

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO
Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho

Roneci Marcos Silva

INCÊNDIO FLORESTAL NO CBMMG:
análise da demanda operacional na região do Segundo Comando Operacional de
Bombeiros

Belo Horizonte
2020

Roneci Marcos Silva

INCÊNDIO FLORESTAL NO CBMMG:
análise da demanda operacional na região do Segundo Comando Operacional de
Bombeiros

Monografia apresentada ao curso de Especialização em Gestão, Proteção e Defesa Civil – CEGEDEC/2020 da Fundação João Pinheiro, como requisito parcial para a obtenção do título de especialista.

Orientador: Anderson Passos de Souza,
Tenente Coronel BM

Belo Horizonte

2020

S586i Silva, Roneci Marcos.
Incêndio florestal no CBMMG [manuscrito]: análise da demanda operacional na região do Segundo Comando Operacional de Bombeiros / Roneci Marcos Silva. – 2020.
[12], 99 f.: il.

Monografia de conclusão de Curso (Especialização em Gestão, Proteção e Defesa Civil) – Fundação João Pinheiro, Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho, 2020.

Orientador: Anderson Passos de Souza

Bibliografia: f. 96-102

1. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG). 2. Incêndio florestal – Prevenção – Minas Gerais. 3. Indicador de desempenho. I. Souza, Anderson Passos de. II. Título.

CDU 331.823(815.1)

Roneci Marcos Silva

INCÊNDIO FLORESTAL NO CBMMG:

análise da demanda operacional na região do Segundo Comando Operacional de
Bombeiros

Monografia apresentada ao curso de
Especialização em Gestão, Proteção e
Defesa Civil – CEGEDEC/2020 da Fundação
João Pinheiro, como requisito parcial para a
obtenção do título de especialista.

Aprovado na banca examinadora

André Húmia Casarim, (avaliador) - Corpo de Bombeiros Militar/MG (a)

Denise Helena França Marques de Maia, (avaliadora) - Fundação João Pinheiro (a)

Anderson Passos de Souza, (orientador) Corpo de Bombeiros Militar/MG (a)

Belo Horizonte, 06 de novembro de 2020.

AGRADECIMENTOS

À minha esposa Kely, amiga, companheira, guerreira e fiel esposa, que também me concedeu o maior e melhor presente da minha vida, minha filha Gabriela, que estiveram ao meu lado nesta caminhada, meus grandes amores e razão do meu viver!

Meus sogros, Roberto e Lucinéia que prestaram grande apoio na ocasião do nascimento de minha filha.

À minha mãe que com suas orações, me fortalece espiritualmente. Ao meu pai (*in memoriam*), que onde estiver, certamente estará torcendo pela minha felicidade.

Ao meu orientador, amigo e meu Comandante, Tenente Coronel Anderson Passos de Souza, que com seus ensinamentos, paciência, compreensão e contribuições, tornou minha jornada acadêmica mais tranquila.

Ao amigo Guilherme Alcântara Gonçalves e equipe pelo apoio e atenção ao me encaminhar os dados referentes aos atendimentos de incêndios florestais armazenados no banco de dados do CINDS/CBMMG, base deste trabalho.

Aos nobres amigos da turma. Durante o curso formamos uma verdadeira equipe e juntos fomos mais fortes diante dos desafios das atividades acadêmicas.

RESUMO

Em Minas Gerais a quantidade de ocorrências de incêndio florestal atendidas pelo CBMMG tem aumentado anualmente. O presente trabalho tem por objetivo analisar os dados dos registros de incêndio florestal atendidos pelos 3 batalhões subordinados ao 2º COB. A análise poderá ser utilizada para se fazer inferências sobre a questão dos incêndios florestais em todo o estado mineiro e contribuir com a prevenção e redução do número de ocorrências. Ela foi baseada nos dados referentes aos incêndios florestais (12.701 ocorrências) que acometeram a cobertura vegetal da região do 2º COB entre os anos de 2015 a 2019. Foram feitos levantamentos estatísticos com exposições de gráficos, tabelas, quadros e figuras que descrevem e caracterizam a resposta institucional na região. Foi descrito o perfil de resposta, sua quantidade, periodicidade, distribuição espacial e evolução, que auxiliou no mapeamento específico das ocorrências. Foi proposto dois indicadores de desempenho institucional que poderão permitir uma gestão mais preventiva e direcionada sobre essa modalidade criminosa de ocorrência Bombeiro Militar. A proposta visa provocar a instituição a realizar uma gestão mais assertiva e específica com foco na redução dos atendimentos e na mitigação dos danos ambientais causados pelos incêndios florestais.

Palavras-Chave: Incêndio florestal, indicador de resultado, indicador de esforço, prevenção, CBMMG.

ABSTRACT

In Minas Gerais, the number of forest fire occurrences attended by CBMMG has increased annually. The present work aims to analyze the data of the forest fire records attended by the 3 battalions subordinated to the 2nd COB. The analysis can be used to make inferences about the issue of forest fires in the entire state of Minas Gerais and contribute to the prevention and reduction of the number of occurrences. It was based on data referring to forest fires (12,701 occurrences) that affected the vegetation cover of the 2nd COB region between the years 2015 to 2019. Statistical surveys were carried out with displays of graphs, tables, charts and figures that describe and characterize the institutional response in the region. The response profile, its quantity, periodicity, spatial distribution and evolution, which helped in the specific mapping of occurrences, were described. Two indicators of institutional performance have been proposed that may allow a more preventive and targeted management on this criminal modality of occurrence Military Firefighter. The proposal aims to provoke the institution to carry out a more assertive and specific management with a focus on reducing attendance and mitigating the environmental damage caused by forest fires.

Keywords: Forest fire, result indicator, effort indicator, prevention, CBMMG.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES:

FIGURAS

Figura 1 - Divisão territorial do 2º COB.	15
Figura 2- Municípios com unidade do CBMMG e divisão territorial por COB.	16
Figura 3 - Organograma do 2º COB.	18
Figura 4 - Divisão territorial do 5º BBM.	19
Figura 5 - Divisão territorial do 8º BBM.	21
Figura 6 - Divisão territorial do 12º BBM.	22
Figura 7 - Precipitação média anual em Minas Gerais.	29
Figura 8 - Biomas do estado de MG.	30
Figura 9 - Declividade do terreno de MG.	31
Figura 10 -Mapa de uso e cobertura da terra em MG.	32
Figura 11 - Distribuição espacial dos IF na região do 2º COB.	60

GRÁFICOS

Gráfico 1 - Total de registros anuais de incêndios florestais no CBMMG.	48
Gráfico 2 - Atendimentos de incêndio florestal pelas unidades do CBMMG.	49
Gráfico 3 - Atendimentos de IF por mês pelo CBMMG.	50
Gráfico 4 - Registros de IF pelo CBMMG por ano na região do 2º COB.	53
Gráfico 5 – Registros mensais de atendimentos de IF na região do 2º COB.	53
Gráfico 6 – Registros de atendimentos de IF pelo 5º, 8º e 12º BBM.	54
Gráfico 7 – Registros de atendimentos de IF por área (urbana/rural) no 2º COB.	55
Gráfico 8 – Registros de atendimentos de IF nas áreas urbanas.	56
Gráfico 9 – Atendimentos de IF das áreas rurais.	57
Gráfico 10 – Registros de atendimentos de IF por horário do dia.	58
Gráfico 11 – Total de registros de IF por dia da semana.	59
Gráfico 12 – Registros dos atendimentos de IF pelo 5º BBM.	63
Gráfico 13 - Registros dos atendimentos de IF em dois intervalos do ano.	63
Gráfico 14 – Registros de atendimentos de IF por área (urbana/rural).	64
Gráfico 15 – Registros de atendimentos de IF nas áreas urbanas.	64
Gráfico 16 – Registros de atendimentos de IF nas áreas rurais.	65
Gráfico 17 – Registros dos atendimentos de IF pelo 8º BBM.	67
Gráfico 18 - Registros de atendimentos de IF em dois intervalos do ano.	68

Gráfico 19 - Registros de incêndio florestal por área (urbana/rural) no 8º BBM.....	68
Gráfico 20 – Registros dos atendimentos de IF nas áreas urbanas.....	69
Gráfico 21 – Registros de atendimentos de IF nas áreas rurais do 8º BBM.....	70
Gráfico 22 – Registros dos atendimentos de IF de 2015 a 2019 pelo 12º BBM.....	72
Gráfico 23 - Registros de incêndio florestal em dois intervalos do ano.....	73
Gráfico 24 - Registros de atendimentos de IF por área (urbana/rural).....	73
Gráfico 25 – Registros de atendimentos de IF nas áreas urbanas no 12º BBM.....	74
Gráfico 26 – Registros de atendimentos de IF nas áreas rurais do 12º BBM.....	75

QUADROS

Quadro 1 - Resumo da articulação operacional do 5º BBM.....	20
Quadro 2 - Resumo da articulação operacional do 8º BBM.....	21
Quadro 3 - Resumo da articulação operacional do 12º BBM.....	23
Quadro 4 - Codificação e descrição das ocorrências de incêndio florestal.....	43
Quadro 5 - Indicadores de esforço e de resultados – conceitos.....	77
Quadro 6 - Detalhamento do indicador de esforço.....	81
Quadro 7 - Detalhamento do indicador de resultado.....	83

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resumo da articulação operacional do 2º COB.	17
Tabela 2 - Área e população dos municípios da circunscrição do 5º BBM.....	24
Tabela 3 - Área e população dos municípios da circunscrição do 8º BBM.....	25
Tabela 4 - Área e população dos municípios da circunscrição do 12º BBM.....	26
Tabela 5 - Bacias hidrográficas inseridas em Minas Gerais.....	27
Tabela 6 - Quantitativo de registros em todo o CBMMG.	44
Tabela 7 - Registros por “grupos” de “pronta resposta” no CBMMG.....	45
Tabela 8 - Quantitativo de registros de “pronta resposta” (PR) no CBMMG.	45
Tabela 9 - Quantitativo de registros do grupo “O” e classe “04” no CBMMG.	46
Tabela 10 - Quantitativo de registros de “pronta resposta” no 2º COB.	46
Tabela 11 - Quantitativo de registros do grupo “O” e classe “04” no 2º COB.....	47
Tabela 12 - Percentual de registros por descrição da natureza no CBMMG.	51
Tabela 13 - Registros de IF atendidos na região do 2º COB pelo CBMMG.	52
Tabela 14 – Registros de atendimentos de IF pelo 5º, 8º e 12º BBM.	54
Tabela 15 – Média e desvio padrão dos registros de IF das UEOP/2º COB.....	55
Tabela 16 - Quantitativo de registros de “pronta resposta” no 5º BBM.	61
Tabela 17 - Quantitativo de registros do grupo “O” e classe “04” no 5º BBM.....	61
Tabela 18 - Registros de atendimentos de IF na área do 5º BBM.	62
Tabela 19 - Quantitativo de registros de “pronta resposta” no 8º BBM.	65
Tabela 20 - Quantitativo de registros do grupo “O” e classe “04” no 8º BBM.....	66
Tabela 21 - Registros de atendimentos de IF na área do 8º BBM.	66
Tabela 22 - Quantitativo de registros de “pronta resposta” no 12º BBM.	70
Tabela 23 - Quantitativo de registros do grupo “O” e classe “04” no 12º BBM.....	71
Tabela 24 - Registros de atendimentos de IF na área do 12º BBM.	71
Tabela 25 - Dados gerais dos municípios sede de batalhão/2º COB.....	78
Tabela 26 - Indicadores de esforço dos batalhões conforme dados de 2019.	80
Tabela 27 - Indicador de resultado entre os anos de 2018 e 2019.	84

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADPF	Arguição de Descumprimento de Preceito Fundamental
BBM	Batalhão de Bombeiro Militar
BEMAD	Batalhão de Emergências Ambientais e Resposta a Desastres
BOA	Batalhão de Operações Aéreas
BTL	Batalhão
CBMMG	Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais
CE/89	Constituição do Estado de Minas Gerais de 1989
CEGEDEC	Curso de Especialização em Gestão, Proteção e Defesa Civil
CF/88	Constituição Federal Brasileira de 1988
CIAD	Centro Integrado de Atendimento e Despacho
CIA IND	Companhia Independente
CIA. OP.	Companhia Operacional
CIMAN	Centro Integrado Multiagências de Coordenação Operacional
CINDS	Centro Integrado de Informações de Defesa Social
COB	Comando Operacional de Bombeiros
CPCIF	Curso de Prevenção a Combate a Incêndios Florestais
DIAO	Diretriz Integrada de Ações e Operações do Sistema de Defesa Social
EMBM3	Terceira Seção do Estado Maior Bombeiro Militar
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPI	Equipamento de Proteção Individual
Expl.	Explosão
FLUC	Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra
FMA	Fórmula de Monte Alegre
FMA+	Fórmula de Monte Alegre Alterada
FNQ	Fundação Nacional da Qualidade
FR%	Frequência Relativa
GPS	Sistema de Posicionamento Global
GTO	Grupo Temático Operacional
Gu BM	Guarnição de Bombeiro Militar
IAPR	Índice de Atendimento a Pronta Resposta

IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEF	Instituto Estadual de Florestas
IF.	Incêndio Florestal
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
ISCIP	Índice de Segurança Contra Incêndio e Pânico
ITO	Instrução Técnica Operacional
LAPIG	Atlas das Pastagens Brasileiras
NIF	Núcleo de Incêndio Florestal
OKR	Objetivos e Resultados Chave
PABM	Posto Avançado Bombeiro Militar
PBRESC	Pelotão de Busca e Resgate com Cães
PDM	Patos de Minas
PEL	Pelotão
PEMAD	Pelotão de Emergências Ambientais e Respostas a Desastres
REDS	Registros de Eventos de Defesa Social
SEDS	Secretaria de Estado de Defesa de Minas Gerais
SIG's	Sistemas de Informações Geográficas
SIRGAS	Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas
UC	Unidade de Conservação
UDI	Uberlândia
UEOP	Unidade de Execução Operacional
URA	Uberaba

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	15
1.1.1 A articulação operacional do CBMMG.....	15
1.1.2 Articulação operacional do 2º COB	17
1.2 CARACTERÍSTICAS DO LOCAL DE ESTUDO	23
1.2.1 Caracterização física da região de estudo	27
2 DESENVOLVIMENTO	33
2.1 SUSTENTAÇÃO LEGAL DA ATIVIDADE PELO CBMMG.....	33
2.2 HISTÓRICO DA ATIVIDADE DE INCÊNDIO FLORESTAL NO CBMMG	39
2.3 NATUREZA DAS OCORRÊNCIAS DO CBMMG	41
2.4 ATENDIMENTOS DO CBMMG NO PERÍODO 2015 A 2019.....	43
2.4.1 Atendimentos operacionais de Pronto Resposta no CBMMG	44
2.5 ATENDIMENTOS OPERACIONAIS DE “PRONTA RESPOSTA” NO 2º COB....	46
3.1 ANÁLISE DOS DADOS DE IF REGISTRADOS NA REGIÃO DO 2º COB	51
3.2 ATENDIMENTOS DE IF E “PRONTA RESPOSTA” NO 5º BBM	61
3.2.1 Análise dos dados de IF registrados na área do 5º BBM	61
3.3 ATENDIMENTOS DE IF E “PRONTA RESPOSTA” NO 8º BBM	65
3.3.1 Análise dos dados de IF na área do 8º BBM.....	66
3.4 ATENDIMENTOS DE IF E “PRONTA RESPOSTA” NO 12º BBM	70
3.4.1 Análise dos dados de IF atendidos na área do 12º BBM	71
3.5 INDICADORES DE DESEMPENHO	75
3.5.1 Indicador de esforço	77
3.5.1.1 – Cálculo do coeficiente da população (C.P):.....	78
3.5.1.2 – Cálculo do coeficiente da área (C.A):	79
3.5.1.3 – Cálculo do coeficiente da quantidade de ocorrências (C.N):.....	79
3.5.1.4 – Cálculo do coeficiente da média do efetivo existente (C.E.E):	79
3.5.2 Indicador de resultado	82
4 METODOLOGIA.....	84
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	86
REFERÊNCIAS	96

1 INTRODUÇÃO

No Brasil a prática das queimadas e os incêndios florestais (IF) remontam do período colonial, desde o ano 1.500, conforme mencionado por Gonçalves *et al.* (2005) e a utilização do fogo como prática de limpeza e abertura de novas áreas para plantio e criação de animais faz parte da cultura de exploração econômica do meio ambiente brasileiro, desde então.

Entretanto as queimadas podem provocar incêndio florestais e a cada estação, provocam grande impacto ambiental nos diferentes continentes e regiões em todo o mundo, principalmente durante a estação seca em que a vegetação está em um adiantado processo de desidratação. Estes incêndios danificam e alteram profundamente o equilíbrio ambiental na medida em que destroem a fauna e a flora, marcando profundamente a paisagem, com efeito imediato e tardio sobre a região afetada. (LOURENÇO *et al.*, 2011, p. 61).

O uso indiscriminado do fogo em coberturas vegetais gera grande preocupação ao poder público e a população em geral, razão pela qual, constantemente esse assunto tem sido pauta de discussão no legislativo, na imprensa e demais meios de comunicação.

Considerando a importância global dos biomas brasileiros, em especial a floresta amazônica que de acordo com estudiosos influencia o clima mundial, (Souza *et al.*, 2017) as Casas Legislativas têm se ocupado em atualizar as normas que regem o meio ambiente, visando minimizar as ações antrópicas de degradação ambiental e visando incentivar práticas mais sustentáveis de sua exploração econômica.

O Greenpeace (2019) também se manifestou sobre as queimadas na floresta amazônica afirmando que “de janeiro a 20 de agosto, o número de queimadas na região (amazônica) foi 145% superior ao registrado no mesmo período de 2018.”

Toda essa movimentação internacional e nacional sobre as questões ambientais, em especial sobre os incêndios nas coberturas vegetais, pressiona o Estado e suas instituições públicas e neste contexto está o Corpo de Bombeiro Militar de Minas Gerais – CBMMG que juntamente com outros órgãos, atua na prevenção e resposta a esses desastres ambientais. (MINAS GERAIS, 2005).

A intensificação da fiscalização, campanhas e demais medidas preventivas e educativas devem ser providenciadas pelos governantes. Sem a devida fiscalização

e acompanhamento do poder público e fortalecimento das instituições ambientais que estão na linha de frente, não será possível manter essa prática em níveis aceitáveis e os danos podem ser irreversíveis.

A questão é de multiagências e tem movimentado inclusive a iniciativa privada na busca por soluções de mapeamento e monitoramento dos incêndios, principalmente nos períodos mais críticos. A tecnologia de satélites por exemplo, tem sido fundamental neste trabalho, especialmente pelas imagens georreferenciais e pelo Sistemas de Informações Geográficas (SIG's). Elas são produzidas por satélites artificiais que fotografam a superfície terrestre e produzem imagens, sendo então possível visualizar e acompanhar as variações da superfície, inclusive os focos de calor, além de outros aspectos na paisagem tais como desmatamento ilegal, processo erosivo intenso do solo, incêndios florestais, áreas de exploração do solo por mineradoras ilegais, entre outros. (GRANEMANN *et al.*, 2009).

No Brasil, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) está desenvolvendo sistemas de Geoprocessamento e Processamento de Imagens desde 1984 e tem colhido resultados significativos (Câmara et al., 1992). O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), em cooperação mútua com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, inaugurou em 2014 o Centro Integrado Multiagências de Coordenação Operacional (CIMAN) “plataforma virtual criada para o monitoramento das queimadas e focos de incêndio em todo o território nacional, disponibilizando informações em tempo real” (ASCOM, 2014).

As ferramentas de SIG são hoje muito utilizadas e de grande importância. Uma delas, o *Google Earth*, é um programa que gera imagens precisas, coloridas e de alta resolução da superfície terrestre desde 2005, com acesso público e gratuito, em interface com o sistema de posição global americano (GPS), que produz mapas reais da terra com alta precisão, indicando as coordenadas geográficas de cada ponto do planeta. Estas ferramentas auxiliam diversas organizações em todo o mundo a acompanhar as alterações da superfície em tempo real, denunciando alterações significativas aos órgãos de imprensa e instituições públicas para que as medidas de correção e neutralização sejam adotadas pelos governos. (OLIVEIRA; FERREIRA, 2017).

Conforme menciona Souza (2017) “com o advento de novas tecnologias de comunicação, em especial o surgimento da internet, o acesso as informações permitiram a universalização do conhecimento e da informação pelo globo. ” Com

estas ferramentas “o desenvolvimento das redes de satélites orbitais ao longo do globo terrestre permitiu mapear o nosso planeta de uma visão jamais imaginada, bem como extrair informações valiosíssimas.” E nesse diapasão, as instituições públicas e os governos sofrem pressão rotineira da sociedade, da imprensa e da comunidade internacional para providenciar medidas de contenção e reparo aos desastres ambientais.

Em Minas Gerais de 2015 a 2019 foram registrados 65.585 atendimentos de ocorrências de incêndios florestais pelo Corpo de Bombeiros Militar (CINDS, 2020). Considerando as inúmeras modalidades de ocorrências atendidas pelo órgão, conforme competência normativa e constitucional, este número é elevado. Soma-se a gravidade, o fato de 76,84% destes atendimentos ter ocorrido em apenas 5 meses consecutivos de cada ano (junho a outubro), conforme será abordado com detalhes posteriormente neste trabalho. (Anuário Estatístico do CINDS/CBMMG, 2020).

O CBMMG tem despendido esforços para conter o avanço dos incêndios em sua área de circunscrição, entretanto, eles ainda não são o suficiente para dar conta de toda a demanda.

“Incêndio florestal no CBMMG: análise da demanda operacional na região do Segundo Comando Operacional de Bombeiros” é o tema deste trabalho, que teve a finalidade de analisar os dados regionais desta modalidade de ocorrência que se encontram no banco do CINDS/SEDS/CBMMG e por fim, sugerir que eles não sejam tratados como meras informações, mas sim como indicadores de desempenho institucional, com o objetivo de buscar constantemente uma melhoria da gestão operacional do CBMMG, haja vista que a análise poderá ser utilizada para se fazer inferências sobre a questão dos incêndios florestais em todo o estado mineiro e poderá contribuir com a prevenção e redução do número de ocorrências.

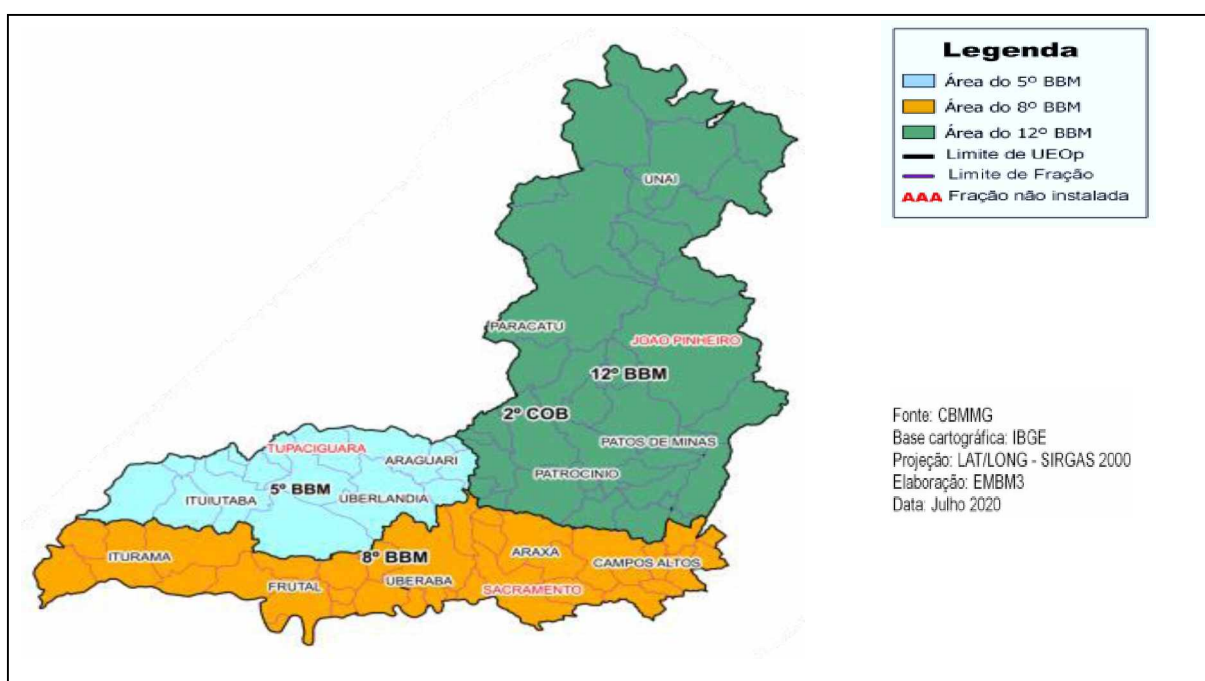
O foco deste trabalho será a análise quantitativa dos dados referentes aos incêndios que acometeram a cobertura vegetal da região do 2º COB entre os anos de 2015 a 2019, atendidos pela suas Unidades de Execução Operacional (UEOP) subordinadas. O propósito é realizar levantamentos estatísticos, identificar as coberturas vegetais mais agredidas pelo fogo e sua área de maior incidência nessa região, que poderão subsidiar ações de políticas públicas de prevenção e mitigação dos impactos negativos, melhorando a resposta institucional da corporação.

1.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O Segundo Comando Operacional de Bombeiros (2º COB) está sediado em Uberlândia e tem sob sua subordinação três batalhões (5º, 8º e 12º BBM) que juntos, englobam municípios de quatro Mesorregiões do estado conhecidas como Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, Noroeste de Minas, Norte de Minas e Central Mineira, totalizando 93 municípios em sua região de articulação.

Na figura a seguir, um mapa regional com a sua área de articulação geográfica no estado:

Figura 1 - Divisão territorial do 2º COB.



Fonte: Plano de Articulação do CBMMG - 2020

Elaboração: pelo autor, 2020.

1.1.1 A articulação operacional do CBMMG

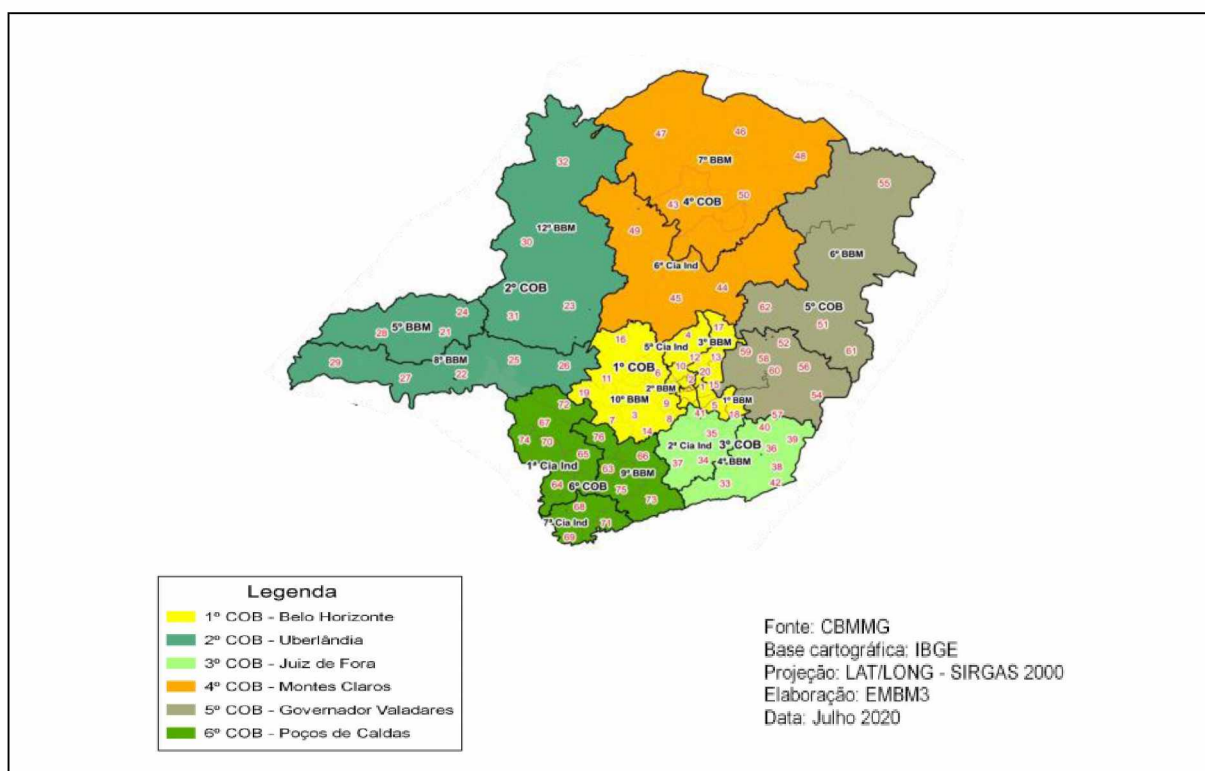
O CBMMG é composto pelo Comando Geral, Estado Maior, Diretorias Técnicas de assessoria, Comando Operacionais Regionais, estruturas de ensino, Centros e Unidades de Execução Operacional (UEOP). As estruturas operacionais da corporação estão espalhadas estrategicamente pelos setenta e seis (76) municípios mineiros, conforme o seu “Plano de Articulação do Corpo de Bombeiros Militar”, aprovado pela Resolução 922, de 21 de julho de 2020. Neste plano, as diferentes unidades de Execução Operacional são responsáveis pelo atendimento operacional

de uma área específica do território mineiro, que engloba vários municípios, sendo que a sede regional normalmente se encontra na cidade com maior densidade populacional e demanda bombeiro militar. (MINAS GERAIS 2020).

A figura a seguir contém um mapa de MG dividido pelas diferentes regiões de circunscrição dos 6 Comandos Operacionais de Bombeiros (COB). Juntamente com as suas unidades operacionais subordinadas, são responsáveis pelo atendimento dos 853 municípios mineiros e uma população estimada para 2020 de 21.272.666 habitantes (IBGE, 2019).

Os números no mapa da figura a seguir, indicam os municípios onde existem unidades do CBMMG instaladas. As unidades de atendimentos estão presentes fisicamente em 8,91% (76 de 853) dos municípios do estado. (MINAS GERAIS 2020). A área em verde escuro representa o local de estudo deste trabalho, equivalente a área de circunscrição do 2º COB.

Figura 2- Municípios com unidade do CBMMG e divisão territorial por COB.



Fonte: Plano de Articulação do CBMMG -2020
Elaboração: pelo autor, 2020.

Subordinados aos Comandos Operacionais existem as Unidades de Execução Operacional. No CBMMG as unidades operacionais tem as seguintes denominações pela ordem decrescente de hierarquia: Batalhão (Btl), Companhia

Independente (Cia. Ind.), Companhia Operacional (Cia. Op.), Pelotão (Pel.) e Posto Avançado (PA). (MINAS GERAIS, 2016)

Estas unidades são equipadas com recursos logísticos e humanos proporcionais a sua demanda, conforme estabelecido na Diretriz do Comando Geral número 3, (atualizações, 2019). (MINAS GERAIS, 2016).

Na região estudada existem 85 municípios inseridos no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba e no Noroeste de Minas, além de mais 3 municípios da Mesorregião do Oeste de Minas (Medeiros, Tapiraí e Córrego Danta), 3 municípios pertencentes a Mesorregião do Norte de Minas (Chapada Gaúcha, Urucuaia e Riachinho) e 2 da Central de Minas (Estrela do Indaiá e Serra da Saudade), totalizando 93 municípios em sua região de atendimento.

Na tabela a seguir, estão descritas as cidades de abrangência do 2º COB divididas pelas suas Unidades de Execução Operacional (UEOP) subordinadas:

Tabela 1 - Resumo da articulação operacional do 2º COB.

2º COB		
UEOP	Mun. Sede da UEOP	Quantitativo de cidades atendidas
5º BBM	Uberlândia (UDI)	18
8º BBM	Uberaba (URA)	36
12º BBM	Patos de Minas (PDM)	39
Total		93

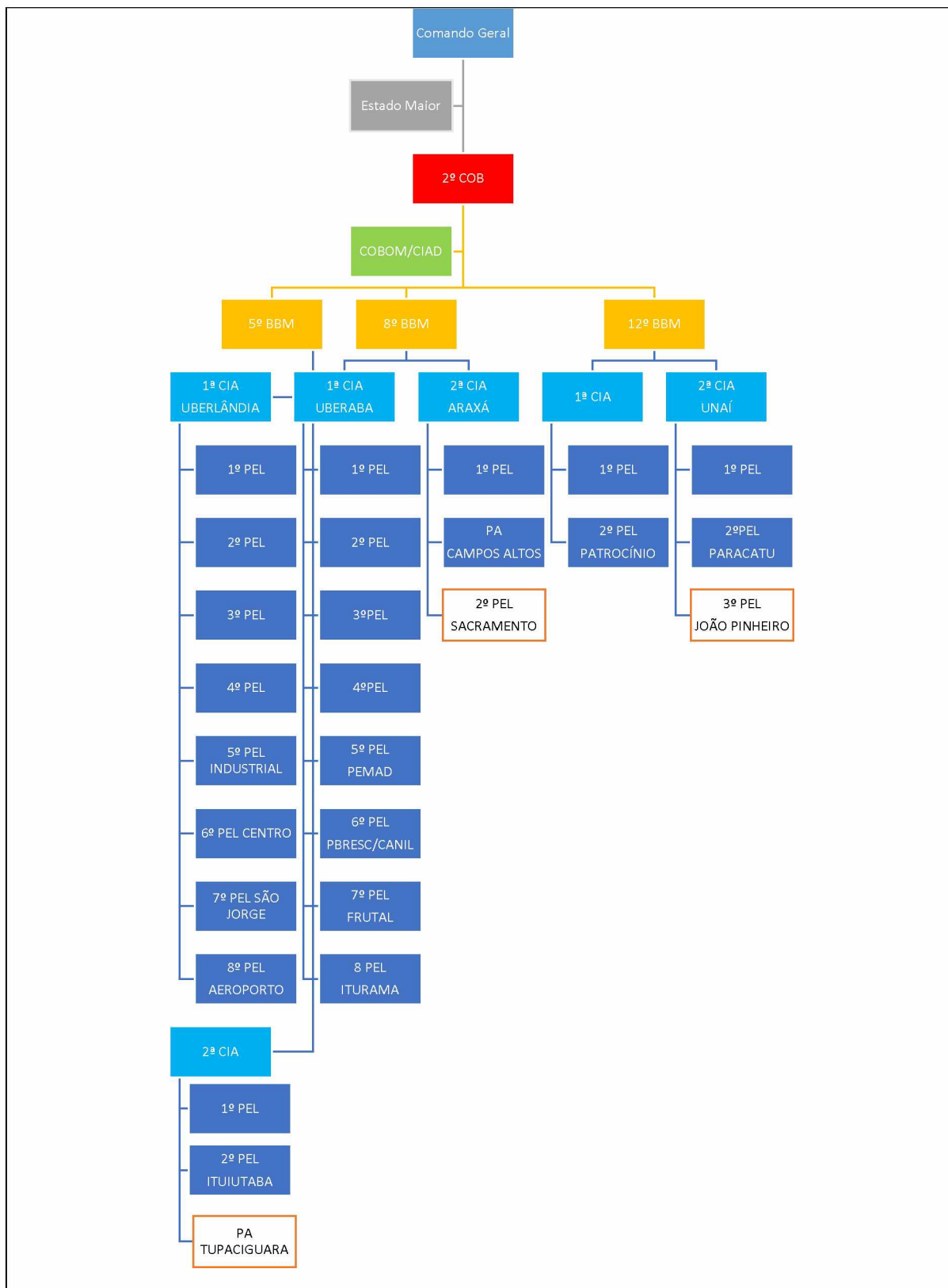
Fonte: Plano de Articulação do CBMMG - 2020

Elaboração: pelo autor, 2020.

1.1.2 Articulação operacional do 2º COB

Na figura a seguir, tem-se o organograma do 2º COB evidenciando as suas UEOP subordinadas e a localização municipal de cada uma delas. O Posto Avançado (PA) de Tupaciguara da 2ª Companhia Operacional do 5º BBM, o 2º Pelotão da 2ª Companhia Operacional do 8º BBM em Sacramento e o 3º Pelotão da 2ª Companhia Operacional do 12º BBM estão em vias de edificação e estruturação, por isso o destaque no organograma.

Figura 3 - Organograma do 2º COB.

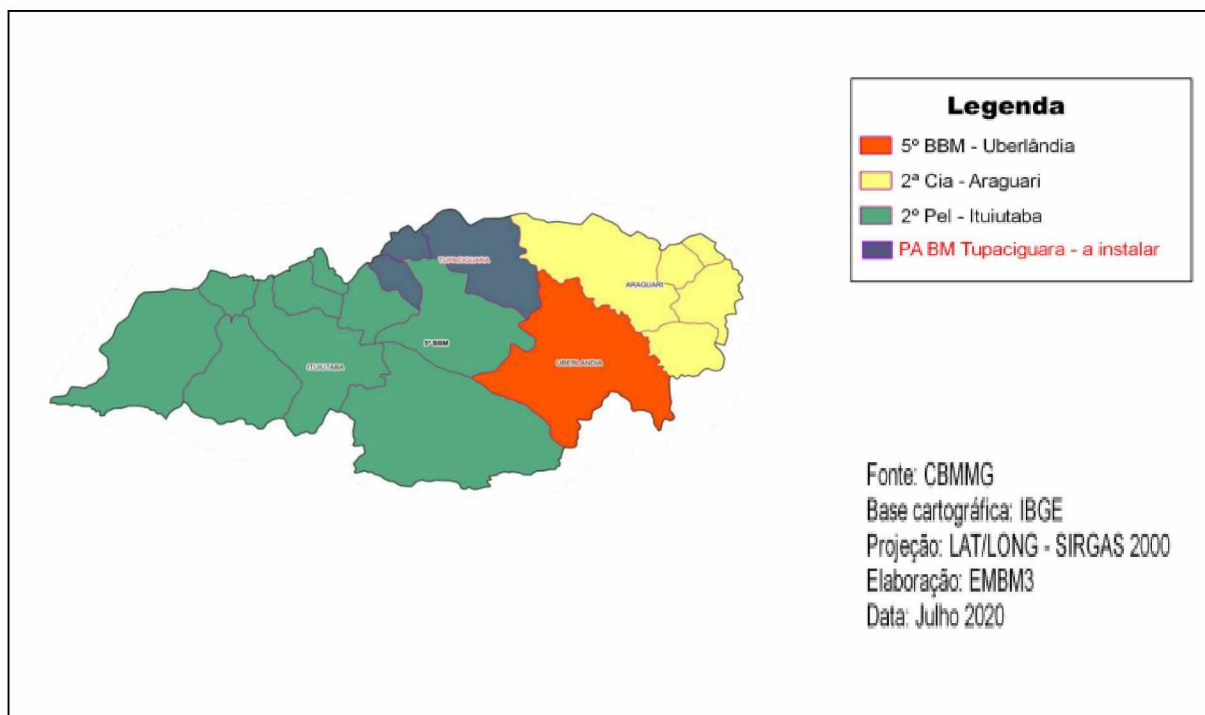


Fonte: Plano de Articulação do CBMMG - 2020
Elaboração: pelo autor, 2020.

Conforme descrito na figura anterior, o 2º COB tem unidades físicas subordinadas e instaladas em 12 municípios, sendo que destas, 3 são Batalhões (5º, 8º e 12º BBM) sediados respectivamente em Uberlândia, Uberaba e Patos de Minas. As demais unidades estão na linha de comando destes batalhões como Companhias Operacionais (Cia. Op.), Pelotões (Pel.) e Posto Avançado (PA). O presente estudo analisará dados destas três unidades já mencionadas.

O Quinto Batalhão de Bombeiro Militar (5º BBM) está sediado em Uberlândia e tem sob sua subordinação quatro frações que juntas, atendem a 18 municípios. Na figura a seguir, uma ilustração de sua área geográfica de articulação, localizada na porção Norte do Triângulo Mineiro:

Figura 4 - Divisão territorial do 5º BBM.



Fonte: Plano de Articulação do CBMMG - 2020
 Elaboração: pelo autor, 2020.

O 5º BBM tem especificamente sob sua subordinação a Primeira Companhia Operacional (1ª Cia. Op.) baseada na sede (Uberlândia), a Segunda Companhia Operacional (2ª Cia. Op.) sediada em Araguari, o Segundo Pelotão (2º Pel.) de Bombeiros sediado em Ituiutaba e o Posto Avançado (PA) de Tupaciguara. Os municípios de atendimento daquela unidade operacional, juntamente com as suas unidades subordinadas atendem aos municípios, conforme descrito no quadro a

seguir. Os municípios em destaque (negrito) são as cidades onde estão instaladas as frações.

Quadro 1 - Resumo da articulação operacional do 5º BBM.

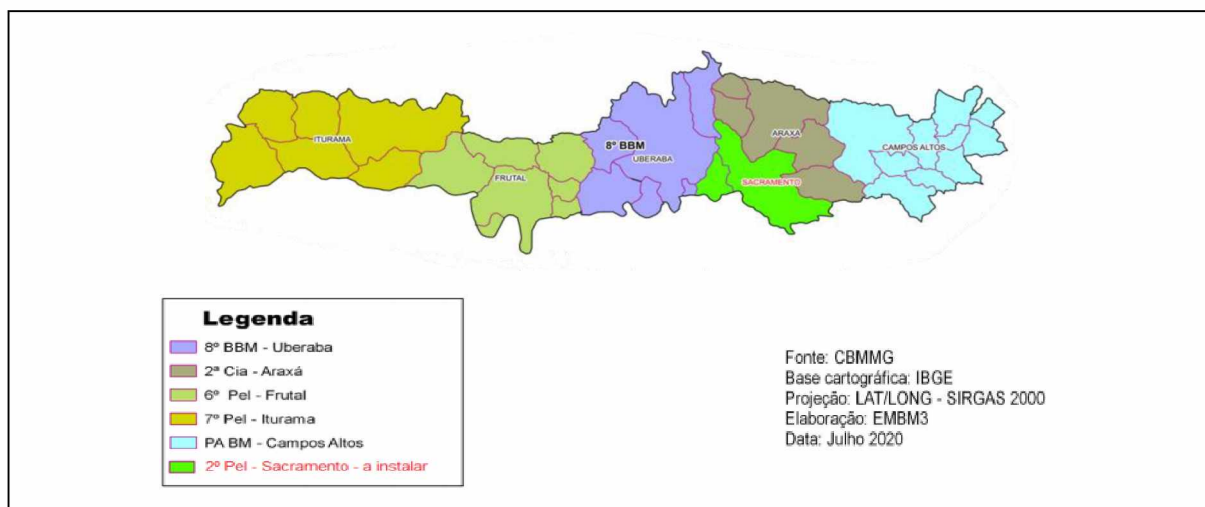
Quinto Batalhão de Bombeiros Militar (5º BBM)			
Companhia Operacional, Pelotão e Posto Avançado	Municípios de atendimento		Quantitativo de cidades atendidas
Primeira Companhia Operacional	Uberlândia		1
Segunda Companhia Operacional	Araguari	Grupiara	5
	Cascalho Rico	Indianópolis	
	Estrela do Sul		
Segundo Pelotão	Cachoeira Dourada	Ipiaçu	9
	Canápolis	Gurinhatã	
	Capinópolis	Prata	
	Ituiutaba	Santa Vitória	
	Monte Alegre de Minas		
Posto Avançado	Araporã	Tupaciguara	3
	Centralina		
Total			18

Fonte: Plano de Articulação do CBMMG - 2020
Elaboração: pelo autor, 2020.

A outra Unidade de Execução Operacional sob subordinação do 2º COB é o Oitavo Batalhão de Bombeiros Militar (8º BBM) sediado em Uberaba. Este batalhão juntamente com as suas frações subordinadas atende a 36 municípios do Triângulo Mineiro Sul. Sob sua subordinação estão as Primeira Companhia Operacional responsável pelos quatro pelotões (Primeiro ao quarto), pelo Quinto Pelotão de Emergências Ambientais e Respostas a Desastres - PEMAD), pelo Sexto Pelotão de Busca e Resgate com Cães - PBRESC/CANIL, (todos localizados em Uberaba), pelo Sétimo Pelotão sediado em Frutal e Oitavo Pelotão sediado em Iturama. Outra fração subordinada ao 8º BBM é a Segunda Companhia Operacional sediada em Araxá, responsável pelo Primeiro Pelotão localizado em sua sede, pelo Posto Avançado situado em Campos Altos e pelo Segundo Pelotão a ser instalado em Sacramento.

Na figura a seguir, um recorte do mapa de Minas Gerais evidenciando a área geográfica de abrangência deste batalhão:

Figura 5 - Divisão territorial do 8º BBM.



Fonte: Plano de Articulação do CBMMG - 2020
Elaboração: pelo autor, 2020.

De forma mais descritiva, no quadro a seguir, a relação das frações subordinadas ao 8º BBM e os seus municípios de circunscrição.

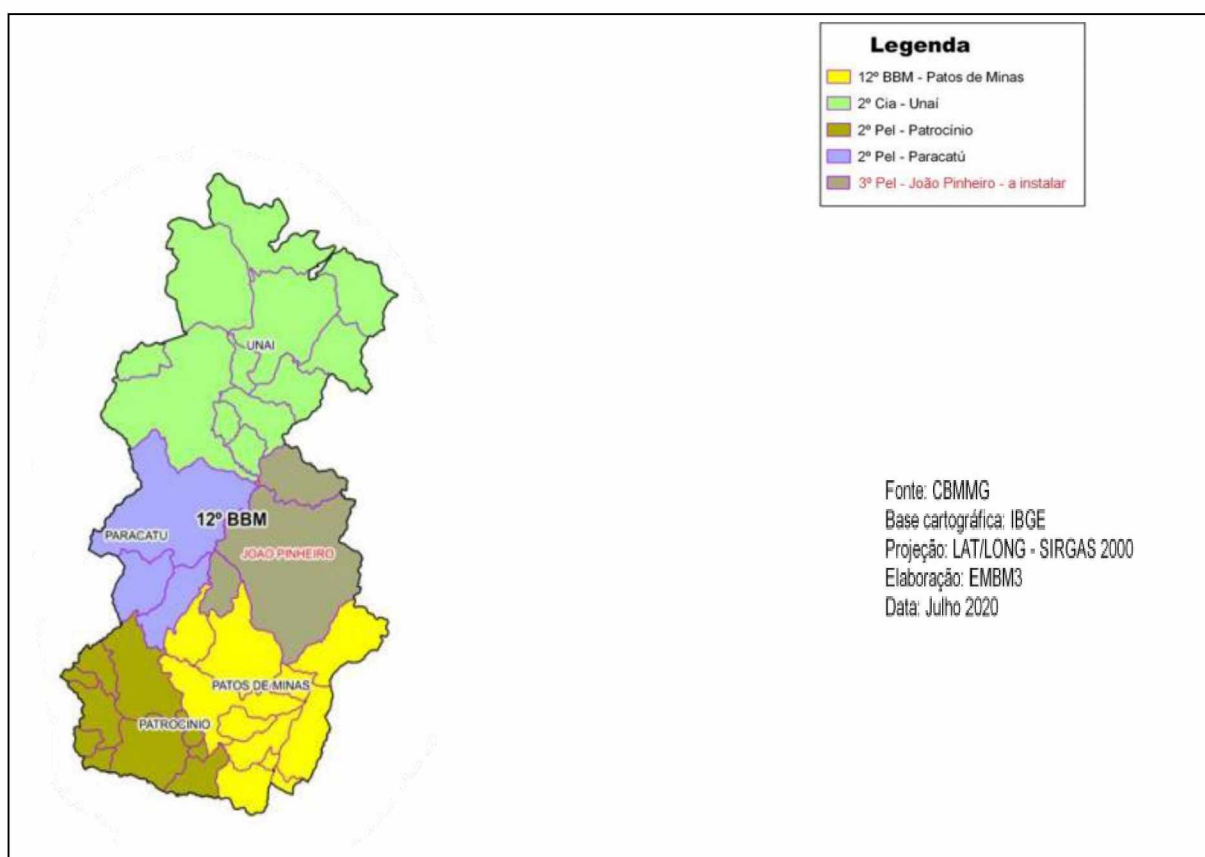
Quadro 2 - Resumo da articulação operacional do 8º BBM.

Oitavo Batalhão de Bombeiros Militar (8º BBM)			
Fração	Municípios de atendimento		Quantitativo de cidades
1ª Cia. Op.	Água Comprida	Delta	06
	Conceição das Alagoas	Nova Ponte	
	Uberaba	Veríssimo	
7º Pelotão	Campo florido	Frutal	07
	Comendador Gomes	Itapagipe	
	Fronteira	Pirajuba	
	Planura		
8º Pelotão	Campina Verde	Limeira do Oeste	06
	São Francisco de Sales	Carneirinho	
	Iturama	União de Minas	
2ª Cia. Op.	Araxá	Santa Juliana	05
	Pedrinópolis	Tapira	
	Perdizes		
2º Pelotão	Conquista	Sacramento	02
PA BM	Campos Altos	Córrego Danta	10
	Estrela do Indaiá	Ibiá	
	Medeiros	Pratinha	
	Santa Rosa da Serra	Serra da	
	São Gotardo	Tapiraí	
Total			36

Fonte: Plano de Articulação do CBMMG - 2020
Elaboração: pelo autor, 2020.

Os municípios em destaque neste quadro são as localidades onde estão instaladas as frações. Enfim, a terceira Unidade de Execução Operacional subordinada ao 2º COB é o Décimo Segundo Batalhão de Bombeiros (12º BBM) sediado em Patos de Minas. Ele, juntamente com as suas frações subordinadas atendem vários municípios localizados, principalmente, na Mesorregião do Noroeste de Minas, no total de 39. Sob sua subordinação estão as Primeira Companhia Operacional situada na em Patos de Minas, responsável pelos Primeiro Pelotão/sede e pelo Segundo Pelotão situado em Patrocínio. A outra fração subordinada é a Segunda Companhia Operacional sediada em Unaí, responsável pelo Primeiro Pelotão localizado neste município, pelo Segundo Pelotão localizado em Paracatu e o 3º Pelotão em João Pinheiro. Na figura a seguir, uma descrição da sua área geográfica de abrangência.

Figura 6 - Divisão territorial do 12º BBM.



Fonte: Plano de Articulação do CBMMG - 2020
 Elaboração: pelo autor, 2020.

No quadro a seguir, as frações subordinadas ao 12º BBM e os seus respectivos municípios de atuação.

Quadro 3 - Resumo da articulação operacional do 12º BBM.

Décimo Segundo Batalhão de Bombeiros Militar (12º BBM)			
Fração	Municípios de atendimento		Quantitativo de cidades atendidas
1º Pel./1ª Cia. Op.	Carmo do Paranaíba	Lagamar	11
	Lagoa Formosa	Matutina	
	Patos de Minas	Rio Paranaíba	
	Presidente Olegário	Tiros	
	São Gonçalo do Abaeté	Arapuá	
	Varjão de Minas		
2º Pel./1ª Cia. Op.	Abadia dos Dourados	Coromandel	10
	Douradoquara	Guimarânia	
	Cruzeiro da Fortaleza	Monte Carmelo	
	Serra do Salitre	Iraí de Minas	
	Romaria	Patrocínio	
1º Pel./2ª Cia. Op.	Bonfinópolis de Minas	Buritis	12
	Chapada Gaúcha	Dom Bosco	
	Cabeceira Grande	Formoso	
	Natalândia	Arinos	
	Riachinho	Unai	
	Uruana de Minas	Uruçuia	
2º Pel./2ª Cia. Op.	Guarda-Mor	Paracatu	03
	Vazante		
3º Pel./2ª Cia. Op.	Brasilândia de Minas	João Pinheiro	03
	Lagoa Grande		
Total			39

Fonte: Plano de Articulação do CBMMG - 2020
Elaboração: pelo autor, 2020.

Os municípios em destaque neste quadro são as localidades onde estão instaladas as frações bombeiro militar.

1.2 CARACTERÍSTICAS DO LOCAL DE ESTUDO

A região de circunscrição do 2º COB ocupa uma área total de 162.956 km², e faz divisa com três estados (São Paulo, Goiás e Mato Grosso do Sul), além do Distrito Federal, concentrando uma população total estimada para 2020 pelo IBGE (2019) em seus 93 municípios de 2.712.122 habitantes. De um modo geral, toda esta região, principalmente o Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba é conhecida por ter uma agroindústria pujante e considerada uma região de fronteira agrícola de acordo com ensinamentos de Graziano da Silva (1996). Os municípios desta área mais populosos

são: Uberlândia, Uberaba, Patos de Minas, Ituiutaba, Frutal, Patrocínio, Araxá, Paracatu e Unaí (IBGE, 2017).

A seguir foram inseridas 3 tabelas contendo os municípios e suas respectivas áreas e populações. Cada quadro contém os municípios específicos da abrangência dos diferentes batalhões subordinados ao 2º COB. Esta informação é importante porque nota-se que as distribuições espaciais dos pontos de atendimentos das ocorrências de incêndios florestais estão mais concentradas nos municípios mais populosos e principalmente naqueles onde existem uma instalação física do CBMMG. Entretanto, isso não significa que nos municípios que não tem o CBMMG presente não existam as demandas, contudo como se trata de uma ocorrência de urgência e emergência (pronta resposta), isto sugere que a população não faça acionamentos frequentes ao órgão naquelas localidades.

Tabela 2 - Área e população dos municípios da circunscrição do 5º BBM.

Ord.	Município	População total	Área total/km ²
1	Uberlândia	699.097	4.115
2	Araguari	117.825	2.729
3	Ituiutaba	105.255	2.598
4	Prata	28.017	4.847
5	Tupaciguara	25.398	1.823
6	Monte Alegre de Minas	21.236	2.595
7	Santa Vitória	19.872	3.001
8	Capinópolis	16.234	620
9	Canápolis	12.201	844
10	Centralina	10.346	322
11	Estrela do Sul	8.018	822
12	Indianópolis	6.951	830
13	Araporã	6.931	295
14	Gurinhatã	5.577	1.849
15	Ipiaçu	4.225	466
16	Cascalho Rico	3.092	367
17	Cachoeira Dourada	2.706	200
18	Grupiara	1.387	193
	Total	1.094.368	28.516

Fonte: IBGE 2020– projeção matemática da população para 2020.
Elaboração: pelo autor, 2020.

A área de circunscrição do 5º BBM contempla 18 municípios conforme tabela 2. As cidades em destaque são as que contém instalação física do CBMMG. A seguir na tabela 3, a relação dos 36 municípios da área de circunscrição do 8º BBM, aqueles que estão em destaque são os que contém uma instalação física do CBMMG.

Tabela 3 - Área e população dos municípios da circunscrição do 8º BBM.

Ord.	Município	População total	Área total/km ²
1	Uberaba	337.092	4.523
2	Araxá	107.337	1.164
3	Frutal	60.012	2.426
4	Iturama	39.690	1.404
5	São Gotardo	35.782	866
6	Conceição das Alagoas	28.346	1.340
7	Sacramento	26.374	3.073
8	Ibiá	25.358	2.704
9	Campina Verde	19.752	3.650
10	Fronteira	18.492	199
11	Perdizes	16.321	2.451
12	Nova Ponte	15.800	1.111
13	Campos Altos	15.563	710
14	Itapagipe	15.379	1.802
15	Santa Juliana	14.255	723
16	Planura	12.292	317
17	Delta	10.768	102
18	Carneirinho	10.066	2.063
19	Campo florido	8.269	1.264
20	Limeira do Oeste	7.589	1.319
21	Conquista	6.969	618
22	Pirajuba	6.348	337
23	São Francisco de Sales	6.274	1.128
24	Tapira	4.832	1.179
25	União de Minas	4.284	1.147
26	Veríssimo	4.045	1.031
27	Pedrinópolis	3.643	357
28	Pratinha	3.631	622
29	Estrela do Indaiá	3.491	635
30	Santa Rosa da Serra	3.357	284
31	Córrego Danta	3.191	657
32	Comendador Gomes	3.120	1.041
33	Água Comprida	1.992	492
34	Tapiraí	1.872	407
35	Medeiros	946	3.832
36	Serra da Saudade	776	335
	Total	883.308	47.313

Fonte: IBGE 2020 – projeção matemática da população para 2020.
Elaboração: pelo autor, 2020.

Por fim, na tabela a seguir, a relação dos 39 municípios da circunscrição do 12º BBM.

Tabela 4 - Área e população dos municípios da circunscrição do 12º BBM.

Ord.	Município	População total	Área total/km ²
1	Patos de Minas	153.585	3.190
2	Paracatu	93.862	8.229
3	Patrocínio	91.449	2.874
4	Unaí	84.930	8.448
5	Monte Carmelo	47.931	1.343
6	João Pinheiro	47.726	10.727
7	Carmo do Paranaíba	30.334	1.307
8	Coromandel	27.966	3.313
9	Buritis	25.013	5.225
10	Vazante	20.642	1.913
11	Presidente Olegário	19.627	3.503
12	Lagoa Formosa	18.111	840
13	Arinos	17.862	5.279
14	Urucuia	17.173	2.076
15	Brasilândia de Minas	16.748	2.509
16	Chapada Gaúcha	13.963	3.255
17	Rio Paranaíba	12.335	1.352
18	Serra do Salitre	11.668	1.295
19	Formoso	9.688	3.686
20	Lagoa Grande	9.608	1.236
21	São Gonçalo do Abaeté	8.459	2.692
22	Riachinho	8.134	1.719
23	Guimarânia	8.105	366
24	Lagamar	7.600	1.474
25	Varjão de Minas	7.138	651
26	Iraí de Minas	7.027	356
27	Abadia dos Dourados	7.006	881
28	Cabeceira Grande	6.988	1.031
29	Guarda-Mor	6.569	2.069
30	Tiros	6.424	2.091
31	Bonfinópolis de Minas	5.444	1.850
32	Matutina	3.741	260
33	Dom Bosco	3.655	817
34	Cruzeiro da Fortaleza	3.639	187
35	Romaria	3.520	407
36	Natalândia	3.308	468
37	Uruana de Minas	3.260	598
38	Arapuá	2.835	173
39	Douradoquara	1.912	312
	Total	874.985	90.002

Fonte: IBGE 2020– projeção matemática da população para 2020.
Elaboração: pelo autor, 2020.

1.2.1 Caracterização física da região de estudo

A região está localizada no relevo do Sudeste que é o resultado da tectônica de arqueamento, falhamentos e fraturamentos que moldou o escudo brasileiro desde a era mesozóica e estes processos de modelagem da crosta terrestre fizeram com que todo o relevo do estado obtivesse os mais distintos aspectos morfológicos do país. Nele, observa-se acúmulos de sedimentos da era Paleozóica e Mesozóica (MOREIRA, 1977). Em linhas gerais, pode-se afirmar que o estado é dividido em quatro províncias geotectônicas: São Francisco (Central de Minas), Tocantins (Noroeste-Sudeste de Minas), Paraná (Oeste-Sudoeste) e Mantiqueira (Nordeste-Sudeste) (SAADI, 1991). Esta unidade federativa conta com 17 bacias hidrográficas que estão intimamente relacionadas ao seu clima e relevo, com destaque para as Bacias do São Francisco (40,00% das terras do estado), a do Rio Grande (abrange 14,70%), a do Rio Paranaíba (abrange 12,00%), a do Rio Doce (abrange 12,10%) e por fim, a Bacia do Jequitinhonha que abrange 11,20% das terras mineiras (Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais, 2006). Na tabela a seguir, a relação destas Bacias Mineiras e sua área de abrangência, em percentual:

Tabela 5 - Bacias hidrográficas inseridas em Minas Gerais.

Bacia Hidrográfica	Estados Integrantes da Bacia	Área da Bacia em MG
Jequitinhonha	BA	11,20
Pardo	BA	0,30
São Mateus	BA	1,00
Mucuri	BA	2,50
Buranhém	BA	2,20
Peruipe	BA	0,00
Jucuruçu	BA	0,10
Itanhém	BA	0,10
Itaúnas	ES/BA	0,02
Paraíba do Sul	RJ/SP	3,50
Doce	ES	12,10
Itabapoana	ES/RJ	0,10
Itapemirim	ES	0,01
Paranaíba	GO/MS	12,0
Grande	SP/MS/RJ	14,7
Piracicaba	SP	0,20
São Francisco	BA/PE/AL/SE/DF/GO	40,00
Total		100,00

Fonte: Minas Gerais, 2015
Elaboração: pelo autor, 2020.

De maneira geral o clima de Minas Gerais conta com duas estações bem definidas, uma seca e uma chuvosa. O território mineiro se encontra em uma zona de transição entre latitudes (médias e baixas), considerando a variação da temperatura no verão e no inverno (NIMER, 1989).

Considerando a dimensão estadual, suas distinções morfológicas (topografia, relevo), sua localização continental e global, além das 17 bacias hidrográficas, Minas Gerais tem vários domínios morfoclimáticos, sendo que no sul e leste o clima pode variar do tropical úmido ao tropical semiúmido, passando pelo tropical de altitude, resultado da influência entre clima e relevo nessas regiões. Já no Centro, Oeste e no Triângulo Mineiro, apresenta-se clima tropical semiúmido típico, considerando o distanciamento do oceano atlântico. No Norte existe a predominância do clima semiárido (IBGE, 1990).

De acordo com os estudos de Edmon Nimer (1979), as províncias geotectônicas e as bacias hidrográficas influenciam diretamente o clima regional e global, carecendo então este estudo de trazer informações gerais que influenciam nas ocorrências de incêndios florestais.

As cinco maiores bacias exercem grande influência no clima mineiro, em especial no clima regional. No caso da região do 2º COB, de acordo com os estudos de Edmon Nimer (1979), as bacias que mais influenciam o seu clima são as Bacias do Rio Grande, Rio Paracatu e do Rio Paranaíba.

A precipitação média anual varia de 650 mm no Norte a 2100 mm no sul/sudeste do estado (Figura 7), sendo que em janeiro registra-se maiores índices pluviométricos. (GUIMARÃES *et al.* 2010)

Estas informações são relevantes na medida em que influenciam o uso e ocupação do solo pela atividade urbana, o agronegócio e o tipo de cobertura vegetal mais comum encontrada (nativa ou de cultivo), com profundos reflexos na economia local e, portanto, objeto de parâmetro para o planejamento de políticas públicas. (GUIMARÃES *et al.*, 2010).

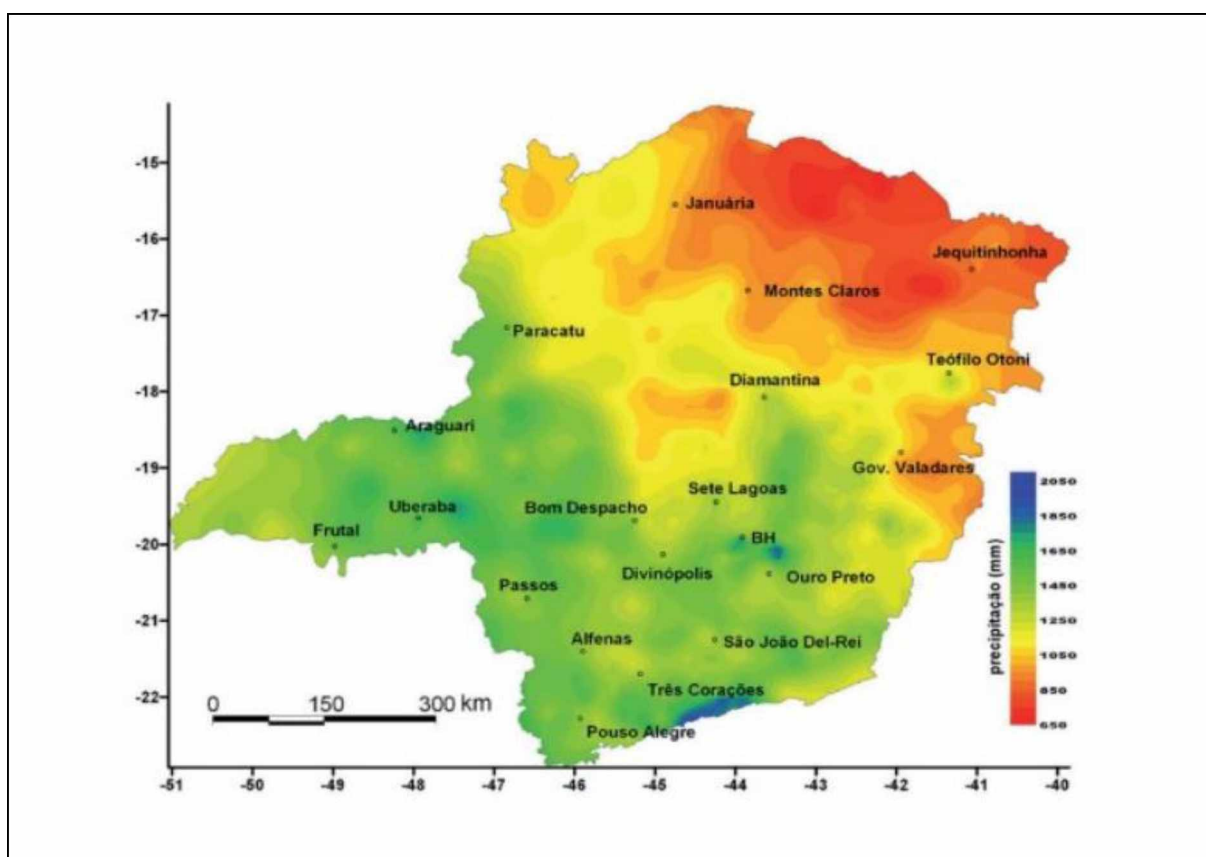
A região de estudo apresenta clima tropical semiúmido típico (no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba e parte Sul da Mesorregião do Noroeste de Minas) e clima semiárido, encontrado mais na porção Norte da Mesorregião do Noroeste de Minas. (REBOITA *et al.*, 2015).

No estado a cobertura vegetal nativa predominante são as matas pluviais, as matas secas, cerrado, campos limpos e caatinga. Seus principais biomas são o

Cerrado, localizado mais na porção Oeste do estado e ocupando cerca de 22,30% da área territorial de Minas Gerais, a Mata Atlântica 9,50% e localizada mais a Leste e a Caatinga, um bioma único no mundo, localizada mais ao Norte e ocupando cerca de 1,10% (IEF-MG, 2019).

Na figura a seguir, um mapa do estado de Minas Gerais onde se evidencia a distribuição pluviométrica pelo território mineiro. Observa-se que quanto mais se desloca para o Oeste do Triângulo Mineiro, mais escassas são as chuvas. No entorno de Uberaba e Araguari, as precipitações pluviométricas giram em torno de 1.850 mm, enquanto que no entorno de Paracatu e sua bacia, a média gira em torno de 1.250 mm.

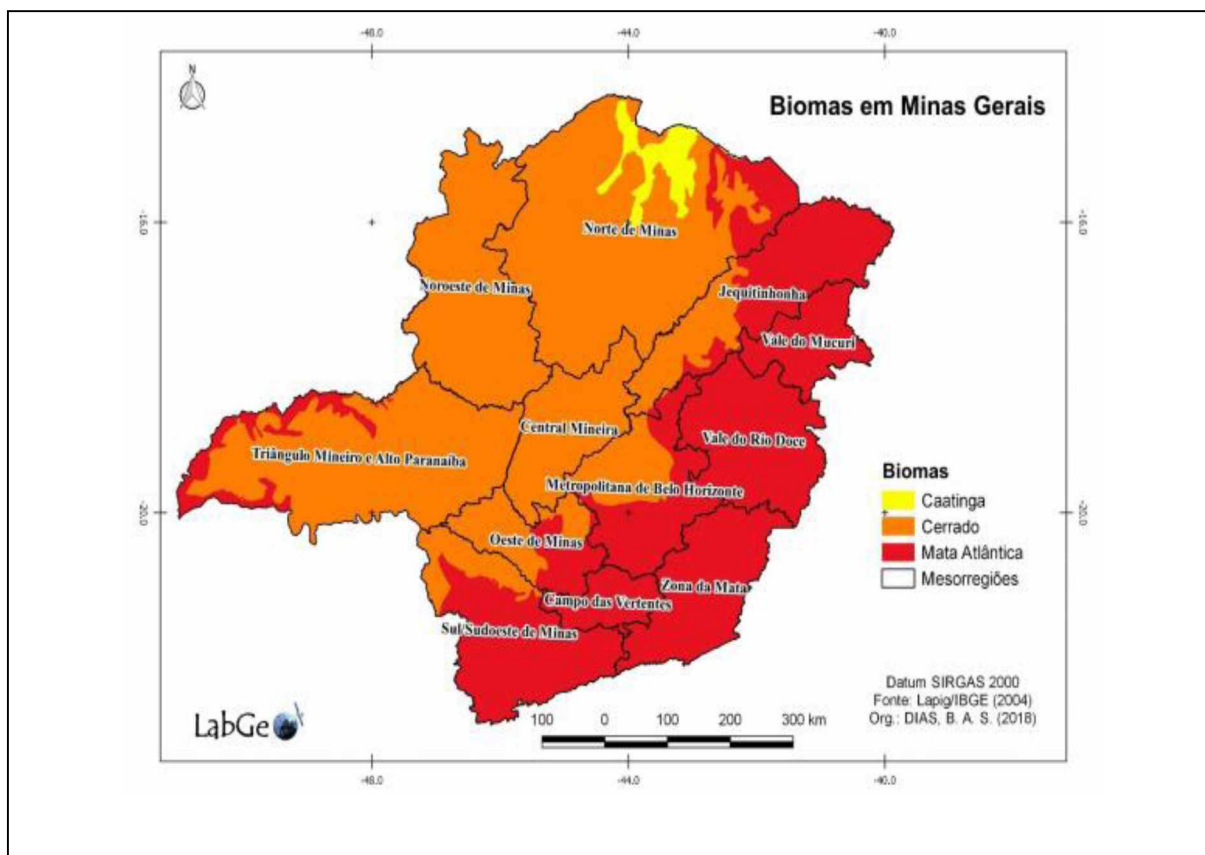
Figura 7 - Precipitação média anual em Minas Gerais.



Fonte: Guimarães et al. 2010

A região objeto deste estudo está inserida principalmente no bioma do Cerrado, com suas vegetações nativas típicas e alguns resquícios de Mata Atlântica no extremo Noroeste do Triângulo Mineiro, conforme se observa na figura a seguir:

Figura 8 - Biomas do estado de MG.

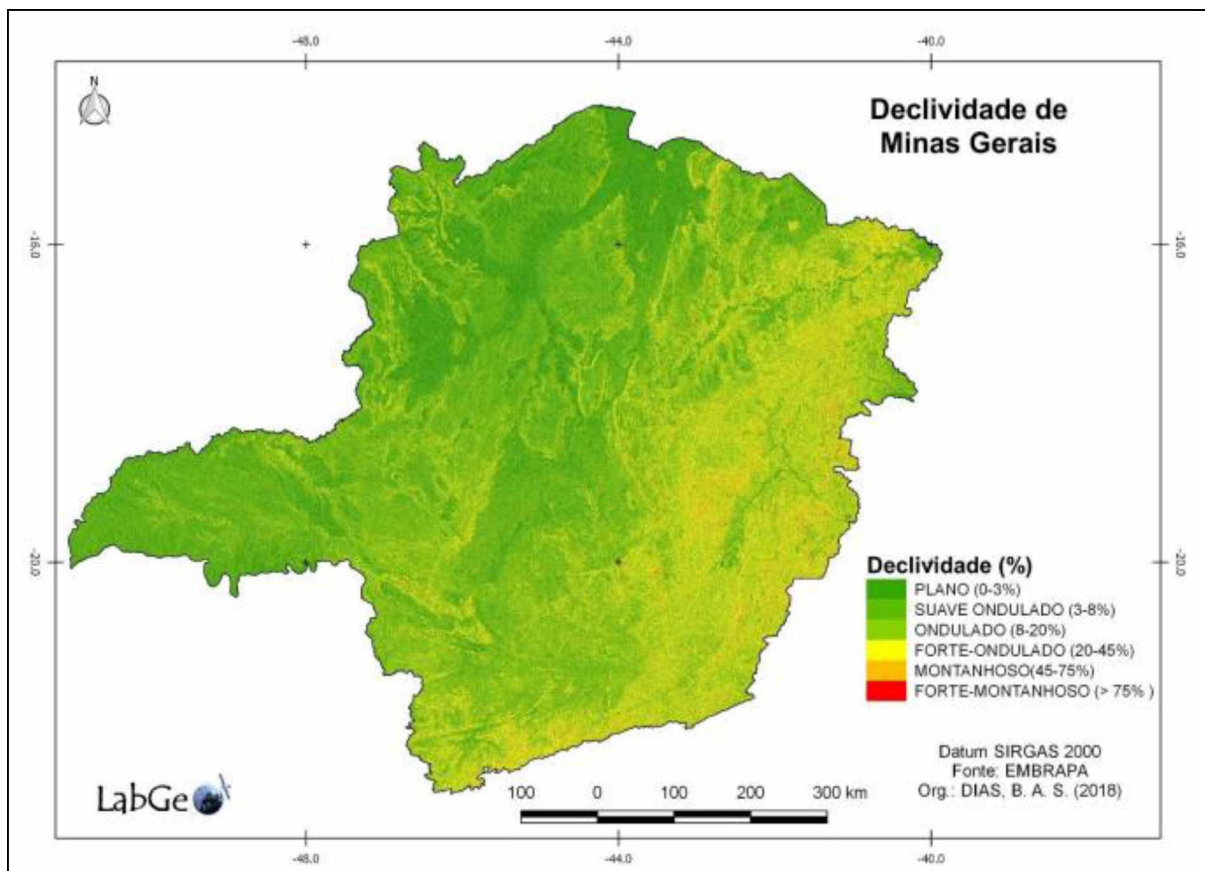


Fonte: LAPIG/IBGE (2004).

Os incêndios florestais são profundamente influenciados pela condição climática (umidade relativa do ar, ausência de precipitação), pela característica da cobertura vegetal, pela declividade do terreno, pela umidade presente na vegetação, pela densidade da vegetação, entre outros. (Cadernos de Geografia nº 30/31 - 2011/12 Coimbra, FLUC - pp. 61).

De acordo com os ensinamentos de Vianello, Alves (1991), em razão da redução do atrito na movimentação das massas de ar próxima a superfície, a velocidade dos ventos é aumentada e com ele, a propagação dos incêndios florestais, conforme sugere as Fórmulas de Monte Alegre (FMA) (SOARES, 1972) e Fórmula de Monte Alegre Alterada (FMA+) (NUNES, 2005; NUNES, 2007; NUNES et al., 2007), que podem ser mais violentos e de difícil controle. A figura a seguir descreve a declividade do terreno mineiro e nela pode-se observar que na região da circunscrição do 2º COB o terreno é predominantemente plano e suavemente ondulado.

Figura 9 - Declividade do terreno de MG.

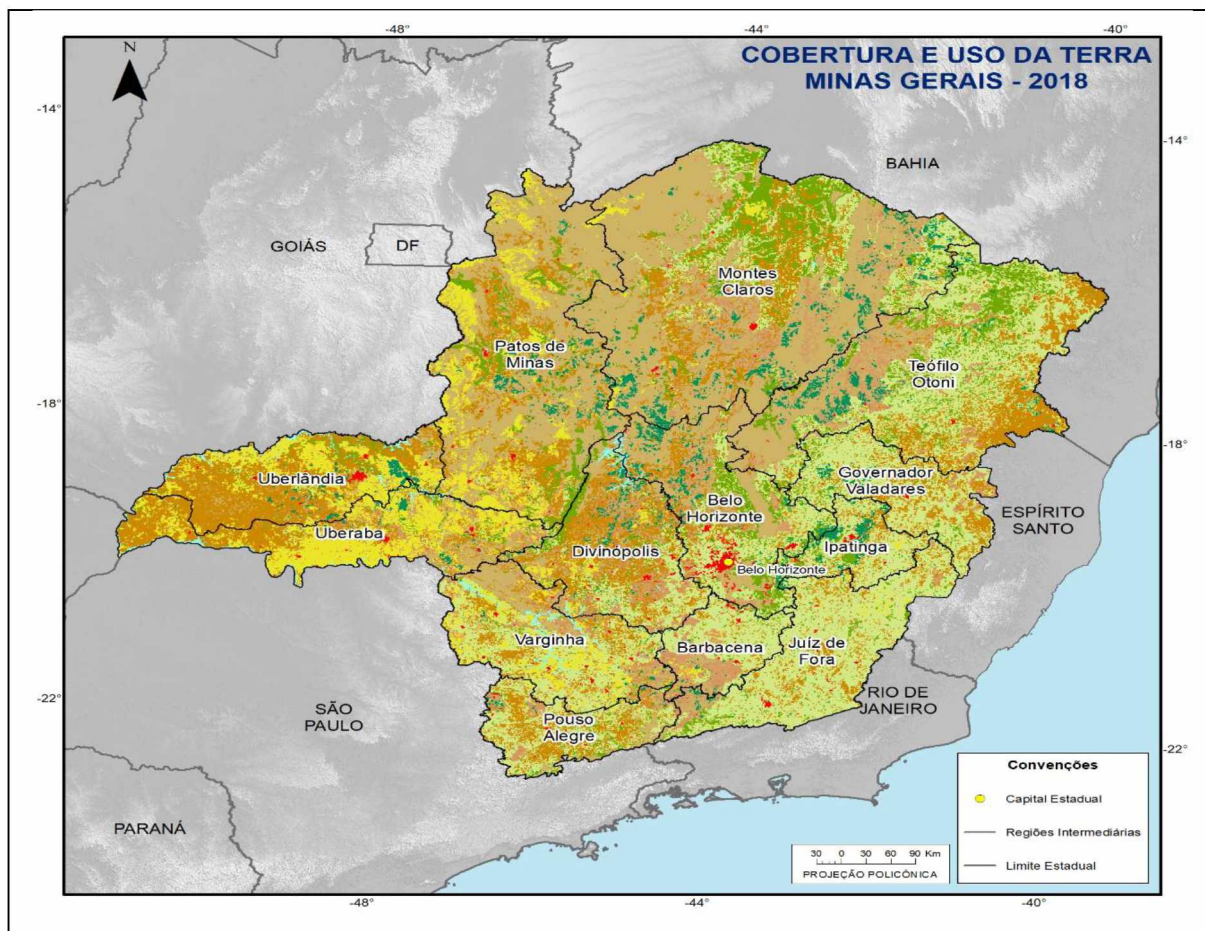


Fonte: EMBRAPA (1979)

Esta união de fatores define também o tipo de exploração econômica que se faz sobre os recursos naturais, que tipo de cultura será plantada, que área deve ser preservada pelo poder público de forma estratégica para não prejudicar o equilíbrio ambiental, etc. Conhecer todas estas nuances, inclusive as características físicas do espaço, permite melhor planejamento de prevenção e combate, (CAMPOS et al., 2009); sendo que a declividade do terreno exercerá importante papel na distribuição da umidade no solo, na vegetação e também na velocidade de propagação do incêndio sobre a vegetação e a técnica e estratégia de manejo de combate a ser escolhida, dependerá também das condições termo climáticas adequadas, entre outros fatores. (MARIN, 2008).

No ano de 2018 o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE publicou um mapa do uso e da cobertura da terra em Minas Gerais conforme pode-se observar na figura a seguir:

Figura 10 -Mapa de uso e cobertura da terra em MG.



Fonte: Censo 2010, IBGE 2018.

Nela pode-se observar o mapeamento de uso e cobertura da terra produzido pelo IBGE no Censo Agropecuário 2006 (rev. 2010), que retratou de um modo geral, a distribuição da cobertura vegetal. Na área estudada, observa-se uma intensa atividade agrícola na parte do Triângulo Mineiro, principalmente no entorno de Uberaba (culturas de cana de açúcar, milho e soja), por pastagens com manejo para criação de gado e elevada concentração de vegetação campestre no Noroeste de Minas, representando áreas com elevado risco potencial de incêndios.

2 DESENVOLVIMENTO

Estudar o alcance institucional e a produtividade da organização é fundamental, pois possibilita conceber um planejamento através de escolhas racionais, neutro e coerente com os valores e missão da organização e assim ser possível defender os interesses e valores resultantes das ações dos atores políticos, reduzindo conflitos, ofertando uma política pública ao cidadão com alto valor público agregado, além de propiciar a proteção da instituição e do bem público. Propicia também, um melhor entendimento de como opera a organização, o Estado e o governo e de como os seus servidores, enquanto agentes públicos, individualmente ou coletivamente, afinados com as suas respectivas competências, podem atuar para influir nas decisões e ações públicas, garantindo uma boa gestão e um melhor desempenho das atividades. (PERROW, Charles, 1976)

A corporação, através de vários planejamentos de gestão, como a efetivação da produtividade orientada por metas (OKR, Quadro Lógico, construção de indicadores de produtividade - IAPR e ISCIP), elaboração do seu Plano de Comando 2015/2026, dentre outras iniciativas, tem despendido esforços pela gestão eficiente na busca da excelência em seu atendimento. Em seu Plano de Comando do 2015/2026, 3ª edição (revisão 2019), (MINAS GERAIS p.59 e pg.61), pode-se destacar a preocupação institucional pela busca da qualidade e da boa gestão descritos nos seus objetivos: 1 “ Buscar a excelência no atendimento com tempo-resposta” e 4 “Proporcionar o sentimento de proteção com ações de qualidade”.

2.1 SUSTENTAÇÃO LEGAL DA ATIVIDADE PELO CBMMG

A teoria jurídica nacional e as normas brasileiras, de acordo com Gonçalves *et al.* (2005), abordam indiretamente e diretamente a questão das queimadas e incêndios florestais no Brasil desde o período Imperial.

Nesta época o país já contava com dispositivos normativos que visavam disciplinar a questão. Todavia, no passado, as legislações que abordavam a matéria o faziam de forma tangencial e a questão em lide começou a ter um foco legislativo mais específico somente na Nova República, após a promulgação da Constituição Federal de 1988, conforme será abordado mais adiante.

Desta forma, após as diretrizes constitucionais, as legislações mais específicas sobre o manejo do meio ambiente foram sendo criadas e aperfeiçoadas

ao longo dos anos, culminando com a promulgação da Lei dos Crimes Ambientais sancionada em 1998 e o seu Decreto regulamentador que fora publicado em 2008. No dia 25 de maio de 2012, foi criado o Novo Código Florestal e em 16 de outubro de 2013, no âmbito do Estado de Minas Gerais, foi promulgada a Lei 20.922.

A missão do CBMMG está descrita nos textos Constitucionais - Artigos 144 da Constituição Federal (BRASIL, 1988) e 142 da Constituição Estadual (MINAS GERAIS, 1989) e prevê ações de proteção pública, de combate aos incêndios, de prevenção, socorro, defesa civil, busca e salvamento. Estas determinações constitucionais são exercidas dia após dia pelas diversas unidades da corporação espalhadas pelo território mineiro (MINAS GERAIS, 2020).

Contida no conjunto maior de atuação competente do CBMMG está a atividade de combate aos “incêndios e explosões” que compreendem atividades típicas de combate a incêndio urbano, florestal, riscos de explosões e medidas preventivas, conforme definido pela Instrução Técnica Operacional 25 (MINAS GERAIS 2015), que define a padronização do registro de eventos da corporação.

A atividade de combate a incêndio florestal exercida pelo CBMMG encontra respaldo na Constituição Federal de 1988 e em demais instrumentos normativos.

Parte de suas atribuições, especialmente as relacionadas aos cuidados e proteção ao meio ambiente, como órgão da segurança pública e um representante do Estado, estão acolhidas principalmente no art. 225, no capítulo VI da CF/88, dedicado a questão ambiental, artigo este que consagrou o conceito de meio ambiente e a expressão “sadia qualidade de vida”, conforme adiante se vê:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, **impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo** para as presentes e futuras gerações.

§ 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, **incumbe ao Poder Público:**

I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;

[. . .]

VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade. (Destques do autor).

Legalmente a Lei nº 6.938/81 concita a todos a responsabilidade de garantir a integralidade e o equilíbrio ambiental, principalmente das instituições que compõe o

Estado nas três esferas de poder desta República e em seu art. 3º conceitua o que vem a ser meio ambiente, considerando-o patrimônio público:

Art 3º - Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:

I - Meio ambiente, o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas;

O artigo 2º desta mesma Lei instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente que entre outras coisas tem por objetivo:

Art. 2º. [...] a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios:

I - **Ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público** a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo; (Destaque do autor).

O artigo 200 da Constituição Federal de 1988: Ao sistema único de saúde compete, além de outras atribuições, nos termos da lei: VIII - colaborar na proteção do meio ambiente, nele compreendido o do trabalho; atribui diretamente ao Sistema Único de Saúde, a colaboração na proteção do meio ambiente.

Embora o CBMMG não faça parte do Sistema Único de Saúde, na medida em que atua operacionalmente para preservar o equilíbrio e as funções naturais do meio ambiente do trabalho das pessoas (local onde elas desempenham suas atividades laborais, remunerado ou não), assume importante papel nestes cenários, auxiliando no processo de restauração ambiental. Importante ressaltar que o equilíbrio do ambiente de trabalho está baseado na salubridade do meio e na ausência de agentes que comprometam a incolumidade físico-psíquica dos trabalhadores e as atividades exercidas nestes ambientes pela instituição colabora com este equilíbrio.

Como um patrimônio público, conforme definido pela legislação brasileira, o meio ambiente suscita responsabilidade de todos, especialmente das instituições do poder público que compõem o Estado, seja ele federal, estadual ou municipal.

A exploração econômica não deve ser utilizada como pretexto para o esgotamento dos recursos naturais e para a degradação ambiental, sendo a ele inclusive, dado um tratamento diferenciado, conforme descrito no art. 170 da CF/88:

Art. 170. A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existência digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios:

VI - **Defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado** conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação. (Destaque do autor).

A exploração econômica deve ser fundada em práticas sustentáveis. Elas devem propiciar um crescimento econômico, mas que garanta a saúde da população. Seus direitos devem ser observados no presente com garantias e respeito às gerações futuras. (ADPF 101/DF-Relatora: Min. CÁRMEN LÚCIA).

Acidentes e crimes que comprometam o local de trabalho, sejam através das queimadas da cobertura vegetal com produção de poluentes, seja em situações de acidentes com produtos perigosos que podem comprometer o equilíbrio ecológico, precisam de intervenção do poder público e neste contexto o CBMMG é um dos órgãos de prevenção e resposta.

Neste sentido, a atividade de prevenção e combate aos incêndios florestais no CBMMG, também abordada na Instrução Técnica Operacional nº 11 (MINAS GERAIS, 2007), é uma atividade originária da ação de prevenção e combate aos incêndios, função de estado incumbida à corporação, com foco na preservação do meio ambiente para a geração atual e para as futuras, conforme previsão constitucional observadas no artigo 144 da Constituição da República Federativa do Brasil – CF/88 (BRASIL 1988):

Art. 144 - A segurança pública, dever do Estado, Direito e responsabilidade de todos, é exercida para a preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas e do patrimônio, através dos seguintes órgãos:

[. . .]

IV - polícias militares e **corpos de bombeiros militares**.

[. . .]

§ 5º. [. . .] **aos corpos de bombeiros militares**, além das atribuições definidas em lei, incumbe a execução de atividades de defesa civil.

§ 6º. As polícias militares e **corpos de bombeiros militares**, forças auxiliares e reserva do Exército, subordinam-se, juntamente com as polícias civis, aos Governadores dos Estados, do Distrito Federal e dos Territórios. (Destakes do autor).

A Carta Constitucional do Estado de Minas Gerais (MINAS GERAIS, 1989), também estabelece a competência do CBMMG em seu artigo 142, quando afirma que compete a este órgão coordenar e executar ações de defesa civil, prevenir e combater

incêndios, realizar perícias de incêndio, executar o serviço de busca e salvamento e estabelecer normas relativas à segurança das pessoas e de seus bens contra incêndios ou qualquer tipo de catástrofe. (MINAS GERAIS, 1989).

Essas atribuições, de forma mais específica, também estão presentes no artigo 3º da Lei Complementar Estadual nº 54, que dispõe sobre a organização básica do CBMMG. (MINAS GERAIS, 1999).

Art. 3º - Compete ao **Corpo de Bombeiro Militar**:

I - coordenar e executar as ações de defesa civil, proteção e socorrimento público, **prevenção e combate a incêndio, perícias de incêndio** e explosão em locais de sinistro, busca e salvamento [...]; coordenar a elaboração de normas relativas à segurança das pessoas e dos seus bens contra incêndios e pânico e outras previstas em lei, no Estado; [...]. (Destaque do autor).

As normas vigentes no país que versam sobre a questão ambiental sustentam a atividade operacional do CBMMG referente ao combate às chamadas na cobertura vegetal do estado, seja ela pública ou privada. Estas legislações não só sustentam e regulamentam a competência da corporação para a atividade, como também incumbe ao órgão poder de coordenação de desastres ambientais desta natureza em sua área de circunscrição.

Os princípios constitucionais previstos no art. 37 da CF/88 estabelecem que ao administrador público compete exercer apenas aquilo que está previsto em lei, daí a necessidade de discorrer sobre os fundamentos legais da atividade pela corporação, de maneira a sustentar as ações da corporação em campo.

No âmbito estadual a Lei de Nº 22.839/2018, de 05/01/2018 que dispõe sobre a prática de atividades da esfera de competência do CBMMG por voluntários, profissionais e instituições civis e dá outras providências, em seu art. 2º afirma que: Compreendem-se como atividades da área de competência do CBMMG, para fins desta lei: I – prevenção e combate a incêndio e pânico. Já o art. 5º desta mesma Lei incumbe ao CBMMG a competência de coordenar voluntários, demais profissionais ou outras instituições civis nos cenários em que a instituição estiver exercendo funções de estado, como nos combates aos incêndios florestais: art. 5º – Nas situações em que o CBMMG atue em conjunto com voluntários, profissionais ou instituições civis, a coordenação e a direção das ações caberão, com exclusividade e em qualquer hipótese, ao CBMMG. (MINAS GERAIS, 2018)

O Decreto 47.919, de 17 de abril de 2020 que regulamenta a aplicação do fogo para construção de aceiros no entorno de Unidades de Proteção Integral, em seu art. 10, autoriza o manejo do fogo como estratégia de controle de propagação do incêndio, reconhecendo a instituição como órgão competente ao exercício da função de combate aos incêndios florestais no estado, conforme adiante se vê:

Art. 10 – O manejo do fogo como estratégia de combate a incêndio florestal em Unidade de Conservação Estadual ou em seu entorno deverá ser autorizado pelo Gerente ou Responsável pela Unidade de Conservação, ou por militar mais antigo do **Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais – CBMMG, presente na operação, sendo executado sob orientação do funcionário do IEF ou bombeiro militar**, ambos capacitados para a realização desse tipo de queima, e independe de prévia elaboração do Plano de Queima Prescrita, sendo necessária a elaboração, pelo IEF, do Relatório de Ocorrência de incêndio florestal, contendo a descrição dos fatos e as circunstâncias que levaram a sua utilização, em dez dias, contados a partir da data de extinção do incêndio. (Destaque do autor).

As questões legais ora abordadas, são de fundamental importância para a legitimação da atividade, haja vista ser o meio ambiente protegido constitucionalmente e as práticas do manejo deste devem ser endossadas pelo Legislador e praticados por órgãos competentes, conforme art. 37 da Carta Magna. Por esta razão o art. 14 do Decreto Estadual 47.919, de 17 de abril de 2020, necessitou clarificar a legalidade das ações institucionais em campo, que precisam utilizar o fogo como estratégia de neutralização do incêndio, através da prática de construção de aceiro negro, ou de contrafogo, conforme adiante se vê:

Art. 14 – No manejo do fogo como estratégia de prevenção e combate a incêndio florestal em Unidade de Conservação Estadual ou seu entorno, supervisionado por agente do IEF ou do CBMMG, observados os aspectos e critérios para seu emprego, restará caracterizada a excludente de responsabilidade administrativa, nas hipóteses em que ocorrer perda do controle do uso de fogo, em especial por alteração súbita das condições climáticas que asseguravam o seu emprego, bem como nas hipóteses de força maior, desde que adotadas as medidas de controle cabíveis para redução dos riscos pela adoção da prática.

Após o arcabouço constitucional, muitas legislações foram surgindo para dar sustentação e incutir nos órgãos públicos e sociedade a responsabilidade no manejo e o dever de zelar pelo meio ambiente.

2.2 HISTÓRICO DA ATIVIDADE DE INCÊNDIO FLORESTAL NO CBMMG

Em 2007 a corporação publicou a Instrução Técnica Operacional nº 11, que busca padronizar as ações do CBMMG em caso de enfrentamento aos “incêndios florestais”. Esta instrução disciplina procedimentos e ações durante as atividades de combate aos “incêndios florestais (MINAS GERAIS 2007, pg. 2), tendo como principal objetivo estabelecer doutrinas, orientar e minimizar os erros em campo, conforme melhor descrito abaixo:

- 2.1 Criar doutrina a ser observada nos incêndios florestais, especialmente para os grandes incêndios com emprego de muitas guarnições, trabalhando em frentes diferentes;
- 2.2 Reduzir os erros, no planejamento, na coordenação e na execução das operações, observados no combate de grandes incêndios florestais no Estado;
- 2.3 Orientar as Gu BM empenhadas sobre as precauções necessárias, os perigos existentes e para a obrigatoriedade de uso de EPI;
- 2.4 Orientar sobre a necessidade de integração, gerenciamento, coordenação e controle dos órgãos de execução e de apoio às operações;
- 2.5 Definir recursos logísticos necessários ao acesso à área do incêndio, ao combate ao fogo e à proteção dos homens empenhados.

Em 2019 a Resolução 862, de 21 de agosto de 2019 aprovou o Regulamento Geral dos Grupos Temáticos Operacionais (GTO) do CBMMG. Este é um grupo de estudos que visa abordar assuntos específicos das áreas de atuação operacional da corporação e dentre elas o incêndio florestal. A sua finalidade é elaborar, revisar e atualizar as normas, manuais técnicos, instruções técnicas operacionais e os protocolos de atendimentos. Tem também a missão de analisar, testar e propor a aquisição de equipamentos operacionais específicos, além de realizar simulados nas diversas áreas de atuação no estado. (MINAS GERAIS, 2020).

A demanda operacional exige um mínimo de capacitação para a atividade, considerando ser uma atividade de alto risco. Ademais, é preciso conhecer as técnicas corretas para o combate aos incêndios, que variam de acordo com o terreno, a cobertura vegetal, as condições climáticas e os recursos disponíveis.

A Instrução Técnica Operacional - ITO nº 11 reconhece a dificuldade da atividade e os riscos que ela envolve. O servidor empregado deve ter atributos próprios para a atividade, além de capacitação apropriada:

[...] 3.7 A escolha do pessoal adequado para a execução dos trabalhos é de grande importância. O combate ao incêndio florestal é uma atividade extenuante, que exige do militar um preparo físico e técnico adequado, bem como um bom conhecimento da área do sinistro. Esses fatores reduzem o risco de acidentes durante as ações BM e aumentam a eficácia e eficiência no planejamento e no combate;

Na corporação os conhecimentos básicos para a atividade são ofertados nos seus cursos de formação. Entretanto, considerando as complexidades da atividade, ela desenvolveu o Curso de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais – CPCIF, regulamentado pela Resolução 430, de 23 de maio de 2011.

Conforme se observa no Plano de Articulação do CBMMG, Resolução 922, de 21 de julho de 2020, (MINAS GERAIS 2020), existe na corporação uma unidade de execução operacional especializada em atividades de emergências ambientais. Esta Unidade foi criada no dia 04 de dezembro de 2014 pela Resolução nº 585 e denomina-se Batalhão de Emergências Ambientais e Resposta a Desastres (BEMAD), sediada em Belo Horizonte, mas com a missão de atender a todo o estado, conforme descrito no art. 1º, desta Resolução:

Art.1º. O Batalhão de Emergências Ambientais e Resposta a Desastres – BEMAD – é a Unidade de Execução especializada, dentro da estrutura organizacional do CBMMG, responsável pelas ações de prevenção/atendimento às emergências ambientais, prevenção/atendimento a sinistros decorrentes de desastres naturais e antropogênicos, prevenção e **combate a incêndios florestais**, operações com vistas às emergências com produtos perigosos, atividades de busca e salvamento e ações de defesa civil. (Destaque do autor).

O objetivo da criação desta unidade é a necessidade de atender as crescentes demandas de ocorrências ambientais, especialmente “...as emergências de incêndios florestais no estado, face às mudanças climáticas e longos períodos de estiagem, registradas durante a última década”. (MINAS GERAIS, 2014).

Embora a corporação não tenha uma UEOP unicamente especializada na atividade de prevenção e combate aos incêndios florestais, no âmbito do BEMAD existe o Pelotão de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais, uma fração deste batalhão.

Em setembro de 2020, através do Memorando CBMMG/BM3.nº 9/2020 foi criado em caráter experimental o Núcleo de Incêndios Florestais – NIF, no âmbito do CBMMG. Ele funciona com efetivo de sete militares, como encargo aos militares das

unidades de execução operacional até o nível de Companhia Independente, conforme descrito abaixo:

2.1 Criar, a título de encargo, no âmbito dos Comandos Operacionais de Bombeiros e de suas UEOp subordinadas, até o nível de CIA IND, a estrutura dos Núcleos de incêndio florestal (NIF) em caráter experimental no CBMMG, em razão do aumento da demanda relacionada às ações típicas do período de estiagem.

2.2 Promover, em conjunto com os demais Órgãos do estado, a prevenção, mitigação, preparação, resposta, recuperação e responsabilização relativa aos incêndios florestais nas Unidades de Conservação (UC), demais áreas de interesse ambiental e suas zonas de amortecimento em Minas Gerais.

[...]

2.5 Fomentar o estreitamento das relações entre o CBMMG e os legislativos municipais para incentivar a evolução de legislações para que propiciem a prevenção aos incêndios florestais.

2.6 Promover ações sociais, por meio de visitas em escolas e áreas de interesse, organizando ações de prevenção e educação ambiental, conforme diretrizes do Comando do CBMMG.

Este Memorando representa um avanço na questão no âmbito institucional, uma vez que reforça a importância da atividade, reconhece a grandeza e complexidade do problema ao fomentar a necessidade de promover parcerias com demais órgãos e fomentar junto ao legislativo municipal a criação de leis mais específicas e adequadas a prevenção aos incêndios, além de incentivar as atividades de prevenção e educação ambiental.

2.3 NATUREZA DAS OCORRÊNCIAS DO CBMMG

O CBMMG realizou 1.747.403 atendimentos, sendo que o conjunto das ocorrências de “pronta resposta” respondeu por 44,75% (781.912) da produção institucional de 2015 a 2019, este conjunto se refere aos atendimentos operacionais de urgência e emergência especificamente, realizados pela instituição. (Anuário Estatístico do CINDS/CBMMG, 2020).

De acordo com o item 4.7 da Instrução Técnica Operacional 01 (MINAS GERAIS 2015), a atividade operacional é:

[. . .] é o conjunto de ações executadas pelo bombeiro militar com o objetivo imediato de cumprir as atribuições legais da Corporação, quais sejam, coordenação e execução de ações de defesa civil, prevenção e combate a incêndio, busca e salvamento e perícias de incêndio.

Esta atividade é considerada essencial pelo Estado e funciona 24 horas diárias durante todo o ano em todo território mineiro.

A Resolução n.º 870 de 06 de novembro de 2019 aprovou a 2.^a edição da Diretriz n.º 03/2019, que entre outras coisas estabelece o conceito operacional de “ocorrências de pronta resposta”, conforme a seguir:

São ocorrências típicas de bombeiro demandadas pela população, via 193 ou diretamente nas Unidades BM, que ensejam urgência e emergência. As naturezas definidas como de Pronta Resposta de acordo com as ocorrências típicas de bombeiro definidas na DIAO, excluídas as terminadas em .999, serão as seguintes: O01, O02, O03 e O04 (referentes a incêndio e explosão); S01, S02, S03, S04, S05 e S06 (referentes a busca e salvamento); R02 e R03 (referentes a atividades de produtos perigosos e desastres); V01, V02, V03 e V04 (referentes a APH).

O grupo estudado neste trabalho é o indicado pela letra “O”, que engloba as ocorrências relacionadas a “explosão e incêndio”, que contém a classe “04” que se refere aos incêndios florestais. Estes se referem ao combate aos incêndios realizados pela corporação nas diferentes formas de vegetação com o objetivo de proteger a vida, o patrimônio, preservar o meio ambiente, preservar indícios das causas dos incêndios e evitar nova ignição. Esta atividade também é exercida por outras categorias de profissionais como brigadistas, voluntários, bombeiros civis, funcionários de empresas cujos bens exigem maior proteção, todavia, de forma gratuita é o CBMMG quem realiza.

O quadro a seguir contém as “naturezas” do grupo “O” a serem estudadas neste trabalho:

Quadro 4 - Codificação e descrição das ocorrências de incêndio florestal.

Grupo	Classe	Código	Natureza
O	O 04	O 04.000	Incêndio Florestal
O	O 04	O 04.001	Unidade de Conservação (UC)
O	O 04	O 04.002	No entorno de unidade de conservação (UC)
O	O 04	O 04.003	Produção agrícola / pasto
O	O 04	O 04.004	Área de reflorestamento
O	O 04	O 04.005	Área rural pertencente a órgão público
O	O 04	O 04.006	Área rural pertencente a órgão privado
O	O 04	O 04.007	Propriedade rural particular
O	O 04	O 04.008	Área rural não protegida
O	O 04	O 04.009	Área urbana pertencente a órgão público
O	O 04	O 04.010	Área urbana pertencente a órgão privado
O	O 04	O 04.011	Área urbana não protegida
O	O 04	O 04.012	Lote vago (área urbana)

Fonte: Diretriz Integrada de Ações e Operações do Sistema de Defesa Social – DIAO
Elaboração: pelo autor, 2020.

A natureza incêndio florestal (denominação para incêndio em vegetação de toda espécie) descrita neste quadro faz distinção entre incêndios típicos da área urbana, como é o caso de incêndio em lote vago e incêndio em área rural, como é o caso dos incêndios em produção agrícola/pastos. Contudo, existem algumas naturezas que podem ser encontradas tanto na zona rural, quanto na área urbana, como é o caso dos incêndios em unidade de conservação e seu entorno e áreas de reflorestamento que eventualmente podem ocupar a zona urbana.

2.4 ATENDIMENTOS DO CBMMG NO PERÍODO 2015 A 2019

Toda a demanda operacional do CBMMG, normalmente oriundas de solicitações pelo público externo (população, órgãos públicos) ou por iniciativa institucional (palestras, campanhas, etc), a partir de 2015 passou a ser registrada no módulo REDS que alimenta o banco de dados do CINDS e a produtividade institucional começou a ser acompanhada pelos registros gerados e armazenados, conforme descrito na Instrução Técnica Operacional 25 (MINAS GERAIS 2015).

A tabela a seguir sintetiza em números toda essa produtividade institucional de 2015 a 2019.

Tabela 6 - Quantitativo de registros em todo o CBMMG.

Registros	2015	2016	2017	2018	2019	Total	¹ FR%
Naturezas geral	332.922	331.301	341.691	362.499	378.990	1.747.403	100,0
Pronta resposta	146.335	142.511	155.683	164.805	172.578	781.912	44,75
Expl./incêndio	18.850	21.054	23.533	20.485	29.154	113.076	6,47
Incêndio florestal	9.809	12.182	14.127	10.810	18.657	65.585	3,75

¹Legenda: “FR%” – Frequência relativa.

Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS

Elaboração: pelo autor, 2020.

Em “Naturezas geral”, cada coluna tem o total desta produtividade no respectivo ano. Na terceira linha, o quantitativo de registros das ocorrências de “pronta resposta”. Na Quarta linha, o quantitativo anual das ocorrências de “explosão e incêndio”, caracterizada pelo grupo “O” e na quinta linha, os registros dos incêndios florestais, caracterizado pelo código da descrição “O04.000”, objeto de estudo deste trabalho. (Anuário Estatístico do CINDS/CBMMG, 2020).

2.4.1 Atendimentos operacionais de Pronta Resposta no CBMMG

O CBMMG é uma instituição pública que se relaciona com o público externo principalmente, através do serviço de Prevenção a Incêndio e Pânico (regularização das edificações comerciais e familiares de uso coletivo) e também através do serviço 193, nacionalmente conhecido.

Considerando que as ocorrências mais emblemáticas atendidas pela corporação são aquelas relacionadas a urgência e emergência, caracterizada pelo conjunto “pronta resposta” e que o subconjunto das ocorrências estudadas está contido nele, este trabalho fará comparações levando-se em consideração apenas este conjunto (pronta resposta).

Na tabela a seguir, uma descrição numérica dos registros dos atendimentos operacionais feitos pela corporação dos “grupos” que caracterizam a “pronta resposta” em todo o estado no período de 2015 a 2019:

Tabela 7 - Registros por “grupos” de “pronta resposta” no CBMMG.

Registros operacionais de pronta resposta de 2015 a 2019 no CBMMG						
Grupo	2015	2016	2017	2018	2019	Total
O	18.850	21.054	23.533	20.485	29.154	113.076
S	29.069	32.616	34.753	41.826	43.743	182.007
R	434	667	665	586	484	2.836
V	97.982	88.174	96.732	101.908	99.197	483.993
Total	146.335	142.511	155.683	164.805	172.578	781.912

Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS
Elaboração: pelo autor, 2020.

Conforme consta nesta tabela, durante os 5 anos consecutivos foram atendidas pela corporação um total de 781.912 ocorrências de “pronta resposta”. Destas, 113.076 são de “incêndio e explosão” (grupo “O”). Na tabela a seguir, de forma genérica, estão os dados de registros operacionais de “pronta resposta” do CBMMG de 2015 a 2019 e com comparações (frequência relativa – FR%) com o grupo dos “incêndios e explosões” e com as classes dos incêndios florestais.

Tabela 8 - Quantitativo de registros de “pronta resposta” (PR) no CBMMG.

Registros	2015	2016	2017	2018	2019	Total	FR%
PR	146.335	142.511	155.683	164.805	172.578	781.912	100,00
Expl./inc.	18.850	21.054	23.533	20.485	29.154	113.076	14,46
Incêndio	9.809	12.182	14.127	10.810	18.657	65.585	8,39

Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS
Elaboração: pelo autor, 2020.

Considerando que o subconjunto das ocorrências estudadas está no universo de atendimentos de “pronta resposta” (100,00%), observa-se que dentro dele está o conjunto das ocorrências relacionadas aos “incêndios e explosões” (14,46%) e como subconjunto deste, tem-se as ocorrências de incêndio florestal (8,39%). (Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS). Os incêndios florestais fazem parte do conjunto de ocorrências do grupo “O” (incêndios e explosões).

Ao analisar apenas este conjunto, obtemos as informações constantes na tabela a seguir:

Tabela 9 - Quantitativo de registros do grupo “O” e classe “04” no CBMMG.

Registros	2015	2016	2017	2018	2019	Total	FR%
Explosão/inc.	18.850	21.054	23.533	20.485	29.154	113.076	100,00
Incêndio	9.809	12.182	14.127	10.810	18.657	65.585	57,99

Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS
Elaboração: pelo autor, 2020.

Apenas no universo “incêndio e explosão” (100,00%), os atendimentos do CBMMG das ocorrências de incêndio florestal no período representam 57,99% das ocorrências referente aos “incêndios e explosões” no estado.

2.5 ATENDIMENTOS OPERACIONAIS DE “PRONTA RESPOSTA” NO 2º COB

Na região de circunscrição do 2º COB foram atendidas um total de 210.293 ocorrências operacionais de “pronta resposta” de 2015 a 2019 conforme descrição genérica a seguir, na tabela:

Tabela 10 - Quantitativo de registros de “pronta resposta” no 2º COB.

Registros	2015	2016	2017	2018	2019	Total	FR%
Pronta	43.985	38.580	41.248	44.445	42.035	210.293	100,00
Expl./incêndio	3.578	3.890	4.025	4.321	5.405	21.219	10,09
Incêndio	1.939	2.301	2.415	2.512	3.534	12.701	6,04

Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS
Elaboração: pelo autor, 2020.

Neste universo de “pronta resposta”, os “incêndios e explosões” atendidos pelas unidades subordinadas ao 2º COB de 2015 a 2019, passam a representar 10,09%, enquanto que as ocorrências de incêndio florestal respondem por 6,04%.

Apenas no conjunto “incêndios e explosões” as ocorrências de incêndio florestal naquela região respondem pelos números constantes na tabela a seguir:

Tabela 11 - Quantitativo de registros do grupo “O” e classe “04” no 2º COB.

Registros	2015	2016	2017	2018	2019	Total	FR%
Explosão/incêndio	3.578	3.890	4.025	4.321	5.405	21.219	100,00
Incêndio florestal	1.939	2.301	2.415	2.512	3.534	12.701	59,85

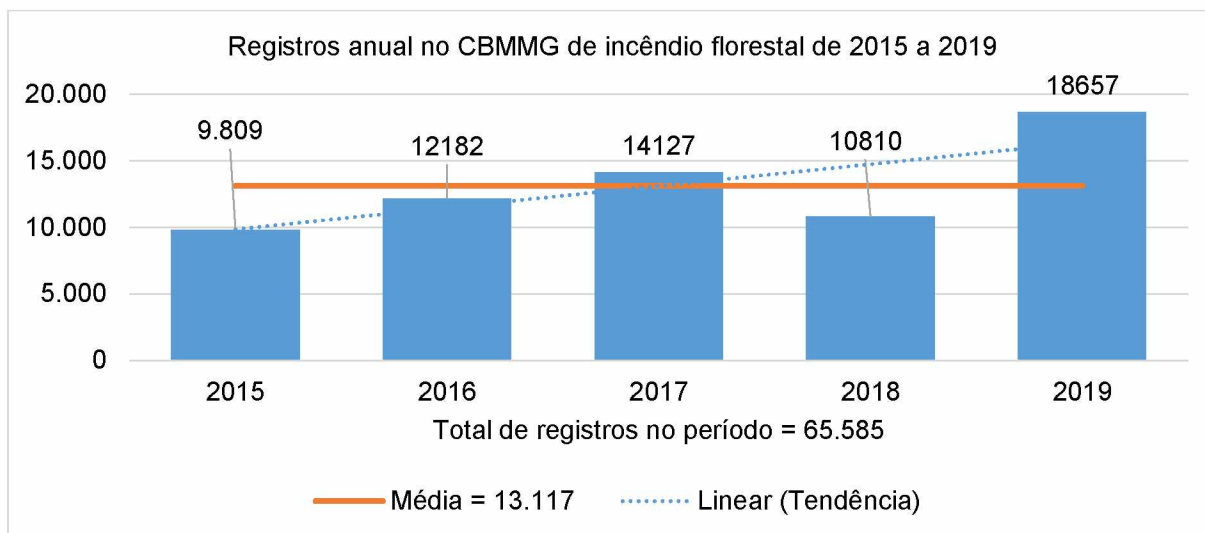
Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS
Elaboração: pelo autor, 2020.

Por esta tabela nota-se que 59,85% das ocorrências referente aos “incêndios e explosões” atendidas pelas unidades subordinadas ao 2º COB foram relativas aos incêndios florestais.

3 SÍNTESE DOS DADOS DE INCÊNDIO FLORESTAL (IF) NO CBMMG

Os incêndios florestais geram enorme demanda para o CBMMG, principalmente no período de estiagem e de 2015 a 2019 foram registrados um crescimento dos registros, conforme demonstrado no gráfico 1.

Gráfico 1 - Total de registros anuais de incêndios florestais no CBMMG.



Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS

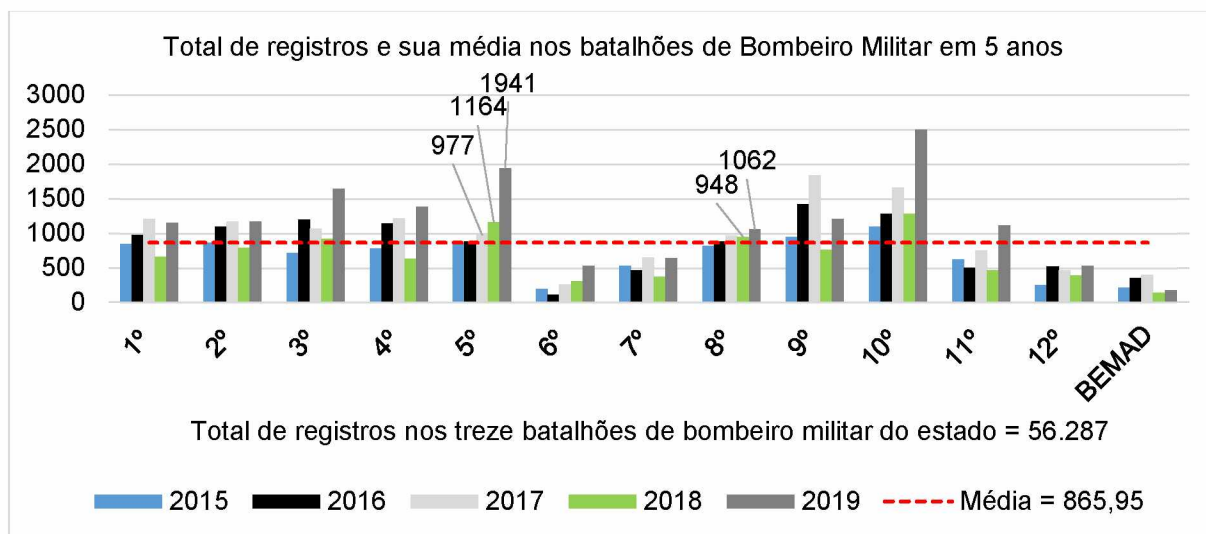
Elaboração: pelo autor, 2020.

Devido à alta incidência de incêndios florestais nestas coberturas vegetais no estado, sejam nas coberturas vegetais de exploração econômica, nativas ou as encontradas na área urbana (em lotes vagos), a ação de combate exige um grande esforço institucional. Esta ascendência conforme descrição gráfica, suscita da corporação a necessária adoção de estudos mais precisos com o objetivo de melhorar a gestão dos recursos e o aperfeiçoamento das práticas combativas e principalmente, preventivas.

No gráfico a seguir, foram descritas as quantidades de registros de incêndios florestais pelas diferentes unidades de execução operacional do CBMMG até o nível de batalhão. O objetivo deste gráfico foi de criar uma referência para comparar com as demais Unidades subordinadas ao 2º COB, com a finalidade de deixar estas comparações mais próximas da realidade institucional possível. Por esta razão não foram incluídas na análise as Companhias Independentes devido as suas características estruturais serem diferentes dos batalhões, especialmente na quantidade de efetivo (menor) e quantidade de recursos, o que causaria um

rebaixamento da média, isto porque as Cias. Ind. apresentam menor índice de atendimento. (MINAS GERAIS, 2016). Soma-se ao fato de que no 2º COB não há sob sua subordinação uma Companhia Independente, sendo então, necessária a sua desconsideração para se criar um parâmetro mais fidedigno da realidade operacional desta região.

Gráfico 2 - atendimentos de incêndio florestal pelas unidades do CBMMG.



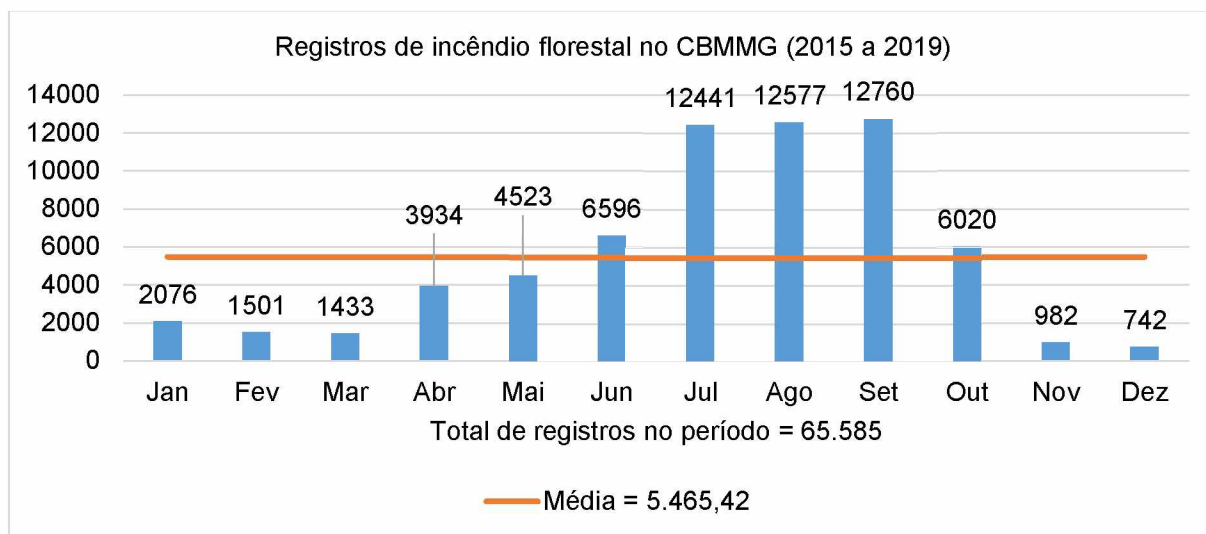
Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS
Elaboração: pelo autor, 2020.

Conforme descrição gráfica, a média anual de atendimentos de incêndio florestal pelas diferentes UEOP do CBMMG é de 865,95 ocorrências/UEOP, sendo que nos últimos quatro anos, tanto o 5º BBM, quanto o 8º BBM subordinados ao 2º COB estiveram na média de atendimento ou acima dele, com destaque para o 5º BBM que em 2019 atendeu mais que o dobro da média estadual, enquanto que o 12º BBM em todo o período atendeu bem menos que a média.

Foi incluído o BEMAD na análise acima, porém foi desconsiderado o Batalhão de Operações Aérea (BOA) devido a sua característica técnica e que ao longo do período analisado atendeu apenas 6 ocorrências de incêndios florestais, destoando completamente da realidade operacional das demais unidades. (Anuário Estatístico do CINDS/CBMMG, 2020). Observa-se que em razão de não ter adicionado ao gráfico os dados das Companhias Independentes e do BOA, o total de ocorrência nesta análise caiu de 65.585 para 56.287 ocorrências atendidas no período considerado. (Anuário Estatístico do CINDS/CBMMG, 2020).

No gráfico a seguir, foi feita uma exposição mensal dos atendimentos de incêndios florestais por todas as UEOP do CBMMG durante o período estudado. Nota-se que nos períodos de junho a outubro estão concentradas as maiores quantidades de atendimentos e que a distribuição é heterogênea ao longo do ano, sendo que neste intervalo, os atendimentos estão sempre acima da média registrada.

Gráfico 3 - Atendimentos de IF por mês pelo CBMMG.



Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS
Elaboração: pelo autor, 2020.

Conforme descrição gráfica, a média mensal de atendimentos de incêndios florestais por todas as UEOP do CBMMG é de 5.465,42 ocorrências e o intervalo anual de junho a outubro são os que mais geram demanda em razão do período mais crítico da estiagem, momento em que a vegetação se encontra bem desidratada e a umidade relativa do ar está baixa. Em novembro, observa-se uma considerável queda nos atendimentos em razão do aumento da intensidade das chuvas no Sudeste brasileiro.

Na tabela seguinte foram inseridos os registros totais dos atendimentos de incêndios florestais por toda a corporação de 2015 a 2019, separados pela descrição da natureza da ocorrência, evidenciando assim, sua localidade e vegetação atingida no estado neste período.

Tabela 12 - Percentual de registros por descrição da natureza no CBMMG.

Cód.	Descrição da natureza	Total	%
004012	Lote vago (área urbana)	31.750	48,41
004011	Área urbana não protegida	12.237	18,66
004008	Área rural não protegida	6.261	9,55
004003	Produção agrícola / pasto	4.490	6,85
004007	Propriedade rural particular	3.538	5,39
004009	Área urbana pertencente a órgão público	2.028	3,09
004001	Unidade de Conservação (UC)	1.463	2,23
004010	Área urbana pertencente a órgão privado	1.146	1,75
004005	Área rural pertencente a órgão público	820	1,25
004006	Área rural pertencente a órgão privado	759	1,16
004004	Área de reflorestamento	559	0,85
004002	No entorno de unidade de conservação	534	0,81
	Total geral:	65.585	100,00

Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS
Elaboração: pelo autor, 2020.

Observa-se que 71,91% dos atendimentos é referente aos incêndios florestais na área urbana (somatório de 004.012, 004.011, 004.010 e 004.009).

As cinco naturezas que mais geraram atendimentos no período são: 004.012 - incêndio em lote vago, que respondeu por 48,41%; pelos atendimentos de 004.011 – incêndio em área urbana não protegida, representando 18,66%; dos 004.008 - incêndio em área rural não protegida, em 9,55%; pelos atendimentos em 004.003 – incêndio em produção agrícola/pastos em 6,85% e pelos incêndios em 004.007 – incêndio em propriedade rural particular que representou 5,39%. Em todo o CBMMG no período considerado, verifica-se que a modalidade 004.012 - incêndio em lote vago, é a que mais gerou demanda para a corporação.

3.1 ANÁLISE DOS DADOS DE IF REGISTRADOS NA REGIÃO DO 2º COB

A demanda de incêndio florestal pelas unidades subordinadas ao 2º COB no período teve um padrão muito semelhante ao observado no recorte dos dados de toda Instituição ao se comparar o universo de “todas as ocorrências” e da categoria de “pronta resposta”. A tabela 12 contém o quantitativo de registros de incêndio

florestal neste período nesta região, com os respectivos percentuais referentes a esta modalidade de atendimento pelas UEOP que compõe o 2º COB.

Tabela 13 - Registros de IF atendidos na região do 2º COB pelo CBMMG.

Código	2015	2016	2017	2018	2019	Total	%
O04012	1.061	1.203	1.115	1.304	1.799	6.482	51,04
O04011	103	152	219	288	525	1.287	10,13
O04003	228	252	285	253	243	1.261	9,93
O04008	102	119	176	243	486	1.126	8,87
O04007	171	206	181	90	88	736	5,79
O04009	82	89	105	82	85	443	3,49
O04001	49	85	145	80	68	427	3,36
O04005	44	85	63	39	58	289	2,28
O04010	51	42	49	56	63	261	2,05
O04006	21	34	45	41	88	229	1,80
O04002	20	24	17	16	10	87	0,68
O04004	7	10	15	20	21	73	0,57
Total geral	1.939	2.301	2.415	2.512	3.534	12.701	100,00

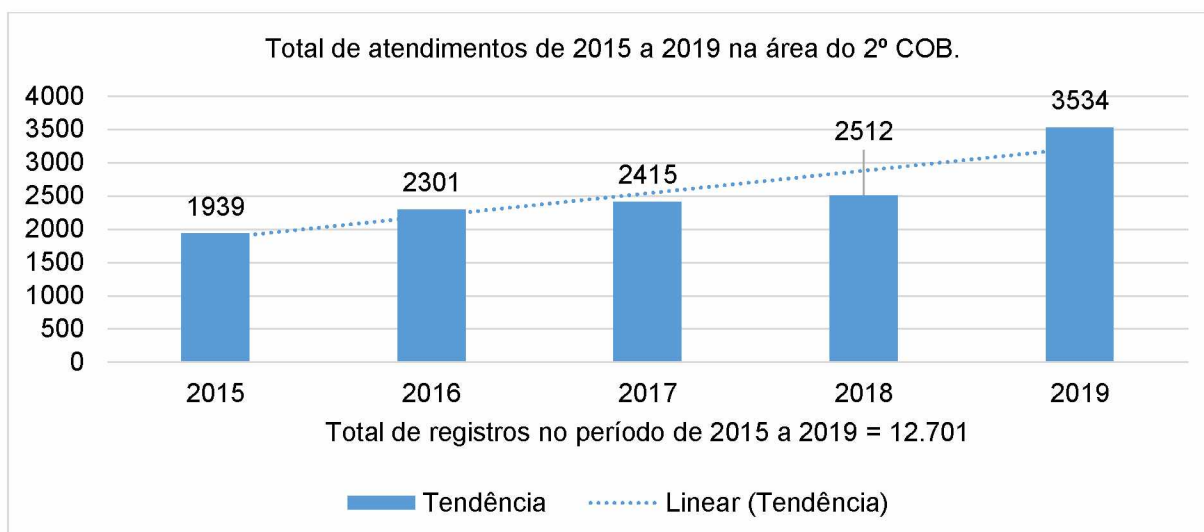
Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS

Elaboração: pelo autor, 2020.

Os “O04.012 - incêndios em lotes vagos (área urbana)” são os que mais geraram atendimentos no período, respondendo por 51,04%. Observa-se que mais da metade dos atendimentos referentes aos incêndios florestais foram localizados na área urbana (66,71%).

A seguir no gráfico, de forma genérica, os quantitativos de registros de incêndios florestais na região foram igualmente ascendentes no período, com um notável crescimento de 2018 para 2019 (40,68%).

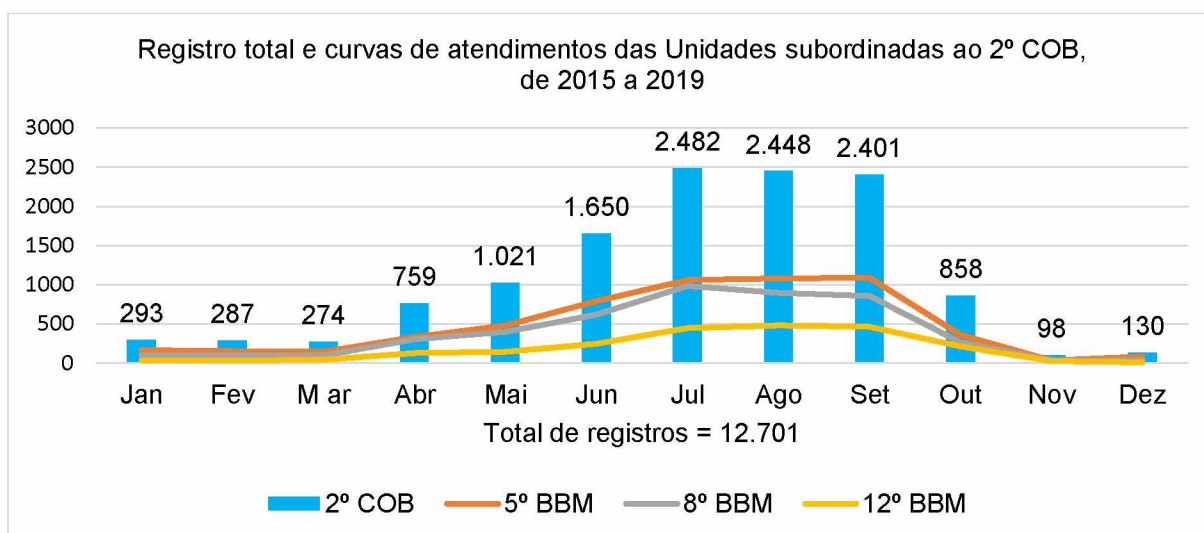
Gráfico 4 - Registros de IF pelo CBMMG por ano na região do 2º COB.



Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS
Elaboração: pelo autor, 2020.

O gráfico a seguir evidencia um padrão de atendimentos de incêndios florestais na região do 2º COB semelhante ao de toda a corporação. Nota-se que, as maiores quantidades de registros estão concentradas de junho a outubro.

Gráfico 5 – Registros mensais de atendimentos de IF na região do 2º COB.



Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS
Elaboração: pelo autor, 2020.

Pela análise deste gráfico verifica-se que 77,47% das ocorrências de incêndios florestais atendidas estão concentradas em apenas cinco meses consecutivos do ano (junho a outubro), na região do 2º COB.

A tabela a seguir evidencia a produtividade específica das Unidades de Execução Operacional do 2º COB referente aos atendimentos de incêndio florestal no período estudado. O objetivo é criar uma referência para comparar a produtividade das suas unidades subordinadas com a produção nas demais unidades do CBMMG.

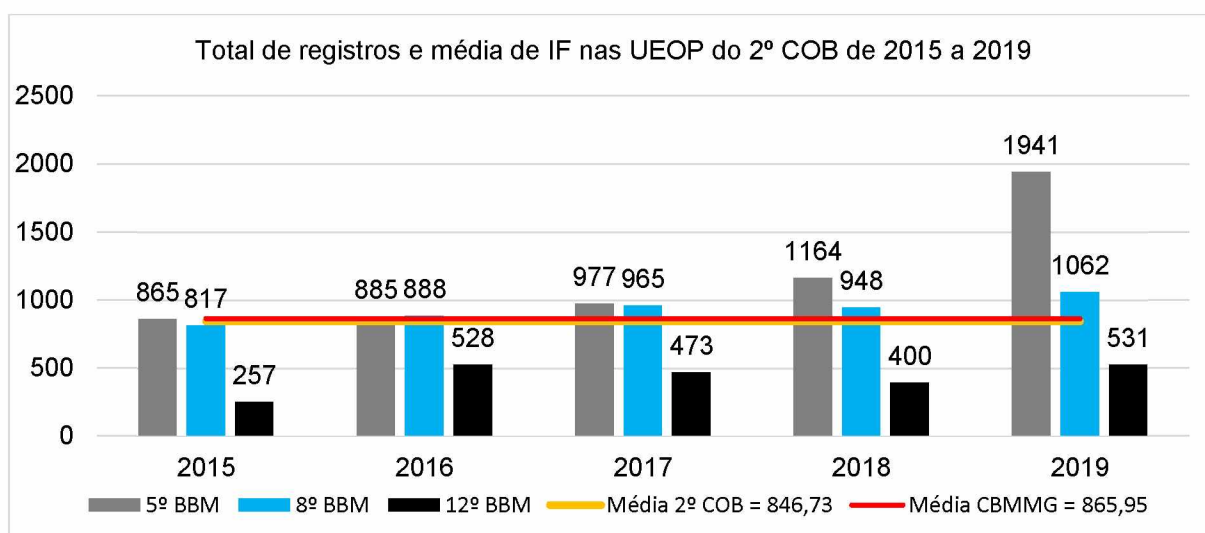
Tabela 14 – Registros de atendimentos de IF pelo 5º, 8º e 12º BBM.

Reg. de Inc. Flor.	2015	2016	2017	2018	2019	Total	FR%
5º BBM	795	885	977	1.164	1.941	5.762	45,36
8º BBM	817	888	965	948	1.062	4.680	36,85
12º BBM	327	528	473	400	531	2.259	17,78
Total 2º COB	1.939	2.301	2.415	2.512	3.534	12.701	100,00

Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS
Elaboração: pelo autor, 2020.

A partir desta tabela foi produzido o gráfico a seguir. Nele nota-se que a média anual de atendimento de incêndio florestal pelos batalhões da região do 2º COB é de 846,76 ocorrências, sendo que nos últimos quatro anos, tanto o 5º BBM, quanto o 8º BBM esteve na média estadual de atendimento, ou acima dele. Observa-se que no 5º BBM em 2019 atendeu mais que o dobro da média de atendimentos, enquanto que o 12º BBM ficou sempre abaixo da média.

Gráfico 6 – Registros de atendimentos de IF pelo 5º, 8º e 12º BBM.



Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS
Elaboração: pelo autor, 2020.

A média anual de atendimento das unidades subordinadas ao 2º COB é quase coincidente com a média de todo o CBMMG, contudo observa-se que tanto o

5º BBM quanto o 8º BBM mantiveram registros superiores a esta média ao longo do período analisado e o 12º BBM bem abaixo. A tabela a seguir evidencia a discrepância dos registros de incêndio florestal do 5º BBM, quando comparado com os demais batalhões do 2º COB. A distribuição dos atendimentos do 12º BBM foram mais homogêneas que os demais em razão do seu desvio padrão ter sido menor.

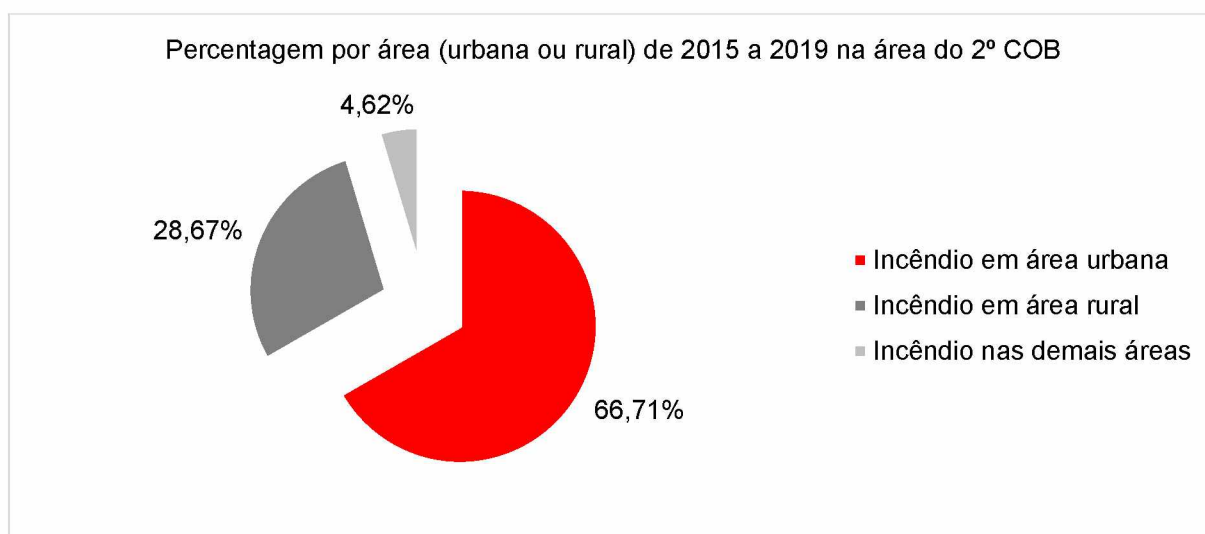
Tabela 15 – Média e desvio padrão dos registros de IF das UEOP/2º COB.

Unidades	2015	2016	2017	2018	2019	Média	Desv.padrão
5º BBM	795	885	977	1.164	1.941	1.152,40	412,80
8º BBM	817	888	965	948	1.062	936	81,64
12º BBM	327	528	473	400	531	451,80	78,47

Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS
Elaboração: pelo autor, 2020.

No gráfico a seguir, uma síntese numérica da relação incêndio florestal em área urbana e em área rural no âmbito do 2º COB.

Gráfico 7 – Registros de atendimentos de IF por área (urbana/rural) no 2º COB.



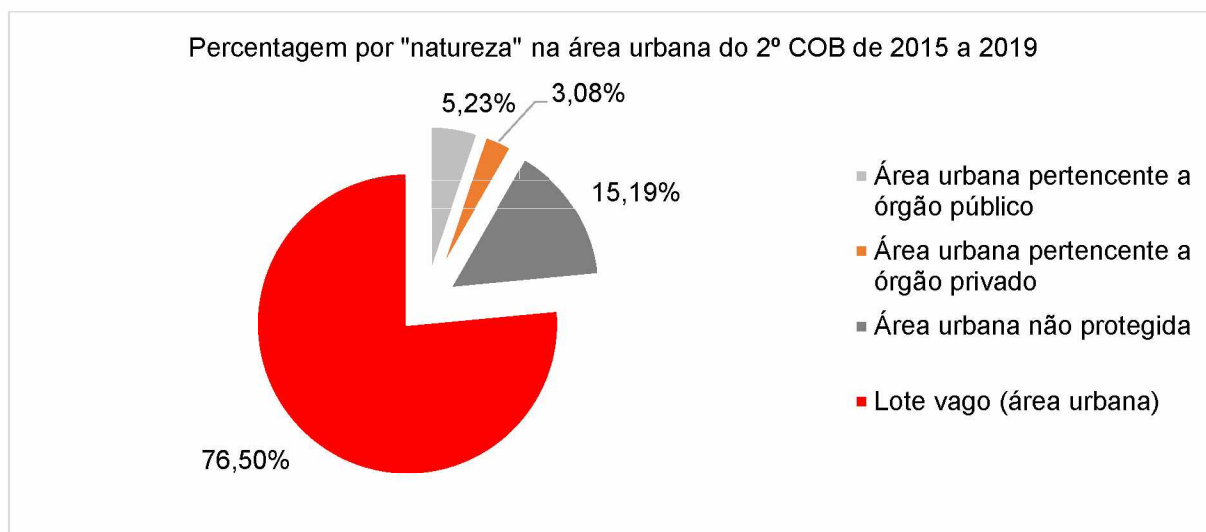
Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS
Elaboração: pelo autor, 2020.

Observa-se que 66,71% do esforço operacional nesta região referente aos atendimentos dos incêndios florestais aconteceram na área urbana e 28,67% na área rural e 4,62% referente aos incêndios nas demais áreas. Estas se referem aos incêndios em Unidades de Conservação (UC), no perímetro destas Unidades de Conservação e em áreas de reflorestamento, que foram agregadas a parte no gráfico e desconsideradas das áreas urbanas e rurais, haja vista que estas localidades podem

ser encontradas tanto na área urbana (menos comum), quanto em área rural, não sendo possível pela análise deste estudo afirmar em qual área de incidência se localizavam precisamente.

Ao considerar apenas o conjunto das ocorrências de incêndio florestal atendidas por todas as UEOP subordinadas ao 2º COB na área urbana, esta especificação do local de incidência está evidente na “descrição da natureza”, sendo possível realizar uma comparação mais assertiva neste conjunto, conforme gráfico a seguir:

Gráfico 8 – Registros de atendimentos de IF nas áreas urbanas.

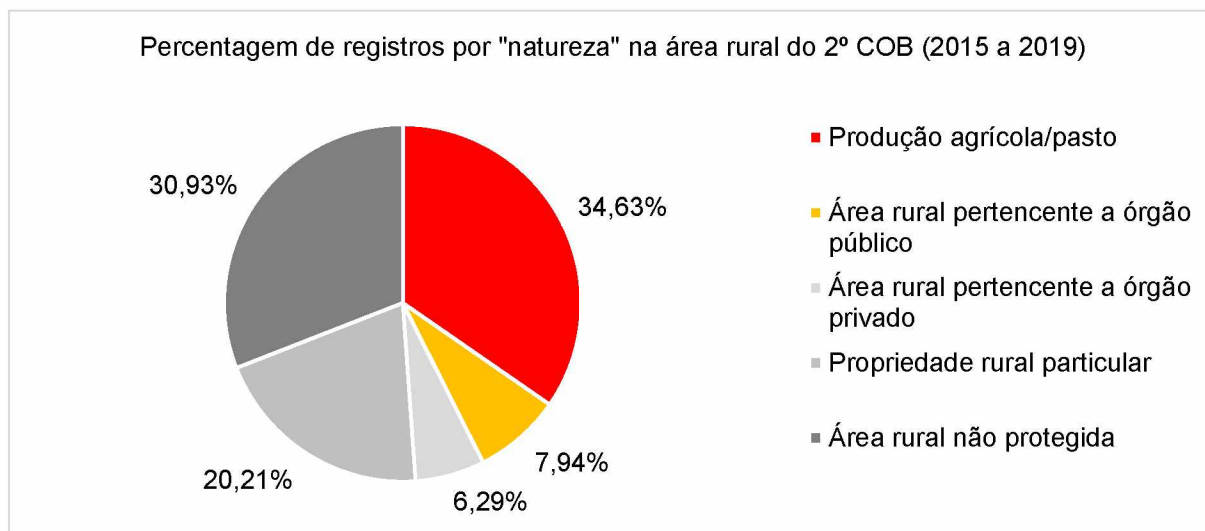


Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS
Elaboração: pelo autor, 2020.

Observa-se que em toda a região do 2º COB os incêndios em lotes vagos são os que mais demandam as suas UEOP, representando 77,00% do esforço operacional.

A seguir no gráfico, esta mesma relação, todavia envolvendo os atendimentos realizados na zona rural.

Gráfico 9 – Atendimentos de IF das áreas rurais.

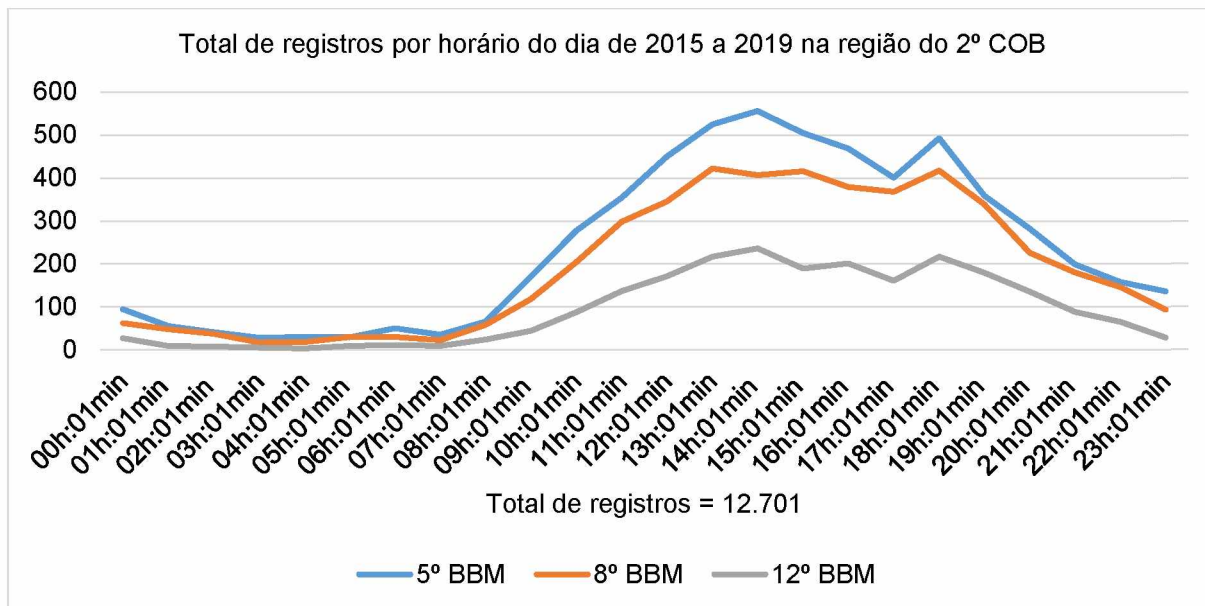


Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS
Elaboração: pelo autor, 2020.

Verifica-se que 34,63% dos atendimentos nesta área se referem aos incêndios em produção agrícola/pastos, seguidos pelos incêndios em áreas rurais não protegidas (30,93%).

Neste estudo verificou-se a periodicidade dos horários dos atendimentos de incêndios florestais pelas UEOP do 2º COB, conforme gráfico a seguir.

Gráfico 10 – Registros de atendimentos de IF por horário do dia.



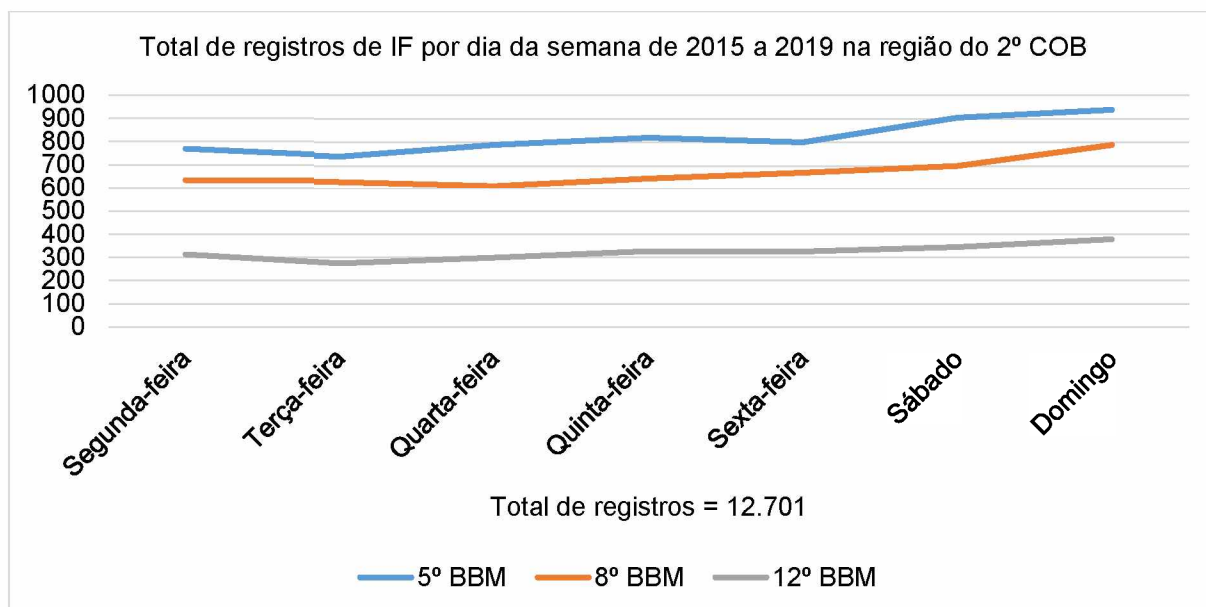
Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS
Elaboração: pelo autor, 2020.

No gráfico estão dispostas as informações numéricas de atendimentos de incêndios florestais dos três batalhões subordinados ao 2º COB. Observa-se que as curvas de atendimento destas unidades são muito semelhantes e os atendimentos se iniciam por volta das 09h da manhã, atingindo o pico por volta das 15h, momento em que a temperatura do dia normalmente está mais intensa, favorecendo o aumento dos focos dos incêndios pela região.

Verificou-se também a periodicidade dos atendimentos referentes aos dias da semana nas 3 UEOP subordinadas ao 2º COB. Este registro evidencia a participação humana nesta modalidade de ocorrência, tendo em vista que nos finais de semana ocorre um aumento dos registros de incêndio florestal pela corporação.

As 3 UEOP possuem uma linha de registros muito semelhante, conforme gráfico a seguir:

Gráfico 11 – Total de registros de IF por dia da semana.



Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS
Elaboração: pelo autor, 2020.

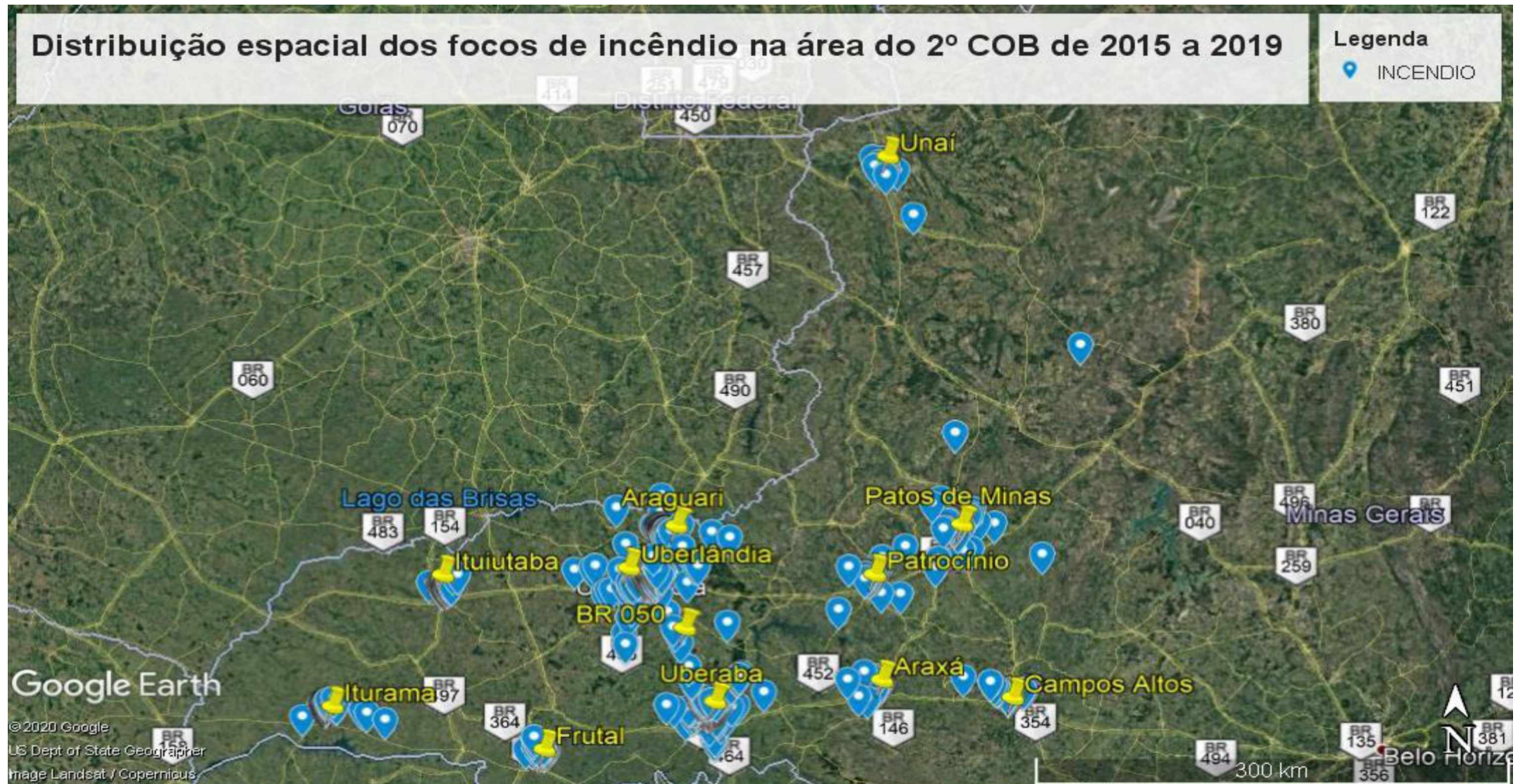
Embora os registros estão bem distribuídos ao longo da semana, nota-se que a partir de sexta-feira inicia um aumento na demanda operacional de incêndio florestal nas 3 UEOP/2º COB.

Na figura a seguir foram plotadas as distribuições espaciais dos pontos de incêndios florestais em toda a região do 2º COB, com o objetivo de demonstrar que a maior parte dos incêndios atendidos foram dentro dos limites territoriais dos municípios onde se encontram as unidades do CBMMG.

Nas demais cidades quase não há registros de atendimentos. Os pontos estão distribuídos principalmente nos espaços urbanos, nas margens das vias de acesso (estradas e rodovias) aos municípios ou em áreas rurais próxima a malha urbana.

A maior concentração está nos municípios mais populosos. Isto reforça a hipótese de que grande parte dos incêndios florestais tem origem antrópica.

Figura 11 - Distribuição espacial dos IF na região do 2º COB.



Fonte: Google Earth (09/2020).

Elaboração: pelo autor, 2020.

3.2 ATENDIMENTOS DE IF E “PRONTA RESPOSTA” NO 5º BBM

Nesta seção será feita uma análise dos dados de cada batalhão que compõe o 2º COB separadamente, com a finalidade de verificar padrões e distorções dos registros de incêndio florestal de cada um deles.

Na tabela a seguir, foram inseridas as quantidades de ocorrências de “pronta resposta” atendidas pelo 5º BBM de 2015 a 2019 e feitas comparações com o conjunto “incêndios e explosões” e com os incêndios florestais.

Tabela 16 - Quantitativo de registros de “pronta resposta” no 5º BBM.

Registros	2015	2016	2017	2018	2019	Total	FR%
Pronta	22.328	20.327	22.934	23.825	22.402	111.816	100,0
Explosão/inc.	1.569	1.540	1.652	1.994	2.949	9.704	8,68
Incêndio	795	885	977	1.164	1.941	5.762	5,15

Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS
Elaboração: pelo autor, 2020.

Neste universo das ocorrências de “pronta resposta”, de 2015 a 2019 os “incêndios e explosões” atendidos pelo batalhão passam a representar 8,68% das ocorrências atendidas, enquanto que os incêndios florestais respondem por 5,15%. Na tabela a seguir, as ocorrências de incêndio florestal, apenas considerando o conjunto das ocorrências de “incêndios e explosões”.

Tabela 17 - Quantitativo de registros do grupo “O” e classe “04” no 5º BBM.

Registros	2015	2016	2017	2018	2019	Total	FR%
Explosão/incêndio	1.569	1.540	1.652	1.994	2.949	9.70	100,00
Incêndio florestal	795	885	977	1.164	1.941	5.76	59,38

Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS
Elaboração: pelo autor, 2020.

Observa-se que apenas considerando o grupo “O”, os incêndios florestais representam 59,38% de todas as ocorrências atendidas pelo 5º BBM de 2015 a 2019.

3.2.1 Análise dos dados de IF registrados na área do 5º BBM

Em todo o período foram registradas 5.762 ocorrências de incêndio florestal no 5º BBM.

A tabela a seguir contém o quantitativo total destes registros em toda sua área de circunscrição, de 2015 a 2019, constando apenas os códigos correspondentes a cada “natureza” das ocorrências de incêndio florestal e seu respectivo percentual de atendimentos.

Tabela 18 - Registros de atendimentos de IF na área do 5º BBM.

Código	2015	2016	2017	2018	2019	Total	%
O04012	406	475	467	621	1.026	2.985	51,80
O04011	58	83	119	158	323	741	12,86
O04008	42	54	92	135	299	622	10,79
O04007	77	77	72	45	42	313	5,43
O04003	66	47	49	48	44	254	4,41
O04009	39	34	41	37	42	193	3,35
O04010	31	26	30	35	46	168	2,92
O04006	13	20	31	22	56	142	2,46
O04001	28	19	37	26	28	138	2,40
O04005	16	33	26	18	27	120	2,08
O04004	5	8	10	15	15	53	0,92
O04002	14	9	3	4	3	33	0,57
Total geral	795	885	977	1.164	1.941	5.762	100,00

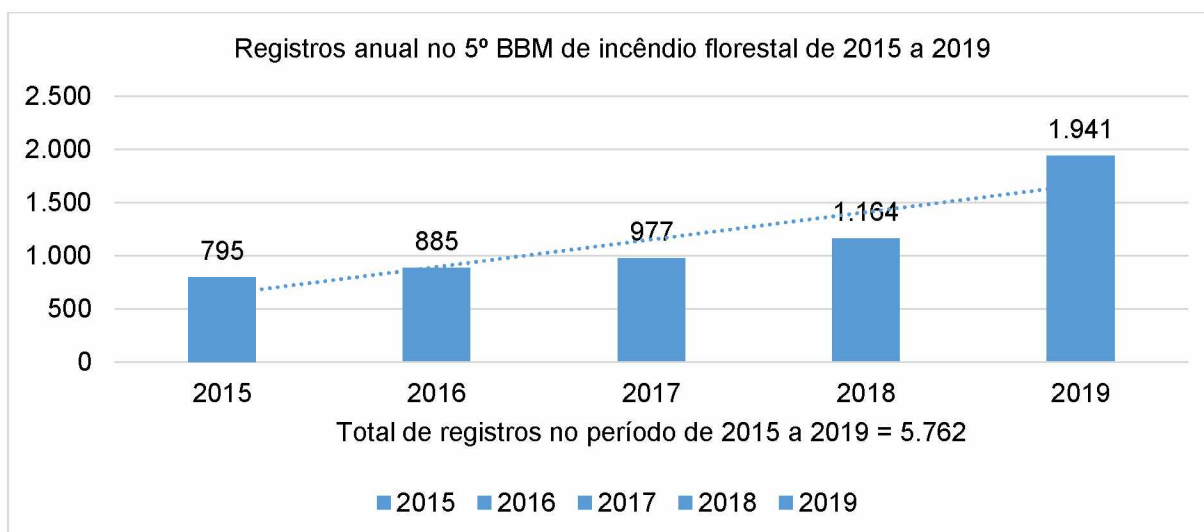
Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS
Elaboração: pelo autor, 2020.

Em toda área do 5º BBM no período considerado, verifica-se que a modalidade O04.012 - incêndio em lote vago, é a que mais gerou demanda para a corporação.

As cinco naturezas que mais geraram atendimentos no período são: O04.012 - incêndio em lote vago, que respondeu por 51,80%; seguidos pelos atendimentos de O04.011 – incêndio em área urbana não protegida, representando 12,86%; pelo O04.008 - incêndio em área rural não protegida, em 10,79%; pelos incêndios em O04.007 – incêndio em propriedade rural particular que representou 5,43%; pelos atendimentos em O04.003 – incêndio em produção agrícola/pastos em 4,41%.

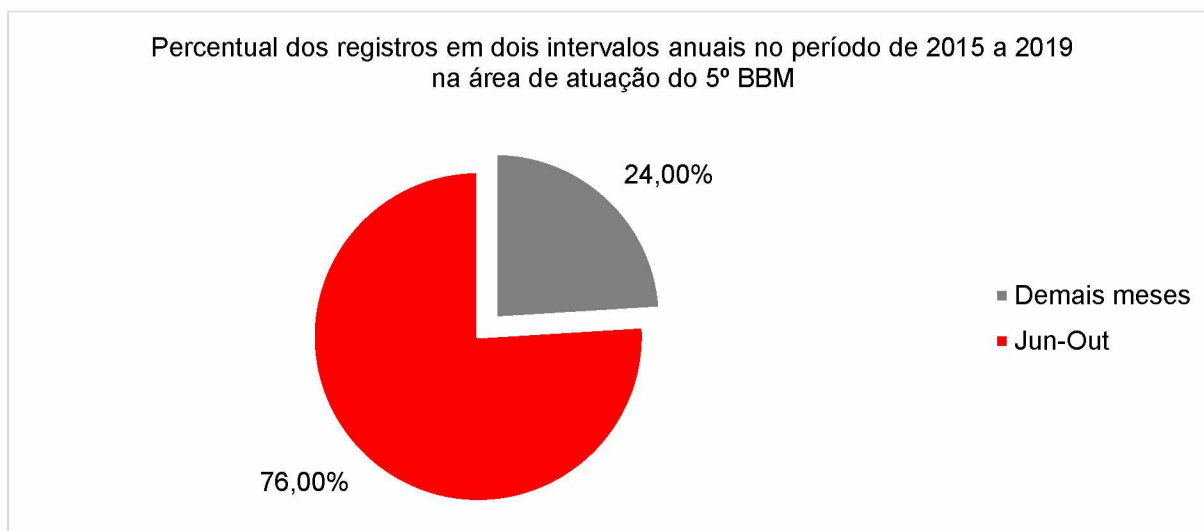
Observa-se que 70,93% dos atendimentos é referente aos incêndios florestais na área urbana (somatório de O04.012, O04.011, O04.010 e O04.009).

No gráfico seguinte, verifica-se de forma específica, que os registros de incêndios florestais no 5º BBM foram igualmente crescentes no período estudado, mas com um crescimento muito elevado de 2018 para 2019 (66,75%).

Gráfico 12 – Registros dos atendimentos de IF pelo 5º BBM.

Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS
Elaboração: pelo autor, 2020.

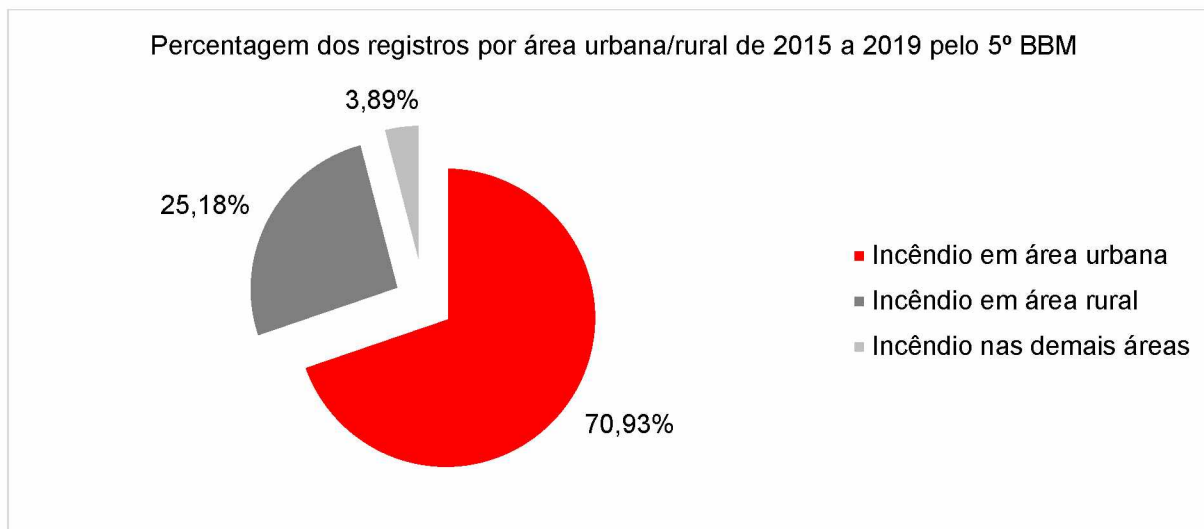
Pelo gráfico a seguir, observa-se que 76,00% dos atendimentos de incêndio florestal deste batalhão estão concentrados entre os meses de junho a outubro.

Gráfico 13 - Registros dos atendimentos de IF em dois intervalos do ano.

Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS
Elaboração: pelo autor, 2020.

No gráfico a seguir, uma síntese numérica percentual da relação incêndio em área urbana e incêndio em área rural no âmbito do 5º BBM.

Gráfico 14 – Registros de atendimentos de IF por área (urbana/rural).

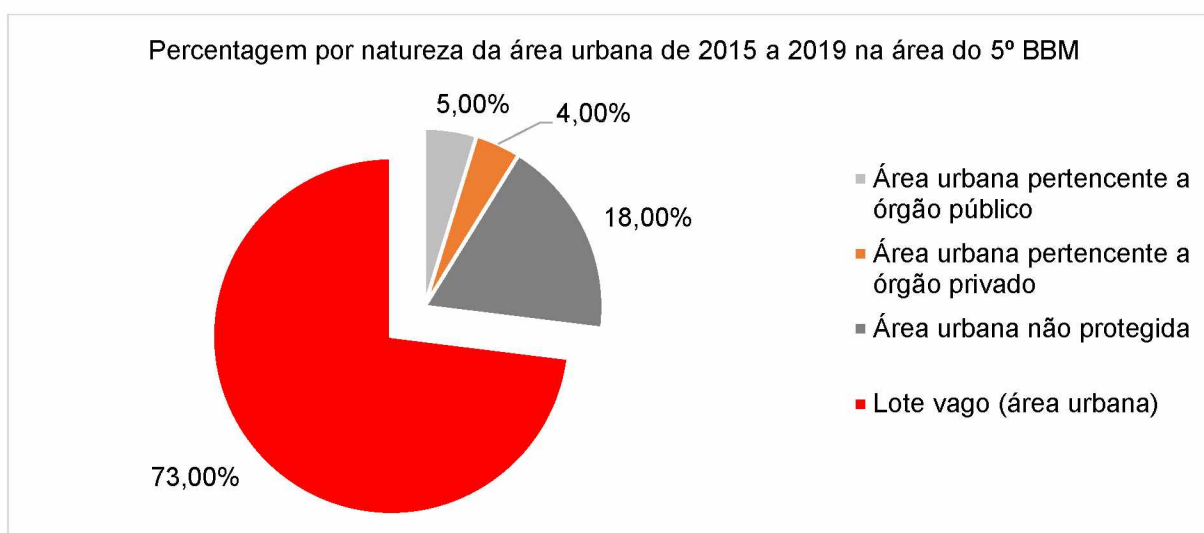


Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS
Elaboração: pelo autor, 2020.

Nota-se que 70,93% do esforço operacional do batalhão, referente aos atendimentos de incêndios florestais se referem a área urbana e 25,18% na área rural e 3,89% nas demais áreas.

Quanto aos registros mensais do batalhão, a descrição encontra-se no gráfico 7, quanto aos horários, no gráfico 13 e quanto aos dias no gráfico 14. Considerando os incêndios em vegetação da área urbana, temos os percentuais descritos no gráfico a seguir:

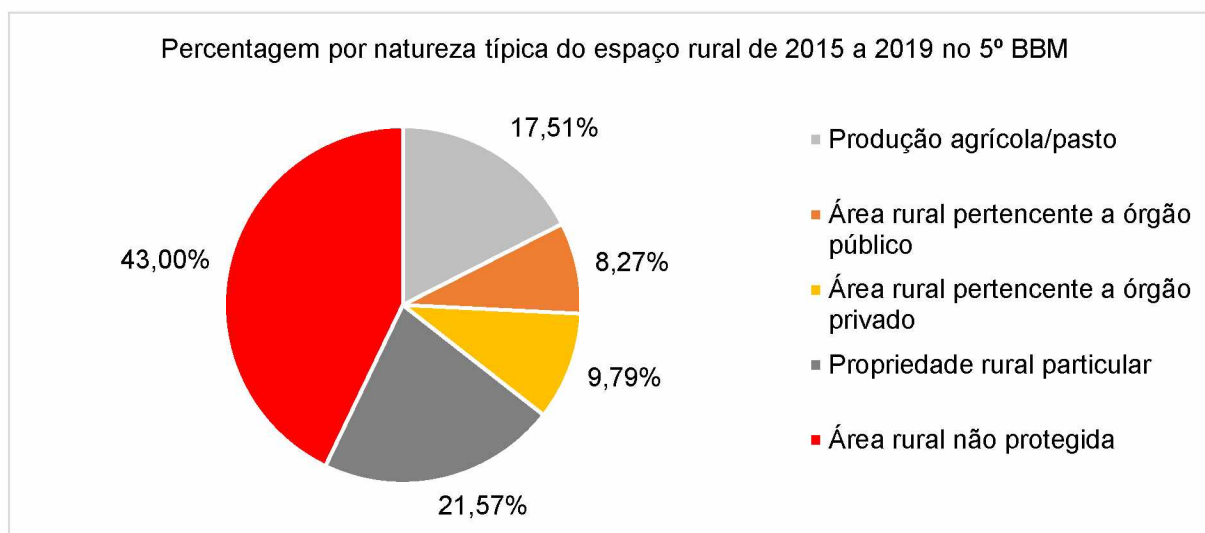
Gráfico 15 – Registros de atendimentos de IF nas áreas urbanas.



Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS
Elaboração: pelo autor, 2020.

Ao considerar as ocorrências de incêndio florestal atendidas na zona rural, a natureza “área rural não protegida” gerou a maior demanda (43,00%.)

Gráfico 16 – Registros de atendimentos de IF nas áreas rurais.



Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS
Elaboração: pelo autor, 2020.

3.3 ATENDIMENTOS DE IF E “PRONTA RESPOSTA” NO 8º BBM

Na tabela a seguir, foram inseridos os dados das ocorrências de “pronta resposta” atendidas pelo 8º BBM e feitas comparações com os “incêndios e explosões” e com os incêndios florestais.

Tabela 19 - Quantitativo de registros de “pronta resposta” no 8º BBM.

Registros	2015	2016	2017	2018	2019	Total	FR%
Pronta resposta	11.690	10.808	10.808	11.803	11.647	56.756	100,00
Expl./incêndio	1.468	1.524	1.567	1.600	1.639	7.798	13,74
Incêndio	817	888	965	948	1.062	4.680	8,24

Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS
Elaboração: pelo autor, 2020.

Neste universo das ocorrências de “pronta resposta”, as ocorrências de “incêndio e explosão” da Unidade representam 13,74% das ocorrências atendidas, enquanto que as de incêndio florestal respondem por 8,24% do esforço dos atendimentos de urgência e emergência ao longo do período. Ao se comparar apenas o conjunto das ocorrências de “incêndios e explosões” as ocorrências de incêndio florestal, representam numericamente o seguinte esforço:

Tabela 20 - Quantitativo de registros do grupo “O” e classe “04” no 8º BBM.

Registros	2015	2016	2017	2018	2019	Total	FR%
Explosão/incêndio	1.468	1.524	1.567	1.600	1.639	7.798	100,00
Incêndio florestal	817	888	965	948	1.062	4.680	60,01

Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS
Elaboração: pelo autor, 2020.

Pelos dados desta tabela o grupo “O” referente ao conjunto “incêndios e explosões” atendeu ao montante de 7.798 ocorrências, sendo que destas 4.680 foram de incêndio florestal de 2015 a 2019.

3.3.1 Análise dos dados de IF na área do 8º BBM

A tabela a seguir contém o quantitativo total dos incêndios florestais de 2015 a 2019 de toda área de circunscrição do 8º BBM com os respectivos códigos das “naturezas” e seus percentuais de atendimentos.

Tabela 21 - Registros de atendimentos de IF na área do 8º BBM.

Código	2015	2016	2017	2018	2019	Total	%
O04012	464	471	429	448	523	2.335	49,89
O04003	130	148	176	154	141	749	16,00
O04011	33	50	80	118	157	438	9,36
O04008	53	48	76	82	121	380	8,12
O04007	46	57	60	21	22	206	4,40
O04009	34	39	44	31	33	181	3,87
O04001	15	32	52	43	19	161	3,44
O04010	16	12	15	16	14	73	1,56
O04005	15	13	15	11	7	61	1,30
O04006	6	6	10	12	16	50	1,07
O04002	4	10	7	7	4	32	0,68
O04004	1	2	1	5	5	14	0,30
Total geral	817	888	965	948	1.062	4.680	100,00

Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS
Elaboração: pelo autor, 2020.

Em toda área do 8º BBM no período considerado, verifica-se que a modalidade O04.012 - incêndio em lote vago, é a que mais gerou demanda para a corporação. As cinco naturezas que mais geraram atendimentos no período são: O04.012 - incêndio em lote vago, que respondeu por 49,89%; seguidos pelos atendimentos O04.003 – incêndio em produção agrícola/pastos em 16,00%; pelos atendimentos O04.011 – incêndio em área urbana não protegida, representando

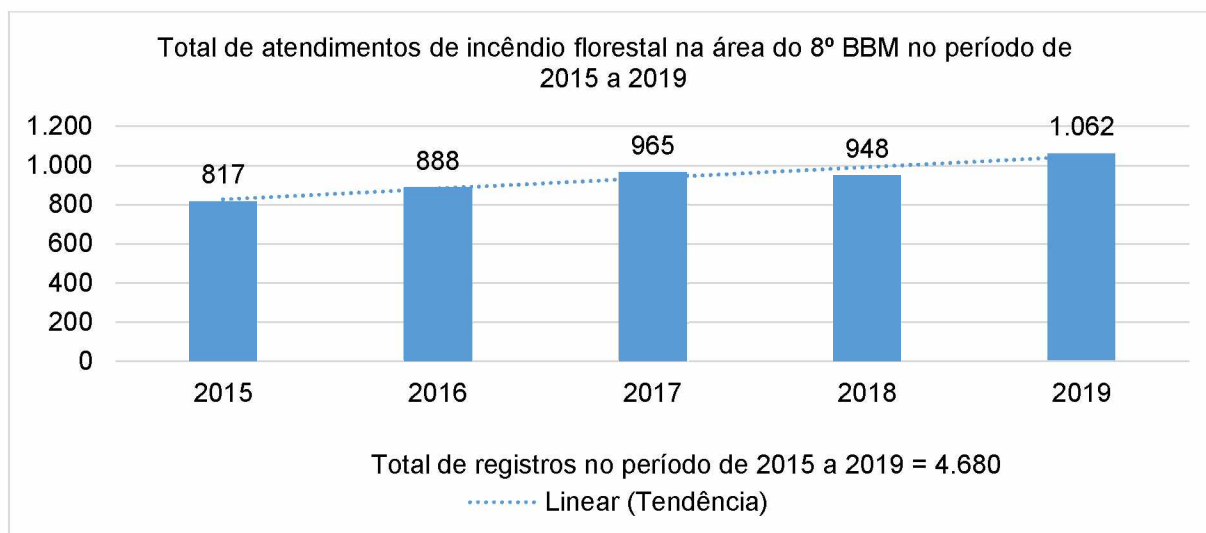
9,36%; pelos atendimentos O04.008 - incêndio em área rural não protegida, representando 8,12%; pelos incêndios em O04.007 – incêndio em propriedade rural particular que representou 4,40%.

Os atendimentos aos incêndios em O04.001 – Unidade de Conservação (UC) neste batalhão são expressivos ao se comparar com os demais e representa 3,44% do esforço operacional desta UEOP. No município sede desta, passa o Rio Uberaba e às suas margens está localizada a Área de Preservação Ambiental – APA, com vegetação ciliar e parte desta cobertura está situada no interior da malha urbana da cidade, isto sugere que o elevado número de atendimentos nesta modalidade de ocorrência é devido a presença desta APA próximo as casas e vias urbanas da cidade.

Observa-se que 64,68% dos atendimentos é referente aos incêndios florestais na área urbana (somatório de O04.012, O04.011, O04.010 e O04.009).

No gráfico a seguir, verifica-se de forma específica, que os registros de incêndios florestais no 8º BBM tem sido igualmente crescente desde 2015, conforme notado nas demais análises anteriores, no entanto, com uma distribuição mais homogênea.

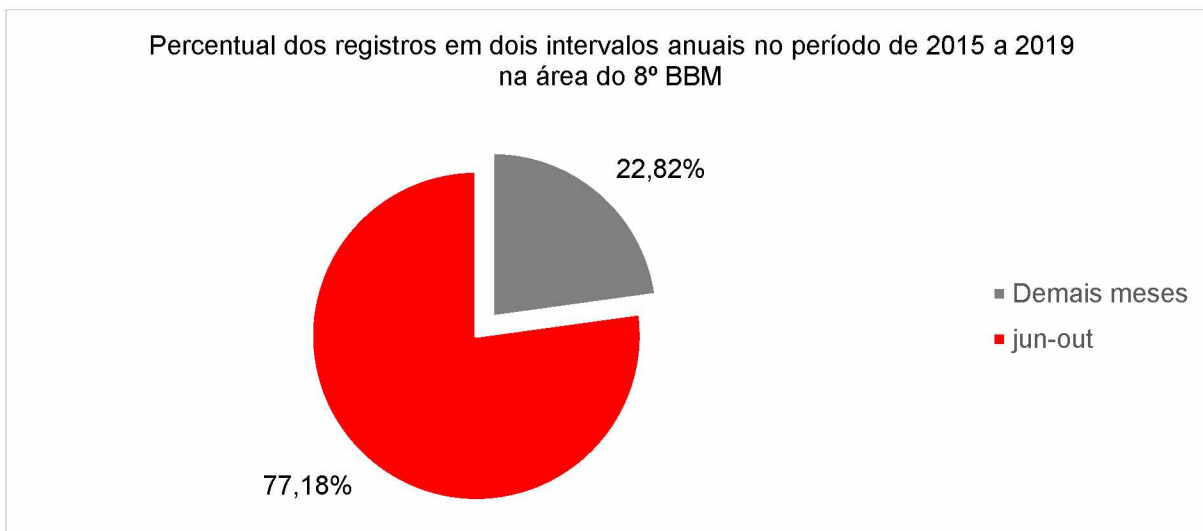
Gráfico 17 – Registros dos atendimentos de IF pelo 8º BBM.



Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS
Elaboração: pelo autor, 2020.

As distribuições mensais dos atendimentos desta unidade de 2015 a 2019 estão descritas no gráfico 7 e apresentou uma “curva” muito semelhante ao das demais unidades. Conforme gráfico a seguir; 77,18% dos seus atendimentos se concentraram entre os meses de junho a outubro de cada ano.

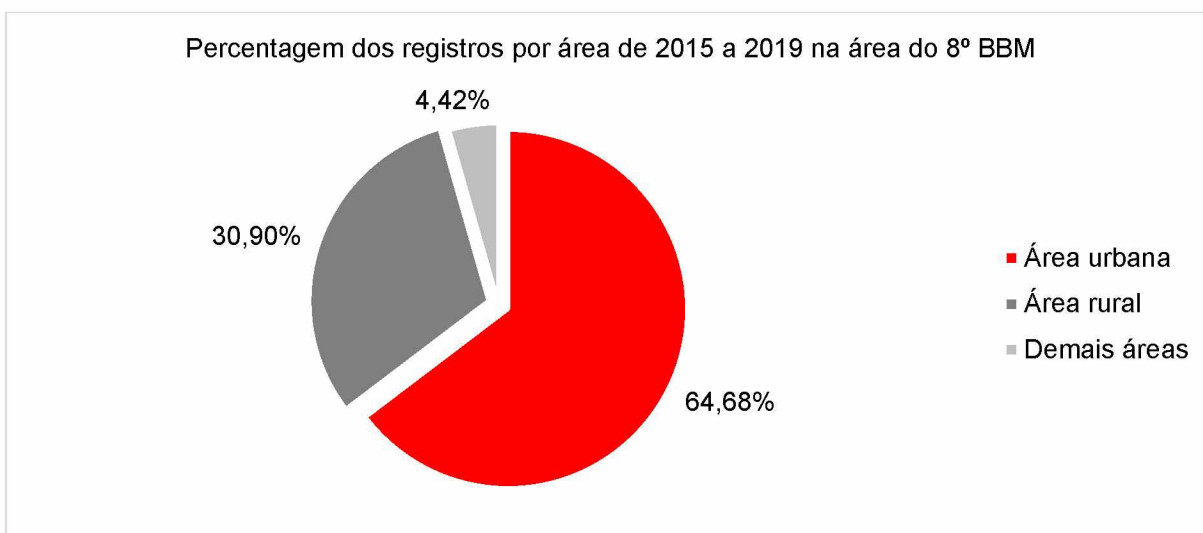
Gráfico 18 - Registros de atendimentos de IF em dois intervalos do ano.



Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS
Elaboração: pelo autor, 2020.

No gráfico a seguir, uma síntese numérica percentual da relação incêndio em área urbana e em área rural no âmbito do 8º BBM.

Gráfico 19 - Registros de incêndio florestal por área (urbana/rural) no 8º BBM.



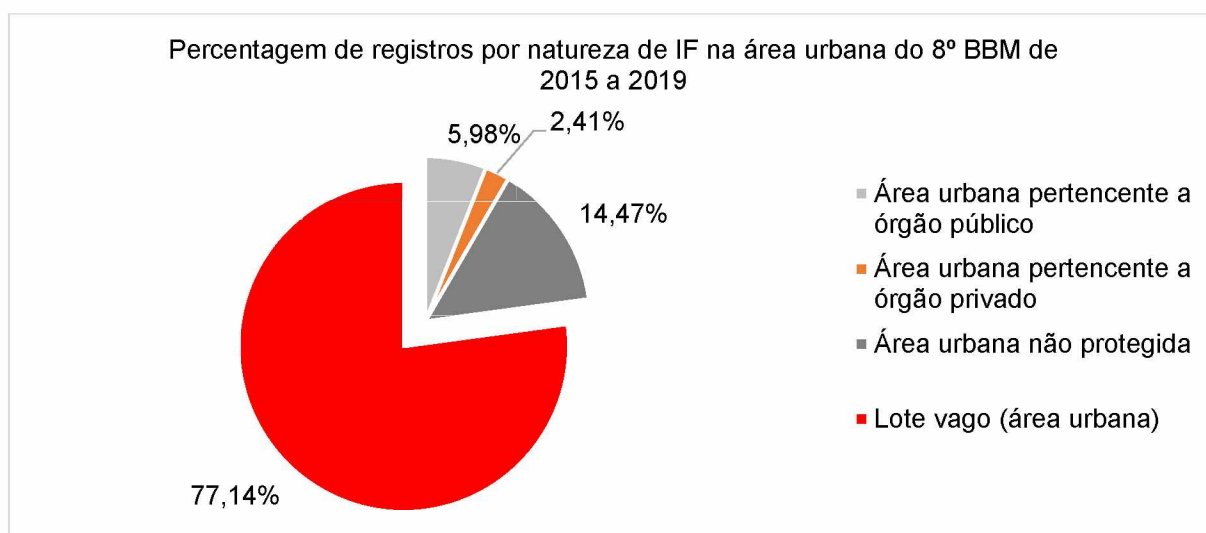
Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS
Elaboração: pelo autor, 2020.

Este batalhão tem um padrão de registros de incêndio florestal semelhante as demais UEOP, sendo que 64,68% do seu esforço operacional é referente aos atendimentos na área urbana; 30,90% na área rural e 4,42% referente a “unidade de conservação”, “no entorno de unidade de conservação” e em “área de reflorestamento”.

Quanto a periodicidade mensal dos registros, dos horários e dias da semana, os dados estão respectivamente nos gráficos 7, 13 e 14.

Ao se verificar apenas as ocorrências de incêndio florestal típicas dos espaços urbanos, obtém-se os dados constantes no gráfico a seguir:

Gráfico 20 – Registros dos atendimentos de IF nas áreas urbanas.

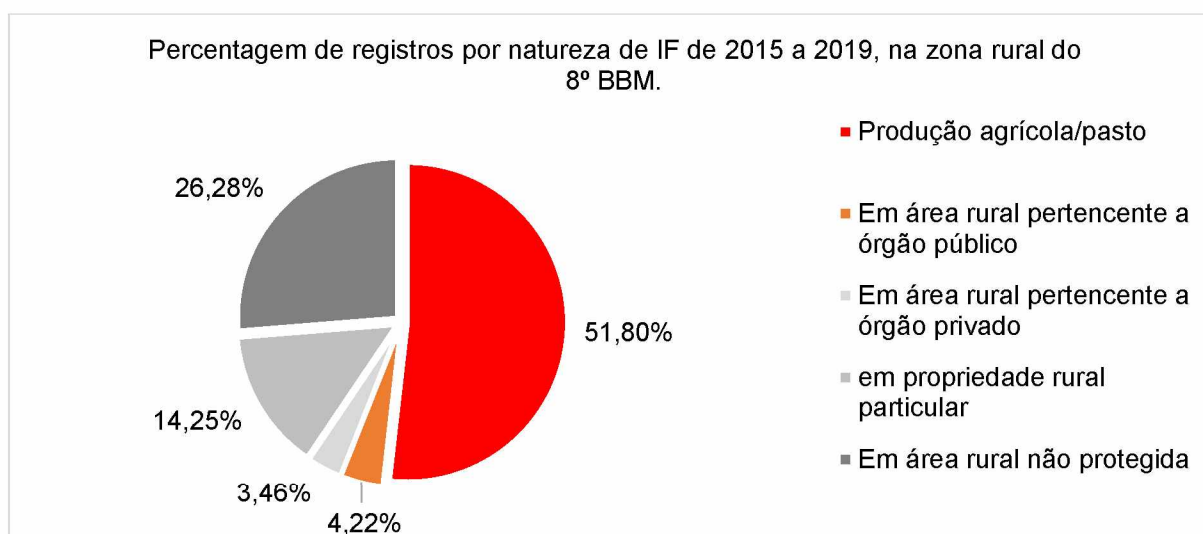


Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS
Elaboração: pelo autor, 2020.

Dos atendimentos de incêndio florestal feitos na área urbana no período de 2015 a 2019 na área de circunscrição do 8º BBM; 77,14% foram relativos aos atendimentos da natureza O04.012 - incêndio em lote vago de incêndio em “lote vago”, seguido pela natureza O04.011 – incêndio em área urbana não protegida representado 14,47% deste conjunto, pela natureza O04.009 - incêndio em área urbana pertencente a órgão público, representando 5,98%; pelos incêndios em O04.010 – incêndio em área urbana pertencente a órgão privado que representou 2,41%.

No gráfico a seguir, uma descrição numérica percentual dos incêndios florestais na zona rural:

Gráfico 21 – Registros de atendimentos de IF nas áreas rurais do 8º BBM.



Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS
Elaboração: pelo autor, 2020.

Ao se considerar o universo das ocorrências atendidas neste ambiente, verifica-se os incêndios em “produção agrícola/pastos” são mais expressivos, representando 51,80% dos atendimentos de incêndio florestal nesta UEOP. Destaca-se que neste conjunto não foram considerados os atendimentos referente a “incêndio em unidade de conservação” e em incêndios “no entorno de unidade de conservação” e em área de “reflorestamento”.

3.4 ATENDIMENTOS DE IF E “PRONTA RESPOSTA” NO 12º BBM

Esta é a terceira Unidade de Execução Operacional (12º batalhão) subordinada ao 2º COB, sediada em Patos de Minas. Na tabela a seguir, estão os dados numéricos dos registros das ocorrências operacionais de “pronta resposta” atendidas pelo batalhão de 2015 a 2019 e feitas comparações com o grupo relativo aos “incêndios e explosões” e com as classes relativas aos incêndios florestais.

Tabela 22 - Quantitativo de registros de “pronta resposta” no 12º BBM.

Registros	2015	2016	2017	2018	2019	Total	FR%
Pronta resposta	9.967	7.445	7.506	8.817	8.464	42.199	100,00
Explosão/inc.	541	826	806	727	817	3.717	8,81
Incêndio florestal	327	528	473	400	531	2.259	5,35

Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS
Elaboração: pelo autor, 2020.

Neste universo, as ocorrências de “incêndio e explosão” representam 8,81% das ocorrências operacionais atendidas, enquanto que as ocorrências de incêndio florestal respondem por 5,35% do esforço operacional da unidade no período de 2015 a 2019. Ao comparar apenas as ocorrências de incêndio florestal no conjunto dos “incêndios e explosões”, encontra-se numericamente o seguinte esforço:

Tabela 23 - Quantitativo de registros do grupo “O” e classe “04” no 12º BBM.

Registros	2015	2016	2017	2018	2019	Total	FR%
Explosão/incêndio	541	826	806	727	817	3.717	100,00
Incêndio florestal	327	528	473	400	531	2.259	60,77

Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS

Elaboração: pelo autor, 2020.

Nota-se que 60,77% das ocorrências referente ao conjunto “incêndios e explosões” atendidas pelo 12º BBM no período, foram relativas aos incêndios florestais.

3.4.1 Análise dos dados de IF atendidos na área do 12º BBM

A tabela seguinte contém o quantitativo total dos registros de incêndio florestal de 2015 a 2019, em toda área de circunscrição do 12º BBM com distinção da “natureza” pelos códigos.

Tabela 24 - Registros de atendimentos de IF na área do 12º BBM.

Código	2015	2016	2017	2018	2019	Total	%
O04012	191	257	219	235	260	1.162	51,44
O04003	32	57	60	51	58	258	11,42
O04007	48	72	49	24	24	217	9,61
O04001	6	34	56	11	21	128	5,67
O04008	7	17	8	26	66	124	5,49
O04005	13	39	22	10	24	108	4,78
O04011	12	19	20	12	45	108	4,78
O04009	9	16	20	14	10	69	3,05
O04006	2	8	4	7	16	37	1,64
O04002	2	5	7	5	3	22	0,97
O04010	4	4	4	5	3	20	0,89
O04004	1		4		1	6	0,27
Total geral	327	528	473	400	531	2.259	100,00

Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS

Elaboração: pelo autor, 2020.

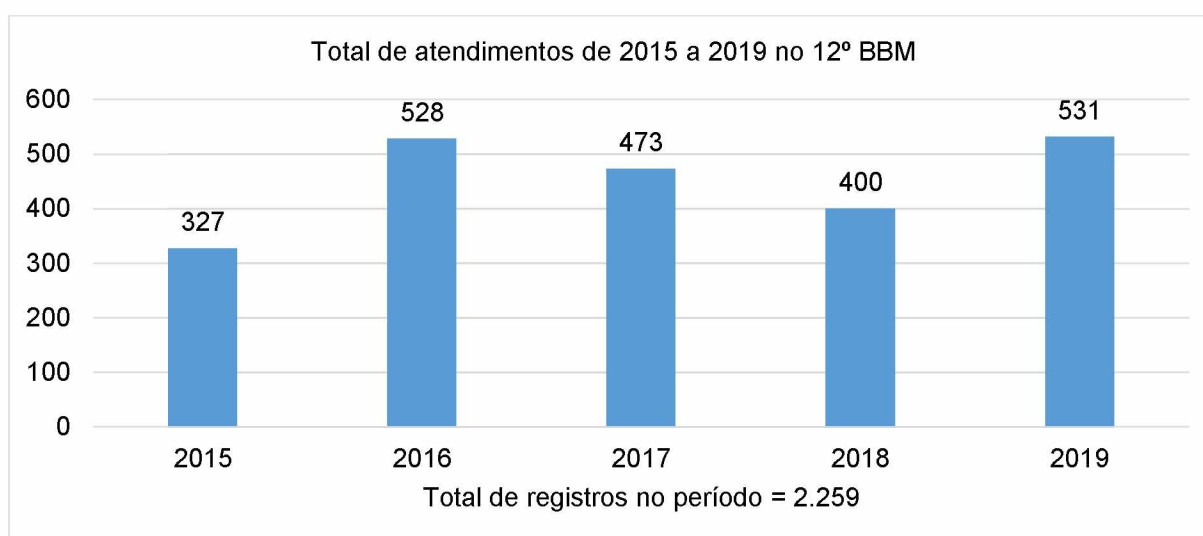
Em toda área do 12º BBM no período considerado, verifica-se que a modalidade O04.012 - incêndio em lote vago, é a que mais gerou demanda.

Seus registros seguem um padrão semelhante ao dos demais batalhões analisados.

As cinco naturezas que mais geraram atendimentos no período são: O04.012 - incêndio em lote vago, que respondeu por 51,44%; seguidos pelos atendimentos O04.003 – incêndio em produção agrícola/pastos em 11,42%; pelos incêndios em O04.007 – incêndio em propriedade rural particular que representou 9,61%; pelos atendimentos aos incêndios em O04.001 – Unidade de Conservação (UC) que neste batalhão são bem expressivos ao se comparar com os demais e representa 5,67% do esforço operacional desta UEOP e pelos atendimentos O04.008 - incêndio em área rural não protegida, representando 5,49%. Observa-se que 60,16% dos atendimentos é referente aos incêndios florestais na área urbana (somatório de O04.012, O04.011, O04.010 e O04.009).

No gráfico a seguir, verifica-se de forma específica que os incêndios florestais no 12º BBM aumentou consideravelmente de 2015 para 2016, (61,47%), mas seguiu em queda nos dois anos seguintes (2017 e 2018), de 10,47% e 15,43%, respectivamente, entretanto, de 2018 para 2019 houve um crescimento elevado, de 32,75%. Portanto, o 12º BBM teve um padrão oscilante de registros de incêndio florestal durante o período analisado, com total de 2.259 ocorrências atendidas.

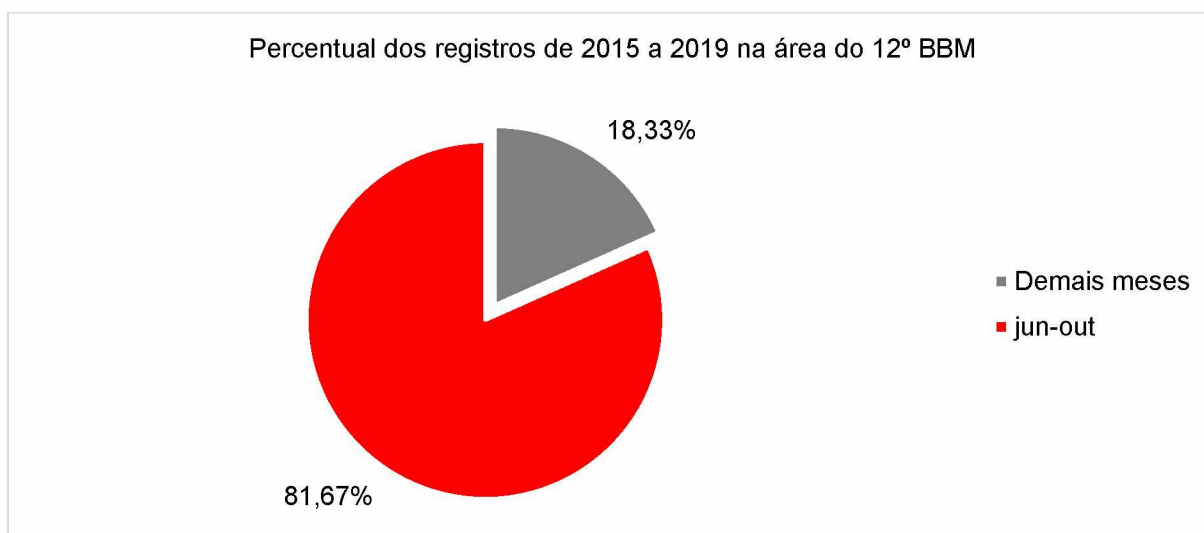
Gráfico 22 – Registros dos atendimentos de IF de 2015 a 2019 pelo 12º BBM.



Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS
Elaboração: pelo autor, 2020.

Dos atendimentos de incêndio florestal feitos pela Unidade no período; 81,67% foram realizados entre os meses de junho e outubro de cada ano, conforme gráfico a seguir:

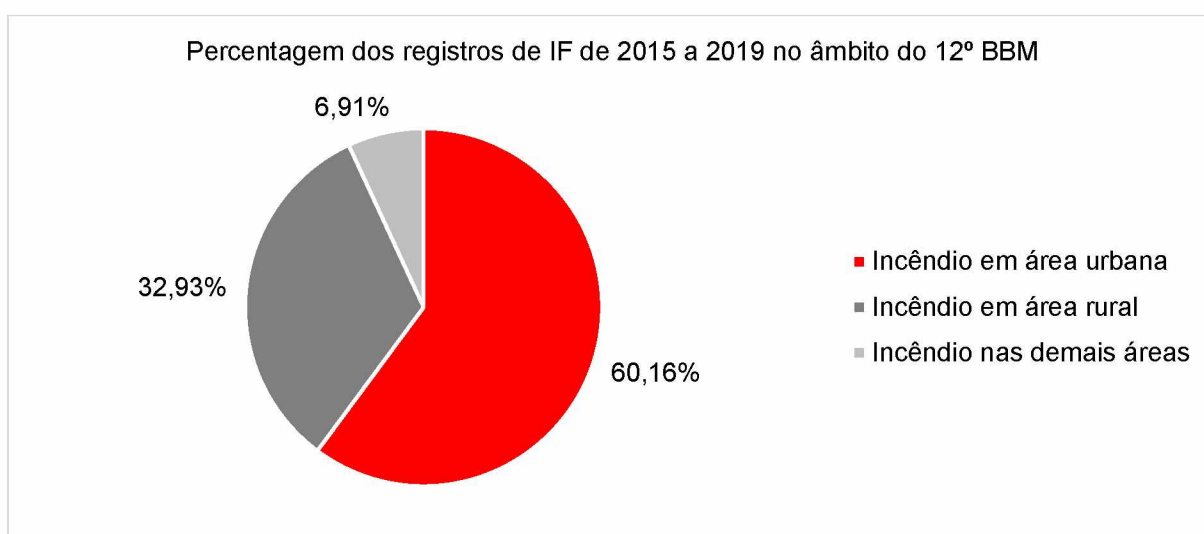
Gráfico 23 - Registros de incêndio florestal em dois intervalos do ano.



Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS
Elaboração: pelo autor, 2020.

No gráfico a seguir, uma relação numérica percentual entre incêndio em área urbana e em área rural.

Gráfico 24 - Registros de atendimentos de IF por área (urbana/rural).



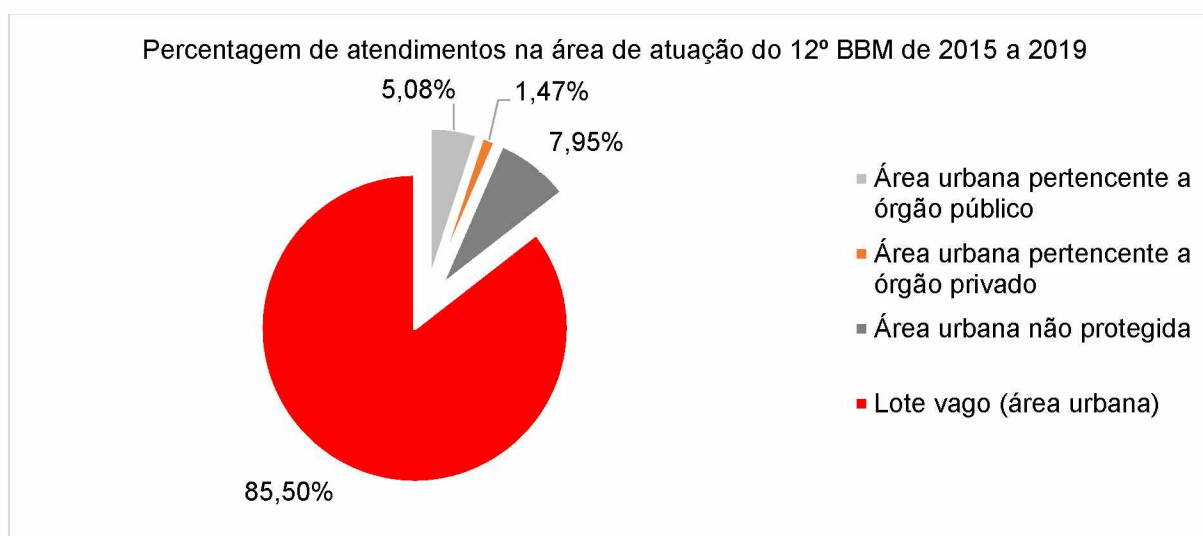
Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS
Elaboração: pelo autor, 2020.

Nota-se que 60,16% do esforço operacional do batalhão em atendimentos de incêndios florestais se referem a área urbana e 32,93%, área rural. Foram desconsiderados os incêndios em “unidade de conservação”, “no entorno de unidade de conservação” e em “área de reflorestamento”, que representam 6,91% do montante, tendo em vista que estas coberturas vegetais podem ser encontradas tanto no espaço urbano (menos comum), quanto em área rural, não sendo possível pela análise afirmar em qual área de incidência se localizavam a vegetação referente a estes registros.

Quanto aos registros mensais do batalhão nos diferentes meses do ano, a descrição encontra-se no gráfico 7 deste trabalho, quanto aos horários de maiores registros, no gráfico 13 e quanto aos dias da semana no gráfico 14.

Relativos ao conjunto dos incêndios em área urbana, essa especificação do local de incidência está evidente na descrição da “natureza” da ocorrência, sendo possível realizar uma comparação mais assertiva, conforme gráfico a seguir:

Gráfico 25 – Registros de atendimentos de IF nas áreas urbanas no 12º BBM.

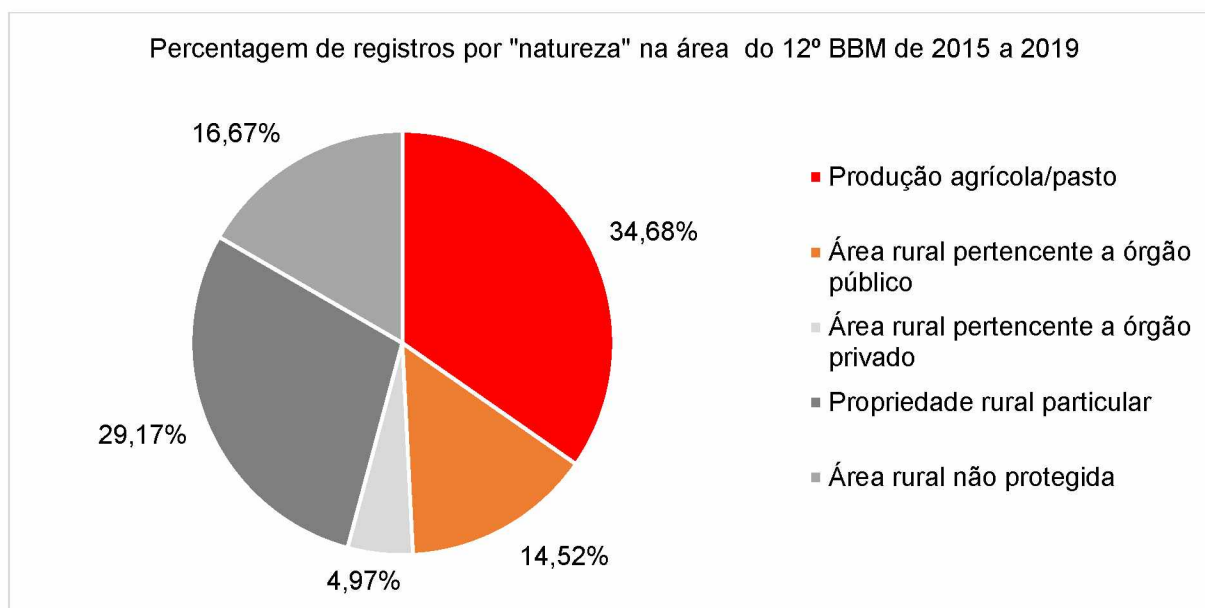


Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS
Elaboração: pelo autor, 2020.

Observa-se que no universo destas ocorrências; 85,50% dos registros foram relativos aos atendimentos de incêndio em “lote vago”.

O gráfico a seguir descreve numericamente os atendimentos da zona rural.

Gráfico 26 – Registros de atendimentos de IF nas áreas rurais do 12º BBM.



Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS
Elaboração: pelo autor, 2020.

Nele, foram desconsiderados os atendimentos referente a “incêndio em unidade de conservação” e em incêndios “no entorno de unidade de conservação” e em área de “reflorestamento” devido não ser possível com este estudo, especificar a área geográfica de situação destas áreas, que podem ser rurais ou urbanas.

Verifica-se que 34,68% dos atendimentos se referem aos incêndios em “produção agrícola/pastos”; 29,17% em “propriedade rural particular”; 16,67% em “área rural não protegida”, 14,52% em “área rural pertencente a órgão público” e 4,97% pelos incêndios em “área rural pertencente órgão privado”.

3.5 INDICADORES DE DESEMPENHO

Um trabalho realizado sem o devido acompanhamento e sem medidas gera insatisfação de quem se esforça e o executa, além de dificultar o processo de gestão, portanto é necessário um acompanhamento métrico da produtividade da equipe na tentativa constante de entender melhor a realização e os efeitos do trabalho, medir a produtividade, os resultados, os desafios e o esforço, mas para isso, é fundamental que o gestor se baseie em dados e medidas que sintetizam e expressam todo o processo. (Uchoa, 2013)

Se o número de ocorrências atendidas por um determinado batalhão não for organizado, não possuir um foco de gestão, então ele será considerado apenas

uma informação, como o é para outros órgãos, empresas, imprensa. (Uchoa, 2013). Todavia, se a instituição se esforça para reduzi-lo, ou aumenta-lo, o opera e o monitora periodicamente, então não será mais considerado apenas uma informação ou simplesmente um dado, será considerado um indicador (Uchoa, 2013).

Para Uchoa (2013) uma “informação é um dado que já passou por um primeiro nível de organização, de acordo com um interesse específico, como em um relatório”. Por esta interpretação, infere-se que os dados expressos no armazém do CINDS do CBMMG referentes aos números de ocorrências atendidas pelas diferentes Unidades de Execução Operacional da corporação, é apenas uma informação.

Entretanto, uma das propostas deste trabalho é que os dados e as informações referentes aos atendimentos do CBMMG sobre os números de registros de incêndios florestais sejam manuseados, gerenciados e, portanto, tratados como um indicador pela gestão do 2º COB. Para Uchoa (2013), “indicador é uma variável crítica, que precisa ser controlada, mantida em determinados patamares”. Para Ferreira, Cassiolato e Gonzalez (2009), um indicador é:

“ [...] uma medida, de ordem quantitativa ou qualitativa, dotada de significado particular e utilizada para organizar e captar as informações relevantes dos elementos que compõem o objeto da observação. É um recurso metodológico que informa empiricamente sobre a evolução do aspecto observado”.

Para a Fundação Nacional da Qualidade (FNQ, 2012) um indicador tem como principal característica:

“[...] a existência de fórmulas mais complexas para seu cálculo que preconizam, no mínimo, uma razão (conta de dividir) entre duas informações. Se não houver divisão de duas informações, então não existe indicador genuíno, apenas uma informação (ou um número “puro”) ”.

Para Januzzi (2001) um indicador é geralmente uma medida qualitativa dotada de significado, normalmente usados para substituir, quantificar ou operacionalizar um conceito mais abstrato de interesse teórico (acadêmico) ou programático (para formulação de políticas), que informa algo sobre uma determinada realidade, ou de mudanças que estão sendo realizadas em um determinado contexto.

Os indicadores mais importantes e que serão abordados neste trabalho são os indicadores de esforço e de resultado. A seguir serão realizadas uma definição e uma proposta dos respectivos indicadores referentes aos registros e atendimentos de

ocorrências de incêndio florestal pelas Unidades de Execução Operacional subordinadas ao 2º COB. Mas antes, o quadro a seguir delineará algumas características destes indicadores.

Quadro 5 - Indicadores de esforço e de resultados – conceitos.

INDICADOR DE RESULTADO	INDICADOR DE ESFORÇO
Mede o efeito após um certo tempo	Mede a causa antes de o efeito acontecer.
Serve para verificar se os objetivos estão sendo atendidos	Serve para verificar se os planos ligados aos fatores críticos de sucesso estão sendo cumpridos
Apropriado para a medição do alcance dos objetivos	Apropriado para a medição de planos de ação, projetos e iniciativa

Fonte: Fundação Nacional da Qualidade, 2012.

Elaboração: pelo autor, 2020.

Pode-se dizer que na região do 2º COB não há registros de uma intervenção de gestão focada nas ocorrências de incêndios florestais, pois não há nenhuma mensuração com objetivos específicos orientados por indicadores de resultado e de esforço, haja vista que não há definido algum objetivo, meta, ou resultado a ser medido referente a questão em estudo. Os dados são simplesmente números que representam a quantidade de ocorrências de incêndios florestais atendidas e que foram geradas pela população. Não há estudos das suas causas, intervenções formais e busca específica de um resultado, respeitando as características próprias de cada UEOP/2º COB.

Portanto, aqui se propõe a elaboração de dois indicadores que poderão ser usados para melhor acompanhar a demanda de incêndios florestais da região e desta forma, realizar intervenções necessárias com o foco na prevenção, preservação ambiental e na melhoria da qualidade de vida das populações. Buscou-se também neste trabalho a formulação dos referidos indicadores, como forma proativa de monitoramento do desempenho e produtividade de cada batalhão da região estudada.

3.5.1 Indicador de esforço

Segundo Uchoa (2013), o indicador de esforço pode ser representado por um número ou um coeficiente e tem uma definição mais simples, ele tem o propósito de “medir e monitorar as variáveis mais críticas”, sendo que “a proposta mais adequada dependerá fortemente do contexto”. (Uchoa, 2013).

Para a definição do indicador de esforço proposto aqui, de acordo com o contexto deste estudo, será levado em consideração as variáveis mais críticas do problema sendo elas: o efetivo existente (recursos humanos) em cada UEOP (sede do município), a área total do município atendido, o número total de ocorrências em um intervalo de tempo (mês, bimestre, trimestre, semestre, ano, etc) e a população total da cidade.

Para efeito de cálculo, uma vez que o simples produto das variáveis acima resultará em um número muito extenso, sugere-se que o número equivalente a área, a população, ao número de ocorrências e ao número do efetivo existente seja transformado em um coeficiente que represente o quanto os dados dos municípios estudados são maiores que o município menor. Na tabela seguinte, observa-se que os dados do município de Patos de Minas coincidentemente, são todos menores que os demais municípios:

Tabela 25 - Dados gerais dos municípios sede de batalhão/2º COB.

Município	População	Área total	Tot. registros	Efetivo exist.
Uberlândia (UDI)	699.097	4.115	1.941	259
Uberaba (URA)	337.092	4.523	1.062	175
Patos de Minas (PDM)	153.585	3.190	531	74

Fonte IBGE (2020), CINDS (2020) e Divisão Administrativa 2º COB (2020)
Elaboração: pelo autor, 2020.

Para a transformação dos dados desta tabela em coeficientes, serão utilizadas as seguintes estratégias matemáticas:

3.5.1.1 – Cálculo do coeficiente da população (C.P):

$$\mathbf{a - C. P de UDI} = \frac{\text{população de Uberlândia}}{\text{população de Patos de Minas}} = \frac{699.097}{153.585} = \mathbf{4,55} \quad (1)$$

$$\mathbf{b - C. P de URA} = \frac{\text{população de Uberaba}}{\text{população de Patos de Minas}} = \frac{337.092}{153.585} = \mathbf{2,19} \quad (2)$$

$$\mathbf{c - C. P de PDM} = \frac{\text{população de Patos de Minas}}{\text{população de Patos de Minas}} = \frac{153.585}{153.585} = \mathbf{1,00} \quad (3)$$

3.5.1.2 – Cálculo do coeficiente da área (C.A):

$$\mathbf{a - C. A de UDI} = \frac{\text{Área de Uberlândia}}{\text{Área de Patos de Minas}} = \frac{4.115}{3.190} = \mathbf{1,29} \quad (4)$$

$$\mathbf{b - C. A de URA} = \frac{\text{Área de Uberaba}}{\text{Área de Patos de Minas}} = \frac{4.523}{3.190} = \mathbf{1,42} \quad (5)$$

$$\mathbf{c - C. A de PDM} = \frac{\text{Área de Patos de Minas}}{\text{Área de Patos de Minas}} = \frac{3.190}{3.190} = \mathbf{1,00} \quad (6)$$

3.5.1.3 – Cálculo do coeficiente da quantidade de ocorrências (C.N):

$$\mathbf{a - C. N de UDI} = \frac{\text{Nº de ocor. Atendidas pela sede do 5º BBM}}{\text{Nº de ocor.atendidas pela sede do 12º BBM}} = \frac{1.941}{531} = \mathbf{3,65} \quad (7)$$

$$\mathbf{b - C. N de URA} = \frac{\text{Nº de ocor. Atendidas pela sede do 8º BBM}}{\text{Nº de ocor.atendidas pela sede do 12º BBM}} = \frac{1.062}{531} = \mathbf{2,00} \quad (8)$$

$$\mathbf{c - C. N de PDM} = \frac{\text{Nº de ocor. Atendidas pela sede do 12º BBM}}{\text{Nº de ocor.atendidas pela sede do 12º BBM}} = \frac{531}{531} = \mathbf{1,00} \quad (9)$$

3.5.1.4 – Cálculo do coeficiente da média do efetivo existente (C.E.E):

O número referente a este coeficiente levará em consideração um lapso temporal específico, em que os registros das ocorrências foram produzidos.

$$\mathbf{a - C. E. E de UDI} = \frac{\text{média do efet.exist. no período na sede do 5º BBM}}{\text{Média do efetivo existente na sede do 12º BBM}} = \frac{259}{74} = \mathbf{3,50} \quad (7)$$

$$\mathbf{b - C. E. E de URA} = \frac{\text{média do efet.exist. no período na sede do 8º BBM}}{\text{Média do efetivo existente na sede do 12º BBM}} = \frac{175}{74} = \mathbf{2,36} \quad (8)$$

$$\mathbf{c - C. N de PDM} = \frac{\text{média do efet.exist. no período na sede do 12º BBM}}{\text{Média do efetivo existente na sede do 12º BBM}} = \frac{74}{74} = \mathbf{1,00} \quad (9)$$

Para que os indicadores sejam mais fidedignos e representem melhor a realidade, é importante que o efetivo existente seja a média do efetivo dos recursos humanos disponíveis para o serviço operacional no período considerado e que somente sejam levadas em consideração as ocorrências registradas no município base do indicador. Para que sejam consideradas as ocorrências geradas fora do

município, será necessário considerar toda área e sua respectiva população e o mesmo deverá ser feito para as demais UEOP envolvidas na construção do indicador.

Enfim, para o cálculo definitivo do indicador de esforço, será sugerida a utilização da seguinte expressão matemática (fórmula), utilizando-se para tanto, os coeficientes produzidos:

$$I.E = \frac{C.A \times C.P \times C.N}{C.E.E}$$

Onde:

I.E = Indicador de esforço;

C.A = Coeficiente da área total em KM²;

C.P = Coeficiente da população total da área;

C.N = Coeficiente do número total de atendimentos de incêndio florestal no período;

C.E.E = Coeficiente da média do “efetivo existente” (RH disponível) no período.

Nota-se que o indicador de esforço (I.E) é diretamente proporcional ao produto das áreas (A), da população (P), do número de ocorrências (N) atendidas e inversamente proporcional a média do efetivo existente (E.E) no período considerado.

Com base nos coeficientes produzidos e na expressão matemática definida, tem-se os seguintes indicadores de esforço dos três batalhões estudados, considerando o ano de 2019 como referência.

Tabela 26 - Indicadores de esforço dos batalhões conforme dados de 2019.

Município sede dos BBM	C. P	C. A	C. N	C.E.E	I.E
Uberlândia/5º BBM	4,55	1,29	3,65	3,50	6,12
Uberaba/8º BBM	2,19	1,42	2,00	2,36	2,63
Patos de Minas/12º BBM	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Fonte IBGE (2020), CINDS (2020) e Divisão Administrativa 2º COB (2020).
Elaboração: pelo autor, 2020.

Os indicadores de esforço descritos na tabela 30 transmitem várias informações. Entretanto, em se tratando de ocorrências relacionadas a crime ambiental, a gestão é para que esse indicador apresente número mais baixo nos próximos anos, portanto, ao analisar a fórmula que deu origem ao indicador, observa-se que uma das formas de o reduzir é aumentando o efetivo existente disponível no

período e investir em prevenção em momentos e áreas estratégicas, para que a demanda de incêndio florestal reduza. Com estas variáveis se alterando desta forma, o indicador cairá.

Para o referido indicador de esforço é importante a utilização das variáveis “área” e “população”, porque conforme tratado anteriormente, quanto maior a área do município ou região, maior a cobertura vegetal e quanto maior a população, levando-se em consideração que grande parte da demanda registrada é referente a incêndio em “lote vago” que tem origens antrópicas, maior a probabilidade de se produzir atendimentos de ocorrências de incêndio florestal. Mesmo os registros referentes as demais áreas, conforme figura anexada neste trabalho referente a “distribuição espacial dos focos de ‘incêndio florestal’ na área do 2º COB”, mostra que no período estudado de 2015 a 2019, os incêndios são recorrentes em áreas específicas, principalmente as margens das rodovias e estradas de acesso ao município, indicando a participação do homem na produção dos incêndios. Portanto, quanto maior a população, maiores as chances de se registrar ocorrências de incêndio florestal, sendo então necessária a participação destas variáveis na expressão matemática que deu origem aos indicadores de esforço. Outra forma de reduzir este indicador é criando mais unidades de bombeiro militar na região, com isso a área de circunscrição diminui e com ela a população, e conseqüentemente, o número de ocorrências. No quadro a seguir, uma síntese do detalhamento do indicador de esforço, conforme Januzzi (2001):

Quadro 6 - Detalhamento do indicador de esforço.

FONTES DOS DADOS	IBGE: população e área total em KM ² CINDS DO CBMMG: Quantidade de ocorrências registradas MÉDIA DO EFETIVO EXISTENTE NO PERÍODO: Seção de Recursos Humanos das Unidades de Execução Operacional
PERIODICIDADE	Anual (ideal)
POLARIDADE	Menor melhor
DEFASAGEM	Informações baseadas no ano anterior.
LIMITAÇÕES	Intergerencial. Ausência de registros da demanda reprimida no banco de dados REDS/CINDS.
APLICAÇÃO	Necessário para conhecer a produtividade das Unidades de Execução Operacional envolvidas e estabelecer parâmetros de intervenção para redução das ocorrências de incêndio florestal.

Fonte: Januzzi (2001).
Elaboração: pelo autor, 2020.

A defasagem mencionada neste quadro se refere a ausência do registro e controle no banco de dados do REDS/CBMMG das ocorrências que não foram atendidas por falta de recursos (humano ou logístico), portanto, é difícil saber se com o aumento destes, seriam atendidas mais ocorrências impactando negativamente o indicador de esforço, que se baseia apenas nas ocorrências efetivamente atendidas.

3.5.2 Indicador de resultado

Este indicador tem o objetivo de verificar o rendimento da equipe para que o gestor tenha um melhor instrumento de acompanhamento da produtividade. Ele é fundamental para propiciar o progresso da atividade (Januzzi, 2014).

No caso em questão, o maior rendimento será aquela unidade que conseguiu reduzir os índices de criminalidade relacionada aos incêndios florestais, ou seja, quanto menor a necessidade de atendimento, melhor o rendimento da UEOP. São os indicadores de resultado que devem orientar as metas, fornecendo ao gestor onde é necessário exigir e investir mais na busca do melhor resultado, correlacionando-o com o indicador de esforço (Januzzi, 2001).

O ideal é que o CBMMG atenda cada vez menos ocorrências relacionadas a incêndios florestais, mas não por falta de recursos, ou por prevaricação institucional, mas sim porque a articulação institucional junto aos demais órgãos, especialmente do legislativo municipal e prefeituras, a prevenção e a fiscalização estão sendo efetivas em seu propósito, que é promover a conscientização da população para que os índices desta modalidade criminosa sejam reduzidos e para que as legislações ambientais sejam cumpridas. Portanto, a gestão deverá estar orientada no sentido da redução da demanda em cada área de articulação do CBMMG.

Conforme será mencionado no quadro 7, o indicador de resultado mede o efeito após um certo tempo e serve para verificar se os objetivos estão sendo atendidos e é apropriado para a medição do alcance dos objetivos (FNQ, 2012). Desta forma, entende-se neste trabalho que o objetivo é promover a redução da demanda de incêndio florestal na região do 2º COB.

A seguir uma proposta de equação matemática para medir a produtividade da UEOP e se este objetivo está sendo alcançado:

$$I.R = 100\% - \left[\left(\frac{N.O}{N.A} \right) \times 100\% \right]$$

Onde:

I.R = Indicador de resultado;

N.O = Número de ocorrências atendidas no período;

N. A= Número de ocorrências atendidas no período imediatamente anterior;

A fórmula deverá ser aplicada em uma mesma unidade. No caso dele se apresentar negativo, indica que a quantidade de atendimentos comparado com o mesmo período imediatamente anterior aumentou, sendo que o ideal seria a sua redução, portanto, neste caso o indicador de resultado e o rendimento da Unidade analisada serão negativos. No caso em que houve redução no número de atendimentos comparado com o período imediatamente anterior, tanto o indicador de resultado, quanto o rendimento operacional para as ocorrências de incêndio florestal serão positivos.

No quadro a seguir, uma descrição do detalhamento do indicador de esforço, conforme Januzzi (2001):

Quadro 7 - Detalhamento do indicador de resultado.

FONTE DOS DADOS	CINDS DO CBMMG: Quantidade de ocorrências registradas
PERIODICIDADE	Anual (ideal)
POLARIDADE	Maior positivo melhor
DEFASAGEM	Informações baseadas no ano anterior.
LIMITAÇÕES	Ausência de registros da demanda reprimida no banco de dados REDS/CINDS.
APLICAÇÃO	Necessário para conhecer a produtividade das Unidades de Execução Operacional envolvidas e estabelecer parâmetros de intervenção para redução das ocorrências de incêndio florestal.

Fonte: Januzzi (2001).

Elaboração: pelo autor, 2020.

A seguir, a aplicação dos índices aos dados reais das 3 UEOP/2º COB, no período de 2018 para 2019, evidenciando o rendimento negativo da produtividade destas unidades neste recorte temporal referentes as ocorrências relacionadas aos incêndios florestais.

Tabela 27 - Indicador de resultado entre os anos de 2018 e 2019.

Unidades de Execução Operacional da região do 2º	2018	2019	I.R%
5º BBM	1.164	1.941	- 66,75
8º BBM	948	1.062	- 12,02
12º BBM	400	531	- 32,75

Fonte: Anuário Estatístico do CBMMG 2015-2019/CINDS.

Elaboração: pelo autor, 2020.

Observa-se que entre os anos de 2018 e 2019 a unidade que apresentou o maior indicador de resultado negativo foi o 5º BBM, seguido do 12º BBM e por último o 8º BBM. Com base nestes números e considerando as diferentes características das unidades conforme indicador de esforço, é possível que o gestor da área estipule metas específicas de desempenho para essa modalidade de ocorrência.

4 METODOLOGIA

O presente trabalho teve a pretensão de pesquisar, descrever e analisar a demanda operacional da atividade de incêndio florestal da circunscrição operacional do 2º COB referente ao intervalo de 2015 a 2019. Iniciou-se a partir da busca e reunião dos dados secundários constantes no banco do CINDS/CBMMG, com ênfase nos dados referentes às UEOP/2º COB.

Inicialmente, com a finalidade de delimitar o espaço e o universo da pesquisa, foi feita na seção 1 uma breve introdução onde se explica onde está localizada a área de estudo, a articulação operacional do CBMMG, a articulação operacional do 2º COB e uma breve síntese da caracterização física da região. Em seguida, na seção 2, denominada “Desenvolvimento”, foram apresentados os aspectos legais da atividade de combate a incêndio florestal pelo CBMMG, um breve histórico das atividades de incêndio florestal pela corporação, uma breve explicação do conceito: “natureza e descrição da natureza” das ocorrências, feita uma breve descrição dos seus atendimentos operacionais e a devida conceituação da terminologia “atendimentos de pronta resposta”. Na seção 3, uma síntese dos dados de incêndio florestal, com uma análise destes atendimentos pelas UEOP/2º COB (dados de todas os seus batalhões juntos) e no segundo momento, feita a análise descritiva com exposição de gráficos, quadros, figuras e tabelas dos atendimentos registrados especificamente por cada batalhão separadamente. Por fim, foi apontada a necessidade de transformar estas informações em indicadores de desempenho

(resultado e esforço), com a finalidade de exercer alguma gestão específica sobre eles.

Com a finalidade de contextualizar e criar algumas referências para comparação, foi feito um levantamento dos dados de toda a corporação, referente aos seus atendimentos no período coincidente ao do estudo (2015 a 2019), com a devida conceituação da expressão “ocorrências de pronta resposta”, conjunto em que estão inseridos os atendimentos operacionais do CBMMG de incêndios florestais, objeto deste estudo. O mesmo foi feito em relação a demanda operacional atendida pelo 2º COB, com o propósito de criar referências regionais mais realistas das atividades de suas UEOP (5º, 8º e 12º BBM). Esta análise não abordou de forma específica as respectivas frações subordinadas aos batalhões, sendo que os seus respectivos dados foram analisados no conjunto das informações do batalhão de sua linha de comando.

Todos os dados foram adquiridos pelo pesquisador no Anuário Estatístico disponibilizado pelo CINDS via intranet do CBMMG. Este Centro estruturado na Secretaria de Estado de Defesa de Minas Gerais (SEDS) mantém e controla o banco de dados transacional de todos os REDS, (registros que contém informações juridicamente relevantes das ocorrências atendidas), relatório público e formal das forças de segurança pública do estado, sendo que o CBMMG também tem no seu organograma um CINDS/CBMMG com o propósito de receber deste Centro os dados específicos da corporação para reunião e divulgação em seu Anuário Estatístico.

O acadêmico utilizou então como universo de sua pesquisa, os registros (REDS) de incêndio florestal produzidos pelas UEOP/2º COB como fonte de sua pesquisa. O trabalho utilizou-se de uma pesquisa quantitativa-exploratória e análise dos dados através de uma sistematização dos registros de incêndio florestal originários do Sistema REDS, unidade de atendimento, área atingida, total de registros, natureza do registro e periodicidade (mês do ano, dia da semana, horários de maior incidência dos atendimentos dos incêndios florestais na região). Foram agrupadas as informações presentes nos REDS por unidade e área de atendimento (batalhões) e por fim, reunidas de forma lógica e única para melhor visualização, estudos e gestão. Estes dados secundários do total de atendimentos, áreas e tipos de vegetação atingidas, descrição da natureza do atendimento, periodicidade (horário, dia da semana, meses, anos, distribuição espacial) e código da natureza, inicialmente foram descritos como se fosse uma área única (2º COB), mas posteriormente foram

descritos e analisados os dados específicos de cada UEOP/2º COB, também na forma de gráficos, tabelas e figuras para serem feitas comparações da produtividade de cada área de circunscrição específica, no mesmo período, para avaliar o perfil de atendimento operacional referente as ocorrências de incêndios florestais e assim ser possível uma gestão planejada, com foco na prevenção e mitigação dos danos desta modalidade de ocorrência na região.

As seções 3.5.1 e 3.5.2 foram dedicadas ao propósito de sugerir a criação de dois indicadores (esforço e resultado) de desempenho para medir o rendimento e produtividade das UEOP/2º COB referente aos atendimentos e registros de incêndios florestais. Os seus dados referentes aos efetivos existentes (recursos humanos disponíveis no momento), foram adquiridos pelo pesquisador com a chefia da Divisão Administrativa deste Comando na data do dia 28 de agosto de 2020.

Na tabela número 16 foi utilizada a fórmula usual para o cálculo do desvio padrão dos dados referentes às UEOP/2º COB. Segundo Martins (2012, pg. 58), o desvio padrão de um conjunto de valores é uma medida da variação dos valores em relação à média. Define-se desvio-padrão como a raiz quadrada positiva da variância. Para tanto, foi utilizado o software *Microsoft Excel 2017* para execução dos cálculos de desvio padrão, soma, média e frequência relativa (FR%) presentes nas diferentes tabelas. Foi também utilizado o mesmo programa para disposição dos dados em gráficos específicos e utilizados o programa Google Earth onde foram inseridas as coordenadas dos pontos de incêndio florestal com o objetivo de indicar sobre o mapa da região, os locais onde eles aconteceram, fornecendo assim um panorama espacial da sua distribuição sobre os municípios, permitindo ao pesquisador afirmar que mais de 90% dos registros de incêndio florestal pela corporação acontecem nas margens das rodovias e estradas de acesso aos municípios e dentro da malha urbana da cidade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ocorrências de incêndios florestais atendidas pela corporação é uma modalidade criminosa de origem antrópica em sua maioria. (MÉLO et al. 2011). Esta afirmativa é endossada por Torres et al. (2014), que afirma que os incêndios em vegetação podem surgir em dias e em áreas em que naturalmente, a possibilidade é zero, devido não haver nenhum indício de variáveis naturais diretamente associadas

as ocorrências destes incêndios, sendo, portanto, necessária um agente ígneo artificial para dar início à combustão vegetal. As ações antrópicas podem ser causadas por incendiário, imperícia, imprudência ou negligência.

O presente trabalho tem por objetivo anunciar ao órgão CBMMG a necessidade de se fazer uma gestão mais assertiva e direcionada com foco na redução dos atendimentos, na mitigação dos danos ambientais causados e na propositura de atividades específicas de prevenção. Para tanto foi necessária uma análise dos dados no recorte temporal de 2015 a 2019 com a finalidade de se verificar a realidade dos atendimentos destas ocorrências pela corporação na região. Com isto foi possível concluir que de todos os registros de atendimentos realizados pelo órgão CBMMG no período de estudo, totalizando 1.747.403 ocorrências, 781.912 (44,75%) delas fazem parte do conjunto de ocorrências de urgência e emergência denominado de “pronta resposta”, conforme conceituado pela Resolução 870, de 06 de novembro de 2019. Dentro deste conjunto encontra-se a atividade de “incêndios e explosão”, que compreendem os atendimentos de combate a incêndio urbano, florestal e riscos de explosão, que representou 6,75% (113.076 registros) do total do esforço institucional no período. Contida neste conjunto, 65.585 (3,75%) ocorrências se referem aos atendimentos dos incêndios florestais.

Ao analisar apenas os dados referentes ao conjunto “pronta resposta”, onde se encontram as ocorrências de incêndio florestal, dos 781.912 (100%) registros pelo CBMMG; 14,46% se referem a “explosão e incêndio” e 8,39% se referem aos incêndios florestais. Afunilando a análise, ao observar apenas os registros da atividade relacionada aos “incêndios e explosões”, foram registradas um montante de 113.076 ocorrências e destas, 65.585 se referem aos atendimentos de incêndios florestais (57,99%).

Verificou-se que a demanda de incêndio florestal é crescente de 2015 a 2017 em todas as UEOP do estado. Em 2018 houve uma queda considerável em relação ao ano anterior (23,47%), contudo, no ano seguinte (2019), ela teve um grande aumento (72,59%) passando de 10.810 registros em 2018, para 18.657, com uma média anual de 13.117 atendimentos, no período analisado.

Nas diferentes UEOP do CBMMG (com o mesmo perfil técnico operacional), ou seja, do 1º ao 12º batalhão e o BEMAD, foram registradas 56.287 ocorrências de incêndio florestal, sendo a média de 865,95 atendimentos por ano/UEOP. Considerando o montante de 65.585 ocorrências de incêndio florestal

atendidas pela corporação, a média mensal de registros foi de 5.465,42 ocorrências/mês (gráfico 3), com distribuição heterogênea nos meses, sendo que 50.394 ocorrências foram atendidas entre os meses de junho e outubro de cada ano, ou seja; 76,84% dos registros estão concentrados em 5 meses e que das 12 modalidades de ocorrências de incêndio florestal atendidas pelo CBMMG, 31.750 se referem aos atendimentos de incêndio em “lote vago”, representando 48,41% do esforço institucional no grupo “incêndios e explosões”.

Após analisar os dados de toda a corporação com o objetivo de criar referência, na sequência foram feitos os levantamentos dos dados do 2º COB, (somatório dos dados de todas as suas UEOP subordinadas), com a finalidade de averiguar o perfil regional de produtividade deste Comando referente aos atendimentos de “pronta resposta” e de incêndio florestal.

Assim como observado em todo o território mineiro, verificou-se que a demanda de incêndio florestal na região de circunscrição do 2º COB foi crescente durante todo o período, com crescimento homogêneo de 2015 a 2018, sendo que em 2019 houve um crescimento muito elevado de 40,68% (gráfico 6) com desvio padrão mais acentuado neste ano. Neste caso, verificou-se uma distribuição heterogênea dos registros conforme gráfico 9, com o 5º e o 8º BBM (ambos da área de estudo) sempre na média, ou acima dela, no intervalo pesquisado.

Nas diferentes UEOP/2º COB, observou-se que do montante de 12.701 atendimentos de incêndio florestal, 5.762 (45,36%) foram atendidas pelo 5º BBM, 4.680 (36,85%) pelo 8º BBM e 2.259 (17,78%) pelo 12º BBM em todo o período, registrando uma média anual de 846,73/Unidade atendimentos, muito próximo da média estadual (865,95).

Conforme foi descrito na tabela 16, foi feito o cálculo do desvio padrão entre as 3 UEOP/2º COB, considerando os dados dos seus atendimentos de incêndio florestal ao longo dos 5 anos e observou-se que o maior desvio foi registrado no 5º BBM (412,80), seguido pelo 8º BBM (81,64) e por último o 12º BBM com 78,47. Estes números indicam que o batalhão que mais se distanciou da média de atendimentos durante o período analisado foi o 5º BBM, com oscilações mais amplas de atendimentos entre um ano e outro.

Em toda a região do 2º COB foi observado que a média mensal de registros foi de 1.058,42 ocorrências/mês durante os cinco anos da análise, com distribuição heterogênea nos meses, sendo que 9.839 ocorrências foram atendidas entre os

meses de junho e outubro de cada ano, ou seja; 77,47% dos registros estão concentrados em 5 meses que coincidem com o período de seca no Sudeste brasileiro. Foi também verificado que em toda região, das 12 modalidades de ocorrências de incêndio florestal atendidas pelas suas Unidades subordinadas, 6.482 se referem aos atendimentos de incêndio em “lote vago” localizado em área urbana, representando 51,03% do esforço institucional somente nesta modalidade de ocorrência, conforme descrito na tabela 14.

A figura 11 evidenciou que as distribuições espaciais dos atendimentos registrados estão concentradas em sua maior parte (62,00% conforme gráfico 10 em área urbana e nas margens das vias de acesso aos municípios; 33,00% estão localizados na área rural e 5,00% são referentes aos atendimentos de incêndios em unidades de conservação e em seu entorno e nas áreas de reflorestamento, que não foram incluídas nos registros de área urbana ou rural, devido estes espaços serem observados em ambas, mas pela descrição do código da natureza da ocorrência, não é possível identificar de imediato esta informação.

A maior parte dos registros de atendimentos coincidem com os municípios sede dos quartéis de Bombeiro Militar e referente a área urbana; 5,00% são referentes as áreas pertencentes aos órgãos públicos; 3,00% nas áreas pertencentes a órgãos privados; 15,00% em áreas urbanas não protegida e 77,00% é referente aos incêndios em “lotes vagos” conforme descrito no gráfico 11. Já na zona rural; 35,00% dos registros se referem aos incêndios em produção agrícola/pastos; 8,00% se referem a área pertencente a órgão público; 6,00% a órgão privado; 20,00% aconteceu em propriedade rural particular e 31,00% em área rural não protegida, conforme descrito no gráfico 12.

Quanto aos horários diários de registros, os atendimentos registrados nas UEOP/2º COB seguiram uma “curva” gráfica notável e quase idêntica, com início da ascensão dos atendimentos das 8h e início da queda dos atendimentos em torno das 19h, conforme gráfico 13. Esta informação é relevante porque permite que a gestão concentre os esforços do Núcleo de Incêndios Florestais (NIF) em horários mais críticos. Conforme gráfico 14 os registros destas ocorrências nas UEOP/2º COB aumentaram sensivelmente nos finais de semana, reforçando a característica criminosa desta ocorrência. Portanto, as intervenções institucionais de caráter preventivo podem ser melhores aproveitadas no último dia útil de cada semana.

Os diferentes números e dados apresentados evidenciam que na região do 2º COB, mais da metade dos incêndios florestais no período estão na área urbana (51,00%) e se refere aos incêndios em “lotes vagos” ou em terrenos desprotegidos, sendo estratégico e necessário o fomento por parte do Comando e demais poderes públicos ações de prevenção e mitigação destas ocorrências que prejudicam a qualidade de vida na cidade e perturbam o meio ambiente, além de pressionar os gastos da corporação, principalmente no período da seca.

Passando agora para a construção das considerações finais da análise específica de cada UEOP da região do 2º COB, observou-se que o 5º BBM atendeu 9.774 ocorrências de “incêndios e explosões” (Grupo “O”) no período, sendo que 5.762 são referentes aos incêndios florestais (58,95%), sendo que nesta Unidade observou-se um padrão dos registros e atendimentos muito similar ao das outras UEOP. A sua demanda de incêndio florestal foi crescente durante todo o período, com crescimento homogêneo de 2015 a 2018, sendo que em 2019 houve um crescimento muito elevado de 66,75%, com desvio padrão mais acentuado neste ano, com uma distribuição heterogênea entre os meses, sendo que 4.378 (75,98%) ocorrências foram atendidas apenas em 5 meses consecutivos do ano (de junho a outubro), padrão semelhante ao de todo o estado mineiro (76,84%) e de toda a região do 2º COB (77,47%).

Observou-se que nesta Unidade; 70,00% dos registros foram localizados na área urbana e as margens das vias de acesso ao município; 26,00% estão localizados na área rural e 4,00% foram de atendimentos em unidades de conservação e seu entorno e nas áreas de reflorestamento.

Dos atendimentos da área urbana; 5,00% foram referentes as áreas pertencentes aos órgãos públicos; 4,00% foram nas áreas pertencentes aos órgãos privados; 18,00% foram em áreas urbanas não protegidas e 73,00% são referentes aos incêndios em “lotes vagos”, conforme descrito no gráfico 19.

O 8º BBM atendeu 7.798 ocorrências de “incêndios e explosões” (Grupo “O”) no período, sendo que 4.680 são referentes aos incêndios florestais (60,01%), sendo que nesta Unidade verificou-se um padrão dos registros e atendimentos muito similar ao das outras UEOP. A sua demanda de incêndio florestal foi crescente durante todo o período, com crescimento homogêneo de 2015 a 2019, mas com distribuição heterogênea dos atendimentos entre os meses, sendo que 3.612 (77,18%) ocorrências foram atendidas apenas em 5 meses consecutivos do ano (de junho a

outubro), padrão semelhante ao de todo o estado mineiro (76,84%) e de toda a região do 2º COB (77,47%).

Observou-se que nesta Unidade; 64,68% dos registros foram localizados na área urbana e as margens das vias de acesso ao município; 30,90% estão localizados na área rural e 4,42% foram de atendimentos em unidades de conservação e em seu entorno e nas áreas de reflorestamento.

Dos atendimentos da área urbana; 5,98% foram referentes as áreas pertencentes aos órgãos públicos; 2,41% foram nas áreas pertencentes aos órgãos privados; 14,47% foram em áreas urbanas não protegidas e 77,14% são referentes aos incêndios em “lotes vagos”, conforme descrito no gráfico 25.

Quanto aos atendimentos típicos da zona rural; 51,80% se refere aos incêndios em produção agrícola/pasto; 4,22% se refere a área pertencente a órgão público; 3,46% a órgão privado; 14,25% aconteceu em propriedade rural particular e 26,28% em área rural não protegida, conforme descrito no gráfico 26

O 12º BBM atendeu a 3.717 ocorrências de “incêndios e explosões” (Grupo “O”) no período, sendo que 2.259 são referentes aos incêndios florestais (60,77%). A sua demanda de incêndio florestal foi oscilante durante o período, com distribuição heterogênea, sendo que 1.845 (81,67%) ocorrências foram atendidas apenas em 5 meses consecutivos do ano (de junho a outubro), acima do padrão da demais UEOP/2º COB, de todo o estado mineiro (76,84%) e de toda a região do 2º COB (77,47%).

Observou-se que nesta Unidade; 60,16% dos registros foram localizados na área urbana e as margens das vias de acesso ao município; 32,93% estão localizados na área rural e 6,91% foram de atendimentos em unidades de conservação e em seu entorno e nas áreas de reflorestamento.

Dos atendimentos da área urbana; 5,08% foram referentes as áreas pertencentes aos órgãos públicos; 1,47% foram nas áreas pertencentes aos órgãos privados; 7,95% foram em áreas urbanas não protegidas e 85,50% são referentes aos incêndios em “lotes vagos”, conforme descrito no gráfico 31.

Quanto aos atendimentos típicos da zona rural; 34,68% se refere aos incêndios em produção agrícola/pasto; 14,52% se refere a área pertencente a órgão público; 4,97% a órgão privado; 29,17% aconteceu em propriedade rural particular e 16,67% em área rural não protegida, conforme descrito no gráfico 32.

O propósito do presente trabalho foi analisar os dados e informações referentes aos incêndios florestais na região do 2º COB e ele foi cumprido conforme descrição anterior.

Foi identificada a necessidade de tratar os dados não como meras informações, mas como indicadores de desempenho institucional pelas diferentes UEOP/2º COB. Para isso, foram propostos dois indicadores, um que leva em consideração as peculiaridades e as principais características do batalhão e sua respectiva área (indicador de esforço) e outro que leva em consideração apenas a sua produtividade referente aos atendimentos de incêndios florestais do período anterior (indicador de resultado).

O indicador de esforço serve para um monitoramento contínuo das variáveis que o compõem, com a finalidade de reduzi-lo. Uma das formas de proporcionar esta redução é criando novas unidades na região, dividindo assim a área de abrangência e conseqüentemente a população (ambas variáveis estão contidas na fórmula sendo diretamente proporcional ao indicador); e/ou reduzindo o número de ocorrências através de emprego e empenho em atividades estratégicas e preventivas junto à comunidade e aos demais órgãos públicos dos poderes, e/ou aumentando o efetivo da unidade, já que esta variável mantém uma relação inversa de proporcionalidade com o indicador. Através da fórmula matemática proposta (seção 3.5.1) e com base nos dados reais de 2020 das três unidades, o 5º BBM tem o maior indicador de esforço (6,12), seguido pelo 8º BBM (2,63) e por último o 12º BBM (1).

O indicador de resultado se refere a produtividade e rendimento da unidade em determinado período, focando apenas nos atendimentos desta modalidade de ocorrência. O 5º, 8º e 12º BBM respectivamente, de 2018 para 2019 tiveram rendimentos negativos conforme se observa na tabela 31 (na ordem -66,75%; -12,02% e -32,75%). Considerando que o objetivo é buscar o aumento do rendimento (sinal positivo do indicador de resultado), quando o indicador tem sinal negativo, evidencia que teve aumento da demanda no período analisado e, portanto, a unidade apresentou um rendimento indesejado. O número se refere a quantidade exata deste rendimento, ou seja, no exemplo acima, o 5º, 8º e 12º BBM tiveram aumento de 66,75%, 12,02% e 32,75%, respectivamente em seus atendimentos de 2018 para 2019, sendo que o ideal seria a sua redução. Obviamente esta redução não deve acontecer por prevaricação institucional ou por ausência de recursos de enfrentamento ao combate aos incêndios florestais, mas sim pela eficiência do

sistema preventivo e de fiscalização pelos órgãos envolvidos na causa e pela eficiência no manejo dos indicadores.

No recorte temporal estudado, tanto o 5º como 8º BBM apresentou desde 2015, um rendimento negativo, haja vista que paulatinamente a partir daquele ano, até o final de 2019, os seus registros de incêndios florestais apresentaram crescimento, ao invés de redução. Já o 12º BBM oscilou quanto ao seu rendimento, infelizmente não por políticas de coordenação e controle, mas ao acaso, já que não existem nas Unidades, instrumentos específicos de gestão e monitoramento, conforme afirmou a Subchefia da Divisão Operacional do 2º COB durante breve entrevista (set/2020).

Durante o processo de análise verificou-se que as “descrições da natureza” dos incêndios florestais são incompletas, na medida em que não fornecem informações da área (urbana ou rural) de situação das unidades de conservação e seu entorno e das áreas de reflorestamento.

Em Minas Gerais, de acordo com o Instituto Estadual de Florestas (2020), existem 75 Unidades de Proteção Integral, divididas em Estação Ecológica (10), Reserva Biológica (2), Parque Estadual (42), Monumento Natural (15) e Refúgio de Vida Silvestre (6). Portanto, considerando que estas coberturas vegetais foram criadas por Lei e existem em um espaço específico de MG, para um estudo mais assertivo seria necessário criar “descrições da natureza” de ocorrência de incêndio florestal específica para cada área, isto propiciaria uma formação mais direcionada do banco de dados secundários do CINDS/CBMMG e, portanto, estudos de incidência e acompanhamento para a implementação de medidas preventivas direcionadas, se for o caso. As coordenadas não são o suficiente para a descrição do local, dificultando para o pesquisador descobrir com exatidão o local e a vegetação agredida pelo incêndio. Considerando que o CBMMG atua em parceria com os órgãos federais em áreas de Proteção Integral da União, necessário também criar “códigos de descrições” específicas para estas áreas localizadas no território mineiro.

Outra conclusão é que em todo o estado de Minas Gerais existem 33 usinas de cana de açúcar e álcool. Esta é uma cultura de grande expressão econômica no Brasil, considerada a terceira maior cultura agrícola do Brasil em área plantada. Dados do SIDRA/IBGE (2016) mostram que a cultura alcançou, em 2016, um total de 10.245.102 ha em área plantada, o que representa 1,20% do território brasileiro, perdendo apenas para a soja e o milho, com 33.309.865 ha (3,90%) e 16.039.474 ha

(1,80%), respectivamente, todavia, este pesquisador ao tentar levantar dados dos incêndios florestais que acometeram esta vegetação, percebeu que não existem dados secundários específicos no Anuário Estatístico do CINDS/CBMMG para análise e estudo dos incêndios florestais nesta cultura, para isso seria necessário abrir todos os REDS feitos no período e contar com o capricho do relator ao descrever no “Histórico do Relatório” a cobertura acometida pelo incêndio, portanto seria também necessário criar uma codificação específica para descrição dos incêndios em canaviais e outras culturas agrícolas de grande expressão econômica no estado.

Verificou-se que não existem no banco de dados do CINDS registros das demandas reprimidas de incêndio florestal, ou seja, daquelas em que o CBMMG não atendeu por falta de algum recurso. Não há registro no banco de dados do CINDS de atividade de perícia criminal relacionada a busca das causas, autoria e materialidade dos incêndios florestais.

A capacitação técnica, o aparelhamento da instituição, a padronização de condutas e medidas, bem como a aplicação de técnicas específicas para cada cobertura vegetal e terreno nas ocorrências de incêndio florestal precisam ser realizadas, todavia, precedidas de estudos precisos para o gerenciamento dos recursos de forma adequada e para que o combate seja mais efetivo. Para tanto, um levantamento pormenorizado da atividade nas diferentes regiões do estado para o desenvolvimento de técnicas e estratégias de enfrentamento através de um conjunto de ações que podem ser utilizadas tanto no combate, quanto na prevenção a prática, é necessário. As áreas de incidências destes incêndios, bem como as coberturas vegetais atingidas, também precisam ser conhecidas pela corporação para que se faça um plano preventivo mais específico e assertivo.

Verificou-se que durante a pesquisa, os propósitos deste trabalho de conclusão de curso (TCC) foram alcançados e as perguntas respondidas ao analisar os dados e informações específicas de incêndio florestal na região do 2º COB.

A seguir, algumas medidas sugestivas de planejamento para a atividade:

- a) Que as respectivas áreas dos batalhões sejam integralmente atendidas pelo CBMMG nesta modalidade de ocorrência, haja vista que, ao verificar a distribuição espacial (figuras de 12 a 15) dos registros de atendimentos de incêndio florestal no recorte temporal estudado (2015 a 2019), verificou-se que eles se concentram nos municípios onde estão instalados os quartéis da corporação.

- b) Que sejam feitos mapas de calor da respectiva área, com a finalidade de localizar as maiores concentrações dos incêndios e que seja providenciada de forma estratégica, medidas de intervenção nos locais, junto as comunidades próximas, com atividades de prevenção e fiscalização.
- c) Criar rotina de prevenção e fiscalização com a comunidade próxima aos locais onde houveram reincidentes incêndios florestais nos últimos anos.
- d) Promover esforços para que o CBMMG se capacite para a realização de perícia criminal de incêndio florestal, conforme competência legal estabelecidas nas Constituições.
- e) Promover esforços para que haja um efetivo registro das demandas reprimidas pelo CINDS, para que as medidas de estudo e de planejamento sejam mais produtivas e assertivas.
- f) Criar “códigos das descrições” de incêndio florestal que sejam mais específicas.
- g) Elaborar projetos estratégicos e específicos com foco na prevenção e redução dos atendimentos de incêndio florestal pela corporação.

REFERÊNCIAS

ASCOM, Ibama. IBAMA e INPE lança monitoramento de queimadas em tempo real. 2014. Disponível em: <https://portogente.com.br/noticias/meio-ambiente/83985-ibama-e-impe-lanca-monitoramento-de-queimadas-em-tempo-real>. Acesso em: 09 set. 2019.

BRASIL, República Federativa do. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília: Senado Federal, 2019.

BRASIL. Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm. Acessado em: 23 de set. de 2020.

CÂMARA, G.; SOUZA, R.C.M.; FREITAS, U.M.; GARRIDO, J. SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling. **Computers & Graphics**, Amsterdam, v.20, n.3, p.395-403, May-Jun. 1996. [https://doi.org/10.1016/0097-8493\(96\)00008-8](https://doi.org/10.1016/0097-8493(96)00008-8).

CAMPOS, M. C. C.; MARQUES JÚNIOR, J.; PEREIRA, G. T.; SOUZA, Z. M. de; MONTANARI, R. Planejamento agrícola e implantação de sistema de cultivo de cana-de açúcar com auxílio de técnicas geoestatísticas. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.13, p. 297 - 304, 2009. https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662009000300011&lng=pt&tlng=pt de Telêmaco Borba, Paraná – Telêmaco Borba, 2008. 70 p. (Pós-Doutorado Empresarial) – Klabin S.A.

CÁRMEN, Lúcia. Ministra Cármen Lúcia apresenta relatório sobre a ADPF 101. 2009. ADPF 101/DF-Relatora: Min. CÁRMEN LÚCIA. Brasília – DF. Disponível em: <http://www.stf.jus.br/portal/cms/verNoticiaDetalhe.asp?idConteudo=104511>. Acessado em 20 de setembro de 2020.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. In: **REUNIÃO TÉCNICA DE LEVANTAMENTO DE SOLOS**, 10, 1979, Rio de Janeiro. Súmula...Rio de Janeiro, 1979. 83p.

FERREIRA, H.; CASSIOLATO, M.; GONZALEZ, R. Uma experiência de desenvolvimento metodológico para avaliação de programas: o modelo lógico do programa segundo tempo. **Texto para discussão 1369. Brasília: IPEA, 2009.**

FUNDAÇÃO NACIONAL DA QUALIDADE. Indicadores de Desempenho - Estruturação do Sistema de Indicadores Organizacionais. **3. ed. São Paulo: FNQ, 2012.**

GONÇALVES, Juscelno dos Santos. A Prática da Queimada no Saber Tradicional e na Concepção Científica de Risco: Estudo sobre o Uso do Fogo por Pequenos Produtores Rurais do Norte do Estado de Minas Gerais. **2005. Tese (Programa de Pós Graduação em Extensão Rural) - Universidade Federal de Santa Maria - UFSM - RS, Viçosa - Minas Gerais, 2005. Disponível em: <http://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/9957/texto%20completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 10 jul. 2019.**

GRANEMANN, D. C.; CARNEIRO, G. L. Monitoramento de focos de incêndio e áreas queimadas com a utilização de imagens de sensoriamento remoto. **Revista de engenharia e tecnologia, v. 1, n. 1, p. Páginas 55-62, 2009. Acesso em 04 de agosto de 2019.**

GRAZIANO DA SILVA, J.; DEL ROSSI, M.; CAMPANHOLA, C. O que há de realmente novo no rural brasileiro. Caderno de Ciência e Tecnologia, **Brasília, v. 19, n 1, p. 37-67, jan-abr/2002.**

GUIMARÃES, D. P.; REIS, R. J. dos.; LANDAU, E. C. Índices Pluviométricos em Minas Gerais. **Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010 - ISSN 1679-0154. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, EMBRAPA.**

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2004. Mapa de Biomas do Brasil. Escala 1:5.000.000. Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/vegetacao/mapas/brasil/biomas.pdf Acesso em 24 de set de 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Agropecuário 2006 (rev. 2010). Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9827-censo-agropecuario.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 23 set. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Cidades. 2017. v4.4.9. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 24 set. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Divisão do Brasil em mesorregiões e microrregiões geográficas. **Rio de Janeiro, 1990. Disponível em: <https://mapas.ibge.gov.br/politico-administrativo/estaduais>. Acesso em: 24 set. 2020.**

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisas agropecuárias. Departamento de Agropecuária. – 2. ed. – Rio de Janeiro: IBGE,

2002. 92p. – ISSN 0101-2843; v. 6. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/854>. Acesso em: 24 set. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação. 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>. Acesso em: 23 set. 2020.

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS – IEF/MG. Panorama da Biodiversidade de Minas Gerais. 2012. Disponível em: <http://www.ief.mg.gov.br/images/stories/planobiodiversidade/rascunho%20panorama.pdf>. Acesso em: 24 set. 2020.

JANNUZZI, P. de M. (2014). Indicadores para diagnóstico, monitoramento e avaliação de programas sociais no Brasil. *Revista Do Serviço Público*, 56(2), p. 137-160.

JANNUZZI, P. de M. Indicadores sociais no Brasil: conceitos, fonte de dados e aplicações. **Campinas: Alínea, 2001.**

LOURENÇO, L; FERNANDES, S; BENTO-GONÇALVES, A; CASTRO, A; NUNES, A; VIEIRA, A. Causas de incêndios florestais em Portugal continental. Análise estatística da investigação efetuada no último quinquênio (1996 a 2010). **Núcleo de Investigação Científica de Incêndios Florestais (NICIF) e Departamento de Geografia. Cadernos de Geografia nº 30/31 - 2011/12 Coimbra, FLUC - pp. 61.**

MARIN, A. A. Pesquisa em educação ambiental e percepção ambiental. **Pesquisa em Educação Ambiental, Vol. 3, n. 1, p. 203-222, 2008.**

MARTINS, Denise Maria. Métodos quantitativos estatísticos. 1.ed., rev. Curitiba, PR: IESDE Brasil, 2012.

MÉLO, A. S.; JUSTINO, F.; LEMOS, C. F.; SEDIYAMA, G. RIBEIRO, G. Suscetibilidade do ambiente a ocorrências de queimadas sob condições climáticas atuais e de futuro aquecimento global. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v.26, n. 3, p.401-418, 2011.

MINAS GERAIS. Centro Integrado de Defesa Social (CINDS). Anuário Estatístico do CINDS/CBMMG, 2020. **Estatísticas de Incêndio Florestal do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. Belo Horizonte: CBMMG, 2018.**

MINAS GERAIS. Constituição 1989. Constituição do Estado de Minas Gerais. 16. ed. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais, 2016. Disponível em: Acesso em: 23 de maio de 2018.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. Instrução Técnica Operacional n. 01/2002 atualização 2015: **padronização do serviço operacional.** Belo Horizonte: CBMMG, 2015.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. Instrução Técnica Operacional n. 25/2007: **registros de evento de defesa social.** Belo Horizonte: CBMMG, 2015.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. Instrução de Conduta Operacional Nº 11, de 18 de junho de 2007: prevenção e combate aos incêndios florestais. Belo Horizonte: CBMMG, 2007.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. Plano de comando 2015- 2026 3ª edição. Belo Horizonte, 2020.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. Resolução nº 870, de 06 de novembro de 2019. Aprova a 2ª Edição da Diretriz nº 3/19, que estabelece o conceito operacional, a estrutura mínima para operação, instalação e requisitos para alteração de categoria das Unidades Operacionais ordinárias no Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2020.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. Resolução nº 922, de 21 de julho de 2020. Aprova o Plano de Articulação do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais e revoga a Resolução nº 860, de 07 de agosto de 2019. Belo Horizonte, 2020.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. Resolução nº 585, de 04 de dezembro de 2014. Dispõe sobre as definições, estrutura, organização e atribuições do Batalhão de Emergências Ambientais e Resposta a Desastres (BEMAD). Belo Horizonte, 2018.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. Resolução nº 175 (Revogada), de 27 de outubro de 2005. Revoga a Resolução nº 136 de 12Ago04, e Aprova os novos Formulários do Boletim de Ocorrência de Bombeiro/Defesa Civil (BO), Relatório de Atendimento Pré-Hospitalar (RAPH) e Relatório de Vitorias, a serem aplicados no CBMMG. Belo Horizonte, 2018.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. Resolução nº 862, de 21 de agosto de 2019. Aprova o novo Regulamento Geral dos Grupos Temáticos Operacionais do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais e revoga a Resolução nº 580, de 21 de outubro de 2014. Belo Horizonte, 2018.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. Resolução nº 430, de 23 de maio de 2011. Aprova a Malha Curricular do Curso de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais. Belo Horizonte, 2018.

MINAS GERAIS. Decreto 43.778, de 12 de abril de 2004. Institui o Sistema Integrado de Defesa Social de que trata o inciso I do art. 2º, da Lei Delegada Nº 56, de 29 de janeiro de 2003, no âmbito da Secretaria de Estado de Defesa Social. Minas Gerais, de 20 set. 2020. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DEC&num=43778&comp=&ano=2004>. Acesso em: 23 set. 2020.

MINAS GERAIS. Lei Complementar nº 54, de 13 de dezembro de 1999. Dispõe sobre a organização básica do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais - CBMMG - e dá outras providências. Belo Horizonte - Minas Gerais, 14 dez. 1999. Diário do Executivo, p.1. c.1. Disponível em: Acesso em: 10 jul. 2019.

MINAS GERAIS. Lei nº 22.839/2018, de 05 de janeiro de 2018. **Dispõe sobre a prática de atividades da área de competência do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais por voluntários, profissionais e instituições civis e dá outras providências. Belo Horizonte - Minas Gerais. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=22839&comp=&ano=2018>. Acesso em: 23 set. 2020.**

MINAS GERAIS. Memorando CBMMG/BM3.nº 9/2020. **Cria os Núcleos de Incêndios Florestais (NIF) no âmbito do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. Belo Horizonte - Minas Gerais, 2020.**

MINAS GERAIS. Resolução nº 54, de 13 de dezembro de 2001 (revogada). **Aprova a Diretriz Auxiliar de Operações de Bombeiro Militar (DIAO – BM). Secretaria de Estado de Segurança Pública. Belo Horizonte 2001.**

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD. Força Tarefa Previncêndio. **Disponível em <http://www.meioambiente.mg.gov.br/previncendio-e-eventos-criticos/previncendio>. Acesso em. 23 de setembro de 2020.**

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Segurança Pública. **Diretriz Integrada de Ações e Operações, 2018. Atualização em 2020. Belo Horizonte, 2020.**

MOREIRA, A.A.N; CAMELIER, C. Relevô e Vegetação. In: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Geografia do Brasil - Região Sudeste. Rio de Janeiro: IBGE, 1977. v. 5, Cap. 2, p. 721.**

NIMER, E.; Climatologia do Brasil. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1979. ISBN: 8524002824.

NUNES, J. R. S. Sistema integrado de controle de incêndios florestais para o estado do Paraná. **Curitiba, 2007 110 p. (Pós-Doutorado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.**

NUNES, J. R. S.; SOARES, R. V.; BATISTA, A. C. Ajuste da Fórmula de Monte Alegre Alterada – FMA+ para o estado do Paraná. **Revista Floresta, v. 37, n. 1, p. 1-14, 2007.**

NUNES, J. R. S. Desempenho da Fórmula de Monte Alegre (FMA) e da Fórmula de Monte Alegre Alterada (FMA+) no Distrito Florestal de Monte Alegre, município de Telêmaco Borba, Paraná – **Telêmaco Borba, 2008. 70 p. (Pós-Doutorado Empresarial) – Klabin S.A.**

NUNES, J. R. S. FMA+ – um novo índice de perigo de incêndios florestais para o estado do Paraná, Brasil. **Curitiba, 2005 150 p. (Doutorado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.**

OLIVEIRA, Daiane; FERREIRA, Cássia. Aspectos climáticos da bacia hidrográfica do Rio Preto – MG/RJ, Brasil, influência dos fatores geográficos na formação desse clima regional. **2017. GOT no.11 Porto jun. 2017. Disponível em:**

http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2182-12672017000100014. Acesso em: 20 de set. 2020.

PERROW, Charles. Análise Organizacional: Um Enfoque Sociológico. São Paulo: Atlas, 1976.

REBOITA, M. S.; RODRIGUES, M.; SILVA, L. F. & ALVES, M. A. Aspectos Climáticos do Estado de Minas Gerais. Revista Brasileira de Climatologia, Ano 11, Vol. 17 – Jul/Dez, 2015. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/41493/27319>. Acesso em 23 de set. de 2020.

SAADI, A. 1991. Ensaio Sobre a Morfotectônica de Minas Gerais. Belo Horizonte, IGC/UFMG, março de 1991 (Tese para provimento de cargo de Professor Titular). 285 p.

SIDRA/IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). Produção Agrícola Municipal. 2016. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/pms/brasil>. Acesso em: 07 nov. 2017.

SOARES, R. V.; BATISTA, A. C. Incêndios florestais: controle, efeitos e uso do fogo. Curitiba: Ronaldo Viana Soares e Antonio Carlos Batista, 2007. v. 1. 264 p.

SOARES, R. V. Determinação de um índice de perigo de incêndio para a região centro paranaense, Brasil. Turrialba, Costa Rica, CATIE/IICA, 72 p. (Tese de Mestrado). 1972.

SOUZA, E. B. de; FERREIRA, D.B. S.; GUIMARÃES, J. T. F.; FRANCO, V. S.; AZEVEDO, F. T. M. de; MORAES, B. C. de; SOUZA, J. O. P. de. 2017. Padrões climatológicos e tendências da precipitação nos regimes chuvoso e seco da Amazônia oriental. Revista Brasileira de Climatologia. Ano 13 - Vol. 21 Jul/Dez 2017.

TORRES, F. T. P.; RIBEIRO, G. A.; MARTINS, S. V.; LIMA, G. S. Mapeamento da suscetibilidade a ocorrências de incêndios em vegetação na área urbana de UbáMG. Revista Árvore, v.38, n.5, p.811-817, 2014.

UCHOA, Carlos Eduardo. Elaboração de indicadores de desempenho institucional. Fundação Escola Nacional de Administração Pública. Brasília: ENAP/DDG, 2013.

VIANELLO, R.L., ALVES, A.R. Meteorologia Básica e Aplicações. Imprensa Universitária, Universidade Federal de Viçosa. 1991.