

MAPA DE ANÁLISE DE RISCO DE INCÊNDIOS FLORESTAIS: ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA – PARAÍBA - BRASIL

Oliveira, A.L.S. (UFPE) ; Correia, G.O. (PUC-PETRÓPOLIS) ; Nero, M.A. (UFPE)

RESUMO

Os incêndios causam danos econômicos, atingindo áreas produtivas, tais como a agricultura e a pecuária. Este artigo objetiva a elaboração de um mapa de riscos de incêndios florestais no município de João Pessoa-PB. Utilizando um Sistema de Informação Geográfica, elaborou-se um mapa temático com base no uso do solo, declividade, densidade demográfica, hidrografia e rede viária, por meio de metodologia de tomada de decisão multicritério. Os resultados forneceram subsídio para políticas públicas.

PALAVRAS CHAVES

incêndios; geoprocessamento; mapas de risco

ABSTRACT

The fires cause losses, causing damages in economic order, thus affecting areas of pastures and plantations. This paper has as objective the elaboration of a forest fire risk map, for João Pessoa-PB city. Using a Geographic Information System was possible to produce thematic maps of land use, slope, population density, hydrography and roads, through a multicriteria methodology. The results give information to public political.

KEYWORDS

fires; geoprocessing; risk maps

INTRODUÇÃO

O fogo é um agente com vasta capacidade de alteração do ambiente, pois molda ecossistemas e as formas de vida em todo o mundo, desempenhando papel fundamental na história das civilizações (KOPROSKI, 2005). Os incêndios são uma das mais importantes fontes de danos às florestas e que tem ocorrido também de modo criminoso. Assim, o número de incêndios, bem como as áreas de queimadas tem aumentado progressivamente. Isso tem causado inúmeros danos e perdas irreparáveis do ponto de vista ecológico e econômico, entre outros. A falta de conhecimento dificulta a adoção de políticas adequadas de prevenção e combate aos incêndios, levando às catástrofes ambientais e prejudicando os esforços globais de conservação. Dessa maneira, torna-se necessário um planejamento de ações ao combate desses danos ambientais. O Brasil, que possui posição de destaque como grande poluidor e devastador, tem o homem como responsável por quase a totalidade das queimadas, sendo ele também protagonista das iniciativas de prevenção: queima controlada, modificação estrutural dos combustíveis e diversificação da massa florestal, com destaque para a educação ambiental que oferece o menor custo com benefícios em longo prazo (CLEMENTE et al, 2008). A rapidez e a eficiência na detecção e monitoramento dos incêndios florestais são de grande importância para viabilizar o controle do fogo, reduzir custos nas operações de combate e atenuar os danos. Portanto, os métodos de identificação e monitoramento de incêndios são importantes para o planejamento e ação dos órgãos gestores, bem como para o dimensionamento dos seus efeitos. Sendo a localização geográfica um importante atributo, as geotecnologias têm ocupado um importante espaço entre as ferramentas computacionais no tratamento de informações. Através das geotecnologias, objetiva-se apoiar medidas de prevenção e controle de incêndios florestais, tendo como produto final a geração de um mapa de riscos de incêndios florestais do município de João Pessoa-PB.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi obtida a base cartográfica municipal, formato shapefile, projeção UTM 25S, SIRGAS 2000,

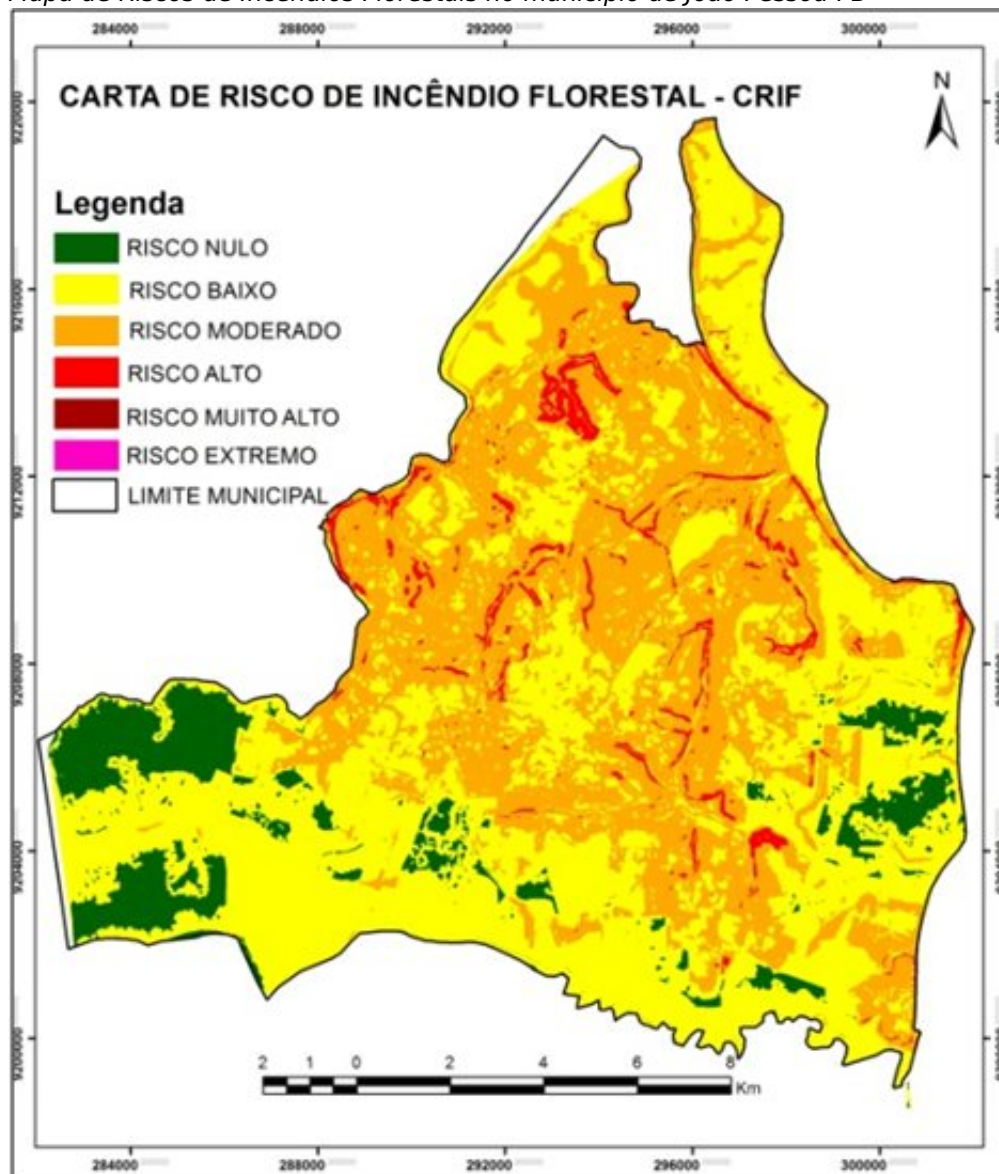
atualizada no ano de 2010. O software utilizado para geração dos mapas foi o ArcGIS 10. A primeira etapa é a criação dos mapas de acordo com o nível de informação, a seguir se ponderam as variáveis (pesos), se realiza o cruzamento das informações e se cria o mapa de risco de incêndios. O mapa de uso e ocupação do solo avalia o peso em 4 classes: Hidrografia(1-Baixo), Vegetação(2-Moderado), Área Urbana(3-Alto) e Parque(4-Muito Alto). A rede viária permite visibilidade à transeuntes, acesso às viaturas de combate e serve como corta fogos. As classes de pesos são: 0 (Sem Influência) e 1 (Sob Influência) da rede viária. Quanto mais inclinado o terreno, mais se dobram as chamas no sentido da propagação (FREIRE et al. 2004). O mapa de declividade apresenta os pesos: 1-Baixo (Até 15%), 2-Moderado (16%-25%), 3-Alto (26%-35%), 4-Muito Alto (36%-45%) e 5-Extremo ($\geq 46\%$). A alta densidade demográfica eleva o risco de incêndio devido à possíveis descuidos ou ação provocada. A ausência da mesma caracteriza-se como um fator que potencia o risco, estando associado ao abandono da propriedade (FREIRE et al. 2004). Para a geração do mapa da densidade demográfica, utilizou-se os pesos: 1-Baixo (Até 250 hab/Km²), 2-Moderado (Entre 250 e 1500 hab/Km²) e 3-Elevado (Acima de 1500 hab/Km²). As áreas delimitadas pelo raio de influência da hidrografia são consideradas com risco (Peso 1), devido à proximidade aos corpos d'água, e as demais são consideradas sem risco (Peso 0). RIBEIRO et al (2008) baseia-se na análise multicritério através da soma das ponderações das variáveis. Procedeu-se ao produto entre o peso e o respectivo critério. Por fim, soma-se os critérios, expresso pela equação 1. De modo que se quantifica o risco em: Nulo(0-3), Baixo(4-8), Moderado(9-12), Alto(13-16), Muito Alto(17-20) e Extremo(21-22). $RISCO = \text{Uso} + \text{Solo} + \text{Rede Viária} + \text{Declividade} + \text{Dens. Demográfica} + \text{Hidrografia}$ (equação 1)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir são apresentadas as descrições das gerações de cada mapa temático, bem como as análises parciais. a) Mapa de Uso e Ocupação do Solo Analisando o mapa de uso e ocupação do solo, pode-se concluir que, apesar de existência de várias classes de ocupação, há uma predominância das classes referentes às áreas urbanizadas (57%) e a áreas de preservação ambiental (31%), tais como manguezais e vegetação nativa, além da hidrografia (12%). Assim, interpretando o mapa, conforme essa variável, se enquadra como área de risco de incêndio de Baixo a Moderado. b) Mapa de Rede Viária O critério de ponderação dessa variável se baseou na proximidade à rede viária, num raio de 50 metros. Portanto, após a definição desse parâmetro foi gerado um buffer com o emprego do ArcGIS. Após essa análise de proximidade, para gerar a área sem influência da rede viária, foi necessário extrair uma zona de interesse, que possibilitou limitar a região entre os níveis de informação do buffer e do limite municipal. Os resultados apontaram que 47% da área municipal está sob influência da rede viária e 53% da área está sem influência. c) Mapa de Declividade A partir do mapa de curvas de nível, equidistantes de 1 em 1 metro, foi gerado o mapa de declividades em percentuais. Em seguida, de acordo com a metodologia, foram estabelecidas cinco classes de risco de incêndio para essa variável, relacionando o grau de inclinação do terreno em função da sua influência na propagação do fogo. Apesar de a altitude variar de 1 a 71 metros, pode-se concluir que a área apresenta declividade bastante variada. Assim, as classes de riscos obtidas, aplicando-se os pesos de 1 a 5, atingiram o risco Baixo (32%), Moderado (24%), Alto (17%), Muito Alto (17%) e Extremo (10%). d) Mapa de Densidade Demográfica Foi obtida a malha de setores censitários e os dados da população do Censo Demográfico 2010 do IBGE, onde foi utilizado apenas o número de habitantes por setor e foi calculada a densidade demográfica. Assim, elaborou-se um mapa temático onde se visualizou a distribuição espacial da densidade demográfica. A área de influência de risco de incêndio foi dividida em 3 classes, onde percebeu-se que 41% da área territorial apresentou fator de risco Baixo, 18% Moderado e 41% Elevado. e) Mapa de Hidrografia O raio de influência definido foi de 50 metros para todos os corpos de água presentes na área. Após essa análise de proximidade, foi necessário extrair uma zona de interesse, que possibilitou limitar a região entre os níveis de informação dos buffers gerados e do limite municipal. As áreas delimitadas pelos raios de influência foram consideradas com influência (12%), devido à maior proximidade aos corpos de água, enquanto as demais foram consideradas sem influência (88%). f) Geração do Mapa Final de Risco de Incêndio Florestal No mapa de risco do município, obteve-se uma amplitude de pesos que variou do 1 ao 19, isentando assim a área de estudo da vulnerabilidade de risco Extremo. Analisando as variáveis consideradas, observa-se que, num cenário geral, o risco de incêndio com maior área é o

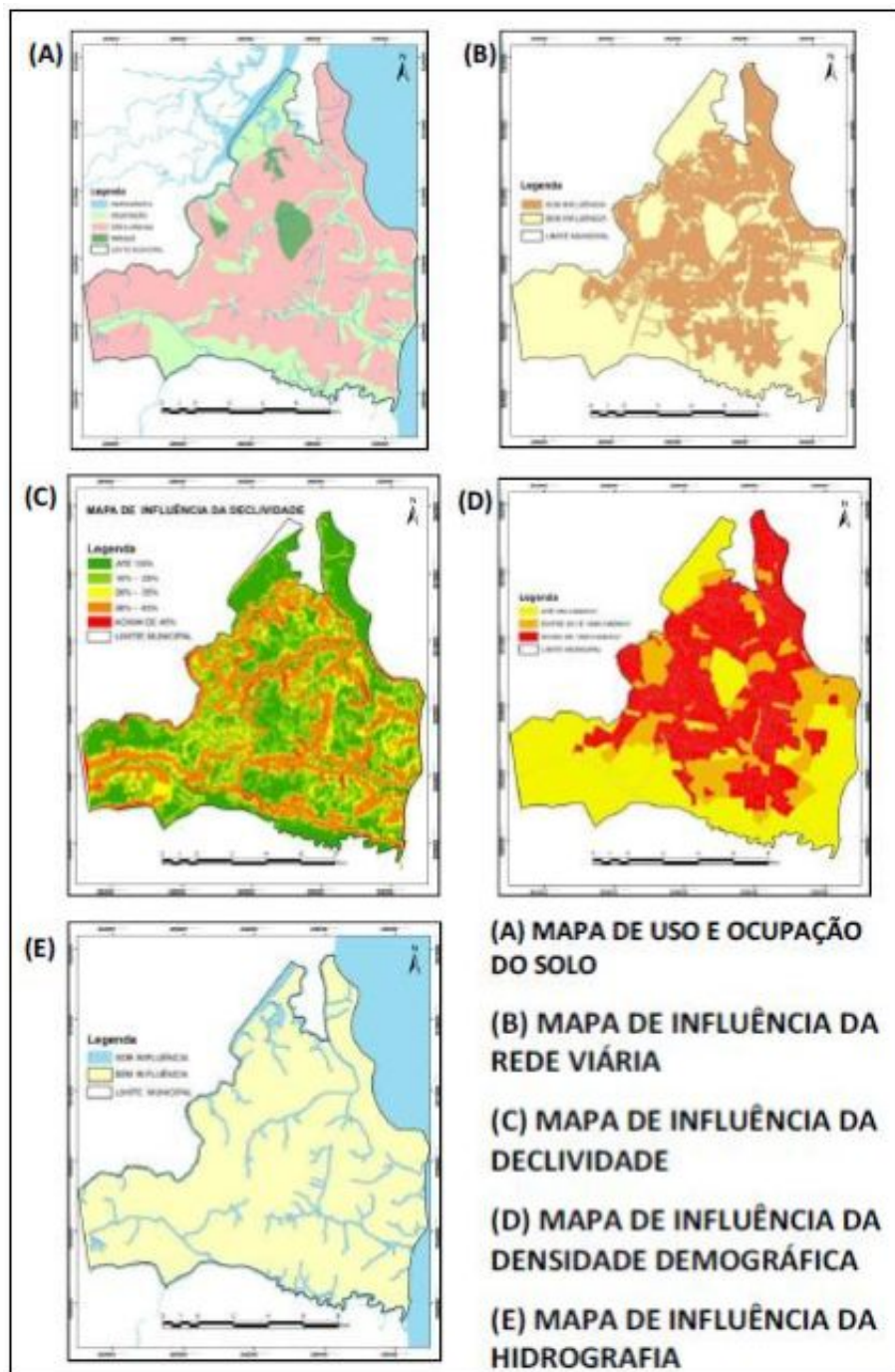
de peso Baixo (52%), seguidos do risco Moderado (31%), Nulo (7%), Alto (3%) e Muito Alto (1%). O mapa de risco de incêndio mostra que as áreas consideradas como Risco Nulo estão concentradas onde não há malha urbana. As áreas consideradas Risco Baixo se justificam pelo fato das vias de circulação de pessoas e de fluxo de carros servirem como barreira de propagação das chamas, porém há uma alta densidade demográfica que eleva o risco de incêndio para risco Moderado. Este último também corresponde às áreas situadas as margens dos leitos dos rios próximos à malha urbana, à influência da população e pela vegetação que circunda essas áreas. As zonas de Risco Alto e Muito Alto estão concentradas ao redor dos rios, correspondendo a uma área onde predominam várias espécies de vegetação nativa, fornecendo uma maior probabilidade para incêndios e por consequência, um risco mais elevado.

Mapa de Riscos de Incêndios Florestais no município de João Pessoa-PB



Mapa Temático resultante da ponderação das variáveis através de análise multicritério.

Mapas Temáticos das Variáveis Analisadas



Mapas Temáticos das Variáveis ponderadas de acordo com a análise multicritério.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados indicam que se podem avaliar os riscos de incêndios com recurso a poucas variáveis. O geoprocessamento mostrou que é ferramenta decisiva à tomada de decisão na execução de políticas públicas. Ao contrário dos métodos de órgãos como INPE e IBAMA, que atuam diretamente na detecção de focos, pode-se afirmar que o método de geração de mapas de risco de incêndio atua de forma mais cabível no âmbito de enfoque de recursos a prevenção, avaliando com precisão as áreas onde se devem tomar medidas para evitar tragédias, definindo lugares para postos de vigia, tornando possível conduzir ações efetivas. Pode-se aplicar às áreas privadas e unidades de conservação, considerando as variáveis envolvidas. Recomenda-se aos gestores promover a

sensibilização pública associadas à divulgação dos riscos, capacitar pessoas e monitorar as áreas consideradas de alto risco ao fogo. São atitudes que visam à segurança da população e evitam prejuízos que podem ser causados pelos incêndios florestais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

CLEMENTE, R. Algumas considerações sobre incêndios florestais. Disponível em:

<<http://geodesia.ufsc.br>>. Acesso em 28 de fevereiro de 2012. FLORESTA, Curitiba, PR, v. 38, n. 3, jul./set. 2008.

FREIRE, S. CARRAO, C. NUNES, A. Carta de Ocupação do Solo e Avaliação do Estado da Vegetação com Imagens de Satélite para Prevenção de Fogos Florestais. Disponível em:

<<http://www.igeo.pt/gdr/pdf/Carrao2002a.pdf>> Acesso em 20 de março de 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 31 de março de 2012.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível em: www.inpe.br. Acesso em 08 de março de 2012.

KOPROSKI, L. Ocorrências de Incêndios Florestais no Parque Nacional da Ilha Grande. Disponível em: <www.floresta.ufpr.br>. Acesso em 26 de fevereiro de 2012.

PMJP - Prefeitura Municipal de João Pessoa. Disponível em: <http://www.joaopessoa.pb.gov.br/>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2012.

PROARCO, Programa de Prevenção e Controle às Queimadas e Incêndios Florestais no Arco do Desflorestamento. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas>>. Acesso em 8 de março de 2012.

RIBEIRO, L., KOPROSKI, L., STOLLE, L., LINGNAU, C., SOARES, R., BATISTA, A. Zoneamento de Riscos de Incêndios Florestais para a Fazenda Experimental do Canguiri, Pinhais (PR)