

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FLORESTAIS E DA MADEIRA

LOHANA PESSANHA PORFÍRIO DA SILVA

OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIOS FLORESTAIS NO ENTORNO DO
PARQUE ESTADUAL DE PEDRA AZUL
DOMINGOS MARTINS, ES

JERÔNIMO MONTEIRO
ESPÍRITO SANTO

2012

LOHANA PESSANHA PORFÍRIO DA SILVA

OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIOS FLORESTAIS NO ENTORNO DO
PARQUE ESTADUAL DE PEDRA AZUL
DOMINGOS MARTINS, ES

Monografia apresentada ao
Departamento de Ciências
Florestais e da Madeira da
Universidade Federal do Espírito
Santo, como requisito parcial para
obtenção do título de Engenheiro
Florestal.

JERÔNIMO MONTEIRO
ESPÍRITO SANTO
2012

LOHANA PESSANHA PORFÍRIO DA SILVA

OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIOS FLORESTAIS NO ENTORNO DO
PARQUE ESTADUAL DE PEDRA AZUL
DOMINGOS MARTINS, ES

Monografia apresentada ao Departamento de Ciências Florestais e da Madeira da
Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito para obtenção do título de
Engenheiro Florestal.

Aprovada em 19 de outubro de 2012

COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. D. Sc. Nilton Cesar Fiedler

DCFM/CCA/UFES


Orientador



M. Sc. André Luiz Campos Tebaldi

Coordenação de Áreas Protegidas - IEMA

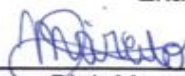
Examinador



Eng^o. Ronie Silva Juvanhol

DCFM/CCA/UFES

Examinador



Biol. Marcelo Nascimento

Parque Estadual de Pedra Azul - IEMA

Examinador

“Posso tudo naquele que me fortalece”.
Filipenses, 4:13.

AGRADECIMENTOS

O agradecimento é uma das partes fundamentais deste trabalho. É nele que demonstramos o reconhecimento pelo apoio dos mestres, pais e amigos.

Agradeço à Jesus Cristo que nunca me deixou desistir. Sempre protegendo e iluminando minha caminhada.

Aos meus pais, Cláudio Porfírio da Silva e Tânia Regina Pessanha da Silva, por todo apoio, carinho, conselhos e até broncas quando eu merecia.

À minha irmã, Thaíssa Pessanha Porfírio da Silva por sempre estar ao meu lado e por ser minha melhor amiga e confidente.

Ao professor Nilton, que contribuiu para que esse trabalho fosse realizado, e me orientou nesse período.

À todos os meus professores, pelos ensinamentos que me permitiram chegar até aqui e que pretendo aplicar na minha vida profissional.

Ao André Tebaldi e Ronie S. Juvanhol, que me auxiliaram com total disponibilidade, por meio de dicas e sugestões.

Ao gestor Marcelo Nascimento e toda a equipe do PEPAZ, durante minha hospedagem e a ajuda na coleta de dados no período de estágio.

À Universidade Federal do Espírito Santo, como instituição de boa qualidade, fundamental para minha formação profissional.

Aos meus grandes amigos, Filipe Akira e Felipe Dadalto pelas “chacotas”, amizade e que sempre me ajudaram nos momentos de seriedade como nos estudos e trabalhos.

À Isadora Santos, Karla Karoline e Sandra, que sempre me ajudaram nas horas dos “perrengues” e que também estavam comigo nos melhores momentos.

Às minhas companheiras de república (Ana Lúcia e Aline), pelo carinho, confusões e rocks na república.

À todas as verdadeiras amizades que fiz em Alegre que serão eternas.

VALEU GALERA!

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi determinar as áreas de ocorrências de incêndios florestais no entorno do Parque Estadual de Pedra Azul (PEPAZ) em Domingos Martins, Espírito Santo. A análise dos incêndios florestais foi obtida por meio dos mapas analógicos no registro do banco de dados do parque e posteriormente, foram coletadas as coordenadas geográficas do local de ocorrência do incêndio referente aos anos de 2008 a 2011. No estudo foi utilizado o GPS (Sistema de Posicionamento Global) da marca Garmin, para coleta dos pontos dos locais de ocorrência dos incêndios, para então criação dos arquivos vetoriais pontuais relativos a cada ano do estudo. As áreas de influência dos incêndios florestais (100, 200 e 300 m) foi obtido por meio da ferramenta *Buffer* no aplicativo computacional ArcGis 10.0, para confronto com mapeamento do uso da terra. Por meio do mapa de ocorrência de incêndios florestais, no ano de 2008, percebeu-se a ocorrência de três incêndios em locais muito próximos, o que evidencia a possibilidade de incêndios criminosos. No ano de 2009, observou-se que aumentou o número de ocorrências em relação ao ano anterior, quatro incêndios. Esses focos se concentraram em locais distantes um do outro, três deles estavam dentro da zona de amortecimento do parque e o último foco está no limite fundiário, aumentando a preocupação em relação às áreas ambientais degradadas. No ano de 2010 houve a redução do número de incêndios para 2 ocorrências. E para 2011, ocorreu 1 incêndio, porém não estava dentro do local de estudo. Portanto, não houve incêndio florestal no interior do PEPAZ nos 4 anos de estudo.

Palavras-chave: Áreas protegidas. Proteção florestal. Unidade de Conservação.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	viii
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 O problema e sua importância.....	2
1.2 Objetivos.....	2
1.2.1 Objetivo geral.....	2
1.2.2 Objetivos específicos.....	2
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1 Incêndios florestais.....	4
2.2 Unidades de conservação e Áreas protegidas.....	4
2.3 Plano de manejo.....	7
2.4 Parque Estadual de Pedra Azul e seu entorno.....	7
2.5 Geotecnologia.....	8
2.6 Legislação do uso do fogo.....	9
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	11
3.1 Caracterização da área de estudo.....	11
3.2 Coleta de dados.....	12
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	23
6 REFÊRENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Coordenadas (X, Y) dos pontos em metros, dos anos referentes aos incêndios.....	11
Tabela 2 - Áreas em km ² atingidas pelas Classes de uso da terra nos anos de 2008 a 2011.....	15
Tabela 3 - Classes de uso da terra atingidas para os <i>Buffer's</i> 100, 200 e 300 metros nos anos de 2008 a 2011	
Tabela-4 Quantificação geral das classes de uso do solo atingidas pelos incêndios nos anos de 2008 a 2011.	

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Localização do Parque Estadual de Pedra Azul e seu entorno, no município de Domingos Martins, Estado do Espírito Santo.....	9
Figura 2 -	Mapa de ocorrência de incêndios nos anos de 2008 a 2010.....	12
Figura 3 -	Localização dos focos de incêndio com suas áreas de influência.....	14
Figura 4 -	Fotos das queimadas referente aos anos de 2008-2010.....	16

1 INTRODUÇÃO

Primitivamente, o homem utiliza o fogo para a limpeza de áreas na eliminação de restos culturais, redução da incidência de pragas e doenças, redução dos custos de produção; entre outros (BONFIM et al., 2003).

Brasil (2000) definiu incêndio florestal como sendo o fogo sem controle que incide sobre qualquer forma de vegetação, podendo ser provocado pelo homem (intencional ou negligência) ou por uma causa natural, como o ocasionado por raios.

No Brasil, grande parte das Unidades de Conservação (UC's) são atingidas por incêndios florestais. A ocorrência de grandes incêndios é considerada uma grave ameaça para a conservação da biodiversidade e manutenção de processos ecológicos (PRUDENTE, 2010).

Unidade de Conservação são espaços territoriais e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (BRASIL, 2000).

No Estado do Espírito Santo as Unidades de Conservação são ocasionalmente atingidas por incêndios florestais que intensificam na época de estiagem, favorecendo a dessecação vegetal devido aos baixos índices de umidade do ar e do solo. Com isso eleva os números de incêndios, trazendo conseqüências como perda da vegetação nativa e desaparecimento de diversas espécies (BRASIL, 2003).

Os incêndios florestais de forma geral ocorrem nos meses de junho, julho, agosto, setembro e outubro, com maiores valores de insolação (TORRES et al., 2010). As principais causas de incêndios florestais são, naturais, como raios, reações fermentativas exotérmicas; imprudência e descuido de caçadores, mateiros ou pescadores, feitos em acampamentos; fagulhas provenientes de locomotivas; perda de controle de queimadas, e incendiários ou piromaniacos (BRASIL, 2009).

Para minimizar os impactos negativos causados pelo fogo, se torna imprescindível implementar práticas preventivas como: mapeamento do risco de incêndios florestais, contratação e treinamento de brigadistas, utilização de torres de vigilância, dentre outras.

A utilização de técnicas de prevenção de incêndios, bem como a realização de um planejamento estratégico de combate, são alternativas viáveis para redução da ocorrência de incêndios (FERRAZ; VETTORAZZI, 1998). Neste contexto, é essencial o conhecimento dos períodos mais susceptíveis aos incêndios para estabelecer programas de educação e conservação florestal e uma fiscalização mais efetiva.

A partir das informações oferecidas pelos mapas de ocorrência de incêndios, várias medidas podem ser tomadas para reduzir os índices de ocorrência dos incêndios, como por exemplo: maior vigilância nas áreas de risco, restrição do acesso a esses locais, reorganização das práticas de manejo (corte, desbaste e limpeza) e construção de aceiros preventivos (FERRAZ; VETTORAZZI, 1998). O desenvolvimento de ações planejadas permitirá a realização de trabalhos de forma objetiva garantindo a prevenção e redução do fogo, minimizando os gastos com os setores de manejo, proteção florestal e conservação de Recursos Naturais.

1.1 O problema e sua importância

Anualmente os incêndios florestais atingem grandes áreas no interior e no entorno das Unidades de Conservação. Esses incêndios causam diversos danos à vegetação, a fauna, ao solo, aos corpos hídricos e ao ambiente como um todo. De uma maneira geral, se conhece muito pouco sobre a origem desses incêndios, a frequência, a causa, a área queimada e os danos ocasionados. O conhecimento sobre o padrão de ocorrências de incêndios florestais no entorno do Parque Estadual de Pedra Azul é muito importante para o estabelecimento de sistemas de prevenção, pré-supressão e aplicação da Legislação.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Determinar áreas de ocorrências de incêndios florestais na área de estudo, Parque Estadual de Pedra Azul (PEPAZ), Espírito Santo, para os anos de 2008 a 2011.

1.2.2 Objetivos específicos

- Elaborar mapas das ocorrências dos incêndios florestais, por meio dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG's);
- Estabelecer zonas de maior perigo de ocorrência de incêndios florestais;
- Determinar estratégias de prevenção e controle de incêndios florestais, de acordo com as classes atingidas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Incêndios florestais

O desenvolvimento da Mata atlântica é acentuado pelo clima tropical úmido e se estende desde o Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul. É também conhecida como Floresta Tropical ou Floresta Úmida de Encosta (TAMDJIAN; MENDES, 2005).

O Bioma Mata Atlântica (MA), é composto por formações vegetacionais bem distintas, incluindo a Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; e Floresta Estacional Decidual, bem como os manguezais, as vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encraves florestais do Nordeste (BRASIL, 1993).

O desmatamento e as queimadas em áreas da MA tem ocasionado o processo de fragmentação florestal. Fragmento florestal, de acordo com Viana (1990) e Forman (1997), é entendido por qualquer área de vegetação natural contínua, interrompida por barreiras naturais (lagos, formações rochosas, outras formações vegetais, tipos de solo, etc.) ou antrópicas (estradas, culturas agrícolas, pecuária, hidrelétricas, ocupações rurais e urbanas) com a capacidade de diminuir, o fluxo de animais.

Fragmentação da MA, provoca alteração em muitos habitats, levando a extinção de muitas espécies. A correta identificação das espécies e o conhecimento de sua distribuição geográfica são importantes para se saber as espécies já extintas (LAGOS; MULLER, 2007). Atualmente restam 11% da MA do Brasil (VIALLI, 2011).

No Brasil, utiliza-se o agrupamento de causas desenvolvido pelo Serviço Florestal dos Estados Unidos, estabelecendo 8 grupos de causas: 1ª Raios-

descargas elétricas; 2ª Incendiários- intencional por pessoas; 3ª Queimas pra limpeza- uso sem controle do fogo; 4ª Fumantes; 5ª Fogo de recreação- provocados por pessoas que utilizam a floresta para acampamentos; 6ª Estradas de ferrovias ferroviárias; 7ª Operações florestais- trabalhadores florestais e a ultima 8ª Diversas- causas não conhecidas.(TEBALDI et al., 2012).

A época de maior ocorrência dos incêndios varia de região para região, mas geralmente coincide com os meses de menor precipitação e umidade relativa do ar. O tamanho e o tipo de vegetação atingida pelos incêndios também são informações fundamentais, pra se ter um planejamento e avaliação de sistemas de prevenção (TEBALDI et al., 2012).

O número de incêndios e a extensão das áreas queimadas têm aumentado nas últimas décadas, seguindo uma tendência mundial, devido a vários fatores, entre os quais questões socioeconômicas e variações climáticas de grande escala. Para preservar o meio ambiente dos efeitos nocivos dos fogos incontrolados são essenciais políticas protecionistas adequadas às características de cada região (SOARES; BATISTA, 2007).

2.2.Unidades de Conservação e Áreas Protegidas

De acordo com o BRASIL (2000), "as áreas protegidas existem desde o ano 250 a.C, quando na Índia já se protegiam certos animais, peixes e áreas florestadas". Porém, foi somente no século XIX, que surgiram as primeiras pretensões na criação de áreas legalmente protegidas para resguardar os ecossistemas e as paisagens naturais. O marco histórico deste tipo de iniciativa é o Parque Nacional de Yellowstone, criado em 1872, nos Estados Unidos. No Brasil, foi somente no ano de 1937 que foi criado o primeiro parque nacional, o Parque Nacional de Itatiaia, no Rio de Janeiro. (SCHENINI; COSTA; CASARIN, 2004).

Criada em outubro de 1948, a União Internacional para a Conservação da Natureza- IUCN é a principal organização mundial que encoraja, estimula e assiste os países a criarem e manterem sistemas nacionais de áreas protegidas. O sistema inclui tanto áreas protegidas de forma mais rigorosas quanto aquelas que permitem algumas intervenções, como a de uso sustentável de recursos naturais (BRASIL, 2010).

No Brasil o termo Áreas Protegidas é adotado para todos os tipos de áreas naturais que dispõe de algum instrumento legal que a proporcionem garantias de conservação (IUCN, 1994).

A iniciativa de criação de áreas naturais protegidas se espalhou por vários países, diversificando-se com o passar do tempo. Unidades de conservação são todas as áreas protegidas que possui regras próprias voltadas a preservação de espécies de vegetais, animais, de tradições culturais ou de belezas paisagísticas dependendo da categoria que se encontra (SCHENINI; COSTA; CASARIN, 2004).

As Unidades de Conservação são organizadas em categorias, definidas como categorias de manejo, cada qual atendendo prioritariamente a determinados objetivos, que poderão ter maior ou menor grau de preservação dos ecossistemas naturais (BRASIL, 2000). Sendo classificadas em dois distintos grupos, sendo eles:

*Unidade de Proteção Integral ou de Uso Indireto - Objetiva manter os ecossistemas naturais sem a interferência humana e o uso indireto é aquele que não envolve coleta, dano, consumo ou deterioração dos recursos naturais. As Unidades que estão neste grupo são divididas em 05 categorias de manejo: Estação Ecológica (ESEC); Parque Nacional (PARNA), Parque Natural Municipal; Reserva Biológica (REBIO); Parque Estadual (PARES); Monumento Natural (MONA); Refúgio de Vida Silvestre (REVIS) (BRASIL, 2000).

*Unidade de Uso Sustentável ou de Uso Direto – Visa à proteção parcial dos atributos naturais, permitindo a exploração de parte dos recursos disponíveis na região, de forma sustentável, para manutenção dos recursos naturais para geração futura, as categorias deste grupo são: Área de Proteção Ambiental (APA); Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE); Reserva Extrativista (RESEX); Reserva de Fauna (REFAU); Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS); Floresta Nacional (FLONA); Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) (BRASIL, 2000).

Nos anos 30 e 40, os parques estaduais apareceram no Sul e no Sudeste do Brasil (São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Rio Grande do Sul), e atualmente, em São Paulo e em Minas Gerais, por exemplo, eles representam a maioria das Unidades de Conservação em número e extensão. Na Amazônia, entretanto, a primeira unidade de conservação estadual foi decretada somente em 1989, em Rondônia (Reserva Estadual Samuel, uma medida compensatória da Usina Hidrelétrica Samuel) e no Amazonas (Parque Estadual Nhamundá) (RYLANDS; PINTO, 1998).

No Espírito Santo, somente na década de 40, se iniciaram as atitudes preservacionistas ou de conservação. A partir da criação da Reserva Florestal Biológica de Barra Seca, em setembro, de 1941, e a Reserva Biológica Sooretama denominado também com Parque Refugio e Criação de Animais Silvestres Sooretama em setembro de 1943 (MENDONÇA FILHO; QUEIROZ, 1996).

O Estado do Espírito Santo em 2009 possuía uma área de aproximadamente 2,95% do território capixaba formada por 64 Unidades de Conservação. Essa Unidades ficava sob gestão da UniãoEstado, Municípios e Particulares, (BRASIL, 2010).

Até o ano de 2007, o IEMA administrava 11 Unidades de Conservação e outras 07 eram administradas pelo Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo (IDAF).Após a aprovação da Lei no 8.589/2007 (BRASIL, 2007) transferiu a gestão de 01 Reserva Biológica e 04 Parques para o IEMA e através de cogestão transfere a responsabilidade de administração e manejo de 01 APA para gestão do município da Serra e 01 Parque para gestão do município de Vitória (BRASIL, 2009).

O ano de 2012 foi particularmente crítico quanto á incidência de incêndios florestais em todo o Espírito Santo em relação a 2009, registrando 97 ocorrências (CBMES, 2012).

A ocorrência de grandes incêndios florestais em Unidades de Conservação pode ser considerada uma grave ameaça para a conservação da biodiversidade e manutenção de processos ecológicos (PRUDENTE 2010). Estes incêndios são particularmente graves para áreas pequenas, em ecossistemas muito sensíveis ao fogo, áreas isoladas por cidades ou monoculturas agrícolas e áreas com espécies raras e/ou ameaçadas de extinção. Nestas áreas, há maior possibilidade de grandes incêndios comprometerem a manutenção de populações de algumas espécies. Deve-se considerar ainda que grande parte das Unidades de Conservação no Brasil apresenta uma ou mais destas características vulneráveis (MEDEIROS; FIEDLER, 2004).

A proteção das Unidades de Conservação contra o fogo torna-se mais eficiente e criteriosa quando existe um plano prévio das atitudes a serem tomadas no caso da ocorrência dos incêndios (KOPROSKI; BATISTA; SOARES, 2004).

2.3. Plano de manejo

Segundo BRASIL (2004), o Plano de Manejo do Parque estadual de Pedra Azul (Domingos Martins, ES), constitui uma importante contribuição para o manejo dos recursos naturais, em uma região que se encontra inserida na Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Representa um avanço para a Unidade de Conservação, pela incorporação de princípios e abordagens estratégicas (biofísica, social, político-institucional e financeira) de formação de corredores ecológicos que resultaram na avaliação da efetividade de manejo e, na integração do Plano aos programas existentes em diversas esferas.

A implantação destas Unidades de Conservação nesta região, em especial o Parque Estadual de Pedra Azul, configura um importante instrumento para a proteção destes recursos naturais e revelam, em seus instrumentos de criação, os objetivos para os quais foram criados, que em consonância com as diretrizes do Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC (Lei Federal n.º 9.985 de 18 de julho de 2000, a partir da regulamentação de alguns dispositivos do Art. 225 da Constituição Federal, de 1988 e, regulamentado pelo Decreto Federal n.º 4.340 de 22 de agosto de 2002) devem ser os elementos norteadores para o planejamento da Unidade, em todas as suas variáveis ambientais.

2.4 Parque Estadual de Pedra Azul e seu Entorno

O Parque Estadual de Pedra Azul foi criado como Reserva Florestal pelo Decreto Lei nº 312 de 31 de outubro de 1960, para preservação de seu bioma peculiar, formada por intensa quantidade de bromélias, samambaias, orquídeas e aves endêmicas formando a Floresta Ombrófila Densa Antimontana. Seu entorno é formado pelas localidades de São Sebastião do Aracê, São Paulo do Aracê e Pedra Azul, distrito de Aracê no município de Domingos Martins; e o distrito de Castelinho, em Vargem Alta (BRASIL, 2004).

Recentemente a zona de entorno do parque é ocupada por pousadas e restaurantes, que fazem do local um *point* de inverno para os capixabas (REIS, 2010). Sua fauna é bem diversificada composta por macaco prego, tatu, tamanduá-de-colete, mão-pelada, araponga, veado catingueiro, e sabiá além de animais ameaçados de extinção como onça, sagui-da-serra, barbado e sussuarana.

O solo é constituído por litossolos, solos rasos assentados sobre rochas. A formação rochosa é proeminente, se desenvolvendo por vários locais do PEPAZ caracterizando-se belas paisagens (BRASIL, 2004).

O PEPAZ é um dos mais atrativos do Estado do Espírito Santo, possuindo três trilhas para atendimento de visitantes: a trilha do Lagarto, com 480 m de comprimento, de onde se observa o Parque Nacional do Caparaó e o Parque Estadual Forno Grande; a trilha das piscinas, com 1.200 m de comprimento, onde se localizam nove piscinas naturais escavadas pela ação das águas e a trilha da Pedra Azul, com 945 m de comprimento, onde o visitante tem contato direto com o paredão rochoso de 500 m de variação de altitude (IPEMA, 2004).

2.5 Geotecnologia

De acordo com Silva (1999), a geotecnologia é a arte e a técnica de estudar a superfície da Terra e adaptar as informações às necessidades dos meios físico, químico e biológico. Fazem parte da geotecnologia o Processamento Digital de Imagem (PDI), a Geoestatística e os Sistemas de Informações Geográficas (SIGs). É frequente o tratamento dos SIG como sinônimo de geotecnologia e vice-versa.

No entanto, o termo geotecnologia é mais amplo e engloba procedimentos envolvidos desde a captura da informação até a obtenção do produto final gráfico. O SIG poderia ser descrito como o conjunto de ferramentas para instrumentalizar a geotecnologia (LOUZADA, 2010).

O perigo dos incêndios florestais à vida humana, à fauna e aos recursos naturais tornou-se um assunto muito importante para os administradores florestais e a capacidade de modelagem do SIG tem sido utilizada como ferramenta efetiva neste contexto (ANDERSON; BROWN, 2001).

O SIG também é utilizado na análise de recuperação das áreas atingidas pelo fogo. Carvalho e Santos (2005) definem SIG como um conjunto de hardwares e software que possuem a capacidade de entrada, manipulação, processamento e apresentação de dados georreferenciados, e quando utilizados para fins científicos com base em um método adequado, podem permitir a identificação, a investigação e a solução de questões ou problemas. A facilidade da entrada de dados, rapidez no processamento e o dinamismo no cruzamento de informações obtidas com o SIG, tornam esta técnica indispensável nesses estudos.

2.6 Legislaçõesobre o uso do fogo

O uso do fogo em florestas é regulamentado por conjunto de Leis, Decretos, Portarias e Resoluções, tanto no âmbito federal, quanto nos estados (TEBALDI et al., 2012).

O Código Penal, Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940, no título VIII- Dos Crimes Contra a Incolumidade Pública, Capítulo I – Dos Crimes de Perigo Comum estabelece, em seu artigo 250, que é crime “causar incêndio, expondo a perigo a vida, a integridade física ou o patrimônio de outrem”, sendo a pena de três a seis anos e multa, aumentada em um terço, por exemplo, caso o incêndio ocorra em lavoura, pastagem, mata ou floresta (BRASIL, 1940).

O código Florestal Brasileiro classifica, no artigo 3º, como interesse social as atividades imprescindíveis á proteção da integridade da vegetação nativa, tais como: prevenção, combate e controle do fogo (BRASIL, 2012).

A legislação sobre o uso do fogo no Espírito Santo trata dos critérios quanto á queimada controlada e das proibições de queimadas em vegetação de determinadas áreas. Porém devido a grandes ocorrências houve a iniciativa de adoção de um programa de prevenção e combate aos incêndios florestais. O artigo 20 do Código Florestal Estadual proíbe o uso ou emprego de fogo nas florestas e demais formas de vegetação, cabendo ao órgão competente autorizar, em caráter excepcional, o uso do fogo sob forma de queimada controlada (BRASIL, 1996).

O decreto Estadual nº 1.042- R que suspende a autorização da queima controlada no período de 1º de maio a 31 de outubro, é um mecanismo que estabelece um controle sobre o uso do fogo no estado do Espírito Santo, tal ato só poderá ser concretizado sob observação prescrita e preestabelecido através da autorização de queima expedida pelo IDAF (Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo, 2012).

Para o Estado do Espírito Santo foi criadoo Programa Estadual de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais (Prevines). Esse programa garante o desenvolvimento de atividades de prevenção e combate a incêndios florestais nas Unidades de Conservação e seu entorno, áreas prioritárias para a conservação da Mata Atlântica no Estado e áreas de Preservação Permanente que coloquem em risco o meio ambiente e a segurança das pessoas (BRASIL, 2012). O PREVINES

auxilia no processo de controle do uso do fogo por meio de monitoramento e fiscalização (com a previsão climática , para a determinação de áreas de maiores riscos).

O trabalho do PREVINES será desenvolvendo em conjunto com: IDAF, IEMA, Secretária da Casa Militar do Es ,Corpo de Bombeiros Militar do Es, Policia Militar do Es e a Coordenação Estadual de Defesa Civil (BRASIL, 2011).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Caracterização da área de estudo

A pesquisa foi realizada no Parque Estadual de Pedra Azul (PEPAZ). O PEPAZ se localiza no município de Domingos Martins, região montanhosa do estado do Espírito Santo, entre as coordenadas geográficas 20° 24'07" Sul e 41° 01'23" Oeste de Greenwich. A área total do parque é de 1.240 hectares (Figura 1).

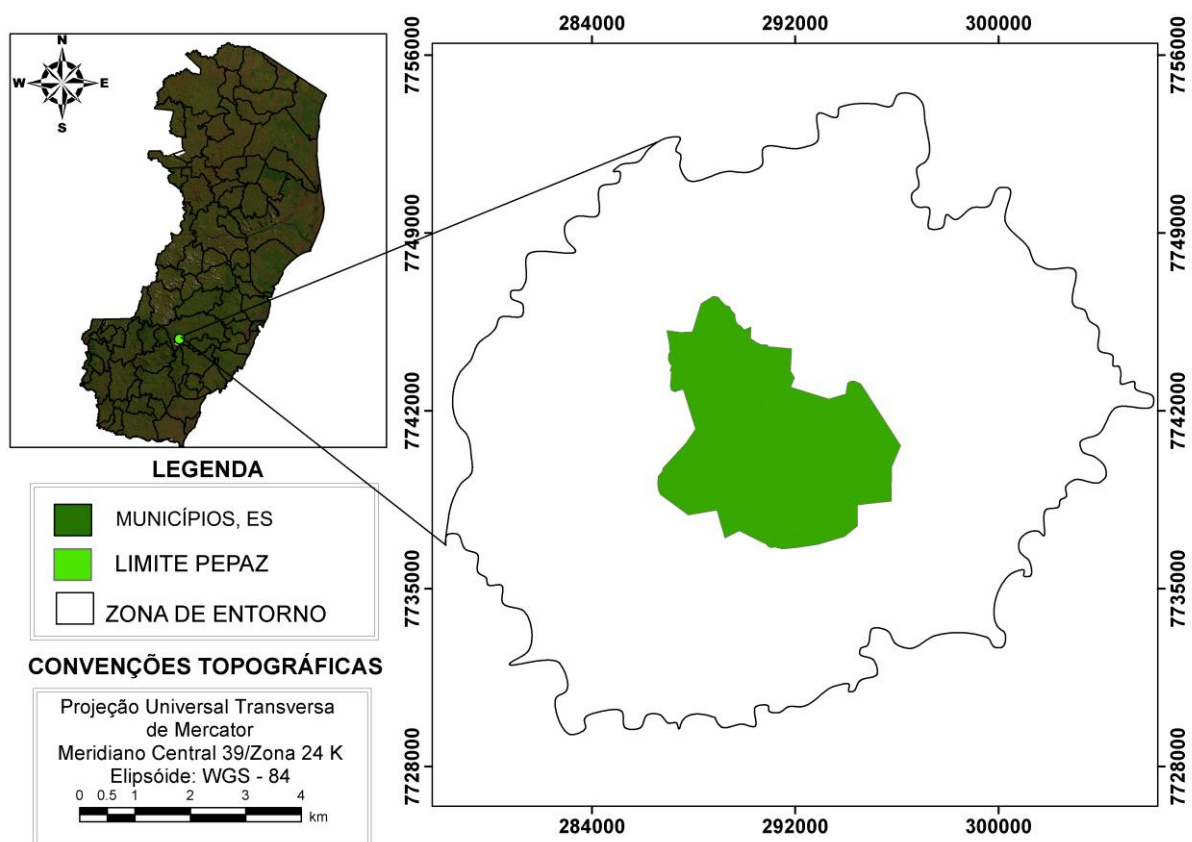


Figura 1- Localização do Parque Estadual de Pedra Azul e seu entorno, no município de Domingos Martins, Estado do Espírito Santo

O clima da região do PEPAZ apresenta claramente dois períodos distintos: chuvoso e seco. A precipitação média anual é de 1366 mm, com um período de maior precipitação entre os meses de outubro a abril, concentrando mais de 70% da chuva anual (RAMOS et al., 2006).

Segundo o BRASIL (2004), o município é um dos mais preservados do Estado tendo em torno de 43% de cobertura vegetal original. O relevo é montanhoso e fortemente ondulado, tendo apenas 15% de terrenos planos.

O clima da região, de acordo com a classificação de Koppen, é do tipo "Cwg'a", ou seja, clima temperado moderado chuvoso, com precipitação concentrada em sua maioria entre novembro e janeiro, cuja magnitude é superior a 10 vezes a precipitação mínima. A temperatura máxima ocorre entre julho e dezembro (superior a 22°C), com quatro meses com temperatura inferior a 10°C. O Parque Estadual de Pedra Azul, com altitude máxima de 1.822 m, constituem dos maiores atrativos turísticos da região (BRASIL, 2004).

3.2. Coleta de dados

Dotando-se de um GPS de marca Garmin, modelo: Map60CSX, foram coletadas as coordenadas geográficas da ocorrência de incêndios referente ao ano de 2010 e 2011, porém para o ano de 2011, a coordenada indicou que o local de incêndio encontra-se fora da zona de amortecimento do parque, sendo assim não considerada no estudo. Para os anos de 2008 e 2009, as informações foram disponibilizadas pelo gestor do Parque Estadual de Pedra Azul, por meio de análises de mapas analógicos, que se encontra arquivados no banco de dados do parque e relatórios de ocorrências. Posteriormente, as fotos dos focos de incêndios foram disponibilizadas por meio de registros no banco de dados na central do parque. As coordenadas (X,Y) dos pontos em metros, dos anos referentes aos incêndios podem ser observadas na Tabela 1.

De posse das informações foi possível realizar o confronto das áreas de ocorrência de incêndios florestais nos anos considerados no estudo.

Tabela 1 –Coordenadas (X, Y) dos pontos em metros, dos anos referentes aos incêndios florestais.

Pontos	2008		2009		2010		2011
	Setembro		Setembro		Agosto		-
	X	Y	X	Y	X	Y	-
1	298327	7740295	281994	7747079	297992	7749039	-
2	298272	7740367	288007	7741293	287865	7733896	-
3	298265	7740434	296023	7742007			-
4			300436	7738261			-

Os dados vetoriais poligonais do limite do PEPAZ, bem como a zona de entorno, o limite fundiário e os condomínios foram disponibilizados pelo Parque. No aplicativo computacional ArcGis 10.0, os dados foram projetados no sistema de coordenadas *Datum* SIRGAS 2000 UTM – Zona 24 K.

De posse dos dados coletados com GPS criou-se arquivos vetoriais pontuais relativos a cada ano do estudo (2008 a 2010) denominados de “Focos” e gerou-se três zonas de influência com a ferramenta *Buffer* para cada ano. Essas zonas tiveram os valores de 100, 200 e 300 m, e confrontou-se com um mapeamento de uso da terra (LOUZADA, 2010), pela ferramenta *Intersect* para se verificar em quais classes os focos de incêndio ocorriam.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio do mapa das ocorrências de incêndios florestais foi possível observar a localização dos incêndios nos anos considerados para o estudo (Figura 2).

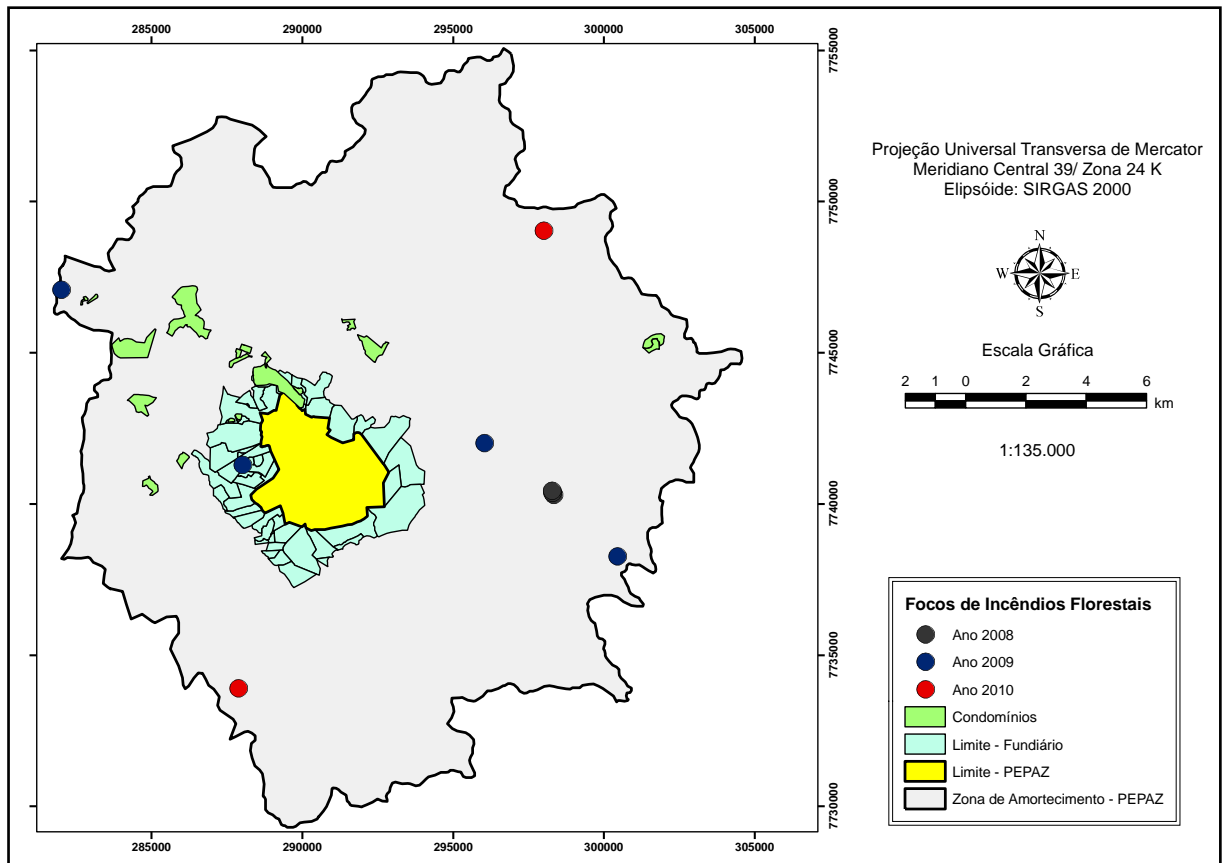


Figura 2 - Mapa de ocorrência de incêndios nos anos de 2008 a 2010.

No ano de 2008, percebeu-se a ocorrência de três incêndios em locais muito próximos, o que evidencia a possibilidade de eventos de incêndios criminosos, já que é improvável ocorrer mais de um incêndio em um mesmo local e ano por motivos distintos, porém esta hipótese só se concretiza devido a data de ocorrência dos incêndios no mês de setembro, em que o uso do fogo para queimada controlada é proibida pelo órgão de fiscalização do Estado.

No ano de 2009, observou-se que aumentou o número de incêndios em relação ao ano anterior (4 focos). Os incêndios ocorridos estavam em locais distantes um do outro. Observa-se que três deles estão dentro da zona de entorno do parque

e o último foco está no limite fundiário, o qual é definido como uma linha que, no terreno, separa um imóvel de outros, de que seja possível o exercício pleno e regular do domínio de propriedade (MORAES, 2001). Logo aumenta a preocupação em saber quaisserão as conseqüências para população desse local, já que o incêndio atingiuárea de limiteresidencial.

Dados do INCAPER (Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural) confirmam que 81% da população se ocupam da atividade agropecuária e houve uma progressão do potencial comercial e imobiliário nos últimos dez anos. Por se tratar de uma região de grandes interesses econômicos, o uso do fogo indiscriminado, eleva a chance da terra se tornar improdutivo e, dessa forma, justifica sua venda por parte de alguns produtores, para usos como a construção de condomínios de luxo. Dentro do entorno do parque já existem 20 condomínios.

Esta ação acarreta na transição de uma economia sustentada na agricultura local a uma economia movida pela especulação imobiliária, o que atende mais os interesses econômicos de grandes empresários, afetando potencialmente os pequenos produtores.

As causas de todos esses incêndios estão divididas entre rivalidade de terra entre vizinhos (incendiários), motivado pela intensa especulação imobiliária e por limpeza de terrenos, ambos se caracterizam como incêndios criminosos. Estes ocorreram no mesmo mês de 2009 (Setembro), mostrando novamente que foi ilegal, pois no período entre 1º de maio e 31º de outubro suspende a autorização da queima controlada.

No ano de 2010 ocorreu2 incêndios no período de Agosto, mesmo sendo em período que o uso do fogo é restrito, houve uma redução significativa. Provavelmente em função de uma iniciativa de programa de educação ambiental no entorno do parque, confirmando a necessidade de estabelecer políticas públicas que permitem a conscientização dos produtores da região, pois se observou que os registros de incêndios florestais foram ocorridos por ação humana na região que se delimita a zona de amortecimento do PEPAZ.

Através do mapa de confronto do uso da terra, podemos visualizar as áreas de influência que os incêndios atingiram (Figura 3).

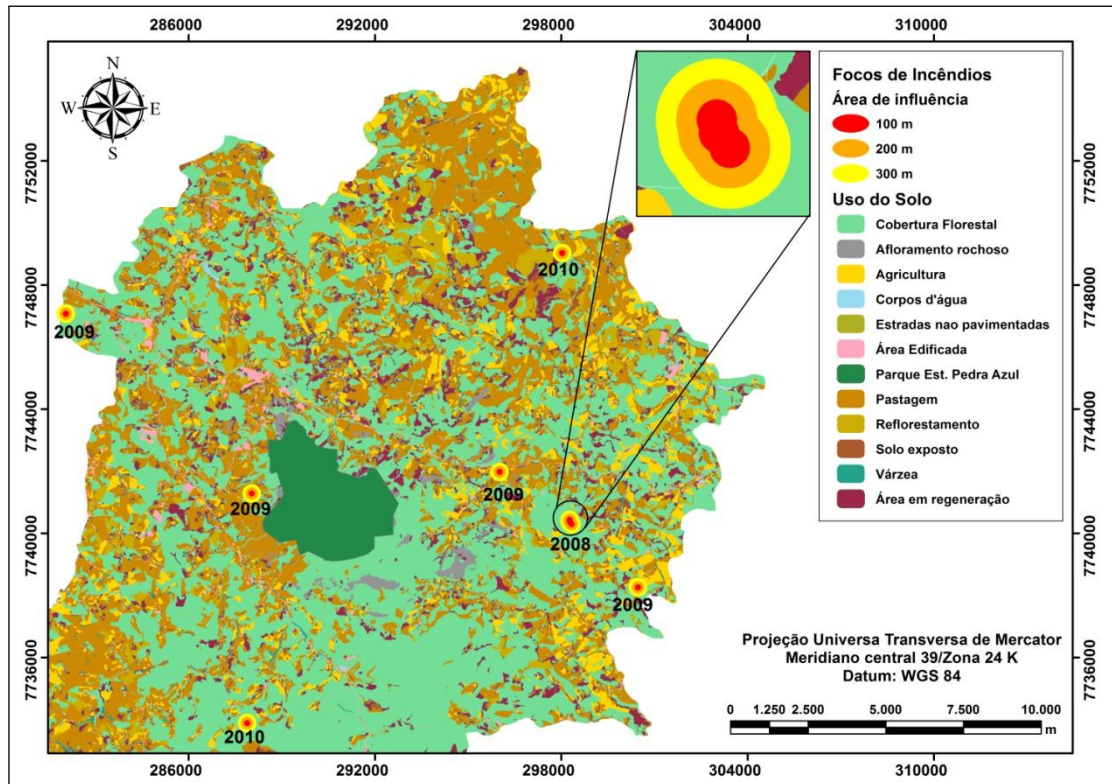


Figura 3 - Localização dos focos de incêndio com suas áreas de influência.

Em 2008 a área total atingida foi de aproximadamente 5 hectares de extensão territorial, formada por 3 incêndios. Já em 2009 o número de incêndios aumentou e as áreas diversificaram, mas em geral, a área degradada foi maior do que 2008 chegando a 10 hectares. Com a iniciativa de programas de prevenção no parque, houve uma queda significativa em 2010, reduzindo pela metade o número de ocorrências de incêndios e da área atingida, de 10 para 4 hectares, comprovando que as ações preventivas foram eficientes. O item a qual não podemos deixar de considerar é o tipo de vegetação atingida. Nesses incêndios a vegetação mais degradada foi a de samambaias e eucaliptos, não esquecendo as espécies endêmicas com elevado risco de extinção.

A partir da Tabela 2 podemos visualizar as áreas em km² atingidas pelas respectivas classes e a percentagem relativa ao total da área de estudo

Tabela 2 – Áreas em km² atingidas pelas Classes de uso da terra nos anos de 2008 a 2011

Classe de uso da Terra	Área Km ²	% relativa ao total da área de estudo
Afloramento rochoso	14.53	2.97
Agricultura	50.32	10.28
Área edificada	5.18	1.05
Área em regeneração	30.64	6.26
Cobertura Florestal	213.49	43.64
Corpos d'água	3.22	0.65
Estrada não pavimentada	4.35	0.88
Pastagem	145.51	29.74
Reflorestamento	17.09	3.49
Solo exposto	4.79	0.97

Observou-se que a classe cobertura florestal se destacou, devido sua grande extensão de 213.49 km² (43.64%), aumentando assim a preocupação com relação aos estragos ocasionados pelos incêndios florestais. Pois segundo LOUZADA (2010), o predomínio da cobertura florestal demonstra o estado de preservação da região, provando a importância da zona de amortecimento do Parque Estadual de Pedra Azul.

Em seguida a maior classe foi a pastagem com 145.51 km²(29.74%) e a agricultura com 50.18km² (10.28%).Essas duas classes quando atingidas pelos incêndios acarretam grandes prejuízos para a população regional, pois a pastagem quando bem cuidada,auxilia no recobrimento do solo, reduzindo a velocidade de escoamento em relação a culturas agrícolas(PINTO et al.,2005).E a agricultura por ser a atividade econômica mais intensa da região, é imprescindível um monitoramento mais intenso nessas classes atingidas.

As classes menos atingidas pelos incêndios foram: corpos d'água(0.65%), estrada não pavimentada(0.88%), solo exposto(0.97%) e área edificada(1.95%).Somando as quatro classes, teve um total de 17.54 km²(4.45%) não sendo muito alarmante quando comparado a área de 409.32 km²(83.66%) atingida pelas três classes (cobertura florestal, pastagem e agricultura).

Através da Tabela 3 pode ser observar as classes atingidas pelos incêndios para os anos de 2008 a 2010, em relação aos raios de influencias de 100, 200 e 300 metros.

Tabela 3-Classes de uso da terra atingidas para os *Buffer's*100, 200 e 300 metros nos anos de 2008 a 2011

		Classes									
	<i>Buffer's</i>	Afl	Agr	Á.e	Á.r	C.f	C.d	E.N.P	Past	Ref	S.e
2008	100		x		x	x	x		x		
	200		x	x	x	x	x		x		
	300		x								
2009	100		x		x				x		
	200		x	x		x	x		x		
	300	x	x		x	x	x	x	x		x
2010	100					x	x				
	200				x	x	x		x		
	300		x		x	x	x	x	x	X	
2011	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda: Afl.(Afloramento rochoso); Agr.(Agricultura); Á.e (Área edificada); C.f (Cobertura florestal); C.d (Corpos d'água); E.N.P (Estradas não pavimentadas); Past (Pastagem); Ref. (Reflorestamento) e S.e (Solo exposto).

Observou-se que em todos os anos de estudo, que a medida que se distancia a zona de influência, de 100 até 300m, ocorre um aumento progressivo do número de classes atingidas.No ano de 2008 (100m -5 classes, 200m- 6 classes, 300m-7 classes).No ano de 2009 (100-4 classes, 200m-7 classes, 300m-9 classes).E para o ano de 2010 (100m-2 classes, 200m-4 classes, 300m-7 classes).

Essa análise evidencia a preocupação quanto ao efeito de borda, o qual é definido como uma alteração na abundância e composição relativas de espécies na parte marginal, com mudanças físicas e no microclima (FORMAN; GRODON, 1986).

.Segundo JUVANHOL (2011) com a diminuição da área florestal, ocorre um aumento do efeito de borda. Caracterizando nesse trabalho, que o aumento da zona de influência é inversamente proporcional ao efeito de borda.

A ação do efeito de borda no raio de 100 e bem mais significativa do que no raio de 300 metros, pois provoca uma redução dos recursos, e por consequência, a extinção, devido o maior grau de competição entre as espécies (METZGER, 1999).Portando nas zonas de 200 e 300 metros, temos uma maior conservação das espécies presentes, ocasionado pelo menor impacto causado pelo efeito de borda.

A partir da Tabela 4 pode se observar as classes atingidas pelos incêndios, no raio de 100, 200 e 300 metros, registrando as áreas de influência. Foram listadas na Tabela 3 as classes degradadas pelos incêndios florestais nos respectivos anos do estudo.

Tabela 4-Quantificação geral das classes de uso do solo atingidas pelos incêndios no anos de 2008 a 2011.

Classes	Focos de Incêndio		
	2008	2009	2010
Afloramento rochoso		x	
Agricultura	x	x	X
Área edificada	x	x	
Área em regeneração	x	x	X
Cobertura florestal	x	x	X
Corpos d'água	x	x	X
Estrada não pavimentada		x	X
Parque Est. Pedra Azul			
Pastagem	x	x	X
Reflorestamento			X
Solo Exposto		x	X

A análise das classes associadas com o tamanho de cada incêndio, seria que, no ano de 2010 teve oito classes do uso da terra afetada, perdendo só por uma

classe a mais para o ano de 2009. Porém, quando comparado ao tamanho de suas ocorrências o ano de 2009 atingiu maior extensão, no ano de 2008 a incidência de episódio foi maior que no ano de 2010, no entanto, as conseqüências foram bem menos significativas. O que conclui-se que o tamanho da área incendiada não é diretamente proporcional as perdas. No ano de 2009 ocorreu um diferencial comparado aos outros anos, pois verificou-se a ocorrência de 1 incêndio bem próximo do PEPAZ, e se consideramos os raios de influências de 200 e 300m atingiria o interior do Parque.

Portanto é primordial uma fiscalização mais severa nesses locais próximos ao limite do Parque, garantindo assim a proteção e conservação dessa Unidade Estadual.

Todas as nove ocorrências registradas no período do estudo foram caracterizadas como incêndios criminosos, pois as queimadas foram em meses não autorizados pelo IDAF- (2008 e 2009 – setembro, e 2010 - agosto).

Pode ser visualizada, por meio das fotos a degradação da mata após as queimadas (Figura 4).

2008**2009****2010**

Figura 4- Fotos das áreas queimadas referente ao período de 2008 a 2010.
Fonte: Arquivo PEPAZ.

Após a verificação dos estragos visualizados na Figura 4, propõem-se ao PEPAZ medidas mais severas de prevenção e controle de incêndios, tais como:

- Alertar os produtores rurais do entorno do Parque sobre as causas e conseqüências dos incêndios florestais, através de cartilhas, palestras e divulgação pelos meios de comunicações (conhecimento sobre a legislação);
- Construção e manutenção de aceiros:faixas de terreno sem vegetação que impedem a propagação do fogo(recomendado largura mínima de 3 metros, e deve estar sempre roçado);
- Criação de barreiras anti-fogo (ou aceiros verdes)- aceiros de plantas menos susceptíveis á queima, pois retêm umidade.
- Estabelecimento de uma maior fiscalização ambiental através da aplicação da Legislação.
- Treinar equipes e dispor de equipamentos adequados, ou seja, instalação de torres de vigilância e admissão de brigadas voluntárias, para um melhor desempenho da atividade de vigilância e segurança do parque em relação aos incêndios florestais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

- No período estudado (2008-2011) ocorreram no entorno do Parque Estadual de Pedra Azul 9 incêndios florestais, todos causados por ação antrópica;
- O ano de maior ocorrência de incêndios florestais foi o ano de 2009 com 4 ocorrências. Sendo que nesse ano se destacou o grau de perigo, pois ocorreu um incêndio muito próximo do PEPAZ. Nos anos de 2008 foram 3 e 2010 aconteceu 2 incêndios; e em 2011, houve 1 incêndio, porém ele se localizava fora da área de estudo considerada (zona de amortecimento do PEPAZ). Portanto não foi colocado como significativo neste trabalho;
- A principal causa de incêndios foi queimadas criminosas realizadas por produtores da região, através de incendiários e limpeza do terreno;
- A extensão territorial atingidas pelas queimadas anos de 2008 2009 e 2010 foi de: 5 hectares, 10 hectares e 4 hectares respectivamente. No ano de 2008, 6 classes foram atingidas. No ano de 2009 foi 9 classes e para o ano de 2010 foi 8 classes.
- De acordo com o aumento da zona de influência (100 a 300 m), diminui o efeito de borda. Mostrando que para o raio de 300 metros temos uma área de menor impacto desse efeito, caracterizando uma área mais preservada e com menor risco de extinção de espécies.
- Não houve incêndio florestal no interior do Parque Estadual de Pedra Azul nos 4 anos de estudo.
- Todos os incêndios florestais ocorreram em período de restrição do uso do fogo para queimadas controladas no Estado do Espírito Santo;
- Existe a necessidade de estabelecer políticas públicas que permitam a conscientização dos produtores na região para o manejo do uso do fogo. As

medidas preventivas estendem a educação ambiental por meio de palestras, divulgação pelos meios de comunicação, formação e treinamento de brigadistas e adoção de equipamentos de combate aos incêndios florestais.

6 REFÊRENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, H. E.;BROWN J. K. **Características dos combustíveis e considerações sobre comportamento do fogo.** USA. 2001

BOMFIM, V.R.;RIBEIRO, G.A;SILVA, E.;BRAGA, G.M. Diagnóstico do uso do fogo no entorno do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro(PESB). **Árvore**, Minas Gerais, v.27,n.1, p. 87-94, 2003.

BRASIL. **Decreto nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940**, estabelece que é crime “causar incêndios”, expondo a perigo a vida,a integridade física ou patrimônio de outrem”.Controle de incêndios Florestais, TEBALDI, A. .et al, 2p:012.

_____**Lei estadual nº 5.361, de 30 de dezembro de 1996**, proíbe o uso ou emprego de fogo nas florestas e demais formas de vegetação. Disponível em: <http://WWW.planalto.gov.br/ccivil/LEIS/L5361>. Acesso em 15 de out.2012.

_____.Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. **Sistema nacional de prevenção e combate aos incêndios florestais – PREVFOGO.** Brasília, DF, 2000. 53 p.

_____. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC, Lei nº 9.985 de julho de 2.000.** Ministério do Meio Ambiente, Secretaria deBiodiversidade e Florestas, Diretoria do Programa Nacional de Áreas Protegidas.Brasília, julho de 2000.

_____.Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal-IDAF/**planodemanejo-PEPAZ**,Vitória-ES, 2004)

_____.Coordenadoria Municipal da Defesa Civil.Curitiba,2009.

_____.Instituto Estadula de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA).Relatório das Ocorrências dos Incêndios Florestais nas Unidades de Conservação. Cariacica, ES. 2010

_____. Instituto de Pesquisa da Mata Atlântica- IPEMA. **Conservação da MataAtlântica no Estado do Espírito Santo:** Cobertura florestal, unidades deconservação e fauna ameaçada (Programa Centros para a Conservação daBiodiversidade – Conservação Internacional do Brasil) / IPEMA : Vitória-ES, 2004.

_____.**Código Florestal Brasileiro nº 12.651, de 25 de maio de 2012**, proteção da integridade da vegetação nativa. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/codigoflorestal>.

CARVALHO, M. S; SANTOS, R. S. Análise de dados espaciais em saúde pública: métodos, problemas, perspectivas, Saúde Pública, Rio de Janeiro, mar- abr. 2005.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESPÍRITO SANTO. Disponível em: <http://www.cb.es.gov.br>>. Acesso em: 19.mar.2012.

FERRAZ, S.F.B.; VETTORAZZI, C.A. Avaliação de riscos de incêndios florestais através de um SIG: proposta de um sistema automatizado para monitoramento. In:

FORMAN, R.T.T; GODRON, M. **Landscape Ecology**. New York, John Wilwy e Sons,.619p, 1986.

FORMAN, R. T.T. 1997. Land Mosaics- The ecology of landcapes and regions. Cambridge University Press, Cambridge. 632 p.

KOPROSKI, L. de P; BATISTA, A. C; SOARES, R. V. Ocorrências de incêndios florestais no parque Nacional de Ilha Grande. *Floresta, Brasil*, v. 34, n. 2. 2004.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE.(IUCN). 1994. Guidelines Protected Area Management Categories, Gland, 66 p.

JUVANHOL,R. S.Análise espacial de fragmentos florestais no corredor ecológico entres os Parques Estaduais de Forno Grande e Pedra Azul.Jerônimo Monteiro.p17-18,Jun-2011.

LAGOS, A. R; MULLER, B. de. L. A. Hotspot brasileiro. **Saúde e Ambiente**, Duque de Caxias, v. 2, n. 2, p. 35-45, jul/dez. 2007.

LOUZADA, F. L. R. de. O. **Proposta de Corredores Ecológicos para interligaçãodos Parques Estaduais de Forno Grande e Pedra Azul, Es, utilizando geotecnologias**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, Espírito Santo, 2010.

MEDEIROS, M. B de; FIEDLER, N. C. Incêndios Florestais no Parque Nacional da Serra da Canastra; Desafios para a Conservação da Biodiversidade, **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, n. 2, p. 157-168.2004.

MENDONÇA FILHO, W. F de; QUEIROZ, D. L. M. Unidades de Conservação no Estado do Espírito Santo, **Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, p.160- 164. 1996.

METZGER, J. P. O que é ecologia de paisagens? **Biota Neotropica**, v.1. n. 1/2, Campinas, SP, 1995.

MORAIS, J. C. M. Tecnologia de combate aos incêndios florestais. **FLORESTA** 34 (2), Mai/Ago, 2001, 211-216, Curitiba, PR.

PRUDENTE, T. D. **Geotecnologias aplicadas ao mapeamento de risco de incêndio florestal no parque nacional da chapada dos veadeiros e área de entorno**. Uberlândia, MG: UFU, 2010. 116 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, 2010.

RAMOS, P. C. M, et al. Sistema nacional de prevenção e combate aos incêndios florestais. In: FÓRUM NACIONAL SOBRE INCÊNDIOS FLORESTAIS,2006, Piracicaba.

REIS,T. dos, Cavalgada Ecológica na Pedra azul.Vitória, Ag-2010.

RYLANDS, A.B; PINTO, L.P.S. Conservação da biodiversidade na Amazônia brasileira: uma análise do sistema de unidades de conservação. Cadernos FBDS 1: 65 pp. Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável, Rio de Janeiro, 1998.

SCHENINI, P. C.; COSTA, A. M.; CASARIN, V. W. Unidades de Conservação: Aspectos Históricos e sua Evolução. COBRAC 2004 – Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário – UFRS Florianópolis – 10 a 14 de Outubro 2004

SILVA, A. de B. **Sistemas de Informações Geo-referenciadas: conceitos e fundamentos**. Campinas, SP: Editora da Unicamp, p. 42- 49. 1999.

SOARES, R. V; BATISTA, A. C. **Incêndios florestais: Controle, efeitos e uso do fogo**. Curitiba, PR, 2007. 250 p.

TAMDJIAN, J. O; MENDES, I. L. Geografia Geral e do Brasil. São Paulo, 2005. P. 73-74.

TEBALDI, A. L. C et al ., Controle de incêndios florestais: Contribuições para o Corredor Central da Mata Atlântica. EdicCariacica-Es.2012. P. 61-67.

VIALLI, A. Mata atlântica. Energia limpa, São Paulo, Out-2011.

VIANA, V.M. Biologia e manejo de fragmentos florestais naturais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6, 1990, Campos do Jordão. **Anais...** Campos do Jordão: SBS/SBEF, 1990. p.113-118.