



**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL
DEPARTAMENTO DE ENSINO, PESQUISA, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DIRETORIA DE ENSINO
ACADEMIA BOMBEIRO MILITAR
CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS – TURMA 37**



**UTILIZAÇÃO DE MÁSCARAS COM FILTRO EM INCÊNDIO FLORESTAL:
UMA APLICAÇÃO AO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL**

Hugo Batista Gomes¹
Rodrigo de Castro Souza²

RESUMO

Este trabalho trata a avaliação da adequação de máscara com filtro em incêndio florestal. Tal abordagem se faz necessária em uma Corporação cada vez mais preocupada com seu profissional, a proteção do aparato respiratório do bombeiro pode fazer com que o militar possa render mais, por mais tempo, e sem malefício em sua vida futura. O objetivo deste trabalho é salvaguardar a saúde e a integridade física e a segurança dos militares do CBMDF. Este intento foi conseguido mediante pesquisa bibliográfica e levantamento de opiniões de especialistas. Como resultado temos que apenas 14% alegaram ser fumantes (fator agravante), porém 41,38% têm sintomas respiratórios após o combate florestal. Uma porcentagem 38% dos militares da amostra já possuem aparelho de proteção respiratório pessoal. Concluiu-se que a balaclava não é capaz de reter material particulado de pequenas proporções e que os militares já percebem a necessidade de utilizar equipamento de proteção apropriado para manter a saúde respiratória visto o longo tempo de exposição ao qual estão expostos.

Palavras-chave: Incêndio florestal. Máscara com filtro. Problemas respiratórios.

1. Aluno do Curso de Formação de Oficiais do Quadro de Combatentes. Formado em Estatística pela Universidade de Brasília.
2. Graduação em medicina: Fundação Técnico Educacional Souza Marques em 2003; Pós-graduação (residência médica) em: Clínica Médica, hospital Regional do Gama – DF 2007; Pneumologia, Hospital Universitário de Brasília, 2009; Endoscopia Respiratória, Hospital de Base do Distrito Federal, 2011; Curso de Habilitação de Oficiais do CBMDF – data de inclusão 07/06/2013.
3. Artigo apresentado em 15 de junho de 2020 como requisito para aprovação no Curso de Formação de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal.

USE OF FILTER MASKS ON FOREST FIRE: an application to the CBMDF

ABSTRACT

This paper deals with the evaluation of the suitability of filter masks in forest fire. Such an approach is necessary in a corporation increasingly concerned about its professionals, the protection of the respiratory apparatus of the fireman can make that the military can render more, for more time, and without prejudice in his future life. The objective of this study is to safeguard the health and physical integrity and safety of the CBMDF military. This attempt will be achieved through bibliographic research and survey of expert opinions. As a result, only 14% claimed to be smokers (an aggravating factor), however 41.38% have respiratory symptoms after the forest fire. A percentage of 38% of the military personnel in the sample already have personal respiratory protection equipment. It was concluded that the use of balaclava is not capable of retaining particulate matter of small proportions and that the military already perceives the need to use appropriate protective equipment to maintain respiratory health, given the long time of exposure to which they are exposed.

Keywords: Forest fire. Mask with filter. Breathing problems.

1. INTRODUÇÃO

Este estudo faz parte da conclusão do Curso de Formação de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal e tem por objetivo geral: auxiliar a Corporação a salvaguardar a saúde, a integridade física e a segurança de seus militares.

Este trabalho se justifica para a avaliação da eficiência da utilização de máscara com filtro no combate ao incêndio florestal como equipamento de proteção individual (EPI) do aparelho respiratório dos bombeiros militares. Busca responder à seguinte pergunta: os militares do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CBMDF) utilizam equipamento de proteção respiratória adequado no combate aos incêndios florestais?

Tem como hipótese: Há indícios de que a utilização de balaclava como equipamento de proteção respiratória no combate aos incêndios florestais não seja capaz de reduzir problemas respiratórios.

Em uma Corporação cada vez mais preocupada com seu militar, a proteção do aparelho respiratório do bombeiro pode fazer com que os riscos inerentes ao exercício da profissão sejam minimizados e, conseqüentemente a capacidade laborativa seja otimizada.

O pesquisador enquanto aluno do Curso de Formação de Praças observou que alguns militares utilizavam a máscara com filtro comprada com recursos próprios, tendo

em vista a necessidade de uso do referido equipamento de proteção individual no combate aos incêndios florestais. Tal estudo analisa a possibilidade da Corporação adicionar este EPI entre os equipamentos a serem adquiridos em benefício dos seus militares.

São objetivos específicos deste trabalho descrever o risco da exposição à fumaça a que estão submetidos os bombeiros militares; apresentar o GPRAM como grupamento especializado no combate aos incêndios florestais e descrever as máscaras de proteção respiratória disponíveis na atualidade. Para atingir os objetivos propostos, são utilizados revisão bibliográfica e levantamento de dados obtidos por meio de questionário.

A seguir serão abordados os seguintes pontos: o Grupamento de Proteção Ambiental (GPRAM), os riscos da exposição à fumaça a que são submetidos os bombeiros militares e a descrição das máscaras de proteção respiratórias disponíveis.

2. GRUPAMENTO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (GPRAM)

O primeiro ponto abordado é o local onde o estudo tem sua referência, qual seja, o Grupamento de Proteção Ambiental (GPRAM), cuja criação ocorreu por meio do Decreto nº 31.817 de 21 de junho de 2010 (posteriormente alterado pelo Decreto nº 37984 de 9/2/2017), tendo sido atribuídas as atividades de proteção e combate aos incêndios florestais, além do Serviço de Atendimento a Emergência com Produtos Perigosos (SAPP). Segue a letra da lei:

Art. 31. Compete ao Grupamento de Proteção Ambiental do CBMDF, Unidade operacional especializada responsável pelas atividades de prevenção e combate a incêndios florestais, emergências com produtos perigosos e demais ações de proteção ao meio ambiente (...) (DISTRITO FEDERAL, 2010, meio eletrônico)

O GPRAM é um dos Grupamentos Especializados são responsáveis pelos estudos na sua área de atuação, cabendo a eles o desenvolvimento de técnicas e táticas para a continuada melhora no serviço de atendimento à população. Além disso, são responsáveis pelo emprego e difusão das doutrinas atualizadas para a formação de um padrão operacional eficiente e seguro aos bombeiros militares. A atividade de capacitação continuada também pode ser empregada periodicamente para manter os profissionais a par dos novos procedimentos. Demanda e distribuição de materiais e equipamentos

também são atribuições dos grupamentos especializados, suprimindo assim as unidades de multiemprego. (DISTRITO FEDERAL, 2010)

Por fim, desenvolvimentos de projetos sazonais para uma rápida resposta da Corporação, como por exemplo, a Operação Verde Vivo, que é uma importante operação do CBMDF, responsável por uma gestão eficiente dos recursos humanos e materiais disponíveis no período de estiagem do Cerrado, além de contar de parcerias com órgãos externos relacionados com o tema de prevenção e combate aos incêndios florestais. (CBMDF, 2019)

3. RISCOS DA EXPOSIÇÃO À FUMAÇA

Incêndios florestais são responsáveis por uma grande quantidade da queima do bioma cerrado todos os anos devido ao período seco da região, de maio a setembro tem-se como característica um alto índice de radiação solar e evaporação, aliados à baixa nebulosidade, umidade e pluviosidade, o número de animais e diferentes tipos de vegetação que acabam sendo destruídos trazem prejuízos à biota e ao solo (CBMDF, 2019). A quantidade de fumaça é um problema para os bombeiros, brigadistas empregados em seu combate e para a população na área circundante devido à sua toxicidade.

Enquanto os veículos e as indústrias têm a quantidade de poluentes limitados por leis e regulamentos, os incêndios florestais liberam todos os seus produtos na atmosfera, sem nenhum crivo que limite seus efeitos ambientais.

Dentre os piores produtos da combustão incompleta do carbono estão o monóxido de carbono, o dióxido de carbono e o material particulado (PM, da sigla em inglês), mas dependendo do que está sendo queimado, da temperatura, do processo e da quantidade de oxigênio, há ainda a formação de diversas substâncias químicas tais como: acetaldeído, acroleína, formaldeído e benzeno, que podem ser tóxicas e cancerígenas (STONE, 2019).

Ao passo que a inalação continuada de fumaça pode levar a problemas crônicos dos alvéolos, a inalação maciça pode provocar danos imediatos e até letais. É possível desenvolver problemas respiratórios dias após o contato com a fumaça, doenças como bronquite e pneumonia química podem causar sequelas permanentes. Falta de ar, dores

no peito, tontura e enjoo são alguns dos sintomas decorrentes das ações diretas da ação térmica, que incluem queimaduras internas, fechamento de brônquios e ulcerações da mucosa das vias aéreas superiores. (ABCMED, 2013)

Silva *et al.*, (2010, p. 345-346.) falam que materiais particulados com menos de 2,5 microns são associados como a maior variável de morbidade por poluentes atmosféricos.

Temos ainda que: “A deposição dessas partículas, ao transpor a barreira do epitélio alveolar, induz à liberação de mediadores químicos que levam a respostas locais (hipoventilação, obstrução, inflamação e infecção pulmonares)”. (SHI *et al.*, 1996, p. 5878-83 *apud* SILVA *et al.*, 2010, p. 345-346.)

Ainda de acordo com o guia GOLD (2020, p. 5-7), a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é uma doença comum, evitável e tratável, caracterizada por sintomas respiratórios persistentes e limitação do fluxo de ar devido a problemas nos alvéolos. Embora seja diagnosticada principalmente em fumantes, pode ser diagnosticada também em não fumantes que são expostos por longos períodos a gases nocivos e partículas, ou ainda em pessoas que possuem predisposição genética, hipersensibilidade e má formação dos pulmões na infância. Cita ainda a exposição ocupacional que inclui poeiras, agentes químicos e fumos como fatores subvalorizados na formação da doença.

No trabalho de Meneghini (2018), percebe-se que a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) de etiologia ocupacional tem como um dos fatores de risco a exposição à fumaça de queima de biomassa, muito comum na atividade bombeiro militar, e ainda está associada com maior frequência à dispneia se comparada com a DPOC de etiologia tabágica.

Embora todos os poluentes produzam efeitos deletérios à saúde, o material particulado fino é o principal poluente relacionado com as ocorrências cardiovasculares agudas e crônicas e ao câncer de pulmão. Ele também está associado ao aumento da exacerbação da asma e da Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) e à redução da função pulmonar (TORRES-DUQUE, *et al.*, 2008).

No trabalho de Meneghini (2018), percebe-se que a DPOC de etiologia ambiental/ocupacional tem como um dos fatores de risco a exposição à fumaça de queima de biomassa, muito comum em atividade bombeiro militar, e ainda está associada com maior frequência a dispneia do que até mesmo a de etiologia tabagista.

Como visto que os militares estão expostos a um elevado risco ocupacional, há a necessidade de cuidado com a saúde de tais profissionais. Por esse motivo, fez-se a busca por um equipamento de proteção individual (EPI) que possa mitigar os danos decorrentes do exercício da profissão. Nesse sentido, a seguir será feita uma abordagem descritiva acerca das máscaras de proteção respiratórias.

Figura 1 – Combate a incêndio florestal



Fonte: O autor

4. MÁSCARAS DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

Segundo Alves (2012), os bombeiros utilizaram os primeiros filtros de ar de que se tem notícia. Até o início do século os combates a incêndios eram feitos somente com panos molhados como método de proteção respiratória. John e Charles Dean, em 1823, foram os primeiros a patentear equipamento de proteção contra fumaça. Posteriormente adaptados por August Siebe para atividade de mergulho e depois para máscaras de gás usadas na primeira Guerra mundial.

Lewis Haslett, com seu “Protetor Pulmonar” em 1849, John Stenhouse, com o carvão ativado, em 1854, e o físico inglês, John Tyndall, em 1871, com o primeiro sistema híbrido de proteção de partículas e moléculas permitiu o combate a incêndios nas respectivas épocas (ALVES, 2012).

Em que pese a evolução que se alcançou no âmbito das tecnologias para confecção de máscaras de proteção respiratória, o Corpo de Bombeiros utiliza, ainda

hoje, um método de proteção do século XIX. O método referido é uma balaclava úmida.

De acordo com Lima (2011), em situações de incêndios florestais em que o número de material particulado chega a 400.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e uma média de 12.900 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, máscaras de proteção individual devem ser consideradas visto que o risco de intoxicação com partículas ultrafinas é elevado.

Segundo Almeida, *et al.* (2016), os aparelhos de proteção respiratória podem ser de dois tipos: aparelhos filtrantes e aparelhos isolantes. O primeiro aparelho depende da atmosfera ambiente e, se escolhido de forma adequada, pode proteger o usuário contra contaminantes conhecidos de forma limitada. O aparelho isolante separa o usuário da atmosfera, fornecendo ar respirável e impedindo o contato com contaminantes conhecidos e desconhecidos, é o que se usa atualmente em incêndios urbanos. Os aparelhos filtrantes são os mais adequados para o combate ao incêndio florestal, pois sabemos qual é o contaminante, os aparelhos têm peso e custo reduzido e, ainda, utilizam do oxigênio presente no ambiente.

De acordo com o Guia de seleção de aparelhos de proteção respiratória filtrantes (ALMEIDA, *et al.*, 2016), os aparelhos de proteção respiratória (APR) destinam-se a proteger as vias respiratórias do usuário contra atmosferas contaminadas e com potencial para causar efeitos nocivos à saúde, daí a sua importância como EPI para a redução dos riscos ocupacionais aos quais estão sujeitos os bombeiros militares.

A marcação CE de EPI agrupa-se em três categorias (CE sendo referente a política de segurança e saúde da União Europeia):

1. **Categoria 1:** Concepção simples: para riscos simples, o fabricante faz a emissão da Declaração de Conformidade CE.
2. **Categoria 2:** Concepção Intermediária: para riscos intermediários, o fabricante se sujeita a um exame de tipo para a emissão da Declaração de Conformidade CE.
3. **Categoria 3:** Concepção Complexa: risco de vida, além do exame de tipo por um Organismo Notificado, há ainda a necessidade de dois procedimentos de garantia de qualidade para a emissão da Declaração de Conformidade CE. Os aparelhos de proteção respiratória são tipicamente desta categoria.

Os aparelhos filtrantes classificam-se em dois grandes grupos: pressão positiva e pressão negativa. Enquanto o primeiro independe da ação respiratória do usuário para seu funcionamento, utilizando-se de mecanismo motorizado para tal, o segundo utiliza a

respiração para a movimentação do ar. (ALMEIDA, et al., 2016)

Figura 2 – Respirador de pressão positiva



Fonte: BREATH.

Os aparelhos filtrantes de pressão negativa dividem-se em máscara autofiltrante, semimáscara e máscara completa, podendo ou não ser reutilizável (ALMEIDA, *et al.*, 2016):

1. **Máscara autofiltrante:** constituída pelo próprio material filtrante, sua eficácia depende de um bom ajuste facial e capacidade de reter as partículas sólidas ou líquidas. É indicada para trabalhos de curta duração ou pontuais. A presença de válvula só interfere no conforto do usuário.
2. **Semimáscara:** peça de ajuste facial que cobre boca, nariz e na qual se conectam os filtros selecionados de acordo com a área de trabalho. Pode ser utilizada com óculos de proteção.
3. **Máscara completa:** constituída por uma peça facial que cobre toda a face, na qual se ligam os filtros selecionados de acordo com o contaminante presente na atmosfera de trabalho. Possui um visor panorâmico e fator de proteção nominal (FPN) mais elevado.

Figura 3 – Máscara respiratória semifacial



Fonte: FG.

De acordo com a Norma EN 14387 (norma europeia) os filtros de gases são classificados assim (ALMEIDA, *et al.*, 2016):

1. Classe 1: baixa capacidade – até 1.000 ppm;
2. Classe 2: média capacidade – até 5.000 ppm;
3. Classe 3: alta capacidade – até 10.000 ppm.

De acordo com Lima (2011), em situações de incêndios florestais em que o número de material particulado chega a $400.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$, e uma média de $12.900 \mu\text{g}/\text{m}^3$, máscaras de proteção individual deveriam ser consideradas visto que o risco de intoxicação com partículas ultrafinas pode ser irreversível. Fazendo-se as devidas conversões para um átomo de carbono, principal elemento do material particulado, teríamos uma necessidade de proteção de aproximadamente 800 ppm, o que tornaria a proteção respiratória eficaz, sendo necessário apenas um filtro de classe 1, altamente disponível no mercado.

Porém o uso de respiradores deve ser apenas um meio de proteção secundário devido ao fato de não proteger contra todas as ameaças, a utilização de medidas mitigadoras adotadas pelos bombeiros deve ser utilizada para uma solução mais íntegra. Implementação de programas de exames médicos, avaliação da capacidade física, promover testes de exercícios e revesamento de funções são ações recomendadas. (OLIVEIRA, 2018, p. 35-37)

Em entrevista com o antigo Comandante do 4º Batalhão de Incêndios/Florestal,

Oliveira (2009, p. 56) pergunta quais os EPI's necessários ao combate em incêndios florestais e tem "máscaras" como uma das respostas, além da balaclava como item de proteção, isso demonstra a preocupação da Corporação desde tal época com a aquisição de tal equipamento.

Para que um aparelho de proteção respiratória filtrante possa garantir um adequado grau de proteção, a este deve ser ligado um filtro ou filtros de proteção adequados às concentrações dos contaminantes químicos existentes na atmosfera de trabalho, relativamente aos quais se pretende fornecer proteção.

Para além da seleção adequada dos filtros a aplicar nos APR's filtrantes, deverão ainda ser consideradas todas as recomendações do fabricante relativamente às condições de utilização, manutenção e substituição dos filtros. O tempo de vida útil dos filtros dependerá do seu carácter de utilização e do seu estado de conservação.

Segundo Souza (2011, p. 81) a utilização de máscaras com filtro retém as partículas suspensas, porém não oferece proteção contra os gases superaquecidos ou o próprio monóxido de carbono. Isso pode levar os bombeiros militares a se exporem a riscos maiores, visto que não estão atentos aos gases irritantes presentes nas queimadas.

Hastnon (2007) diz ainda que as balaclavas não são suficientes para proteger contra partículas ultrafinas (as mais danosas) presentes nos aerossóis da fumaça de incêndios florestais. Cita, também, que o equipamento de proteção deve ser leve e de fácil utilização devido à natureza da atividade ocupacional.

Definidos então os tipos de máscaras disponíveis, trata-se agora sobre a metodologia empregada no estudo.

5. METODOLOGIA

Este trabalho tem por natureza ser um resumo de assunto, sua função não é por princípio inovar em pesquisa científica, mas sugerir com base em trabalhos profundos no assunto a necessidade de ter um maior cuidado com o combatente de incêndios florestais.

A união de dados encontrados em outros trabalhos tende a justificar a existência deste e ter aplicação ao Corpo de Bombeiros. O GPRAM foi o grupamento selecionado por ter especialista na área de incêndios florestais e por isso serem os mais afetados pelo

problema da fumaça de incêndios em vegetação.

Tem objetivos descritivos, em que possui o cunho de interpretar os meios físicos sem função de alterá-los, mas apenas conhecer suas intenções para proteger a Corporação. A opinião de quem a anos está na prática da atividade florestal dará o respaldo para fundamentar se é preciso a instituição de novos EPI's.

Focando-se no objeto, temos em primeira parte um trabalho bibliográfico, há amplas pesquisas e materiais já disponíveis em mercado, a função seria compilar informações que justifiquem o objetivo geral proposto. O procedimento técnico utilizado será a de pesquisa bibliográfica.

Em segunda parte, como motivo de embasamento, foi elaborado e aplicado questionário aos bombeiros no intuito de se detectar alterações no trato respiratório e adequação do uso de EPI's. O levantamento de opinião de especialistas na área é necessário, visto que são os mais aptos a responder sobre a eficiência do processo e com maior experiência e praticabilidade. É um estudo de caso por ter sido escolhido um seletivo grupo do CBMDF, ao qual se aplicará o questionário, e é na rotina destes militares que se obterá o resultado da adequação ao EPI. O questionário foi aplicado no período de 17/03/2020 à 29/04/2020.

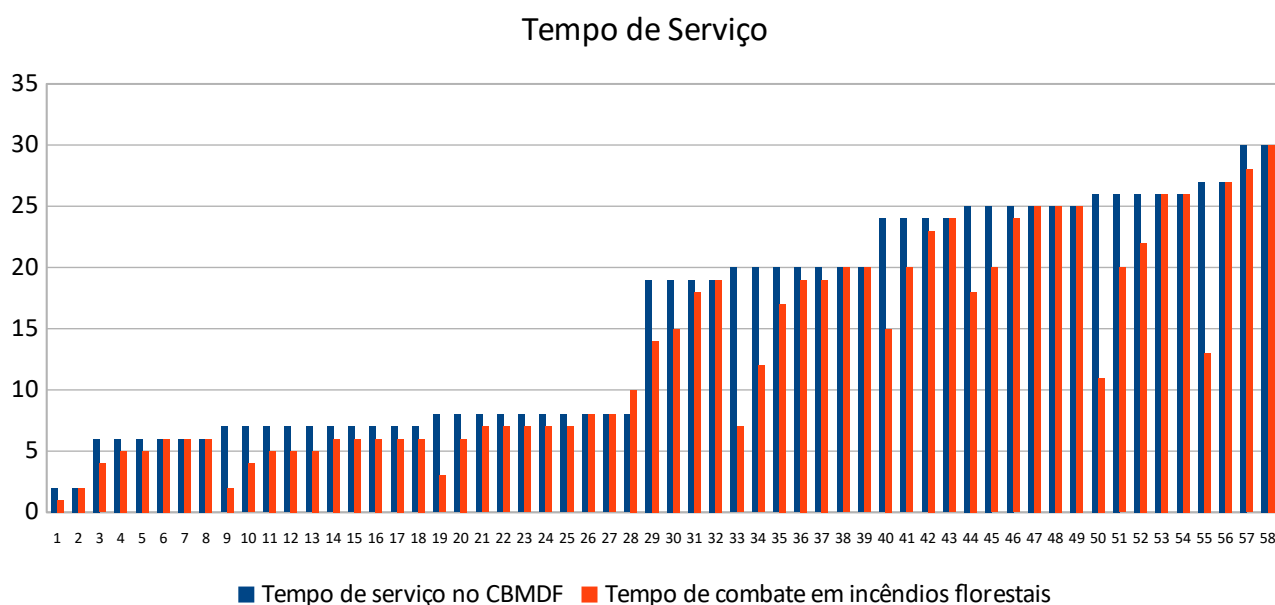
Segundo CHAER *et al.* (2011, p. 263), o questionário quando utilizado de forma correta é um poderoso instrumento de obtenção de informações, que além de ter custo baixo colabora na padronização dos dados, garantindo uniformidade.

Dentre as questões, o questionário avaliou o tempo de Corporação e o tempo efetivo de combate a incêndios florestais, hábitos tabagistas, doenças prévias, desconforto durante e após o combate e ainda a utilização de EPI comprado por meios próprios (Apêndice A).

O questionário foi feito através da plataforma *Google Forms* e enviada aos militares em grupo de *WhatsApp* do GPRAM no intuito de selecionar os bombeiros de tal grupamento. O grupamento no 2º semente de 2018 continha 108 militares.

6. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Os resultados apresentados a seguir foram obtidos do questionário respondido por 58 militares. A média da idade dos militares é de 38,64 anos, com mínimo de 28 e máximo de 54 anos, e não houve distinção entre posto ou graduação.

Gráfico 1 – Gráfico do tempo de serviço dos militares

Fonte: O autor

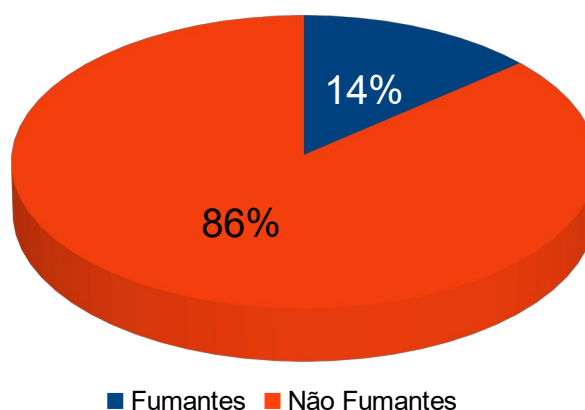
Em relação ao primeiro gráfico temos em ordem crescente o tempo de serviço em anos e tempo efetivo de combate em incêndios florestais dos militares. Percebe-se que muitos bombeiros entraram rapidamente na atividade florestal, pois o número referente as duas barras está próximo.

Quadro 1 – Análise descritiva do tempo de serviço

	Idade	Tempo de serviço no CBMDF	Tempo de combate em incêndios florestais
Mediana	38,5	19	10,5
Média	38,64	15,45	13,07

Fonte: O autor

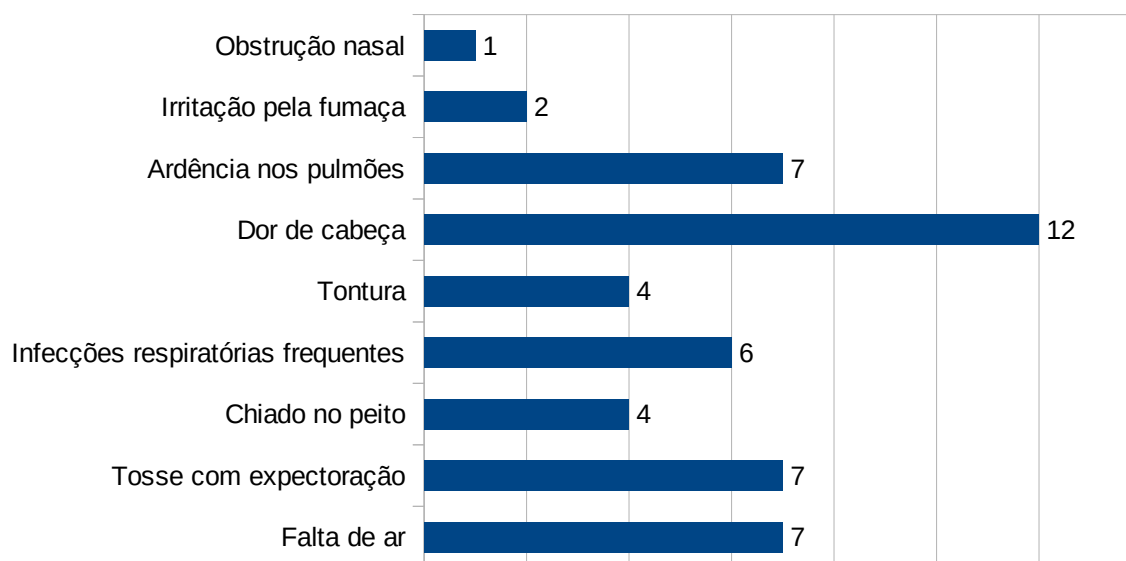
A tabela 1 demonstra que é de 19 anos a mediana de tempo de serviço (50% da amostra maior que tal valor), enquanto a média é de 15,45 anos. Em relação ao tempo de combate a incêndio florestal a mediana é de 10,5 anos e a média de 13,07 anos, o que facilita para se comparar entre os dois grupos etários, de mais de 10 anos de florestal com menos de 10 anos de florestal.

Gráfico 2 – Gráfico do quantitativo de militares fumantes**Quantidade de Fumantes**

Fonte: O autor

Em relação ao tabagismo, fator de risco para doenças respiratórias, encontram-se 8 militares fumantes (13,79%), dos quais apenas um possui doença respiratória prévia (asma). No total, somente 3 militares responderam possuir doença respiratória prévia.

Dos fumantes, 5 alegaram que fumam/fumaram durante 10 anos (com quantias variadas de cigarros por dia), mas nenhum diagnosticado com doença respiratória.

Gráfico 3 – Gráfico dos sintomas sentidos após o combate**Sintomas após o combate**

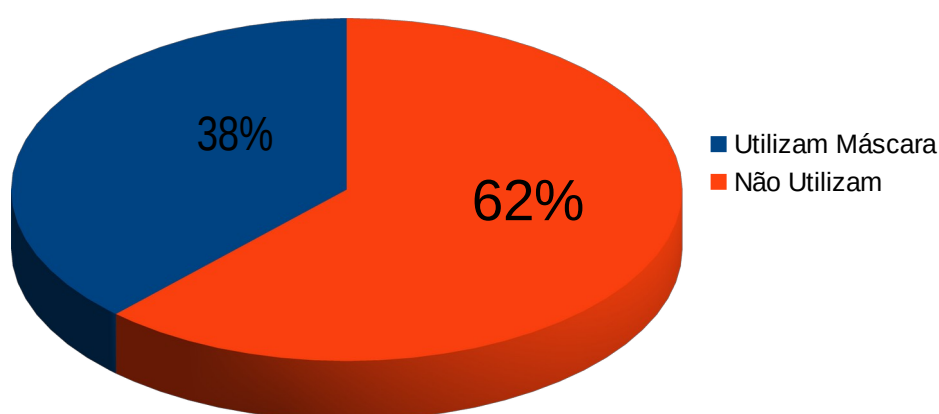
Fonte: O autor

Como resultado da pesquisa, 24 bombeiros (41,38%) afirmaram apresentar sintomas respiratórios após o combate. Nenhum militar respondeu ter o sintoma de aperto no peito ou dor torácica. Três sintomas não listados dentre as questões são: desconforto pela inalação da fumaça, irritação pela fumaça e obstrução nasal pela fuligem. Optou-se por unir os dois primeiros sintomas por serem similares. 1 militar não respondeu a questão.

Informação também obtida foi em relação ao bombeiro pegar escala extra de trabalho com gratificação por serviço voluntário (GSV's). Enquanto apenas 6 militares responderam não tirar GSV's, 31 informaram tirar mais de cinco GSV's por mês.

Gráfico 4 – Gráfico da porcentagem de utilização de máscaras

Utilização de Máscaras com Filtro



Fonte: O autor

Na pesquisa verificou-se que 22 militares compraram máscaras com filtro com dinheiro próprio para uso no combate florestal (38% da amostra), marcas e modelos não foram especificados, mas dentre elas citam-se peças faciais completas (Marca 3M, modelo 6800) e modelos autofiltrantes (N95).

Figura 4 – Respirador 3M, série 6800

Fonte: 3M.

Figura 5 – Máscara N95

Fonte: Elo7.

Como objeto de comparação, há um trabalho português publicado no ano de 2007 de Almeida (*et al*, 2007) que analisa a condição dos bombeiros voluntários com hábitos tabagistas e problemas respiratórios.

Quadro 2 – Análise descritiva comparativa

	CBMDF	Revista Portuguesa
Idade média	38,64	37,5
Tempo de combate em incêndios florestais	13,07	15,4
Fumantes e Ex-fumantes	14%	58,7%

Fonte: O autor

De acordo com o trabalho português, 14,3% dos bombeiros voluntários usam a balaclava e 85,7% não usam a balaclava e nenhum outro meio de proteção respiratória. Além disso, a percentagem de tabagistas é de 42,9% e de ex-tabagistas é de 15,8%. A combinação de uma alta percentagem de bombeiros voluntários que não usam nenhum aparelho de proteção respiratória e a alta taxa de tabagistas e ex-tabagistas contribuem para o resultado de 11,8% de padrão obstrutivo na espirometria, ou seja, 11,8% da amostra do estudo português apresenta doença respiratória.

No âmbito da pesquisa feita no CBMDF a porcentagem de militares fumantes é 13,79% (8 militares). Além disso, 41,38% (24 bombeiros) afirmaram apresentar sintomas respiratórios após o combate aos incêndios florestais.

Como conclusão do estudo português, recomendam a adoção de medidas de cessação do tabagismo e, especialmente, uso de equipamento adequado de proteção das vias respiratórias.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi possível fazer uma pesquisa dos riscos de exposição continuada à fumaça de incêndio florestal no bombeiro militar, principalmente em relação aos danos por material particulado que podem ter efeitos irreversíveis. A preocupação com o aparelho respiratório é fundamental para a qualidade de vida e a disponibilização de grande quantidade e modelos diferentes de equipamentos de proteção respiratória mostra que o militar necessita de tais dispositivos, não apenas as balaclavas fornecidas pela Corporação. A paramentação adequada de tal militar é necessária para a continuidade do serviço com qualidade.

A importância desse trabalho se dá pela manutenção da qualidade respiratória do bombeiro, intrínseca à profissão. A necessidade de plena qualidade física permite que o militar continue na linha de frente e reduz o número de baixas e afastamento para o serviço administrativo, colaborando na manutenção do efetivo.

Destaca-se o alto número de combatentes que sentem sintomas respiratórios após os incêndios florestais por intoxicação com a fumaça. Diferentes de sintomas de exaustão, muito ligados a atividade, o comprometimento da capacidade respiratória, mesmo que temporário, torna o serviço insalubre e perigoso. Associa-se ainda a grande quantidade de serviços extras retiradas pelos militares, que elevam o tempo de exposição às toxinas no ar influenciando em doenças crônicas. E por final o elevado percentual de bombeiros dentre os pesquisados que fazem questão de utilizar seus próprios proventos para se proteger, fazendo aquisição de máscaras de qualidade superior ao da balaclava, demonstrando a preocupação com a própria saúde respiratória, inferioridade do EPI pago pela Corporação e conforto oferecido por tal equipamento.

O objetivo do trabalho foi alcançado visto que é possível se verificar que a utilização de balaclavas para reduzir problemas respiratórios não é adequada, confirmando-se a hipótese inicial, um novo método deve ser definido para resolver tal exposição. Também tem sua justificação efetivada, pois esta pesquisa levanta a preocupação com a saúde do militar através da utilização de máscaras eficientes, capazes de gerar melhora no serviço.

Acredita-se portanto que uma comissão com especialistas deva ser montada para a pesquisa da melhor máscara que possa ser utilizada na Corporação, mas não apenas isso, o cuidado com a saúde respiratória de tais militares deve ser acompanhado, a

entrega de exames periodicamente é uma possibilidade. Exercícios contínuos efetuados e campanhas internas de conscientização devem ser adotadas para que se tenha certeza de que o bombeiro que está na atividade fim tenha o melhor rendimento e proteção adequadas a profissão.

REFERÊNCIAS

3M. **Respirador reutilizável facial inteira 3M série 6800**. Disponível em: https://www.3m.com.br/3M/pt_BR/3m-do-brasil/todos-os-produtos-3m-do-brasil/~/Respirador-Reutiliz%C3%A1vel-Facial-Inteira-3M-S%C3%A9rie-6800-Grande/?N=5002385+8711017+3290679139&rt=rud. Acesso em: 29/05/2020.

ABCMED, 2013. **As consequências da inalação de fumaça**. Disponível em: <https://www.abc.med.br/p/336079/as+consequencias+da+inalacao+de+fumaca.htm>. Acesso em: 14 out. 2018.

ALMEIDA, A. G., *et al.* Função respiratória em bombeiros portugueses. **Revista Portuguesa de Pneumologia**. Vol XIII N.º 3 Maio/Junho 2007, p. 349-364.

ALMEIDA, Teresa, *et al.* **Guia de seleção de aparelhos de proteção respiratória filtrantes**. Lisboa: ACT, 2016; 24 p.; il. Color; 30 cm.

ALVES, Edmilson. **Fundamentos da filtragem de ar**. 2012. Edição Nº 56. Disponível em: <https://www.meiofiltrante.com.br/Artigo/625/fundamentos-da-filtragem-de-ar>. Acesso em: 29 abril de 2020.

BREATH, Proteção respiratória. **Respirador de pressão positiva**. Disponível em: <https://protecaorespiratoria.com/respirador-de-pressao-positiva/>. Acesso em : 7/6/2020.

CBMDF. **Organograma: estrutura organizacional do CBMDF**. Disponível em :<https://www.cbm.df.gov.br/2016-06-24-19-30-01/estrutura-cbmdf>. Acesso em 29/05/2020.

CHAER, Galdino; DINIZ, Rafael Rosa Pereira; RIBEIRO, Elisa Antônia. **A técnica do questionário na pesquisa educacional**. Evidência, Araxá, v. 7, n. 7, p. 251-266, 2011.

DISTRITO FEDERAL. **Decreto nº 31.817, de 21 de junho de 2010**. Regulamenta o inciso II, do artigo 10-B, da Lei nº 8.255, de 20 de novembro de 1991, que dispõe sobre a Organização Básica do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal. Brasília, Governo do Distrito Federal, 2010. Disponível em: http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/63268/Decreto_31817_21_06_2010.html. Acesso: 27 de fevereiro de 2020.

ELO7. **Máscara de Proteção N95**. Disponível em:

[https://www.elo7.com.br/mascara-n95-pff2-delta-plus/dp/1250BBA?](https://www.elo7.com.br/mascara-n95-pff2-delta-plus/dp/1250BBA?pp=3&pn=1&nav=sch_pd_sr_1_3&qrid=hao13mID0Dpk#wpm=0&drzv=0&rcp=1&hp)

[pp=3&pn=1&nav=sch_pd_sr_1_3&qrid=hao13mID0Dpk#wpm=0&drzv=0&rcp=1&hp](https://www.elo7.com.br/mascara-n95-pff2-delta-plus/dp/1250BBA?pp=3&pn=1&nav=sch_pd_sr_1_3&qrid=hao13mID0Dpk#wpm=0&drzv=0&rcp=1&hp)
[a=0&pso=up&ps2=1&sdps=0&rch=1&hsv=1&bf=0&pcpe=1&ucrq=1&npc=1&supc=](https://www.elo7.com.br/mascara-n95-pff2-delta-plus/dp/1250BBA?pp=3&pn=1&nav=sch_pd_sr_1_3&qrid=hao13mID0Dpk#wpm=0&drzv=0&rcp=1&hp)
[1&pnt=0&carf=1&paok=0&droam=0&df=d&rps=0&srm=1&vpl=1&fsfv=0&ssl=0&sew](https://www.elo7.com.br/mascara-n95-pff2-delta-plus/dp/1250BBA?pp=3&pn=1&nav=sch_pd_sr_1_3&qrid=hao13mID0Dpk#wpm=0&drzv=0&rcp=1&hp)
[=0&dld=1&dqs=1&sms=0&spc=1&staa=0&smsm=0&usb=0&sseov=1&ses=0&rcpd](https://www.elo7.com.br/mascara-n95-pff2-delta-plus/dp/1250BBA?pp=3&pn=1&nav=sch_pd_sr_1_3&qrid=hao13mID0Dpk#wpm=0&drzv=0&rcp=1&hp)
[=1&sei=0&disc=1&suf=0&uje=0&sura=1&smps=0&rfr=0&sedk=1&scsa=0&sewb=0](https://www.elo7.com.br/mascara-n95-pff2-delta-plus/dp/1250BBA?pp=3&pn=1&nav=sch_pd_sr_1_3&qrid=hao13mID0Dpk#wpm=0&drzv=0&rcp=1&hp)
[&uso=o&smc=1&idfs=1&sum=0&sep=0&auto=1&cpr=0&utp=1&accb=0&fnc=0&sec](https://www.elo7.com.br/mascara-n95-pff2-delta-plus/dp/1250BBA?pp=3&pn=1&nav=sch_pd_sr_1_3&qrid=hao13mID0Dpk#wpm=0&drzv=0&rcp=1&hp)
[pl=1&doar=0&inp=0&sed=0](https://www.elo7.com.br/mascara-n95-pff2-delta-plus/dp/1250BBA?pp=3&pn=1&nav=sch_pd_sr_1_3&qrid=hao13mID0Dpk#wpm=0&drzv=0&rcp=1&hp) . Acesso em: 29/05/2020.

FG,Ferramentas Gerais. **Máscara respiratória semi facial Advantage-200 G preta 218067 – MSA**. Disponível em:<https://www.fg.com.br/mascara-respiratoria-semi-facial-advantage-200-g-preta-218067---msa/p>. Acesso em: 7/6/2020.

GOLD, Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. **Pocket Guide to Corp Diagnosis, Management, and prevendion**. A guide for Health Care Professionals. 2020 Edition. 53 f.

HASTON, David V. **Respirator Usage by Wildland Firefighters**. 2007. Disponível em: https://www.dhs.gov/sites/default/files/publications/931_R-Tech_Wildland-Firefighter-Respiration-Protection-FactSheet_180606-508.pdf. Acesso em 29 abr. 2020.

LIMA, Bruno de Araújo. **Amostragem da emissão de material particulado em ambientes externos**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Engenharia Industrial Madeireira, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Itapeva – SP, 2011.

MENEGHINI, Andréa Cristina. **Comparações clínicas, funcionais e Tomográficas entre a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) associada ao tabagismo e a DPOC à exposição ambiental e/ou ocupacional**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Doutorado) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto – SP, 2018.

OLIVEIRA, Lindomar Pereira de. **A logística de disponibilização de equipamento de proteção individual aos militares do CBMDF para combate aos incêndios florestais**. 2009. 85 f. Monografia – Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais em Administração Corporativa do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, CBMDF, Brasília, 2009.

SHI, MM, Godleski JJ, Paulauskis JD. **Regulation of macrophage inflammatory protein-1 mRNA by oxidative stress**. J Biol Chem 1996; 271: 5878-83.

SILVA, Ageo Mário Cândido da *[et al]*. Material particulado (PM_{2.5}) de queima de biomassa e doenças respiratórias no sul da Amazônia brasileira. **Rev. bras. epidemiol.** [online]. 2010, vol.13, n.2, pp.337-351. ISSN 1415-790X. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-790X2010000200015>. Acesso em: 18 mar. 2019.

SOUZA, Paulo Roberto Macedo de. **Análise da exposição dos bombeiros ao monóxido de carbono liberado na fumaça dos incêndios florestais**. 2011. 99 f. Monografia (Especialização) - Curso de CAO, CBMDF, Brasília, 2011.

STONE, S., L. Anderko, M. Berger, C. Butler, AND W. Cascio, et al. **Wildfire Smoke: A Guide for Public Health Officials**, revised 2019. U.S. EPA Office of Research and Development, Washington, DC, EPA/452/R-19/901, 2019.

TORRES-DUQUE, C; Maldonado, D; Pérez-Padilla, R; Ezzati, M; Viegli, G. Biomass Fuels and Respiratory Diseases: A Review of the Evidence. *In*: Forum of International Respiratory Studies (FIRS) Task Force on Health Effects of Biomass Exposure. **Trabalho**. 2008 Jul 15, p. 577-90.

ANEXO A – Legislação aplicada ao GPRAM**DECRETO Nº 31.817, DE 21 DE JUNHO DE 2010****CAPÍTULO II****DAS COMPETÊNCIAS****Seção I****DAS COMPETÊNCIAS COMUNS**

Art. 22. São competências comuns do Comando Operacional, do Subcomando Operacional, do Estado-Maior Operacional, do Comando Especializado e das Unidades a estas subordinadas

I – promover estudos e análises com vistas ao aprimoramento da gestão de suas atividades e da legislação pertinente;

II – expedir declarações, certidões e outros documentos específicos de sua competência;

III – colaborar com o Estado-Maior Geral no estabelecimento de indicadores de qualidade e produtividade, tanto dos processos, quanto dos recursos humanos e materiais empregados;

IV – cooperar com o Estado-Maior Geral na formulação e no desenvolvimento da doutrina relativa à sua área de atuação;

V – exercer outras atividades que lhe forem conferidas pelas autoridades competentes.

Seção V**DAS UNIDADES ESPECIALIZADAS**

Art. 27. As Unidades Especializadas são agrupadas em um Comando Especializado, responsável pelo preparo dos recursos humanos e materiais empregados nas atividades operacionais de busca, salvamento e resgate, de prevenção e combate a incêndio, de atendimento pré-hospitalar, de proteção civil, de proteção ambiental e de operações aéreas, executadas por suas Unidades

subordinadas, ao qual compete, além do previsto no artigo 22 deste decreto:

I – zelar pelo emprego e difusão da doutrina operacional;

II – submeter à aprovação do Comandante Operacional os Procedimentos Operacionais Padrão relativos às suas atividades; e

III – atualizar e padronizar o adestramento operacional do seu pessoal, bem como validar e contribuir para o desenvolvimento da doutrina de emprego da Corporação.

Subseção IV

DO GRUPAMENTO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

Art. 31. Compete ao Grupamento de Proteção Ambiental do CBMDF, Unidade operacional especializada responsável pelas atividades de prevenção e combate a incêndios florestais, emergências com produtos perigosos e demais ações de proteção ao meio ambiente, além do previsto no artigo 22 deste decreto:

I – executar, no âmbito do Distrito Federal:

a) as atividades de prevenção e combate a incêndio florestal;

b) as atividades relativas ao atendimento às emergências com produtos perigosos.

II – promover a capacitação continuada do pessoal lotado nas Unidades de multiemprego para a execução das ações de prevenção e combate a incêndio florestal e atendimento às emergências com produtos perigosos;

III – levantar a demanda dos materiais de prevenção e combate a incêndio florestal e atendimento às emergências com produtos perigosos junto às Unidades de multiemprego, remetendo-a, mensalmente, ao escalão superior;

IV – distribuir os materiais e equipamentos utilizados para as atividades de prevenção e combate a incêndio florestal e atendimento às emergências com produtos perigosos para as Unidades de multiemprego;

V – promover a integração entre os órgãos do Comando Operacional e os órgãos de proteção ambiental;

VI – desenvolver programas, projetos e atividades de proteção ao meio ambiente.

APÊNDICE A – Questionário

Posto/Graduação _____.

Nome: _____.

Sexo: ☐ Masculino ☐ Feminino

Matrícula _____.

E-mail: _____.

Telefone: _____ . Idade: _____.

Tempo de serviço no CBMDF: _____.

1. Há quanto tempo o senhor(a) combate incêndios florestais _____.

2. O senhor(a) fuma/fumava (cigarros comuns, cigarro de palha)?

• ☐ Sim. Há quantos anos? _____.

Quantos cigarros em média por dia? _____.

• ☐ Não

3. O senhor(a) tem alguma doença respiratória prévia?

• ☐ Sim. Qual a doença respiratória? _____.

• ☐ Não.

4. O senhor(a) sente algum desconforto respiratório durante ou após o combate a incêndio florestal.

• ☐ Sim. Quais os sintomas são apresentados?

☐ Falta de ar aos esforços;

☐ Tosse com expectoração;

☐ Chiado no peito;

☐ Aperto no peito ou dor torácica;

☐ Infecções respiratórias frequentes;

☐ Tonturas;

☐ Dor de cabeça;

☐ Ardência nos pulmões;

☐

Outros. _____.

• ☐ Não.

5. O senhor(a) tira GSV de combate a Incêndio Florestal?

• ☐ Sim. Até 2 GSV's por mês;

• ☐ Sim. De 3 à 5 GSV's por mês;

• ☐ Sim. De 5 à 10 GSV's por mês;

• ☐ Sim. Mais de 10 GSV's por mês;

• ☐ Não.

6. O senhor(a) utiliza algum EPI próprio para proteção respiratória no combate ao incêndio florestal?

• ☐ Sim. Qual?

_____.

• ☐ Não.