

**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL
DEPARTAMENTO DE ENSINO, PESQUISA, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DIRETORIA DE ENSINO
CENTRO DE ESTUDOS DE POLÍTICA, ESTRATÉGIA E DOCTRINA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**

CAP QOBM/Comb. **JOÃO RAFAEL FREITAS DA SILVA**



**EFEITOS CRÔNICOS DA EXPOSIÇÃO À FUMAÇA DE INCÊNDIOS
EM VEGETAÇÃO NA SAÚDE PULMONAR DE BOMBEIROS
FLORESTAIS**

**BRASÍLIA
2026**

CAP QOBM/Comb. **JOÃO RAFAEL** FREITAS DA SILVA

**EFEITOS CRÔNICOS DA EXPOSIÇÃO À FUMAÇA DE INCÊNDIOS
EM VEGETAÇÃO NA SAÚDE PULMONAR DE BOMBEIROS
FLORESTAIS**

Artigo científico apresentado ao Centro de Estudos de Política, Estratégia e Doutrina como requisito para conclusão do Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal.

Orientador: Ten-Cel. QOBM/Comb. BRUNO **MARCELINO** DE ALMEIDA NUNES

BRASÍLIA
2026

CAP QOBM/Comb. **JOÃO RAFAEL FREITAS DA SILVA**

**EFEITOS CRÔNICOS DA EXPOSIÇÃO À FUMAÇA DE INCÊNDIOS EM
VEGETAÇÃO NA SAÚDE PULMONAR DE BOMBEIROS FLORESTAIS**

Artigo científico apresentado ao Centro de Estudos de Política, Estratégia e Doutrina como requisito para conclusão do Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal.

Aprovado em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Ronaldo Lima de Medeiros – Ten-Cel QOBM/Comb.
Presidente

Emília Bernardes da Silva – Ten-Cel RRm. QOBM/Comb.
Membro

João Henrique Corrêa Pinto – Maj. QOBM/Comb.
Membro

Bruno **Marcelino** de Almeida Nunes – Ten-Cel QOBM/Comb.
Orientador

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO

AUTOR: Cap. QOBM/Comb. **João Rafael** Freitas da Silva

TÍTULO: Efeitos Crônicos da Exposição à Fumaça de Incêndios em Vegetação na Saúde Pulmonar de Bombeiros Florestais.

DATA DE DEFESA: 25/02/2026.

Acesso ao documento		
☒ Texto completo	☐ Texto parcial	☐ Apenas metadados
Em caso de autorização parcial, especificar a(s) parte(s) que deverá(ão) ser disponibilizadas:		

Licença
DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO EXCLUSIVA O referido autor: a) Declara que o documento entregue é seu trabalho original, e que detém o direito de conceder os direitos contidos nesta licença. Declara também que a entrega do documento não infringe, tanto quanto lhe é possível saber, os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade. b) Se o documento entregue contém material do qual não detém os direitos de autor, declara que obteve autorização do detentor dos direitos de autor para conceder ao CBMDF os direitos requeridos por esta licença, e que esse material cujos direitos são de terceiros está claramente identificado e reconhecido no texto ou conteúdo do documento entregue. Se o documento entregue é baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o CBMDF, declara que cumpriram quaisquer obrigações exigidas pelo respectivo contrato ou acordo. LICENÇA DE DIREITO AUTORAL Na qualidade de titular dos direitos de autor da publicação, autorizo a Biblioteca da Academia de Bombeiro Militar disponibilizar meu trabalho por meio da Biblioteca Digital do CBMDF, com as seguintes condições: disponível sob Licença Creative Commons 4.0 International, que permite copiar, distribuir e transmitir o trabalho, desde que seja citado o autor e licenciante. Não permite o uso para fins comerciais nem a adaptação desta. A obra continua protegida por Direito Autoral e/ou por outras leis aplicáveis. Qualquer uso da obra que não o autorizado sob esta licença ou pela legislação autoral é proibido.

João Rafael Freitas da Silva

Cap. QOBM/Comb.

EFEITOS CRÔNICOS DA EXPOSIÇÃO À FUMAÇA DE INCÊNDIOS EM VEGETAÇÃO NA SAÚDE PULMONAR DE BOMBEIROS FLORESTAIS

O combate a incêndios florestais expõe bombeiros militares à inalação recorrente de fumaça proveniente da queima de biomassa vegetal, composta por gases tóxicos e material particulado capazes de provocar efeitos adversos à saúde respiratória. Apesar da relevância do tema, ainda são escassos no Brasil estudos que avaliem possíveis efeitos crônicos dessa exposição em bombeiros florestais veteranos. O presente estudo teve como objetivo descrever a relação entre o tempo de atuação em incêndios florestais, o histórico de tabagismo e a carga de sintomas respiratórios autorreferidos em bombeiros militares veteranos do Distrito Federal. Trata-se de um estudo observacional transversal, de caráter descritivo e exploratório, realizado com bombeiros militares especialistas em prevenção e combate a incêndios florestais, com idade igual ou superior a 57 anos e tempo mínimo de 10 anos de atuação na atividade. A coleta de dados ocorreu por meio de questionário eletrônico autoaplicável contendo informações sociodemográficas, funcionais, histórico de tabagismo, exposição adicional por Gratificação de Serviço Voluntário (GSV) e o questionário COPD Assessment Test (CAT) adaptado. A pontuação total do CAT foi obtida pelo somatório de seus oito itens, sendo os dados submetidos à análise estatística descritiva e exploratória. A amostra foi composta por 48 militares, com idade média de $60,9 \pm 3,7$ anos e tempo médio de atuação em incêndios florestais de $19,1 \pm 7,1$ anos. Observou-se baixa pontuação média do CAT, embora com ampla variabilidade individual dos escores, não sendo identificada relação linear entre o tempo de atuação e o aumento da carga de sintomas respiratórios. Da mesma forma, não se observou associação proporcional entre a frequência de realização de GSV e a pontuação do CAT. O histórico de tabagismo mostrou-se relevante, com maiores escores médios entre ex-fumantes quando comparados aos que nunca fumaram. Conclui-se que a carga de sintomas respiratórios autorreferidos nessa população apresenta caráter multifatorial, não dependendo exclusivamente da duração da exposição ocupacional à fumaça, evidenciando limitações de indicadores como a GSV para estimar exposição cumulativa e reforçando a importância do tabagismo como fator de confusão. Recomenda-se a realização de estudos prospectivos com avaliação objetiva da função pulmonar, visando subsidiar estratégias institucionais de vigilância, prevenção e promoção da saúde respiratória dos bombeiros florestais.

Palavras-chave: incêndios florestais; exposição à fumaça; saúde ocupacional; bombeiros militares; doença pulmonar.

CHRONIC EFFECTS OF EXPOSURE TO VEGETATION FIRE SMOKE ON THE PULMONARY HEALTH OF FOREST FIREFIGHTERS

Wildland firefighting exposes military firefighters to recurrent inhalation of smoke generated by biomass burning, composed of toxic gases and particulate matter capable of causing adverse respiratory health effects. Despite its relevance, studies addressing the chronic effects of this exposure among veteran wildland firefighters in Brazil remain limited. This study aimed to describe the relationship between years of wildland firefighting activity, smoking history, and the burden of self-reported respiratory symptoms among veteran firefighters from the Federal District, Brazil. This cross-sectional, descriptive and exploratory observational study included military firefighters aged 57 years or older with at least 10 years of experience in wildland fire prevention and suppression. Data were collected through a self-administered electronic questionnaire containing sociodemographic and occupational information, smoking history, additional exposure through voluntary extra service (GSV), and the COPD Assessment Test (CAT). The total CAT score was calculated by summing its eight items, and data were analyzed using descriptive and exploratory statistics. The final sample comprised 48 firefighters, with a mean age of 60.9 ± 3.7 years and a mean wildland firefighting experience of 19.1 ± 7.1 years. Overall, a low mean CAT score was observed, although substantial individual variability was identified. No linear association was found between years of wildland firefighting activity and respiratory symptom burden, nor was a proportional relationship observed between GSV participation frequency and CAT scores. Smoking history was a relevant factor, with former smokers presenting higher mean CAT scores compared with never-smokers. In conclusion, the burden of self-reported respiratory symptoms in this population appears to be multifactorial and not exclusively dependent on cumulative occupational smoke exposure, highlighting the limitations of indicators such as GSV and reinforcing smoking as an important confounding factor. Longitudinal studies including objective pulmonary function testing are recommended to support institutional strategies for respiratory health surveillance, prevention, and health promotion among wildland firefighters.

Keywords: wildfires; smoke exposure; occupational health; firefighters; pulmonary disease.

1 INTRODUÇÃO

O combate a incêndios florestais constitui uma atividade de elevada complexidade e demanda física, executada por bombeiros militares especializados no emprego de técnicas e táticas de supressão do fogo. Esses profissionais distinguem-se pelo forte espírito de corpo, pela capacidade de trabalho em equipe e pelos elevados níveis de resiliência e autocontrole exigidos pelas condições de atuação.

A atividade florestal caracteriza-se por impor intenso desgaste físico, decorrente da exposição a altas temperaturas, a longas jornadas de deslocamento, a condições de desidratação, a terrenos irregulares e de difícil acesso, além do risco de acidentes e de contato com animais peçonhentos ou silvestres.

Diante deste cenário, é inviável a utilização de equipamentos autônomos de proteção respiratória (EAPR). Este tipo de equipamento apresenta autonomia de cerca de 30 minutos e tendo em vista que as ocorrências de combate a incêndio florestal chegam a durar até 12 horas e percorrem locais ermos, onde seria impossível o reabastecimento do cilindro de ar respirável, estes equipamentos não são utilizados na atividade.

Resta ao combatente florestal a utilização de equipamentos de proteção respiratória que filtrem o ar, por meio de barreiras físicas tais como as máscaras *full face*, máscaras PFF2 ou mesmo as balaclavas. Tais recursos oferecem uma proteção bastante limitada, conforme descreve Gomes (2020, p. 10), e Santos Júnior (2022, p. 25), e não impedem a inalação de diversas substâncias tóxicas provenientes da queima incompleta dos combustíveis florestais. Dentre os compostos presentes neste tipo de fumaça podemos citar os seguintes: monóxido de carbono, formaldeído, aldeído, benzeno, benzopireno, e material particulado (Araújo, 2022; Zelikoff *et al.* 2002) além de centenas de outros, os quais são causadores de cânceres e doenças respiratórias, além do aumento do risco cardiovascular (Abreu *et al.* 2017).

Ante o exposto, propõe-se um estudo transversal com a finalidade de analisar os efeitos crônicos da inalação de fumaça na saúde de bombeiros militares, especialistas em prevenção e combate a incêndio florestal, com mais de 57 anos de idade.

Muitos combatentes florestais do CBMDF relatam ter desenvolvido diversos problemas de saúde ao final de sua carreira. Acredita-se que a alta quantidade de serviços extras cumpridos, os incêndios florestais de longa duração e a sua demasiada frequência favoreceram o surgimento de problemas de saúde respiratórios que podem estar relacionados ao contato com a fumaça. Estes relatos corroboram com os achados de Wah *et al.* (2025, p.7), o qual encontrou aumento dos casos de inflamação do trato respiratório, aumento de sintomas respiratórios, aumento do risco para asma e redução da função pulmonar em combatentes florestais, durante a temporada de incêndios.

Apesar da relevância do tema, ainda são escassos os estudos brasileiros que avaliem sintomas respiratórios em bombeiros florestais veteranos, especialmente utilizando instrumentos padronizados. Da mesma forma, estudos desse tipo dentro do CBMDF ainda são escassos ou inexistentes. Diante disso, faz-se necessário responder se: há relação entre o tempo de atuação em incêndios florestais, o histórico de tabagismo e a carga de sintomas respiratórios autorreferidos em bombeiros militares veteranos do Distrito Federal?

Esta pesquisa demonstra-se necessária para permitir compreender as possíveis consequências da exposição à fumaça em bombeiros militares florestais com idade superior a 57 anos, e que tenham trabalhado arduamente nessa atividade ao longo de sua carreira. Tal entendimento poderá subsidiar ações de prevenção e de promoção à saúde desse trabalhador, seja por meio da busca por soluções tecnológicas de proteção individual, seja por meio de mecanismos de rastreio precoce de doenças, ou de ações de recuperação da sua função pulmonar.

Esse projeto de pesquisa está alinhado ao Planejamento Estratégico do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal 2025–2030 (PLANES), em seu Objetivo Estratégico nº 9, que visa “Impulsionar a qualidade de vida ao bombeiro militar”, por meio da Iniciativa Estratégica 9.3 “Promover a melhoria da Qualidade de Vida dos bombeiros ativos e veteranos” (CBMDF, 2024, p. 36 e 59).

Dessa forma faz-se necessária a verificação dos sintomas respiratórios autorreferidos que possam estar presentes nos veteranos florestais do CBMDF com o intuito de conhecer e cuidar da saúde do bombeiro militar.

Diante desse contexto, o presente estudo teve como objetivo geral descrever a relação entre o tempo de atuação em incêndios florestais, a frequência de realização de Gratificação de Serviço Voluntário (GSV), o histórico de tabagismo e a carga de sintomas respiratórios autorreferidos em bombeiros militares veteranos do Distrito Federal. Como objetivos específicos, buscou-se: (1) caracterizar o perfil sociodemográfico e funcional da amostra; (2) analisar a pontuação do COPD Assessment Test (CAT)¹ entre grupos estratificados segundo o tempo de atuação em incêndios florestais; e (3) comparar a pontuação do CAT de acordo com o histórico de tabagismo dos participantes.

Espera-se observar variabilidade na carga de sintomas respiratórios autorreferidos entre bombeiros florestais veteranos com diferentes tempos de atuação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A fumaça dos Incêndios em Vegetação

A fumaça presente nos incêndios florestais possui características bem descritas na literatura. De acordo com Barboni *et al.* (2010, p.1), a fumaça é composta de gases permanentes (monóxido de carbono, dióxido de carbono, óxidos nítricos etc.), dois grandes grupos de substâncias os compostos orgânicos voláteis e os compostos orgânicos semivoláteis, além dos materiais particulados. Os compostos orgânicos voláteis incluem etano, aldeído, benzeno, tolueno, etilbenzeno e xileno. Já entre os compostos orgânicos semivoláteis tem-se os hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAHs) e ácidos orgânicos (Barboni *et al.* 2010).

Segundo Zelikoff *et al.* (2002, p.5), os materiais particulados respiráveis (< 3,5 µm) são divididos entre ultrafinos/finos (0.02–2.5 µm), e grossos (2.5–3.5 µm), e “podem penetrar de forma profunda nos pulmões produzindo uma variedade de mudanças morfológicas e biomecânicas”. Ainda segundo Zelikoff *et al.* (2002, p.5) há

¹ CAT: COPD Assesment test, ou Questionário de Avaliação da DPOC (Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica).

bastantes evidências científicas sobre o aumento de internações hospitalares, mortalidade precoce, aumento do uso de medicamento para asma, dificuldades de recuperação de doenças infecciosas, como pneumonia, e aumento da incidência de doenças em crianças como a Insuficiência Respiratória Aguda (IRA) devido a exposição de curto prazo aos materiais particulados (Schwartz, 1991).

2.1.1 Efeitos agudos e crônicos da exposição à fumaça

Segundo Barbosa *et al.* (2022, p.1), indivíduos expostos a fumaça podem desenvolver doenças físicas e mentais em diferentes níveis como cânceres, hipersensibilidade nas vias aéreas e nos olhos, alterações vasculares, pulmonares e cardiopulmonares e até a morte, em casos mais severos. Barbosa *et al.* (2022, p.1) afirma ainda que crianças, idosos, grávidas e pessoas com doenças cardiopulmonares diagnosticadas compõem grupos de risco elevado para tais doenças, porém os bombeiros apresentam risco maior devido a exposição que ocorre diversas vezes e por longos períodos.

A exposição a fumaça está associada a diversos efeitos agudos na saúde das pessoas. No período de incêndios florestais o número de atendimentos no hospital por asma, bronquite, bronquiolite e pneumonia é maior que no restante do ano (Youssof *et al.*, 2014).

Segundo Araújo (2022, p. 4) a fumaça causa efeitos de “irritação nos olhos e nas vias respiratórias, falta de ar, dor de cabeça, tonturas e náuseas, que se apresentam imediatamente ao início da atividade ou após algumas horas de exposição à fumaça”.

O monóxido de carbono por sua vez é um grande vilão da exposição aguda à fumaça. Devido a suas características físico-químicas ele possui grande afinidade à hemoglobina, competindo diretamente com o gás oxigênio pela sua saturação. Essa afinidade chega a ser 200 vezes superior à afinidade da hemoglobina pelo O₂. Após a ligação dele com a hemoglobina forma-se a carboxiemoglobina, molécula bastante estável e por não transportar o oxigênio para os tecidos pode levar a uma asfixia celular.

A avaliação clínica dos eventos cardiovasculares ocorridos durante os

incêndios possui certas dificuldades pois os sintomas da intoxicação pela fumaça se confundem com os sintomas da desidratação ou de esforço físico extenuante, conforme descreveu Hunter *et al.* (2014, p. 8).

Os efeitos crônicos mais observados devido a exposição à fumaça de longo prazo são a presença de cânceres, doenças cardiovasculares e deficiências respiratórias (Abreu *et al.* 2017).

A Organização das Nações Unidas (ONU) e a Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC) classificam a exposição ocupacional dos bombeiros como possivelmente cancerígena. Vários componentes da fumaça, como benzeno, formaldeído e material particulado, são classificados como 11 cancerígenos conhecidos ou prováveis (IARC, 2010). Dentre os tipos de cânceres mais comuns entre bombeiros destacam-se o de próstata, da bexiga, do reto, bem como mesotelioma, e melanoma maligno (Laroche; L'espérance, 2021), e entre os bombeiros florestais destaca-se principalmente o câncer de pulmão (Mcquerry; Easter, 2022).

A exposição contínua à fumaça tem um efeito cumulativo na função pulmonar, podendo levar a doenças crônicas e a uma perda progressiva da capacidade respiratória (Barboni *et al.* 2010).

Estudos que acompanharam bombeiros ao longo de uma temporada de incêndios observaram que cada dia adicional de exposição estava associado a declínios na Capacidade Vital Forçada (CVF) e no Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo (VEF1) (Adetona *et al.* 2011). Embora alguma recuperação da função pulmonar possa ocorrer após a temporada de incêndios, alguns estudos notaram que a diminuição persistiu por meses (Koopmans *et al.* 2022).

2.1.1.1 Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC)

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica, condição que afeta os brônquios causando a bronquite crônica, gerando neles inflamação e estreitamento e dificultando a expiração, pode também afetar os sacos alveolares destruindo sua parede e dificultando as trocas gasosas entre sangue e pulmão (hematose) causando o enfisema pulmonar, é também bastante presente em pessoas expostas à fumaça da

queima de biomassa, assim como em fumantes (Barbosa *et al.* 2022).

Outras doenças pulmonares também ocorrem devido à exposição prolongada à fumaça como a pneumonite intersticial crônica e fibrose (Ramage *et al.*, 1988).

2.2 Questionário CAT (COPD Assessment Test)

A utilização de formulários validados internacionalmente é um instrumento muito importante em pesquisa científica na área da saúde. Para cada área de estudo há diversos questionários com diferentes focos de interesse.

O CAT (COPD Assessment Test) é um teste autoaplicável e desenvolvido para medir o estado de saúde de pacientes com a DPOC, mensurando o impacto dos seguintes sintomas: tosse, catarro, aperto no peito, falta de ar ao subir ladeiras/escadas, limitação das atividades domésticas, confiança ao sair de casa, sono e energia. Para cada um desses 8 itens o paciente deve responder entre 0 (ausência de sintoma) e 5 (sintoma máximo), e a pontuação varia de 0 a 40. O impacto dos sintomas na saúde dos pacientes podem ser divididos em pequeno (0-10), médio (11-20), grande (21-30) e muito grande (31-40) (Karloh *et al.* 2018). Este teste foi desenvolvido e validado internacionalmente por Jones *et al.* (2009, p. 6). Ele também foi validado em português para uso no Brasil por Silva *et al.* (2013, p.5).

Este teste pode ser utilizado na atenção primária a saúde possuindo boa sensibilidade para rastreio para a DPOC (Demirci *et al.* 2017) e (Vaezi; Mirsaeidi, 2024) em populações de risco, porém não substitui a prova de função pulmonar (espirometria), que é o exame clínico funcional e diagnóstico para avaliação da saúde respiratória.

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo de estudo

Trata-se de um estudo observacional transversal, de caráter descritivo e exploratório.

3.2 População e amostra

A população do estudo foi composta por bombeiros militares do CBMDF formados no Curso de Prevenção e Combate a Incêndio Florestal (CPCIF) e que ao longo da carreira atuaram diretamente com esta atividade.

O universo amostral foi de 145 militares, que representa todos os especialistas com idade igual ou superior a 57 anos.

Foram incluídos no estudo apenas bombeiros militares do CBMDF especialistas em Prevenção e Combate a Incêndio Florestal, com idade igual ou superior a 57 anos. Esta idade mínima se baseia na premissa de que quanto mais avançada é a idade, maior é a probabilidade de manifestação de sintomas respiratórios devido a exposição à fumaça. Também foram incluídos militares que tenham combatido incêndios florestais por pelo menos 10 anos ao longo da carreira.

Foram excluídos os militares com idade inferior ao ponto de corte estabelecido, ou que tenham atuado na atividade por tempo inferior a 10 anos, ou que preencheram de forma inadequada o questionário.

3.3 Instrumentos de coleta de dados

Inicialmente realizou-se contato com a Diretoria de Inativos e Pensionistas para obtenção de acesso aos dados telefônicos dos militares veteranos especialistas em Prevenção e Combate a Incêndio Florestal.

Estes militares foram convidados a participar do estudo por meio de mensagem enviada via aplicativo *WhatsApp*, contendo a explicação sobre os objetivos da pesquisa e um *link* para acesso ao formulário eletrônico, conforme Apêndice A.

O formulário proposto era composto por uma parte inicial de caracterização dos participantes com perguntas que objetivaram quantificar a exposição de fumaça recebida ao longo dos anos somada a prática do tabagismo. Na segunda parte do questionário foi utilizado o Questionário de Avaliação da Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (CAT – COPD Assessment Test), em versão adaptada para o contexto ocupacional dos bombeiros veteranos, mantendo-se a estrutura original das questões com pequenas adaptações. O instrumento avalia a intensidade de sintomas

respiratórios e o impacto destes na vida diária, sendo amplamente utilizado em estudos clínicos e epidemiológicos.

As adaptações ao questionário foram todas com a substituição da palavra “doença” pela palavra “condição”, então onde se lia: “Sinto-me confiante para sair de casa apesar da minha doença pulmonar”, passou à seguinte escrita: “Sinto-me confiante para sair de casa apesar da minha condição pulmonar”. Isso também ocorreu nas outras duas frases que possuíam a palavra doença. Isso se deu pela utilização do questionário como uma ferramenta de rastreio de sintomas em casos ainda não diagnosticados.

O questionário foi autoaplicável e preenchido de forma anônima, não sendo solicitadas informações que permitissem a identificação individual dos participantes. Os voluntários foram informados de que o questionário não substitui a avaliação médica nem o diagnóstico clínico.

3.4 Procedimentos

As variáveis analisadas incluíram idade, tempo de atuação no combate a incêndios florestais, tabagismo, realização de escala extra de GSV (Gratificação de Serviço Voluntário) e escore total do questionário CAT. A pontuação total do CAT foi obtida pelo somatório dos oito itens.

3.5 Utilização da Inteligência Artificial

O presente trabalho utilizou ferramentas de inteligência artificial generativa, como o ChatGPT (OPENAI, 2025), exclusivamente como suporte à redação científica, revisão textual e organização do manuscrito. Ressalta-se que a inteligência artificial não participou da concepção do estudo, da análise estatística, da interpretação dos resultados ou das conclusões, sendo tais etapas de responsabilidade integral do autor.

3.6 Aspectos éticos e confidencialidade

Todos os participantes foram informados quanto aos objetivos do estudo, à natureza voluntária e não obrigatória da participação e à garantia de anonimato, confidencialidade e proteção dos dados. As informações coletadas foram

armazenadas de forma segura, sendo utilizadas exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, respeitando os princípios de privacidade e segurança da informação.

3.7 Análise estatística

O tempo de atuação em incêndios florestais foi categorizado em três faixas (10–16, 17–23 e ≥ 24 anos), visando comparar a carga de sintomas respiratórios entre níveis crescentes de exposição acumulada.

Os dados foram organizados em planilha eletrônica e submetidos à análise estatística descritiva e exploratória. As variáveis quantitativas foram apresentadas por meio de média e desvio-padrão, bem como mediana e valores mínimo e máximo, conforme apropriado. As variáveis categóricas foram descritas em frequências absolutas e relativas.

A distribuição dos sintomas respiratórios foi avaliada graficamente por meio de gráficos de dispersão e gráficos de barras com barras de erro, considerando a pontuação média do questionário CAT segundo o tempo de atuação em incêndios florestais e o histórico de tabagismo.

A relação entre frequência de realização de GSV e pontuação do CAT foi avaliada de forma exploratória por meio de gráfico de dispersão.

Não foram realizados modelos inferenciais ou análises de associação causal, uma vez que o estudo possui delineamento transversal e caráter exploratório.

4 RESULTADOS

A população elegível para o estudo era composta por 145 bombeiros militares veteranos com experiência em combate a incêndios florestais. Foram obtidas 58 respostas ao questionário eletrônico, correspondendo a uma taxa de resposta de 40%. Após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão previamente definidos, 10 destes militares foram excluídos por não atingirem o tempo mínimo de 10 anos de serviço na atividade restando 48 participantes elegíveis e incluídos na análise final, representando aproximadamente 33,1% da população.

A idade dos participantes variou entre 57 e 70 anos. A média de idade foi de 60,87 anos, com moda de 57 anos. Todos os indivíduos eram do sexo masculino devido à ausência de militares mulheres que atendessem ao critério de idade, especialização e anos trabalhados na atividade. A caracterização da amostra quanto a idade e o tempo de atuação em incêndios florestais são apresentados na tabela 1.

A amostra apresentou idade média de $60,9 \pm 3,7$ anos e tempo médio de atuação em incêndios florestais de $19,1 \pm 7,1$ anos, evidenciando perfil predominantemente de pessoas que ou já chegaram ou que logo chegarão à terceira idade.

Tabela 1 - Caracterização Etária e Funcional da Amostra

Variável	Média $\pm$ DP	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	60,9 $\pm$ 3,7	57	69
Tempo de atuação em incêndios florestais (anos)	19,1 $\pm$ 7,1	10	34

Fonte: o autor.

Na tabela 2 observou-se os dados referentes ao tabagismo, a quantidade de ex-fumantes e a quantidade dos que nunca fumaram. Também é mostrado o tempo de tabagismo, pelos ex-fumantes, em anos.

Tabela 2 – Histórico de tabagismo dos participantes

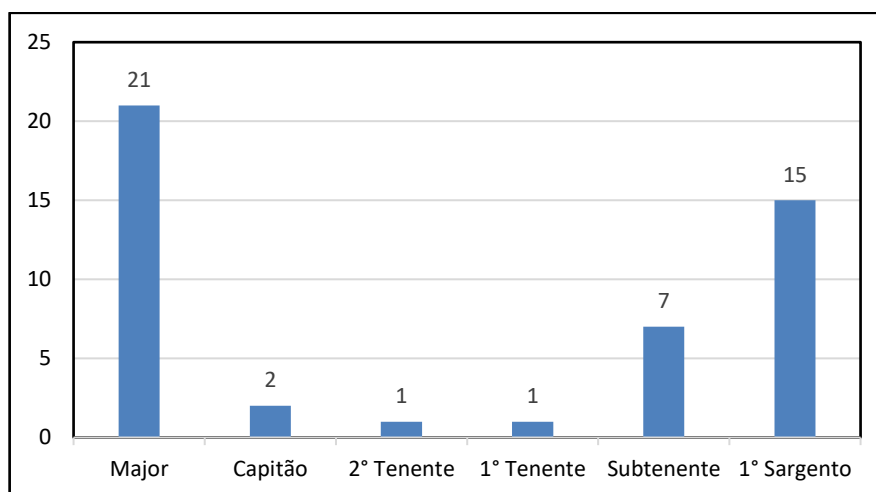
Variável	n (%)	Média $\pm$ DP	Mínimo	Máximo
Nunca fumaram	35 (72,9%)	—	—	—
Ex-fumantes	13 (27,1%)	—	—	—
Tempo de tabagismo (anos)	—	17,5 $\pm$ 12,3	4	38

Fonte: o autor.

Dentre os postos e graduações que compõem a amostra, não estiveram presentes os soldados, cabos, terceiros-sargentos, segundos-sargentos tenentes-coronéis ou coronéis, conforme se observa na Figura 1. Soldados, cabos e terceiros-sargentos devido à ausência de militares destas graduações que se adequassem aos critérios de inclusão ou porque simplesmente não quiseram responder. Quanto aos tenentes-coronéis e coronéis optou-se por não os incluir no estudo devido à natureza de suas funções, a qual é eminentemente de gestão e comando, e mesmo que enquanto tenentes ou capitães possam ter atuado em condições de exposição à fumaça, acredita-se que não receberam quantidades de contaminantes suficientes que justificassem sua participação. Capitães e Tenentes combatentes podem atuar na

linha de frente dos incêndios, porém a frequência com que isso ocorre é consideravelmente menor que a das praças.

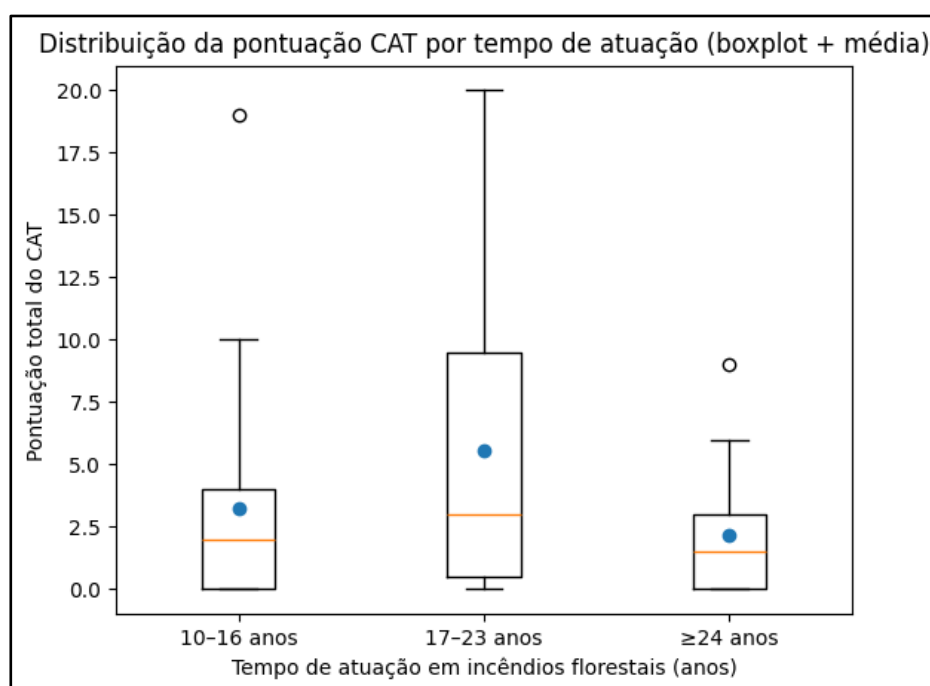
Figura 1 – Distribuição por Postos e Graduações.



Fonte: o autor.

A Figura 2 ilustra a variação da pontuação média do CAT entre os grupos de tempo de atuação em incêndios florestais, destacando maior média e maior variabilidade no grupo com 17 a 23 anos de serviço.

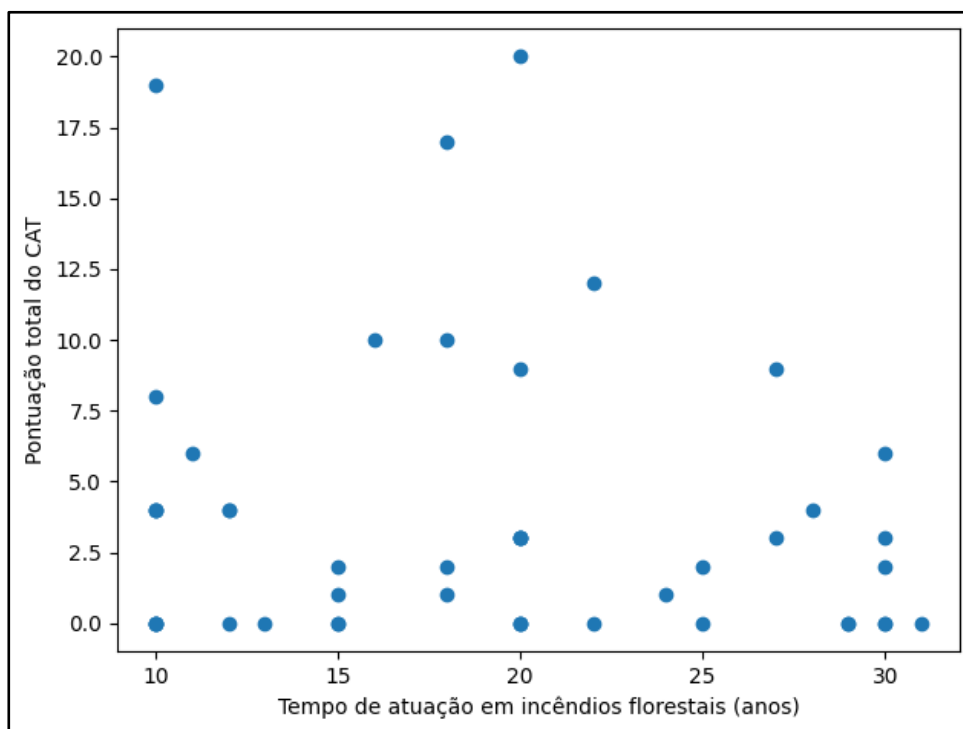
Figura 2 – CAT Médio x Tempo de Atuação IF (≥10 anos)



Fonte: o autor.

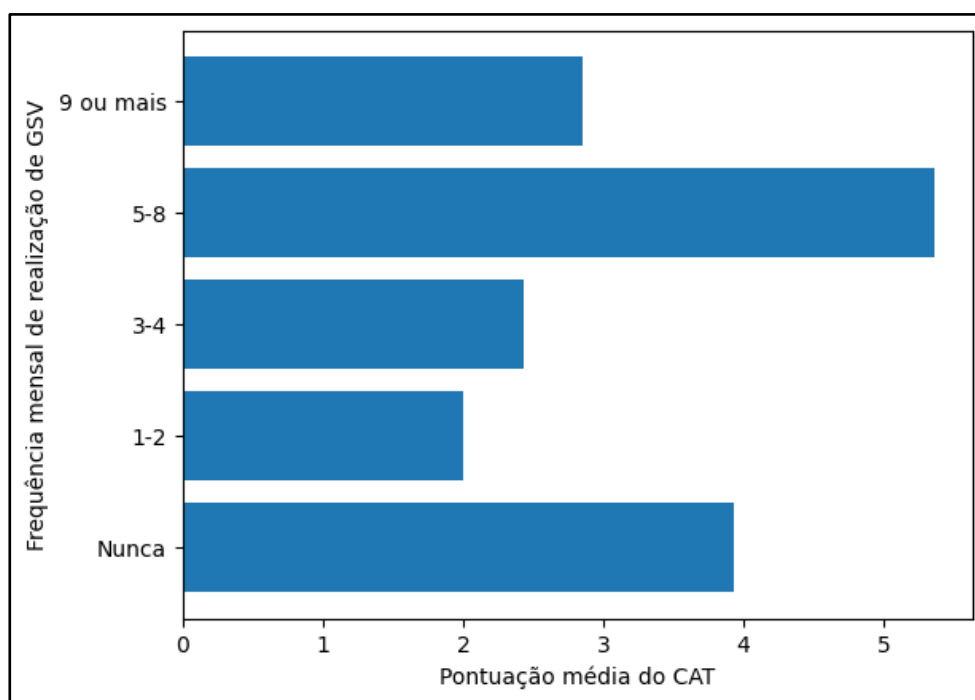
A Figura 3 apresenta a distribuição individual da pontuação total do CAT em função do tempo de atuação em incêndios florestais. Observa-se ampla variabilidade dos escores ao longo de todo o período de atuação, com presença de indivíduos com baixos e altos valores de CAT em diferentes tempos de serviço, sem padrão linear evidente.

Figura 3 – Dispersão x Tempo de Atuação



Fonte: o autor.

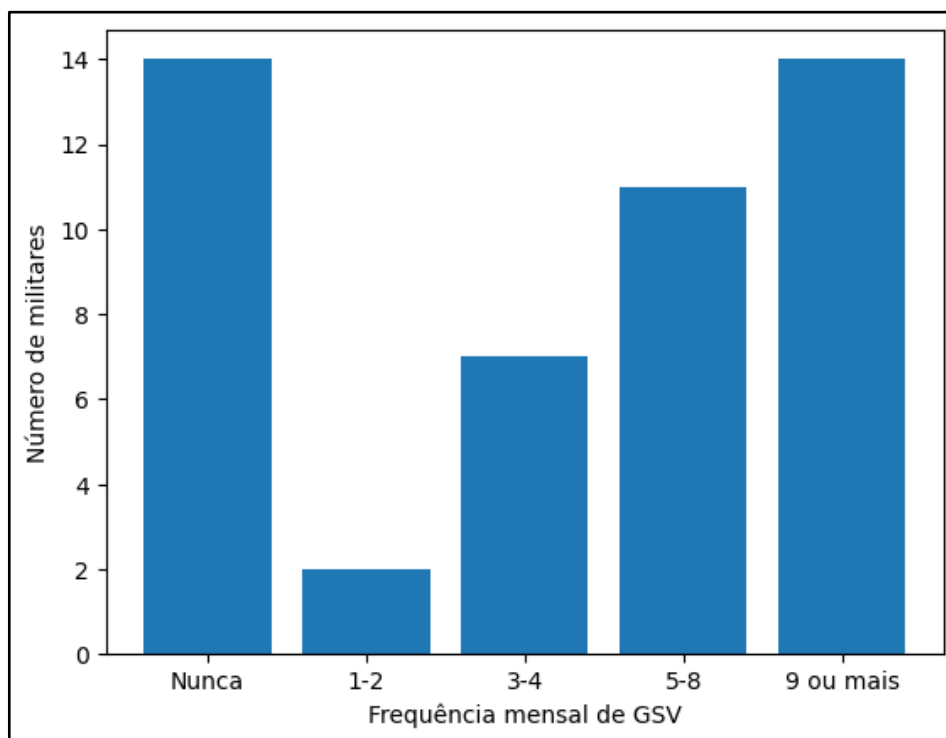
Ao analisar a pontuação média do CAT segundo a frequência mensal de realização de GSV, não se observa um aumento progressivo da carga sintomática com o aumento da participação em serviços voluntários. Isso reforça a interpretação de que a exposição ocupacional à fumaça não se relaciona de forma linear com os sintomas respiratórios nesta amostra, conforme a Figura 4.

Figura 4 – Frequência de GSV x Pontuação do CAT

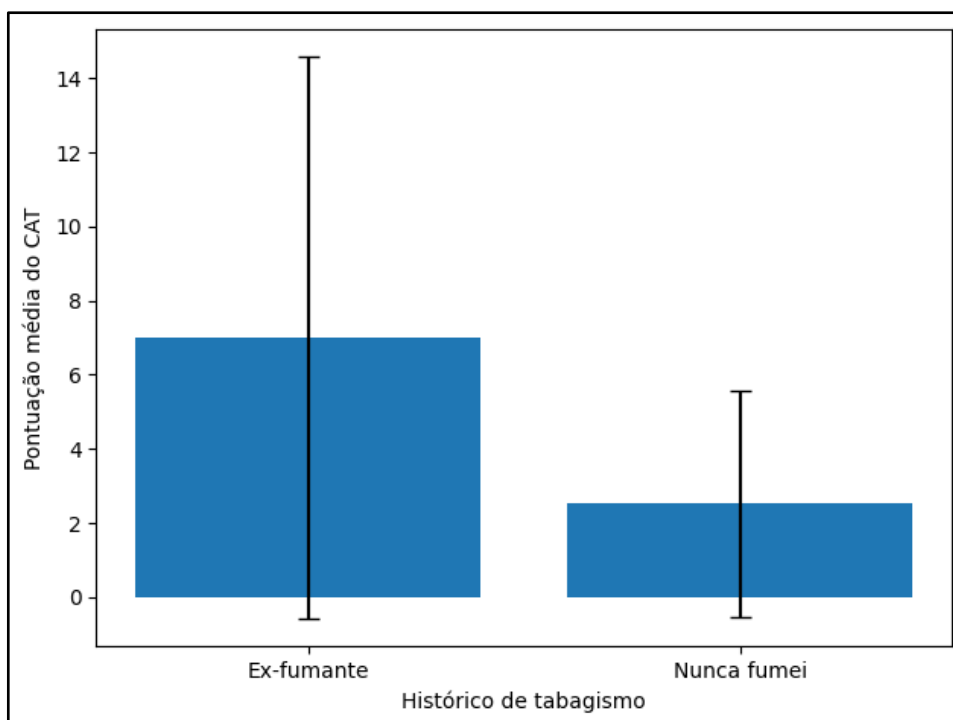
Fonte: o autor.

Com relação à exposição adicional medida por meio da quantidade de serviços voluntários gratificados, observou-se na Figura 5 que aproximadamente 30% dos participantes relataram nunca ter realizado essa modalidade de serviço.

Os ex-fumantes apresentaram pontuação média do CAT superior à observada entre os participantes que nunca fumaram, além de maior dispersão dos escores no grupo de ex-fumantes, conforme se observa na Figura 6.

Figura 5 – Exposição adicional por GSV

Fonte: o autor.

Figura 6 - Pontuação média do CAT segundo histórico de tabagismo

Fonte: o autor.

5 DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo descrever, de forma exploratória, a relação entre o tempo de atuação em incêndios florestais, o histórico de tabagismo, a quantidade de serviços voluntários gratificados e a presença de sintomas respiratórios autorreferidos em bombeiros militares veteranos do Distrito Federal. A amostra analisada apresentou perfil de bombeiros veteranos, com longo tempo de atuação operacional, o que torna plausível a investigação de possíveis efeitos crônicos da exposição à fumaça de incêndios florestais, conforme descrito em estudos prévios com bombeiros e brigadistas florestais (Reinhardt; Ottmar, 2004; Navarro *et al.*, 2019).

De modo geral, observou-se baixa pontuação média do questionário CAT na amostra, embora com ampla variabilidade individual. Esse achado é compatível com a literatura, que demonstra que populações ocupacionalmente expostas à fumaça podem apresentar sintomas respiratórios heterogêneos, variando conforme intensidade da exposição, suscetibilidade individual e fatores de proteção, como uso de equipamentos de proteção respiratória (Adams *et al.*, 2011; Black *et al.*, 2017).

A análise estratificada por tempo de atuação em incêndios florestais revelou um padrão não linear, com maior pontuação média do CAT no grupo intermediário de tempo de serviço, seguido por valores inferiores nos grupos com menor e maior tempo de atuação. Esse comportamento pode ser interpretado à luz do chamado efeito do trabalhador saudável, amplamente descrito na epidemiologia ocupacional, no qual trabalhadores que desenvolvem sintomas mais importantes tendem a se afastar precocemente da atividade, permanecendo na ocupação aqueles mais saudáveis ou adaptados (Arrighi; Hertz-Picciotto, 1994; Howard, 2017).

No que se refere à exposição adicional por meio da Gratificação de Serviço Voluntário (GSV), observou-se que 14 militares relataram nunca terem realizado GSVs, apesar de terem atuado por vários anos no combate a incêndios florestais. Esse achado pode ser explicado pelo fato de a GSV ter sido instituída apenas em 2004, a partir da proposta da comissão instituída pelo Decreto nº 24.536 (Distrito Federal, 2004), que regulamentou o disposto na Lei nº 10.486 (Brasil, 2002) responsável pela criação da GSV. Assim, muitos desses militares não realizaram este

serviço extra devido a sua inexistência, enquanto atuavam na atividade, o que limita a utilização dessa variável como indicador cumulativo de exposição.

A ausência de relação visual entre a frequência de GSV e a pontuação do CAT reforça a limitação do uso desse indicador como *proxy* da exposição cumulativa à fumaça de incêndios florestais, uma vez que não contempla períodos anteriores à sua regulamentação.

O histórico de tabagismo mostrou-se relevante na distribuição dos sintomas respiratórios, com ex-fumantes apresentando maiores escores médios do CAT e maior variabilidade. O tabagismo é reconhecido como o principal fator de risco para a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) e para o agravamento de sintomas respiratórios, podendo atuar como importante fator de confusão em estudos ocupacionais que envolvem exposição à fumaça (Gold, 2024; Vestbo Et Al., 2013).

O questionário CAT COPD adaptado, utilizado neste estudo, não se destina ao diagnóstico da DPOC, mas é amplamente empregado para avaliação da carga de sintomas e do impacto funcional da doença, podendo fornecer indícios da presença de comprometimento respiratório (Jones *et al.*, 2009; Silva *et al.*, 2013). Dessa forma, seus resultados devem ser interpretados como indicativos de sintomas autorreferidos, e não como confirmação diagnóstica.

Análises exploratórias alternativas por tercís de tempo de atuação apresentaram padrão semelhante ao observado nas faixas previamente definidas, reforçando a consistência dos achados e indicando que a relação não linear observada independe do critério específico de categorização adotado.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo permitiu descrever a relação entre o tempo de atuação em incêndios florestais, o histórico de tabagismo e a presença de sintomas respiratórios autorreferidos em bombeiros militares veteranos do Distrito Federal, alcançando os objetivos propostos.

Os resultados indicaram baixa pontuação média do questionário CAT na amostra, com expressiva variabilidade individual dos escores. Não foi identificada relação linear entre o tempo de atuação em incêndios florestais e o aumento da carga de sintomas respiratórios, tampouco associação proporcional entre a frequência de realização de Gratificação de Serviço Voluntário (GSV) e a pontuação do CAT. O histórico de tabagismo mostrou-se fator relevante na distribuição dos sintomas, com maiores escores observados entre ex-fumantes.

Dessa forma, a hipótese de que maior tempo de exposição estaria diretamente associado a maior carga de sintomas respiratórios foi parcialmente confirmada, evidenciando que os sintomas respiratórios nessa população apresentam caráter multifatorial e não dependem exclusivamente da duração da exposição ocupacional à fumaça.

A espirometria com prova broncodilatadora é considerada o padrão-ouro para o diagnóstico da DPOC, sendo fundamental para a identificação de obstrução ao fluxo aéreo persistente (Gold, 2024; Pereira, 2002). Assim, recomenda-se que estudos futuros incluam esse exame, o qual é simples, de baixo custo e amplamente disponível, como parte da avaliação periódica de saúde dos bombeiros militares, especialmente entre os combatentes florestais e entre os fumantes.

Além disso, fazem-se necessários estudos prospectivos de longo prazo que acompanhem bombeiros florestais, permitindo observar de forma mais precisa a evolução dos sintomas e o surgimento de doenças respiratórias obstrutivas. Estudos dessa natureza são essenciais para subsidiar estratégias de prevenção, mitigação e tratamento dos sintomas respiratórios associados à exposição ocupacional (Navarro *et al.*, 2019). Também são recomendados estudos que avaliem os efeitos agudos durante o combate, bem como os efeitos transitórios ao final de um turno de serviço e ao término da temporada de incêndios florestais, períodos reconhecidos como críticos para a sobrecarga respiratória (Reinhardt; Ottmar, 2004).

Evidências sugerem ainda que o elevado nível de atividade física, característico dos bombeiros militares, pode exercer efeito protetor sobre os sintomas respiratórios e a progressão da DPOC. De acordo com Waschki *et al.* (2011, p. 2), indivíduos ativos fisicamente apresentam menor declínio funcional, menor dispneia e melhor

prognóstico, mesmo quando expostos a fatores de risco respiratórios, o que pode contribuir para a baixa pontuação média do CAT observada nesta população.

Entre as limitações do estudo, destacam-se a ausência de informações sobre o nível de atividade física dos participantes, a não realização de espirometria com broncodilatador, o delineamento transversal e o uso de instrumento autorreferido para avaliação dos sintomas respiratórios. Apesar dessas limitações, o estudo contribui com dados inéditos sobre uma população pouco investigada no contexto nacional e fornece subsídios para o planejamento de futuras pesquisas e ações em saúde ocupacional dos florestais do CBMDF.

Em síntese, o estudo contribuiu para ampliar o conhecimento sobre os possíveis impactos respiratórios da exposição ocupacional à fumaça em bombeiros florestais da reserva, sugerindo que esta população pode apresentar maior risco de desenvolvimento de doenças pulmonares seja devido à fumaça dos incêndios florestais, seja devido a associação dessa com a prática do tabagismo. Desta forma o estudo torna clara a necessidade de um maior acompanhamento da corporação ao combatente florestal, e em especial ao combatente florestal veterano, fornecendo subsídios técnicos para ações de promoção, prevenção e recuperação da saúde destes militares.

Como produto deste artigo, propõe-se um plano de ação para atenção à saúde dos combatentes florestais e dos tabagistas do CBMDF, (Apêndice B) o qual visa, dentre outras coisas, a aquisição do aparelho de espirometria e a realização deste exame de forma regular nas inspeções de saúde destes militares.

REFERÊNCIAS

- ABREU, A.; COSTA, C.; SILVA, S. P.; MORAIS, S.; PEREIRA, M. C.; FERNANDES, A.; ANDRADE, V. M.; TEIXEIRA, J. P.; COSTA, S. **Wood smoke exposure of Portuguese wildland firefighters: DNA and oxidative damage evaluation.** *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*, vol. no. 00, 1–9, 2017.
- ADAMS, W. C. *et al.* **Exposure of firefighters to smoke particulates.** *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, v. 8, n. 4, p. 206–214, 2011.
- ADETONA, O.; HALL, D. B.; NAEHER, L. P. **Lung function changes in wildland firefighters working at prescribed burns.** *Inhalation Toxicology*, 23(13): 835–841, 2011.
- ARAUJO, Fausto Jaime Miranda de. **Avaliação de risco químico para bombeiros militares por exposição à fumaça em incêndios florestais no Distrito Federal.** 2022. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) – Universidade de Brasília, Faculdade de Ciências da Saúde, Brasília, 2022.
- ARRIGHI, H. M.; HERTZ-PICCIOTTO, I. **The evolving concept of the healthy worker survivor effect.** *Epidemiology*, v. 5, n. 2, p. 189–196, 1994.
- BARBONI, T.; CANNAC, M.; PASQUALINI, V.; SIMEONI, A.; LEONI, E.; CHIARAMONTI, E. **Volatile and semi-volatile organic compounds in smoke exposure of firefighters during prescribed burning in the Mediterranean region.** *International Journal of Wildland Fire*, 19, 606–612, 2010.
- BARBOSA, Joana V. *et al.* The effect of fire smoke exposure on firefighters' lung function: a meta-analysis. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 24, p. 16799, 2022.
- BLACK, C. *et al.* **Wildland firefighter exposure to smoke and health impacts.** *Current Environmental Health Reports*, v. 4, p. 451–460, 2017.
- BRASIL. **Lei nº 10.486, de 4 de julho de 2002.** Dispõe sobre a remuneração dos militares do Distrito Federal e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2002.
- CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. **Planejamento estratégico 2025-2030.** Brasília – DF, 2024. Disponível em: <https://www.cbm.df.gov.br/portarias-internas-do-cbmdf/portaria-de-13-de-janeiro-de-2025-planejamento-estrategico-do-cbmdf-2025-2030/>. Acesso em 24 de ago. 2025.
- DEMIRCI, Hakan *et al.* A multicenter family practitioners' research on chronic obstructive pulmonary disease screening using the COPD assessment test. **Primary Health Care Research & Development**, v. 18, n. 6, p. 603-607, 2017.
- DISTRITO FEDERAL. **Decreto nº 24.536, de 14 de abril de 2004.** Institui Comissão para regulamentar gratificação e dá outras providências. Brasília, DF: Governador do Distrito Federal, 2004.

GLOBAL INITIATIVE FOR CHRONIC OBSTRUCTIVE LUNG DISEASE (GOLD). **Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease.** 2024 report.

GOMES, H. B. **Utilização de máscaras com filtro em incêndio florestal: uma aplicação ao Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal.** 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Formação de Oficiais) – Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, Brasília, 2020.

HOWARD, J. **Occupational exposures and the healthy worker effect.** *American Journal of Industrial Medicine*, v. 60, p. 995–1001, 2017.

HUNTER, Amanda L. *et al.*/ Effect of wood smoke exposure on vascular function and thrombus formation in healthy fire fighters/ **Particle and fibre toxicology**, v. 11, n. 1, p. 62, 2014.

IARC (International Agency for Research on Cancer). 2010. **Painting, firefighting and shiftwork.** IARC Monogr. Eval. Carcinogen. Risks Hum. 98. Lyon, France: World Health Organization.

JONES, P. W. *et al.* **Development and first validation of the COPD Assessment Test (CAT).** *European Respiratory Journal*, v. 34, p. 648–654, 2009.

KARLOH, Manuela *et al.* /O COPD Assessment Test é sensível para diferenciar pacientes com DPOC de indivíduos tabagistas e não tabagistas sem a doença? Um estudo de base populacional/ **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 44, p. 213-219, 2018.

KOOPMANS, Erica *et al.* **Health risks and mitigation strategies from occupational exposure to wildland fire: a scoping review.** *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, v. 17, n. 1, p. 2, 2022.

LAROCHE, Elena; L'ESPÉRANCE, Sylvain. **Cancer incidence and mortality among firefighters: an overview of epidemiologic systematic reviews.** *International journal of environmental research and public health*, v. 18, n. 5, p. 2519, 2021.

MCQUERRY, Meredith; EASTER, Elizabeth. **Wildland firefighting personal protective clothing cleaning practices in the United States.** *Fire Technology*, v. 58, n. 3, p. 1667-1688, 2022.

NAVARRO, K. M. *et al.* **Wildland firefighter smoke exposure and health effects.** *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, v. 61, n. 2, p. e84–e91, 2019.

OPENAI. **ChatGPT:** modelo de linguagem baseado em inteligência artificial, versão 5.2. San Francisco: OpenAI, 2025. Disponível em: <https://chat.openai.com>. Acesso em: 21 dez. 2025.

PEREIRA, C. A. C. **Espirometria.** *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 28, supl. 3, p. S1–S82, 2002.

RAMAGE JR, James E. *et al.* /Interstitial Lung Disease and Domestic Wood Burning-3/ **Am Rev Respir Dis**, v. 137, p. 1229-1232, 1988.

REINHARDT, T. E.; OTTMAR, R. D. **Smoke exposure among firefighters at prescribed burns.** *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, v. 1, p. 45–54, 2004.

SANTOS JÚNIOR, Zivaldo dos. /Análise sobre a proteção respiratória do combatente de incêndios florestais. 2022/ **Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Formação de Oficiais)** - Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, Brasília, 2022.

SILVA, G. P. *et al.* **Validação do questionário CAT para o português do Brasil.** *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 39, n. 4, p. 402–408, 2013.

SCHWARTZ, Joel/ Particulate air pollution and daily mortality: a synthesis/ **Public health reviews**, v. 19, n. 1-4, p. 39-60, 1991.

VAEZI, A.; MIRSAEIDI, M. Proposing the potential of **utilizing the CAT score for early detection of COPD in asymptomatic patients**, shifting towards a patient-centered approach: a review. *Medicine (Baltimore)*, v. 103, n. 15, p. e37715, 12 abr. 2024

VESTBO, J. *et al.* **Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of COPD.** *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, v. 187, p. 347–365, 2013.

WAH, Win *et al.* Systematic review of impacts of occupational exposure to wildfire smoke on respiratory function, symptoms, measures and diseases. **International journal of hygiene and environmental health**, v. 263, p. 114463, 2025.

WASCHKI, B. *et al.* **Physical activity is the strongest predictor of all-cause mortality in patients with COPD.** *Chest*, v. 140, n. 2, p. 331–342, 2011.

YOUSSEF, H.; LIOUSSE, C.; ROBLOU, L.; ASSAMOI, E.; SALONEN, R. O.; MAESANO, C.; BANERJEE, S.; ANNESI-MAESANO, I. **Non-Accidental Health Impacts of Wildfire Smoke.** *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 11, 11772-11804, 2014.

ZELIKOFF, J. T.; CHEN, L. C.; COHEN, M. D.; SCHLESINGER, R. B. **The toxicology of inhaled woodsmoke.** *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B*, 5:269–282, 2002.

APÊNDICE A – Questionário Saúde Pulmonar – Veterano Florestal

Caro(a) veterano(a) florestal, este questionário avalia sintomas respiratórios e seu impacto na vida diária de bombeiros militares veteranos que atuaram no combate a incêndios florestais. O instrumento não substitui avaliação médica ou diagnóstico clínico.

Este formulário integra o Trabalho de Conclusão do Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, conduzido pelo Capitão QOBM/Comb. João Rafael Freitas da Silva. Todos os dados serão tratados de forma anônima, segura e utilizados exclusivamente para fins acadêmicos.

Ao responder a este questionário, o(a) senhor(a) concorda com a utilização das informações fornecidas para fins científicos.

1. Idade (em anos completos): _____
2. Posto/Graduação: () Cabo () 2º Sargento () 3º Sargento () 1º Sargento () Subtenente () 2º Tenente () 1º Tenente () Capitão () Major
3. Ano de conclusão do CPCIF: _____
4. Ano de passagem para a Reserva Remunerada: _____
5. Por quantos anos atuou em incêndios florestais? _____
6. No período de maior atuação, com que frequência realizava GSV por mês?
() Nunca () 1–2 () 3–4 () 5–8 () 9 ou mais
7. Por quantos anos manteve essa frequência de GSV? _____
8. Qual das opções abaixo melhor descreve sua relação com o tabaco?
() Nunca fumei () Ex-fumante () Fumante atual
9. Se fumante atual: Quantos cigarros fuma por dia? _____
10. Se ex-fumante: Por quantos anos fumou? _____

11. Há quantos anos parou de fumar? _____

12. Algum médico já lhe informou que possui doença pulmonar?

() Sim () Não

13. Caso positivo, qual doença? _____

Avaliação de sintomas respiratórios (CAT – COPD adaptado)

Marque um número de 0 a 5 para cada item abaixo, onde 0 indica ausência do sintoma e 5 indica o pior grau do sintoma.

14. Tosse: 0 1 2 3 4 5

15. Catarro no peito: 0 1 2 3 4 5

16. Aperto no peito: 0 1 2 3 4 5

17. Falta de ar ao subir ladeira ou escadas: 0 1 2 3 4 5

18. Limitação nas atividades domiciliares: 0 1 2 3 4 5

19. Confiança para sair de casa: 0 1 2 3 4 5

20. Qualidade do sono: 0 1 2 3 4 5

21. Nível de energia: 0 1 2 3 4 5

APÊNDICE B - PRODUTO

PLANO DE AÇÃO PARA ATENÇÃO À SAÚDE DOS COMBATENTES FLORESTAIS E DOS TABAGISTAS DO CBMDF.

1. APRESENTAÇÃO

O presente Plano de Ação estabelece diretrizes institucionais para a atenção integral à saúde ocupacional dos bombeiros militares do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CBMDF) que atuam na prevenção e no combate a incêndios florestais, considerando os riscos inerentes à exposição ocupacional à fumaça proveniente da queima de biomassa vegetal.

2. JUSTIFICATIVA

A atividade de combate a incêndios florestais caracteriza-se por elevada exigência física, exposição prolongada a agentes químicos e particulados inaláveis e condições ambientais adversas. Estudos científicos demonstram associação entre essa exposição e o desenvolvimento de sintomas respiratórios, alterações funcionais pulmonares e agravamento de doenças pré-existent.

O tabaco é um fator preponderante no desenvolvimento do câncer de pulmão. Enquanto os incêndios florestais são sazonais, ou seja, ocorrem durante uma parte do ano e em outra não ocorre, o hábito de fumar expõe o usuário a doses de fumaça durante todo o ano.

Os achados do presente estudo evidenciaram variabilidade significativa de sintomas respiratórios autorreferidos entre bombeiros florestais veteranos, reforçando a necessidade de políticas institucionais voltadas à prevenção, vigilância e acompanhamento contínuo da saúde respiratória.

3. FUNDAMENTAÇÃO LEGAL

Constituição Federal de 1988 (art. 7º, XXII); Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho, especialmente a NR-07 (PCMSO); Política Nacional de Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora; Diretrizes da Organização Mundial da Saúde.

4. OBJETIVOS

Objetivo Geral: Instituir ações permanentes de prevenção, promoção e recuperação da saúde dos combatentes florestais do CBMDF.

Objetivos Específicos: monitorar a função pulmonar; identificar precocemente alterações respiratórias; reduzir riscos ocupacionais; subsidiar decisões administrativas; promover qualidade de vida e longevidade funcional.

5. PÚBLICO-ALVO

Bombeiros militares atuantes em incêndios florestais, especialmente aqueles com histórico prolongado de exposição, idade superior a 40 anos, bombeiros militares tabagistas ou ex-tabagistas.

6. AÇÕES PROPOSTAS

Aquisição de equipamento de espirometria; inclusão de espirometria e radiografia de tórax nas avaliações bienais; capacitação das equipes de saúde; critérios de aptidão operacional; acompanhamento longitudinal da função pulmonar.

7. CRONOGRAMA

Período	Prazo	Ações
Janeiro de 2026 a setembro 2026	Curto	Aquisição de equipamentos e capacitação
Setembro 2026 a maio de 2027	Médio	Implementação dos exames periódicos
Maio de 2027 a dezembro 2028	Longo	Consolidação do banco de dados e avaliações bienais.

Fonte: o autor

8. INDICADORES E METAS

Indicadores: percentual de militares avaliados; número de exames realizados; identificação precoce de alterações respiratórias; redução de afastamentos.

Metas: avaliar 100% do efetivo florestal ativo; realizar espirometria bienal; reduzir afastamentos por causas respiratórias. Avaliar 70% do efetivo florestal da reserva.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implementação deste plano representa avanço estratégico na saúde ocupacional do CBMDF, alinhando evidências científicas, legislação vigente e práticas preventivas voltadas à proteção do efetivo florestal.