

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

PERFIL DOS INCÊNDIOS AMBIENTAIS ATENDIDOS PELO CORPO DE  
BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO NO PERÍODO DE 2016  
A 2018: SUBSÍDIOS PARA ESTRATÉGIAS DE PREVENÇÃO E COMBATE

CURITIBA

2020

FELICIANO FRANCISCO SUASSUNA

PERFIL DOS INCÊNDIOS AMBIENTAIS ATENDIDOS PELO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO NO PERÍODO DE 2016 A 2018: SUBSÍDIOS PARA ESTRATÉGIAS DE PREVENÇÃO E COMBATE.

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao curso de Pós-Graduação em Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais, Departamento de Ciências Florestais, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista.

Orientador: Prof. Dr. Ronaldo Viana Soares

CURITIBA

2020



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SETOR DE CIÊNCIAS AGRARIAS  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO PREVENÇÃO E COMBATE  
AOS INCÊNDIOS FLORESTAIS - 40001016353E1

## TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em PREVENÇÃO E COMBATE AOS INCÊNDIOS FLORESTAIS da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Monografia de Especialização de **FELICIANO FRANCISCO SUASSUNA** intitulada: **Perfil dos incêndios ambientais atendidos pelo Corpo de Bombeiros Militar do estado do Rio de Janeiro no período de 2016 a 2018: estratégias para prevenção e combate**, que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua aprovação no rito de defesa. A outorga do título de especialista está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

Curitiba, 16 de Março de 2021.

  
RONALDO VIANA SOARES  
Presidente da Banca Examinadora (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

  
JAÇAMAN ELOISA DE FREITAS MILANI  
Avaliador Externo (DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FLORESTAIS UFPR)

  
TATIANA CRISTINA GUIMARÃES KAMINSKI  
Avaliador Externo (UFPR / DEPARTAMENTO CIÊNCIAS FLORESTAIS)

Honro o fechamento deste ciclo, dedicando este trabalho ao Grupamento de Socorro Florestal e Meio Ambiente do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro, pela pujança e competência demonstradas ao longo dos 30 anos de existência, atuando nos incêndios florestais e no processo de forjamento da doutrina profissional dos Bombeiros Militares, especialistas em prevenção e combate a incêndio florestal da Corporação.

## RESUMO

Historicamente, o uso do fogo na vegetação, principalmente ao longo do período de estiagem, potencializado pela ação antrópica, em regiões com cobertura vegetal vulnerável e condições meteorológicas desfavoráveis, pode gerar incêndio ambiental ou florestal e ser uma ameaça ao meio ambiente. Para tanto, conhecer o perfil dos incêndios é fundamental para o planejamento de ações de prevenção e combate. Sendo assim, o estudo teve, como objetivo, obter o perfil das ocorrências de incêndios ambientais e/ou fogo em vegetação, atendidas pelo Corpo de Bombeiros Militar do estado do Rio de Janeiro (CBMERJ). A metodologia definida para a elaboração deste trabalho foi o levantamento das estatísticas de fogo em vegetação, no período de 01 de janeiro de 2016 a 31 de dezembro 2018, totalizando 33.159 registros de ocorrências. A análise foi organizada comparando as distribuições de incêndios atendidos pelo CBMERJ, identificando-se as regiões do estado, os meses, os horários e a duração das ocorrências, a área queimada, as viaturas empregadas, os materiais de combate utilizados, as horas de voo utilizadas, o cálculo do índice de perigo de incêndio (IPI), número de focos de calor no Estado e as notificações preventivas de incêndio florestal aplicadas pelo CBMERJ. Os resultados obtidos mostraram que, na média, 94% das ocorrências de fogo em vegetação são em áreas não protegidas e 6% em áreas protegidas. O município do Rio de Janeiro apresentou 24% do total das ocorrências e a região Serrana teve os incêndios mais duradouros, destacando-se como a região com a maior área queimada por incêndio em áreas protegidas, cerca de 4.510 m<sup>2</sup>. Além disso, o período de julho a outubro apresentou as maiores densidades de incêndio em todo o estado, cerca de 52 ocorrências por dia, com uma média de 19 dias por mês com índice de perigo de incêndio classificado como alto e 29 dias com ocorrências de incêndio. Com relação aos recursos empregados destaca-se a viatura tipo Auto Bomba Tanque (ABT), com 45% de uso, sendo a viatura mais utilizada para combate ao fogo em vegetação na Corporação. Com relação ao controle aéreo, foram utilizadas 237 horas de voo com as aeronaves nas ações de prevenção e combate. O equipamento de combate mais utilizado foi o abafador, com 64% de uso. No que tange ao perfil da Corporação, observou-se 97% na dinâmica de combate e 3% na dinâmica de notificação preventiva. Logo, espera-se, com o estudo apresentado, fomentar no CBMERJ melhorias nas ações de prevenção e combate aos incêndios ambientais.

**Palavras-chave:** Fogo em vegetação. Estatísticas. Perfil dos incêndios ambientais. Estratégias de atuação.

## ABSTRACT

Historically, the use of fire in vegetation, mainly during the dry season, enhanced by anthropic action in regions covered by vulnerable vegetation and unfavorable weather conditions, can generate forest fire and be a threat to the environment. Therefore, knowing the historic of forest fires is essential for planning prevention and suppression actions. Thus, this study aimed to obtain the historic of forest fire and / or fire in vegetation occurrences attended by the Fire Department of the State of Rio de Janeiro (CBMERJ). The methodology defined for the elaboration of this work was the survey of fire statistics in vegetation, from January 1, 2016 to December 31, 2018, totalizing 33,159 occurrences. The analysis included the regions of the state, the months, hours and duration of the occurrences, the burned area, the most used vehicles, the most used suppression materials, the aircraft flight hours, calculation of the fire danger index (IPI), number of heat sources in the State and preventive forest fire notifications applied by CBMERJ. Results showed that, on the average, 94% of vegetation fire occurred in unprotected areas, and 6% in protected areas. The County of Rio de Janeiro, presented 24% of the total number of occurrences, and the mountain region, the most lasting fires, being the region with the largest area burned in protected areas, around 4,510 m<sup>2</sup>. The period from July to October presented the highest fire densities in the entire State, about 52 occurrences per day, with an average of 19 days per month with a high fire danger index, and 29 days with fire occurrences. Regarding the resources employed, the Auto Pump Tank (ABT) Vehicle was utilized in 45% of the occurrences, being the the most used tool to fight fire in vegetation. Regarding aerial means, 237 flight hours were used in prevention and suppression actions. The most used hand tool was the swatter(flap) damper, used in 64% of the actions. Regarding the Corporation's activities, 97% of the actions was dedicated to suppression and and 3% to preventive notifications. Finally, it is expected that the results of this study promotes improvements in the CBMERJ actions to prevent and suppress forest or vegetation fires.

**Keywords:** Fire in vegetation. Statistics. Forest fires. Performance of strategies.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – INCÊNDIO FLORESTAL NO MORRO DOS CABRITOS, LAGOA – RIO DE JANEIRO .....	12
FIGURA 2 – FORÇA TAREFA DE COMBATE A INCÊNDIO FLORESTAL DO CBMERJ EM MISSÃO NA SERRA DO CACHIMBO - PARÁ .....	40

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – OCORRÊNCIAS DE FOGO EM VEGETAÇÃO ATENDIDAS PELO CBMERJ .....	20
GRÁFICO 2 – MÉDIA DE OCORRÊNCIAS DE IF/FV, ATENDIDAS PELO CBMERJ, POR REGIÃO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, NO PERÍODO DE 2016 A 2018.....	21
GRÁFICO 3 – MÉDIA MENSAL DE OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIO AMBIENTAL, ATENDIDAS PELO CBMERJ, NO PERÍODO DE 2016 A 2018 .....	22
GRÁFICO 4 – HORÁRIO COM AS MÉDIAS DAS OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIO AMBIENTAL, ATENDIDAS PELO CBMERJ, NO PERÍODO DE 2016 A 2018.....	23
GRÁFICO 5 – DURAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIO AMBIENTAL, ATENDIDAS PELO CBMERJ, NO PERÍODO DE 2016 A 2018 .....	24
GRÁFICO 6 – DISTÂNCIA PERCORRIDA, POR TIPO DE VIATURA, PARA AS OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIO AMBIENTAL, ATENDIDAS PELO CBMERJ, NO PERÍODO DE 2016 A 2018 .....	25
GRÁFICO 7 – MATERIAIS DE COMBATE A INCÊNDIO MAIS UTILIZADOS NO CBMERJ, NO ATENDIMENTO AS OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIO AMBIENTAL, NO PERÍODO DE 2016 A 2018.....	27
GRÁFICO 8 – COMPARATIVO DA MÉDIA DAS OCORRÊNCIAS ATENDIDAS DE INCÊNDIOS AMBIENTAIS PELO CBMERJ E A ÁREA QUEIMADA NO PERÍODO DE 2016 A 2018 .....	29
GRÁFICO 9 – ESTIMATIVA DE ÁREA QUEIMADA, COM BASE NAS OCORRÊNCIAS ATENDIDAS DE INCÊNDIO AMBIENTAL PELO CBMERJ, NO PERÍODO DE 2016 A 2018 .....	29
GRÁFICO 10 – QUANTIDADE DE DIAS OBSERVADOS COM OS RESPECTIVOS NÍVEIS DOS ÍNDICES DE PERIGO DE INCÊNDIO NO PERÍODO DE 2016 A 2018.....	31
GRÁFICO 11 – QUANTIDADE DE OCORRÊNCIAS ATENDIDAS E NOTIFICAÇÕES PREVENTIVAS DE IF/FV EMITIDAS PELO CBMERJ NO PERÍODO DE 2016 A 2018.....	32
GRÁFICO 12 – DESLOCAMENTO PERCORRIDO PELAS VIATURAS DO CBMERJ, EM ÁREAS PROTEGIDAS E NÃO PROTEGIDAS, PARA AS	



OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIO AMBIENTAL NO PERÍODO DE 2016 A 2018.....	33
GRÁFICO 13 – COMPORTAMENTO DOS ÍNDICES DE PERIGO DE INCÊNDIO, COM BASE NAS SUAS MÉDIAS, EM CADA MÊS NO PERÍODO DE 2016 A 2018.....	37

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – DISTRIBUIÇÃO DOS INCÊNDIOS ATENDIDOS PELO CBMERJ POR SUBTIPO .....	20
TABELA 2 – HORAS DE VOO DAS AÇÕES EXECUTADAS PELAS AERONAVES DO CBMERJ, NO ATENDIMENTO AS OCORRÊNCIAS DE IF/FV, NO PERÍODO DE 2016 A 2018 .....	26
TABELA 3 – QUANTITATIVO DE FOCOS DE CALOR OBSERVADOS E AS OCORRÊNCIAS ATENDIDAS DE IF/FV PELO CBMERJ NO PERÍODO DE 2016 A 2018.....	28
TABELA 4 – DISTRIBUIÇÃO DAS OCORRÊNCIAS DE IF/FV, ATENDIDAS PELO CBMERJ, COM AS RESPECTIVAS ÁREAS QUEIMADAS POR IF/FV, NO PERÍODO DE 2016 A 2018 .....	30
TABELA 5 – COMPARATIVO DA PORCENTAGEM DE USO DE RECURSOS NAS OCORRÊNCIAS DE IF/FV, ATENDIDAS PELO CBMERJ, NO PERÍODO DE 2016 A 2018 .....	34
TABELA 6 – DISTÂNCIA PERCORRIDA, POR TIPO DE VIATURA, PARA AS OCORRÊNCIAS DE IF/FV, ATENDIDAS PELO CBMERJ, NO PERÍODO DE 2016 A 2018 .....	35
TABELA 7 – DISTRIBUIÇÃO DAS OCORRÊNCIAS DE COMBATE A INCÊNDIO FLORESTAL, POR TEMPO DE DURAÇÃO, POR CBA, NO PERÍODO DE 2016 A 2018.....	36
TABELA 8 – PANORAMA DA MÉDIA DOS DIAS COM IPI ALTO E OS DIAS QUE TIVERAM INCÊNDIO COM AS RESPECTIVAS OCORRÊNCIAS MENSASIS .....	38

## LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

AB	- Auto Bomba
ABT	- Auto Bomba Tanque
ABS - H	- Auto Bomba e Salvamento - Híbrido
ABSL	- Auto Busca e Salvamento Leve
AR	- Auto Rápido
ASSF	- Auto Serviço de Socorro Florestal
AT	- Auto Tanque
ATT	- Auto Transporte de Tropa
CBA	- Comando de Bombeiros de Área
CBMERJ	- Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro
CIF	- Combate a Incêndio Florestal
COBRADE	- Codificação Brasileira de Desastres
COF	- Comando de Operações Florestais
FT-CIF	- Força Tarefa de Combate a Incêndio Florestal
FV	- Fogo em Vegetação
GBM	- Grupamento de Bombeiro Militar
GCIF	- Guarnição de Combate a Incêndio Florestal
GOA	- Grupamento de Operações Aéreas
GSFMA	- Grupamento de Socorro Florestal e Meio Ambiente
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBOPE	- Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística
ICS	- Índice de Confiança Social
IF	- Incêndio Florestal
INEA	- Instituto Estadual do Ambiente
INPE	- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPI	- Índice de Perigo de Incêndio
NFPA	- Não foi possível apurar
NPIF	- Notificação Preventiva de Incêndio Florestal
PEM/RJ	- Plano de Emergência do Estado do Rio de Janeiro
SISGEO	- Sistema de Gestão Operacional
UBM	- Unidade de Bombeiro Militar

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>14</b>
2.1 OBJETIVO GERAL .....	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	14
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>15</b>
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>18</b>
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	18
4.2 OBTENÇÃO E ANÁLISE DE DADOS .....	19
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>20</b>
5.1 OS LOCAIS E PERÍODOS DE MAIOR OCORRÊNCIA DE INCÊNDIOS .....	21
5.2 RECURSOS EMPREGADOS PARA COMBATE AOS INCÊNDIOS.....	24
5.3 OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIOS E AS NOTIFICAÇÕES PREVENTIVAS .....	28
5.4 ESTRATÉGIAS DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO AMBIENTAL.....	33
<b>6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>41</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>42</b>
<b>APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO COM PARÂMETROS DAS OCORRÊNCIAS DE FV/IF – ATENDIDAS EM ÁREAS NÃO PROTEGIDAS .....</b>	<b>44</b>
<b>APÊNDICE 2 – QUESTIONÁRIO COM PARÂMETROS DAS OCORRÊNCIAS DE FV/IF – ATENDIDAS EM ÁREAS PROTEGIDAS .....</b>	<b>45</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O fogo faz parte do cotidiano humano e historicamente desempenhou um papel da maior importância para a modelagem da cobertura vegetal do planeta, constituindo um elemento decisivo para o avanço da civilização.

A ocorrência de incêndio ambiental ou incêndio florestal em todo mundo é uma realidade constante nas regiões de matas e florestas, principalmente a partir de fontes de fogo provocadas por ação antrópica e/ou em condições naturais de vulnerabilidade de uma região que favorece para ocorrência por ignição de forma direta e/ou indireta.

Os incêndios florestais (FIGURA 1) são complexos, diferentes e muito difíceis de serem combatidos, mesmo com apoio de pessoal treinado e equipamento especial, dadas características próprias do terreno e a rápida propagação das chamas (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - CBMERJ, 1985).

FIGURA 1 – INCÊNDIO FLORESTAL NO MORRO DOS CABRITOS, LAGOA – RIO DE JANEIRO



FONTE: Quevedo (2010).

Contudo, o Corpo de Bombeiros Militar do estado do Rio de Janeiro é considerado, pela população, como uma ferramenta estatal de credibilidade e aceitação muito positiva, por vezes ratificada em publicações de órgãos consagrados de comunicação nacional, por exemplo, o Índice de Confiança Social (ICS) do IBOPE (CBMERJ, 2018). Todavia, este patamar não seria sustentado

somente pelo imaginário popular, não fossem os vários fatores de comprometimento com a presteza e eficiência dos serviços à comunidade. Porém, já há algum tempo, nota-se a evolução da demanda das atividades envolvendo ocorrências de incêndio florestal ou ambiental, tanto preventivas como operacionais e, dependendo da natureza, peculiaridade e evolução do evento e da mídia, há a possibilidade de um clamor público intenso e posterior cobrança sobre a resposta que o Estado disponibilizará.

Nesse sentido, os eventos de incêndio ambiental atendido pelo Corpo de Bombeiros destacam-se nas demandas operativas necessitando desenvolver articulações para preparação nas respostas e planos de prevenção. Logo, para o desenvolvimento dos planos de prevenção, é preciso, segundo Soares (1985), conhecer o perfil dos incêndios florestais, isto é, saber onde, quando e por que ocorreram os incêndios.

Sendo assim, este estudo visa realizar um diagnóstico dessas ocorrências, buscando obter informações através das estatísticas de atendimento dos quartéis de bombeiros em todo estado do Rio de Janeiro, mostrando dados que permitam conhecer e qualificar esses sinistros, para que se possa estabelecer uma política racional de prevenção e combate.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Traçar o perfil das ocorrências de incêndio ambiental atendidas pelo Corpo de Bombeiros Militar do estado do Rio de Janeiro (CBMERJ) no período de 2016 a 2018.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar os locais e períodos de maior ocorrência de incêndios;
- Descrever os recursos empregados para combate aos incêndios;
- Comparar a ocorrência de incêndios e as notificações preventivas;
- Propor estratégias de prevenção e combate.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

Incêndio florestal pode ser definido como uma combustão não controlada, que se propaga livremente consumindo os combustíveis naturais de uma floresta (SOARES; BATISTA; TETTO, 2017).

Algumas denominações utilizadas para o termo “incêndio florestal”, são encontradas, dentre elas: fogo no mato; fogo em vegetação; queimada; incêndio rural; incêndio florestal; incêndio ambiental<sup>1</sup> e incêndio de biomassa vegetal. Na realidade, os termos acima citados, são contextualizações encontradas na literatura pertinente ao assunto em questão, que vão resumir “a propagação do fogo sem controle em qualquer forma vegetativa em um ambiente natural” (CBMERJ, 2013).

Ao utilizarmos a designação de “incêndios florestais” não estamos restringindo aos incêndios que eclodem e se propagam em áreas cobertas de arvoredo, que são mais comumente associadas à ideia de “floresta”, independentemente de ser natural ou plantada. No nosso conceito incluímos todos os incêndios que ocorrem em espaços rurais, áreas florestadas e zonas agrícolas, que podem ser igualmente susceptíveis ao risco de incêndio [...]. A designação dos incêndios florestais varia naturalmente de um país para outro. Poderá ser interessante analisar brevemente algumas dessas designações, a fim de melhor compreendermos o âmbito do problema e o contexto da sua abordagem. Na Europa, o termo forest fire é utilizado desde há muitos anos pela comunidade científica, com o conceito de “incêndios em espaços abertos”, ou seja, em “florestas”. Nos Estados Unidos da América, emprega-se a designação de wildland fires, ou, abreviadamente, a de wildfires. Estas designações tanto podem ser interpretadas como sendo referidas a incêndios que ocorrem em áreas “selvagens”, isto é, não cultivadas ou naturais, ou como sendo referidas a incêndios que ocorrem sem controle, de uma forma indesejada. Na Austrália utiliza-se a designação de bushfires, correspondendo ao conceito de espaços abertos cobertos de vegetação natural, que naquele país recebe a designação genérica de bush. (ROSSA; VIEGAS; RIBEIRO, 2011, p. 2-3).

No Brasil, a expressão “incêndio ambiental” ganha maior força ou repercussão na mídia ou na sociedade quando ocorre fogo fora de controle nos biomas brasileiros. No estado do Rio de Janeiro, devido ao bioma fluminense da Mata Atlântica, já devastado e escasso, a temática do incêndio, ganha vulto quando ocorre fogo em vegetação no interior de Unidade de Conservação da Natureza com espécies endêmicas de fauna e flora.

---

<sup>1</sup> A terminologia de incêndio ambiental será adotada nesse estudo por entender que as ocorrências atendidas pelo Corpo de Bombeiros Militar englobam os incêndios em diferentes formas de vegetação, tais como: gramíneas, herbáceas, arbustivas, florestas ou áreas arborizadas. Sendo assim, os termos: fogo em vegetação (FV) e incêndio florestal (IF) serão designados como incêndio ambiental, correlacionando com a designação wildfires empregada nos Estados Unidos da América.



A Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE)<sup>2</sup> classifica o desastre de incêndio florestal como climatológico, relacionado à seca. Ocorrendo com maior frequência, portanto, nos períodos de estiagem, estando diretamente relacionado à redução nos índices de umidade do ar (PEM/RJ, 2020).

A COBRADE define incêndio florestal em dois subtipos:

1. Incêndios em parques, áreas de proteção ambiental e áreas de preservação permanente nacionais, estaduais ou municipais - Propagação de fogo sem controle, em qualquer tipo de vegetação situada em áreas legalmente protegidas (COBRADE 1.4.1.3.1).
2. Incêndios em áreas não protegidas, com reflexos na qualidade do ar - Propagação de fogo sem controle, em qualquer tipo de vegetação que não se encontre em áreas sob proteção legal, acarretando queda da qualidade do ar (COBRADE 1.4.1.3.2).

Na temática dos incêndios florestais também se destaca o contexto do fogo nos principais ecossistemas florestais do mundo na questão de conservação. Neste sentido, no conceito de valores de biodiversidade e análise de área geográfica, a amostragem, com base nas 200 ecorregiões<sup>3</sup> prioritárias em todo mundo, foram identificadas quatro categorias de respostas da vegetação ao fogo: ecossistemas dependentes do fogo, ecossistemas independentes do fogo, ecossistemas sensíveis ao fogo e os ecossistemas influenciados pelo fogo (HARDESTY et al., 2005, citados por MYERS, 2006, p. 3,5).

Os ecossistemas dependentes do fogo são aqueles onde o fogo é essencial e as espécies desenvolveram adaptações para responder positivamente a incêndios periódicos [...]. Os exemplos [...] savanas africanas e cerrado brasileiro. Os ecossistemas independentes do fogo são aqueles onde o fogo normalmente exerce um pequeno papel ou é desnecessário [...], exemplo os desertos, tundras, caatinga [...]. Os ecossistemas sensíveis ao fogo não tiveram o fogo como um processo recorrente importante. As espécies desses ecossistemas não desenvolveram adaptações de resistência ao fogo e por isto a mortalidade é alta, mesmo quando a intensidade do incêndio é baixa [...]. Exemplos de ecossistemas sensíveis ao fogo são [...] as Florestas Amazônica e Atlântica. [...]. Os ecossistemas influenciados pelo fogo incluem os tipos de vegetação que ficam nas zonas de transição entre os dependentes e os sensíveis ou independentes do fogo. [...] os exemplos mais característicos são as florestas de galeria, que ocorrem ao longo dos cursos de água das savanas ou do cerrado e a vegetação do pantanal (SOARES; BATISTA; TETTO, 2017, p. 120-121).

Sendo assim, segundo Soares, Batista e Tetto (2017) o fogo é um dos distúrbios mais frequentes da natureza, sendo parte fundamental de vários

---

<sup>2</sup> Classificação adotada com base no banco de dados internacional de desastres, do Centro para Pesquisa sobre Epidemiologia de Desastres (CRED) da Organização Mundial da Saúde (OMS/ONU).

<sup>3</sup> Com base nas 200 ecorregiões prioritárias em todo mundo, 46% são áreas dominadas por ecossistemas dependentes do fogo, 18% são áreas dominadas por ecossistemas independentes do fogo e 36% são áreas dominadas por ecossistemas sensíveis ao fogo.

ecossistemas na superfície terrestre. Logo, o fogo só torna uma ameaça se ocorre mudança significativa nesses ecossistemas provocados pela ação antrópica. Neste sentido é fundamental conhecer as causas de ignição, pois, mais de 90% das ocorrências atendidas são geradas por ações humanas, sendo fundamental desenvolver a identificação das prováveis causas.

Diante disso, ao analisar as suas características pode-se construir o seu perfil e diante desses dados planejar uma estratégia de atuação. Nesse contexto, levantar o diagnóstico das ocorrências atendidas pelo Corpo de Bombeiros Militar do estado do Rio de Janeiro (CBMERJ) no período de 2016 a 2018, poderá permitir identificar o perfil desses incêndios.

O registro das ocorrências de incêndios florestais numa determinada região ou mesmo no país, pode fornecer outras informações importantes, tanto no planejamento como na avaliação dos sistemas de proteção (SOARES; BATISTA, 2007, p. 67).

Além disso, acompanhar as condições meteorológicas, principalmente a temperatura e umidade relativa do ar, diariamente, nos períodos secos, ajuda no planejamento do emprego dos recursos operacionais para as ações de prevenção e combate aos incêndios ambientais.

Segundo Carvalho, Cardoso e Almeida (2016, p.188) as condições climáticas influenciam de forma bastante significativa esse cenário, podendo favorecer ou inibir a propagação do fogo após ignição inicial.

Um dos parâmetros utilizados para monitorar, diariamente, a possibilidade de ocorrer ignição em cobertura vegetal é o uso de cálculos com base nos índices de perigo de incêndio florestal.

Índices de perigo de incêndio são indicadores que refletem, antecipadamente, a probabilidade de ocorrer um incêndio, assim como a facilidade do mesmo se propagar, com base nas condições atmosféricas do dia ou de uma sequência de dias. (SOARES; BATISTA; TETTO, 2017, p. 158).

Sendo assim, a partir do conhecimento do perfil dos incêndios e das condições meteorológicas mais propícias, é possível planejar e investir adequadamente nas campanhas de prevenção, como uma das formas de conter o crescimento dos incêndios ambientais no Estado. Além disso, essas informações possibilitam desenvolver parâmetros estratégicos para o embasamento de futuras aquisições de materiais e viaturas específicas para prevenção e combate a incêndio ambiental, permitindo que as equipes de combate a incêndio sejam corretamente equipadas e treinadas.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo em questão pautou-se no levantamento das estatísticas de fogo em vegetação em áreas não protegidas e em áreas protegidas das ocorrências atendidas pelo CBMERJ, com base no Sistema de Gestão Operacional (SISGEO) utilizado pela Corporação. Na busca pelas informações as Seções Operacionais dos quartéis também complementaram o estudo com dados que contribuíram para consolidar um diagnóstico com mais robustez sobre a temática do incêndio ambiental no estado do Rio de Janeiro. Além disso, dados sobre risco de incêndio foram obtidos com base nos boletins emitidos pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA).

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estado do Rio de Janeiro, localizado na região sudeste do Brasil, possui área aproximada de 43.750 km<sup>2</sup>. Inserido totalmente no bioma Mata Atlântica, apresenta ainda importantes remanescentes de floresta e um dos principais corredores de biodiversidade deste bioma, protegido, em parte, por um mosaico de unidades de conservação e por um relevo acidentado. O uso predominante em seu território constitui-se de pastagens, ocupação urbana e alguns tipos de agricultura, cuja ocorrência, na maioria das vezes, assume caráter regional (CRUZ *et al.*, 2009).

Além disso, o estado do Rio de Janeiro é o terceiro mais populoso do país, depois de São Paulo e Minas Gerais, com 17.159.960 pessoas (IBGE, 2018). Dos 92 municípios que compõem o estado fluminense, 58 possuem quartéis e/ou unidades do CBMERJ em seus territórios, sendo estes quartéis responsáveis por atender ocorrências em áreas operacionais que fazem parte de uma determinada região geográfica, que o CBMERJ definiu em onze Comandos de Bombeiros de Área (CBA), são eles: CBA I – Capital I; CBA II – Serrana; CBA III – Sul; CBA IV – Norte Noroeste; CBA V – Baixadas Litorâneas; CBA VI – Baixada Fluminense; CBA VII – Costa Verde; CBA VIII – Atividade Especializada; CBA IX – Metropolitana; CBA X – Capital II e CBA XI – Salvamento Marítimo.

Logo, a Corporação possui 115 Unidades de Bombeiro Militar distribuídas estrategicamente, por região, em todo estado, na qual, dois Comandos (CBA VIII e CBA XI), com suas unidades, são especializados e apoiam os demais quartéis.

## 4.2 OBTENÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

O estudo em questão foi desenvolvido com a seguinte metodologia: o primeiro momento, baseou-se no levantamento das estatísticas de fogo em vegetação, no período de 01 de janeiro de 2016 a 31 de dezembro de 2018, em áreas protegidas e não protegidas, das ocorrências atendidas pelo CBMERJ, com base no Sistema de Gestão Operacional (SISGEO) utilizado pela Corporação. Além disso, foi analisado o grau diário do Risco de Incêndio Florestal, calculado com base no índice de Angstron, obtido das 16 Unidades de Conservação Estadual localizadas no estado do Rio de Janeiro, com base nos boletins de Risco de Incêndio do Instituto Estadual do Ambiente (INEA), na qual, foram avaliados 814 dias no período estudado. No segundo momento, foram elaborados questionários, com perguntas semiestruturadas (Apêndices 1 e 2), enviados por e-mail, aos Comandos de Bombeiros de Área, no intuito de obter dados das 107 Unidades de Bombeiro Militar do CBMERJ que apresentaram estatísticas de atendimentos às ocorrências de IF/FV. Apenas 75 Unidades responderam, representando 70% da amostragem dos dados obtidos.

Para determinar os locais e períodos de maior ocorrência de incêndios buscou-se comparar a distribuição de incêndios atendidos pelo CBMERJ no período de 2016 a 2018, identificando-se as regiões do estado, os meses e os horários das ocorrências.

Para analisar os recursos empregados nos incêndios foram calculadas e comparadas as distâncias percorridas por tipo de viatura no atendimento às ocorrências de incêndio ambiental. Também foi necessário analisar o perfil do tipo de viatura do CBMERJ mais utilizada para atendimento às ocorrências. Também foi analisado o tempo de emprego dos recursos aéreos da Corporação nas ações de prevenção e combate. Além disso, foi analisado o perfil dos materiais de combate mais utilizados pelos Bombeiros Militares nas ações de combate.

Para descrever as intervenções da Corporação em ações reativas e preventivas com relação à temática do incêndio ambiental, foram feitas comparações dos incêndios atendidos e as notificações preventivas emitidas pelo CBMERJ, além do levantamento da média da área queimada, os registros de focos de calor e análise dos dias com as respectivas classificações dos índices de perigo de incêndio no estado do Rio de Janeiro no período estudado.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo dos registros das ocorrências (TABELA 1) destacou os subtipos de incêndios atendidos pelo CBMERJ.

TABELA 1 – DISTRIBUIÇÃO DOS INCÊNDIOS ATENDIDOS PELO CBMERJ POR SUBTIPO

Ano	Ocorrências de incêndios, por subtipo, atendidas pelo CBMERJ no período 2016 – 2018				
	Fogo em vegetação (%)	Fogo em edificação (%)	Fogo em via pública (%)	Fogo em veículo (%)	Outros (%)
2016	41	26	14	12	7
2017	45	24	14	12	5
2018	30	31	25	14	0
Média	39	27	17	13	4

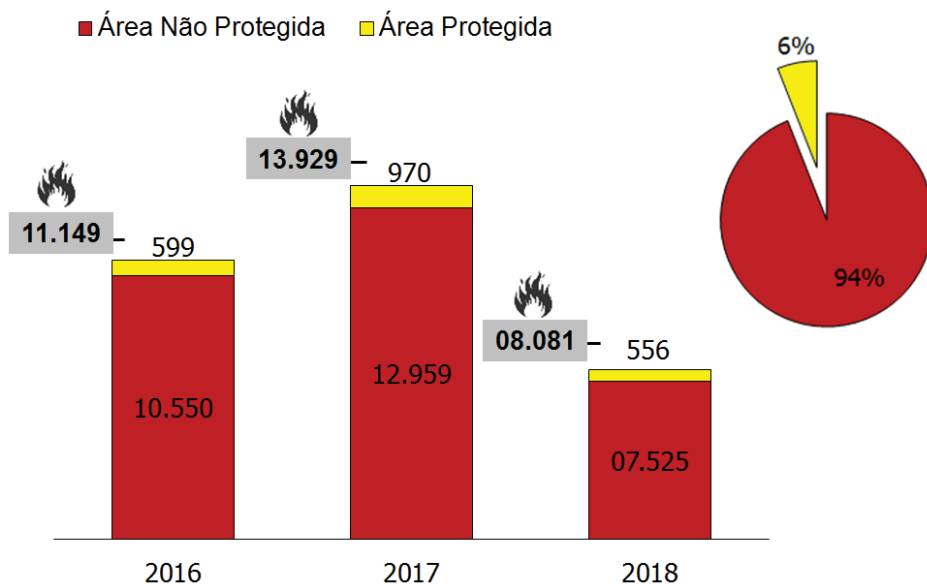
FONTE: Anuário do Corpo de Bombeiros Militar do estado do Rio de Janeiro (2016, 2017, 2018).

A análise dos dados mostrou que no período de 2016 a 2018, 39% das ocorrências atendidas pelo CBMERJ foram de incêndios ambientais ou em vegetação, o que corresponde a 11.053 ocorrências por ano pesquisado.

Essa informação destaca que as ocorrências de fogo em vegetação são superiores aos demais subtipos de incêndios atendidos pelo CBMERJ.

Na sequência (GRÁFICO 1), destacou-se as ocorrências de incêndio ambiental ou fogo em vegetação atendidas pelo CBMERJ em áreas protegidas e não protegidas.

GRÁFICO 1 – OCORRÊNCIAS DE FOGO EM VEGETAÇÃO ATENDIDAS PELO CBMERJ



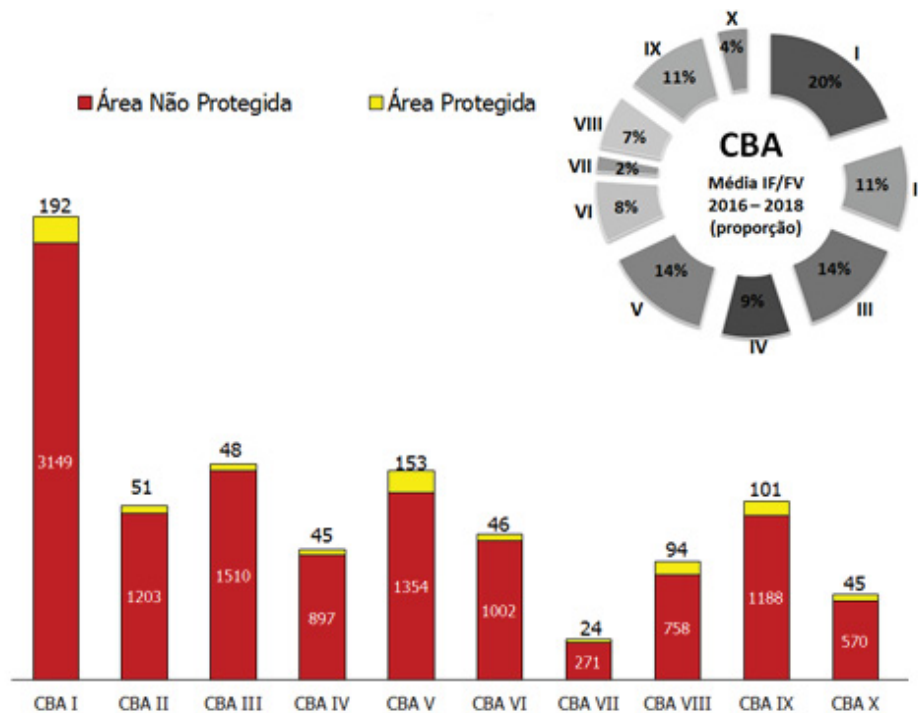
FONTE: Sistema de Gestão Operacional do CBMERJ (2019).

Observou-se, na média, no período analisado, que 94% das ocorrências, cerca de 10.345 incêndios ao ano, foram em áreas não protegidas e 6%, aproximadamente 708 incêndios, em áreas protegidas, destacando uma maior empregabilidade dos recursos operacionais na interface urbano – rural.

## 5.1 OS LOCAIS E PERÍODOS DE MAIOR OCORRÊNCIA DE INCÊNDIOS

No levantamento da distribuição das ocorrências de incêndios ambientais (GRÁFICO 2) foi possível obter a média dos incêndios por região.

GRÁFICO 2 – MÉDIA DE OCORRÊNCIAS DE IF/FV, ATENDIDAS PELO CBMERJ, POR REGIÃO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, NO PERÍODO DE 2016 A 2018



FONTE: Sistema de Gestão Operacional do CBMERJ (2019).

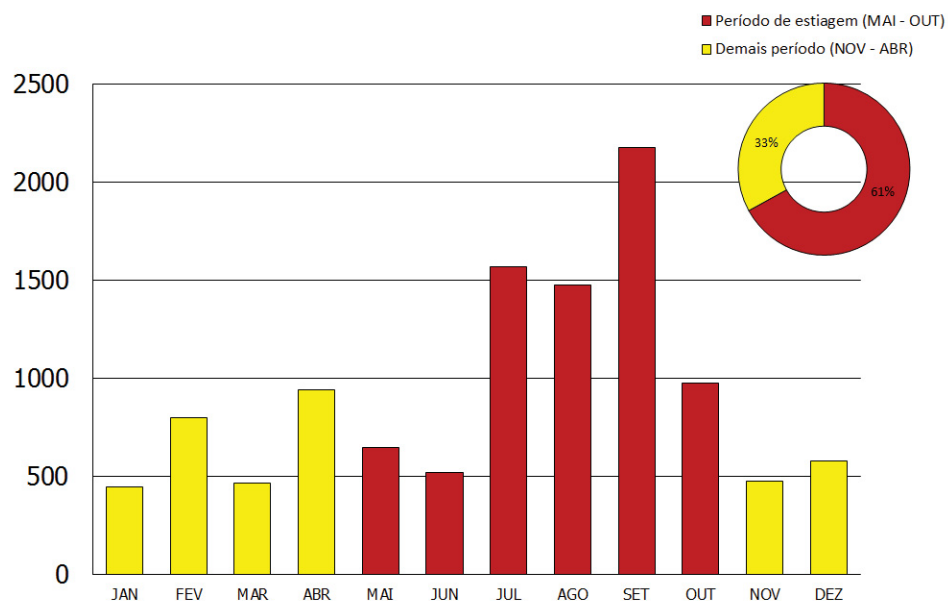
A compilação dos dados mostrou que no período analisado 20% das ocorrências de incêndios ambientais ocorreram na área operacional do CBA I (região do município do Rio de Janeiro denominada “Capital I”). Na sequência, duas áreas operacionais, CBA III – região Sul e CBA V – região das Baixadas Litorâneas, apresentaram 14% das ocorrências cada. No CBA II – região Serrana e CBA IX – região Metropolitana, foram registradas 11% das ocorrências, em cada região. Já nos CBA IV – região Norte Noroeste, CBA VI – Região da Baixada Fluminense e

CBA VIII – Atividades Especializadas, foram observados 9%, 8% e 7% das ocorrências, respectivamente. No CBA VII – região da Costa Verde e CBA X – região do município do Rio de Janeiro denominada “Capital II”, foram registradas 2% e 4% das ocorrências, respectivamente.

Neste sentido, juntando-se as regiões CBA I e CBA X, ambas no município do Rio de Janeiro, a porcentagem fica em torno de 24% dos incêndios atendidos pela Corporação. Estas são as regiões com maior densidade populacional do estado, nas quais as áreas de matas e florestas são bastante antropizadas e o quantitativo de incêndios ambientais, nestas regiões, totalizou cerca de 3.956 ocorrências atendidas pelo CBMERJ por ano.

Na análise das ocorrências (GRÁFICO 3) foi computado a média mensal dos incêndios ambientais atendidos.

GRÁFICO 3 – MÉDIA MENSAL DE OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIO AMBIENTAL ATENDIDAS PELO CBMERJ, NO PERÍODO DE 2016 A 2018



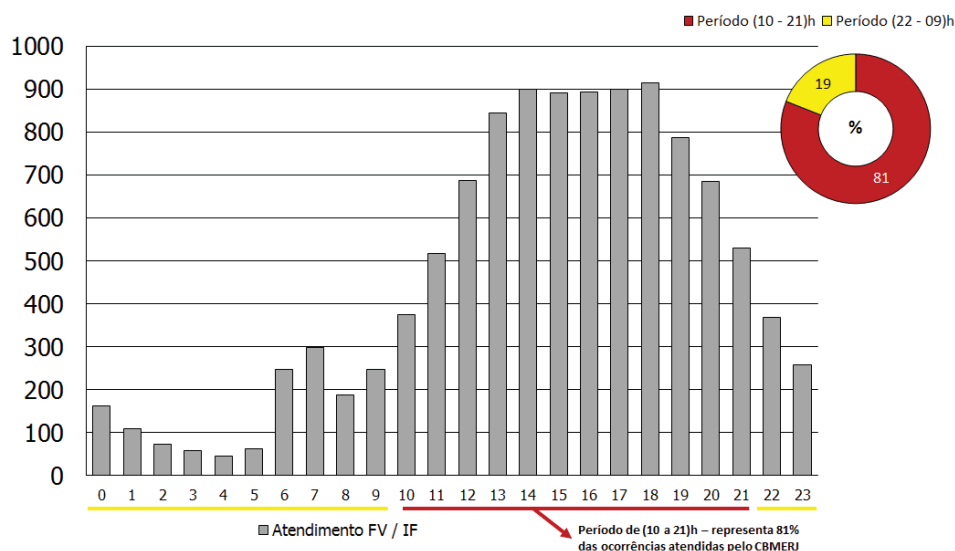
FONTE: Sistema de Gestão Operacional do CBMERJ (2019).

A maior incidência de incêndios foi observada no intervalo dos meses de maio a outubro, período mais seco, com 67% das ocorrências, sendo os meses de julho, agosto e setembro os que apresentaram os maiores registros, cerca de 5.219 no total. Além disso, observou-se que 33% das ocorrências foram registradas nos demais meses do ano, destacando os meses de janeiro, março e novembro com os menores registros, cerca de 4% das ocorrências, para cada mês, uma média mensal

de 460 ocorrências. Esta distribuição assemelha-se ao trabalho de Soares; Batista; Santos (2005) que, estudando o perfil dos incêndios florestais em áreas protegidas no Brasil, também destacaram os meses de julho, agosto e setembro, como os de maiores ocorrências de incêndios, sendo que nos períodos de 1983 a 1987 e 1998 a 2002, os meses de maio a outubro totalizaram 69,2 e 74,9% das ocorrências, respectivamente.

No contexto dos horários das ocorrências de incêndios ambientais (GRÁFICO 4) foi possível destacar a sua distribuição durante o período de 24 horas.

GRÁFICO 4 – HORÁRIO COM AS MÉDIAS DAS OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIO AMBIENTAL, ATENDIDAS PELO CBMERJ, NO PERÍODO DE 2016 A 2018



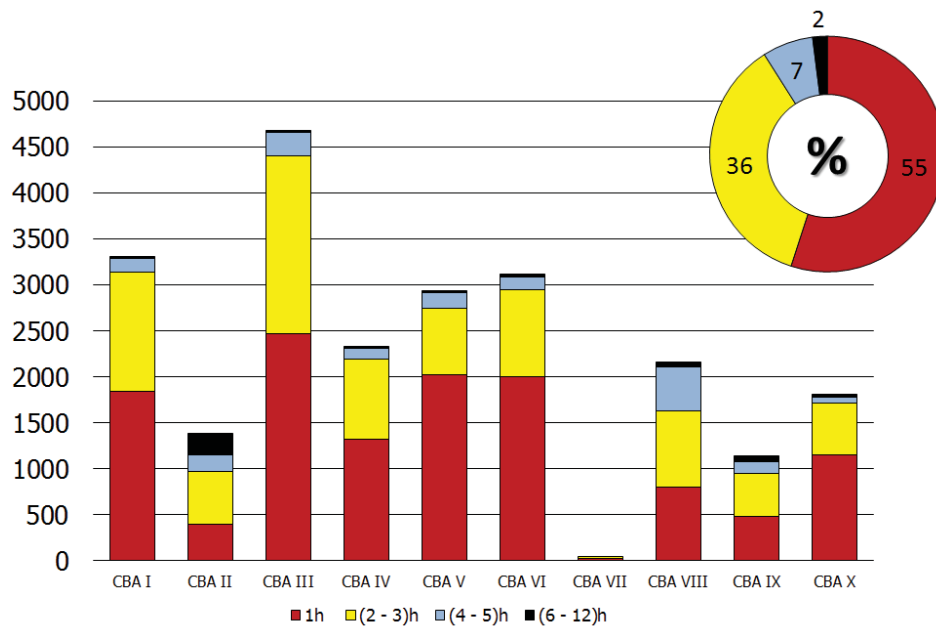
FONTE: Sistema de Gestão Operacional do CBMERJ (2019).

Analisando as 33.159 ocorrências de incêndio ambiental, no período de 2016 a 2018, observou-se que 81% das ocorrências atendidas pelo CBMERJ aconteceram no período das 10 às 21h e 19% das no período das 22 às 09h. O intervalo das 13 às 18h foi o período de maior número de ocorrências e o intervalo de 02 às 04h o período de menor número de acionamentos para os eventos de incêndios.

Com relação a duração das ocorrências de incêndio ambiental (GRÁFICO 5) foram obtidos os dados por região, na qual, foram enquadrados em quatro períodos, tais como: incêndios de até 1h; de 2 a 3h; de 4 a 5h e 6 a 12h ou mais.



GRÁFICO 5 – DURAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIO AMBIENTAL, ATENDIDAS PELO CBMERJ, NO PERÍODO DE 2016 A 2018



FONTE: O autor (2019).

NOTA: No CBA VII os dados numéricos não foram disponibilizados na totalidade.

Comparando os resultados obtidos da duração das ocorrências de incêndio por região, observou-se que 55% das ocorrências tiveram duração de 1 hora, 36% de 2 a 3 horas, 7% de 4 a 5 horas e 2% de 6 a 12 horas ou mais. O CBA II (região Serrana) destacou-se como sendo a região com os incêndios mais duradouros, provavelmente pela característica do relevo montanhoso, que exige uma logística mais complexa para as ações de combate aos incêndios. Nesse contexto, também, observou-se que, no período analisado, a Corporação atuou em 12.537 ocorrências com tempo de combate de até uma hora de duração e em 8.213 ocorrências com tempo de combate entre 2 a 3 horas. O CBA III (região Sul) destacou-se nos respectivos tempos de combate, com 2.746 ocorrências em até 1h e 1.928 ocorrências no intervalo de 2 - 3 h.

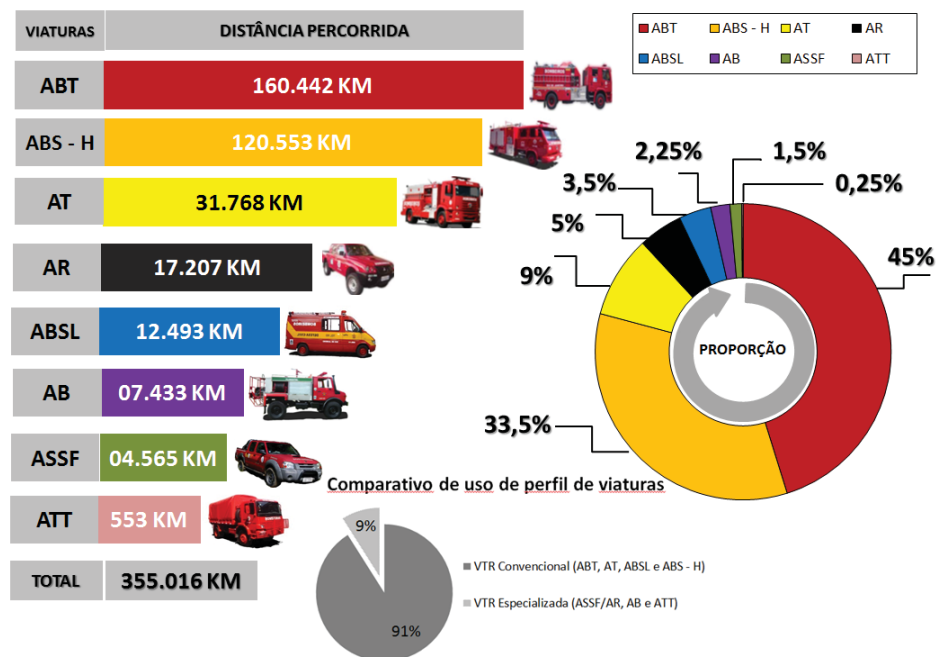
## 5.2 RECURSOS EMPREGADOS PARA COMBATE AOS INCÊNDIOS

Foram analisados nesse estudo oito tipos de viaturas utilizadas nas unidades operacionais do CBMERJ, que apresentaram estatísticas de atendimento as ocorrências de incêndio ambiental. Também foram analisados os recursos aéreos empregados pela Corporação, porém, sem detalhar os modelos de aeronaves de

asa rotativa, apenas computando as horas de voo empregadas nos incêndios florestais. Com relação aos materiais de combate a incêndio ambiental, foram selecionados seis tipos mais utilizados nas operações.

No (GRÁFICO 6) apresenta as distâncias percorridas pelas viaturas designadas para atendimento às ocorrências de incêndio ambiental.

GRÁFICO 6 – DISTÂNCIA PERCORRIDA, POR TIPO DE VIATURA, PARA AS OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIO AMBIENTAL, ATENDIDAS PELO CBMERJ, NO PERÍODO DE 2016 A 2018



FONTE: O autor (2019).

Destaca-se na análise o Auto Bomba Tanque (ABT) com 45% de uso, Auto Bomba e Salvamento - Híbrido (ABS-H) com 33,5%, Auto Tanque (AT) com 9%, Auto Rápido (AR) com 5%, Auto Busca e Salvamento Leve (ABSL) com 3,5%, Auto Bomba (AB) com 2,25%, Auto Serviço de Socorro Florestal (ASSF) com 1,5% e Auto Transporte de Tropa (ATT) com 0,25% de uso. Além disso, observou-se que 91% das viaturas empregadas para ações de combate são consideradas convencionais, ou seja, são veículos mais vocacionados para atendimento urbano e observa-se que 9% das viaturas mais adaptadas e/ou especializadas foram empregadas nas referidas ocorrências. Comparando os resultados obtidos, é possível ver que o uso das viaturas tipo ABT e ABS-H disparam na quilometragem percorrida, com 160.442 km e 120.553 km, respectivamente, enquanto, apenas 17.207 km e 4.565 km foram percorridos por viaturas tipo AR e ASSF, respectivamente.

A (TABELA 2) demonstra as horas de voo executadas pelas aeronaves no atendimento aos incêndios ambientais.

TABELA 2 – HORAS DE VOO DAS AÇÕES EXECUTADAS PELAS AERONAVES DO CBMERJ, NO ATENDIMENTO AOS INCÊNDIOS AMBIENTAIS, NO PERÍODO DE 2016 A 2018

Horas de voo	Operações aéreas de prevenção e combate a incêndio ambiental (2016 – 2018)		
	Combate a incêndio	Transporte de tropa	Monitoramento ambiental
237 h	68 %	15 %	17 %

FONTE: Grupamento de Operações Aéreas do CBMERJ (2019).

Com relação aos recursos aéreos (aeronaves de asa rotativa) do CBMERJ, no período analisado foram consumidas 237 horas de voo nas operações de prevenção e combate aos incêndios ambientais. Destas, 68% foram destinadas a ações de combate, 15% ao transporte de tropa e 17% ao monitoramento ambiental.

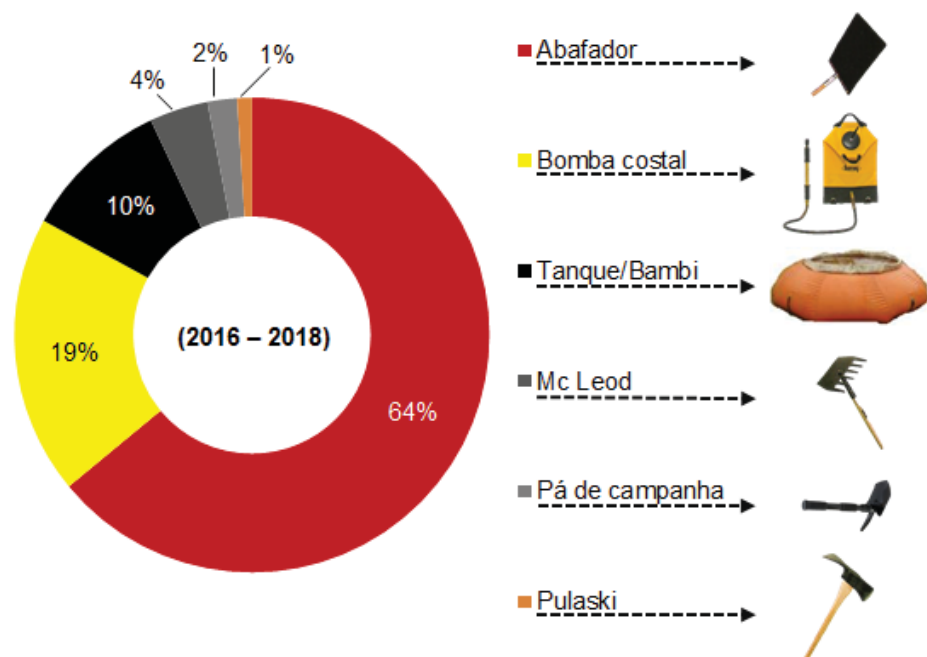
A aeronave é uma ferramenta muito eficaz e por vezes a única maneira de reduzir ou parar a propagação dos incêndios ambientais. Sendo assim, é possível observar que as aeronaves são mais empregadas nas ações de combate aos incêndios do que nas ações de monitoramento. Além disso, a utilização dessa tecnologia de combate aéreo tem seu papel fundamental no controle aos incêndios, principalmente, no que tange a rapidez em deslocar recursos humanos e materiais em áreas de difícil acesso.

No que tange aos materiais<sup>4</sup> de combate a incêndio ambiental mais utilizados pela Corporação (GRÁFICO 7), destacam-se seis itens com suas respectivas proporções de utilização.

<sup>4</sup> Definição e características dos materiais de combate a incêndio ambiental:

- a) Abafador (ferramenta utilizada para o combate direto às chamas através da eliminação do contato do oxigênio com as chamas. Confeccionado com um cabo de madeira acoplado a um flap de borracha, somente tem eficácia em vegetação de gramíneas);
- b) Bomba costal ou extintor costal (material utilizado para reduzir a intensidade da chama e resfriar “pontos quentes”. São depósitos de água flexíveis com capacidade entre 18 a 20 litros dotados de sistema de aspersão de água e são transportados como mochilas);
- c) Tanque / Bambi (Tanque flexível e resistente destinado a armazenar água para abastecimento de helicópteros e viaturas o mais próximo possível do incêndio / Utilizado no combate aéreo, através de um helicóptero, servindo para o transporte de água);
- d) Mc Leod (Ferramenta do tipo versátil que combina um enxadão com um ancinho. Pode ser utilizado para raspar troncos em brasa, retirar serapilheira, revolver material orgânico, cavar trincheiras e cortar vegetação leve);
- e) Pá de campanha (ferramenta Leve, portátil e articulada, mistura uma cavadeira com uma pá cortadeira e ainda possui uma área serrilhada em sua lâmina. Serve para cavar, cortar e raspar).
- f) Pulaski (ferramenta do tipo versátil que combina um machado e um alvião. Muito utilizado no corte e tombamento de troncos, pequenas árvores, retirada de raízes e confecção de trincheiras).

GRÁFICO 7 – MATERIAIS DE COMBATE MAIS UTILIZADOS NO CBMERJ, NO ATENDIMENTO AS OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIO AMBIENTAL, NO PERÍODO DE 2016 A 2018



FONTE: O autor (2019).

Com relação ao uso dos materiais, observou-se que 64% refere-se ao abafador, 19% ao extintor costal, 10% ao tanque flexível e Bambi Bucket, 4% ao Mc Leod, 2% à pá de campanha e 1% ao Pulaski.

Comparando os resultados obtidos é possível observar que o uso de ferramentas manuais continua sendo o mais empregado nas ações de combate, mesmo existindo, nos tempos atuais, uma variedade de equipamentos modernos, ou seja, as características rústicas da atividade em ambiente com cobertura vegetal em relevos acentuados em áreas remotas continuam dando lugar às ferramentas manuais, bastando o emprego de pessoal especializado para aumentar a eficiência das ações de combate. Contudo, devido às características do relevo do estado Rio de Janeiro, o suporte aéreo no transporte de tropa e materiais, passa a ser fundamental para otimizar as ações de prevenção e combate a incêndio ambiental. Sendo assim, utilizam-se recursos modernos de aeronaves para transportar recursos humanos especializados com ferramentas manuais básicas; essa é a lógica do combate aplicada na Corporação, que não diverge na lógica aplicada por instituições de outros estados brasileiros e até de outros países.

### 5.3 OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIOS E AS NOTIFICAÇÕES PREVENTIVAS.

A TABELA 3 apresenta uma comparação entre as ocorrências de incêndios ambientais (incêndios florestais – IF / fogo em vegetação – FV) atendidas pelo CBMERJ e os focos de calor, identificados no estado do RJ, no período analisado.

TABELA 3 – QUANTITATIVO DE FOCOS DE CALOR OBSERVADOS E AS OCORRÊNCIAS ATENDIDAS DE IF/FV PELO CBMERJ NO PERÍODO DE 2016 A 2018

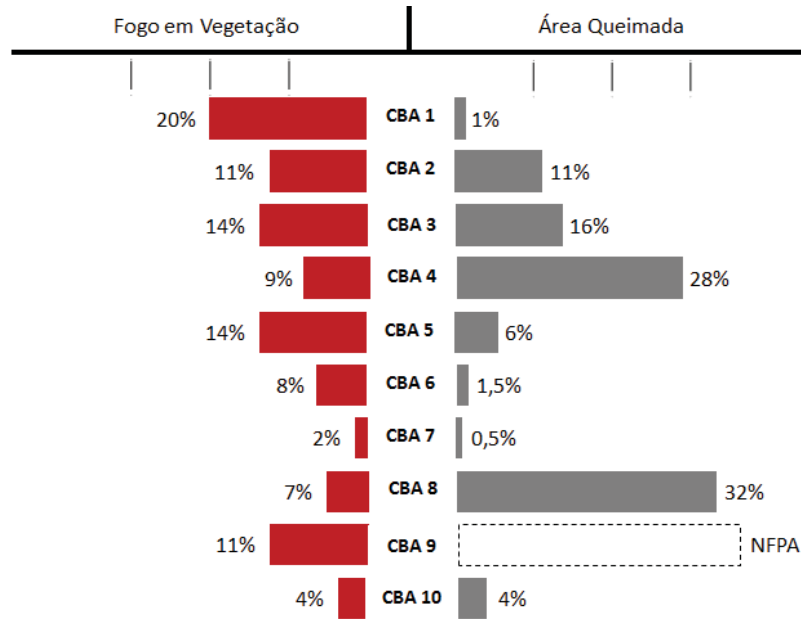
Ano	Comparação entre os focos de calor e as ocorrências atendidas no período 2016 – 2018		
	Focos de calor	IF/FV em áreas protegidas	IF/FV em áreas não protegidas
2016	677	599	10.550
2017	959	970	12.959
2018	246	556	7.525

FONTE: Programas de Queimadas do INPE (2019), SISGEO do CBMERJ (2019).

Quando se compara a média dos focos de calor com as ocorrências atendidas em áreas não protegidas, percebe-se uma divergência de valores na quantidade de ocorrências, da ordem de cerca de 16 vezes superior aos focos de calor obtidos. Quando se compara a média dos focos de calor com as ocorrências em áreas protegidas, já não existe tanta divergência, pois os valores ficam bem próximos, com uma diferença, na média, de 81 ocorrências. Logo, fica evidente que os focos de calor identificados no estado do RJ, aproximam-se das ocorrências de incêndios ambientais em áreas protegidas, atendidas pela Corporação.

Para determinação da área queimada no período estudado foram coletados e consolidados dados das unidades operacionais por região operacional (GRÁFICO 8). Na busca da construção dos dados, não foi possível apurar a porcentagem da área queimada pelo CBA 9, pois, os dados não foram disponibilizados e o CBA 11 não foi inserido por se tratar de Unidades de Salvamento Marítimo. Logo, comparando os resultados obtidos da porcentagem de fogo em vegetação e a área queimada por região, representada por Comandos de Bombeiros de Área (CBA), é possível ver que o CBA 1 é a região que concentra a maior quantidade de atendimento as ocorrências de fogo em vegetação, cerca de 20%, porém, foi a que apresentou um dos menores índices de área queimada, cerca de 1%. Na sequência, o CBA 8 apresentou a maior porcentagem de área queimada, cerca de 32%, entretanto, este CBA 8 é especializado e atua, em apoio aos outros CBA, em todo o estado do Rio de Janeiro.

GRÁFICO 8 – COMPARATIVO DA MÉDIA DAS OCORRÊNCIAS ATENDIDAS DE INCÊNDIOS AMBIENTAIS PELO CBMERJ E A ÁREA QUEIMADA NO PERÍODO DE 2016 A 2018

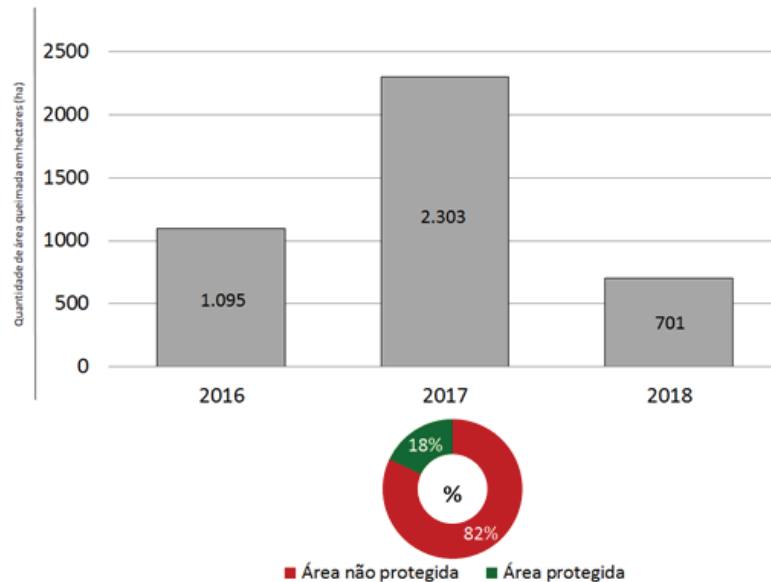


FONTE: O autor (2019).

NOTA: Não foi possível apurar (NFPA) os dados da área queimada do CBA 9.

No (GRÁFICO 9) foi estimada a área queimada no período analisado.

GRÁFICO 9 – ESTIMATIVA DE ÁREA QUEIMADA, COM BASE NAS OCORRÊNCIAS ATENDIDAS DE INCÊNDIO AMBIENTAL PELO CBMERJ, NO PERÍODO DE 2016 A 2018



FONTE: O autor (2019).

A área total atingida por incêndios foi cerca de 4.099 hectares no período analisado, uma média de 1.366 ha por ano. A área total queimada nesse período

corresponde aproximadamente a 82% em área não protegida e 18% em área protegida. Logo, um bom indicador para analisar a evolução de um plano de prevenção, no quesito ao combate a incêndio ambiental, seria a divisão da área total queimada pela quantidade de incêndios atendidos durante ao ano.

Sendo assim, ao analisar 33.159 incêndios no período de 2016 a 2018 e comparando com os valores de 4.099 hectares obtidos das áreas queimadas no referido período, é possível calcular a média de área queimada para cada ocorrência de incêndio atendida pelo CBMERJ. Com base nessa análise, obteve-se a média de 1.236 m<sup>2</sup> de área queimada para cada ocorrência de IF/FV.

Na (TABELA 4) foi distribuída as ocorrências de incêndios ambientais (incêndio florestal – IF / fogo em vegetação – FV) e as suas respectivas áreas queimadas por região do estado.

TABELA 4 – DISTRIBUIÇÃO DAS OCORRÊNCIAS DE IF/FV, ATENDIDAS PELO CBMERJ, COM AS RESPECTIVAS ÁREAS QUEIMADAS POR IF/FV, NO PERÍODO DE 2016 - 2018

CBA	Região do estado do Rio de Janeiro	Área não protegida		Área protegida	
		Nº de IF	Área queimada por incêndio (m <sup>2</sup> )	Nº de IF	Área queimada por incêndio (m <sup>2</sup> )
I	Capital I	3.149	25	192	52
II	Serrana	1.203	1.089	51	4.510
III	Sul	1.510	1.331	48	4.375
IV	Norte Noroeste	897	4.114	45	1.556
V	Baixadas Litorâneas	1.354	502	153	915
VI	Baixada Fluminense	1.002	180	46	652
VII	Costa Verde	271	111	24	...
VIII	Atividade Especializada	758	3.351	94	20.319
IX	Metropolitana	1.188	...	101	...
X	Capital II	570	895	45	667

FONTE: O autor (2019).

NOTA: Sinal convencional utilizado:

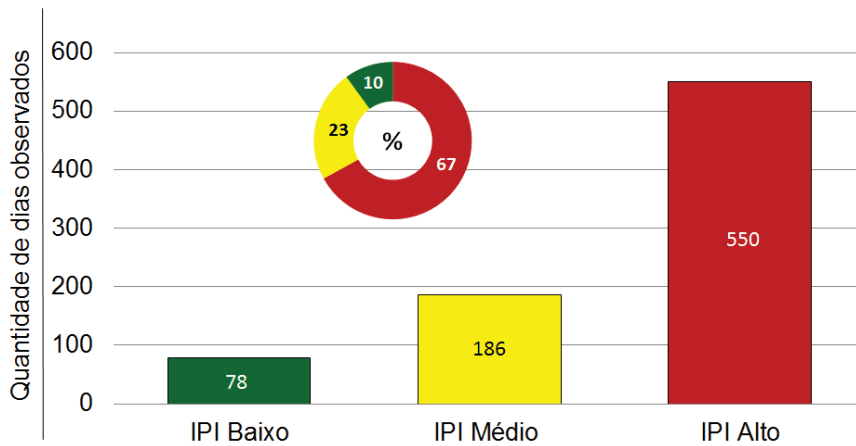
... Dado numérico não disponível.

Ao analisar os dados por região, observa-se o CBA VIII com maior área queimada por incêndio, cerca de, 20.319 m<sup>2</sup>. Também, destacou-se a região Serrana (CBA II), com área queimada por incêndio, em áreas protegidas, de cerca de 4.510 m<sup>2</sup>. Além disso, a região da Capital I (CBA I), mesmo possuindo maior quantidade de incêndios, entre as demais regiões do estado foi a que apresentou menor proporção de área queimada por incêndio, cerca de 25 m<sup>2</sup> de área queimada por incêndio em área não protegida e 52 m<sup>2</sup> em área protegida.

Com relação ao perigo de incêndio, com base nas condições meteorológicas (temperatura e umidade relativa do ar) que possam favorecer a ignição e propagação do fogo, a informação sobre o grau de perigo de incêndio, em uma região com cobertura vegetal em situação de risco, possibilita desencadear ações de prevenção e combate a incêndio ambiental por parte das Unidades de Bombeiro Militar.

O (GRÁFICO 10) representa a quantidade de dias analisados com os respectivos níveis de índices de perigo de incêndio (IPI).

GRÁFICO 10 – QUANTIDADE DE DIAS OBSERVADOS COM OS RESPECTIVOS NÍVEIS DOS ÍNDICES DE PERIGO DE INCÊNDIO NO PERÍODO DE 2016 A 2018



FONTE: O autor (2019).

A presente análise foi baseada no índice de Angstron<sup>5</sup> e na amostragem do estudo foram observados e avaliados 814 dias, dos quais 10% foram enquadrados na classe de índice perigo de Incêndio (IPI) baixo, 23% foram classificados com IPI médio e 67% com IPI alto. Entretanto, durante a consolidação dos dados foi observado que foram adaptados e criados parâmetros<sup>6</sup> para o grau de perigo de incêndio adotado, diferentes do padrão original. Essa tentativa, provavelmente, foi no intuito de tentar adaptar o referido índice para às peculiaridades da região em estudo.

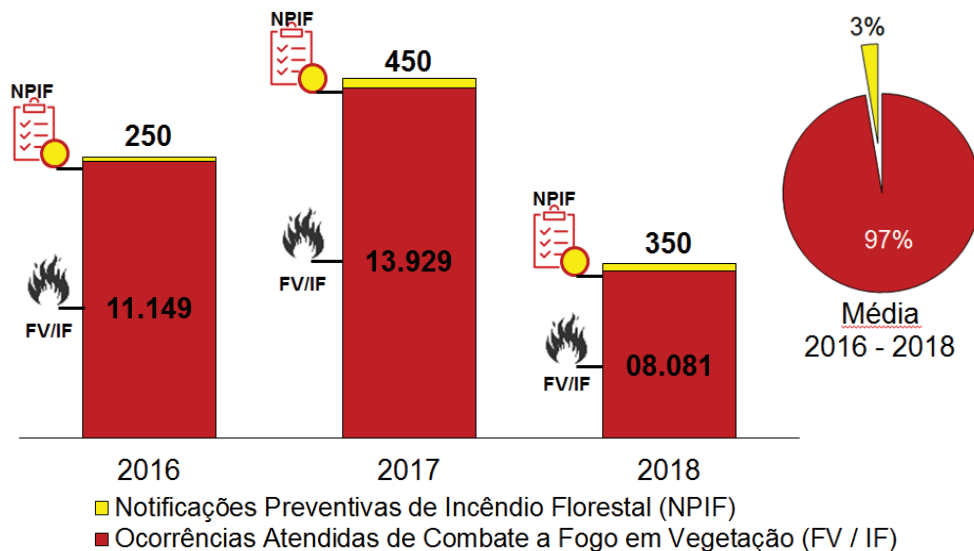
<sup>5</sup> Índice de Angstron: desenvolvido na Suécia, este índice baseia-se fundamentalmente na temperatura e umidade relativa do ar, ambos medidos diariamente às 13 horas. A equação do índice é a seguinte:  $B = 0,05H - 0,1(T-27)$ . Sendo: B = índice de Angstron; H = umidade relativa do ar em % e T = temperatura do ar em °C. Logo, sempre que o valor de "B" for menor do que 2,5 haverá perigo de incêndio florestal.

<sup>6</sup> Foram adotados os seguintes valores para o grau de perigo de incêndio: baixo ( $B > 4,26$ ); médio ( $3,26 \leq B \leq 4,26$ ) e alto ( $B < 3,26$ ).



No (GRÁFICO 11) demonstra-se a quantidade de ocorrências de incêndios ambientais (incêndio florestal – IF / fogo em vegetação – FV) e notificações preventivas.

GRÁFICO 11 – QUANTIDADE DE OCORRÊNCIAS ATENDIDAS E NOTIFICAÇÕES PREVENTIVAS DE IF/FV EMITIDAS PELO CBMERJ NO PERÍODO DE 2016 A 2018



FONTE: O autor (2019).

Com relação às ações de prevenção, com base nas notificações de incêndio, aplicadas por duas Unidades de Bombeiro Militar (2ºGSFMA<sup>7</sup> e 15ºGBM<sup>8</sup>), foi feita uma comparação entre a quantidade de ocorrências atendidas e a quantidade de notificações emitidas. Observou-se que 97% das ações foram de combate e 3% foram de notificações preventivas, o que demonstra que a maioria dos esforços vêm sendo destinados para as ações de combate.

O objetivo da aplicação das notificações preventivas, que tem cunho educativo, é reduzir as prováveis causas de fontes de ignição de fogo que tem ligação com a prática do fogo para limpeza de terreno e ocupação do solo, nas áreas mais vulneráveis. Orientando-se os moradores, dessas regiões que possuem a cultura do fogo rural, para não atear fogo nesses períodos considerados críticos, pois o risco de gerar um incêndio ambiental complexo é muito elevado.

<sup>7</sup> 2ºGSFMA - Segundo Grupamento de Socorro Florestal e Meio Ambiente (localizado em Magé, unidade subordinada ao Comando de Atividades Especializadas – CBA VIII).

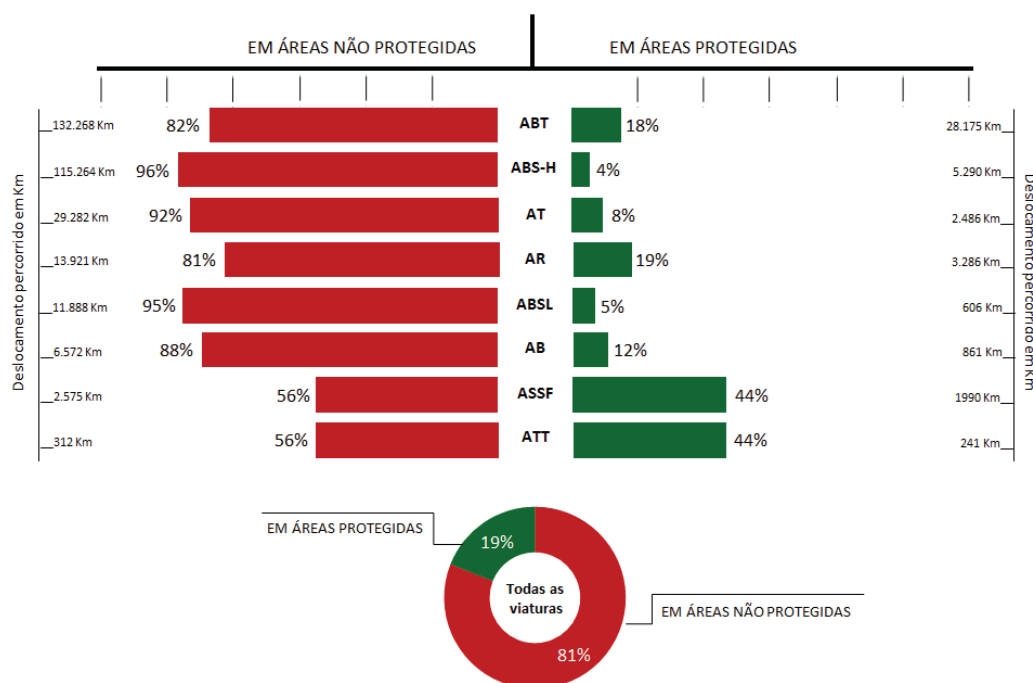
<sup>8</sup> 15ºGBM - Décimo Quinto Grupamento de Bombeiro Militar (localizado em Petrópolis, unidade subordinada ao Comando da Região Serrana – CBA II).

## 5.4 ESTRATÉGIAS DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO AMBIENTAL.

Diante dos dados analisados, percebe-se que qualquer ação voltada para controle de incêndios ambientais passa por aspectos de conhecer o perfil dos incêndios que acontecem em cada região, com base nas suas características de relevo, vegetação, condições meteorológicas reinantes e intensidade de ação antrópica regional, além de conhecer a doutrina de prevenção e combate empregada pela Corporação, que possui 115 unidades distribuídas em todo estado. Sendo assim, na sequência, serão comparados e analisados alguns pontos observados como importantes no estudo e sugeridas algumas recomendações como estratégias para tentar melhorar as ações de prevenção e combate a incêndio ambiental por parte da Instituição.

O (GRÁFICO 12) demonstra o deslocamento percorrido pelas viaturas do CBMERJ no atendimento as ocorrências de incêndio ambiental.

GRÁFICO 12 – DESLOCAMENTO PERCORRIDO PELAS VIATURAS DO CBMERJ, EM ÁREAS PROTEGIDAS E NÃO PROTEGIDAS, PARA AS OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIO AMBIENTAL NO PERÍODO DE 2016 A 2018



FONTE: O autor (2019).

No contexto dos deslocamentos percorridos pelas viaturas do CBMERJ, 81% do uso delas foi em áreas não protegidas e 19% em áreas protegidas.

Esta situação explica-se em razão da conotação urbana do CBMERJ, onde apesar de existirem duas Unidades Florestais<sup>9</sup>, elas também exercem atendimento convencional urbano, não tendo, portanto, caráter exclusivo. Observou-se também que as viaturas tipo ASSF e ATT, que possuem conotação especializada, em 44% das vezes atuam em áreas protegidas e as demais viaturas atuam principalmente em áreas não protegidas.

A (TABELA 5) destaca o comparativo da porcentagem de uso de recursos nas ocorrências dos incêndios ambientais.

TABELA 5 – COMPARATIVO DE USO DE RECURSOS NAS OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIOS AMBIENTAIS, ATENDIDAS PELO CBMERJ, NO PERÍODO DE 2016 - 2018

Viaturas operacionais empregadas		Materiais de Combate a Incêndio Florestal	
Convencionais	Especializadas	Portáteis	Abastecimento / apoio aéreo
ABT, ABS-H, AT, e ABSL	AR, ASSF, AB e ATT	Abafador, bomba costal, Mc Leod, pá de campanha e pulaski	Tanque flexível e Bambi Bucket
Porcentagem de utilização			
91%	9%	90%	10%

FONTE: O autor (2019).

Com base na análise dos dados da (TABELA 5), observa-se que a maioria dos incêndios ambientais, ocorrem em áreas não protegidas, na qual se empregam recursos de viaturas convencionais tipo ABT, ABS-H, AT e ABSL, que correspondem a 91% dos casos. Em apenas 9% das operações são utilizados recursos especializados e/ou mais adaptados tipo AR, ASSF, AB e ATT. Além disso, observou-se 90% de uso de materiais portáteis e 10% de uso para materiais de abastecimento e apoio aéreo.

Logo, como estratégia sugere-se reavaliar a metodologia de combate, recomendando, dentro das possibilidades, empregar mais viaturas tipo AR com recursos devidamente adequados para atividade de combate a incêndio ambiental.

<sup>9</sup> A missão de Combate a Incêndio Ambiental pelo Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro é atribuída em especial ao Grupamento de Socorro Florestal e Meio Ambiente – GSFMA, conforme preceitua a Constituição Estadual em seu artigo 261 § 1º inciso XXVI – “Criar no Corpo de Bombeiros Militar, unidade de combate a incêndios florestais e controle de queimadas”. Atualmente, a Corporação possui duas Unidades Florestais (1ºGSFMA e 2ºGSFMA) que além de executarem as ações ordinárias comuns aos demais quartéis, também são especializadas e atuam nos incêndios ambientais em todo o estado do Rio de Janeiro.

Observou-se também que dos 90% de uso dos materiais portáteis, a maior porcentagem é pela utilização de abafador e extintor costal, o que caracteriza a metodologia dominante, por parte das equipes que atuam nas ocorrências, de combate direto ao fogo em vegetação.

A (TABELA 6) destaca a distância percorrida, por tipo de viatura, para as ocorrências de incêndios ambientais, por região do estado.

TABELA 6 – DISTÂNCIA PERCORRIDA, POR TIPO DE VIATURA, PARA AS OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIO AMBIENTAL, ATENDIDAS PELO CBMERJ, NO PERÍODO DE 2016 - 2018

CBA	Distância percorrida (em quilômetros) pelas viaturas por Comando de Bombeiro de Área para atendimentos as ocorrências de incêndio ambiental							
	ABT	ABS-H	AT	AR	ABSL	AB	ASSF	ATT
I	27.514	4.274	576	387	3.401	..	84	..
II	09.442	6.689	449	5.752	450	1.008	1.093	..
III	24.639	47.786	131	1.409	1.525	..	..	..
IV	12.381	21.589	6.611	698	1.892	..	..	213
V	19.819	7.298	13.170	38	1.063	..	..	..
VI	21.301	24.225	4.987	1.682	2.872	..	..	..
VII	202	425	..	16	18	..	..	..
VIII	6.910	1.630	4.955	5.918	1.135	6.425	2.768	340
IX	32.300	3.755	..	..	..	..	..	..
X	5.934	2.882	889	1.308	138	..	..	..

FONTE: O autor (2019).

NOTAS: 1 Dados numéricos arredondados.

2 Sinais convencionais utilizados:

.. Não se aplica dado numérico.

... Dado numérico não disponível.

Na análise dos dados da (TABELA 6), percebe-se que a viatura tipo ABT é mais utilizada nos CBA I, II, V, VIII, IX e X, destacando o CBA IX, com 32.300 km, percorridos com a referida viatura. Com relação à viatura tipo ABS-H, nos CBA III, IV, VI e VII é a viatura mais utilizada, destacando o CBA III, com 47.786 km percorridos. Na análise da viatura tipo AT, destaca-se o CBA V, com 13.170 km percorridos. Na viatura tipo ABSL, destaca-se o CBA I, com 3.401 km percorridos. Com relação às viaturas tipo AB, AR, ASSF e ATT, destaca-se o CBA VIII, com 6.425 km, 5.918 km, 2.768 km e 340 km percorridos, respectivamente. Todavia, no comparativo geral por tipo de viaturas, o ABT é a viatura mais utilizada, com 160.442 km percorridos e o ATT é a viatura menos utilizada, com 553 km percorridos nas as ações de combate a incêndio ambiental.

A (TABELA 7) destaca a distribuição das ocorrências de combate a incêndio ambiental, por tempo de duração, por Comando de Bombeiro de Área (CBA).

TABELA 7 – DISTRIBUIÇÃO DAS OCORRÊNCIAS DE COMBATE A INCÊNDIO AMBIENTAL, POR TEMPO DE DURAÇÃO, POR CBA, NO PERÍODO DE 2016 – 2018

Intervalo	Quantidade de ocorrências de incêndios ambientais, atendidas pelo CBMERJ por CBA, distribuídas por intervalos (horas) no período de 2016 - 2018									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
< 1h	1849	398	2476	1328	2025	2000	24	802	487	1148
≥ 1h < 2h	709	368	1465	542	520	703	16	497	318	329
≥ 2h < 3h	582	210	463	322	202	245	5	332	150	235
≥ 3h < 4h	100	111	197	92	97	88	---	323	100	46
≥ 4h < 5h	45	64	56	28	72	49	---	151	22	19
≥ 5h < 6h	9	47	4	7	16	16	---	10	14	6
≥ 6h < 7h	1	23	0	1	2	6	---	14	1	3
≥ 7h < 8h	1	38	2	5	2	3	---	7	3	0
≥ 8h < 9h	3	19	0	2	0	4	---	4	4	3
≥ 9h < 10h	1	19	0	1	1	1	---	4	7	1
≥ 10h < 11h	2	23	0	0	0	2	---	3	11	6
≥ 11h	1	62	0	0	7	3	---	13	25	14

FONTE: O autor (2019).

NOTA: Sinal convencional utilizado:

--- Dado numérico não disponível.

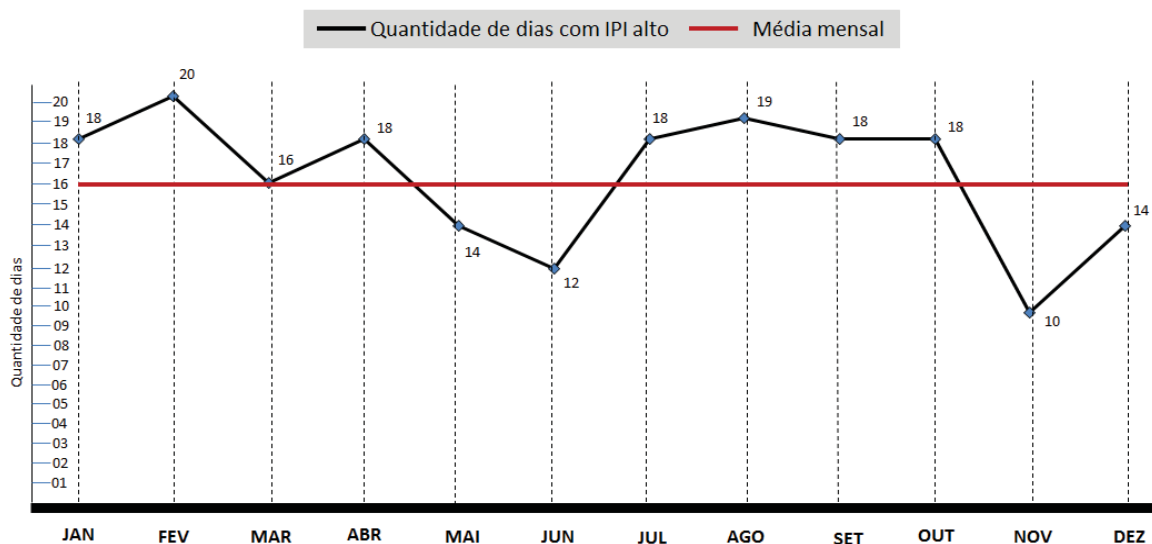
No contexto da (TABELA 7), percebe-se que a maioria das ocorrências atendidas pelo CBMERJ está no intervalo de tempo de até 1 hora, destacando o CBA III com 2.476 ocorrências com menos de 1 hora de duração. Além disso, se juntarmos o CBA I e X, ambos na capital fluminense, observam-se 2.997 ocorrências com menos de 1 hora de duração. Também, destaca-se o CBA II com a maior quantidade de ocorrências acima de 11 horas de duração, cerca de 62 incêndios.

Com os resultados apresentados nas (TABELAS 6 e 7), percebe-se que a maioria das ocorrências de incêndios ambientais concentra-se no intervalo de menos de uma hora, na qual, utilizam-se mais as viaturas convencionais tipo ABT e ABS-H. Além disso, essas ocorrências, no âmbito da região da Capital I, apresentaram uma média de 25 m<sup>2</sup> de área queimada por incêndio combatido em áreas não protegidas. Também já foi observado que os materiais de combate a incêndio ambiental mais utilizados, são portáteis. Logo, fica evidente que se utilizam as viaturas convencionais devido à disponibilidade dos recursos nas UBM para pronto emprego e que tem características de multimissão. Sendo assim, como estratégia sugere-se reavaliar a metodologia de combate, recomendando, dentro das possibilidades, empregar mais viaturas tipo AR com recursos devidamente adequados para atividade de combate a incêndio ambiental. Na mesma análise, avaliando o contexto dos incêndios mais duradouros, a região Serrana (CBA II), destaca-se com as ocorrências acima de 11 horas. Neste sentido, como estratégia sugere-se reavaliar a metodologia de combate em áreas remotas (recomenda-se

empregar, de imediato, equipes especializadas<sup>10</sup> dos GSFMA, que possuem pessoal mais treinado e preparado para essas ações e as aeronaves<sup>11</sup> do GOA), principalmente nas regiões com relevos montanhosos, para tentar diminuir a área queimada em áreas protegidas, que é na média cerca de 4.210 m<sup>2</sup> para cada incêndio na região Serrana, ou seja, é a região do estado que apresenta maior área queimada por ocorrência de fogo em vegetação em áreas protegidas.

No contexto do perigo de incêndio, o (GRÁFICO 13) destaca o comportamento dos índices de perigo de incêndio em cada mês no período estudado.

GRÁFICO 13 – COMPORTAMENTO DOS ÍNDICES DE PERIGO DE INCÊNDIO, COM BASE NAS SUAS MÉDIAS, EM CADA MÊS NO PERÍODO DE 2016 A 2018



FONTE: O autor (2019).

<sup>10</sup> Bombeiros militares com os seguintes Cursos Operacionais Especializados: Curso de Prevenção e Combate a Incêndio Florestal – CPCIF, Curso de Busca, Resgate e Salvamento com Cães – CBRReSC e Curso de Salvamento em Montanha – CSMont. As especializações foram designadas devido a sua essência operacional ter natureza básica no emprego de recursos em ambiente matoso e montanhoso e os profissionais serem possuidores de conhecimentos em: sobrevivência e adaptação a Mata Atlântica, montanhismo básico, topografia de campanha e em operações aéreas.

<sup>9</sup> Considerando as peculiaridades do relevo das principais Unidades de Conservação localizadas no estado do Rio de Janeiro, tentar, dentro das possibilidades, empregar duas aeronaves, pois, quando empregamos mais de uma aeronave, aumentamos a capacidade e velocidade de lançamento de GCIF equipada e de combate aéreo, pois, um dos procedimentos mais eficientes no uso de meios aéreos para a extinção de incêndios é a criação do chamado “efeito carrossel” ou “circuito de noria” - quando um número de meios aéreos de combate a incêndio realiza um mesmo circuito de tráfego fazendo lançamentos de água, um atrás do outro, em um mesmo ponto, sobrepondo suas descargas, possibilitando estabelecer descargas continuadas sobre um mesmo foco, flanco e/ou cabeça do incêndio ambiental, muito efetivas e que permitem ao pessoal de terra avançar, até a linha de fogo, para desenvolver as ações necessárias e possíveis de combate.

O resultado apresentado no (GRÁFICO 13) demonstra, de forma geral, que no período do mês de julho a outubro ocorreu uma sequência de 4 meses com cerca de 69% dos dias com IPI alto, sendo uma característica nessa época do ano, devido às condições meteorológicas, com umidade relativa do ar baixa, submetendo a vegetação a situação estresse hídrico, principalmente a cobertura vegetal com características mais vulneráveis, o que torna esse período o mais crítico quanto a quantidade de ocorrências de incêndios ambientais.

A (TABELA 8) destaca o número de dias com índice de perigo de incêndio (IPI) classificado como alto e os dias que ocorreram incêndios.

TABELA 8 – NÚMERO DE DIAS COM IPI ALTO E OS DIAS QUE OCORRERAM INCÊNDIOS AMBIENTAIS, COM AS RESPECTIVAS OCORRÊNCIAS MENSASIS

Dados analisados	Período 2016 - 2018											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Dias com IPI alto	18	20	16	18	14	12	18	19	18	18	10	14
Dias com IF	25	27	27	24	26	25	28	28	30	28	26	23
Ocorrências de IF	444	797	463	942	647	519	1569	1474	2176	973	474	576
Ocorrências/dia	15	27	15	31	22	17	52	49	73	32	16	19

FONTE: O autor (2019).

Comparando o resultado apresentado no (GRÁFICO 13) e na (TABELA 8), destacam-se os meses de julho a outubro, com uma média de 29 dias, para cada mês estudado, com ocorrências de fogo em vegetação, variando na média, cerca de 1.548 ocorrências mensais, ou seja, o período do ano com maior densidade de incêndios, cerca de 52 ocorrências por dia.

Além disso, na (TABELA 8) observa-se que os meses de julho, agosto, setembro e outubro apresentaram as maiores densidades de IF por dia e maior quantidade de dias com índice de perigo de incêndio classificado com risco alto. Recomenda-se como estratégia reavaliar a metodologia de combate nesse período (reforçando as equipes de pré-supressão<sup>12</sup> nas unidades com maiores estatísticas).

Na premissa da prevenção, também foi verificado, nesse estudo, que o CBMERJ destaca-se no contexto da linha de supressão às ocorrências de fogo em vegetação, com 97% para as ações de combate e somente 3% para ações de

<sup>12</sup> São GCIF que devem ser planejadas para intervenção imediata nas Unidades de Bombeiro Militar. Com o intuito de evitar o alastramento dos incêndios ambientais, pois, é muito mais eficiente à estratégia de atacar o incêndio imediatamente após o seu início, do que combatê-lo depois de consolidado e em pujante propagação. Hoje, com base nos índices de perigo de incêndio é possível desenvolver essa filosofia de combate a incêndio ambiental.

prevenção. Logo, o tratamento indicado é reavaliar a metodologia de prevenção. Recomenda-se aumentar os dias de aplicação de Notificações Preventivas de Incêndio Florestal e inserir mais quartéis na respectiva temática, visando envolver as comunidades com atividades de uso do fogo rural e florestal, no intuito de desenvolver a cultura da prevenção, através da conscientização e educação ambiental, para evitar futuras fontes de ignição, trabalhando nas prováveis causas.

Nessa perspectiva, considerando a necessidade de se obter dados mais precisos sobre as ocorrências atendidas pela Corporação, recomenda-se reavaliar e/ou modificar a metodologia de obtenção de dados das ocorrências de incêndios ambientais (criação de um quesito específico para incêndio ambiental, inserindo dados como: área queimada, tempo de combate, distância percorrida (ida e volta) das viaturas até a área de incêndio, distância percorrida (ida e volta) a pé das GCIF até a linha de fogo e/ou foco de incêndio, tamanho dos aceiros construídos, hora de voo das aeronaves, quantidade de água lançada das aeronaves, método de combate a incêndio florestal (CIF) utilizado, materiais de CIF mais utilizados, grau do índice de perigo de incêndio do dia e Identificação das prováveis causas de incêndios ambientais. Conforme Soares, Batista e Tetto (2017, p.65), são oito grupos<sup>13</sup> de causas, a saber: 1- raios; 2 – incendiários; 3 – queimas para limpeza; 4 – fumantes; 5 – fogos de recreação; 6 - estradas de ferro; 7 – operações florestais; 8 – diversos).

---

<sup>13</sup> a) Raios – são os incêndios causados direta ou indiretamente por descargas elétricas da atmosfera. Esta é a única causa natural de incêndios ambientais; todas as demais são, direta ou indiretamente, de responsabilidade humana.  
b) Incendiários – são os incêndios provocados intencionalmente por pessoas em propriedades alheias, seja por vingança, desequilíbrio mental ou outro motivo.  
c) Queimas para limpeza – incêndios originários do uso do fogo na limpeza de terreno, sejam para fins florestais, agrícolas ou pastoris que, por negligência ou descuido, tenham escapado ao controle e atingido áreas florestais.  
d) Fumantes – incêndios provocados pelo ato de fumar, como por exemplo fósforos ou pontas de cigarro acesas.  
e) Fogos de recreação – incêndios causados por pessoas que utilizam a floresta como local de recreação, tais como pescadores e caçadores.  
f) Estradas de ferro – incêndios causados direta ou indiretamente pelas atividades das ferrovias.  
g) Operações florestais – incêndios originados por trabalhadores florestais em atividade na floresta, exceto os causados pelo ato de fumar.  
h) Diversos – incêndios cujas causas, apesar de conhecidas, não se enquadram em nenhum dos sete grupos anteriores. São causas pouco frequentes, que ocorrem esporadicamente, não justificando por isto uma classificação especial. Os incêndios causados por balões de festas juninas constituem um bom exemplo deste grupo de causa.



A (FIGURA 2) representa uma força tarefa composta de Bombeiros Militares especializados designados para combater incêndios ambientais (incêndio florestal – IF / fogo em vegetação – FV) em áreas remotas ou em incêndios mais duradouros.

FIGURA 2 – FORÇA TAREFA DE COMBATE A INCÊNDIO FLORESTAL DO CBMERJ EM MISSÃO NA SERRA DO CACHIMBO - PARÁ



FONTE: O autor (2019).

Nesse ponto de vista, recomenda-se a criação e operacionalização de dez Forças-Tarefas<sup>14</sup> de Combate a Incêndio Florestal (10 FT-CIF), uma para cada Comando de Bombeiro de Área (CBA), conforme (FIGURA 2), para serem empregadas, exclusivamente, nas ocorrências de incêndios ambientais mais complexos, no período de estiagem de maio a outubro e serem ativadas, com base no risco acumulado da sequência de dias com índice de perigo de incêndio classificado como alto.

Essas Forças-Tarefas devem ser subordinadas a uma Coordenação especializada em Prevenção e Combate a Incêndio Florestal, dentro de um núcleo de Comando de Operações Florestais (COF), para coordenar as ações de planejamento, logística e operações, visando desenvolver metodologias de prevenção e combate aos incêndios ambientais, no âmbito do Corpo de Bombeiros Militar do estado do Rio de Janeiro (CBMERJ).

---

<sup>14</sup> Forças Tarefas são unidades militares temporárias criadas para cumprirem missões específicas.

## 6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A partir dos resultados obtidos neste estudo, pode-se concluir que:

- Foi possível determinar os locais e períodos de maior ocorrência de incêndios ambientais, sendo recomendado melhorar a metodologia de registro de dados das ocorrências.
- Foi possível descrever os recursos empregados nas ocorrências, recomendando-se o aumento do emprego operacional de viatura tipo AR com materiais específicos de CIF no período de estiagem.
- Foi possível comparar os incêndios e as notificações, recomendando-se a multiplicação e operacionalização da metodologia de notificação de incêndio florestal, utilizada pelo 15°GBM e 2°GSFMA, em outras UBM que possuam estatísticas no período de estiagem.
- Com relação às estratégias de prevenção e combate, faz necessário ser adequada e melhorada a metodologia do protocolo de acionamento de GCIF como reforço operacional nas unidades.

Dessa forma, observando a importância destas questões, percebe-se que no contexto atual da Corporação, a criação e ativação do Núcleo do Comando de Operações Florestais (NCOF), com as respectivas Forças Tarefas de Combate a Incêndio Florestal (FT – CIF), poderá descingir a malha de socorro urbano das UBM ora empregada nas diversas ocorrências de incêndios ambientais, gerando um aumento da segurança nas operações, mobilização rápida das equipes, ações planejadas, economia de recursos humanos, soluções rápidas, utilização racional de equipamentos, menor índice de quebras e perdas de material, menor exposição negativa da instituição na mídia, conseguida através de uma mudança na forma de aplicação da mão de obra especializada já existente, devendo apenas proporcionar execução exclusiva da atividade, condições de continuidade no treinamento, recursos materiais adequados a um baixo nível de investimento comparado aos benefícios que possam ser gerados na preservação do Meio Ambiente.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. **Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE)**. Disponível em: <[https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/legislacao/Anexo-V---Cobrade\\_com-simbologia.pdf](https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/legislacao/Anexo-V---Cobrade_com-simbologia.pdf)>. Acesso em: 02 set. 2020.

CARVALHO, M.F.O.de.; CARDOSO, M.F.; ALMEIDA, B.N.de. 2016. **Estimativa do Risco de Incêndios Florestais com Base em Fitofisionomias e Fatores Climáticos**. Biodiversidade Brasileira. 2016. p.188. Disponível em: <<https://revistaelectronica.icmbio.gov.br/index.php/BioBR/article/view/520>>. Acesso em: 08 de mar. 2020.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Anuário do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro**. Ano 1. 2016. p. 23.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Anuário do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro**. Ano II. 2017. p. 28.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Anuário do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro**. 3 ed. 2018. p. 63.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Manual de Combate a Incêndio Florestal**. 1985. p.5.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Procedimento Operacional Padrão (POP): Fogo em Vegetação**. Modelo Analítico. 2013. 16 p.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Projeto Avalie: análise de satisfação dos solicitantes de socorro ao CBMERJ**. 2. ed. 2018. p.19.

CRUZ, C. B. M.; ROSÁRIO, L. S. do; ABREU, M. B. de; ALMEIDA, P. M. M. de; VICENS, R. S.; CRONEMBERGER, F. M. **Classificação Orientada a Objetos na Geração do Mapa de Uso e Cobertura da Terra do estado do Rio de Janeiro**. Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p. 7789-7796.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Programa de Queimadas**. Disponível em:<[http://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal-static/estatisticas\\_estados](http://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal-static/estatisticas_estados)>. Acesso em: 18 de mai. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Diretoria de Pesquisas - DPE - **Coordenação de População e Indicadores Sociais - COPIS**. 2018. Disponível em: < <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-detalle-de-midia.html>>. Acesso em: 18 de out. 2019.

MYERS, R.L. **Convivendo com o fogo**: manutenção dos ecossistemas & subsistência com o manejo integrado do fogo. Tallahassee: The Nature Conservancy, 2006. 28 p.

QUEVEDO, F. **Incêndio Florestal no Morro dos Cabritos, Lagoa**. 2010. 1 fotografia, color. Disponível em: < <https://oglobo.globo.com/rio/bombeiros-continuam-trabalho-de-combate-ao-incendio-no-morro-dos-cabritos-na-lagoa-2991619>>. Acesso em: 24 set 2020.

RIO DE JANEIRO. Constituição (1989). **Constituição do Estado do Rio de Janeiro**. Art. 261 §1º inciso XXVI. Rio de Janeiro. Assembléia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro.1989.

RIO DE JANEIRO (Estado). Secretaria de Estado de Defesa Civil. **Plano de Emergência do Estado do Rio de Janeiro – PEM/RJ**. Apêndice I - Incêndio Florestal. 2020. 174 p. Disponível em:<<http://www.prodec.defesacivil.rj.gov.br/pem2020>>. Acesso em: 02 de set. 2020.

ROSSA, C.; VIEGAS, D. X.; RIBEIRO, L. M. **Incêndios florestais**. Lisboa: Verlag Dashofer, 2011. 272 p.

SOARES, R. V. **Incêndios florestais**: controle e uso do fogo. Curitiba: Fupef, 1985.

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

SOARES, R. V.; BATISTA, A. C.; TETTO, A. F. **Manual de prevenção e combate a incêndios florestais**. 2.ed. Curitiba, 2017.

**APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO COM PARÂMETROS DAS  
OCORRÊNCIAS DE FV/IF – ATENDIDAS EM “ÁREAS NÃO PROTEGIDAS”.  
UBM \_\_\_\_\_**

1. Estimativa de custo com alimentação (café da manhã, ração quente e ração fria) para os militares que foram empregados, nas ocorrências de FV/IF, fora da escala ordinária da prontidão de serviço, nos anos de 2016, 2017 e 2018;

CUSTO COM ALIMENTAÇÃO (R\$)			
ANO	Café da Manhã	Ração Quente	Ração Fria
2016			
2017			
2018			

2. Estimativa das distâncias percorridas das viaturas envolvidas, exclusivamente, nas ocorrências de FV/IF nos anos de 2016, 2017 e 2018 (percurso de ida e volta do quartel até as áreas dos focos e/ou linha de fogo);

VIATURAS OPERACIONAIS								
ANO 2016	DE SLOCAMENTOS PERCORRIDOS PARA PREVENÇÃO E COMBATE A FV/IF							
VIATURAS	AB	AT	ABT	ABS - Híbrido	ATT	ABSL	AR	ASSF
KM RODADOS								
TOTAL DE OCORRÊNCIAS:	QUILOMETRAGEM TOTAL DAS VTRS:							
VIATURAS OPERACIONAIS								
ANO 2017	DE SLOCAMENTOS PERCORRIDOS PARA PREVENÇÃO E COMBATE A FV/IF							
VIATURAS	AB	AT	ABT	ABS - Híbrido	ATT	ABSL	AR	ASSF
KM RODADOS								
TOTAL DE OCORRÊNCIAS:	QUILOMETRAGEM TOTAL DAS VTRS:							
VIATURAS OPERACIONAIS								
ANO 2018	DE SLOCAMENTOS PERCORRIDOS PARA PREVENÇÃO E COMBATE A FV/IF							
VIATURAS	AB	AT	ABT	ABS - Híbrido	ATT	ABSL	AR	ASSF
KM RODADOS								
TOTAL DE OCORRÊNCIAS:	QUILOMETRAGEM TOTAL DAS VTRS:							

3. Estimativa de militares (por posto e graduação) que receberam RAS nos respectivos anos;

CUSTO COM RAS						
ANO	Praça		OF. Subalterno / Intermediário		OF. Superior	
	QTD	VALOR	QTD	VALOR	QTD	VALOR
2016						
2017						
2018						

4. Duração das ocorrências de FV/IF (quantidade de horas trabalhadas nos anos de 2016, 2017 e 2018).

DURAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS DE FV/IF													
ANO DE 2016	Até 1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	Acima de 12h
Duração													
Qtd de ocorrências													
TOTAL DE OCORRÊNCIAS:	QUANTIDADE TOTAL DE HORAS:												
DURAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS DE FV/IF													
ANO DE 2017	Até 1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	Acima de 12h
Duração													
Quantidade													
TOTAL DE OCORRÊNCIAS:	QUANTIDADE TOTAL DE HORAS:												
DURAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS DE FV/IF													
ANO DE 2018	Até 1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	Acima de 12h
Duração													
Quantidade													
TOTAL DE OCORRÊNCIAS:	QUANTIDADE TOTAL DE HORAS:												

5. Área queimada estimada em m<sup>2</sup> e/ou hectares (nos anos de 2016, 2017 e 2018);

2016: \_\_\_\_\_ 2017: \_\_\_\_\_ 2018: \_\_\_\_\_

6. Tipo de material de combate a FV/IF utilizado.

TIPO DE MATERIAL DE CIF UTILIZADO NAS OPERAÇÕES (% DE USO)							
ANO	Abafador (% DE USO)	Bomba Costal (% DE USO)	MC Leod (% DE USO)	Pulaski (% DE USO)	Pá de Campanha (% DE USO)	Pinga fogo (% DE USO)	Tanque/Bambi (% DE USO)
2016							
2017							
2018							

## APÊNDICE 2 – QUESTIONÁRIO COM PARÂMETROS DAS OCORRÊNCIAS DE FV/IF – ATENDIDAS EM “ÁREAS PROTEGIDAS”.

UBM \_\_\_\_\_

1. Estimativa de custo com alimentação (café da manhã, ração quente e ração fria) para os militares que foram empregados, nas ocorrências de FV/IF, fora da escala ordinária da prontidão de serviço, nos anos de 2016, 2017 e 2018;

CUSTO COM ALIMENTAÇÃO (R\$)			
ANO	Café da Manhã	Ração Quente	Ração Fria
2016			
2017			
2018			

2. Estimativa das distâncias percorridas das viaturas envolvidas, exclusivamente, nas ocorrências de FV/IF nos anos de 2016, 2017 e 2018 (percurso de ida e volta do quartel até as áreas dos focos e/ou linha de fogo);

ANO 2016	VIATURAS OPERACIONAIS							
	DE SLOCAMENTOS PERCORRIDOS PARA PREVENÇÃO E COMBATE A FV/IF							
VIATURAS	AB	AT	ABT	ABS - Híbrido	ATT	ABSL	AR	ASSF
KM RODADOS								
TOTAL DE OCORRÊNCIAS:								QUILOMETRAGEM TOTAL DAS VTRS:
ANO 2017	VIATURAS OPERACIONAIS							
	DE SLOCAMENTOS PERCORRIDOS PARA PREVENÇÃO E COMBATE A FV/IF							
VIATURAS	AB	AT	ABT	ABS - Híbrido	ATT	ABSL	AR	ASSF
KM RODADOS								
TOTAL DE OCORRÊNCIAS:								QUILOMETRAGEM TOTAL DAS VTRS:
ANO 2018	VIATURAS OPERACIONAIS							
	DE SLOCAMENTOS PERCORRIDOS PARA PREVENÇÃO E COMBATE A FV/IF							
VIATURAS	AB	AT	ABT	ABS - Híbrido	ATT	ABSL	AR	ASSF
KM RODADOS								
TOTAL DE OCORRÊNCIAS:								QUILOMETRAGEM TOTAL DAS VTRS:

3. Estimativa de militares (por posto e graduação) que receberam RAS nos respectivos anos;

ANO	CUSTO COM RAS					
	Praça		OF. Subalterno / Intermediário		OF. Superior	
	QTD	VALOR	QTD	VALOR	QTD	VALOR
2016						
2017						
2018						

4. Duração das ocorrências de FV/IF (quantidade de horas trabalhadas nos anos de 2016, 2017 e 2018).

ANO DE 2016	DURAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS DE FV/IF												
	Até 1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	Acima de 12h
Duração													
Qtd de ocorrências													
TOTAL DE OCORRÊNCIAS:													QUANTIDADE TOTAL DE HORAS:
ANO DE 2017	DURAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS DE FV/IF												
	Até 1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	Acima de 12h
Duração													
Quantidade													
TOTAL DE OCORRÊNCIAS:													QUANTIDADE TOTAL DE HORAS:
ANO DE 2018	DURAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS DE FV/IF												
	Até 1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	Acima de 12h
Duração													
Quantidade													
TOTAL DE OCORRÊNCIAS:													QUANTIDADE TOTAL DE HORAS:

5. Área queimada estimada em m<sup>2</sup> e/ou hectares (nos anos de 2016, 2017 e 2018);

2016: \_\_\_\_\_, 2017: \_\_\_\_\_, 2018: \_\_\_\_\_

6. Tipo de material de combate a FV/IF utilizado.

ANO	TIPO DE MATERIAL DE CIF UTILIZADO NAS OPERAÇÕES (% DE USO)						
	Abafador (% DE USO)	Bomba Costal (% DE USO)	MC Leod (% DE USO)	Pulaski (% DE USO)	Pá de Campanha (% DE USO)	Pinga fogo (% DE USO)	Tanque/Bambi (% DE USO)
2016							
2017							
2018							