

ANÁLISE DO RISCO DE OCORRÊNCIA DE INCÊNDIO FLORESTAL PARA O VERÃO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ALEGRE, ES

Telma Machado de Oliveira Peluzio¹, Alexandre Rosa dos Santos², Gabriel Graciliano Guzzo dos Santos¹, Romário Mariano², João Batista Esteves Peluzio³

¹ UFES/Departamento de Engenharia Florestal, Av. Carlos Lindemberg, s/n, Centro, Jerônimo Monteiro, ES, tmpeluzio@hotmail.com, gabrielflorestal@hotmail.com

² UFES/Departamento de Geografia, Fernando Ferrari, s/n, Goiabeiras, Vitória, ES, mundogeomatica@yahoo.com.br; romariogeo@hotmail.com

³ EAFA/Escola Agrotécnica Federal de Alegre, Rod. Alegre x Cachoeiro de Itapemirim, km 47, Cx. Postal, 47, Distrito de Rive, Alegre, ES; jbpeluzio@gmail.com.br

Resumo – O trabalho foi desenvolvido na bacia hidrográfica do rio Alegre, com área total de 208,2 km², pertencente à bacia hidrográfica do rio Itapemirim, localizada entre as latitudes 20° 46' e 20° 55' Sul e longitudes 41° 28' e 41° 37' Oeste de Greenwich. Realizou-se a análise de risco de incêndio no Verão, considerando as diversas características físicas da região hidrológica em estudo. Foram utilizadas aerofotos obtidas em dezembro de 2007, cedidas pelo Instituto Estadual de meio Ambiente do Espírito Santo (IEMA), que serviram como base para o mapeamento de classes ambientais (vegetação, declividade, distância de estradas, distância de áreas urbanas, altitude e exposição do terreno) e classes hidrometeorológicas (deficiência hídrica, evapotranspiração, precipitação pluviométrica e temperatura). Ocorrendo a reorganização das classes em estudo, dispondo-as, de acordo com o risco de incêndio, entre os níveis baixo-baixíssimo risco, médio-baixo risco, médio risco, alto-médio risco, altíssimo-alto risco. De acordo com os resultados, pode-se concluir que a bacia hidrográfica do rio Alegre apresenta 86,61% das áreas dentro das classes da alto-médio-risco e altíssimo-alto-risco, correspondendo a 180,32 km², 11, 72 % dentro da classe de médio risco, correspondendo a 24,40 km² e 1,67% dentro das classes de baixo-baixíssimo risco e baixo-médio risco, num total de 3,48 km².

Palavras-chave: Bacia hidrográfica, risco de incêndio, variáveis ambientais, sistemas de informações geográficas.

Área do Conhecimento: Ciências Exatas e da Terra.

Introdução

A Floresta Atlântica apresenta grande diversidade vegetal, possibilitando disponibilizar enorme quantidade de recursos naturais. Porém, a demanda por madeira e a expansão das fronteiras agrícolas, dentre outros fatores, promoveram drástica redução na área com cobertura florestal no Estado do Espírito Santo. Considerando-se apenas a vegetação primária, os remanescentes dessa floresta se encontram, em sua maioria, em unidades de conservação e áreas inacessíveis (topos de morros e altitudes elevadas). De acordo com a Fundação SOS Mata Atlântica e o INPE (1993) restam, apenas, 8% da área total original, sendo que os remanescentes encontram-se fragmentados.

Na atualidade, com a intensificação das pressões antrópicas sobre o meio ambiente, observa-se um processo de substituição das paisagens naturais por outras, envolvendo atividades agrícolas e ampliação da fragmentação da cobertura florestal, agravando os problemas ambientais e, em muitos casos, afetando a

disponibilidade presente e, provavelmente, futura de recursos naturais importantes à sobrevivência da população residente. Neste contexto, os incêndios têm sido um dos principais agentes de degradação de fragmentos florestais, tanto pela destruição direta das áreas afetadas, como pelo efeito de pequenos focos que ocorrem nas bordas dos fragmentos, alterando significativamente a sua dinâmica (ARES, 2006).

Com o intuito de contribuir para a preservação dos remanescentes florestais da região, foram elaborados mapas básicos, temáticos e hidrometeorológicos, que após fusão, possibilitaram a elaboração do mapa de risco de incêndio florestal para o Verão.

Metodologia

A área do presente estudo localiza-se na bacia hidrográfica do rio Alegre, pertencente à bacia hidrográfica do rio Itapemirim, com área total de 208,2 km², situada entre as latitudes 20° 46' e 20° 55' Sul e longitudes 41° 28' e 41° 37' Oeste de Greenwich.

O mapeamento básico, temático e climatológico, foi obtido, respectivamente, mediante mosaicagem de aerofotos de dezembro de 2007, cedidas pelo Instituto Estadual do Meio Ambiente (IEMA), e de dados meteorológicos de estações climatológicas do Sul do Espírito Santo.

Os procedimentos utilizados visando alcançar os objetivos propostos são descritos a seguir:

- Mosaicagem e georreferenciamento das aerofotos pelo Sistema de Informação Geográfica (SIG) ArcGIS 9.2;
- elaboração de nove mapas temáticos divididos em classe ambiental (vegetação, declividade, distância de estradas e de áreas urbanas, altitude e exposição do terreno) e em classes hidrometeorológicas (deficiência hídrica, evapotranspiração, precipitação pluviométrica e temperatura).
- ponderação de todas as classes no SIG IDRISI 3.2 (EASTMAN, 1999), de acordo com a metodologia proposta por Rosot (1989). Cada classe representou um nível diferente de informação geográfica e, de acordo com sua importância relativa para o risco de incêndio. Estas foram padronizadas usando o comando FUZZY, que permite o reescalamento das classes para uma escala linear, crescente, que varia de 0 a 255 bytes.
- determinação dos pesos estatísticos do modelo de risco de incêndio florestal utilizando o método AHP proposto por Saaty (1977). Tal metodologia permite a criação de uma escala em que os valores assumidos variam de 1 (igual importância) a 9 (importância absoluta), gerando uma matriz em que os elementos podem ser facilmente julgados de acordo com o seu grau de importância dentro da hierarquia admitida.
- combinação linear ponderada dos mapas representativos das classes ambientais. Os mapas ponderados foram multiplicados pelos seus respectivos pesos e posteriormente somados utilizando o comando RASTER CALCULATOR (calculadora raster) do SIG ArcGIS 9.2. A equação abaixo mostra o modelo de Índice de Risco de Incêndio (IRI) utilizado, sendo que os pesos das variáveis ambientais são mostrados na Tabela 1.

$$IRI = x_1 VEG + x_2 DEC + x_3 DEZU + x_4 DEF + x_5 P + x_6 EVAP + x_7 T + x_8 ALT + x_9 EXP$$

Em que,

VEG = vegetação;

DEC = declividade;

DEZU = distância de estradas e de zonas urbanas;

DEF = deficiência hídrica;

P = precipitação;

EVAP = evapotranspiração;

T = temperatura;

ALT = altitude;

EXP = exposição do terreno e;

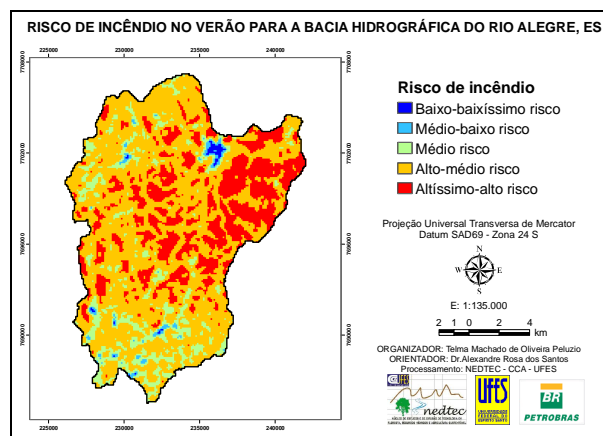
x_1 a x_9 = pesos estatísticos variando de 0 a 1.

Tabela 1 – Pesos estatísticos obtidos para as classes ambientais e hidrometeorológicas.

CLASSES	PESOS	VALORES
Vegetação	x_1	0,306955
Declividade	x_2	0,218205
Distância de zonas urbanas e de estradas	x_3	0,154322
Deficiência Hídrica	x_4	0,108881
Precipitação	x_5	0,076442
Evapotranspiração	x_6	0,053306
Temperatura	x_7	0,037028
Altitude	x_8	0,025946
Exposição do terreno	x_9	0,018914
TOTAL	-	1,000000

Resultados

O mapa de Risco de Incêndio Florestal para o Verão e seus valores numéricos são mostrados, respectivamente na Figura 1 e Tabela 2.



Figuras 1. Risco de incêndio florestal fuzzy no Verão para a bacia hidrográfica do Rio Alegre, ES.

Discussão

Na Figura 1, percebe-se a definição das várias classes estudadas, reafirmando o potencial de uso do ferramental metodológico em questão. Destacadamente, tem-se que a maior área mapeada pertence à classe de alto-médio risco (A-

MR), enquanto que a menor, pertence à classe de baixo-baixíssimo risco (B-BR).

Tabela 2. Resultado do nº. de áreas, da área em ha e do % relativo ao total, dentro das classes de risco de incêndios. Em que: baixo-baixíssimo-risco (B-BR), médio-baixo-risco(M-BR), médio- risco(MR), alto-médio-risco(A-MR), e alto-altíssimo-risco (A-MR), da bacia hidrográfica do rio Alegre , nos períodos do Verão (2007).

Classes	Verão (2007)		
	Pixels	Área (ha)	% do total
B-BR	92	92,02	0,44
M-BR	257	257,02	1,23
MR	2439	2439,23	11,72
A-MR	13015	13016,25	62,52
A-AR	5015	5015,48	24,09
Totais	20818	20820	100,00

A alta taxa percentual de risco de ocorrência de incêndio na bacia hidrográfica do rio Alegre se dá em função de suas características ambientais e climatológicas, com especial atenção para exposição do terreno, declividade e distância de estradas e de zonas urbanas.

Observa-se que grande parte da região de estudo possui boa exposição ao Sol e grande variação de altitude; onde regiões menos declivosas possuem alto-médio risco, juntamente associado a maiores temperaturas, menores precipitações pluviométricas, maior evapotranspiração, proximidade de estradas. As classes de alto-altíssimo ato-risco encontram-se nas regiões mais vegetadas e de maiores temperaturas

Numericamente, as observações visuais podem ser confirmadas pelos resultados apresentados na Tabela 2, onde se percebe que 62,52% da área da bacia encontram-se na faixa de alto-médio risco, perfazendo um total de 130,17 Km², enquanto que na classe de alto-altíssimo risco, tem-se 24,09 %, abrangendo 50,15 Km². Essas duas classes correspondem, em conjunto, a 86,61% da área total da bacia no período de Verão.

Conclusões

Nas condições em que os estudos foram conduzidos, a análise dos resultados permitiu apresentar as seguintes conclusões:

- O ferramental metodológico permite a obtenção de mapas de incêndio com clara identificação das classes de risco;
- As classes de alto-médio risco e alto-altíssimo risco são as que englobam o maior porcentual da área da bacia no Verão;
- As classes de baixo – baixíssimo risco e baixo – médio risco, juntamente, no Verão, representam menos de 2% da área em estudo;
- Apesar de estar dentro do período chuvoso, Verão, medidas preventivas de incêndio precisam ser tomadas.

6. Referências Bibliográficas

ARES. **Atlas das áreas com potencial de riscos do Estado do Espírito Santo**. Vitória: Imprensa Estadual, 2006, 125p.

EASTMAN, J. R. **IDRISI for Windows: User's guide**. Massachusetts: Clark University, 1999.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, INPE. Atlas: evolução de remanescentes florestais e ecossistemas associados do domínio da Mata Atlântica no período 1985-1990. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, 1993, 199p.

SAATY, T. L. A. **Scaling method for priorities in hierarchical structures**. Journal of. mathematical psychology, 15, p. 234-281, 1977.

ROSOT, M. A., BARCZAK, C. L. e COSTA, D. M. B. **Análise da vulnerabilidade do manguezal do Itacorubi a ações antrópicas utilizando imagens de satélite e técnicas de geoprocessamento**. Florianópolis. Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. 2000. Disponível em: <<http://www.geodesia.ufsc.br>>. 2003. acesso em:25\07\2008.