprir o objetivo da primeira parte da metodologia consiste na separação dos setores censitários urbanos que apresentam algum registro de queima de lixo dentro do Maciço da Pedra Branca. O código da variável utilizada para esse fim foi o V040, que indica “domicílios particulares permanentes – destino do lixo – queimado (na propriedade)” – IBGE (2000).

Posteriormente, as áreas dos setores que apresentam algum registro de queima de lixo foram delimitadas pelas áreas urbanas, extraídas de ortofotos (IPP, 1999) através de classificação visual, buscando apontar apenas as localidades que possuem realmente ocupação de população. Isto se deve ao fato de que os setores censitários extrapolam as áreas urbanas e outras classes de uso do solo existentes na área de estudo.

Num segundo momento, se faz necessária a separação dos loteamentos e favelas existentes dentro do Maciço da Pedra Branca, visando identificar os locais onde há população que pode ser deflagradora de incêndio. Os dados que foram adquiridos pelo Instituto Pereira Passos (IPP/RJ) são de 2004 e apontam a distribuição dessas áreas dentro da Cidade do Rio de Janeiro. Ambos foram selecionados com base na proximidade com a área de estudo não realizando o corte das mesmas, respeitando a delimitação original (Figura 3).

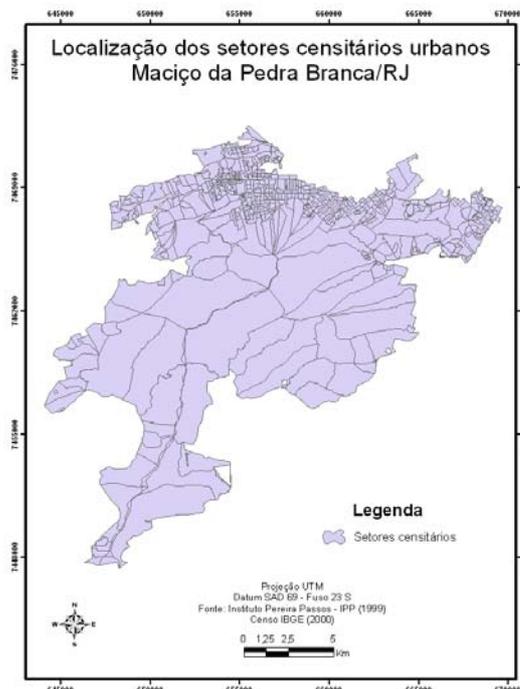


Figura 2: Setores censitários urbanos.

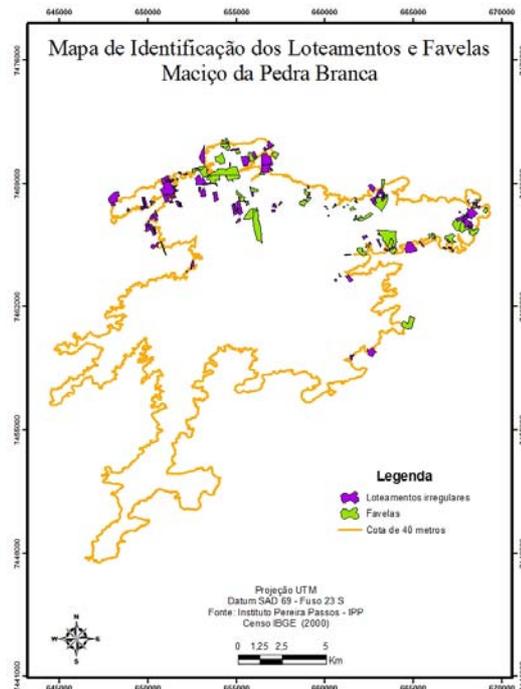


Figura 3: Loteamentos irregulares e favelas.

Num terceiro momento, são levadas em consideração as vias e acessos existentes ao Maciço da Pedra Branca, no intuito de identificar os locais facilitadores à entrada do homem.

Para tal, foram utilizadas as 18 cartas que abrangem a área ocupada pelo Maciço, fornecidas pelo Instituto Pereira Passos (IPP - 1999), na escala de 1:10.000, projeção UTM e datum SAD69. As cartas passaram por processo de edição e seleção das vias e acessos buscando apontar as existentes dentro da área de estudo.

Posteriormente, em cada carta foram separadas as vias de acordo com as características métricas verificadas em pesquisa de campo. As vias separadas foram ampliadas (buffer), na tentativa de se aproximar ao máximo da realidade e identificar a área provável de atuação nos acessos. Para as vias identificadas como caminhos, convencionou-se uma distância de 0,5 metros para cada lado; já para os eixos de vias urbanas, foi estipulado o valor médio de 2,5 metros (Figura 4).

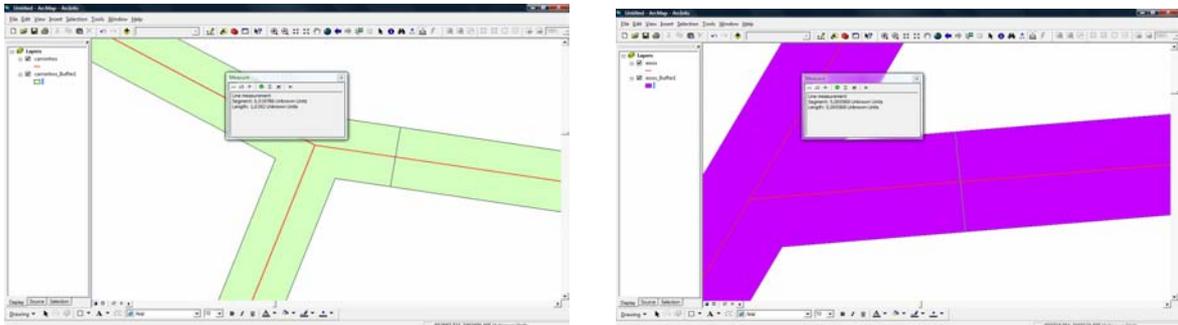


Figura 4: “Buffer” de Caminhos (1,0 metro) e de Eixos (5 metros), respectivamente.

A sobreposição dos mapas referentes às variáveis dos setores censitários urbanos com queima de lixo, das áreas de favelas e loteamentos, e das áreas de influência das vias e acessos ao maciço da Pedra Branca, mais a utilização da área urbana (Figura 5) resultam no mapa de risco à deflagração de incêndios. (Figuras 6 e 7):

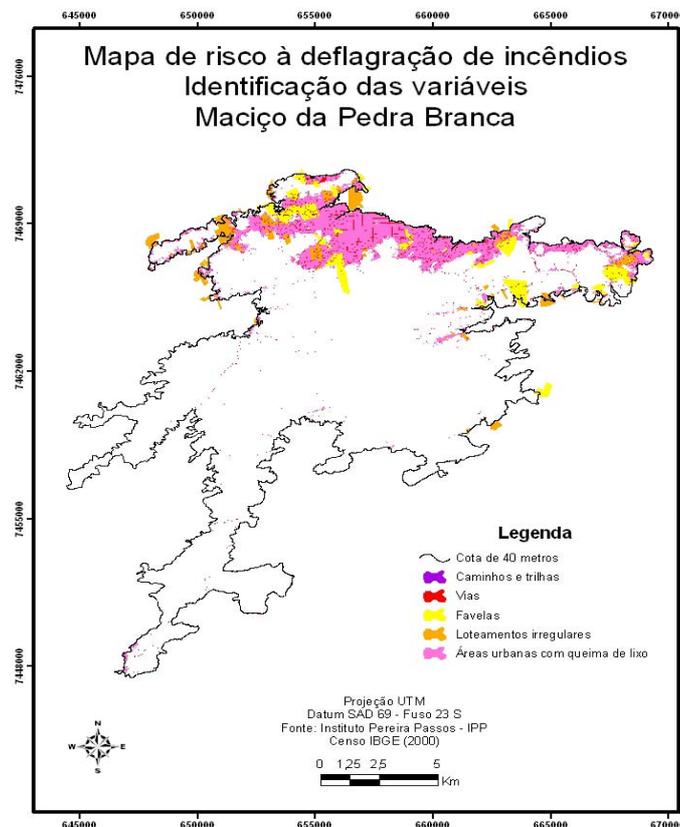


Figura 5: Mapa de identificação das variáveis utilizadas.

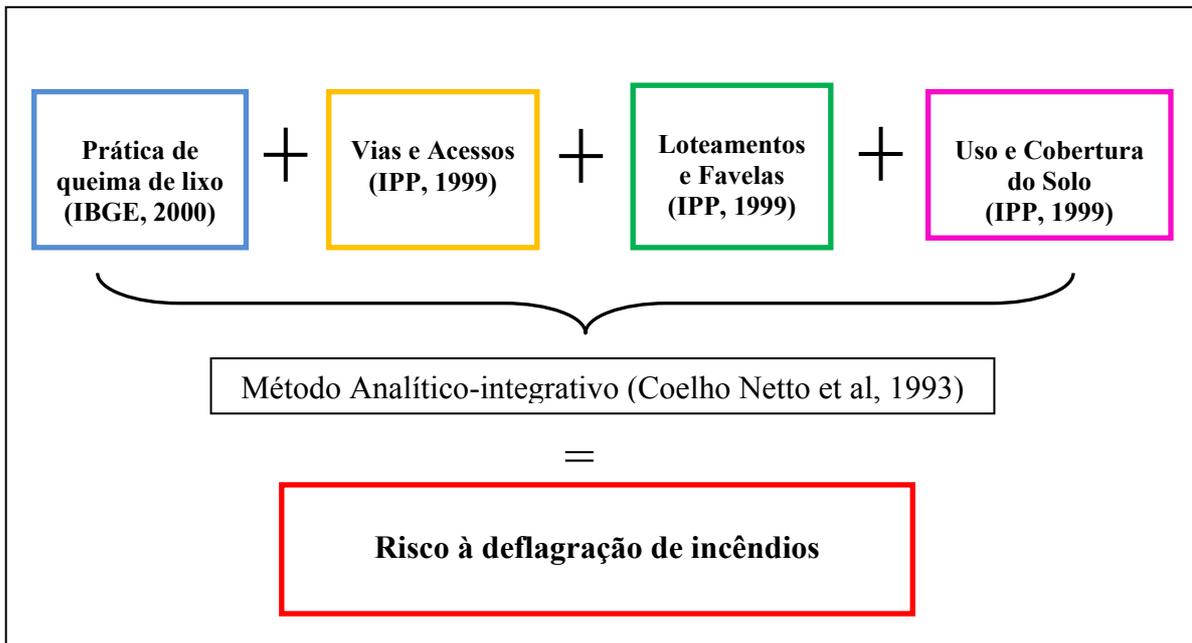


Figura 6: Esquema ilustrativo da metodologia aplicada para elaboração do mapa de risco à deflagração de incêndios no maciço da Pedra Branca.

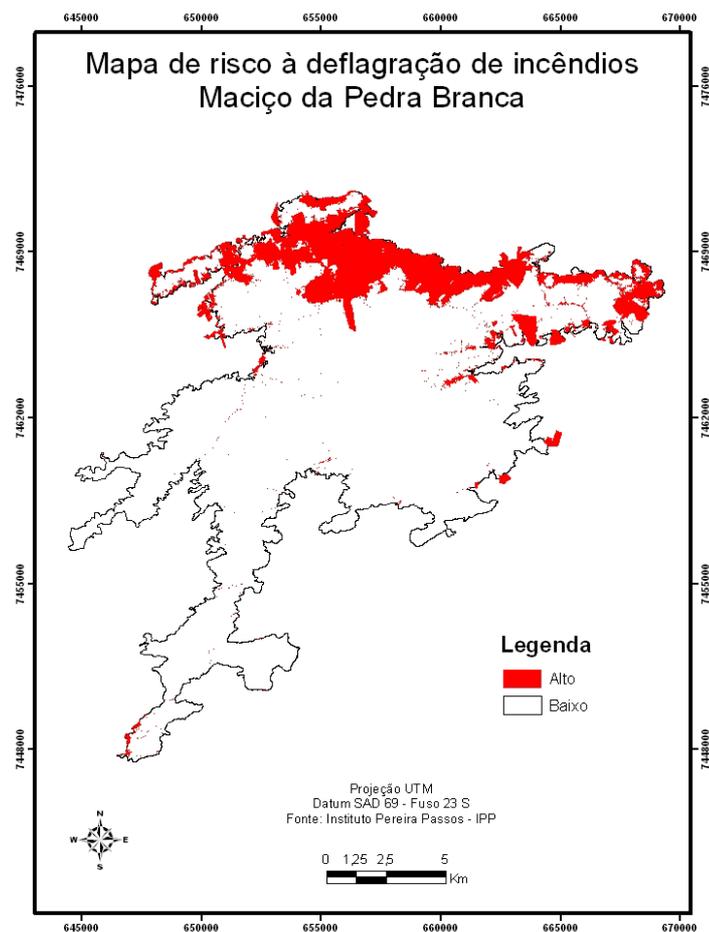


Figura 7: Mapa de risco à deflagração de incêndios.

3. Resultados

Os incêndios ocorrem historicamente na área em estudo durante o ano inteiro, segundo informações adquiridas junto à ONG S.O.S. Pedra Branca e, principalmente, entre os meses de maio e agosto que coincidem também com as festas juninas.

A localização central do maciço da Pedra Branca na cidade do Rio de Janeiro e a pressão sofrida por sua proximidade com áreas urbanas, que vêm crescendo no decorrer dos anos, tornam importante o conhecimento do risco que essa pressão antrópica vem causando para o Parque Estadual da Pedra Branca, necessitando de cuidados provenientes do Governo do Estado através do Instituto Estadual de Florestas (IEF/RJ).

Sendo assim, para conhecer esse risco, foi elaborado o mapa de risco à deflagração de incêndios (Figura 7), que apresenta a convergência na área do maciço da Pedra Branca das diversas fontes importantes que possam ocasionar o início desse fenômeno. É possível perceber então, que as áreas ao norte do maciço, além de algumas pequenas áreas espalhadas, apresentam um risco à deflagração de incêndios alto, devido à maior ocorrência dos agentes (considerados neste trabalho) facilitadores da emergência desse fenômeno.

A partir desses resultados, o mapa de risco à deflagração de incêndios pode atuar como subsídio à prevenção de incêndios no maciço, caso ocorra uma maior vigilância das áreas destacadas como possuidoras de alto risco, visando aumentar a segurança potencial, diminuindo assim as probabilidades de ocorrência de acidentes; e ainda, podendo-se minimizar os efeitos causados pelos incêndios, a partir de uma rápida atuação, devido à consciência dessas áreas onde o risco é mais elevado.

Além disso, pode-se enfatizar ainda, que essa metodologia aplicada neste trabalho ao Maciço da Pedra Branca pode ser estendida a outras áreas de estudo, que igualmente necessitem de um maior acompanhamento com relação à recorrência de incêndios.

4. Considerações finais

É importante destacar, portanto, que o estudo do risco à deflagração de incêndios é ferramenta essencial à metodologia do Mapeamento Geoecológico da Potencialidade à Ocorrência de Incêndios por traduzir a atuação da presença humana, alterando e acelerando a dinâmica da paisagem.

Ainda dentro dessa metodologia de Potencialidade à Ocorrência de Incêndios, as variáveis climáticas existentes na área de estudo representam a susceptibilidade deste fenômeno, principalmente quando é verificado que uma paisagem sofreu diversas modificações ao longo de décadas (ocorridas com ou sem intervenção humana necessariamente) como é o caso dos remanescentes de Mata Atlântica existentes no Estado do Rio de Janeiro.

Outros fatores deverão ser estudados em trabalhos posteriores sobre os resultados abordados nos setores censitários urbanos, uma vez que estes fatores se dão de maneira pontual, identificando os lugares onde há população que pratica queima de lixo. Sendo assim, torna-se necessário também uma observação de prováveis deslocamentos dessa população (que respondeu à entrevista do Censo 2000) para outras áreas, como terrenos baldios e áreas com material natural classificado como altamente combustível como vegetação de capoeira e gramínea (estas existentes principalmente em áreas com cotas altimétricas menos elevadas).

Agradecimentos

Ao CNPq – Projeto Universal

Referências Bibliográficas

Beck, U. Retorno a La Teoría de la Sociedad del Riesgo. *Boletín de la A.G.E. Ludwig Maximilians Universität: München*. v. 30, p. 9-20. 2000.

Castro, et al. Riscos Ambientais e Geografia: Conceituações, Abordagens e Escalas. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**. v. 28, n. 2, p. 11-30. 2005.

Coelho Netto, A.L.; Dantas, M.E. e Rosas, R.O. **Grandes domínios geocológicos da Amazônia Legal (1:2.500.000): bases para o estudo dos efeitos de borda das linhas de transmissão de energia a serem implantadas na Amazônia florestal**. Relatório solicitado pela ELETROBRÁS, 1993. 26 p.

García-Tornel, F. C. La Geografía de los Risgos. **Geocrítica – Cuadernos Críticos de Geografía Humana. Universidade de Barcelona**. Ano IX, v. 54, 1984.

Egler, C.A.G. Risco ambiental como critério de gestão do território. **Território**. cap 1, p. 31-41. 1996.

Fernandes, M.C. **Geocologia do Maciço da Tijuca - RJ: Uma Abordagem Geo-Hidroecológica**. Dissertação de mestrado, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Depto. de Geografia, IGEO/UFRJ, 141 p. 1998.

Fernandes, M.C., Menezes, P.M.L., e Paes, M. Potencialidades e limitações do Geoprocessamento em Estudos Geocológicos. **Revista de Pós-Graduação em Geografia/UFRJ**, ano 5, v. 5, p. 53 – 68. 2002.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE – **Censo Demográfico 2000: Agregado por Setores Censitários dos Resultados do Universo, 2ª Edição – Documentação do Arquivo**. Rio de Janeiro. 2003.

Instituto Pereira Passos – IPP. Base **Digitalizada do Município do Rio de Janeiro – Escala 1:10.000**. Rio de Janeiro: IPP, v. 1. CD ROM. 1999.

Menezes, P.M.L. **A interface Cartografia-Geocologia nos estudos diagnósticos e prognósticos da paisagem: um modelo de avaliação de procedimentos analítico-integrativos**. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Depto. de Geografia, IGEO/UFRJ, 208 f. 2000.

Silva, L.C.V. **Modelagem Ambiental de Cenários de Potencialidade à Ocorrência de Incêndios no Parque Nacional do Itatiaia/RJ**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Computação, FEN/UERJ, 101 f. 2006.

Veyret, Y. **Os Riscos: O Homem como Agressor e Vítima do Meio Ambiente**. São Paulo: Editora Contexto. p. 11-21; 47-61. 2007.