



**ESTADO DE GOIÁS**  
**SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA**  
**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS – UEG**  
**COORDENADORIA DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DE ENSINO PRESENCIAL E DE PÓS-GRADUAÇÃO**  
**ESPECIALIZAÇÃO EM GERENCIAMENTO EM SEGURANÇA PÚBLICA**

**SALATHYEL GOMES CARVALHO**

**MITIGAÇÃO DOS RISCOS DE INCÊNDIOS EM VIATURAS NOS INCÊNDIOS  
FLORESTAIS.**

**Goiânia**

**2024**



**ESTADO DE GOIÁS**  
**SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA**  
**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS – UEG**  
**COORDENADORIA DE ENSINO**  
**COORDENAÇÃO DE ENSINO PRESENCIAL E DE PÓS-GRADUAÇÃO**  
**ESPECIALIZAÇÃO EM ALTOS ESTUDOS EM SEGURANÇA PÚBLICA**

**SALATHYEL GOMES CARVALHO**

**MITIGAÇÃO DOS RISCOS DE INCÊNDIOS EM VIATURAS NOS INCÊNDIOS  
FLORESTAIS.**

Artigo Científico apresentado como exigência para aprovação na disciplina Trabalho Científico do Curso de Pós-Graduação em Gerenciamento em Segurança Pública, sob a orientação do Prof. Dr. Licurgo Borges Winck.

**Goiânia**

**2024**

## **Mitigação dos riscos de incêndios nas viaturas nos incêndios florestais**

### **Mitigating the risk of vehicle fires during forest fires**

**Resumo:** As atividades de prevenção e combate a incêndios florestais são ocorrências de grande risco, por meio do desgaste físico e psicológico dos militares, bem como da dificuldade de trafegabilidade nas estradas da zona rural com estado de conservação ruim ou péssimo. O Corpo de Bombeiros Militar tem como uma de suas atribuições constitucionais o combate a incêndios e, nos últimos anos, tivemos na corporação ocorrências envolvendo incêndios em viaturas em combate, sendo essa uma situação que gera prejuízos econômicos para a instituição, prejuízos psicológicos para os militares e prejuízo para a imagem institucional, com imagens e vídeos circulando em redes sociais de forma pejorativa. O presente trabalho buscou analisar os riscos de incêndios em viaturas nas operações de prevenção e combate a incêndios florestais, tendo sido realizadas entrevistas de militares envolvidos nesses incidentes nos últimos 10 anos, identificando a necessidade da corporação de difundir doutrinas para a tropa, buscando minimizar incidentes dessa natureza.

**Palavras-chave:** Incêndio; Vegetação; Riscos e Prevenção

**Abstract:** Forest fire prevention and combat activities are highly risky events, due to the physical and psychological exhaustion of military personnel, as well as the difficulty in traffic on roads in rural areas with poor or very poor condition. The Military Fire Brigade has firefighting as one of its constitutional duties, and in recent years we have had occurrences in the corporation involving fires in vehicles in combat, a situation that generates economic losses for the institution, psychological losses for the military and damage to the institutional image, with images and videos circulating on social networks in a pejorative way. The present work aims to analyze the risks of fires in vehicles in forest fire prevention and combat operations, military interviews involved in these incidents in the last 10 years and identify the corporation's need to disseminate doctrines to the troops, aiming to minimize incidents of this nature.

**Keywords:** Fire; Vegetation; Risks and Prevention

## 1 INTRODUÇÃO

Este trabalho acadêmico busca abordar a problemática dos incêndios aos veículos do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás, que estão atuando em combate às chamas em áreas de vegetação. Tal realidade requer atenção devido ao alto número de ocorrências anuais e aos desafios enfrentados pelos profissionais envolvidos, tendo como intuito compreender os diversos aspectos que envolvem o combate a incêndios em áreas naturais.

A cada ano, os incêndios florestais vêm ganhando mais destaque devido aos danos causados e a percepção da necessidade de haver uma conscientização ambiental mais apurada por parte da sociedade. Tais incêndios têm impactos significativos em várias áreas. Economicamente, eles podem causar prejuízos consideráveis, afetando a produção agrícola, a indústria madeireira, o turismo e a infraestrutura. Além disso, os custos associados ao combate aos incêndios e à recuperação das áreas atingidas também contribuem para os danos econômicos.

Socialmente, resultam em deslocamento de comunidades, perda de empregos e impactos na saúde devido à qualidade do ar, que fica comprometida. Ademais, as comunidades locais podem sofrer com doenças respiratórias, perda de suas paisagens naturais e patrimônio cultural. Ambientalmente, causam danos devastadores à biodiversidade, destruindo habitats naturais e colocando em risco a sobrevivência de espécies vegetais e animais. Além do mais, eles contribuem significativamente para as emissões de gases de efeito estufa e podem levar a mudanças irreversíveis nos ecossistemas.

Nesse contexto, a segurança e a funcionalidade das viaturas do Corpo de Bombeiros são essenciais para o cumprimento eficaz de suas missões de combate a incêndios e prestação de socorro em situações de emergência. Sendo assim, essa sensação de segurança pode trazer a falsa confiança no potencial de combate das viaturas e esconder os riscos das mesmas queimarem em operação.

Desse modo, as viaturas, como tantos outros veículos, possuem inúmeros materiais combustíveis (borracha, estofados e combustível para o funcionamento do motor), sendo que nas atividades de combate a incêndios existe um risco de sua propagação para as viaturas, devido a continuidade do combustível em combate (vegetação). Nesse ínterim, caso o condutor não conheça e siga as dicas de segurança, o incêndio pode abranger o combatente e o veículo que transporta a tropa.

Assim, o risco de queima das viaturas durante o combate a incêndios é uma preocupação importante para os bombeiros e equipes de resgate. Por isso, durante as operações de combate a incêndios, as viaturas do corpo de bombeiros podem estar sujeitas a vários perigos, incluindo:

1. Exposição direta ao fogo: As viaturas podem ser expostas diretamente às chamas, especialmente em incêndios de grande escala ou em situações em que o fogo se espalha rapidamente.

2. Calor intenso: O calor gerado pelo incêndio pode representar um risco para as viaturas, afetando seus sistemas mecânicos, elétricos e de refrigeração.

3. Fumaça e gases tóxicos: A exposição à fumaça e aos gases tóxicos produzidos pelo incêndio pode comprometer a segurança das viaturas e das equipes que as operam.

Diante disso, o presente trabalho visou identificar mais assertivamente tais riscos e propor possíveis formas de mitigá-los, fazendo com que as equipes de bombeiros possam adotar medidas preventivas adequadas buscando a proteção das viaturas e equipes em combate.

Para tanto, o desenvolvimento da pesquisa foi efetuado através da revisão bibliográfica da literatura existente que trata sobre o assunto proposto, com ênfase nos conceitos relacionados à perícia de incêndios em veículos. Além disso, realizou-se uma análise nos Procedimentos Administrativos Técnicos (PAT), dos quais apuram as causas e responsáveis no envolvimento da queima de viaturas nos últimos 10 anos.

O trabalho teve, portanto, como um dos objetivos principais o levantamento de dados estatísticos para embasar a análise do estudo, desenvolvendo um manual com diretrizes que incentivem comportamentos preventivos, promovendo, assim, condutas conscientizadoras. Tais práticas tem o intuito de reduzir, dessa forma, os riscos de incêndios em viatura e incrementar, nos cursos de condutores de viaturas de emergência (CECOV), informações, metodologias, práticas operacionais e simulações específicas de incêndios, tentando estabelecer uma cultura de prevenção de incêndios nos veículos envolvidos, especialmente entre os militares que recentemente ingressaram na corporação.

Ademais, foi aplicado um questionário a 79 bombeiros militares especialistas em prevenção e combate a incêndios florestais, encaminhado através da plataforma Google Formulários, com o objetivo de estabelecer um diagnóstico acerca da percepção quanto a eficiência dos equipamentos de comunicação ofertados pelo CBMGO quando utilizados em operações de incêndio na unidade de conservação em referência, bem como para avaliar o nível de capacitação para operar estes equipamentos. Com isso, foi constatado, que este universo amostral representa 70,5% do total de especialistas do CBMGO, que atualmente é de 112 militares.

## INCÊNDIOS FLORESTAIS

### 1.1 Incêndios florestais: Conceito

O Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás atende mais de 10.000 ocorrências de incêndios em vegetação por ano, expondo os militares a riscos diversos. Os incêndios são atividades desgastantes, física e mentalmente, realizadas em locais com relevo acidentado e estradas esburacadas com difícil circulação. Além disso, as condições meteorológicas de uma determinada região exercem influência sobre o comportamento do fogo, pois a inflamabilidade dos combustíveis é afetada pela temperatura do ar, umidade relativa do ar e pela precipitação, sendo que a taxa de propagação do fogo é influenciada pela velocidade e direção do vento (Batista, 1995; Ferrer, 2004).

Diante disso, cabe dissertar a respeito do vocábulo “fogo”, que é um fenômeno físico resultante da combinação de três agentes: oxigênio, combustível e calor. Pode-se também dizer que fogo é uma reação química que libera luz e calor em forma de chamas ou não. Então, para que ocorram os incêndios, é necessário a presença desses três elementos básicos. O incêndio florestal, por exemplo, se caracteriza quando o fogo foge do controle. Assim sendo, qualquer matéria orgânica pode entrar em combustão (Soares, 2007).

Vale ressaltar que a propagação do fogo depende da interação entre alguns elementos: o calor, que inicia a combustão; o comburente, que reage com os gases da pirólise (gases provenientes da decomposição química de uma substância), por exemplo, oxigênio; o combustível, que é todo material capaz de queimar quando aquecido, e a reação em cadeia, se configurando como a reação química na combustão que envolve os três elementos citados anteriormente. Este é um processo responsável pela combinação do oxigênio com os átomos criados pela quebra do material combustível devido a ação do calor, gerando mais energia, da qual irá decompor outras moléculas que irão reagir com o comburente, dando continuidade à reação (CBMDF, 2013).

Mediante a isso, é importante destacar, que segundo o manual de “Tópicos Especiais: Incêndio em Veículos (2020)” do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, as fases dos incêndios são divididas em quatro estágios: surgimento, crescimento, desenvolvimento completo e diminuição. Durante as fases iniciais (surgimento e crescimento), o incêndio está em evolução, propagando-se para novos materiais combustíveis. Contudo, ao alcançar a terceira fase (desenvolvimento completo), os danos em um veículo tornam-se irreversíveis, frequentemente resultando em danos materiais graves e na perda total do valor econômico do

bem. Por outro lado, a fase de diminuição ocorre quando os combustíveis foram quase totalmente consumidos, restando apenas partes de difícil combustão.

Os principais fatores que influenciam o comportamento dos incêndios florestais são: as características dos combustíveis (distribuição vertical e horizontal, dimensão, quantidade ou carga, umidade do combustível, combustibilidade e percentagem de combustíveis finos mortos), características do relevo (forma, declive e exposição das vertentes) e condições meteorológicas (temperatura e umidade relativa do ar, direção e velocidade do vento), dos quais se configuram como fatores que devem ser observados atentamente pelos condutores de viaturas.

## **1.2 Incêndios florestais: Formas de propagação de calor**

As formas de propagação da energia de uma combustão podem ser denominadas como convecção, condução, radiação térmica e deslocamento de matéria inflamada. Sendo assim, a condução térmica se dá através do contato da chama com o combustível. A convecção, é determinante no aquecimento da vegetação localizada acima do foco de incêndio, que aquece, seca e liberta gases combustíveis, ficando preparada para entrar em combustão.

A radiação térmica, por outro lado, produz o mesmo efeito do pré-aquecimento da vegetação nas imediações do incêndio e prepara-a, de igual modo, para iniciar a combustão. Porém, este efeito verifica-se de modo igual em todo o espaço envolvente da área afetada pelo incêndio, sendo mais importante junto aos locais onde o incêndio tenha mais intensidade.

Finalmente, a projeção e deslocamento de matéria inflamada, conhecida como “xispas”, é outro efeito a ter em conta na propagação de um incêndio florestal. Este efeito é responsável pelo aparecimento de focos secundários, em locais relativamente afastados do incêndio principal, aspecto a ter muita atenção, até porque pode afetar seriamente a segurança dos bombeiros e veículos em combate (Castro, et al; 2002). Assim, o condutor também precisa observar esse fenômeno e ficar atento para proteger o veículo da corporação e equipe em combate.

Por fim, após as definições e formas de propagações dos incêndios florestais, abordar-se-á na próxima sessão as características que deixam um veículo tão vulnerável ao calor dos incêndios.

## CARACTERÍSTICAS COMBUSTÍVEIS DOS VEÍCULOS

Entendido o processo de combustão da matéria e as fases de um incêndio, é preciso destacar que em um veículo há a presença de matérias combustíveis que podem interagir com uma fonte de energia, dando início à combustão ou contribuir como um combustível secundário, de forma a influenciar a taxa de crescimento do incêndio. As viaturas, assim como diversos outros veículos, contêm uma variedade de materiais inflamáveis, como borracha, estofados e combustíveis. Durante as operações de combate a incêndios, há um risco significativo de propagação do fogo para as viaturas, devido ao deslocamento do fogo em virtude da continuidade do combustível que o fogo se utiliza, como a vegetação, por exemplo. Se o condutor não seguir diretrizes ou normas de segurança, o incêndio pode se alastrar, colocando em perigo tanto o combatente quanto o veículo que transporta a tropa.

As viaturas, como todos os veículos, possuem inúmeros materiais combustíveis como borracha, estofados, combustível para o funcionamento do motor, dentre outros. Nas atividades de combate a incêndios existe um risco de propagação do incêndio para as viaturas, devido a continuidade do combustível em combate (vegetação). Se o condutor não observar dicas de segurança, o incêndio pode abranger o combatente e o veículo que transporta a tropa.

É importante observar que em um veículo há diversos tipos de materiais combustíveis que podem interagir com uma fonte de energia, dando início à combustão ou contribuir como um combustível secundário, de forma a influenciar a taxa de crescimento do incêndio. Eles podem estar nos diferentes estados da matéria e serão comentados a seguir.

Em um automóvel, é possível identificar tipos diversos de combustíveis que, ao entrarem em contato com uma fonte de calor, podem entrar em ignição. Dentre eles, destaca-se: gasolina, álcool, fluido refrigerante, óleo do motor, óleo hidráulico, lubrificantes e fluido de freio (NFPA, 2004b; SHIELDS; SCHEIBE, 2009). É interessante relatar que, apesar de alguns desses fluidos entrarem em combustão, eles precisariam atingir uma temperatura muito elevada para que o incêndio ocorresse, como é verificado pelo Quadro 1 a seguir.



Quadro 1 - Ponto de fulgor e temperatura de ignição de fluidos presentes nos veículos.

Fluidos	Ponto de Fulgor [12] °C	Temperatura de ignição [13] °C
Fluido de Transmissão automática	150 – 195	210 – 213
Fluido de Freio	98,89 – 190,56	282 – 357
Óleo do compressor	200 – 260	210 – 378
Etilenoglicol (100%)	111 – 126	385 – 412
Propilenoglicol (100%)	98 – 110	371
Combustível - Diesel	37 – 95	176 – 329
Etanol	12	362
Metanol	11 – 42	385 – 470
Gasolina (50-100 octano)	-37 a -42	280 – 456
Gasolina (sem chumbo)	-42	257 – 445
Óleo de motor	148 – 257	260 – 371
Fluido de direção hidráulica	148 – 260	260 – 371
Fluido de partida (éter etílico)	-45	160

Fonte: DEHAAN, 1991; NFPA, 1994; ASTM, 2000; HAGERTY, 2005; NFPA, 2004a; NFPA, 2004 b, editado pela autora

Ativar o Windows

A partir da análise, é possível verificar que os combustíveis líquidos e os gases são as fontes de ignição mais comuns em incêndios quando comparados com os materiais sólidos. Estes, ao contrário daqueles, atuam principalmente como combustíveis secundários, contribuindo significativamente para a velocidade de crescimento do incêndio. Nas situações em que são as causas iniciais do incêndio, em geral envolvem fiação elétrica, materiais de fumo, superfícies quentes e aquecimento por fricção envolvendo correias, rolamentos ou pneus (NFPA, 2004a).

Atualmente, diversos tipos de polímeros são utilizados na composição dos veículos, principalmente por proporcionar a diminuição do peso e, conseqüentemente, economizar combustível. Esse uso acaba por facilitar a propagação do incêndio, uma vez que aumenta a quantidade de material combustível presente no automóvel, além de que tais materiais podem se desprender quando aquecidos, alastrando o incêndio mais rapidamente (NETO, 2015).

Portanto, pode-se constatar que identificar a origem e a causa dos incêndios é de extrema importância, uma vez que é possível aperfeiçoar o conhecimento na área de investigação desses sinistros, o que melhorará o desempenho nas ações de prevenção e combate.

É importante salientar, ainda, que os veículos empregados na ação de combate pelo Corpo de Bombeiros possuem um custo considerável, uma vez que além do valor da viatura em si, são também equipados de maneira específica para as operações de combate a incêndios, contendo

materiais e equipamentos essenciais. Portanto, o militar envolvido enfrenta um risco iminente ao tentar resgatar a viatura e, em caso de insucesso, pode ter grandes consequências. Assim, nesse contexto, os prejuízos podem ultrapassar os danos materiais e econômicos, alcançando dimensões pessoais, uma vez que o militar, ao confrontar as chamas que consomem o veículo, expõe sua integridade física, psicológica e até mesmo corre risco de morte.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A metodologia proposta para a pesquisa científica se deu através de uma revisão dos Procedimentos Administrativos Técnicos (PAT). Assim sendo, realizou-se uma análise detalhada do PAT no que diz respeito ao incidente envolvendo os veículos da corporação, que foi feita por meio de uma revisão documental, de cunho bibliográfico, que ajudou a identificar as causas e a responsabilidade atribuída aos condutores das viaturas afetadas. Outrossim, a pesquisa explorou de forma abrangente literaturas nacionais e internacionais relacionadas à prevenção, controle e combate a incêndios, bem como normas de instituições pertinentes ao tema. Essas etapas forneceram dados concretos que auxiliaram na investigação.

Como forma de embasar cientificamente, foi realizada uma análise de obras especializadas em perícia de incêndios em veículos, incluindo "Tópicos Especiais: Incêndio em Veículos" do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, e "Manual Básico de Combate a Incêndio - Comportamento do Fogo" do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, assim como artigos científicos relevantes sobre o tema. Essa análise permitiu compreender as características dos materiais combustíveis dos veículos e as práticas de investigação de incêndios aos mesmos. Conforme necessário, outras obras foram consultadas para aprofundar o entendimento do assunto e corroborar ou refutar as hipóteses levantadas durante o trabalho, citadas ao longo do artigo. Essa abordagem garantiu que a pesquisa fosse fundamentada em uma ampla gama de fontes e perspectivas.

### **3.1 Resultados e Discussões: Procedimentos Administrativos Técnicos (PAT)**

Para dar início às discussões, foi realizada uma pesquisa documental no Comando de Correções e Disciplina (CCD). Durante a pesquisa foram encontrados dados que mostram que, nos últimos 10 anos, 2 incidentes envolvendo viaturas ocorreram, dos quais foram apurados pelo PAT.

### 3.1.1 Incidente I - PAT 9/2016

De acordo com a análise documental, a ocorrência aconteceu no dia 09/08/2016, no município de Turvânia, área operacional da 19ª Companhia Independente Bombeiro Militar (19ª CIBM - São Luis de Montes Belos). Nesse contexto, a guarnição contava com dois militares, tendo sido observado que a viatura fora estacionada em uma palhada, ao passo que a direção do fogo mudou e o incêndio se alastrou para a região onde ela se encontrava. O condutor I tentou salvar a viatura Auto Bomba Tanque (ABT-16), mas não obteve sucesso. Na referida ocasião, ele teve queimaduras de segundo grau tentando salvar o veículo das chamas.

É importante destacar que o condutor I ingressou na corporação em 02/04/2012 e lhe foi atribuída a função de motorista em 01/04/2014, de modo que o fato aconteceu no dia 09/08/2016. Sendo assim, nota-se que o condutor I tinha 2 anos, 4 meses e 8 dias como motorista de veículos de emergência.



Figura 2-Incidente I, ABT-16 queimado.

### 3.1.2 Incidente II - PAT 16/2020

De acordo com a análise documental, a ocorrência aconteceu no dia 07/10/2020, no município de Goiatuba, sendo essa uma área operacional da 16ª Companhia Independente Bombeiro Militar (16ª CIBM-Goiatuba). No momento do ocorrido, a guarnição da viatura também contava com 2 militares, sendo que o condutor era o Soldado II, responsável por conduzir a viatura Auto Bomba Salvamento (ABS-29). O motorista 2 teve sua inclusão na corporação em 28/08/2017 e sua função de motorista foi incluída em 24/09/2018. Após 1 ano, 11 meses e 14 dias trabalhando como condutor de viaturas, aconteceu o incidente.



Figura 3-Incidente II, ABS-29 queimado.

### 3.2 Resultados e Discussões: Danos materiais

Apesar dos veículos serem usados, observou-se que os danos materiais são relevantes, já que esses eram os únicos recursos de combate a incêndios na região, tendo então que ser substituídos por outros veículos novos, já que a administração pública não adquire veículos que não estejam nesses estados. Assim sendo, de acordo com o Portifólio do Comando de Gestão Estratégica do Corpo de Bombeiros, esse é o custo de viaturas similares:

**VIATURA**

Auto Bomba Tanque e Salvamento  
ABTS

Valor (Tipo 1): R\$ 1.600.000,00

Valor (Tipo 2): R\$ 2.200.000,00

**AUTO BOMBA TANQUE SALVAMENTO (ABTS)**

Viatura multifuncional, utilizada no combate a incêndios e salvamento de diversos tipos, é um caminhão de médio porte, bomba de água com vazão de 750 (tipo 1) ou 1000 (tipo 2) gpm. A aquisição de viaturas desta natureza possibilitará a atuação eficiente e rápida dos bombeiros nas ocorrências de busca e salvamento, além do combate a incêndios.

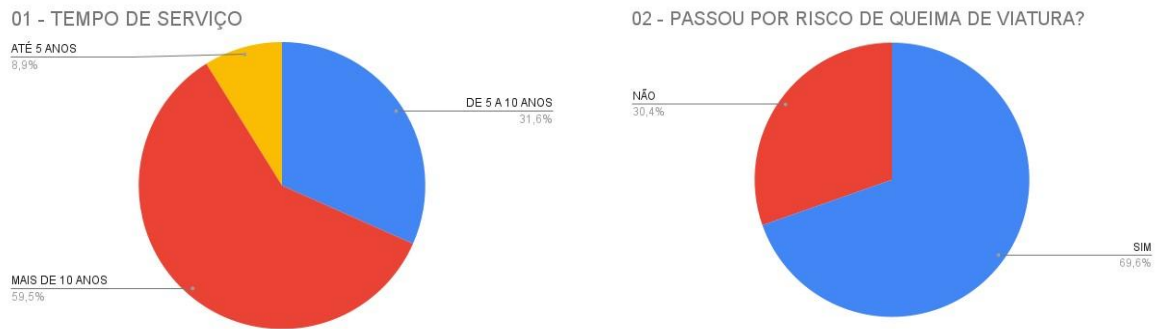
Figura 4 - Custo atual de uma viatura de combate a incêndios.

### 3.3 Resultados e Discussões: Aplicação de questionário

O Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás possui 112 especialistas em incêndios florestais aptos a concorrerem a escala. Nesse espaço amostral, 79 preencheram a pesquisa, contabilizando 70,5% dos especialistas. Esse universo amostral foi escolhido devido a estarem na linha de frente dos combates e conhecerem a realidade e os desafios enfrentados em campo.

As perguntas realizadas para fazer o levantamento para a pesquisa estão no Anexo A do trabalho e foram as seguintes:

Gráfico 1-Experiência dos entrevistados

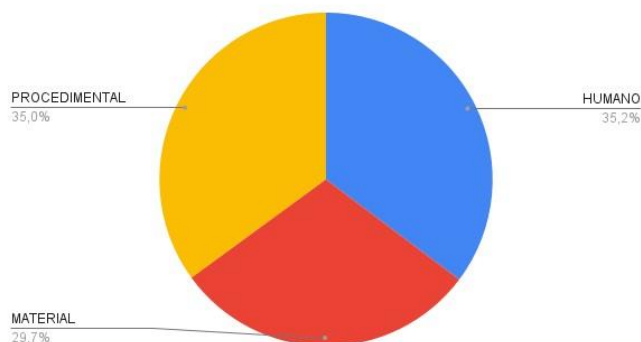


Fonte: O Autor (2024).

Analisando os gráficos das duas primeiras perguntas, percebe-se que a tropa entrevistada é experiente, em que cerca de 60% tem mais de 10 anos de serviço e quase 70% já tiveram alguma experiência de risco de queima de viaturas. Tais dados mostram a relevância do estudo e a necessidade da corporação em aprofundar o conhecimento nesse assunto.

Gráfico 2 - Percepção dos erros pelos especialistas.

03 - ERROS PRESENTES NOS INCÊNDIOS EM VIATURAS



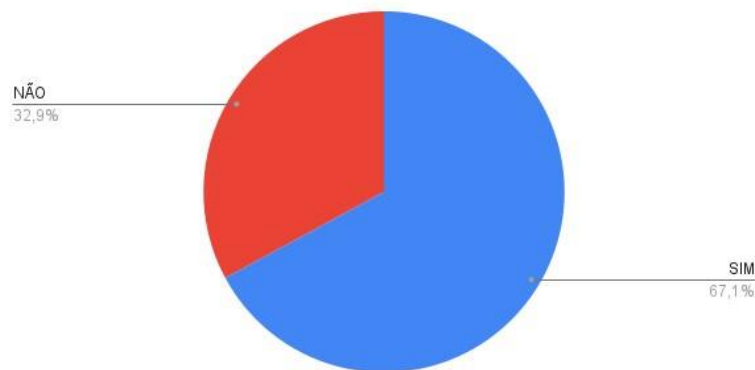
Fonte: O Autor (2024).

Ao interpretar os dados da pesquisa no gráfico 2, percebemos um empate técnico entre os erros. Portanto, de acordo com os especialistas, tanto o erro humano, através de imprudência, negligência ou imperícia da equipe de bombeiros, falta de procedimentos da corporação em se

tratando do assunto, bem como viaturas com condições mecânicas ruins, contribuem para ocorrências de incêndio em viaturas. Esse equilíbrio mostra que um fator de forma isolada não é determinante para os incidentes e sim um conjunto deles.

Figura 7 - Impacto do desgaste físico nos incidentes de acordo com especialistas.

04 - O DESGASTE FÍSICO DO MILITAR CONTRIBUI PARA A INCIDÊNCIA DE INCÊNDIOS EM VIATURAS?



Fonte: O Autor (2024).

Na entrevista, 67,1% dos especialistas consideraram o desgaste físico como relevante para esses incidentes. Nessa perspectiva, Vieira e Caldas (2022) comentam que os Corpos de Bombeiros Militares são instituições da segurança pública estadual, submetidos a estatutos específicos, organizados com base na hierarquia e disciplina. Em seu artigo 144, §6º, a Constituição Federal dispõe que os Corpos de Bombeiro militares são também forças auxiliares e reservas do Exército Brasileiro. Sendo assim, os bombeiros operacionais especializados têm escalas de trabalho e rotinas muito desgastantes, em que o estresse, o desgaste físico e a fadiga são predominantes, fatores esses que podem representar maiores riscos para a saúde desses trabalhadores.

As atribuições relacionadas a atividades perigosas ocasionam, muitas vezes, sérios riscos à saúde, exigindo atenção, alta carga de cognição, rápidas e precisas tomadas de decisão e constante estado de alerta que podem influenciar na capacidade de trabalho e qualidade de vida dos bombeiros. (VIDOTTI, 2015, p. 231)

Dessa forma, esses militares necessitam assistência específica em saúde, respeitando as suas necessidades que não são comuns a todos os trabalhadores, devido a especificidade de seu ofício. Orientação, atendimento especializado e direcionado, promoção

e manutenção da saúde e qualidade de vida para esses trabalhadores se torna imprescindível para que se obtenha um efetivo saudável e em condições plenas de realizar suas funções na corporação.

Gráfico 3 - Atitudes positivas mais impactantes para evitar incêndios em viaturas.



Fonte: O Autor (2024).

O gráfico acima apresenta atitudes positivas, da mais relevantes para a menos relevante pelos especialistas, e a ordem de relevância, da mais importante a menos importante. Assim sendo, segue enumerada:

- 1 - Posicionar a viatura no sentido da rota de fuga;
- 2 - Estacionar a viatura na área queimada;
- 3 - Manter condições mecânicas das viaturas impecáveis;
- 4 - Evitar parar viaturas em local com relevo acidentado;
- 5 – Observar, previamente, a previsão do tempo, temperatura, umidade do ar, direção e velocidade do vento;
- 6 - Atender incêndios florestais com viatura com suprimento de água;
- 7 - Fechar o vidro para evitar entrada de fagulhas;
- 8 - A corporação possuir um manual para auxiliar os condutores na tomada de decisões em caso de risco de incêndio na viatura;
- 9 - Conhecimento do manual da viatura;
- 10 - O motorista possuir o CECOV (Curso de Condução de Viaturas de Emergência).

Vê-se, assim, que os entrevistados enumeraram da mais relevante para a menos relevante em relação às atitudes positivas para evitar esses sinistros que assolam a corporação. Há uma hipótese no trabalho, que é a falta de manual orientativo da corporação, em que, de

acordo com os especialistas, está em 8º lugar de relevância. Isso pode se dar pelos entrevistados terem uma resistência com diretrizes da corporação ou pelas regras que podem tipificar uma conduta e responsabilizar a equipe de bombeiros pelo sinistro. Entretanto, essa resposta é controversa, pois o gráfico 6 mostra que 35% dos entrevistados acham que a instituição possui erro de procedimento no quesito incêndios em viaturas.

Na questão 8 do questionário, teve-se uma questão aberta, em que os especialistas tiveram a oportunidade de explanar experiências na área em questão e dar sugestões. Tais adendos foram compilados na criação do manual orientativo sugerido.

#### **4 CONCLUSÃO**

Mediante o exposto, o presente estudo é importante para identificar os riscos associados aos sinistros envolvendo queima de viaturas. É notável que nos últimos 10 anos houve 2 ocorrências de incêndios em viaturas, e apesar da quantidade ser relativamente pequena, 69% dos entrevistados já passaram por situações de risco de incêndios em viaturas da corporação.

O Corpo de Bombeiros, constitucionalmente, tem a missão de combater incêndios e, quando uma viatura é atingida, a imagem institucional é prejudicada. Além dos danos e da imagem da corporação, tem-se também os danos psicológicos dos militares que participaram desses incidentes e os danos materiais, uma vez que cada viatura nova que atende as mesmas características de incêndios custa cerca de um milhão e seiscentos mil reais, sendo os danos patrimoniais os mesmos, independente do estado de conservação e idade dos veículos.

Além disso, o desgaste físico é um fator relevante de acordo com os especialistas, já que 67% acham que é um fator decisivo. Dessa forma, os militares em combate, principalmente os condutores de viaturas, devem ficar atentos, manter-se hidratados e sempre guardando reserva de energia para casos extremos, pois os fatores físicos e psicológicos andam juntos e garantem o sucesso das ocorrências.

Os condutores de veículos de emergência, por sua vez, necessitam de aperfeiçoamento no quesito risco de incêndios em viaturas e a instituição deve dar um respaldo aos condutores, para que a tropa não seja ridicularizada, e os militares envolvidos e a instituição deve tratar o assunto de forma séria, agindo nas causas do problema e assim gerando garantias aos militares envolvidos em sinistros dessa categoria.



Ademais, há a necessidade de ter uma disciplina no CECOV, com a criação de um manual orientativo para ser difundido nas instituições visando implementar uma doutrina sobre o assunto, garantindo instruções para mitigar esses incidentes.

Por fim, vale destacar que o trabalho considera a hipótese válida e sugere um manual orientativo que será encaminhado à Comissão Temática de Incêndios Florestais, composta por especialistas da corporação que trata de assuntos pertinentes ao tema. Mediante a isso, caso aprovada, poderá ser incrementado na Norma Operacional da Operação Cerrado Vivo ou em algum manual de condução de viaturas, presente no anexo B desse artigo, visando a criação de doutrina operacional para atingir principalmente os condutores jovens da corporação a fim de erradicar os riscos de incêndios em patrimônio estadual.

## 5 REFERÊNCIAS

BATISTA, A.C. **Avaliação da queima controlada em plantio de pinus no Norte do Paraná**. Curitiba, UFPR, 1995. 108f. Tese de Doutorado em Engenharia Florestal.

CBMDF. **Manual Básico de Combate a Incêndio: Comportamento do Fogo**. Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal. – 2ª ed. – CBMDF, 2013.

CHAVES, D.F. JÚNIOR, G.L.P. **Perícia em incêndio veicular: Análise dos elementos técnicos do Manual de Perícia em incêndios e explosões do CBMDF**, 2018.

DA SILVA, A.Q. ALVES, L. J. Segurança para realização de combate noturno aos incêndios florestais no Corpo de Bombeiros Militar do Mato Grosso. **Prevenção, controle e combate a incêndios florestais em Mato Grosso**, 2020. P.71.

DEHAAN, J.D., **Kirk's Fire Investigation**, Pearson, 3ª edição, 1991.

FERRER, E.P. **Contribuició a L'estudi dels Efects dels Retardants em L'extinció D'incêndis Florestals**. Memoria de Tesi Doctoral. Univeritat Politècnica de Catalunya. 2004. 304p.

NFPA 325, **Guide to Fire Hazard Properties of Flammable Liquids, Gases and Volatile Solids**, National Fire Protection Association, Quincy, Massachusetts, 1994

NFPA 497, Recommended Practice for the Classification of Flammable Liquids, Gases, or Vapors and of Hazardous (Classified) Locations for Electrical Installations in Chemical Process Areas, National Fire Protection Association, Quincy, Massachusetts 2004b.

NUNES, W.L.; VIDAL, V.V. **Procedimentos para investigação de incêndios em veículos**, 2017.

NETO, César et al. **A Utilização dos Polímeros na Indústria Automobilística**. Encontro de Engenharia de Produção Agroindustrial, 2015, Paraná. Anais. Apucarana: UNESPAR, 2015.

SANTA CATARINA, **Tópicos especiais: incêndio em veículos** / Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina. Organizado por Willian Leal Nunes -Florianópolis, 2020. p.60.

SAUNDERS, M. LEWIS, P.; THORNHILL, A. **Research Methods for Business Students**. Third edition. England: Prentice Hall, 2003.

SHIELDS, L. SCHEIBE, R. **Motor Vehicle Fire Investigation**. 2009. Disponível em: <<http://depts.washington.edu/vehfire/begin.html>>. Acesso em: 12 mar. 2023.

SOARES, R.V. BATISTA, A.C. **Incêndios Florestais: controle, efeitos e uso do fogo**. Editora: Curitiba, 2007 xiv, 250p.: il.

VIDOTTI, H.G. Machado et al. **Qualidade de vida e capacidade para o trabalho de bombeiros**. Fisioterapia Pesq. 2015, Centro Universitário Central Paulista, p. 231-238, set. 2015.

VIEIRA, R.R. CALDAS, L. F. **Saúde e qualidade de vida em bombeiros militares de Mato Grosso**: Cuiabá, 2022.

## ANEXO A – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ESPECIALISTAS EM INCÊNDIOS FLORESTAIS

Formulários GOOGLE

### QUESTIONÁRIO DO TCC - GESTÃO DE COMBATE A INCÊNDIOS EM VEGETAÇÃO - ANÁLISE DOS RISCOS DE INCÊNDIO NAS VIATURAS EM COMBATE.

Esse questionário faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso do CEGESP (Curso de especialização de Gestão em Segurança Pública) do aluno Capitão BM 02.962 Salathyel **Gomes** Carvalho. As respostas são sigilosas e não serão publicadas de forma individual.

Agradeço a colaboração, vamos lá:

- 1- Você é especialista em incêndios florestais e concorre a escala da força tarefa especializada? ( )sim ( )não
- 2- Quanto tempo você atua nas ocorrências de incêndios florestais?
  - ( ) até 5 anos
  - ( ) 5 a 10 anos
  - ( ) mais de 10 anos
- 3-Você já passou por algum risco de queima da viatura em ocorrências?
  - ( )sim ( )não
- 4-Enumere os erros presentes nesses incidentes mais relevantes, do mais impactante(3) para a menos impactante(1) no seu ponto de vista as causas de incêndios em viaturas?
  - ( )Erro Humano-Imprudência, Negligência ou imperícia do condutor.
  - ( )Erro Material-Problema mecânico na viatura.
  - ( )Erro Procedimental-Falta de Procedimento Operacional Padrão para segurança das viaturas.
- 5-Você acha que o desgaste físico das ocorrências de Incêndio Florestal contribui para a incidência de incêndios em viaturas?
  - ( )sim ( )não
- 6-Caso a resposta anterior seja não, aponte uma outra causa que contribui para os incêndios em viaturas?
- 7-Enumere do mais impactante(10) para a menos impactante(1), as atitudes positivas para evitar incêndios nas viaturas em operação?
  - ( ) Fechar o vidro para evitar entrada de fagulhas;

- ( ) Evitar parar viaturas em local com relevo acidentado;
- ( ) Posicionar a viatura no sentido da rota de fuga;
- ( ) Observar previamente a previsão do tempo, temperatura, umidade do ar e direção e velocidade do vento;
- ( ) Manter condições mecânicas das viaturas impecáveis;
- ( ) Ter conhecimento do manual da viatura;
- ( ) A corporação possuir um manual orientativo para auxiliar os condutores na tomada de decisões em caso de risco de incêndio na viatura;
- ( ) O motorista possuir o CECOV-Curso de Condução de Viaturas de Emergência;
- ( ) Atender incêndios florestais com viatura com suprimento de água;
- ( ) Estacionar a viatura na área queimada;

8-Você tem algum conhecimento ou alguma experiência que agrega ao assunto? \_\_\_\_\_

Sua resposta será importante para o desenvolvimento da instituição.

## ANEXO B – Manual orientativo para mitigação de incêndios em viaturas do CBMGO

I - As viaturas do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás devem ser mantidas em pleno estado de funcionamento para que, em caso de emergência, consigam entrar em funcionamento de forma rápida e evadir imediatamente do local de risco para a viatura,

II - O condutor da viatura deverá ficar com a chave de contato da viatura, preservando sua condição física para, em caso de emergência e risco de dano, a viatura conseguir tomar a decisão correta de evasão e evitar o sinistro.

III - A equipe de bombeiros deve observar a condição climática e a direção predominante do vento para identificar a área de estacionamento segura, considerando que o período de 10h às 16h é o mais crítico do dia quanto a focos de incêndios, com baixa umidade do ar e ventos acima de 30Km/h.

IV - O condutor deve manter uma quantidade de reserva técnica na viatura de, no mínimo, 1/4 da capacidade do tanque para situações inesperadas de combate.

V - A equipe deve avaliar criteriosamente o local de estacionamento, estacionar no sentido da rota de fuga na área queimada, observando se não há brasas ativas na área, evitando parar em locais com relevo acidentado, para sair da situação de risco com maior agilidade.

VI - Toda equipe é responsável pela segurança da viatura, de modo que cada componente deve orientar o condutor quanto as medidas de mitigação dos incêndios em viaturas.

VII - Nunca se deve subestimar/negligenciar uma avaliação adequada visando a obtenção de um local seguro para o estacionamento das viaturas empregadas nos incêndios florestais, tampouco realizar aproximações inadvertidas, tentativas de passagem por estradas onde as chamas possam alcançar, tendo incêndio nas proximidades, assim como adentrar com viaturas em solos desconhecidos, com riscos de ficar com o veículo retido em valas/buracos ou atolado. O condutor deverá observar, portanto, locais arenosos, veredas (que possuem água na superfície) e incêndios em lixão, ocasiões com riscos de atolar viaturas.

VIII - Evitar estacionar em locais onde possuem riscos de incêndios subterrâneos e que possam propagar para o veículo.

IX - O objetivo da equipe na ocorrência é o de realizar um bom combate fazendo bom uso da viatura e equipamentos, colocando em primeiro lugar a integridade da equipe, viaturas e equipamentos.