

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

FILIPPE MENEGUELLI

ANÁLISE DAS OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIOS FLORESTAIS
NO PARQUE ESTADUAL DE ITAÚNAS
CONCEIÇÃO DA BARRA, ES

JERONIMO MONTEIRO
ESPÍRITO SANTO

2018

FILIPÉ MENEGUELLI

ANÁLISE DAS OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIOS FLORESTAIS
NO PARQUE ESTADUAL DE ITAÚNAS
CONCEIÇÃO DA BARRA, 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.

JERONIMO MONTEIRO
ESPÍRITO SANTO

2018

FILIPPE MENEGUELLI

ANÁLISE DAS OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIOS FLORESTAIS
NO PARQUE ESTADUAL DE ITAÚNAS
CONCEIÇÃO DA BARRA, 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 06 de julho de 2018

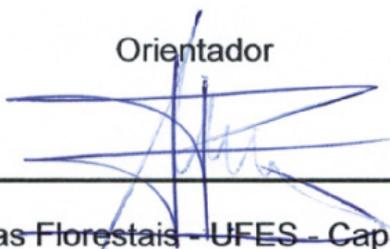
COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. D.Sc. Nilton Cesar Fiedler

DCFM/CCAUE/UFES

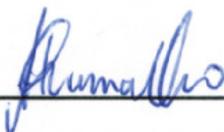
Orientador



MSc. Doutorando em Ciências Florestais - UFES - Cap. Felipe Patricio das Neves -
CBMES



Eng. Florestal, MSc. Leandro Christo Berude - PPGCF - UFES



Eng. Florestal, M. Sc. Antônio Henrique Cordeiro Ramalho - PPGCF - UFES

AGRADECIMENTOS

A primeira pessoa que vem a minha cabeça é minha mãe, Lucimary Conceição Meneguelli, pelos ensinamentos, por ser minha maior incentivadora, que me motivou a seguir em frente. Infelizmente não pôde ver e viver essa vitória, mas está muito feliz onde quer que esteja. A meu pai, Luiz Carlos Meneguelli, por sempre me apoiar e me aconselhar sobre o caminho que venho traçando.

Agradeço a Darcy e Maria (meus avós paternos), por serem meu porto seguro em Alegre, e por cuidarem de mim, me oferecendo toda a estrutura necessária para poder estudar. E, sem dúvida, pelo amor e carinho, que foram essenciais nas horas de tristeza.

À toda minha família, que de alguma forma sempre me ajuda e me aconselha sobre o melhor caminho a ser tomado.

Aos meus amigos Guilherme, João Mário, Eleon e Thiago, que sempre estiveram presentes nos momentos de muito estudo, e, sem dúvidas, nos momentos de comemorações.

Ao professor Nilton, que contribuiu para que esse trabalho fosse realizado, e por me orientar esse período.

Aos participantes da banca examinadora que dividiram comigo este momento tão importante e esperado: Capitão Bombeiro Felipe Patricio das Neves, Eng. Florestal, MSc. Leandro Christo Berude e Eng. Florestal, M. Sc. Antônio Henrique Cordeiro Ramalho.

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

A toda equipe do PEI, durante minha hospedagem e a ajuda na coleta de dados.

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo analisar as ocorrências de incêndios no Parque Estadual de Itaúnas, localizado no Município de Conceição da Barra, no Espírito Santo. A metodologia foi feita com base na análise do histórico de ocorrências de incêndios (ROIF), no período de 2014 a 2018. Além disso, foi realizada visitas a campo, para mapeamento e avaliação das ocorrências. Foi analisada as características das áreas queimadas, a quantidade de ocorrências e a avaliação da eficiência de combate. No período analisado, ocorreram 14 incêndios no PEI e em seu entorno. O ano de 2014 apresentou o maior número de ocorrências (7 registros). As principais causas das ocorrências foram incêndios criminosos e perda de controle das queimadas controladas para a limpeza do terreno. Suprimindo uma área total de 1794,62 hectares no período da pesquisa, sendo 367,59 hectares no ano de 2014, 1405,91 hectares no ano de 2015, 20,74 hectares no ano de 2017 e 0,5 hectares até março de 2018. A vegetação mais atingida foi a de turfa na região dos alagados, devido ao acúmulo de matéria orgânica na época das secas. É preciso estabelecer políticas públicas que permitam a conscientização dos produtores locais para o manejo do fogo.

Palavras Chave: Proteção florestal; Unidades de Conservação; Áreas Protegidas, Eficiência de Combate.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Objetivos	3
1.1.1 Objetivo geral	3
1.1.2 Objetivos específicos	3
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1 Os incêndios florestais e a Mata Atlântica	4
2.3 Plano de manejo	7
3. MATERIAL E MÉTODOS	8
3.1 Caracterização da área de estudo	8
3.2 Coleta de dados	8
3.3 Procedimento de pesquisa.....	9
4.RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	12
4.1 Características das áreas queimadas	12
4.2 Quantidade de ocorrências nas etapas de combate aos incêndios	15
5 CONCLUSÃO.....	18
6 REFERÊNCIAS.....	19

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Classes de tamanho dos incêndios florestais	10
Tabela 2. Classe de tempos de Mobilização	10
Tabela 3. Ocorrências dos incêndios, a partir dos respectivos anos de ocorrência, latitudes e longitudes em metros, com suas respectivas áreas atingidas, tipos de vegetação afetada, causa de incêndio e gastos de combate.	13
Tabela 4. Ocorrências por ano e tamanho dos incêndios	14
Tabela 5. Área em hectares, dos tipos de vegetação atingidas por incêndios	14
Tabela 6. Intervalos de classes para tempo de mobilização	15
Tabela 7. Intervalo de classes de tempo de combate	16
Tabela 8. Intervalo de classes de tamanhos de área queimada	16

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização do Parque Estadual de Itaúnas, no estado do Espírito Santo..8

Figura 2. Mapa das ocorrências de Incêndios florestais entre os anos de 2014 a
201812

1. INTRODUÇÃO

O fogo sempre interferiu de maneira significativa na vida humana, influenciando nos mais diversos aspectos. No entanto, o mesmo se apresenta como um problema recorrente no âmbito ambiental. Os incêndios florestais afetam as florestas tropicais no mundo inteiro e, segundo Silva (1998), os efeitos que causam ao meio ambiente ainda têm sido negligenciados, apesar dos estudos científicos e a atenção direcionada pela mídia.

Os incêndios florestais causam impactos consideráveis ao ambiente, como os danos à fauna e flora naturais, além de consequências econômicas consideráveis, como a destruição de habitats, a queima de madeira e os custos para controlá-lo (SANTOS; SOARES; BATISTA, 2006). O fogo é responsável por problemas ambientais, econômicas e humanas, não só no Brasil, mas também no mundo (SANTOS; SOARES; BATISTA, 2006).

Segundo o IBAMA (2009), as Unidades de Conservação são consideradas áreas críticas em relação a ocorrência de incêndios. A conjuntura dos grandes incêndios florestais em UCs (Unidades de Conservação) é considerada como uma grave ameaça à manutenção dos processos biológicos e à biodiversidade (FIEDLER; MEDEIROS, 2004). Segundo Santos et al. (2015), o fogo é particularmente danoso às áreas pequenas, cujos ecossistemas são muito sensíveis, às áreas reservadas a monoculturas agrícolas e as regiões que abrigam espécies raras ou ameaçadas de extinção. Os autores alertam para o fato de que, as Unidades de Conservação brasileiras são vulneráveis, apresentando uma ou mais destas características. SANTOS et al. (2015).

Torres et al. (2010) definem os períodos de maior incidência de fogo os meses de junho, julho, agosto, setembro e outubro, com maiores valores de insolação. Segundo Pereira et al. (2004), as principais causas de incêndios em UCS é o uso indevido do fogo na renovação de pastagens e na limpeza de restos de cultura nas propriedades vizinhas. Pode-se citar também as causas naturais, como raios; a negligência e imprudência humana; a perda do controle de queimadas e incendiários (BRASIL, 2009).

Para o combate e prevenção dos incêndios, é necessário

“investimento em manutenção de aceiros, campanhas educativas de conscientização, sistema de alerta e fiscalização, comunicação, ferramentas, máquinas e equipamentos de combate, e treinamento de pessoal” (TEBALDI et al., 2013, p.539 *apud* FIEDLER et al., 2006b; Medeiros & Fiedler, 2004).

Oliveira (2002), no entanto, defende que o modelo mais ponderado é aquele definido segundo as condições particulares dos incêndios locais e cada variável de acordo com as características da área de estudo.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Essa pesquisa tem como objetivo analisar as áreas de ocorrências de incêndios florestais no Parque Estadual de Itaúnas, no estado do Espírito Santo, nos anos de 2014 a 2018.

1.1.2 Objetivos específicos

- Elaborar mapas das ocorrências dos incêndios florestais;
- Determinar qual vegetação do PEI foi a mais atingida por incêndios;
- Determinar estratégias de prevenção e controle de incêndios florestais, segundo as classes atingidas;
- Determinar classes de tempo de combate, tempo de mobilização e tamanho da área queimada;

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Os incêndios florestais e a Mata Atlântica

A Mata Atlântica (MA) é composta por um bioma de extrema importância para a biodiversidade, “devido à representatividade de espécies animais e vegetais que nele convivem” (BRITTO, 1999, p.7). Ela está presente ao longo de toda a costa brasileira, do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul, abrangendo os estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo (Rizzini, 1997).

Denominada por Brown Jr. (1987) de Floresta Tropical Atlântica Brasileira,

“é composta de uma série de fisionomias distintas, incluindo florestas de planície e de altitude, matas costeiras e de interior, ilhas oceânicas, encaves e brejos litorâneos, além dos ecossistemas associados como restingas, manguezais e campos de altitude” (THOMAZ, 2010, p.6).

Esses ecossistemas possuem diversas fitofisionomias e características específicas, que dependem das condições geomorfológica, climatológicas, pedológicas e de drenagem, além da ação antrópica. (BRITO, 1999).

As restingas são ecossistemas que desenvolvem-se sobre extensas planícies arenosas quaternárias, que se desenvolvem a partir de depósitos litorâneos (SUGUIO; TESSLER, 1984). São compostos pela deposição de sedimentos arenosos de origem marinha e flúvio-marinha que formam um conjunto geomorfológico, com formações que se espalham ao longo do litoral brasileiro, como planícies, barras e esporões THOMAZ et al. (2013).

A vegetação das restingas é distribuída em zonas de vegetação, caracterizadas por sua topografia, fisionomia e florística distintas NUNES-FREITAS et al. (2006). Essas zonas de vegetação se organizam em forma de mosaico em áreas com grande diversidade e ecológica, sob influência marinha e flúvio-marinha (SUGIYAMA, 1998).

No Brasil, o Bioma Mata Atlântica é uma área prioritária para a conservação da diversidade biológica, devido à sua elevada biodiversidade, elevado número de espécies endêmicas e avançado estado de degradação (Neto, 2015, p. 33 *apud* Myers et al., 2000;

Tabarelli et al., 2005). As queimadas são um dos fatores responsáveis pela alteração do bioma da MA.

“O fogo possui um potencial destrutivo sobre as florestas nativas e plantadas, a agricultura, e o ecossistema em geral, ou seja, os incêndios têm grande capacidade de causar impactos ambientais, sociais e econômicos” (GUIMARÃES et al., 2014, p.39).

A ação do fogo causa uma série de mudanças de natureza física, biológica, e química no solo, de forma direta ou indireta. Segundo Torres et al. (2017), as características dos incêndios variam segundo vegetação, clima, topografia e atividades decorrentes da ação humana ao longo do tempo. O clima é o maior dominador das características principais dos incêndios, uma vez que determina a quantidade de biomassa e o teor de umidade do combustível (TORRES et al., 2017).

Santos (2004) agrupa as principais causas de incêndios florestais em oito categorias: raios, causados por descargas elétricas da atmosfera, sem nenhuma interferência humana; incendiários, pessoas responsáveis pela provocação do incêndio; queima de limpeza, caracterizada pelo uso descuidado e irresponsável do fogo em áreas de cultivo que atingem áreas florestais; fumantes, que jogam cigarros acesos em áreas secas; operações florestais, provocados por trabalhadores florestais em atividade; estradas de ferro; fogos de recreação; diversas, com causas não listadas devido ao seu caráter regional ou baixa frequência.

De acordo com Lima (2000), grande parte das Unidades de Conservação no Brasil vem sofrendo todos os anos com a ação dos incêndios florestais. O fogo destruiu partes significativas destas áreas protegidas, principalmente nas Unidades estaduais localizadas em regiões litorâneas, como no Espírito Santo (TEBALDI, 2011).

2.2 Áreas Protegidas e Unidades de Conservação

A marcação de áreas protegidas é estratégia fundamental para a conservação dos ecossistemas. Segundo a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), área protegida é aquela definida geograficamente destinada à conservação, segundo objetivos específicos (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2010).

Em 1948, foi criada a União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN), organização mundial que estimula e provém assistência a países que se interessam em criar e manter sistemas nacionais de áreas protegidas (SILVA, 2012).

A UICN (1994) define área protegida como um espaço de terra destinado à conservação e proteção da diversidade biológica, propondo “diretrizes internacionalmente reconhecidas para implantação, manejo e gestão de áreas naturais protegidas” (PELLIZZARO et al., 2015, p.22).

No Brasil, o termo área protegida é utilizado para designar toda área que utiliza de instrumentos legais para garantir a preservação e proteção do território (TEBALDI, 2011). O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), instituído pela Lei Federal N° 9.985, de 18 de julho de 2000 (BRASIL, 2000), estabelece critérios para a implantação dessas áreas de proteção e define Unidade de Conservação (UC) como

“[...] espaço territorial 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, Artigo 2º, Inciso I).

As Unidades de Conservação são agrupadas em categorias denominadas em categorias de manejo, que atendem a determinados objetivos, podendo manter um grau menor ou maior de conservação dos ecossistemas naturais (BRASIL, 2000). São classificadas em dois grupos: de proteção integral, responsáveis por manter os ecossistemas livres de qualquer interferência humana, admitindo o uso indireto dos recursos naturais; e de uso sustentável ou uso direto, onde é admitido a interferência humana de modo social, ambiental e economicamente consciente.

As Unidades de Proteção Integral são divididas em cinco grupos 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). Já as Unidades de Uso Sustentável ou Uso Direto são categorizadas em 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).

De acordo com o Cadastro Nacional de Unidade de Conservação (CNUC), o Brasil conta com 959 unidades de conservação, cobrindo um total de 1.623.029 km² (CNUC, 2018). O Estado do Espírito Santo, localizado na região sudeste do país, que possui 64 unidades de conservação sob o comando da União, ocupando aproximadamente 2,95% do território capixaba (BRASIL, 2000).

O Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA) garante a administração e manejo das Unidades estaduais através da criação de conselhos, elaboração de programas de prevenção e combate a incêndios florestais, entre outros planos específicos de acordo com cada região administrativa (IEMA, 2009). Segundo o Corpo de Bombeiros Militar do Espírito Santo (CBMES), em 2012 a incidência de incêndios florestais no estado foi grande, registrando 97 ocorrências (CBMES, 2012).

O fogo é considerado como a maior ameaça dos processos ecológicos em áreas naturais e para a conservação da biodiversidade (Medeiros & Fiedler, 2004). Os efeitos do fogo em áreas naturais destinadas à preservação devem ser cuidadosamente analisados para que sejam estabelecidos planos de manejo que possibilitem a recuperação dos ambientes modificados (Fiedler et al., 2006a; Medeiros & Fiedler, 2004).

2.3 Plano de manejo

A elaboração do plano de manejo é imprescindível para a implantação de uma Unidade de Conservação pois é o principal instrumento de estruturação e gestão. Ele consiste em um documento técnico fundamentado nos objetivos gerais da UC, onde estão estabelecidos o zoneamento e as normas que presidem o uso da área e o manejo dos recursos naturais (LOPES; VIÂLOGO, 2013).

O documento plano de manejo promove também a interação da unidade de preservação à vida econômica e social das comunidades vizinhas e ampla participação da população residente (LOPES; VIÂLOGO, 2013).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da área de estudo

A pesquisa foi realizada no Parque Estadual de Itaúnas (PEI). O PEI está localizado no município de Conceição da Barra, no extremo norte do estado do Espírito Santo, entre as coordenadas geográficas 18°20' /18°25' S e 39°40' /39°42' W. A área total do parque é de 3.481,1542ha.

A figura 1 mostra toda a área do PEI e sua localização.



Figura 1: Localização do Parque Estadual de Itaúnas, no estado do Espírito Santo

Fonte: Google Earth PRO.

O clima da região do PEI, segundo a classificação de Köppen, é tipo Aw, ou seja, apresenta clima tropical sazonal, manifestando maiores taxas de precipitação nos meses de verão e as menores nos meses de inverno. O período chuvoso ocorre entre os meses de setembro e janeiro, responsável pela precipitação pluviométrica anual de 1200mm. A temperatura média é de 24°C e a umidade, de 83%. Os dados climatológicos foram cedidos pelo INCAPER (Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural), localizado na estação do município de São Mateus, a aproximadamente 37 Km da área de estudo.

3.2 Coleta de dados

Através do manuseio de um GPS da marca Garmin, modelo Map60CSX, foram coletadas *in loco* as coordenadas geográficas das ocorrências de incêndios florestais, referente ao período de 2014 e 2018. As informações foram retiradas dos Relatórios de Ocorrência de Incêndios Florestais (ROIF) feito pelo PREVINES (Programa Estadual de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais). Os dados dos incêndios ocorridos foram disponibilizadas pelo banco de dados localizado na central do Parque.

Através da análise das informações obtidas, foi possível realizar o confronto das áreas de ocorrência de incêndios florestais nos anos considerados no estudo.

De posse dos dados coletados com GPS criam-se arquivos vetoriais pontuais relativos a cada ano do estudo (2014 a 2018) denominados de “Mapa das Ocorrências de Incêndios” e gerou-se um mapa agrupando todas essas ocorrências.

3.3 Procedimento de pesquisa

Os dados foram coletados na Unidade de Conservação do Parque Estadual de Itaúnas, situado no município de Conceição da Barra, no Espírito Santo. A amostra corresponde ao dia 1 de Janeiro de 2014 ao dia 05 de Março de 2018, compreendendo um período de quatro anos.

A primeira etapa da pesquisa consiste na organização dos dados no registro de ocorrência de incêndios. As informações foram reunidas pelos funcionários do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA) em campo, durante a execução do combate. Para cada variável analisada, foi necessário realizar uma filtragem dos dados, conforme a necessidade.

No registro de ocorrência de incêndios, as informações foram compiladas segundo as coordenadas geográficas; a data de ocorrência; o horário de comunicação; o tempo de mobilização e deslocamento (horário de chegada e saída); a distância de deslocamento; o tempo de combate; a área queimada; o horário de saída para retorno; a necessidade de apoio; as características da área queimada, segundo o tipo de vegetação atingida; os gastos necessários para o combate.

A partir dos dados dos incêndios coletados em campo, foram realizadas as análises e os levantamentos para obtenção dos resultados, segundo as condições de combate e a gravidade do incêndio.

Os incêndios foram organizados de acordo com as classes de tamanho. A Tabela 1 refere-se às classes de tamanho dos incêndios florestais, conforme Soares (1984).

Tabela 1: Classes de tamanho dos incêndios florestais.

Classe	Área queimada pelo incêndio (ha)
I	0 – 0,09
II	0,1 – 4,0
III	4,1 – 40,0
IV	41,0 – 200,0
V	>200,0

Fonte: SOARES (1984).

Para esta metodologia, quanto maior a confluência de ocorrências nas classes I e II, mais eficiente é o sistema de combate, ou seja, as equipes de combate encontraram o alvo ainda de forma inicial, com no máximo 4,0 hectares, sendo o limite da classe II, de área atingida pelo fogo. A incidência de incêndios nas classes IV e V se constitui como um indicador da deficiência do sistema de prevenção e combate.

Foi avaliado também o tempo de Mobilização, que consiste no período entre o recebimento da informação da existência do fogo e a saída do pessoal para o combate. A mobilização foi avaliada de acordo com classes de tempos (Tabela 2), estabelecidas conforme a distribuição deste parâmetro, com base no banco de dados.

Tabela 2: Classe de tempos de Mobilização.

Classe	Tempo de Mobilização (min)
I	< 1
II	1 a 5
III	> 5 a 10
IV	> 10 a 15
V	> 15

Fonte: O Autor (2018).

Foi observado que quanto maior o número de ocorrências nas classes I e II, mais rápida e eficiente é a saída da estrutura de combate aos incêndios.

4.RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Características das áreas queimadas

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



Figura 2: Mapa das ocorrências de Incêndios florestais entre os anos de 2014 a 2018. Fonte: Google Earth PRO.

Observando a figura podemos perceber que próximo a vila de Itaúnas e as estradas de acesso ocorreram o maior número de incêndios causados por ação antrópica.

Tabela 3: Ocorrências dos incêndios, a partir dos respectivos anos de ocorrência, latitudes e longitudes em metros, com suas respectivas áreas atingidas, tipos de vegetação afetada, causa de incêndio e gastos de combate.

Incêndio	Ano	Longitude	Latitude	Área Afetada (ha)	Tipo de Vegetação Afetada	Causa	Gastos (R\$)
1	2014	421932	7960375	0,65	Alagado	Atividade Agropecuária: Limpeza de Área	5,1
2	2014	424679	7963012	0,5	Alagado	Desconhecida	5,1
3	2014	422601	7946474	0,25	Vegetação Exótica	Desconhecida	-----
4	2014	422696	7946862	0,12	Vegetação Exótica	Adversa: Queima de lixo	-----
5	2014	425168	7962050	1,9	Restinga e Alagado Floresta Ombrófila,	Adversa: Vandalismo	2,1
6	2014	420533	7960721	264	Alagado e Vegetação Exótica	Adversa: Vandalismo	-----
7	2014	424546	7963953	100,17	Alagado	Desconhecida	430
8	2015	425117	7965160	2,86	Restinga e Vegetação Exótica	Atividade Agropecuária: Limpeza de Pasto	-----
9	2015	426197	7966482	12,89	Restinga	Acidente: Rompimento de cabo de alta tensão	1232,66
10	2015	428225	7970529	1390,16	Restinga, Alagado e Vegetação Exótica	Adversa: Queima de lixo	198922,2
11	2017	425122	7965085	0,74	Restinga e Vegetação Exótica	Acidente: Rompimento de cabo de alta tensão	-----
12	2017	425282	7965456	20	Restinga e Vegetação Exótica	Acidente: Rompimento de cabo de alta tensão	-----
13	2018	422917	7951697	0,4	Restinga	Desconhecida	-----
14	2018	423648	7962811	0,1	Vegetação Exótica	Desconhecida	-----

Fonte: O autor (2018).

Em 2014, uma área de 367,42 hectares de extensão, constituída pelo PEI e seu entorno, foi atingida por sete incêndios. No ano de 2015, foram queimados 1.405,91 hectares, ocasionado por três incêndios. O maior deles tomou 1.390,16 hectares e foi causado pela queima indevida de lixo, originando um gasto de R\$198.922,20. Foram

necessários 27 dias e cerca de 1079 pessoas para combater o fogo, e contou com a presença do IEMA, do corpo de bombeiros, de funcionários da Prefeitura, além parceiros e voluntários. Em 2016 não foi reportado nenhuma ocorrência de incêndio. Já em 2017, uma área de 20,74 hectares foi atingida. No ano de 2018, até o dia 05 de março, foram reportados dois incêndios, que atingiram cerca de 0,5 hectares.

No período de quatro anos, foi atingida uma área 1.794,62 hectares, aproximadamente, tendo um gasto de combate de cerca de R\$200.597,16. Foram destruídas vegetações locais, como a região de alagados, parte da restinga e da floresta ombrófila, além da vegetação exótica.

A Tabela 4 junta as ocorrências por ano e área atingida no respectivo ano.

Tabela 4: Ocorrências por ano e tamanho dos incêndios.

Ano	Ocorrências de Incêndios	Área Afetada (ha)
2014	7	367,47
2015	3	1405,91
2016	0	0
2017	2	20,74
2018	2	0,5
Total	14	1794,62

Fonte: O autor (2018)

A Tabela 5 mostra a porcentagem da área em hectares destruída de cada tipo de vegetação, relativo ao total da área estudada.

Tabela 5: Área em hectares, dos tipos de vegetação atingidas por incêndios.

Tipo de Vegetação	Área (ha)	% Relativa ao total da área de estudo
Alagado	958,47	27,53
Floresta Ombrófila	8,45	0,24
Restinga	525,23	15,09
Vegetação Exótica	303,36	8,71

Fonte: O Autor (2018).

A vegetação mais suprimida foi a turfa, na região de alagados, cuja devastação corresponde à 27,53% em relação à área total do PEI, devido à ação do fogo nos últimos

quatro anos. O combate do fogo em região de alagados é complicado, pois em período de secas formam-se turfas, dejetos orgânicos altamente inflamáveis e subterrâneos, que dificulta o acesso às áreas atingidas e o combate ao fogo. Em seguida, nota-se que a área de Restinga é o segundo tipo de vegetação suprimida pelo fogo, correspondendo a 15,09 % da área total do Parque queimada.

4.2 Quantidade de ocorrências nas etapas de combate aos incêndios

A tabela 6 refere-se ao levantamento do tempo de mobilização aos incêndios, em cinco intervalos de classes de tempo. Tempo de mobilização consiste no tempo do recebimento da informação do incêndio e a saída para combate.

Tabela 6: Intervalos de classes para tempo de mobilização.

Classe	Tempo de Mobilização (min)	Quantidade de Ocorrências	Frequência Relativa (%)
I	< 1	4	28,57
II	1 a 5	1	7,14
III	>5 a 10	2	14,29
IV	>10 a 15	3	21,34
V	> 15	4	28,57
Total	---	14	100,00

Fonte: O Autor (2018).

Os dados mostram que 50% das ocorrências estão situadas nas classes IV e V, o que é preocupante, pois foram necessários mais de 10 minutos para mobilização da equipe. Para uma mobilização eficiente, é ideal que a maioria das ocorrências estejam situadas nas classes I e II.

Para analisar os dados referentes ao tempo gasto do início do combate até o final, foram definidas classes de tempo para o período de combate, dispostos na Tabela 7 a seguir.

Tabela 7: Intervalo de classes de tempo de combate.

Classe	Tempo de Combate (min)	Quantidade de Ocorrências	Frequência Relativa (%)
I	< 15	2	14,29
II	15 – 30	0	0
III	31 – 45	1	7,14
IV	46 – 60	1	7,14
V	61 - 120	2	14,29
VI	121 - 180	2	14,29
VII	> 180	6	42,85
Total	---	14	100,00

Fonte: O Autor (2018).

Os combates correspondentes às classes I a IV, com menos de 60 minutos de duração, constituem 28,57% do total de combates registrados, o que representa deficiência. A classe VII apresenta o maior número de ocorrências demonstra que 42,85% dos combates estão dentro de um intervalo de > 180 minutos, sendo considerado um alto número de ocorrências, cabendo ao gestor estabelecer medidas efetivas de combate e melhor planejamento de combate.

4.3 Avaliação da eficiência de combate de acordo com a área queimada

A tabela 8 refere-se as classes de tamanho dos incêndios florestais no período analisado.

Tabela 8: Intervalo de classes de tamanhos de área queimada.

Classe	Tamanho (ha)	Ocorrência de Incêndios	Frequência Relativa (%)
I	0 – 0,09	0	0
II	0,10 – 4,00	9	64,28
III	4,10 – 40,00	2	14,29
IV	41,00–200,00	1	7,14
V	> 200,00	2	14,29
Total	----	14	100,00

Fonte: O Autor (2018).

Os resultados mostraram uma elevada eficiência do sistema de combate aos incêndios florestais, pois a grande maioria das ocorrências (64,28%) se encontram na classe II. No entanto, em 35,72% das ocorrências a área queimada foi elevada, resultando em um prejuízo maior para o Parque, onde o mesmo deverá entrar com melhorias, principalmente nas etapas de combate onde foram encontradas significativas

quantidades de ocorrências de incêndios em intervalos de classes maiores, nas análises realizadas de forma específica.

5 CONCLUSÃO

- As queimadas realizadas por produtores da região para limpeza do terreno foram registradas como a principal causa dos incêndios;
- A vegetação mais afetada pelo fogo foi a turfa na região dos alagados, devido ao acúmulo de matéria orgânica na época das secas e a dificuldade do combate do fogo nessas regiões.
- Pelas ocorrências de incêndios percebe-se que próximo a vila de Itaúnas e as estradas de acesso são as áreas de maior risco de incêndio.
- Em 2014 ocorreram 7 incêndios suprimindo uma área de 367,47 ha, porém 2015 foi o ano que teve maior área atingida pelo fogo, afetando 1405,91 ha.
- Para tempo de mobilização registrou-se 50% dos casos nas classes IV e V indicando que levaram mais de 10 minutos para sair para o combate.
- Foram catalogados 6 ocorrências na classe VII para tempo de combate, sendo preciso mais de 180 minutos para combater 42,85% dos incêndios.
- É necessária uma análise do conjunto de ações antrópicas e naturais que influenciam as ocorrências dos incêndios florestais;
- É preciso estabelecer políticas públicas em nome da conscientização dos produtores na região para o manejo do uso do fogo. As medidas preventivas englobam a educação ambiental, por meio de palestras, divulgação pelos meios de comunicação, formação e treinamento de brigadistas para o combate aos incêndios florestais.

6 REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei Federal Nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o Artigo 255, Parágrafo 1º, Incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 19 jul. 2000. Acesso em 18/06/2018.

_____, **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC, Lei nº 9.985 de julho de 2.000**. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Diretoria do Programa Nacional de Áreas Protegidas. Brasília, julho de 2000. Acesso em 18/06/2018.

_____, **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza**, Lei Federal 9.985 de julho de 2000, 2000.

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

BRITTO, Ivomar Carvalho. **Projeto Porto Seguro – Santa Cruz Cabralia : vegetação** / Ivomar Carvalho Britto e José Alberto Castro Macedo – Salvador : CPRM : Prefeituras Municipais de Porto Seguro e Santa Cruz Cabralia, 1999.

BROWN Jr., K. S.. **Biogeografia e conservação das florestas Atlântica e Amazônica Brasileiras**. Seminário sobre desenvolvimento econômico e impacto ambiental em área do trópico úmido brasileiro. **Anais**. p. 85–92, 1987

CNUC, **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação**. Disponível <http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80238/CNUC_FEV18%20-%20B_Cat.pdf> em Acesso 18/06/2018.

DIAS, G.F. “**Mudança Climática Global e Educação Ambiental**”, prelo, 2007

DILLENBURG, L. R, WAECHTER, J.L., PORTO, M. L. **Species composition and structure of a sandy coastal plain forest in northern Rio Grande do Sul, Brazil**. In: Coastal plant communities of Latin America. San Diego, Ed. U Seeliger Academic Press, p. 349-366, 1992

FIEDLER, N.C., MERLO, D.A., MEDEIROS, M.B.. **Ocorrência de incêndios florestais no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, Goiás**. In: **Ciência Florestal**. v. 16, n.2, p. 153-161, 2006.

_____, RODRIGUES T.O., MEDEIROS, M.B. **Avaliação das condições de trabalho, treinamento, saúde e segurança de brigadistas de combate a incêndios florestais em unidades de conservação do Distrito Federal – Estudo de Caso**. In: **Revista Árvore**, v. 30, n.1, p. 55-63, 2006.

GUIMARÃES, P. P. et al. **Análise dos impactos ambientais de um incêndio florestal**. In: **Agrarian Academy**, Centro Científico Conhecer, Goiânia. v.1, n. 01, p. 38-60, 2014

IBAMA. **Principais causas dos incêndios florestais e queimadas**. 2011. Disponível em

<https://www.researchgate.net/publication/279173872_PRINCIPAIS_CAUSAS_DOS_INCENDIOS_FLORESTAIS_E_QUEIMADAS> Acesso junho/2018

_____. **Roteiro Metodológico para a Elaboração de Plano Operativo de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais**. Brasília, 2009. Disponível em <<http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/livros/roteirometodologicoparaaelaboracaodeplanooperativodeprevencaoecombateaosincendiosflorestaisdigital.pdf>> Acesso junho/2018

IBAMA (INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS). **Relatório de Gestão das Unidades de Conservação**. Cariacica, ES. 2009.

IUCN (International Union for Conservation of Nature). **Guidelines for protected areas: management categories**. Gland: International Union for Conservation of Nature – IUCN, World Conservation Monitoring Centre – WCMC, 1994. Disponível em <<https://www.iucn.org/theme/protected-areas/about/protected-area-categories>> Acesso 18/06/2018

LACERDA, L.D., et al. **Dry coastal ecosystems of the tropical Brazilian coast**. In: MAAREL, E. Van der. *Dry coastal-ecosystems: Africa, Asia, Oceania*. Amsterdam: Elsevier, p.477-493, 1993.

LOPES, JG; VIALÔGO, TML. **Unidades de Conservação no Brasil**. In: *Revista JurisFIB*, Bauru, SP. v. 4, p. 79-109, 2013.

MMA. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos sulinos**. MMA/SBF, Brasília. p. 45, 2000

MYERS, N. et. al. **Biodiversity hotspots for conservation priorities**. In: *Nature*, v. 403, n. 6772, p. 853-858, 2000

NETO, R.S. et. al. **Caracterização da Cobertura Florestal de Unidades de Conservação da Mata Atlântica**. In: *Floresta e Ambiente*, v. 22, n.1, p. 32-41, 2015. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/floram/v22n1/2179-8087-floram-22-1-32.pdf>> Acesso junho/2018

NUNES-FREITAS, A.R. et. al. **Bromeliaceae da restinga da Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul: composição, abundância e similaridade da comunidade**. In: *Acta Botanica Brasilica*, São Paulo; vol. 20; n.3; julho/setembro 2006

OLIVEIRA, D. S. **Zoneamento de risco de incêndios florestais no norte de Santa Catarina**. Curitiba. 112 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

OLIVEIRA, A.T. **Gradient analysis of an area of coastal vegetation in the state of Paraíba, Northeastern Brazil**. *Edinburgh Journal of Botany* 50: p. 217-236, 1993

PELLIZZARO, P. C. et al. **Gestão e manejo de áreas naturais protegidas: contexto internacional.** In: **Ambient. Soc.**, v. 18, n. 1, p. 19-36, 2015. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/asoc/v18n1/pt_1414-753X-asoc-18-01-00019.pdf> Acesso junho/2018

PEREIRA, C. A.; FIEDLER, N. C.; MEDEIROS, M. B. **Análise de ações de prevenção e combate aos incêndios florestais em unidades de conservação do cerrado.** In: *Revista Floresta*, v. 34, n. 2, p. 95-100, 2004

RAMBO, B. **História da flora do litoral riograndense.** p. 113-172, 1956

RIZZINI, C.T. 1997. **Tratado de Fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos.** Rio de Janeiro: Âmbito Cultural Edições Ltda. P. 747

RODRIGUES, J. E. R. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação.** São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005.

SANTOS, J. F. **Estatísticas dos Incêndios Florestais em Áreas Protegidas no Período de 1998 a 2002.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2004.

_____; SOARES, V. R.; BATISTA, A.C. **Perfil dos incêndios florestais no Brasil em áreas protegidas no período de 1998 a 2002.** In: *Floresta*, Curitiba, PR. v. 36, n. 1, p. 93-100, 2006. Disponível em <<http://www.floresta.ufpr.br/firelab/wp-content/uploads/2013/09/artigo23.pdf>> Acesso junho/2018

SANTOS, W. S. et. al. **Estimativa dos riscos de ocorrência de incêndios florestais no Parque Estadual do Pico do Jabre, na Paraíba.** In: *Revista Agropecuária Científica do Semiárido*, v. 11, n. 1, p. 80-84, 2015. Disponível em <<http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/viewFile/649/pdf>> Acesso junho/2018

SILVA, R. G. **Manual de prevenção e combate aos incêndios florestais.** Brasília, DF: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente, p.106, 1998.

SUGUIO, K.; TESSLER, M.G. Planície de cordões litorâneos quaternários do Brasil: origem e nomenclatura. In: L.D. Lacerda; D.S.D. Araujo; R. Cerqueira & B. Turq (eds.). **Restingas: Origem, Estrutura e Processos.** Niterói, CEUFF. Veloso, H.P. p. 15-25, 1984

SUGIYAMA, M. **Estudo de florestas da restinga da Ilha do Cardoso,** Cananéia, São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica, São Paulo*, v.11, p.119-159, 1998.

TEBALDI, André Luiz Campos. **Metodologia diagnóstica para as Unidades de Conservação Estaduais do Espírito Santo: condições para sua gestão, prevenção e combate aos incêndios florestais.** 2010. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro.

_____, A.L.C, et. al. **Ações de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais nas Unidades de Conservação Estaduais do Espírito Santo.** In: Revista Floresta e Ambiente, v. 20, n. 4, p. 538-549, 2013

TOBARELLI M, et. al. **Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira.** Megadiversidade 2005; 1(1): p. 132-13

THOMAZI, R.D. et. al. **Um panorama da vegetação das restingas do Espírito Santo no contexto do litoral brasileiro.** In: Natureza on line 11 (1), p. 1-6, 2013. Disponível em

<http://www.naturezaonline.com.br/natureza/conteudo/pdf/01_ThomaziRDetal_001006.pdf> Acesso em junho/2018

TORRES, F.T.P et al; **Perfil dos Incêndios Florestais em Unidades de Conservação Brasileiras no Período de 2008 a 2012;** In: Revista Floresta, Curitiba, v.46, n.4, p.531-542; out./dez, 2016.

ZICKEL, C.S. et al. **Flora e vegetação das restingas no Nordeste Brasileiro.** In: E. Eskinazi-Leça, S. Neumann-Leitão and M.F. Costa (eds.), Oceanografia: um cenário tropical. Recife. Bargaço. p.689-701, 2004.