



VIGÍLES

Revista de Defesa Civil, Defesa Social e Segurança Pública



ISSN 2595-4229

Volume 6, Número 1 | Janeiro/Dezembro, 2023

FICHA TÉCNICA – 6ª EDIÇÃO – REVISTA VIGILES

Comandante-Geral

Erlon Dias do Nascimento Botelho, Coronel CBMMG

Chefe do Estado-Maior

Daniela Lopes Rocha da Costa, Coronel CBMMG

CORPO EDITORIAL

COORDENAÇÃO GERAL

Editor Consultivo

Eduardo Ângelo Gomes da Silva, Coronel CBMMG

Editor Executivo

Vitor Costa Leite, Major CBMMG

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Editores Científicos

Marco Túlio de Mello, Doutor, UFMG
Paulo Gustavo von Krüger, Doutor, UFMG
Paulo Sérgio Mendes César, Doutor, ESP-MG
Rodrigo Barreto Caldas, Doutor, UFMG
Eduardo de Paula Lima, Doutor, Major CBMMG
Glauber Miguel Gonçalves, Mestre, 3º Sargento CBMMG
Camila Pinto Wenzel, Mestre, 3º Sargento CBMMG

Editores Assistentes

Ricardo Alves Barbosa, Capitão CBMMG
Ricardo Torrezani de Oliveira, 1º Tenente CBMMG
Andréia das Dores Silva Júlio, CBMMG

Editora de Texto

Natália Alves Antunes, Cadete CBMMG

Editores Associados

Alexandre Gomes Rodrigues, Coronel CBMMG
Alexandre Humia Casarim, Coronel CBMMG
André Humia Casarim, Coronel CBMMG
André Luiz dos Reis Gerken, Coronel CBMMG
Cleberson Pereira Santos, Coronel CBMMG
Eduardo Ângelo Gomes da Silva, Coronel CBMMG
Fernando Augusto Alves Ferreira, Coronel CBMMG
Júlio César Toffoli, Coronel CBMMG
Luiz Henrique dos Santos, Coronel CBMMG
Robespierre de Oliveira Silva, Coronel CBMMG
Sebastião Carlos Fernandes Reis, Coronel CBMMG
Silas Estanislau da Silva, Coronel CBMMG
Eli Chagas de Oliveira, Tenente-Coronel CBMMG

Jordana de Oliveira Filgueiras Daldegan, Tenente-Coronel CBMMG
Laila Ester Magalhães Oliveira Medeiros, Tenente-Coronel CBMMG
Luiz Frederico Barreto Pascoal, Tenente-Coronel CBMMG
Kleber Silveira de Castro, Major CBMMG
Marcely Izabel de Oliveira Camargos, Major CBMMG
Paulo Rogério Teixeira da Rocha, Major CBMMG
Vanessa Rodrigues Lopes, Major CBMMG
Paulo Gustavo von Krüger, Doutor, UFMG
Rodrigo Barreto Caldas, Doutor, UFMG
Tatiana Gobbi Mendes de Castro, Doutoranda, UFMG

Autores

Alexandre Gomes Rodrigues, Coronel CBMMG
Edirlei Viana da Silva, Coronel CBMMG
George Cajaty Barbosa Braga, Coronel CBMDF
Manoel dos Reis Moraes, Coronel CBMMG
Moisés Magalhães de Sousa, Coronel CBMMG
João Guilherme Britto Vieira, Tenente-Coronel CBMMG
Joselito Oliveira de Paula, Tenente-Coronel CBMMG
Karla Lessa Alvarenga Leal, Tenente-Coronel CBMMG
Luiz Frederico Barreto Pascoal, Tenente-Coronel CBMMG
Thiago Lacerda Duarte, Tenente-Coronel CBMMG
Eduardo de Paula Lima, Major CBMMG
Fabrício Rocha Xavier, Major CBMMG
Nelson Santana Camargos, Major CBMMG
Paulo Afonso Montezano Crispim, Major CBMMG
Rosieli Ribeiro da Silva, Major CBMMG
Leandro Damião Boaventura, 1º Tenente CBMMG
Carolina Lúcia Simões Ramos, 2º Tenente CBMMG
Felipe Augusto Biasibette, 2º Tenente CBMMG
Luamós Úride Soares Faria, 2º Tenente CBMMG
Rodrigo Viol dos Santos, 2º Tenente CBMMG
Cláudio Jorge Cançado, FJP
Érica Midori Ikegami, UFTM
Evânio Coimbra Rosa, UFTM
Fernanda Araújo de Paula Delfino, UFTM
Lázaro Valentim Donadon, UFMG
Lúcia Aparecida Ferreira, Colégio Nossa Senhora das Dores
Maria Lúcia Machado Duarte, UFMG
Marli Aparecida Reis Coimbra, UFTM
Nara Lúcia Carvalho da Silva, SES-MG



ISSN 2595-4229

<https://doi.org/10.56914/vigiles.v6i1>

Patrocínio:



PREFÁCIO

Refletir sobre como a ciência entrelaça-se com o nosso dia a dia é uma jornada contínua e fascinante, uma estrada cujas curvas apresentam novas descobertas, desafios e possibilidades. À medida que lançamos a 6ª edição da Revista Vigiles, somos lembrados da importância intrínseca da ciência no tecido da sociedade e na maneira como enfrentamos as adversidades.

Nos últimos anos, testemunhamos a persistência da pandemia da Covid-19, um lembrete contínuo da essencialidade da pesquisa e da inovação. A emergência de saúde pública de importância internacional reafirmou a notoriedade de uma abordagem baseada na ciência para compreender e superar os desafios que se apresentam à humanidade.

No âmbito do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, a Revista Vigiles continua a ser um farol de conhecimento, um veículo que promove a disseminação de descobertas e aprendizados provenientes das atividades multidisciplinares dos bravos bombeiros. O periódico persiste como um canal valioso para compartilhar avanços científicos que impactam diretamente na segurança e no bem-estar de nossa comunidade.

A busca por parcerias com pesquisadores e instituições acadêmicas permanece como um compromisso inabalável. É por meio dessa colaboração que almejamos encontrar soluções para os desafios presentes e futuros, vislumbrando um horizonte onde a ciência e a inovação sejam pilares fundamentais para o progresso.

A 6ª edição da Revista Vigiles é mais um passo nessa jornada rumo ao entendimento mais profundo dos fenômenos, à valorização da verdade e à promoção do desenvolvimento. Que o trabalho que está sendo divulgado possa inspirar a curiosidade, incitar o pensamento crítico e estimular novos debates, contribuindo assim para o avanço constante da ciência, da sociedade e da corporação. Juntos, continuamos a trilhar o caminho da descoberta, conscientes de que é na união do conhecimento científico com a prática diária que encontramos o verdadeiro potencial para moldar um futuro melhor para todos.

**ERLON DIAS DO NASCIMENTO BOTELHO, CORONEL
COMANDANTE-GERAL DO CBMMG**

EDITORIAL

Em 2023, a Revista Vigiles se transformou em um periódico de fluxo contínuo. Isso promove mais agilidade, pois, uma vez que o artigo é aprovado para publicação, ele pode imediatamente ser disponibilizado no site da revista. Dessa forma, o primeiro artigo foi lançado no mês de abril e o último, em dezembro. No total, a 6ª Edição da Vigiles teve 13 trabalhos publicados em diversas áreas do conhecimento, como direito, psicologia, assuntos operacionais de bombeiro e segurança contra incêndio e pânico.

Outro feito alcançado em 2023 foi a primeira classificação da revista, na área de psicologia, referente ao quadriênio 2017/2020. Essa categorização foi uma meta almejada no último editorial e atingida com satisfação por toda a equipe da Vigiles, já que proporciona mais visibilidade à revista e representa o primeiro passo para a sua inserção na produção científica brasileira.

Sobre a 6ª edição, quatro artigos versaram sobre a segurança contra incêndio e pânico. Dois deles realizaram análises diferentes sobre o sistema utilizado pelo Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) para tramitar seus Processos de Segurança Contra Incêndio e Pânico (PSCIP). O primeiro, buscou melhorias no sistema, por meio da automatização de variáveis, na tentativa de diminuir o tempo de tramitação dos processos e, o segundo, verificou os projetos que foram protocolados antes da construção da edificação e os com a edificação pronta, para analisar as diferenças na tramitação entre eles.

Ainda nessa temática, o terceiro manuscrito realizou um estudo sobre a delegação do exercício do poder de polícia administrativa a órgãos e agentes privados, à luz da jurisprudência do Supremo Tribunal Federal, para os corpos de bombeiros voluntários exercerem atividade de segurança contra incêndio. E o último avaliou os projetos de adaptação de medidas por meio de projeto baseado em desempenho e das ferramentas de simulação computacional em edificação anteriormente analisada pelo Corpo Técnico do CBMMG.

Na área do direito, um artigo averiguou os possíveis impactos da Lei nº13.655, de 25 de abril de 2018, a qual trata sobre a anulação de punições nos atos administrativos disciplinares do CBMMG, partindo da hipótese que essa lei permite

ao decisor uma maior discricionariedade na modulação de efeitos temporais durante a anulação.

Já na vertente dos estudos operacionais no CBMMG, um trabalho apurou a distribuição espacial dos acidentes na Região Metropolitana de Belo Horizonte e o tempo-resposta, entre os anos de 2015 e 2019, por meio de mapas de calor, para propor ações de melhoria nos atendimentos. Enquanto outro procurou uma definição do tipo de aeronave que apresenta a menor vibração de corpo inteiro (VCI) no transporte aeromédico de pacientes neonatos no âmbito do Suporte Aéreo Avançado de Vida (SAAV).

Ainda, um terceiro artigo examinou o Plano Integrado de Preparação e Resposta aos Incêndios Rurais, para minimizar os impactos dos incêndios na Região Noroeste de Minas Gerais. E o quarto e último trabalho nessa área analisou a organização do atendimento pré-hospitalar do CBMMG, por meio do Sistema Resgate, em alinhamento com o Sistema Único de Saúde no estado de Minas Gerais, no período de 2011 a 2021.

Sobre psicologia, foram publicados dois estudos desenvolvidos com bombeiros do CBMMG. Um descreveu as características sociodemográficas, profissionais, comportamentais e o estresse ocupacional entre bombeiros de um batalhão na região do Triângulo Sul em Minas Gerais. O outro mensurou a exposição dos bombeiros militares a eventos tecnoestressores relacionados ao uso de aplicativos de mensagens instantâneas como ferramenta de trabalho.

Na área de gestão institucional, um texto utilizou um método multicritério como alternativa para priorizar a definição de municípios para a instalação de uma fração do CBMMG e, assim, auxiliar o comando da corporação na tomada de decisão. O segundo texto investigou a recepção das emendas parlamentares individuais pelo CBMMG, entre os anos de 2017 e 2020, identificando as áreas de atuação da corporação que receberam maior investimento, para subsidiar a adoção de estratégias mais assertivas na construção de portfólios de emendas futuras.

Acreditamos que as discussões levantadas nesta edição servem de subsídio para tomadas de decisões administrativas e operacionais no âmbito da Defesa Civil, Defesa Social e Segurança Pública, além de aprimorarem a cultura de pesquisa por esses profissionais. **Boa leitura!**



SUMÁRIO

ANÁLISE DE VARIÁVEIS DE PSCIP PASSÍVEIS DE AUTOMATIZAÇÃO PARA APRIMORAMENTO DO MÓDULO LICENCIAMENTO DO INFOSCIP	1-18
<i>Luamós Úride Soares Faria; Fabrício Rocha Xavier</i>	
ATOS ADMINISTRATIVOS DISCIPLINARES NO CBMMG: IMPACTOS DA LEI N° 13.655, DE 2018.....	19-35
<i>Rodrigo Viol dos Santos; Rosieli Ribeiro da Silva</i>	
ESTUDO DOS ACIDENTES AUTOMOBILÍSTICOS DA RMBH E PROPOSTA DE AÇÕES VISANDO REDUÇÃO DO TEMPO-RESPOSTA.....	36-53
<i>Felipe Augusto Biasibette; Leandro Damião Boaventura</i>	
LISTA DE TECNOESTRESSORES OCUPACIONAIS: AVALIAÇÃO DO USO DE APLICATIVOS DE MENSAGENS ENTRE BOMBEIROS.....	54-76
<i>Carolina Lúcia Simões Ramos; Eduardo de Paula Lima</i>	
APLICAÇÃO DO MÉTODO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA COMO ESTRATÉGIA PARA INSTALAÇÃO DE FRAÇÕES DO CBMMG.....	77-101
<i>Moisés Magalhães de Sousa; Cláudio Jorge Cançado</i>	
PLANO INTEGRADO DE PREPARAÇÃO E RESPOSTA AOS INCÊNDIOS RURAIS 2021: ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DOS REPRESENTANTES DO AGRONEGÓCIO.....	102-118
<i>Thiago Lacerda Duarte; Edirlei Viana da Silva</i>	
ESTUDO SOBRE A CAPTAÇÃO DE EMENDAS PARLAMENTARES ESTADUAIS INDIVIDUAIS ENTRE OS ANOS DE 2017 E 2020.....	119-142
<i>Paulo Afonso Montezano Crispim; Edirlei Viana da Silva</i>	
AS VIBRAÇÕES DE CORPO INTEIRO NO TRANSPORTE AEROMÉDICO DE PACIENTES NEONATOS PELO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS.....	143-168
<i>Nelson Santana Camargos; Maria Lúcia Machado Duarte; Lázaro Valentim Donadon</i>	
TRÂMITE DOS PROJETOS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO DE EDIFICAÇÕES EM MINAS GERAIS : UMA VISÃO DE GESTÃO.....	169-199
<i>Joselito Oliveira de Paula; Manoel dos Reis Moraes</i>	
PODER DE POLÍCIA ADMINISTRATIVA DOS CORPOS DE BOMBEIROS MILITARES:A (IN)DELEGABILIDADE A CORPOS DE BOMBEIROS VOLUNTÁRIOS.....	200-222
<i>João Guilherme Britto Vieira; Alexandre Gomes Rodrigues</i>	
PROJETO BASEADO EM DESEMPENHO POR MEIO DE SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL: METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DE CORPOS TÉCNICOS.....	223-242
<i>Luiz Frederico Barreto Pascoal; George Cajaty Barbosa Braga</i>	
ASPECTOS SOCIODEMOGRÁFICOS, PROFISSIONAIS, COMPORTAMENTAIS E ESTRESSE OCUPACIONAL DE BOMBEIROS MILITARES.....	243-261
<i>Marli Aparecida Reis Coimbra; Érica Midori Ikegami; Fernanda Araújo de Paula Delfino; Evânio Coimbra Rosa; Lúcia Aparecida Ferreira</i>	
SISTEMA RESGATE À LUZ DA REDE DE URGÊNCIA E EMERGÊNCIA SUS-MG: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA.....	262-300
<i>Karla Lessa Alvarenga Leal; Nara Lúcia Carvalho da Silva</i>	

ARTIGO ORIGINAL

ANÁLISE DE VARIÁVEIS DE PSCIP PASSÍVEIS DE AUTOMATIZAÇÃO PARA APRIMORAMENTO DO MÓDULO LICENCIAMENTO DO INFOSCIP

Luamós Úride Soares Faria¹, Fabrício Rocha Xavier¹

1. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais

RESUMO

O Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico (PSCIP) visa a regularização de edificações e espaços de uso coletivo junto ao Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG). Hoje, esse processo tramita, em meio digital, por meio do Infoscip, no qual o Responsável Técnico pelo projeto insere informações e plantas para análise do CBMMG. Nesse cenário, ao considerar a possibilidade de melhoria no sistema pela automatização de variáveis, este trabalho buscou analisar em quais delas a mudança seria possível. Para tal, foi realizada uma pesquisa quali-quantitativa das variáveis calculáveis causadoras de notificação em primeira análise, levantando e analisando a viabilidade de automatização destas. Os resultados demonstraram que, por mais que exista a possibilidade, os benefícios são poucos frente às mudanças necessárias, sendo recomendada a automatização apenas de parte das variáveis.

Palavras-chave: Infoscip; Automatização; PSCIP; Licenciamento.

ANALYSIS OF PSCIP VARIABLES THAT CAN BE AUTOMATED TO IMPROVE THE INFOSCIP LICENSING MODULE

ABSTRACT

The Fire and Panic Safety Process (PSCIP) aims to regularize buildings and spaces for collective use with the Military Fire Department of Minas Gerais (CBMMG). Today, this process is processed digitally through Infoscip, in which the Technical Manager for the project inserts information and plans for analysis by the CBMMG. In this scenario, considering there are possibilities for improvement in the system by automating variables, this work sought to analyze which of them the change would be possible. To this end, a qualitative and quantitative research of the calculable variables causing notification in the first analysis was carried out, surveying and analyzing the feasibility of automating these. The results showed that although the possibility exists, the benefits are few compared to the necessary changes, being recommended the automation of only part of the variables.

Keywords: Infoscip; Automation; PSCIP; Licensing.

Recebido em: 11/07/2022

Aprovado em: 11/11/2022

E-mail: luamos.faria@bombeiros.mg.gov.br, fabricao.rocha@bombeiros.mg.gov.br

1 INTRODUÇÃO

Historicamente, no Brasil, as legislações de prevenção de incêndios, que visam diminuir os riscos desses sinistros e aumentar a segurança dos edifícios, foram editadas após grandes tragédias (ARAÚJO, 2008, p. 297). Em Minas Gerais, não foi diferente. A primeira legislação estadual específica na área, Lei nº.14.130, surgiu em 2001, após o incêndio na casa de shows Canecão Mineiro (XAVIER, 2020 *apud* DUARTE, 2010). Tal lei atribuiu ao Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG), em seu artigo 2º, as ações de:

- I - análise e aprovação do sistema de prevenção e combate a incêndio e pânico;
- II - planejamento, coordenação e execução das atividades de vistoria de prevenção a incêndio e pânico nos locais de que trata esta lei;
- III - estabelecimento de normas técnicas relativas à segurança das pessoas e seus bens contra incêndio ou qualquer tipo de catástrofe;
- IV - aplicação de sanções administrativas nos casos previstos em lei (MINAS GERAIS, 2001).

Essas atribuições vieram em conformidade com as competências do CBMMG definidas no artigo 142, inciso II, da Constituição Estadual de 1989, que, dentre outras, elenca a prevenção, o combate a incêndio e o estabelecimento de normas relativas à segurança das pessoas e de seus bens contra incêndio ou qualquer tipo de catástrofe como responsabilidade do órgão (MINAS GERAIS, 1989).

O estabelecimento dessas normas ocorreu por meio de Instruções Técnicas (ITs), expedidas pelo Comandante-Geral do CBMMG, de acordo com o disposto no artigo 6º do Decreto nº 43.805, de 2004 (MINAS GERAIS, 2004). No ano de 2006, entrou em vigor as primeiras 36 ITs e o Decreto nº 44.270, que contém o regulamento de Segurança Contra Incêndio e Pânico (SCIP) (MINAS GERAIS, 2006). Atualmente, a instituição possui 39 ITs, que vão da IT 01 a IT 44, estando revogadas as ITs 19, 20, 22, 30 e 36 (MINAS GERAIS, 2020b), e o regulamento de SCIP, regido pelo Decreto nº 47.998, de 2020 (MINAS GERAIS, 2020a).

No estado de Minas Gerais, para que uma edificação ou espaço de uso coletivo seja definitivamente licenciado, é preciso obter o Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB), por meio de um Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico (PSCIP). As medidas de segurança que devem ser adotadas e os procedimentos a serem seguidos variam de acordo com as características de cada local, como a área, altura, ocupação/uso,

carga de incêndio, população, entre outras, algumas delas informadas diretamente ou calculadas com base nas normas (MINAS GERAIS, 2020b).

Para simplificar a tramitação do PSCIP, em 2012, começou a ser implantado o Sistema de Informações do Serviço de Segurança Contra Incêndio e Pânico (Infoscip), desenvolvido pelo CBMMG, em parceria com a Companhia de Tecnologia da Informação do Estado de Minas Gerais (Prodemge) e com algumas Secretarias de Estado. Desse modo, hoje, os projetos são protocolados pela internet e as análises feitas em plantas digitais, contribuindo para a desburocratização e proporcionando formas de controle e coordenação modernas (MINAS GERAIS, 2020c).

Essa mudança no caminho de maior informatização está alinhada com o Plano de Comando da corporação, que tem como um dos eixos de suporte a inovação e a transformação digital. O referido eixo trata da necessidade contínua de adaptação e aperfeiçoamento dos sistemas existentes para desburocratização e entrega de um serviço de qualidade à população. Com isso em vista, um dos programas suporte do planejamento é a potencialização do SSCIP, por meio da simplificação e informatização de procedimentos, promovendo a cultura de prevenção. Além de estar em concordância com o Plano Estratégico do Governo de Minas Gerais, percebe-se que o foco do sistema é o cidadão (MINAS GERAIS, 2021).

Entretanto, vê-se que alguns elementos do processo, mesmo sendo atrelados a especificações das normas sem discricionariedades, não são premeditados pelo programa como poderia ocorrer. O fluxo depende do preenchimento de grande parte das informações pelo Responsável Técnico (RT) do projeto, com dados calculados previamente por ele. Dessa forma, cálculos automáticos poderiam agilizar essa etapa, diminuindo a quantidade de notificações em análises e auxiliando no preenchimento correto, em conformidade com a norma prescritiva.

Por tudo isso, buscou-se estudar o atual *software* e as legislações na área, para encontrar possibilidades de aumentar a automatização do cálculo de variáveis, justificando-se o tema do presente trabalho: análise de variáveis de PSCIP passíveis de serem automatizadas para aprimoramento do Módulo Licenciamento do Infoscip. Segundo Marconi e Lakatos (2003), são consideradas variáveis: classificações, medidas, quantidades que variam, conceitos operacionais que contêm ou apresentam valores e propriedades discerníveis em um objeto de estudo passível de mensuração. Para a investigação acadêmica, formulou-se, assim, a seguinte pergunta: quais variáveis de PSCIP poderiam ser determinadas automaticamente pelo Módulo Licenciamento do Infoscip, de modo a auxiliar os usuários, diminuindo o número de notificações?

A hipótese básica da qual se partiu foi a de que existem oportunidades de melhoria da automatização do *software* que auxilia o RT no processo de licenciamento. Definiu-se, portanto, como objetivo geral do trabalho, realizar o levantamento e a análise de variáveis de PSCIP passíveis de automatização para aprimoramento do Módulo Licenciamento do Infoscip. Assim, dividiu-se o desenvolvimento desse artigo em três partes: a primeira traz uma pesquisa quali-quantitativa das causas de reprovação de Projetos Técnicos (PT) em primeira análise, a qual objetivou encontrar variáveis automatizáveis preenchidas pelos responsáveis técnicos que foram causas de notificação. A segunda inclui uma verificação dessas variáveis quanto à forma de determinação com base nas normas técnicas. Por fim, a terceira contém um parecer de tais variáveis em relação ao que seria necessário modificar no sistema e a viabilidade ou não dessas mudanças.

O método utilizado para realização da pesquisa permitiu alcançar os objetivos propostos inicialmente. Os resultados obtidos e a discussão deles permitiram uma validação parcial da hipótese apresentada, nos quais foram encontradas variáveis automatizáveis que são causas de muitas notificações, contudo poucas são viáveis de automatizar.

2 MÉTODO

Este trabalho trata-se de um estudo exploratório-descritivo combinado, o qual busca obter informações detalhadas, por meio de pesquisas tanto quantitativas quanto qualitativas. O estudo começa a partir de uma hipótese inicial e é finalizado com uma análise dos dados obtidos (MARCONI; LAKATOS, 2003).

Utilizando-se de relatórios emitidos pelo Infoscip, a pesquisa quali-quantitativa englobou os projetos reprovados em 1ª análise, no período de 1º de janeiro de 2021 a 31 de maio de 2021, buscando tanto quantidades quanto causas e variáveis relevantes (passíveis de automatização) envolvidas nessas reprovações. O período foi escolhido para evitar que se englobasse notificações feitas sob normas muito antigas e em versões não atuais do sistema, que não corresponderiam à situação atual. A análise qualitativa se mostrou necessária para realizar um levantamento das variáveis passíveis de automatização que fossem relevantes por ocasionar erros nos projetos em um período recente. Essa delimitação, segundo Dyniewicz (2006), se faz necessária em abordagens qualitativas e requer critérios para margear um grupo do qual se possa extrair a amostra desejada.

Tendo em vista o grande número de projetos envolvidos, foi preciso também utilizar uma amostra aleatória simples, selecionada a partir da lista completa, por meio de um sorteio, sem restrição (BARBETTA, 2002), feito pela função “aleatorio()” no Microsoft Excel. Essa amostra foi fechada por saturação teórica, quando os dados obtidos apresentavam

uma certa redundância, não sendo relevante continuar a coleta de dados (FONTANELLA; RICAS; TURATO, 2008). Esse método foi escolhido pelo fato de as notificações serem feitas de maneira descritiva, por texto, não permitindo a obtenção e o trabalho com todas como em dados objetivos.

A amostra foi selecionada, inicialmente, apenas de projetos destinados ao Centro de Atividades Técnicas (CAT), considerado a unidade com maiores números na análise de projetos, com base nos relatórios disponíveis no Infoscip. Entretanto, com o método aplicado no referido período, obteve-se, majoritariamente, edificações utilizadas como escolas (grupo E1), o que poderia criar um vício nos resultados. Assim sendo, foi feita nova seleção optando por escolher, além do CAT, todas as sedes de batalhões e companhias independentes do CBMMG no estado, abrangendo ocupações diversas. Dessa forma, foi obtida uma amostragem mais representativa do universo de estudo, o que permitiu inferir os resultados para o todo mais legitimamente (MARCONI; LAKATOS, 2003).

A primeira amostra, aqui denominada Amostra 1, foi mantida para comparações com a amostra principal (Amostra 2), permitindo inferências da relevância ou não da classificação quanto ao uso da edificação no contexto do referido estudo. A Amostra 1 possui 24 itens, todos de escolas e projetos originais (não substitutos) analisados pelo CAT. A Amostra 2 possui 35 projetos, 18 deles substitutos, de ocupações e unidades diversas, incluindo o CAT.

Projetos substitutos são aqueles elaborados quando há certas modificações nos PSCIP originais, sejam por mudanças estruturais ou por novas legislações que ensejam alterações nas medidas de segurança e que, por isso, exigem um novo PSCIP e uma nova análise e vistoria conforme a Instrução Técnica 01 (IT 01) (MINAS GERAIS, 2020d). Dessa forma, projetos que já passaram por análise podem ter as plantas alteradas e, por conseguinte, ser feito um novo projeto para substituir o anterior. Como consequência, a próxima análise será classificada como primeira análise, sendo feita sobre esse projeto substituto.

Os projetos foram examinados em ordem aleatória, sendo selecionadas as variáveis envolvidas como causas de reprovação quando visualizada a possibilidade de automatização. Durante o processo, foram realizadas consultas às respectivas ITs, observando-se as exigências para determinação desses parâmetros, sendo escolhidos aqueles determinados por regras fixas, sem margem de discricionariedade do RT. Depois de repetidas observações sem seleção de novas variáveis, encerrou-se a procura de projetos. Ao final, após o levantamento das variáveis (saturação teórica), buscou-se analisar, com as normas pertinentes, e, no atual processo de pré-cadastro do Infoscip, as informações a

serem coletadas que contribuiriam para as automatizações, ao sugerir inclusões de campos pertinentes nos formulários.

3 CONCLUSÃO

As causas de notificação em primeira análise foram selecionadas projeto a projeto, agrupando-se as notificações relevantes encontradas nas amostras, conforme IT:

- a) Medidas de segurança (baseadas na IT 01): erros na declaração das medidas de segurança. Incluiu medidas obrigatórias não declaradas, medidas declaradas a mais, mas não projetadas, e itens que não constituem medidas, mas que foram declarados como tal, visto que há um campo para descrever outras medidas que não estejam como opções predeterminadas (MINAS GERAIS, 2020d);
- b) Quadro-resumo/memorial (baseadas na IT 03): ausência completa de quadro-resumo ou memorial obrigatório com modelo na norma (MINAS GERAIS, 2020e);
- c) Saídas de emergência (baseadas na IT 08): ausências e/ou erros no dimensionamento de acessos, portas, escadas, distâncias máximas a percorrer até a saída e populações (MINAS GERAIS, 2020f);
- d) Carga incêndio (baseadas na IT 09): ausência e/ou erros no cálculo (MINAS GERAIS, 2020g);
- e) Brigadas de incêndio (baseadas na IT 12): erros no cálculo (MINAS GERAIS, 2020h);
- f) Extintores (baseadas na IT 16): erros nos cálculos que utilizam as tabelas 4 e 5 da IT 16 (MINAS GERAIS, 2020i);
- g) Sistemas de hidrantes (baseadas na IT 17): erros nos cálculos que utilizam as tabelas 2 e 4 da IT 17 (MINAS GERAIS, 2020j).

Pode-se observar que, nas duas amostras, a grande maioria dos projetos possuem pelo menos uma dessas falhas. Tais projetos representam 91,67% da Amostra 1 (22 projetos) e 77,14% da Amostra 2 (27 projetos), correspondendo nesta última a 77,78% dos substitutos (14 projetos) e 76,47% dos demais (13 projetos).

Quanto aos erros de medidas de segurança, foram encontrados em 45,84% dos projetos da Amostra 1 e em 31,43% da Amostra 2, sendo em 22,22% dos substitutos e em 41,18% dos originais da Amostra 2. A falha mais recorrente dentre eles foi a não declaração da presença de determinada medida obrigatória, vista em 37,5% da Amostra 1 e em 22,86% da Amostra 2 (em 11,11% dos substitutos e em 35,29% dos originais). Todavia, mesmo em proporção menor, a declaração de medida não executada e de itens que não são medidas

(nos quais o RT inseriu os termos “plano de escape” e “edificação existente”, por exemplo, como medida de segurança) também foram verificadas em ambas as amostras.

No que diz respeito a quadro-resumo/memorial, a ausência de algum deles foi notada em 33,33% da Amostra 1 e em 25,71% da Amostra 2 (em 22,22% dos substitutos e em 29,41% dos demais). A falta mais frequente foi do item E.2 Quadro informativo – Medidas de Segurança da IT 03 em 25% da Amostra 1 e em 11,43% da Amostra 2. O quadro-resumo de informações da brigada de incêndio E.3.1 da IT 03 e o memorial de segurança estrutural E.4.2 da IT 03 foram motivo de notificação apenas nos projetos não substitutos da Amostra 2, ambos em 11,76% deles, sendo também o E.3.1 causa em 12,5% da Amostra 1. As demais notificações se dividiram entre outros itens (E.3.2, E.3.5, E.3.6, E.4.5 e E.6.5), menos frequentes da IT 03 (MINAS GERAIS, 2020e).

Em relação a saídas de emergência, a ausência ou erro do cálculo de algum dos componentes foi identificada em 70,83% da Amostra 1 e em 57,14% da Amostra 2 (em 44,44% dos substitutos e em 70,59% dos demais). As notificações mais frequentes indicavam erro ou ausência do cálculo como um todo, não mencionando partes específicas, em 41,67% da Amostra 1 e em 25,71% da Amostra 2 (em 27,78% dos substitutos e em 23,53% dos demais). O cálculo de população não foi apresentado ou estava incorreto em 37,5% da Amostra 1 e em 25,71% da Amostra 2 (em 22,22% dos substitutos e em 29,41% dos demais). A distância máxima a ser percorrida estava errada em 16,67% da Amostra 1 e em 8,57% da Amostra 2 (todos não substitutos, 17,65% deles).

O dimensionamento de brigadas de incêndio foi motivo de notificação em 8,33% da Amostra 1 e em 8,57% da Amostra 2 (em 5,56% dos substitutos e em 11,76% dos demais). Se considerarmos apenas projetos com a medida brigada de incêndio (que totalizam 23 na Amostra 1, 22 na Amostra 2, sendo 15 substitutos e 7 originais), esses valores sobem para 8,70% na Amostra 1 e 13,64% na Amostra 2, sendo 6,67% entre os substitutos com brigada e 28,57% entre os originais com a medida. Já a carga de incêndio foi a causa de notificação em 14,29% da Amostra 2 (em 16,67% dos substitutos e em 11,76% dos demais), não apresentando erros na Amostra 1.

Os cálculos de sistemas de proteção por extintores estavam incorretos em 16,67% dos projetos da Amostra 1 e em 20% da Amostra 2 (em 16,67% dos substitutos e em 23,53% dos demais). Os sistemas de hidrantes foram notificados em 4,17% dos projetos da Amostra 1 e em 17,14% da amostra 2 (em 11,11% dos substitutos e em 23,53% dos demais). Se considerarmos apenas os projetos com essa medida (17 na Amostra 1, 25 na Amostra 2, sendo 15 substitutos e 10 originais), os valores sobem para 5,88% na Amostra 1 e 24% na Amostra 2, sendo 13,33% dos substitutos com sistema de hidrante e 40% dos originais com a medida.

Tabela 1 – Resultados condensados

NOTIFICAÇÃO	Amostra 1	Amostra 2	Substitutos	Originais
Ao menos uma das notificações	91,67%	77,14%	77,78%	76,47%
Medidas de segurança	45,84%	31,43%	22,22%	41,18%
Não declaração	37,5%	22,86%	11,11%	35,29%
Declarada a mais	4,17%	5,71%	5,56%	5,88%
Item declarado não é medida	4,17%	5,71%	5,56%	5,88%
Falta de quadro-resumo/memorial	33,33%	25,71%	22,22%	29,41%
E.2 IT 03	25%	11,43%	11,11%	11,76%
E.3.1 IT 03	12,5%	5,71%	0	11,76%
E.3.2 IT 03	0	2,86%	0	5,88%
E.3.5 IT 03	0	2,86%	5,56%	0
E.3.6 IT 03	0	2,86%	0	5,88%
E.4.2 IT 03	0	5,71%	0	11,76%
E.4.5 IT 03	0	5,71%	5,56%	5,88%
E.6.5 IT 03	0	2,86%	5,56%	0
Saída de emergência	70,83%	57,14%	44,44%	70,59%
Geral	41,67%	25,71%	27,78%	23,53%
Acessos	20,83%	17,14%	11,11%	23,53%
Portas	0	5,71%	5,56%	5,88%
Escadas	0	8,57%	5,56%	11,76%
Distância máxima a percorrer	16,67%	8,57%	0	17,65%
População	37,5%	25,71%	22,22%	29,41%
Brigada de incêndio	8,33%	8,57%	5,56%	11,76%
Em relação aos que têm a medida	8,70%	13,64%	6,67%	28,57%
Carga de incêndio	0	14,29%	16,67%	11,76%
Extintores	16,67%	20%	16,67%	23,53%
Sistema de hidrantes	4,17%	17,14%	11,11%	23,53%
Em relação aos que têm a medida	5,88%	24%	13,33%	40%

Fonte: elaborado pelo autor, com base na pesquisa realizada com relatórios do Infoscip.

Pode-se examinar que, as maiores fontes de notificação dentre as variáveis selecionadas são as que envolvem o preenchimento das medidas de segurança presentes

na edificação e o cálculo de saídas de emergência. Destaca-se também o cálculo de brigada de incêndio e de sistema de hidrantes que, quando analisados apenas considerando projetos originais, os quais possuem tais medidas, apresentam recorrência de erros em mais de um quarto dos projetos. Quanto à apresentação de quadro-resumo/memorial com modelo em norma, mesmo que em geral seja causa de muitas notificações, estas estão divididas entre itens diversos, devendo-se priorizar o E.2 e E.3.1 da IT 03 (MINAS GERAIS, 2020e) que são as mais frequentes. Por último, as falhas relacionadas aos extintores e carga de incêndio, mesmo que em proporção menor que as anteriormente citadas, também possuem números sempre acima de 10% (exceto carga de incêndio da Amostra 1).

4 DISCUSSÃO

Com base nos resultados, pode-se observar que os projetos substitutos apresentaram números menores que os originais. Quanto a não declaração de medidas, os originais apresentaram uma taxa 218,64% superior à taxa dos substitutos. Ao considerar as taxas de erro em brigada de incêndio e em sistemas de hidrantes dos projetos que possuem a medida, as dos originais foram 328,34% e 200,08% respectivamente superiores às taxas dos substitutos. As outras fontes principais de erros, mesmo que em menor proporção, também apresentaram mais erros nos originais que nos substitutos, exceto no grupo carga de incêndio. Essa grande diferença pode ter relação com o fato de os projetos substitutos já terem passado por uma análise anterior, o que tende a diminuir as notificações nas análises subsequentes.

Se comparadas as taxas de erros dos projetos da Amostra 1 em relação às da Amostra 2, as diferenças percentuais em geral foram menores que 72,32%, exceto na carga de incêndio e em sistemas de hidrantes. Enquanto as taxas da Amostra 1 foram maiores em medidas de segurança, falta de quadro-resumo e saída de emergência, as da Amostra 2 foram as maiores em carga de incêndio, extintores e sistema de hidrantes, sendo bem próximas em brigadas de incêndio, 8,33% e 8,57% respectivamente. Contudo, as causas de notificação elencadas foram as mesmas encontradas em ambas as amostras (exceto carga de incêndio), resultado também relevante para o trabalho, por mostrar a necessidade de automatização dessas variáveis.

Uma vez levantadas as variáveis passíveis de automatização mais importantes, por serem comumente motivo de notificação, buscou-se nas ITs quais os parâmetros necessários para determiná-las. Baseando-se nas tabelas 1 a 18 da IT 01 e em suas notas, o levantamento das medidas de segurança obrigatórias em uma edificação depende do seu uso/ocupação, altura, área total, população, data de construção, ocupações secundárias e

presença de arruamento interno (MINAS GERAIS, 2020d). Além disso, determinar tais medidas permite indicar quais dos quadros-resumo/memorais elencados na IT 03 são obrigatórios em determinado Projeto Técnico (PT) (MINAS GERAIS, 2020e).

O cálculo da população, necessário para determinar outras das variáveis elencadas, é feito assim como o das saídas de emergência, com base na tabela 4 da IT 08. Para tal, deve-se ter informações a respeito do uso/ocupação de atividades principais e secundárias, bem como das parcelas da área destinadas a cada uma. Outros dados importantes são as áreas utilizadas para apoio como cozinhas, a altura de degraus em escadas ascendentes na rota de fuga e a quantidade de dormitórios e alojamentos. A IT 08 também traz a forma de determinação das distâncias máximas a percorrer, por meio das tabelas 3, 5 e 8, sendo exigidos a altura, o uso/ocupação e a presença de certas medidas de segurança (MINAS GERAIS, 2020f).

Quanto à carga de incêndio, sua estimativa demanda não só a divisão de uso/ocupação como também a descrição dela, ou seja, não importa saber apenas se a edificação é da Divisão C-2, mas sim se comercializa materiais de construção ou produtos de limpeza por exemplo, conforme anexo A da IT 09. Os anexos B e C apresentam outros métodos de cálculo aplicáveis conforme a divisão da edificação, que requerem a área e os materiais armazenados, além da altura da pilha de armazenagem para o anexo B e a massa de material para o anexo C (MINAS GERAIS, 2020g).

Para o cálculo de brigada, são essenciais a divisão de uso/ocupação e a população permitida por pavimento, em conformidade ao anexo A da IT 12 (MINAS GERAIS, 2020h). Já o dimensionamento dos extintores, se baseia nas tabelas 3, 4 e 5 da IT 16, levando em consideração a carga de incêndio e a classe de risco (A, B, C (...)) (MINAS GERAIS, 2020i). Por último, os cálculos do sistema de hidrantes são realizados pautados nas tabelas 2 e 4 da IT 17, exigindo a divisão, área e carga de incêndio da edificação (MINAS GERAIS, 2020j).

Dessa forma, a apresentação automatizada de todas as variáveis elencadas anteriormente é possível de posse das seguintes informações: ocupações principais e secundárias, altura, área total, data de construção, áreas secundárias e de apoio, número de dormitórios (para edificações residenciais), presença ou não de arruamento interno, altura de degraus de escadas ascendentes no sentido da rota de fuga, material armazenado (caso de depósitos), altura da pilha armazenada (caso use o anexo B da IT 09) e massa do material armazenado (usando o anexo C da IT 09).

Dentre as variáveis citadas no parágrafo anterior, o formulário de pré-cadastro atual já recebe: ocupações, altura, área total, data de construção (situação da edificação). As demais necessitam de alterações no formulário, acrescentando campos a serem

preenchidos pelo RT. O desenvolvimento de *softwares* envolve a elaboração de modelos, a descrição de atividades essenciais ao sistema, além de avaliações que forneçam *feedback* (BUDDE *et al.*, 1992). Por conseguinte, buscou-se destacar possíveis mudanças em certas telas e no banco de dados, para possibilitar a entrada dos dados necessários pelo usuário.

Desses, os mais críticos seriam os ligados às áreas de apoio e de atividades secundárias. Por serem indispensáveis para o cálculo de população, as medidas de segurança, quadros-resumo/memorial, distância máxima e brigada de incêndio tornam-se indispensáveis para as saídas de emergência. Todavia, para obtê-los são necessárias mudanças maiores do que para os outros parâmetros, uma vez que o formulário de pré-cadastro atual só leva em consideração as classificações de ocupações mistas e a área de riscos isolados. Seria preciso, portanto, incluir campos para coleta a respeito de todas as áreas de apoio e atividades secundárias, como cozinhas, banheiros, corredores, dentre outros. Uma proposta de modelo de tela para coleta desses dados pode ser visualizada na Figura 1.

Outro aspecto a ser destacado é a necessidade de receber os dados de cada pavimento separadamente. Esse quesito é essencial tanto nos cálculos de saída de emergência quanto nos de brigada. Observa-se pela seção 5 (procedimentos) da IT 08, em especial pelos itens 5.3 (cálculo da população) e 5.4 (dimensionamento das saídas de emergência), que as saídas são definidas com base na população aferida por pavimento (MINAS GERAIS, 2020f).

De maneira semelhante, a IT 12, no Anexo A, mostra que a brigada também deve ser dimensionada andar por andar (MINAS GERAIS, 2020h). Por conseguinte, a entrada das informações de ocupação, atividades secundárias e áreas de apoio deve ser feita para cada pavimento separadamente.

Figura 1 – Protótipo de tela de mudanças no formulário de pré-cadastro

Trata-se de endereço comum a outras edificações:
 Sim Não

Regiões

Existe separação entre edificações Sim Não

Adicionar Região Excluir Regiões

- Risco Isolado 1

Adicionar Pavimento Excluir Pavimento

- Pavimento 1

Ocupação/Divisão

Ocupação 1

[Selecione] * Divisão * Área (m²) *

Atividade Secundária

Atividade 1

[Selecione] * Divisão * Área (m²) *

Área de Apoio

Área de Apoio 1

[Selecione] * Área (m²) *

Área (m²)

Área a Construir (m ²)	Área Construída (m ²)	Área Total (m ²)
<input type="text" value="0,00"/> *	<input type="text" value="0,00"/> *	<input type="text"/> *

Fonte: elaborado pelo autor.

Os demais dados poderiam ser informados em campos simples exibidos a depender do grupo ou divisão definidos no Decreto n° 47.998/20 (MINAS GERAIS, 2020a), conforme apresentado abaixo:

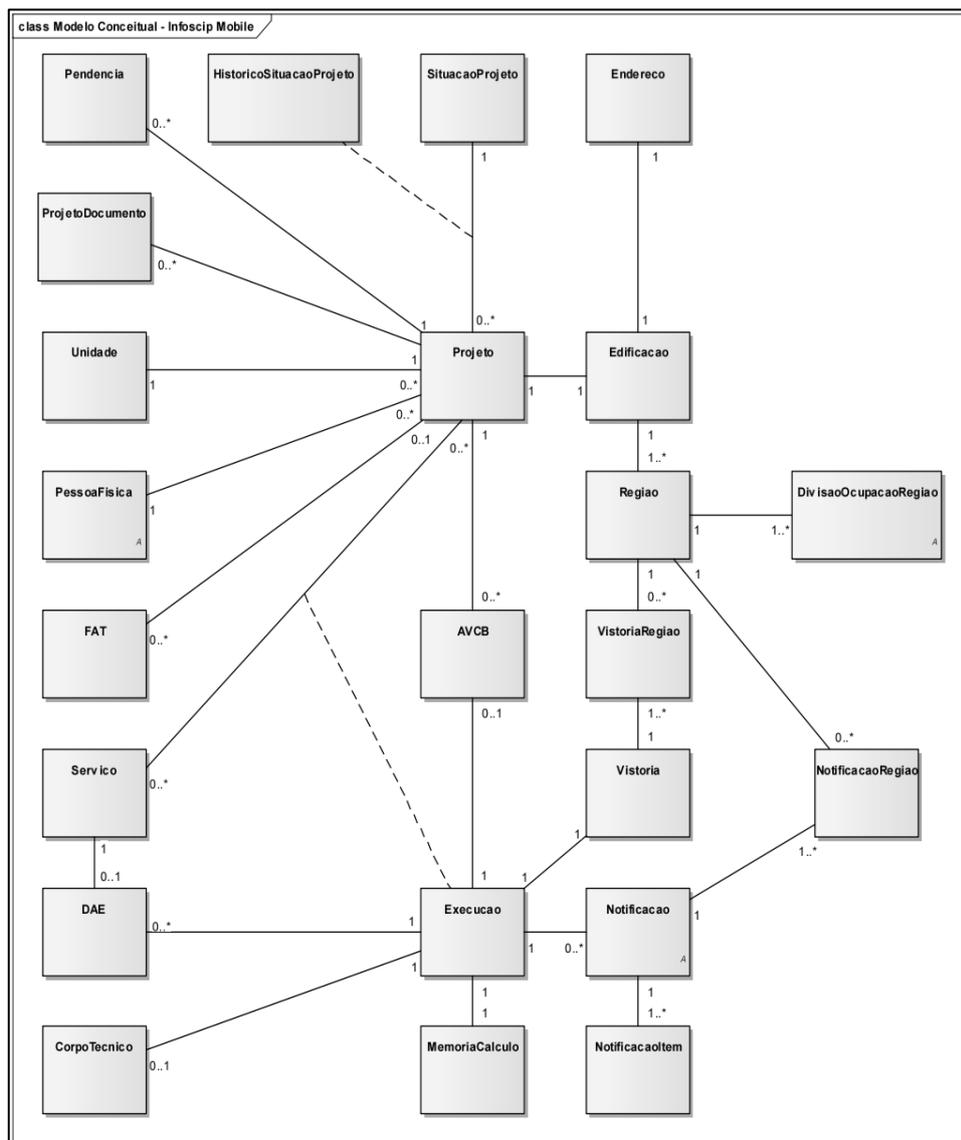
- Número de dormitórios: A;
- Presença de arruamento interno: todas;
- Altura de degraus de escadas ascendentes na rota de fuga: todas;
- Tipo de material armazenado: F-10, I, J;
- Altura da pilha de armazenamento: F-10, I, J;
- Massa do material armazenado: F-10, I, J, L-3, M-1, M-3, M-5, M-7, M-8.

As mudanças descritas, além das alterações no código-fonte, também impactariam no banco de dados (BD). Entende-se por BD uma coleção de dados persistentes utilizada pelos sistemas, composto por entidades e pelos relacionamentos entre elas (DATE, 2004).

Uma entidade é definida como um objeto distinguível com atributos próprios, sendo representada como uma nova tabela no banco. As relações entre elas variam par a par, de forma que determinado objeto pode possuir nenhum, um ou vários de outro, conforme estabelecido ao implementar o BD. Com isso em vista, seria necessária a criação de novas tabelas para as entidades: pavimento, atividade secundária e área de apoio, que possuem atributos, relações próprias e ainda não são representadas no banco.

As relações entre elas ficariam de forma que cada edificação possua uma ou várias regiões (como já ocorre), cada região um ou vários pavimentos, cada pavimento uma ou várias ocupações, cada ocupação nenhuma ou várias atividades secundárias e cada ocupação, também, nenhuma ou várias áreas de apoio. A Figura 2 mostra uma visão conceitual de como o atual sistema está organizado, de forma que a “DivisaoOcupacaoRegiao” representa atualmente a ocupação. As novas entidades seriam ligadas como descrito anteriormente na tabela “região”.

Figura 2 – Modelagem conceitual atual do software



Fonte: (REIS; BONUTTI, 2019).

Quanto à carga de incêndio e ao sistema de hidrantes que dela depende, já que não utilizam o valor da população como as demais variáveis (MINAS GERAIS, 2020g),

necessitariam de uma menor quantidade de mudanças e informações para serem calculadas. Para isso, deveriam ser criados três novos campos no formulário e três atributos na tabela de ocupação existente no BD, conforme dados imprescindíveis citados anteriormente. Um exemplo de tela que atende somente a automatização dessas duas variáveis é mostrado na Figura 3.

Figura 3 – Formulário de pré-cadastro com cálculo de carga de incêndio e hidrantes

Edificação						
Altura da Edificação (m)	Nº de Pavimento	Carga de Incêndio	Situação da Edificação			
<input type="text"/> *	<input type="text"/> *	[Selecione] v *	<input type="text"/> ... *			
Trata-se de endereço comum a outras edificações?						
<input type="radio"/> Sim <input checked="" type="radio"/> Não						
Regiões						
Existe separação entre edificações	Adicionar Região	Excluir Regiões				
<input checked="" type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	<input type="button" value="+"/>	<input type="button" value="-"/>				
<input type="checkbox"/> - Risco Isolado 1						
Ocupação/Divisão					Incluir Ocupação <input type="button" value="I"/>	Excluir Ocupação <input type="button" value="X"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Ocupação	Divisão	Tipo de Material	Altura da Pilha (m)	Massa (Kg)	Área (m ²)	
<input type="checkbox"/> Indústria v *	<input type="text"/> * ...	[Selecione] v *	<input type="text"/> *	<input type="text"/> *	<input type="text"/> *	
Área (m ²)						
Área a Construir (m ²)		Área Construída (m ²)		Área Total (m ²)		
<input type="text"/> 0,00 *		<input type="text"/> 0,00 *		<input type="text"/> *		

Fonte: elaborado pelo autor.

Outra mudança indispensável seria na tela de seleção da divisão, que deveria ter opções específicas, conforme as descritas na Tabela A.1, do Anexo A, da IT 09 (MINAS GERAIS, 2020g). Por conseguinte, a informação da divisão também possibilitaria obter a carga de incêndio. Um exemplo de mudança da referida janela pode ser visto na Figura 4.

Figura 4 – Protótipo de tela de pesquisa da divisão

Divisão	Descrição	Opções
B-1	Hotel e assemelhado	<ul style="list-style-type: none">Albergues <input type="radio"/>Campings <input type="radio"/>Habituação Coletiva com mais de 16 leitos <input type="radio"/>Hospedarias <input type="radio"/>Hotéis <input type="radio"/>Motéis <input type="radio"/>Pensões <input type="radio"/>Pousadas <input type="radio"/>
B-2	Hotel residencial	<ul style="list-style-type: none">Exibir

Fonte: elaborado pelo autor.

Por tudo isso, percebe-se que realizar todas as adaptações no Infoscip não seria viável, haja vista que:

- Para grandes projetos o preenchimento do formulário se tornaria muito extenso, ao invés de ser o mais simples e fácil possível como o recomendado. Deve-se, portanto, verificar qual seria o momento certo para receber esses dados (WROBLEWSKI, 2008);
- Várias informações já são colocadas em planta e exigem um detalhamento do projeto, que pode ainda não ter sido planejado pelo RT na etapa inicial de pré-cadastro;
- As mudanças necessárias no banco de dados exigiriam a reinserção de todos os projetos já armazenados para readequar à nova forma de representação. Ademais, traz a exigência de adequações em outras camadas do sistema e outros módulos não analisados neste trabalho que utilizem o mesmo BD. Segundo Date (2004), uma aplicação é dependente dos dados, não sendo possível mudar a estrutura de armazenamento sem afetar a aplicação.

Contudo, a automatização do dimensionamento da carga de incêndio, extintores e do sistema de hidrantes mostra-se promissora. Isso porque seriam acrescentados poucos campos no formulário e que só seriam necessários se selecionadas certas divisões, além de precisar de mudanças menos profundas no código-fonte e no BD. Da mesma forma, mesmo sem a automatização das medidas de segurança, seria propício o quadro-resumo E.2, da IT 03, ser fornecido completamente preenchido, com base nas medidas que fossem informadas pelo usuário.

Ressalta-se que este trabalho não abordou todas as medidas automatizáveis previstas nas normas, como o dimensionamento dos afastamentos, dos extintores de centrais de GLP (MINAS GERAIS, 2020k) e o controle de material de acabamento e revestimento (MINAS GERAIS, 2020l). Uma vez que não apareceram como causa de erros na pesquisa realizada, o cálculo direto dessas medidas, pelo sistema, não foi considerado relevante seguindo o método proposto.

Por mais que este estudo se restringiu ao módulo licenciamento, observou-se que mudanças na notificação de projetos favoreceriam pesquisas posteriores. A inclusão de campos mais objetivos, como: IT e item não atendidos, motivo da notificação (não aplicação da medida ou aplicação incorreta), além do campo de texto existente, facilitaria a investigação de causas de notificação.

Por fim, esta pesquisa não pretende esgotar a discussão sobre o tema. Espera-se que diante das limitações apresentadas, incentive-se trabalhos futuros com alternativas para automatização. Um exemplo seria o uso de Modelagem de Informação da Construção (BIM) (EASTMAN *et al.*, 2009) já proposta para verificação automatizada de medidas de segurança contra incêndio em outros estados, como São Paulo (KATER; RUSCHEL, 2020) e Paraná (FRANCA, 2018).

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Manoel Antônio da Silva. **Papel do Corpo de Bombeiros na segurança contra incêndio**. SEITO, Alexandre Itiu et. al.(Coords). A segurança contra incêndio no Brasil. São Paulo: Projeto Editora, p. 297-310, 2008.
- BARBETTA, Pedro Alberto. **Estatística aplicada às Ciências Sociais**. 5. ed. Florianópolis: UFSC, 2002.
- BUDDE, Reinhard et al. **What is prototyping?**. Information Technology & People, 1992.
- DATE, Christopher J. **Introdução a sistemas de bancos de dados**. Elsevier Brasil, 2004.
- DUARTE, Thiago Lacerda. **Segurança contra incêndio e pânico em edifícios com ocupação mista**: definição das medidas de segurança para usos residencial e comercial. 2010. 108 f. Monografia (Especialização em Normalização de Segurança Contra Sinistro e Pânico) - Faculdade Pitágoras, Belo Horizonte, 2010.
- DYNIEWICZ, Ana Maria. **Curso de Avaliação de Efetividade de Promoção à Saúde**. Curitiba, 2006. Disponível em: <https://www.nesc.ufg.br/up/19/o/Metodos_e_tecnicas_de_coleta_e_analise_de_dados_qualitativos.doc>. Acesso em: 11 ago. 2021.
- EASTMAN, C. M. et al. **Automatic rule-based checking of buildings designs**. Automation in Construction, v. 18, n. 8, p. 1011-1033, dez. 2009.

FONTANELLA, Bruno J. B.; RICAS, Janete; TURATO, Egberto R. **Amostragem por saturação em pesquisas qualitativas em saúde: contribuições teóricas.** Caderno de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 24, n. 1, p. 17-27, jan. 2008. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/csp/v24n1/02.pdf>>. Acesso em: 11 ago. 2021.

FRANCA, Fernando Wollert de. **Método para verificação automática de regras utilizando BIM aplicado ao código de segurança contra incêndio e pânico do Paraná (CSCIP-PR).** 2018.

KATER, Marcel; RUSCHEL, Regina Coeli. **O potencial da verificação automatizada baseada em regras para as medidas de segurança contra incêndio em BIM.** Ambiente Construído, v. 20, p. 423-444, 2020.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica.** 5. ed.-São Paulo: Atlas, 2003.

MINAS GERAIS. **Constituição do Estado de Minas Gerais.** Belo Horizonte, [1989]. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/>>. Acesso em: 10 abr. 2021.

MINAS GERAIS. **Lei nº 14.130, de 19 de dezembro de 2001.** Dispõe sobre a prevenção contra incêndio e pânico no Estado e dá outras providências. Belo Horizonte, [2001]. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?ano=2001&num=14130&tipo=LEI>>. Acesso em: 10 abr. 2021.

MINAS GERAIS. **Decreto nº 43.805, de 17 de maio de 2004.** Regulamenta a Lei nº 14.130, de 19 de dezembro de 2001, que dispõe sobre a prevenção contra incêndio e pânico no Estado e dá outras providências. Belo Horizonte, [2004]. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao>>. Acesso em: 10 abr. 2021.

MINAS GERAIS. **Decreto nº 44.270, de 31 de março de 2006.** Regulamenta a Lei nº 14.130, de 19 de dezembro de 2001, que dispõe sobre a prevenção contra incêndio e pânico no Estado e dá outras providências. Belo Horizonte, [2006]. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao>>. Acesso em: 10 abr. 2021.

MINAS GERAIS. **Decreto nº 47.998, de 1º de julho de 2020.** Regulamenta a Lei nº 14.130, de 19 de dezembro de 2001, que dispõe sobre a prevenção contra incêndio e pânico no Estado [...]. Belo Horizonte, 2020a. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao>>. Acesso em: 10 abr. 2021.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Legislação e Normas Técnicas.** 2020b. Disponível em: <<https://www.bombeiros.mg.gov.br/normastecnicas>>. Acesso em: 10 abr. 2021.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Sistema de Informações do Serviço de Segurança Contra Incêndio e Pânico – Infoscip.** 2020c. Disponível em: <<https://bombeiros.mg.gov.br/infoscip>>. Acesso em: 10 abr. 2021.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica nº 01.** Belo Horizonte, 2020d. Disponível em: <https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_01_9a_Ed_portaria_70_emenda_19.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2021.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica nº 03**. Belo Horizonte, 2020e. Disponível em: <https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_03_2a_Ed_portaria_69_emenda_4.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2021.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica nº 08**. Belo Horizonte, 2020f. Disponível em: <https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_08_2a_Ed_portaria_70.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2021.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica nº 09**. Belo Horizonte, 2020g. Disponível em: <https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_09_2a_Ed_PUBLICADA.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2021.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica nº 12**. Belo Horizonte, 2020h. Disponível em: <https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_12_3a_Ed_portaria_61_emenda_08.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2021.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica nº 16**. Belo Horizonte, 2020i. Disponível em: <https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_16_3a_Ed_portaria_69_emenda_11.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2021.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica nº 17**. Belo Horizonte, 2020j. Disponível em: <https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_17_1a_Ed_portaria_70_emenda_21.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2021.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica nº 23**. Belo Horizonte, 2020k. Disponível em: <https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_23_2a_Ed_portaria_69_emenda_13.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2021.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica nº 38**. Belo Horizonte, 2020l. Disponível em: <https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_38_1a_Ed_portaria_61_errata_37.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2021.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Resolução Nº 995, de 07 de julho de 2021**. Aprova e institui a 4ª edição do Plano de Comando do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais 2015 – 2026. Belo Horizonte, 2021.

REIS, Emerson; BONUTTI, Rafael. **Documento de Visão INFOSCIP Mobile**. Versão do artefato 2.0. Belo Horizonte: Prodemge, 22 mar. 2019.

XAVIER, Fabrício Rocha. **Estudo do processo de licenciamento de edificações por projeto técnico simplificado na gestão do serviço de segurança contra incêndio e pânico de Minas Gerais**. 2020.

WROBLEWSKI, Luke. **Web form design: filling in the blanks**. Rosenfeld Media, 2008.

ARTIGO ORIGINAL

**ATOS ADMINISTRATIVOS DISCIPLINARES NO CBMMG:
IMPACTOS DA LEI N° 13.655, DE 2018**

Rodrigo Viol dos Santos¹, Rosieli Ribeiro da Silva¹

1. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais

RESUMO

O objetivo primário do estudo foi avaliar os possíveis impactos da Lei n° 13.655, de 25 de abril de 2018, nos atos administrativos disciplinares do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, partindo da hipótese que essa lei permite ao decisor uma maior discricionariedade na modulação de efeitos temporais durante a anulação. Procurou-se, também, analisar se a decisão pela anulação ou manutenção do ato eivado de vício inconvalidável continua vinculada pelos parâmetros da nova lei ou se seria discricionária. Para responder aos objetivos, realizou-se uma pesquisa documental, bibliográfica e uma coleta de dados sobre as decisões administrativas, das unidades do CBMMG, responsáveis pela anulação dos atos administrativo-disciplinares. Concluiu-se que, em regra, é vinculada a decisão pela anulação de ato eivado de vício inconvalidável, mas é legal a possibilidade de realização de modulação de efeitos temporais, margem essa de discricionariedade conferida pela nova lei.

Palavras-chave: Atos administrativos disciplinares; Invalidação; Modulação de efeitos; LINDB.

**THE USE OF BLENDED LEARNING METHODOLOGY AT THE
GRADUATION COURSE FOR MILITARY FIRE OFFICERS**

ABSTRACT

The primary objective of the study was to assess the possible impacts of law n° 13.655, of April 25th 2018, in the disciplinary administrative acts of the Military Firefighters Corp of Minas Gerais, based on the hypothesis that this law allows the decision maker greater discretion in the modulation of temporal effects during the annulment. An attempt was also made to analyze whether the decision to annul or maintain the act vitiated by an irrevocable defect remains bound by the parameters of the new law or whether it would be discretionary. In order to answer the objectives, a documental and bibliographical research was carried out, as well as a data collection on the administrative decisions of the CBMMG units responsible for the annulment of administrative-disciplinary acts. It was concluded that, as a rule, the decision for the annulment of an act contaminated by an irrevocable defect is bound, but the possibility of carrying out a modulation of temporal effects is legal, a margin of discretion granted by the new law.

Keywords: Administrative disciplinary acts; Invalidation; Effects of modulation; LINDB.

Recebido em: 11/07/2022

Aprovado em: 10/11/2022

E-mail: rodrigo.viol@bombeiros.mg.gov.br, rosieli.silva@bombeiros.mg.gov.br

1 INTRODUÇÃO

O Decreto-Lei nº 4.657, de 04 de setembro de 1942, Lei de Introdução às Normas do Direito Brasileiro (LINDB), foi recepcionado pela Constituição da República de 1988 (BRASIL, 1988) como lei ordinária. Ele possui um caráter introdutório geral, que orienta todos os ramos do direito brasileiro, disciplinando a aplicação, a interpretação e a integração das normas jurídicas (BRASIL, 1942). A Lei nº 13.655, de 25 de abril de 2018, adicionou à LINDB os artigos 20 a 30, mas o artigo 25 foi vetado. Segundo a própria ementa da lei, esses artigos dispõem sobre segurança jurídica e eficiência na criação e na aplicação do direito público. Esses novos dispositivos impõem normas que tratam de temas relacionados à administração pública, e, conseqüentemente, ao controle da atividade administrativa estatal, influenciando o Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) em sua tomada de decisões (BRASIL, 2018).

O CBMMG é um órgão autônomo, que faz parte da administração pública direta do estado de Minas Gerais e integra o Poder Executivo Estadual. Como qualquer outro órgão da administração pública, ele se submete às regras e aos princípios administrativos e está sujeito aos dispositivos inseridos na LINDB.

Além das regras e princípios regentes dos órgãos e entes da administração pública, aplica-se ao CBMMG legislação específica que orienta os processos e procedimentos administrativo-disciplinares: a Lei nº 14.310, de 19 de junho de 2002, que dispõe sobre o Código de Ética e Disciplina dos Militares de Minas Gerais (CEDM), e o Manual de Processos e Procedimentos Administrativos das Instituições Militares do Estado de Minas Gerais (MAPPA), aprovado pela resolução conjunta CBMMG/PMMG nº 4220, de 2012, entre outros atos infralegais (MINAS GERAIS, 2002b; MINAS GERAIS, 2012).

As decisões tomadas nesses processos e procedimentos disciplinares têm significativa influência na carreira do militar estadual, visto que podem culminar em recompensas e sanções disciplinares que são capazes de influenciar a nota de promoção, alterando a progressão na carreira (MINAS GERAIS, 2013a; MINAS GERAIS, 2013b). Além disso, também interferem na avaliação de desempenho e, conseqüentemente, no recebimento de proventos (MINAS GERAIS, 2018). Adicionalmente, em situações mais extremas, o processo administrativo pode determinar a permanência ou a exclusão do militar das fileiras da instituição (MINAS GERAIS, 2002b).

Vale ressaltar, ainda, que as punições e recompensas são ferramentas importantes tanto para buscar melhores níveis de motivação da tropa, quanto para garantir a manutenção da hierarquia e disciplina, pilares das instituições militares (MINAS GERAIS,

2002b). Elas têm, assim, interferência na qualidade dos serviços públicos oferecidos à sociedade.

Evidentemente, a anulação desses atos administrativos pode trazer consequências de igual seriedade, visto que, em regra, ela: “atinge o ato em sua origem, produzindo efeitos retroativos à data em que foi emitido (*ex tunc*)” (MINAS GERAIS, 2012, p. 8). Contudo, a alteração da LINDB definiu que, na anulação de atos, deve-se considerar as consequências práticas da decisão e sua motivação (BRASIL, 2018). Além disso, o Decreto n° 9.830, de 10 de junho de 2019, que regulamentou a alteração da LINDB, preconiza que deverá haver condições para que a regularização ocorra de forma proporcional, equânime e sem prejuízo aos interesses gerais (BRASIL, 2019). Esses dispositivos ampliaram a margem de discricionariedade do gestor, a fim de que o restabelecimento da ordem jurídica seja possível sem prejuízos maiores que os decorrentes do vício. Entretanto, os limites dessa atuação de controle interno não ficaram claros na redação da norma. Necessário se faz, assim, perquirir a *mens legis* dos dispositivos recém-adicionados à LINDB, para que o CBMMG possa proferir suas decisões com a segurança jurídica apregoada pelo referido dispositivo.

Dentro dessa problematização, este estudo buscou avaliar as possíveis consequências da Lei n° 13.655, nos atos administrativos disciplinares do CBMMG, partindo da hipótese que essa lei permite ao decisor uma maior discricionariedade, no que tange a modulação de efeitos temporais na anulação. Procurou-se também avaliar se a decisão pela anulação ou manutenção do ato eivado de vício inconvalidável continua uma decisão vinculada pelos parâmetros da nova lei.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Metodologia

Este trabalho buscou realizar um estudo qualitativo, de caráter exploratório, baseado na análise documental do texto da Lei n° 13.655, de 25 de abril de 2018, do Decreto n° 9.830, de 10 de junho de 2019, de decisões do Tribunal de Justiça Militar do Estado de Minas Gerais (TJMMG), das decisões administrativo-disciplinares do CBMMG e de doutrina especializada em direito administrativo.

Em um primeiro momento, pretendeu-se estudar, pela pesquisa bibliográfica e documental, o espectro normativo e doutrinário acerca do tema indicado. Posteriormente,

fez-se uma pesquisa na jurisprudência e uma coleta de dados sobre as decisões administrativas das unidades do CBMMG responsáveis pela anulação dos atos.

Na pesquisa documental, foi necessário um breve estudo sobre o MAPPA, o CEDM e outras normas que definem como os atos disciplinares repercutem na esfera jurídica dos bombeiros militares.

Na pesquisa bibliográfica, o referencial teórico foi constituído de livros de doutrinadores reconhecidos na área de direito administrativo. Ademais, utilizou-se trabalhos monográficos e artigos científicos que estudam a temática. Para a obtenção dessas obras teóricas foi realizada uma pesquisa na plataforma “Google Acadêmico”. As palavras chaves utilizadas em ambas as plataformas foram “lei 13.655”, “LINDB”, “invalidação de atos administrativos” e “anulação de atos administrativos”. Os resultados que apresentaram relevância para o tema foram selecionados e analisados.

Na segunda parte, realizou-se pesquisa de jurisprudência no *website* do TJMMG, com delimitação temporal de 25/04/2018 a 30/04/2021. A primeira data corresponde à entrada em vigor da Lei nº 13.655 e a segunda, à data da inserção dos dados no artigo. Os resultados, mediante os critérios de busca utilizados, serão especificados em tópico próprio.

Por fim, utilizou-se o Sistema Eletrônico de Informações (SEI) para conduzir uma pesquisa (APÊNDICE A) com o propósito de averiguar se alguma unidade do CBMMG (responsável por decisões administrativas) já havia realizado a anulação de algum ato administrativo disciplinar com a modulação temporal de efeitos. O período estabelecido para essa pesquisa também foi de 25/04/2018 a 30/04/2021. O objetivo da solicitação dessas decisões foi avaliar os fundamentos jurídicos utilizados em âmbito administrativo disciplinar que aplicassem os dispositivos alterados na legislação.

2.2 Atos disciplinares no CBMMG

A lei é a única forma de condicionar o exercício de direito, impor dever, prever infração ou prescrever sanção (MINAS GERAIS, 2002a). Dessa forma, devido ao regimento específico a que se submetem os militares estaduais, surgiram normas próprias que definem como devem ocorrer a apuração de faltas e irregularidades e como elas devem ser punidas, dentre as mais importantes, o MAPPA e o CEDM (MINAS GERAIS, 2002b; MINAS GERAIS, 2012).

O CEDM, aplicado às instituições militares do estado de Minas Gerais, dispõe sobre as transgressões disciplinares e estabelece normas relativas às sanções, conceitos, recursos e recompensas em âmbito administrativo disciplinar. No artigo 24, estão previstas diversas sanções que têm como finalidade preservar a disciplina e possuem caráter

preventivo e educativo. Essas sanções consistem, dependendo da gravidade, do ilícito e de suas circunstâncias, em: advertência, repreensão, prestação de serviços de natureza preferencialmente operacional, suspensão de até dez dias, reforma disciplinar compulsória, perda do posto, perda da patente, perda da graduação ou até mesmo a demissão. Pode-se ainda, independentemente das demais sanções ou cumulativamente com elas, aplicar medidas como o cancelamento de matrícula (com desligamento de curso, estágio ou exame), destituição de cargo, função ou comissão e movimentação de unidade ou fração (MINAS GERAIS, 2002b).

Por outro lado, o artigo 50, do CEDM, define que recompensas são prêmios concedidos aos militares em razão de atos meritórios, serviços relevantes e inexistência de sanções disciplinares (MINAS GERAIS, 2002b). O artigo 5º, do Decreto n° 42.843, de 16 de agosto de 2002, regulamenta a concessão de recompensas, descrevendo-as e classificando-as em ordem de importância. Essas recompensas podem consistir em elogio, comendas, nota meritória, dispensa do serviço, cancelamento de punições, menção elogiosa escrita e menção elogiosa verbal (MINAS GERAIS, 2002c).

O CEDM estabelece, ainda, normas para formação do conceito disciplinar dos militares, que poderá ser alterado tanto pelas sanções, quanto pelas recompensas recebidas. Esse conceito está diretamente relacionado com a Avaliação de Desempenho Individual (ADI) realizada anualmente pelo servidor militar, que define o recebimento do Adicional de Desempenho (ADE). O ADE é uma vantagem remuneratória concedida mensalmente ao militar. Tal adicional, determinado a cada ano, leva em consideração o número de ADI satisfatórias acumuladas e o desempenho obtido no respectivo período avaliatório (MINAS GERAIS, 2018).

Outra influência dos atos administrativos é na progressão de carreira. Nesse sentido, o Decreto Estadual n° 46.297, de 19 de agosto de 2013 e o Decreto Estadual n° 46.298, de 19 de agosto de 2013, definem a disciplina como um fator de aferição do mérito para a promoção dos oficiais e das praças, respectivamente. Ambos se referem à disciplina como o acatamento às normas e aos princípios institucionais e colocam as recompensas recebidas, o conceito disciplinar, as punições sofridas e a condenação por crime doloso com sentença transitada em julgado (essas duas últimas enquanto no posto ou na graduação) como fatores práticos para a apuração da disciplina (MINAS GERAIS, 2013a; MINAS GERAIS, 2013b).

Dessa forma, percebe-se que os atos administrativos disciplinares trazem diversas consequências na esfera jurídica dos militares. Por isso, é importante que a anulação reflita sobre a retroação de efeitos temporais, para que a fixação desses marcos respeite os princípios da administração pública e os dispositivos inseridos na LINDB.

2.3 Invalidação de decisões disciplinares no CBMMG

A Lei Estadual n° 14.184, de 31 de janeiro de 2002, possui em suas disposições o tema do desfazimento dos atos administrativos, regularizando a invalidação e a revogação. Além disso, ela traz a possibilidade de superar vícios sanáveis de um ato por meio da convalidação (MINAS GERAIS, 2002a).

Para Bisnetto (2017), a nulidade seria conceituada como a penalização imposta a um ato em decorrência de mácula ou inaptidão desse ato para produção dos seus devidos efeitos. Especificamente em processo administrativo disciplinar, nulidade é o vício que contamina a validade do ato e do respectivo processo por provocar prejuízo em detrimento da verdade substancial dos fatos imputados ao servidor acusado (COSTA, 2002).

A anulação é definida por Di Pietro (2020) como o desfazimento do ato administrativo por razões de ilegalidade e pode ser feita pela própria administração pública, ao basear-se no princípio da autotutela, que é reconhecido pela Súmula n° 346, do Supremo Tribunal Federal (STF): "(...) a Administração Pública pode declarar a nulidade de seus próprios atos" (DI PIETRO, 2020, p. 529), e, pelo Poder Judiciário, mediante provocação dos interessados. O poder concedido ao Judiciário provém da própria natureza de suas funções e justifica-se pelo inciso XXXV, do artigo 5º, da Constituição Federal, que diz que a lei não irá excluir da apreciação do Poder Judiciário lesão ou ameaça de direito (MEDAUAR, 2018).

No tocante à anulação, existe ainda a questão sobre o dever ou a faculdade da administração anular seus atos quando munidos de vícios de legalidade. De acordo com Carvalho Filho (2020), o mais viável seria que atos com vícios de legalidade deveriam ser de fato anulados como regra geral. Todavia, haverá determinadas situações em que as circunstâncias irão conduzir a administração a manter o ato, seja pelo decurso do tempo, ou ainda pela consolidação dos efeitos produzidos (CARVALHO FILHO, 2020). Ainda, nessa perspectiva, Justen Filho (2016) afirma que existe um dever jurídico da administração de adotar as medidas cabíveis para identificar a existência de atos defeituosos e providenciar as soluções adequadas.

Atualmente, segundo Justen Filho (2016), o conceito de invalidade de um ato não está mais atrelado às concepções formalistas e mecanicistas como era no passado. Sendo assim, outros fatores, como o conteúdo do ato, os valores nele apreciados e sua intenção, vêm ganhando cada vez mais importância no que tange a sua validade. Ou seja, um ato que consegue realizar suas finalidades legítimas (mesmo não sendo o adequado) não deve ser considerado inválido (JUSTEN FILHO, 2016). Medauar (2018) reitera essa afirmação

citando o brocardo “*pas de nullité sans grief*”, o qual significa que não há nulidade se não houver dano.

Sob a mesma perspectiva, o MAPPA, em seu artigo 533, dispõe que os atos processuais serão válidos em todos os casos em que suas finalidades forem alcançadas, não havendo, de forma geral, nulidade sem a existência de prejuízo para a acusação ou para a defesa (MINAS GERAIS, 2012).

Observa-se, assim, que um ato que desrespeita de forma evidente um princípio irá sofrer uma maior rejeição do sistema do que um ato que contraria apenas uma regra. Nesse sentido, os vícios podem ser classificados em cinco categorias, de acordo com sua gravidade: irregularidade irrelevante, irregularidade suprável, nulidade relativa, nulidade absoluta e inexistência jurídica (JUSTEN FILHO, 2016).

As irregularidades são desconformidades que não trazem lesão ou infração ao valor ou interesse jurídico. A irregularidade irrelevante refere-se a casos de erros evidentes, como erro de grafia, que não comprometa o sentido da oração, e nesses tipos de erro nem se deve reconhecer a existência de um vício jurídico. A irregularidade suprável, por sua vez, é aquela que apresenta um defeito sanável, possível de corrigi-lo sem o excluir e mantendo-lhe todos os efeitos, um exemplo disso seria o erro de data (JUSTEN FILHO, 2016).

Sob essa mesma perspectiva, o MAPPA reconhece que a ausência de dados ou a existência de erros escritos na comunicação disciplinar (erros materiais) não implicam na nulidade do ato, mas em mera irregularidade, podendo esta ser sanada antes ou durante a tramitação da documentação (MINAS GERAIS, 2012).

A nulidade relativa ocorre quando o defeito afeta interesses disponíveis de sujeitos específicos, não atingindo a coletividade. Esse ato ainda seria capaz de produzir seus efeitos até a pronúncia do vício (JUSTEN FILHO, 2016).

A nulidade absoluta, para Justen Filho (2016), se verifica quando o defeito atinge interesses indisponíveis ou interesses disponíveis de sujeitos indeterminados. Segundo esse doutrinador, a nulidade absoluta não deve se restringir a atos que lesionam interesse público, visto que existe uma impossibilidade de identificar somente um interesse público, e que pode haver um interesse público tão relevante que proporcione o reconhecimento da validade de atos defeituosos.

A inexistência jurídica, nos ideais de Justen Filho (2016), é quando não se há os requisitos mínimos necessários para a qualificação de um ato como jurídico. Nesse defeito, há uma desconformidade em relação aos modelos jurídicos que, devido a sua intensidade, não possuem carga jurídica. (JUSTEN FILHO, 2016).

O direito da administração de anular seus próprios atos, segundo a Lei n° 14.184, decai em cinco anos, partindo do momento em que foram praticados, salvo comprovada má-

fé (MINAS GERAIS, 2002a). No entanto, Nunes (2010) leciona que essa regra geral pode ceder mediante peculiaridades do caso concreto, por exemplo, em casos que a administração pública tenha gerado direitos que ingressaram na esfera patrimonial do administrado e que o tempo decorrido tenha sido o suficiente para a consolidação do direito no patrimônio do administrado. Em hipóteses desse tipo, o princípio da legalidade estrita cede passo ao princípio da segurança jurídica (NUNES, 2010).

A Lei n° 14.184, de 2002, define que, quando a decisão não acarretar lesão ao interesse público nem prejuízo a terceiros, os atos que apresentarem defeitos sanáveis poderão ser convalidados pela própria administração (MINAS GERAIS, 2002a). Observa-se que a convalidação aparece como uma faculdade da administração, como ato discricionário decorrente de determinadas condições, não sendo aplicada para os atos que acarretem lesão ao interesse público ou prejuízo a terceiros. Nesses últimos casos, o ato deverá ser anulado (DI PIETRO, 2020). Ainda, a convalidação só poderá ser utilizada quando o ato inválido puder ter seus efeitos produzidos validamente no presente e não poderá ser feita para atos que já foram impugnados, administrativamente ou judicialmente, exceto quanto ao ato omissivo em sua motivação (MELLO *apud* PEREIRA SOUZA, 2012). Para Sundfeld (1990), a convalidação está condicionada à possibilidade de o ato ser praticado novamente sem o vício que sobre ele incidia e que o ato convalidado possa retroagir.

2.4 Efeitos decorrentes da invalidação de atos disciplinares no CBMMG

Preconiza o MAPPA que a invalidação atinge o ato em sua origem, ao desfazer os efeitos que por ele já foram produzidos e ao retirar a aptidão para produzir efeitos futuros, promovendo assim o retorno ao “*status quo*” anterior à sua prática (MINAS GERAIS, 2012).

A retroatividade do ato administrativo pode possuir função destrutiva ou construtiva. Na retroação destrutiva o ato é suprimido, causando o desaparecimento de faculdades, vantagens ou prerrogativas dele decorrente. Exemplo disso seria a invalidação de um ato de promoção de servidor público. Na eficácia construtiva, não apenas ocorre a eliminação do ato defeituoso, como também a elaboração de atos que corroborem para a restituição ao estado anterior à prática do ato anulado (MEDAUAR, 2018).

Contudo, apesar do poder/dever de invalidar, a desconstituição dos efeitos produzidos pelo ato viciado, em diversas situações, envolve a análise de vários aspectos, tais como, prejuízos causados a terceiros de boa-fé (SAMPAIO SILVA, 2001).

Importante frisar que, se a invalidez do ato for capaz de comprometer os fins buscados pela administração ou se for trazer consequências mais nocivas que as decorrentes de sua validade, é o caso de deixá-lo subsistir (FAGUNDES, 1984). Outro fator

que realça a inviabilidade da administração sempre anular seus atos com efeito “*ex tunc*” é a presunção de legitimidade e veracidade, uma vez que a obrigatoriedade de anular os efeitos, que uma hora foram considerados como legítimos, coloca em xeque a credibilidade e a relação de confiança acerca das diretrizes impostas pela administração pública (SAMPAIO SILVA, 2001). De certa forma, a constante tensão entre o princípio da legalidade, que impõe a conformidade do ato administrativo com a lei, e o princípio do interesse público, que exige a conformidade do ato com o interesse coletivo, é responsável por gerar as principais divergências entre os doutrinadores (REALE, 1980).

Ainda nesse sentido, destaca-se no direito administrativo moderno, o princípio da segurança jurídica, o qual tem como escopo evitar alterações que instabilizam a coletividade e diminuir os efeitos traumáticos de novas disposições (MARINELA, 2018). Esse princípio geralmente é analisado sob dois enfoques: sob o aspecto objetivo, relacionando-se com a estabilidade das relações jurídicas, por meio da proteção ao direito adquirido, ao ato jurídico perfeito e à coisa julgada; e sob o aspecto subjetivo, que se remete ao conceito de proteção à confiança. Importante ressaltar que, no princípio da proteção à confiança, deve-se levar em conta o indivíduo em relação aos atos praticados da administração pública, considerando a existência de boa-fé do administrado. O princípio da segurança jurídica tem sido tema cada vez mais apreciado pelos tribunais, no que se refere à possibilidade de manter efeitos de um ato ilegal (MARINELA, 2018).

A Lei n° 13.655, de 2018, que acrescentou regras à LINDB, trouxe normas para garantir maior segurança jurídica e eficiência na criação e na aplicação do direito público (JUSTEN FILHO, 2018). Essa lei surgiu do pressuposto que a LINDB original não é mais capaz de propiciar os mecanismos interpretativos mínimos para a aplicação e desafios do direito contemporâneo (MARQUES NETO, 2018).

O artigo 20 da lei determina que: “Nas esferas administrativa, controladora e judicial, não se decidirá com base em valores jurídicos abstratos sem que se considerem as consequências práticas da decisão” (BRASIL, 2018). O decreto responsável por regulamentar a lei, ainda considera em seu artigo 3º, §1, que os valores jurídicos abstratos são aqueles previstos em normas jurídicas com alto grau de indeterminação e abstração (BRASIL, 2019). Nesse caso, encontram-se os denominados conceitos jurídicos indeterminados, aqueles que não possuem conteúdo estritamente preciso, como moralidade, interesse público, dignidade da pessoa humana e eficiência (DI PIEDRO, 2020).

Vale ressaltar, porém, que a norma não busca coibir decisões fundadas nesses valores, e sim evitar seu uso de maneira irresponsável. Sendo assim, o dispositivo determina uma obrigatoriedade da avaliação das consequências práticas da aplicação desses valores abstratos (CARVALHO FILHO, 2020).

Dessa forma, ao se invocar um valor abstrato, torna-se indispensável que exista uma previsão dos efeitos práticos da decisão para se averiguar a compatibilidade da escolha com o valor abstrato e para fins de ponderação entre os valores a serem escolhidos. Essa previsão será baseada na lógica, conhecimento técnico e experiência do gestor, resultando em um processo de causa e efeito. Não obstante, essa exigência não implica em fazer com que a autoridade preveja aquilo que seja imprevisível ou que avalie aspectos impossíveis de serem analisados, mas sim que a autoridade considere a relevância política, social e econômica de sua decisão (JUSTEN FILHO, 2018).

Ainda vale ressaltar que, ao se avaliar as consequências práticas da decisão, poderá se obter apenas um resultado viável, criando uma competência vinculada, ou poderá se obter mais de uma solução admissível, abrindo margem para a discricionariedade do agente competente (MARCONDE MARTINS, 2020). Nesse sentido, o parágrafo único do artigo 20 dispõe: “A motivação demonstrará a necessidade e a adequação da medida imposta ou da invalidação de ato (...)” (BRASIL, 2018), ilustrando que cabe medida de proporcionalidade quando se trata da invalidade de atos administrativos. Percebe-se, assim, que a lei reforça que o desfazimento dos efeitos de um ato defeituoso não deriva simplesmente da sua incompatibilidade com norma hierarquicamente superior e que o requisito de validade não é o suficiente, por si só, para constatar o vício e o desfazimento do ato (JUSTEN FILHO, 2018).

Pontua-se, ainda, que, nessa análise precedente à invalidação dos atos administrativos, pode ocorrer um aparente conflito entre princípios. No entanto, eles não se excluem nem possuem amplitude fixada de antemão. Admitem, porém, em casos de tensão, que o intérprete verifique o grau de preponderância para a máxima extensão possível da aplicação de cada um deles no caso concreto. Nesse viés, determinado princípio poderá prevalecer em uma situação fática e ser preterido em outra (MARINELA, 2018).

Ao anular um ato deve, então, o administrador considerar diversos fatores, tais como: a presunção de validade que ele acompanha; a quantidade de efeitos que essa norma gerou no mundo jurídico (quanto mais efeitos o ato gerou, mais peso se tem a estabilização das relações jurídicas); e a boa-fé do administrado e do administrador (MARCONTE MARTINS, 2020).

Nesse sentido, é importante avaliar: se o vício inicial de fato precisava de correção; se houve estabilização do vício, de forma que não será mais necessária sua correção; se o direito exige ou faculta a invalidação, convalidação, reforma ou conversão do ato; se, em caso de invalidação, o direito exige ou faculta a edição de outro ato com conteúdo igual, similar ou diferente (com intuito de estabelecer as condições jurídicas almejadas pela

decisão); ou se é necessária a modulação de efeitos temporais da invalidação para recomposição da ordem jurídica (MARCONDE MARTINS, 2020).

A importância da motivação é, também, reforçada por esse dispositivo alterado na legislação. O regulamento, em seu artigo 4º, permite que o decisor, ao analisar as consequências jurídicas e administrativas, restrinja os efeitos da declaração ou decida que sua eficácia terá início em momento definido posteriormente. Essa modulação dos efeitos da decisão tem como finalidade buscar a mitigação dos ônus ou das perdas que sejam consideradas excessivas ou anormais dos administrados ou da administração pública, atentando-se para a peculiaridade do caso (BRASIL, 2019). Ainda sobre a motivação, o artigo 21, da LINDB, determina que “a decisão que, nas esferas administrativa, controladora ou judicial, decretar a invalidação de ato, contrato, ajuste, processo ou norma administrativa deverá indicar de modo expreso suas consequências jurídicas e administrativas” (BRASIL, 2018).

Essas consequências a que o artigo se refere são aquelas admissíveis pela Carta Magna, de 1988, e que, de fato, sejam exequíveis. Sendo assim, a anulação de um ato não pode resultar em estados jurídicos ou administrativos inconstitucionais e/ou inexecutáveis. Elas devem ser certas e prováveis. Desse modo, consequências plausíveis, mas com pouca probabilidade de se concretizarem, não devem ser indicadas pelo decisor (MENDONÇA, 2018).

Outro ponto a se destacar é o parágrafo único do artigo 21, da LINDB, que estabelece o dever formal de se indicar as condições para a regularização pós-invalidação, as quais devem ser proporcionais e equânimes (MENDONÇA, 2018). Ressalta-se ainda que, para Carvalho Filho (2020), a proporcionalidade está ligada à modulação de efeitos, enquanto a equanimidade se relaciona com o ideal de neutralidade e senso de justiça.

Uma das maneiras mais imediatas para o cumprimento da proporcionalidade é a criação de períodos de transição, que visa estabelecer prazos razoáveis para que o ato cesse a produção de efeitos e para que se realize a prática permitida em um novo ato. Em relação à equanimidade, tem-se que o dever de regularização não deve arrecadar em prejuízo aos interesses gerais. Assim, esse dever pode criar custo ao erário, uma vez que os interesses patrimoniais do Estado poderão estar em desconformidade com os interesses gerais (JOSÉ MENDONÇA, 2018).

Indubitavelmente, esse artigo do novo regramento legal abre uma larga margem de discricionariedade para a administração pública no que tange à modulação de efeitos decorrentes da invalidação. Adequar os marcos temporais para a fixação dos efeitos da invalidação com as peculiaridades de cada evento pode, em algumas situações, melhor preservar os princípios constitucionais e causar menores prejuízos para a coletividade,

alcançando-se a melhor solução para o interesse público (SAMPAIO SILVA; SOUZA MEIRELES, 2016).

2.5 Pesquisa na jurisprudência e decisões administrativas no CBMMG

Na pesquisa no *website* do TJMMG, aba jurisprudência, decisões monocráticas, matéria cível, período 25/04/2018 (data a qual a Lei n° 13.655 entrou em vigor) a 30/04/2021 (data da escrita do artigo), a palavra-chave “invalidação”, opção “qualquer palavra”, não foi encontrada em nenhum dado pelo buscador. Esse mesmo procedimento foi realizado com as palavras-chaves “LINDB” e “anulação”, que também não retornaram nenhuma informação. Usou-se ainda a palavra-chave “Lei de Introdução às Normas do Direito Brasileiro” na opção “todas as palavras” e nada se obteve.

A segunda busca foi realizada nos acórdãos, matéria cível, período 25/04/2018 a 30/04/2021, palavra-chave “anulação”, opção “qualquer palavra”, retornando dez (n=10) registros de decisões judiciais. Além disso, essa pesquisa foi efetuada com a palavra-chave “invalidação” e retornou um (n=1) registro de decisão judicial. Ao se fazer a pesquisa alterando a palavra-chave para “LINDB”, não se obteve novos dados. Também foi utilizada a palavra-chave “Lei de Introdução às Normas do Direito Brasileiro” na opção “todas as palavras” e nada se obteve.

Todas as decisões encontradas tinham relação com processos de punição, destacando-se, em grande parte, processos administrativos demissionários. Após a leitura na íntegra dessas decisões judiciais, observou-se que em nenhuma foi citada a LINDB ou anulação do ato administrativo disciplinar com modulação temporal de efeitos.

Uma segunda pesquisa foi promovida para se encontrar decisões administrativas no CBMMG que pudessem contribuir para o presente artigo. Nessa pesquisa, identificou-se todas as unidades do CBMMG que possuíam cartório, direção responsável por assessorar as decisões administrativas disciplinar do comandante da unidade, através do Detalhamento e Desdobramento do Quadro de Organização e Distribuição (DD/QOD) do CBMMG, contido na Resolução n° 987, de 1° de junho de 2021 (MINAS GERAIS, 2021). Com esses dados, utilizando o Sistema Eletrônico de Informações, foi encaminhado para essas unidades um ofício (APÊNDICE A) perguntando se já houve algum ato administrativo disciplinar (de recompensa ou punição) anulado e em que se realizou a modulação temporal de efeitos dentre o período de 25/04/2018 e 30/04/2021. Foi solicitada também a íntegra de eventuais decisões encontradas conforme os parâmetros pesquisados.

No CBMMG, 34 unidades possuíam cartório ou seção equivalente que elabora decisões administrativo-disciplinares em assessoramento aos comandantes, diretores e

chefes. Dessas, apenas 25 unidades responderam à pesquisa. Ao se averiguar as respostas, constatou-se que 24 unidades responderam que não houve, no período da pesquisa, anulação de ato administrativo (recompensa ou punição) e que tenha sido realizada modulação temporal de efeitos. O cartório do 3º BBM foi a única unidade que respondeu o questionário alegando que possuíam dois processos administrativos que se enquadravam nos termos pesquisados. Entretanto, em detalhada análise da íntegra das decisões, constatou-se que nenhum dos processos tinha decisões anuladas.

3 CONCLUSÃO

A Lei nº 14.184, de 2002, ao tratar da invalidação dos atos administrativos, definiu critérios essenciais, tais como: os princípios a serem obedecidos; a competência da administração pública para fazê-lo; e o prazo para realizar a invalidação. Todavia, não disserta sobre a projeção temporal de seus efeitos (MINAS GERAIS, 2002a). Tampouco, há menção nas leis e regulamentos disciplinares do CBMMG diretiva clara sobre a modulação de efeitos decorrente de anulação de atos administrativos.

A teoria da validade dos atos jurídicos no direito pátrio, em uma concepção mais tradicional, foi muito marcada pela concepção romana de que atos nulos seriam aqueles que nunca existiram, ou seja, um ato nulo seria aquele incapaz de gerar efeitos jurídicos (MARCONDE MARTINS, 2020). A doutrina contemporânea, porém, diferencia atos irregulares de atos inválidos. Atos administrativos que se enquadram no último caso devem ser revistos por meio da convalidação ou da invalidação (JUSTEN FILHO, 2016).

As normas do CBMMG que norteiam os processos disciplinares estão em conformidade com essa compreensão doutrinária mais atual (MINAS GERAIS, 2012). Nesse contexto, a Lei nº 13.655, de 2018, surgiu em busca do aprimoramento da atuação da administração pública e em prol da segurança jurídica, possibilitando que os efeitos ou regras de um ato sejam mantidos se esses forem anulados (FERNANDES DE SOUZA, 2018).

Assim, ao colocar como baliza a proporcionalidade e determinar a recomposição da ordem jurídica de modo equânime, a nova LINDB apontou para a possibilidade da modulação dos efeitos, permitindo atribuir ao ato anulatório eficácia “*ex tunc et ab initio*”, “*ex tunc et non ab initio*”, “*ex nunc*” e pro futuro (MARCONDE MARTINS, 2020).

A análise da doutrina mostrou que o ato administrativo contaminado por vício de legalidade deve em regra ser anulado. Contudo, poderá haver situações excepcionais que conduzam a administração a manter o ato inválido, como o decurso do tempo e a consolidação dos efeitos produzidos (CARVALHO FILHO, 2020).

Importante inovação da norma consiste no fato de que, ao impor o dever do administrador público de avaliar as consequências práticas da decisão, a lei ampliou a margem de discricionariedade nos casos concretos que assim o permitem. Simultaneamente, ela criou uma competência vinculada quando apenas uma solução for admissível como alinhada aos interesses gerais.

Não obstante, o dilema que se estabelece entre os princípios da legalidade e segurança jurídica é o principal responsável pela resistência dos órgãos de controle em aplicar a modulação de efeitos na anulação (REALE, 1980). Ele só é possível de ser solucionado cotejando um e outro princípio com a proporcionalidade adequada na busca pela decisão equânime. É verdade, no entanto, que mera edição da lei não é o suficiente para a concretização da segurança jurídica almejada por ela (MARCONDE MARTINS, 2020).

A pesquisa de decisões do TJMMG, bem como a pesquisa de decisões do CBMMG, não apontou resultados de invalidações irretroativas ou retroativas a partir de determinado marco envolvendo atos disciplinares do CBMMG. Como a alteração da LINDB é recente, isso poderia justificar a falta de achados em termos de pesquisa de jurisprudência e de decisões administrativas do CBMMG. Essa ausência de resultados traz, porém, um importante alerta de que a lei, embora já vigente e eficaz, pode não estar sendo considerada nas decisões sobre invalidação de atos administrativo-disciplinares.

De forma semelhante, não é vasta a doutrina que disserta especificamente sobre essa possibilidade. Entretanto, observa-se que as doutrinas e a legislação têm se tornado cristalinas no que tange a necessidade de proteger o princípio da segurança jurídica e de criar uma estabilização das relações entre indivíduos, protegendo os administrados com boa-fé e a confiança na administração pública.

Faz-se necessário, assim, para conferir real aplicação da lei, que o administrador público conheça os dispositivos alterados, identifique os limites à discricionariedade e obedeça aos comandos do legislador, conferindo, desse modo, maior segurança jurídica às decisões administrativas. E a motivação dos atos apontará se a decisão é legítima e atende aos vetores legais.

A pesquisa teve caráter exploratório, não exauriu, dessa maneira, o tema. Teve, todavia, o condão de revelar a necessidade de melhor aprofundamento na temática. Os seus resultados indicam aos gestores ferramentas no sentido de viabilizar a consecução da justiça e a concretização dos direitos dos administrados pela efetivação da segurança jurídica.

Evidentemente, as mudanças legislativas que alteram os paradigmas, como essa, demandam um tempo de amadurecimento doutrinário e jurisprudencial, a fim de que seja

superada a tradicional forma até então vigente. Nesse sentido, este estudo se apresenta como uma contribuição para o fomento desse debate sobre a modulação de efeitos temporais decorrentes da invalidação dos atos administrativos no âmbito do CBMMG.

REFERÊNCIAS

BISNETTO, Olympio Fraga. **Nulidades no Processo administrativo Disciplinar Comum e Militar**. Jundiaí: Paco Editorial, 2017.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Diário Oficial da União [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, n. 191-A, 5 de outubro de 1988, seção I.

BRASIL. **Decreto - Lei n. 4.657, de 04 de setembro de 1942**. Diário Oficial da União, Poder executivo, Brasília, DF, 04 set. 1942. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del4657.htm. Acesso em: 10 abr. 2021.

BRASIL. **Lei n. 13.655, de 25 de abril de 2018**. Diário Oficial da União, Poder executivo, Brasília, DF, 25 abr. 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Lei/L13655.htm. Acesso em: 10 abr. 2021.

BRASIL. **Decreto n. 9.830, de 10 de junho de 2019**. Diário Oficial da União, Poder executivo, Brasília, 10 jun. 2019. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2019/Decreto/D9830.htm. Acesso em: 12 abr. 2021.

CARVALHO FILHO, José dos Santos. **Manual de Direito Administrativo**. 34. ed. São Paulo: Grupo Editorial Nacional, 2020.

COSTA, José Armando da. **Teoria e prática do Processo Administrativo**. 4. ed. Brasília: Brasília Jurídica, 2002.

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. **Direito Administrativo**. 33. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2020.

FAGUNDES, Miguel Seabra. **O controle dos atos administrativos pelo Poder Judiciário**. 6. ed. rev. e atualizada. São Paulo: Saraiva, 1984.

FERNANDES DE SOUZA, Luis Sergio. As recentes alterações da LINDB e suas implicações. **Revista Jurídica**, São Paulo: ESMP, v.14, p. 123 – 132, set, 2018. Disponível em: https://es.mpsp.mp.br/revista_esmp/index.php/RJESMPSP/article/view/366. Acesso em: 22 jul. 2021.

JUSTEN FILHO, Marçal. **Curso de Direito Administrativo**. 4. Ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais LTDA, 2016.

JUSTEN FILHO, Marçal. Art. 20 da LINDB: Dever de transparência, concretude e proporcionalidade nas decisões públicas. **Revista de Direito Administrativo**, Rio de Janeiro: Edição Especial 2018, p. 13-41, nov. 2018. Disponível em: http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/documentacao_e_divulgacao/doc_biblioteca/bibli_

servicos_produtos/bibli_boletim/bibli_bol_2006/RDA-v.277_n.Esp.pdf. Acesso em: 12 abr. 2021.

MARINELA, Fernanda. **Direito administrativo**. 12. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2018.

MARCONDE MARTINS, Ricardo. As alterações da LINDB e a ponderação dos atos administrativos. **Revista de Direito Administrativo e Constitucional**, Belo Horizonte: A&C. Edição 2020, p. 259-284, jan./mar. 2020. Disponível em: <http://www.revistaaec.com/index.php/revistaaec/article/view/1139>. Acesso em: 25 abr. 2021.

MARQUES NETO, Floriano de Azevedo. Art. 23 da LINDB: O equilíbrio entre mudança e previsibilidade na hermenêutica jurídica. **Revista de Direito Administrativo**, Rio de Janeiro: Edição Especial 2018, p. 93-112, nov. 2018. Disponível em: http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/documentacao_e_divulgacao/doc_biblioteca/bibli_servicos_produtos/bibli_boletim/bibli_bol_2006/RDA-v.277_n.Esp.pdf. Acesso em: 12 abr. 2021.

MEDAUAR, Odete. **Direito Administrativo Moderno**. 21. ed. Belo Horizonte: Fórum Conhecimento Jurídico, 2018.

MENDONÇA, José Vicente Santos de. Art. 21 da LINDB Indicando conseqüências e regularizando atos e negócios. **Revista de Direito Administrativo**, Rio de Janeiro: Edição Especial 2018, p. 43-61, nov. 2018. Disponível em: http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/documentacao_e_divulgacao/doc_biblioteca/bibli_servicos_produtos/bibli_boletim/bibli_bol_2006/RDA-v.277_n.Esp.pdf. Acesso em: 12 abr. 2021.

MINAS GERAIS. **Lei n. 14.184, de 30 de janeiro de 2002**. Dispõe sobre o processo administrativo no âmbito da Administração Pública Estadual. Belo Horizonte, MG. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?ano=2002&num=14184&tipo=LEI>. Acesso em: 12 abr. 2021. 2002a.

MINAS GERAIS. **Lei n. 14.310, de 19 de junho de 2002**. Dispõe sobre o Código de Ética e Disciplina dos Militares do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=14310&comp=&ano=2002>. Acesso em: 12 abr. 2021. 2002b.

MINAS GERAIS. **Decreto n. 42.843, de 16 de agosto de 2002**. Regulamenta a Concessão de Recompensas, o Conselho de Ética e Disciplina Militares na Unidade – CEDMU, de que trata a Lei n. 14.310, de junho de 2002, que dispõe sobre o Código de Ética e Disciplina dos Militares do Estado de Minas Gerais - CEDM, e dá outras providências. Belo Horizonte, MG, 2021c. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DEC&num=42843&comp=&ano=2002>. Acesso em: 12 abr. 2021.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Resolução Conjunta n. 4.220, de 28 de junho de 2012**. Cria o Manual de Processos e Procedimentos Administrativos das Instituições Militares de Minas Gerais (MAPPA). Belo Horizonte: CBMMG, 2012. Disponível em: <https://policiamilitar.mg.gov.br/conteudoportal/uploadFCK/42bpm/21052013121148269.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2021.

MINAS GERAIS. Assembleia Legislativa. **Decreto n. 46.297, de 19 de agosto de 2013.** Contém o Regulamento de Promoção de Oficiais das Instituições Militares do Estado de Minas Gerais. Disponível em:
<https://www.lexml.gov.br/urn/urn:lex:br;minas.gerais:estadual:decreto:2013-08-19;46297>. Acesso em: 12 abr. 2021. 2013a.

MINAS GERAIS. Assembleia Legislativa. **Decreto n. 46.298, de 19 de agosto de 2013.** Contém o Regulamento de Promoção de Praças das Instituições Militares do Estado de Minas Gerais. Disponível em:
<https://www.lexml.gov.br/urn/urn:lex:br;minas.gerais:estadual:decreto:2013-08-19;46298>. Acesso em: 12 abr. 2021. 2013b.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Resolução n. 807, de 29 de agosto de 2018.** Dispõe sobre os fatores, a metodologia e os procedimentos para a Avaliação de Desempenho Individual (ADI), revoga a Resolução no 436, de 12 de agosto de 2011, e dá outras providências. Belo Horizonte: CBMMG, 2018.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Resolução n. 987, de 01 de junho de 2021.** Aprova o Resumo dos Cargos Ativados, o Quadro de Organização e Distribuição (QOD) e o Detalhamento e Desdobramento do Quadro de Organização e Distribuição (DD/QOD) do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) e altera a resolução nº 955, de 07 de janeiro de 2021. Boletim Geral Bombeiro Militar, Belo Horizonte.

NUNES, Jorge Amaury Maia. **Segurança jurídica e súmula vinculante.** São Paulo: Saraiva, 2010.

PEREIRA DE SOUZA. **Atos administrativos inválidos.** Belo Horizonte: Editora Fórum, 2012.

REALE, Miguel. **Revogação e anulamento do ato administrativo.** 2. ed. Rio de Janeiro: Forense, 1980.

SAMPAIO SILVA, Clarissa. **Limites à invalidação dos atos administrativos.** São Paulo: Editora Max Limonad, 2001.

SAMPAIO SILVA; SOUZA MEIRELES, Clarissa; Ivson Antonio. A invalidação dos atos administrativos e a modulação temporal de seus efeitos. **Revista de Direito Administrativo e Gestão Pública**, Curitiba, v. 2, n. 2, p. 20 – 35, Jul/Dez, 2016. Disponível em:
<https://www.indexlaw.org/index.php/rdagp/article/view/1296>. Acesso em: 12 jun. 2021.

SUNDFELD, Carlos Ari. **Ato Administrativo Inválido.** São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 1990.

ARTIGO ORIGINAL

ESTUDO DOS ACIDENTES AUTOMOBILÍSTICOS DA RMBH E PROPOSTA DE AÇÕES VISANDO REDUÇÃO DO TEMPO-RESPOSTA

Felipe Augusto Biasibette¹, Leandro Damião Boaventura¹

1. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais

RESUMO

Os acidentes de transportes terrestres são um dos maiores causadores de mortes na sociedade e quando equipes de resgate são mobilizadas rapidamente, as chances de sobrevivência são majoradas. O objetivo deste estudo foi analisar a distribuição espacial dos acidentes na Região Metropolitana de Belo Horizonte e o tempo-resposta do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais entre os anos de 2015 e de 2019. Pela análise quantitativa e o tratamento dos dados fornecidos pelo Centro Integrado de Informações de Defesa Social, chegou-se aos dois principais resultados: identificar os locais e logradouros com maior número de ocorrências nesse quinquênio e produzir um mapa de calor dos acidentes da RMBH. Com isso, foi possível propor ações estratégicas e operacionais para otimizar o atendimento e diminuir o tempo-resposta de salvamento e resgate de vítimas de acidentes de trânsito.

Palavras-chave: acidentes automobilísticos; acidentes de trânsito; tempo-resposta; primeiro atendimento de bombeiros.

STUDY OF RMBH'S AUTOMOTIVE ACCIDENTS AND PROPOSAL OF ACTIONS AIMING TO REDUCE THE RESPONSE TIME

ABSTRACT

Land transport accidents are one of the biggest causers of death in society and when rescue teams are quickly mobilized, the chances of survival are increased. The aim of this study was to analyze the spatial distribution of accidents in the Metropolitan Region of Belo Horizonte and the response time of the Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais between 2015 and 2019. Through quantitative analysis and treatment of data provided by the Centro Integrado de Informações de Defesa Social, two main results were reached: identifying the streets and places with the highest number of occurrences in this five-year period and producing a heat map of the RMBH accidents. With this, it was possible to propose strategic and operational actions to optimize service and reduce the response time and rescue of victims of traffic accidents.

Keywords: car accidents; traffic accidents; response-time; firefighters first-response.

Recebido em: 11/07/2022

Aprovado em: 21/11/2022

E-mail: felipe.biasibette@bombeiros.mg.gov.br, leandro.boaventura@bombeiros.mg.gov.br

1 INTRODUÇÃO

O sistema de transporte de uma cidade gera impactos diretos e indiretos na qualidade de vida de sua população, afetando-a positiva ou negativamente. Dentro dos impactos negativos, os acidentes rodoviários são a causa de 1,3 milhão de mortes anuais no mundo, com adicionais de 50 milhões de pessoas sofrendo com algum ferimento ou dano permanente (OMS, 2015). Com a crescente motorização vivenciada pelos países, as projeções são de que, até 2030, o tráfego rodoviário represente a terceira maior causa de mortes e seja responsável por quase 5% dos problemas de saúde. Diante desse cenário, a OMS propôs a Segunda Década de Ação pela Segurança no Trânsito entre 2021 e 2030, a qual tem como objetivo maior reduzir esse tipo de fatalidade em 50% no período. Entre os fatores listados pela OMS, temos que o atendimento pré-hospitalar para essas vítimas de Acidentes de Transporte Terrestre (ATT) precisa ser o mais rápido possível para majorar as chances de sobrevivência e minimizar os danos e sequelas.

O Brasil ainda é um destaque negativo nessa estatística, já que figura entre os países com maiores números de mortes no trânsito e com elevada taxa de mortalidade (OMS, 2015). Quando analisamos o panorama em todo o estado de Minas Gerais, vemos que os ATT foram causa de quase 220 mil internações em hospitais públicos e somaram 39.746 óbitos durante a última década, segundo a Secretaria de Estado de Saúde (SES-MG, 2021). Já em Belo Horizonte, a BHTRANS apresenta, em seu relatório de acidentes de trânsito, que a cidade teve, entre os anos de 2010 e 2019, em média, 65,6 veículos envolvidos em acidentes todos os dias, sendo que 1629 pessoas perderam a vida e mais 170.542 foram vítimas não fatais (BHTRANS, 2020).

Segundo Figueiredo *et al.* (2003), dois fatores que afetam a eficiência de um sistema de emergências e podem ser gerenciados e controlados por meio de planejamento são: o tamanho da frota de ambulâncias e sua respectiva localização. Além desses dois fatores, podemos perceber ainda uma relação direta entre a mortalidade e o tempo de resposta, uma vez que a Instrução Técnica Operacional 23/2017 (ITO 23) (MINAS GERAIS, 2017) conceitua que o “Período de Ouro” tem o tempo como primordial fator na sobrevivência das vítimas, sendo que 50% das mortes acontecem após a primeira hora do acidente e, assim, o atendimento pré-hospitalar deve acontecer o mais rápido possível.

O Plano de Comando do CBMMG para os anos de 2015 a 2026, em sua quarta edição, insere como objetivo estratégico 1, o Índice de Excelência no Atendimento com Tempo-Resposta (IEATR) que possui como indicadores: efetivo disponível, disposição da frota operacional, tempo-resposta e capilarização. A inclusão desse índice reforça a importância de otimizar a resposta das unidades de resgate e de salvamento e levanta um

questionamento sobre as intervenções necessárias para melhorá-lo (MINAS GERAIS, 2021).

Uma estratégia do Departamento de Saúde do Reino Unido (2007), para melhorar o tempo-resposta das ambulâncias, envolve um empenho dinâmico das viaturas por meio da análise da demanda histórica, de forma a identificar os locais com maior número de acidentes. Ainda, de acordo com o estudo, deve-se buscar garantir o efetivo mínimo para manter o nível do serviço de maneira a adequar os recursos com a demanda. Nessa mesma linha, Estochen, Strauss e Souleyrette (1998) apresentam cenários de diminuição do tempo-resposta quando veículos de emergência são empenhados em pontos-base de localização estratégica, que consideram volume e proximidade de acidentes. Ainda, nessa temática de estudo, Alexandre (2018) realizou uma análise do empenho de viaturas do CBMMG em pontos-base no município de Governador Valadares e citou como ganhos secundários, além do atendimento mais ágil: o aumento da sensação de segurança pela população e o aumento da visibilidade institucional.

Segundo a análise do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) na capital mineira, realizada por Silva (2010), e o estudo de Nogueira Júnior (2011) para a redução do tempo-resposta do SAMU em Belo Horizonte, o tempo médio para atendimento era de 21 minutos. O SAMU possui em operação 22 bases e 27 unidades de resgate, sendo 22 básicas e 5 avançadas, para atender Belo Horizonte. Foram efetivados cenários e simulações computacionais para otimizar esse tempo, considerando aumentar as bases de operações, aumentar as ambulâncias disponíveis, mudar a localização das bases e mudar a distribuição das quantidades de ambulâncias nas bases. Os autores conseguiram propor cenários com algumas mudanças que reduziram o tempo de resposta médio para até 15 minutos, não sendo possível reduzir esse valor médio para 10 minutos sem um grande investimento em ampliação de frota e equipes tripulantes.

Diante desse panorama, faz-se necessário estudar esses acidentes, que já são registrados em bancos de dados no Sistema Integrado de Defesa Social (SIDS), com o respectivo tratamento estatístico para produzir conhecimento, que poderá indicar tendências e nortear decisões para prevenir e reduzir os acidentes de transporte terrestre e os danos e sequelas para a sociedade. Levanta-se o questionamento se é viável realizar intervenções a fim de se minimizar os tempos de resposta nos atendimentos de ATT.

Este trabalho justifica-se pela possibilidade do CBMMG utilizar esse conhecimento para melhorar seu atendimento, com foco na redução do tempo-resposta e empenho mais eficiente de seus recursos operacionais.

O presente estudo foi dividido em quatro partes, iniciando com esta introdução e seus objetivos que justificam e mostram a importância desta pesquisa. Na segunda parte, foi

abordada a metodologia empregada, que consistiu na análise e tratamento do banco de dados disponibilizado pelo CINDS. A terceira parte apresentou os resultados encontrados e a discussão. Na quarta e última parte foram levantadas as considerações finais e as sugestões. Pretende-se, ao final desse trabalho, demonstrar que a hipótese de reduzir o tempo-resposta seja possível, por meio de propostas que otimizem o atendimento, do planejamento no emprego de recursos, de ações operacionais incisivas e de treinamentos.

O objetivo geral do trabalho foi estudar a distribuição dos acidentes de trânsito na malha viária da RMBH para subsidiar o Comando da Corporação com dados estatísticos para a tomada de decisões. Já os objetivos específicos foram: analisar o banco de dados, fazer o tratamento dos dados estatísticos do CINDS, definir parâmetros de recorte do banco de dados, elaborar mapa de calor dos acidentes, calcular tempo-resposta e propor alternativas visando diminuição do tempo-resposta.

2 METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

O estudo foi desenvolvido na Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), no estado de Minas Gerais, reunindo dados estatísticos dos acidentes de trânsito fornecidos pelo Centro Integrado de Defesa Social (CINDS). A RMBH, formada por 34 municípios, é o “cordão metropolitano” em torno da capital do estado de Minas Gerais, Belo Horizonte. Esses dados foram extraídos do banco de dados do sistema de Relatório de Defesa Social (REDS) e englobam as ocorrências de salvamento e de resgate atendidas pelo CBMMG, envolvendo acidentes automobilísticos, no período de janeiro de 2015 a dezembro de 2019. Os dois recortes, temporal e espacial, foram escolhidos considerando: a inauguração e operacionalização do Centro de Operações de Bombeiros (COBOM) no prédio Alterosas da Cidade Administrativa de Minas Gerais, as atualizações com uso de logradouros georreferenciados no sistema de REDS e a exclusão do ano de 2020, em que houve grande restrição na circulação de pessoas devido à pandemia do Covid-19.

Esse banco de dados do sistema de REDS, disponibilizado em planilha do *Microsoft Excel*, forneceu os seguintes campos relevantes: ano, Comando Operacional de Bombeiro (COB), Batalhão de Bombeiro Militar (BBM) e frações responsáveis pela área, código e natureza da ocorrência, logradouro com seu tipo, número, complemento, bairro, município, latitude e longitude, data e hora do registro, da comunicação, no local e do término do atendimento. O código e natureza das ocorrências fazem parte do documento de Diretriz Integrada de Ações e Operações (DIAO), utilizado no sistema REDS para descrever essas naturezas, padronizar o trabalho e integrar os procedimentos operacionais dos órgãos de segurança pública do estado (MINAS GERAIS, 2020).

No banco de dados foram identificadas 81 naturezas, das quais 34 são referentes às ocorrências de busca e salvamento (Grupo S) e 47 naturezas são de atendimento pré-hospitalar (Grupo V). Cinco naturezas respondem por 52,06% das ocorrências: vítima de colisão entre automóvel e motocicleta, vítima de queda (motociclista), vítima de atropelamento por automóvel (carro/caminhonete), vítima de colisão entre automóveis (carro/caminhonete) e capotamento de automóvel (carro, camioneta, caminhonete).

A partir desse banco de dados, com 16.860 registros de ocorrências, foram identificados que, dessas, 6.654 não possuem coordenadas geográficas listadas. Com o auxílio do aplicativo *GoogleMaps* foram pesquisadas e incluídas as coordenadas dos endereços que possuíam logradouro, número, bairro e município compatíveis, produzindo assim um banco de dados retificado. O sistema REDS valida endereços dos atendimentos quando são corretamente digitados ou marcados no mapa, fornecendo as coordenadas geográficas do local, que foram utilizadas para elaboração de mapas de calor das ocorrências atendidas pelo CBMMG.

Ressalta-se que essa metodologia está alinhada com aquela empregada pelo CINDS na produção dos mapas de calor incluídos em seus anuários estatísticos e relatórios estatísticos de trânsito (CINDS, 2017). Tal método utiliza o estimador de densidade de Kernel para confecção de mapas de calor, os quais possibilitam uma visão de eventos em uma área. O emprego de mapas de calor é mais intuitivo e de fácil compreensão para representar a influência de fenômenos em uma região, sendo o estimador de densidade de Kernel um dos principais métodos para identificar os pontos mais intensos (NETEK, 2018).

No banco de dados foram identificados 3.758 logradouros da RMBH com registros de acidentes de trânsito no período. Desses, 2.273 registraram somente um único evento, 549 registraram dois eventos e 289 tiveram três registros. Somados, esses logradouros com até três registros representam 82,78% do conjunto de logradouros, mas equivalem a apenas 25,14% das ocorrências registradas. Por meio da distribuição de frequências de ocorrências por logradouros, verificou-se que essa distribuição se enquadra em uma distribuição de Poisson, com a grande maioria dos logradouros concentrando a maior parte das ocorrências. A distribuição de Poisson considera ocorrências totalmente ao acaso, que não sofrem influências de eventos anteriores, podendo ser aplicada em acidentes automotivos (ZIBETTI, 2021). Foi calculada a média de 4,49 ocorrências por logradouro e o desvio-padrão de 26,26, que fornecem um coeficiente de variação de 584%. O coeficiente de variação é calculado pela divisão do desvio-padrão pela média e o valor muito elevado evidencia o caráter heterogêneo da amostra.

Com isso, ficou evidente a necessidade de realizar uma delimitação para tornar a amostra mais homogênea e coesa e para que os endereços que obtiveram quantidade

muito baixa de ATT não afetassem a análise da amostra. Assim, os mapas de calor produzidos podem melhor evidenciar os locais com maior concentração de acidentes. Dois tipos de recortes foram propostos: estudar apenas os logradouros que participaram com a quantidade mínima de uma ocorrência por mês no quinquênio (60 ocorrências no total) ou estudar somente os logradouros de maior frequência na tabela de distribuição até o montante de 50% de todas as ocorrências. O segundo critério mostrou-se mais abrangente ao abarcar todos os logradouros que contribuíram com o mínimo de 25 ocorrências no quinquênio (0,41 ocorrências por mês), por isso, foi o escolhido. Notou-se, em sua análise, que os logradouros mais influentes, apesar de corresponderem a apenas 2% de todos os logradouros, detém 50% de todas as ocorrências do banco de dados.

Desse banco de dados, também foi possível fazer uma estimativa do tempo-resposta ao se utilizar as datas e horários disponibilizados, que são: do fato, de comunicação do fato, da chegada da guarnição no local, do final do atendimento e do registro no sistema REDS. Obteve-se o tempo-resposta ao se comparar a data e hora do fato, lançados pelo COBOM após acionamento, com a data e hora da Guarnição Bombeiro Militar (GU BM) no local, repassados para o COBOM ou lançados no REDS, posteriormente. Esse tempo envolve a criação da chamada, recebimento pela Sala de Operações da Unidade (SOU) da unidade responsável, a postos e deslocamento. Portanto, trata-se do tempo completo que o CBMMG leva para receber e processar a chamada até estar no local em condições para atendimento. O valor médio para o tempo-resposta do banco de dados foi de 1h58min21seg, com desvio-padrão de 1h56min24seg.

O gráfico da frequência dos tempos-resposta apresentou uma distribuição assimétrica positiva, quando a média é deslocada para a direita e a moda representa o pico. Na análise do tempo foram encontrados e suprimidos da amostra 573 registros com tempo-resposta igual a zero (ou seja, foi preenchido como guarnição no local o mesmo horário da comunicação do fato), 174 registros de erros com o horário no local anterior ao horário de comunicação do fato e 316 registros com tempo de um minuto, aqui considerados como erro, uma vez que, segundo a ITO 01 (MINAS GERAIS, 2015), as guarnições possuem um minuto para estarem a postos na viatura. Por outro lado, foram encontrados valores muito grandes e, assim, também foram suprimidos os superiores a 2h33min de tempo-resposta, considerados como *outliers* nessa amostra da RMBH.

De acordo com Soares e Siqueira (1999), *outliers* são observações consideradas atípicas por serem valores muito pequenos ou muito grandes, em relação a amostra estudada. Dentre os métodos disponíveis para detectar esses valores, é possível calcular os *outliers* utilizando os quartis da amostra (VALLADARES NETO, 2017). De acordo com o autor supracitado, o primeiro quartil, Q1, representa um quarto dos menores valores, o

segundo quartil, Q2, representa metade dos valores (coincide com a mediana e, assim, divide as metades inferior e superior dos dados) e o terceiro quartil, Q3, representa três quartos dos valores e significa que um quarto dos dados é maior que esse valor. Desses, calcula-se a distância interquartílica (IIQ), que é igual ao terceiro quartil menos o primeiro quartil e, assim, pode-se calcular os valores atípicos. O cálculo dos *outliers* foi realizado abaixo, conforme a definição de Mota e Oliveira Filho (2009), que não separa esses valores atípicos em próximos ou distantes. Os quartis calculados são os seguintes:

- a) Q1 = 50min45seg;
- b) Q2 = 1h40min30seg;
- c) Q3 = 2h32min15seg;
- d) IIQ = Q3 - Q1 = 1h41min30seg;
- e) *Outliers* = valores maiores que $1,5 \times \text{IIQ} = 2\text{h}32\text{min}15\text{seg}$.

Esse recorte, então, retira os valores considerados atípicos e muito elevados, de maneira que os tempos-resposta dentro desse intervalo escolhido de 2min a 2h32min corresponderam a 15.724 registros, representando 93,26% da amostra.

Por fim, empregando-se o recurso de tabela dinâmica do *Microsoft Excel*, é possível fazer diferentes filtros e análises, sendo essa ferramenta utilizada também para realizar o levantamento temporal dos acidentes de trânsito na RMBH. Identificou-se a distribuição das ocorrências agrupadas hora a hora, ao longo dos dias, dos meses e dos cinco anos. Com isso, foi possível comparar os picos dos acidentes em determinados horários, dias e meses.

Como principal limitação encontrada no estudo tem-se o preenchimento incorreto ou incompleto dos registros das ocorrências. O sistema REDS ainda apresenta falhas na georreferência dos endereços mais afastados de áreas urbanas, fato que dificulta o mapeamento de ocorrências em rodovias e em locais fora dos grandes centros. Com isso, a presença de “vazios” nesses dados de coordenadas geográficas foi significativa, representando 42,60% do total e 36,64% da amostra escolhida, o que caracterizou uma falha no registro de ocorrências, assim como encontrado por Boaventura (2013).

Quanto ao tempo-resposta, por utilizar as informações presentes no banco de dados do CINDS, é possível que haja o preenchimento incorreto ou impreciso das informações, uma vez que depende totalmente do registro dos militares no local, em seu relatório ou em seu aviso via rádio para o COBOM.

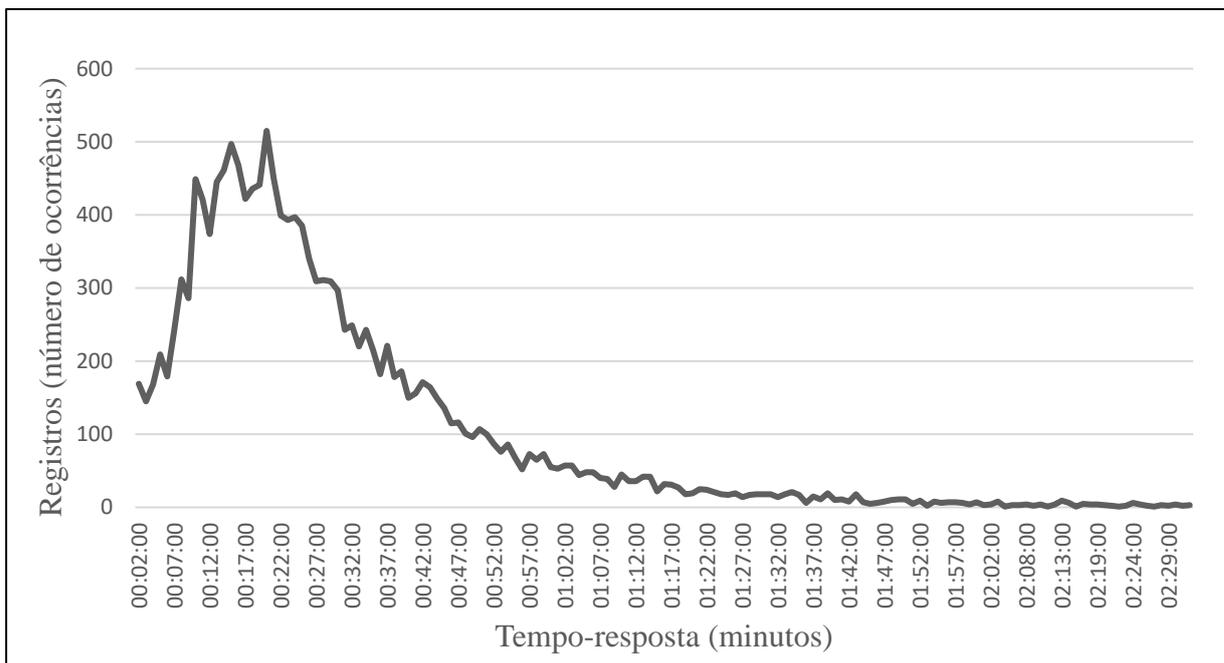
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após análise e tratamento dos bancos de dados do CINDS, foi realizada a listagem dos principais logradouros com incidência de acidentes automobilísticos, os tempos-resposta do CBMMG nesse tipo de atendimento e a sua distribuição por mês, dia da semana e hora. As distribuições encontradas estão alinhadas com os resultados do trabalho de Takahashi (2013), que fez um estudo dos acidentes de trânsito atendidos pelo CBMMG na cidade de Belo Horizonte, em 2012. Percebeu-se que o perfil de distribuição temporal permanece semelhante no município, mantendo-se os picos diários na manhã e noite, com um aumento na quantidade de acidentes automobilísticos nas sextas-feiras e nos sábados. Foi notada uma diferença em relação aos meses do ano, que apresentaram um perfil mais homogêneo, devido à análise ter sido realizada no período de cinco anos ao invés de um. Essa distribuição dos acidentes foi elencada abaixo, com a quantidade de registros entre parênteses:

- a) Diariamente - picos no período da manhã (entre 6h e 8h) e no período da noite (entre 18h e 20h), coincidindo com os horários de ida e de volta do trabalho, respectivamente;
- b) Semanalmente - quarta-feira tem o menor índice (2.204), com aumento na quantidade de acidentes na sexta-feira (2.511) e pico no sábado (2.828);
- c) Mensalmente - picos nos meses de abril (1.498) e julho (1.518), menores registros em fevereiro (1.236) e setembro (1.199);
- d) Anualmente - grande queda em 2016 (2.392) e posterior retomada até o pico em 2019 (4.041).

Pela estimativa dos tempo-resposta foi produzido o gráfico da Figura 1, eliminando-se os tempos listados como zero minutos, um minuto e acima 2h33min. Aqui, considera-se que tempos muito pequenos, inferiores a um minuto, indicam casos de erros no preenchimento dos relatórios, uma vez que, conforme citado na metodologia, o tempo de a postos das guarnições é de até um minuto. Pode-se observar no gráfico da Figura 1 que há uma concentração com picos de registros nos tempos entre 10 minutos e 21 minutos, quando se tem mais de 400 registros, com pico de 515 ocorrências com tempo-resposta de 20 minutos. Após isso, percebe-se uma queda até o tempo de 34 minutos, com 243 registros, quando essa queda fica mais suavizada até que em tempos acima de uma hora ela começa a se horizontalizar e tender a zero.

Gráfico 1 – Tempos-resposta x quantidade de registros



Fonte: elaborado pelo autor com dados de CINDS (2021).

O Plano de Comando, na 4ª edição, lista em seu portfólio a expansão do atendimento por meio da instalação e elevação de frações, seguindo um primeiro direcionamento pela população municipal. A RMBH possui frações do CBMMG em nove municípios e possui outros 16 que atendem ao parâmetro de população superior a 30 mil habitantes. A capilarização da corporação mostra-se como importante estratégia que consegue, também, a diminuição do tempo-resposta conforme foi identificado no município de Lagoa Santa.

Lagoa Santa registrou 588 ocorrências de ATT, no período considerado de 2015 a 2019. Destaca-se que a cidade teve inaugurada uma fração BM, um Posto Avançado (PABM), no dia 24 de maio de 2018, que impactou na quantidade de atendimentos realizados. Entre janeiro de 2015 e o dia 23 de maio de 2018, foram registradas 323 ocorrências de acidentes automobilísticos, significando 7,88 por mês. Após a inauguração do PABM houve 265 atendimentos em 19 meses, o que gera uma média de 13,95 atendimentos desse tipo, por mês. O tempo médio para resposta do CBMMG na cidade era de 56min16seg, antes da instalação e, após, caiu para 32min33seg. Esse aumento do atendimento e a diminuição dos tempos de resposta são esperados quando uma unidade do CBMMG é inaugurada, o que reforça a importância da capilarização para melhoria desses índices.

Pelo critério de corte escolhido, conforme explicado na seção de metodologia, foram selecionados os logradouros com maior número de acidentes na RMBH, de maneira que o mapa de calor produzido fosse capaz de evidenciar os principais pontos críticos de acidentes. Dentre os 78 logradouros do banco de dados considerados no estudo, 34 estão em Belo Horizonte, 17 em Contagem, 6 em Santa Luzia, 6 em Sabará, 6 em Lagoa Santa, 5 em Betim, 5 em Ribeirão das Neves e 2 em Vespasiano. Destaca-se que as rodovias e algumas avenidas aparecem em mais de um município e que alguns municípios foram englobados no recorte devido ao fato de terem rodovias em sua área, como o caso de Brumadinho, Caeté, Nova União, Nova Lima, Pedro Leopoldo, entre outros.

De acordo com o Plano de Comando 2015-2026, 3ª edição (MINAS GERAIS, 2019), o CBMMG fixou como objetivo a instalação de pelotões no segundo ciclo, até 2022, e terceiro ciclo, até 2026. No segundo ciclo, existe previsão da criação de frações em sete municípios da RMBH: Betim, Brumadinho, Caeté, Esmeraldas, Ibirité, Nova Lima e Pedro Leopoldo. Já no terceiro ciclo, são contemplados os municípios de Igarapé e Matozinhos. Ressalta-se que em 2020, fora do quinquênio estudado, foi inaugurado um Posto Avançado em Santa Luzia. O Quadro 1 apresenta um quadro-resumo com as cidades da RMBH, quantidade de ocorrências registradas no quinquênio e tempo-resposta médio.

Quadro 1 – Quantidade de registros e tempo-resposta médio dos Municípios da RMBH no quinquênio 2015-2019

Município	Registros	Tempo-resposta	Unidade BM	Previsão de abertura no próximo quinquênio
Belo Horizonte	7908	25min29seg	10	Não
Contagem	2129	25min06seg	2	Não
Sabará	1236	36min26seg	1	Não
Vespasiano	998	36min43seg	1	Não
Santa Luzia	755	42min18seg	1	Não
Ribeirão das Neves	689	34min56seg	1	Não
Lagoa Santa	588	45min34seg	1	Não
Betim	447	31min39seg	Não	Sim (2022)
Nova Lima	312	33min48seg	Não	Sim (2022)
Caeté	255	34min41seg	Não	Sim (2022)
Ibirité	240	33min54seg	Não	Sim (2022)
Nova União	238	20min34seg	1	Não
Esmeraldas	227	45min35seg	Não	Sim (2022)
Jaboticatubas	162	1h13min20seg	Não	Não
Juatuba	151	24min35seg	1	Não
Pedro Leopoldo	115	36min19seg	Não	Sim (2022)
São José da Lapa	79	34min15seg	Não	Não
Brumadinho	56	1h0min36seg	Não	Sim (2022)
Confins	49	30min45seg	Não	Não
Sarzedo	49	38min08seg	Não	Não
Mateus Leme	42	36min35seg	Não	Não
Igarapé	30	37min41seg	Não	Sim (2026)
Mario Campos	20	36min33seg	Não	Não
São Joaquim de Bicas	18	37min03seg	Não	Não
Matozinhos	13	35min14seg	Não	Sim (2026)
Taquaraçu de Minas	13	36min18seg	Não	Não
Florestal	11	15min55seg	Não	Não
Itatiaçu	10	14min36seg	Não	Não
Rio Acima	6	1h16min	Não	Não
Baldim	4	1h14min	Não	Não
Itaguara	4	46min15seg	Não	Não
Raposos	3	34min20seg	Não	Não
Rio Manso	2	31min	Não	Não
Capim Branco	1	30min	Não	Não
Total	16860	30min25seg	19	9

Fonte: elaborado pelo autor com dados de CINDS (2021).

Pode-se identificar que os tempos-resposta médios na RMBH são, no geral, menores nos municípios com frações BM instaladas e que a média geral de 30min25seg é impactada por Belo Horizonte e por Contagem, uma vez que possuem os menores tempos e correspondem juntos a 59,53% do total de atendimentos. Os outros 32 municípios possuem, retirados esses dois principais, o tempo médio de 37min49seg, um aumento de 24,33% no tempo médio total.

A Tabela 1 apresenta os 25 logradouros com maior número de registros resultantes do critério de corte no banco de dados. As rodovias federais e estaduais têm grande participação nesse total, seguidas pelas principais avenidas de Belo Horizonte e de Contagem.

Tabela 1 – Logradouros e seus números de ocorrências

Logradouro	Registros	Porcentagem
Rodovia BR 381	1143	6,779%
Rodovia MG 010	652	3,867%
Anel Rodoviário	405	2,402%
Av. Pres. Antônio Carlos	356	2,112%
Rodovia BR 040	350	2,076%
Rod. BR 262	310	1,839%
Av. Cristiano Machado	309	1,833%
Rodovia MG 424	260	1,542%
Av. do Contorno	209	1,240%
Av. Amazonas	187	1,109%
Av. Tereza Cristina	182	1,079%
Av. Pres. Juscelino Kubitscheck	137	0,813%
Av. Afonso Pena	132	0,783%
Av. dos Andradas	129	0,765%
Av. João César de Oliveira	122	0,724%
Via Expressa de Contagem	122	0,724%
Rodovia MGC/MGT 262	115	0,682%
Via Expressa	107	0,635%
Av. Dom Pedro I	107	0,635%
Rodovia MG 005	105	0,623%
Av. Brasília	101	0,599%
Rodovia LMG 806	96	0,569%
Av. Severino Ballesteros Rodrigues	92	0,546%
Av. Dom Pedro II	91	0,540%
Av. Vilarinho	88	0,522%

Fonte: elaborado pelo autor com dados de CINDS (2021).

A partir das coordenadas geográficas do banco de dados retificado, foram elaborados os mapas de calor da Figura 1 e da Figura 2. Na Figura 1, é possível visualizar a quantidade de registros nos principais logradouros da RMBH em uma visão geral, destacando-se vários pontos de concentração. Nesses mapas, a intensidade de ocorrências é descrita pelo tom de cinza, do cinza claro até o preto, sendo que quanto mais escuro, maior a quantidade de acidentes e mais crítico é o local.

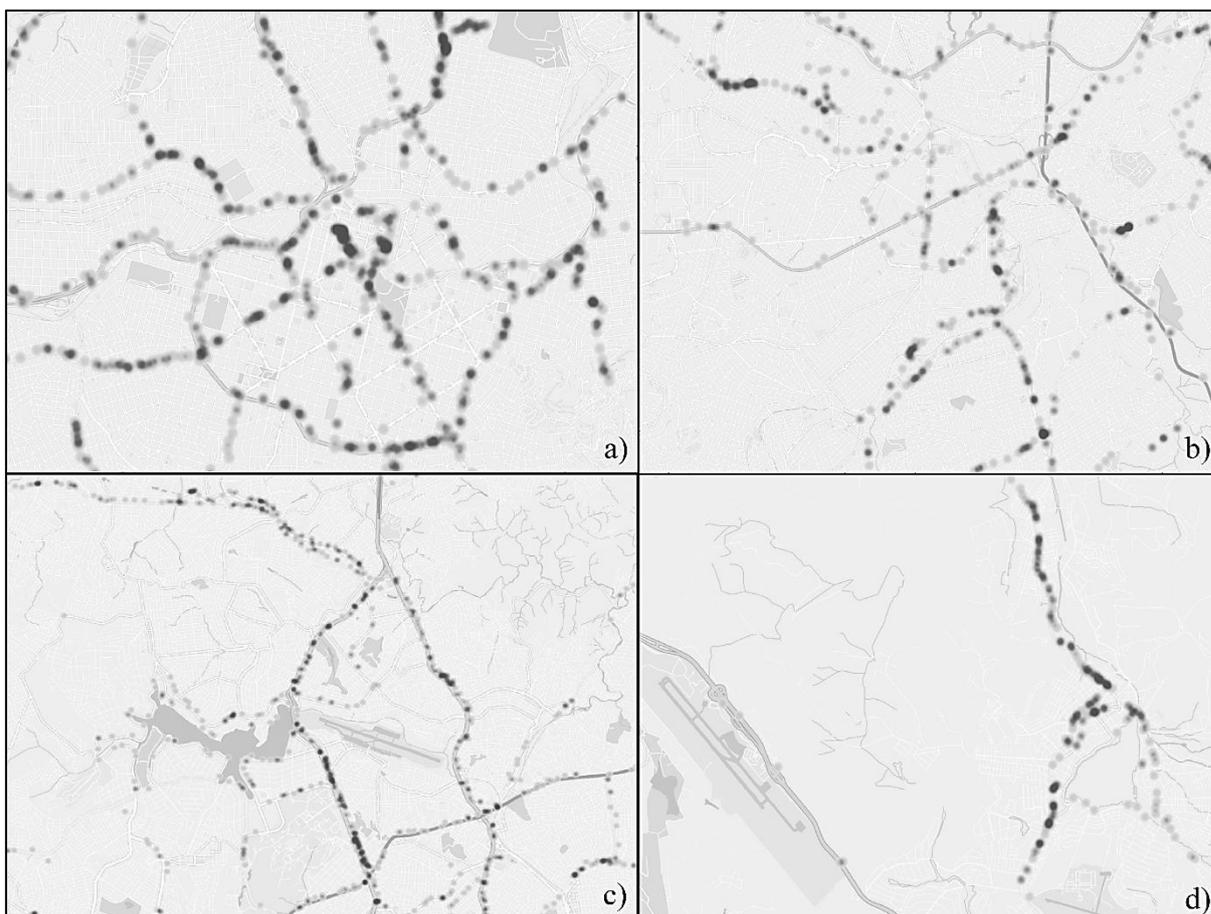
Figura 1 – Mapa de calor dos acidentes automobilísticos da RMBH



Fonte: elaborado pelo autor.

Na Figura 2, mapa (a), ficam evidentes os registros na Av. do Contorno, Av. Amazonas e Av. Afonso Pena, sendo a região da Rodoviária de Belo Horizonte um grande foco na região central. Já no mapa (b), destacam-se a Via Expressa de Contagem, Av. Tereza Cristina, Av. Amazonas na chegada da Cidade Industrial, Av. Waldyr Soeiro Emrich no Barreiro e Av. João César de Oliveira, com concentração na Praça Doutor Paulo Pinheiro Chagas, próxima ao 2º BBM. No mapa (c), observa-se a concentração de acidentes nas avenidas Av. Presidente Antônio Carlos, Av. Cristiano Machado, Av. Vilarinho e Av. Padre Pedro Pinto na região de Venda Nova e no Anel Rodoviário, com destaque a região, próxima ao 3º BBM, local que historicamente apresenta-se como foco de ATT. O mapa (d) é um recorte que evidencia as rodovias MG010 e MG424, ficando nítido os registros no município de Lagoa Santa.

Figura 2 – Mapas de calor localizados



Fonte: elaborado pelo autor.

Notas: a) Região Central de Belo Horizonte; b) Cidade Industrial e Barreiro; c) Pampulha, Venda Nova e Linha Verde; e d) Lagoa Santa e Aeroporto de Confins.

Percebe-se que, próximo às frações do CBMMG, existe uma tendência em se acumular atendimentos de acidentes automobilísticos, com aumentos expressivos quando se inaugura uma nova unidade, como no caso de Lagoa Santa. Também são notáveis alguns pontos críticos entre os logradouros com maiores números de ocorrências nos cruzamentos entre avenidas ou rodovias, com destaque para os cruzamentos com o Anel Rodoviário. Com ele, percebe-se a concentração de acidentes no encontro com Av. Presidente Antônio Carlos, Av. Cristiano Machado, Rodovia BR262, Av. Pedro Segundo, Av. Tereza Cristina, Av. Amazonas e Rodovia MG040.

4 CONCLUSÃO

Pelos resultados obtidos, foi possível identificar onde há predominância dos ATT na RMBH e determinar pontos críticos de concentração, cumprindo com os objetivos propostos. Essas informações podem balizar a tomada de decisões e a implementação de ações para otimizar o atendimento pelo CBMMG e para auxiliar as prefeituras e as agências municipais no planejamento e emprego de recursos visando a prevenção dos acidentes. Além disso, a hipótese proposta no início desse trabalho foi ratificada ao passo que foi demonstrado nos mapas de calor que as unidades da corporação são verdadeiros focos de atendimento e que, com a criação de novas unidades, há uma tendência em se aumentar a quantidade de atendimentos com um menor tempo-resposta.

Conforme Alexandre (2018), é importante a realização de treinamentos e reforços com a tropa para que seja dada à devida atenção ao preenchimento do REDS com as coordenadas geográficas corretamente identificadas e inseridas. Sugere-se, nesse ponto, que o sistema seja configurado para não aceitar o preenchimento de horário do fato idêntico ao horário da guarnição no local e de se reforçar, durante o preenchimento, o aviso automático do sistema caso o redator não insira uma localidade validada. Também é mister que os registros e preenchimentos dos horários sejam realizados da maneira mais rápida e precisa possível, com especial atenção do COBOM para esses registros. Ambas as medidas servem para que os bancos de dados fiquem completos e mais exatos e, assim, forneçam informações confiáveis e estatísticas que irão auxiliar nas tomadas de decisões em nível estratégico.

O empenho de militares nas unidades de resgate é mais desgastante no médio prazo, do que nas guarnições de socorro e de salvamento, devido a elevada quantidade de atendimentos, de maneira que é dada uma atenção especial a essas viaturas para que ocorram as devidas manutenções e revezamento de guarnições. Ainda assim, a rotatividade de viaturas e de militares é elevada e são necessárias adequações diárias de acordo com

demandas específicas de serviço. Na escala de serviço operacional, os militares fazem jus a folgas de acordo com o banco de horas da unidade e é usual que trabalhem doze horas e sejam liberados para folga. Nessas situações, então, em especial no 1º BBM e no 3º BBM, onde temos frações destacadas próximas, ocorre um remanejamento de efetivo devido a saída de um ou dois militares entre a sede, os pelotões e os postos avançados para o período noturno. Sugere-se que, na elaboração dos planejamentos de escala, sejam consideradas essas liberações e que envolvam as distribuições de viaturas e de efetivo entre as frações, visando não deixar desguarnecidos os pontos focais identificados no trabalho.

De acordo com os mapas de calor produzidos, são identificadas as regiões com maior concentração de acidentes e que são estratégicas para a localização de Unidades de Resgate (UR). Recomenda-se que sejam envidados esforços para sempre ter unidades de resgate nas seguintes frações do CBMMG, na RMBH:

- a) 1º BBM: PA Centro;
- b) 2º BBM: Sede e Pelotão Barreiro;
- c) 3º BBM: Sede, Pelotão Venda Nova, PA Lagoa Santa.

Assim, a localização das viaturas deve ser levada em consideração quando forem realizados remanejamentos e redistribuição do efetivo. Sugere-se que os revezamentos ocorram entre militares das unidades com o foco em manter as UR nessas seis localidades. Assim, não seriam deslocadas as viaturas, mas sim os militares, adequando-se à demanda, objetivando o pronto emprego com menor tempo-resposta.

Além disso, chegou-se à conclusão que a adoção de pontos-base não é efetiva para a RMBH, tendo em vista a quantidade e a distribuição das frações e o grande número de atendimentos. Assim, é esperado que uma GU BM não fique sem acionamento por períodos suficientes que justifiquem a presença em um ponto-base. Conclui-se ainda, que o plano de abertura de frações para capilarização do atendimento está em conformidade com as informações encontradas neste trabalho para expandir o atendimento e diminuir o tempo-resposta.

Como sugestões para trabalhos futuros existe a possibilidade de analisar o banco de dados após aprimoramento, em uma parceria com o CINDS. Ainda, pode-se estudar um método preciso e automático para medição dos tempos de deslocamento para se chegar no tempo-resposta, como a utilização de dados de aparelhos pelo Sistema de Posicionamento Global. O CBMMG poderia, nessa proposta, adquirir e utilizar o módulo de localização dos rádios empregados no serviço operacional ou ainda adotar celulares funcionais com rastreamento para os chefes de guarnição.

REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, Wagner Ribeiro. **Prevenção em ponto-base**: um estudo sobre a implantação de pontos-base na área urbana da cidade de Governador Valadares – MG. Belo Horizonte, 2018.

BOAVENTURA, Leandro Damião. **Estatísticas de acidentes de trânsito na Região Metropolitana de Belo Horizonte**: Estudo da tendência de deslocamento dos focos de acidentes como forma de auxiliar o planejamento do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. 2013. 69f. Monografia – Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, 2013.

DEPARTAMENTO DE SAÚDE DO REINO UNIDO. **Improving ambulance response times**: high impact changes and response times algorithms for NHS ambulance trusts. Londres, 2007. Disponível em: <http://aace.org.uk/wp-content/uploads/2011/11/Improving-ambulance-response-times-high-impact-changes-and-response-time-algorithms-for-NHS-ambulance-trusts.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2021.

BHTRANS. EMPRESA DE TRANSPORTE E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE. **Informações sobre acidentes de trânsito com vítimas no município de Belo Horizonte – ano 2019**. Belo Horizonte, 2020. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/bhtrans/2020/2019-relatorio-de-acidente-de-transito-com-vitima.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2021.

ESTOCHEN, Bradley; STRAUSS, Tim; SOULEYRETTE, Reginald. **An assessment of emergency response vehicle pre-deployment using GIS identification of high-accident density locations**. Universidade do Estado de Iowa, Ames, 1998.

FIGUEIREDO, A. P. S. *et al.* **Modelos de localização de ambulâncias**. III WORCAP, 2003, São José dos Campos. São José dos Campos, SP: INPE, 2003. 6 p.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica Operacional 01**. Padronização do Serviço Operacional. Atualização 2015. Belo Horizonte, 2015.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica Operacional 23**. Protocolo de Atendimento Pré-Hospitalar. 2.ed. Belo Horizonte, 2017.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica Operacional 25**. Padronização do Registro de Eventos do Corpo de Bombeiros Militar. 3.ed. Belo Horizonte, 2020.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Plano de Comando 2015/2026** - Revisão 2019. 3.ed. Belo Horizonte, 2019.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Plano de Comando 2015/2026** - Revisão 2021. 4.ed. Belo Horizonte, 2021.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. CINDS. **Relatório Estatístico de Trânsito – Ano 2016**. Centro Integrado de Informações de Defesa Social, 2017.

NETEK, Rostislav. **Implementation of Heat Maps in Geographical Information System: Exploratory Study on Traffic Accident Data.** 2017. Universidade de Palacký. Olomouc, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/327072330_Implementation_of_Heat_Maps_in_Geographical_Information_System__Exploratory_Study_on_Traffic_Accident_Data. Acesso em: 16 ago. 2021.

NOGUEIRA JÚNIOR, Luiz Carlos. **Um estudo para redução do tempo de resposta do SAMU de Belo Horizonte através da realocação das bases de operação.** 2011. 87f. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

OMS. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Global status report on road safety 2018.** Genebra, 2018. Disponível em: <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/277370/WHO-NMH-NVI-18.20-eng.pdf?ua=1>. Acesso em: 13 ago. 2021.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DE MINAS GERAIS. **Vida no trânsito.** Belo Horizonte, 2021. Disponível em: <https://www.saude.mg.gov.br/vidanotransito>. Acesso em: 13 ago. 2021.

SILVA, Pedro Marinho Sizenando. **Análise do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) de Belo Horizonte via simulação e otimização.** 2010. 134f. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

SOARES, José Francisco; SIQUEIRA, Arminda Lúcia. **Introdução à estatística médica.** Departamento de Estatística da UFMG, Belo Horizonte, 1999.

TAKAHASHI, Hugo Costa. **Estudo sobre o perfil dos acidentes de trânsito com vítimas ocorridos em Belo Horizonte atendidos pelo Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais no ano de 2012.** 2013. 67f. Monografia – Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, 2013.

VALLADARES NETO, José. Boxplot: Um recurso gráfico para a análise e interpretação de dados quantitativos. **Revista Odontológica do Brasil Central**, v. 26, n. 76, maio, 2017. Disponível em: <https://www.robrac.org.br/seer/index.php/ROBRAC/article/view/1132/897>. Acesso em: 12 de ago. de 2021.

ZIBETTI, André. **Processos de Chegada:** Distribuição de Poisson. Universidade Federal de Santa Catarina, 2021. Disponível em: <https://www.inf.ufsc.br/~andre.zibetti/probabilidade/poisson.html>. Acesso em: 16 ago. 2021.

ARTIGO ORIGINAL

LISTA DE TECNOESTRESSORES OCUPACIONAIS: AVALIAÇÃO DO USO DE APLICATIVOS DE MENSAGENS ENTRE BOMBEIROS

Carolina Lúcia Simões Ramos¹, Eduardo de Paula Lima¹

1. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais

RESUMO

O artigo descreve a construção de um questionário de autorrelato que mensura a exposição dos bombeiros militares a eventos tecnostressores relacionados ao uso de aplicativos de mensagens instantâneas como ferramenta de trabalho. A formulação do instrumento denominado Lista de Tecnoestressores Ocupacionais (LTO) seguiu a metodologia de elaboração de instrumentos psicométricos recomendada pela literatura. A LTO piloto foi desenvolvida com 14 itens, organizados em três dimensões: demanda de trabalho, invasão da vida pessoal e produtividade. Os itens se mostraram teoricamente adequados e apresentaram evidências de validade e confiabilidade quando aplicados a uma amostra de 688 bombeiros militares. As análises das correlações bivariadas de Pearson sugerem que o aumento das dimensões demanda de trabalho e invasão da vida pessoal causam uma diminuição da produtividade percebida pelos bombeiros militares.

Palavras-chave: Smartphone; Tecnoestresse; Tecnologias de Comunicação e Informação; Aplicativos de Mensagens Instantâneas; Saúde do Trabalhador.

LIST OF OCCUPATIONAL TECHNOSTRESSORS: MESSAGING APPLICATIONS ASSESSMENT AMONG FIREFIGHTERS

ABSTRACT

The article describes the construction of a self-report questionnaire that measures the exposure of military firefighters to techno-stressful events related to the use of instant messaging applications as a work tool. The elaboration of the instrument called List of Occupational Techno-stressors (LTO) followed the methodology of elaboration of psychometric instruments recommended by the literature. The pilot LTO consists of 14 items, organized into three dimensions: work demand, invasion of personal life and productivity. The items were shown to be theoretically adequate and show evidence of validity and reliability when applied to a sample of 688 military firefighters. Pearson's bivariate correlation analysis suggests that the increase in the dimensions of work demand and invasion of personal life cause a decrease in the productivity perceived by military firefighters.

Keywords: Smartphone; Technostress; Communication and Information Technologies; Instant Messaging Applications; Worker's Health.

Recebido em: 12/07/2022

Aprovado em: 02/05/2023

E-mail: carolina.ramos@bombeiros.mg.gov.br, eduardo.lima@bombeiros.mg.gov.br



1 INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea convive com um uso cada vez mais frequente de equipamentos, aplicativos e serviços informatizados (CARLOTTO, 2011). No conjunto, tais elementos podem ser definidos como Tecnologias de Comunicação e Informação (TICs). Os aplicativos de mensagens instantâneas, como WhatsApp e Telegram, pertencem a esse rol e são amplamente utilizados para entretenimento, trabalho e interação com amigos e familiares. Por meio desses aplicativos, os usuários podem enviar e receber mensagens de texto e voz em tempo real, fazer chamadas de voz gratuitas, enviar fotos, vídeos, localização, arquivos de texto e outros conteúdos. Sua popularidade é inegável: em janeiro de 2017, estima-se que o WhatsApp era o principal serviço de mensagens instantâneas em 109 países, incluindo o Brasil (LEE et al., 2016; VENDA, 2020).

As TICs tornaram possível a comunicação não presencial em contextos ocupacionais. Progressivamente, os trabalhadores passaram a depender mais das TICs na execução das suas atividades, sendo exigido deles não só mais capacitação para se adequar aos novos meios, mas também maior velocidade e dinamismo. O cenário trouxe pontos positivos e negativos. Por um lado, há ganhos econômicos e de produtividade no trabalho; por outro, as TICs aumentaram a exigência cognitiva sobre os trabalhadores, como capacidade de memória, atenção, concentração e raciocínio, gerando riscos de sobrecarga (CARLOTTO, CÂMARA, 2010; CARLOTTO, 2011; LEE et al., 2016).

A inserção das novas tecnologias no ambiente de trabalho é alvo de estudos sobre a saúde no trabalho. A literatura cita o estresse tecnológico, tecnoestresse, como um potencial efeito psicossocial negativo decorrente do uso de TICs, sendo observado ainda nos anos 1980, quando sua conceituação inicial foi proposta pelo psiquiatra americano Craig Brod (1984). As investigações a respeito do tecnoestresse ainda são incipientes, principalmente no Brasil. Ainda assim, há certo consenso quanto aos prejuízos para a saúde dos indivíduos: problemas de sono, dores de cabeça, dores musculares, transtornos gastrointestinais, dificuldades de concentração, irritabilidade e sentimento de perda de controle. Do ponto de vista das organizações, o tecnoestresse parece aumentar as taxas de absenteísmo e comprometer o desempenho de trabalhadores (CARLOTTO & CÂMARA, 2010; CARLOTTO, 2011; LEE et al., 2016; PEREIRA et al., 2017).

No presente estudo, tecnoestresse foi definido como um estado psicológico negativo relacionado ao uso de TICs como ferramenta de trabalho. Nessa mesma direção, o termo tecnoestressores foi adotado para indicar os eventos ou estímulos que podem resultar em um quadro de tecnoestresse.

No Brasil, o tecnoestresse ganhou maior destaque nos anos 1990, quando as pessoas passaram a ter mais acesso à internet, celulares e notebooks. Atualmente, ainda são poucas as pesquisas que investigam a influência dos aplicativos de mensagens instantâneas no estresse ocupacional. Por vezes, o tecnoestresse não é sequer considerado um problema de saúde mental, mas apenas um vício tecnológico, o que torna difícil seu diagnóstico e tratamento (CARLOTTO & CÂMARA, 2010; CARLOTTO, 2011; PEREIRA et al., 2017; CABRAL, 2021; VENDA, 2020). Apesar disso, a relevância das consequências do tecnoestresse para a saúde dos trabalhadores brasileiros é evidenciada pela crescente discussão jurídica acerca do direito à desconexão dos trabalhadores de suas atividades laborais durante os períodos de lazer e descanso. Esse cenário mostra que o tema precisa ser mais debatido na comunidade acadêmica e nas instituições (CARDIM, 2020).

No Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG), as TICs tornaram-se ferramentas importantes, principalmente durante o período de trabalho remoto, quando a pandemia causada pela Covid-19 contribuiu para a aceleração das transformações nas estruturas organizacionais. Nesse contexto, identificou-se uma lacuna na literatura, uma vez que, supostamente, não existe um instrumento que avalie a exposição de bombeiros militares a tecnoestressores e não se sabe se é possível construí-lo.

Diante desse problema, esta pesquisa tem como objetivo desenvolver um instrumento de autorrelato que avalie essa exposição, reunindo evidências de validade de conteúdo, construto e fidedignidade sobre sua versão final. Tal estratégia encontra justificativa no Programa de Sustentação “Saúde, Qualidade de Vida e Valorização do Bombeiro Militar” do eixo base de “Fortalecimento Organizacional” previsto na 4ª edição do Plano de Comando do CBMMG, pois vislumbra os trabalhadores como protagonistas capazes de pensar suas condições de trabalho e contribuir com a construção de possíveis ações ou programas de saúde ocupacional (MINAS GERAIS, 2021).

2 MÉTODO

2.1 Delineamento

A investigação foi organizada em dois estudos, ambos de caráter empírico, exploratório e observacional. O *Estudo 1* visou o desenvolvimento de um instrumento sobre tecnoestressores no trabalho com base na literatura sobre o tema. O *Estudo 2* buscou aplicar a versão final do instrumento em uma amostra de bombeiros no intuito de levantar evidências de validade e fidedignidade (CRESWELL et al., 2021).

2.2 Participantes

Duas amostras de participantes compuseram o *Estudo 1*. A análise de conteúdo foi feita por um comitê de avaliadores (juízes especialistas) composto por duas psicólogas com experiência em desenvolvimento de instrumentos psicométricos. A análise semântica foi feita por oito bombeiros militares do CBMMG de ambos os sexos, com idade entre 27 e 41 anos, trabalhando em escala administrativa, operacional, guarda e no Curso de Formação de Oficiais (CFO). Desses, quatro possuíam ensino médio/técnico completo e/ou ensino superior completo e quatro possuíam ensino superior completo e/ou pós-graduação. Uma amostra composta por 727 bombeiros militares do CBMMG compôs o estudo.

2.3 Instrumentos

2.3.1 Questionário de avaliação de conteúdo

Esse instrumento foi desenvolvido para análise de juízes especialistas no *Estudo 1*. Uma versão inicial (incluindo instruções, itens e escala de resposta) foi avaliada pelas juízas segundo três critérios. Critério A: avaliação de qual dimensão teórica o especialista julgou adequar-se melhor ao item; critério B: pertinência teórica, associada à relevância do conteúdo do item; e critério C: pertinência textual do item, relativo à sua clareza e compreensão. Também foi destinado um espaço em branco de preenchimento opcional para que as juízas indicassem outra dimensão que julgassem mais adequada a cada item.

2.3.2. Questionário de análise semântica

Esse instrumento foi desenvolvido para avaliação semântica do público-alvo no *Estudo 1*, sendo dividido em três blocos: 1) sociodemográfico (idade, sexo, maior qualificação acadêmica), no intuito de caracterizar a amostra; 2) avaliação no nível de compreensão dos itens, em que o respondente escreveu com suas próprias palavras o que entendeu de cada um; e 3) duas perguntas abertas opcionais solicitando que o participante descrevesse uma situação positiva e outra negativa vivida ou presenciada por ele e relacionada ao uso de aplicativos de mensagens instantâneas no CBMMG.

2.3.3. Versão piloto da Lista de Tecnoestressores Ocupacionais (LTO)

Esse instrumento foi construído no *Estudo 1* para ser aplicado aos participantes do *Estudo 2*, sendo composto por 14 itens respondidos numa escala de Likert com 5 pontos, variando de 1= nunca até 5= sempre. Os itens representam três dimensões da utilização dos aplicativos de mensagens instantâneas como ferramenta de trabalho, são elas: Demanda de Trabalho, Invasão da Vida Pessoal e Produtividade. A versão piloto da LTO está disposta no Apêndice A.

2.3.4. Questionário sociodemográfico e funcional

As informações sociodemográficas e funcionais foram coletadas por meio de um questionário estruturado com nove questões que identificaram as variáveis sexo, etnia, idade, estado civil, escolaridade, tempo de serviço, posto ou graduação, escala de serviço e se o militar fazia uso de aplicativos de mensagens instantâneas como ferramenta de trabalho. Esse instrumento foi utilizado no *Estudo 2*.

2.4 Procedimentos de coleta e análise de dados

O *Estudo 1* foi iniciado por uma revisão não sistemática da literatura com o objetivo de explorar o tema e as publicações existentes sobre o assunto. Após isso, foram executadas quatro etapas complementares: 1) a definição do objeto psicológico a ser estudado, assim como seus atributos e dimensionalidade, 2) a elaboração das definições constitutivas e operacionais de cada dimensão, 3) a operacionalização dos itens e 4) a análise teórica da versão inicial do instrumento. Todas as etapas citadas foram realizadas de acordo com as recomendações de Pasquali (1999).

A análise teórica foi dividida em análise de conteúdo, preparada por juízas com experiência em construção de instrumentos psicométricos, e semântica, feita por uma amostra do público-alvo. Na análise de conteúdo, cada item foi submetido a três critérios. Critério A: avaliação de qual dimensão teórica corresponde melhor a ele; critério B: pertinência teórica, associada à relevância do seu conteúdo; e critério C: sua pertinência textual, relacionada à sua clareza e compreensão. Caso esse item fosse aprovado pelas juízas nos três critérios, seria mantido. Do contrário, seria reescrito e reorganizado conforme as recomendações dos especialistas.

O mesmo procedimento foi feito para a instrução do questionário e para a escala de resposta. Na análise semântica, o respondente preencheu individualmente a folha de

questionário padronizada, buscando-se um ambiente livre de distrações e de tensão (URBINA, 2007). Foi solicitado aos participantes que expressassem com suas palavras o que entenderam de cada item. Se a compreensão fosse conforme o esperado pelos pesquisadores, ele seria mantido. Do contrário, seria descartado.

No *Estudo 2*, a versão piloto da LTO foi exportada para a plataforma de criação e distribuição de formulários Google Forms. A distribuição do link do questionário a todos os bombeiros militares do CBMMG foi feita via e-mail funcional. A seleção das pessoas que responderam os itens do instrumento piloto foi realizada por meio de uma questão no início do formulário perguntando se o militar fazia uso de aplicativos de mensagens instantâneas como ferramenta de trabalho: caso a resposta fosse “sim”, o questionário prosseguiria para a LTO; caso a resposta fosse “não”, ele seria encerrado.

As análises estatísticas de validade (correlação bivariada de Pearson) e fidedignidade (alfa de Cronbach) foram realizadas no programa Statistical Package of Social Science®, versão 22 (SPSS® Inc, Chicago, Illinois, USA). Resultados cujo p-valor foram < 0,05 foram considerados estatisticamente significativos.

2.5 Aspectos éticos

Todos os procedimentos que envolveram coleta de dados de indivíduos foram aprovados pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (CAAE 15169813.1.0000.5149). Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Construção do instrumento (*Estudo 1*)

A partir da revisão não sistemática da literatura, foram selecionadas publicações na área de Psicologia e Administração de Empresas que permitiram vislumbrar como o uso de tecnologias da comunicação, com destaque para os aplicativos de mensagens instantâneas, poderia gerar tecnoestresse e sintomas de adoecimento mental.

A saúde do trabalhador foi definida como sistema psicológico; o tecnoestresse, como a propriedade estudada desse sistema; e a exposição dos trabalhadores a eventos tecnoestressores, como o atributo a ser mensurado. Foram identificadas, inicialmente, quatro dimensões do atributo: Demanda de Trabalho, Invasão da Vida Pessoal, Conflito Trabalho-Casa e Produtividade.

A dimensão Demanda de Trabalho foi determinada como o conjunto de "pressões de natureza psicológica, sejam elas quantitativas, tais como tempo e velocidade na realização do trabalho, ou qualitativas, como os conflitos entre demandas contraditórias" (ALVES, 2004). As novas tecnologias de informação e comunicação aumentam as expectativas das empresas sobre a capacidade do funcionário de realizar tarefas rapidamente (DERKS; BAKKER, 2014; VENDA, 2020). Além disso, os aplicativos de mensagens instantâneas facilitam o envio de serviços, e isso pode contribuir para o aumento do volume de trabalho (LEE et al., 2016).

Já a dimensão Invasão da Vida Pessoal foi definida como "a percepção negativa de que a vida pessoal do indivíduo está sendo invadida pelo uso de aplicativos de mensagens instantâneas como ferramenta de trabalho" (LEE et al., 2016). O uso de dispositivos móveis contribui para a mistura da vida profissional com a privada e dificulta o distanciamento do trabalho (DERKS; BAKKER, 2014). As expectativas crescentes das empresas sobre a disponibilidade do funcionário promovem nele pressão para responder mensagens relativas ao trabalho, ainda quando no seu horário de folga (AYYAGARI et al., 2011; DERKS; BAKKER, 2014).

Esse novo cenário faz com que seja esperado que o indivíduo trabalhe, mesmo em férias, por meio do seu smartphone (VENDA, 2020). Superiores, pares e subordinados podem enviar mensagens instantâneas a qualquer momento e, em muitos aplicativos, verificar em tempo real se ela foi recebida e se foi lida; isso cria nos indivíduos o sentimento de estarem constantemente ligados ao seu meio profissional (LEE et al., 2016). Para que haja recuperação física e mental, os trabalhadores precisam ter um período de folga com completo desligamento de suas atividades laborais (SONNENTAG; KRUEL, 2006). Esse desapego psicológico, descanso diário, é particularmente importante depois de um dia estressante, uma vez que a inabilidade de afastar-se mentalmente do trabalho pode elevar os níveis de fadiga e prejudicar a qualidade do sono (DERKS; BAKKER, 2014).

A dimensão Conflito Trabalho-Casa foi delineada como o "conflito percebido pelo indivíduo entre demandas familiares e profissionais" (LEE et al., 2016). É o fenômeno da interferência entre a vida familiar e profissional, também chamado de Work-Home Interference (WHI). Usar o smartphone pode contribuir para esse conflito, pois, quando a pessoa desenvolve atividades no dispositivo, ela deixa de dedicar atenção total às atividades do lar. O WHI está associado com estresse psicológico, autorrelatos de saúde física fraca, altos níveis de fadiga, baixa qualidade do sono, depressão, ansiedade e baixos níveis de satisfação familiar (DERKS; BAKKER, 2014).

Por fim, a dimensão Produtividade foi estabelecida como "o ganho individual de eficiência e entrega quando aplicativos de mensagens instantâneas são usados como

ferramenta de trabalho” (LEE *et al.*, 2016). Os aplicativos de mensagens instantâneas aumentam a produtividade no meio corporativo, pois auxiliam no cumprimento de tarefas e diminuem o tempo de resposta das solicitações internas das empresas (GALINDO, 2018).

Além disso, esses aplicativos simplificam o processo de envio de mensagens de texto, voz, chamadas de voz e videochamadas, ao tornar possíveis as decisões conjuntas, independente da distância (OMAR, 2018). A utilização do WhatsApp nas empresas, por exemplo, oferece agilidade para contatar pessoas, solucionar problemas e tomar providências rapidamente (DOS SANTOS *et al.*, 2017). Na prática, as empresas podem economizar uma média de 40 minutos diários para cada funcionário que emprega aplicativos de mensagens instantâneas como ferramenta de trabalho (MAINA, 2013).

A partir das definições obtidas por meio da revisão de literatura, foram construídas definições operacionais e estratégias de operacionalização dos itens, resultando na versão inicial da LTO. Esses itens foram desenvolvidos a partir das 4 dimensões inicialmente identificadas, totalizando 18: 5 foram mais fortemente ligados à Demanda de Trabalho, 4 à Invasão da Vida Pessoal, 4 à Conflito Trabalho-Casa e 5 à Produtividade.

Em seguida, a versão inicial da LTO foi submetida à análise de conteúdo pelas juízas especialistas. A avaliação não resultou na exclusão de nenhum item, porém algumas sugestões foram apresentadas. Uma das juízas recomendou mesclar as dimensões Invasão da Vida Pessoal e Conflito Trabalho-Casa. A mudança foi acatada (critério A), resultando em uma única dimensão denominada Invasão da Vida Pessoal. Sugestões de revisão da redação de itens com o intuito de favorecer o entendimento dos respondentes (critério C, pertinência textual) também foram seguidas. Por fim, sobre a escala de resposta, foi aceita a proposta de adotar uma escala de Likert ímpar com um ponto neutro, assim como modificar a escala de nível de concordância para nível de frequência em que os eventos tecnoestressores aconteceram na vida do respondente. O resultado foi uma escala de Likert de 5 pontos, variando de 1= nunca a 5= sempre.

Na etapa final da construção do instrumento, a análise semântica junto ao público-alvo resultou na exclusão de quatro itens. Dos 14 restantes, 2 itens foram mesclados devido à interpretação muito similar pelos respondentes. Em decorrência de relatos de situações positivas e negativas por parte dos participantes, mais 1 item foi acrescentado ao questionário (dimensão Demanda de Trabalho), resultando nos 14 da versão final. Finalmente, a expressão “aplicativos de mensagens instantâneas” foi reduzida para “aplicativos de mensagens” visando itens menos extensos sem comprometer a compreensão da ideia central.

3.2 Aplicação do instrumento e análises estatísticas (*Estudo 2*)

De um total de 5814 militares da ativa do CBMMG (número extraído do Sistema Informado de Gestão de Pessoas em 07/07/2021), 727 (12,5%) aceitaram participar da pesquisa. Destes, 379 (52,1%) relataram trabalhar em escala administrativa, 249 (34,3%) em escala operacional e 99 (13,6%) em outras escalas (escala da saúde, COBOM etc.). Observou-se um predomínio de pessoas do sexo masculino entre os respondentes (84,3%), com a idade média de 37,4 anos (dp = 7,2). A maioria declarou-se casada ou morando com outra pessoa (74,8%), tendo pelo menos iniciado ou concluído algum curso de nível superior (61,2%). O tempo médio de serviço na instituição foi de 14,4 anos (dp = 7,9). Dentre as patentes e graduações, houve um predomínio de praças (70,8%). A maior parte dos militares 688 (94,6%) afirmou usar aplicativos de mensagens instantâneas como ferramenta de trabalho, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Características sociodemográficas e ocupacionais dos participantes (n=727)

Variáveis	N	%
Sociodemográficas	727	100,0
Sexo		
Masculino	613	84,3
Feminino	114	15,7
Etnia / cor da pele		
Branca	298	41,0
Parda	346	47,6
Preta	69	9,5
Outras	14	1,9
Idade (em anos)		
Média (dp)		37,4 (7,2)
Estado civil		
Com companheiro(a)	544	74,8
Sem companheiro(a)	183	25,2
Escolaridade		
Médio	282	38,8
Superior	288	39,6
Pós-graduação	157	21,6
Ocupacionais		
Tempo de serviço (em anos)		
Média (dp)		14,4 (7,9)
Posto ou Graduação		
Praças	515	70,8
Oficiais	190	26,1
Discentes	22	3,0
Escala de serviço		
Operacional (24 x 72)	249	34,3
Administrativa	379	52,1
Outra	99	13,6
Uso de aplicativos de mensagens instantâneas no trabalho		
Sim	688	94,6
Não	39	5,4

Fonte: elaborado pelos autores.

Em seguida, foram analisadas as respostas dos participantes na LTO apenas para os que relataram fazer uso de aplicativos de mensagens instantâneas no trabalho (n=688). Essas respostas foram agrupadas em três grupos: 1 e 2 (nunca e raramente), 3 (ocasionalmente) e 4 e 5 (frequentemente ou sempre).

Tabela 2 – Resultados da aplicação da LTO na amostra (n=688)

Dimensão	Item	Respostas em escala <i>Likert</i> (%)		
		1 e 2	3	4 e 5
Demanda de trabalho	1	33,9	27,5	38,6
	2	18,6	17,9	63,5
	3	26,8	19,8	53,4
	4	30,6	24,3	45,1
	5	32,3	22,7	45,0
Invasão da vida	6	6,9	14,4	78,7
	7	9,3	14,4	76,3
	8	31,1	21,8	47,1
	9	37,5	18,3	44,2
	10	35,5	26,5	38
	11	39,4	25,3	35,3
Produtividade	12	13,8	22,4	63,8
	13	7,4	18	74,6
	14	11,3	20,8	67,9

Fonte: elaborado pelos autores.

A Tabela 3 mostra as análises de correlação entre as dimensões do LTO e os valores de alfa de Cronbach para cada uma delas. Nota-se que a correlação entre as dimensões Demanda de Trabalho e Invasão da Vida Pessoal foi positiva; a correlação dessas com a Produtividade foi negativa. Todas as correlações observadas foram estatisticamente significativas ($p < 0,05$).

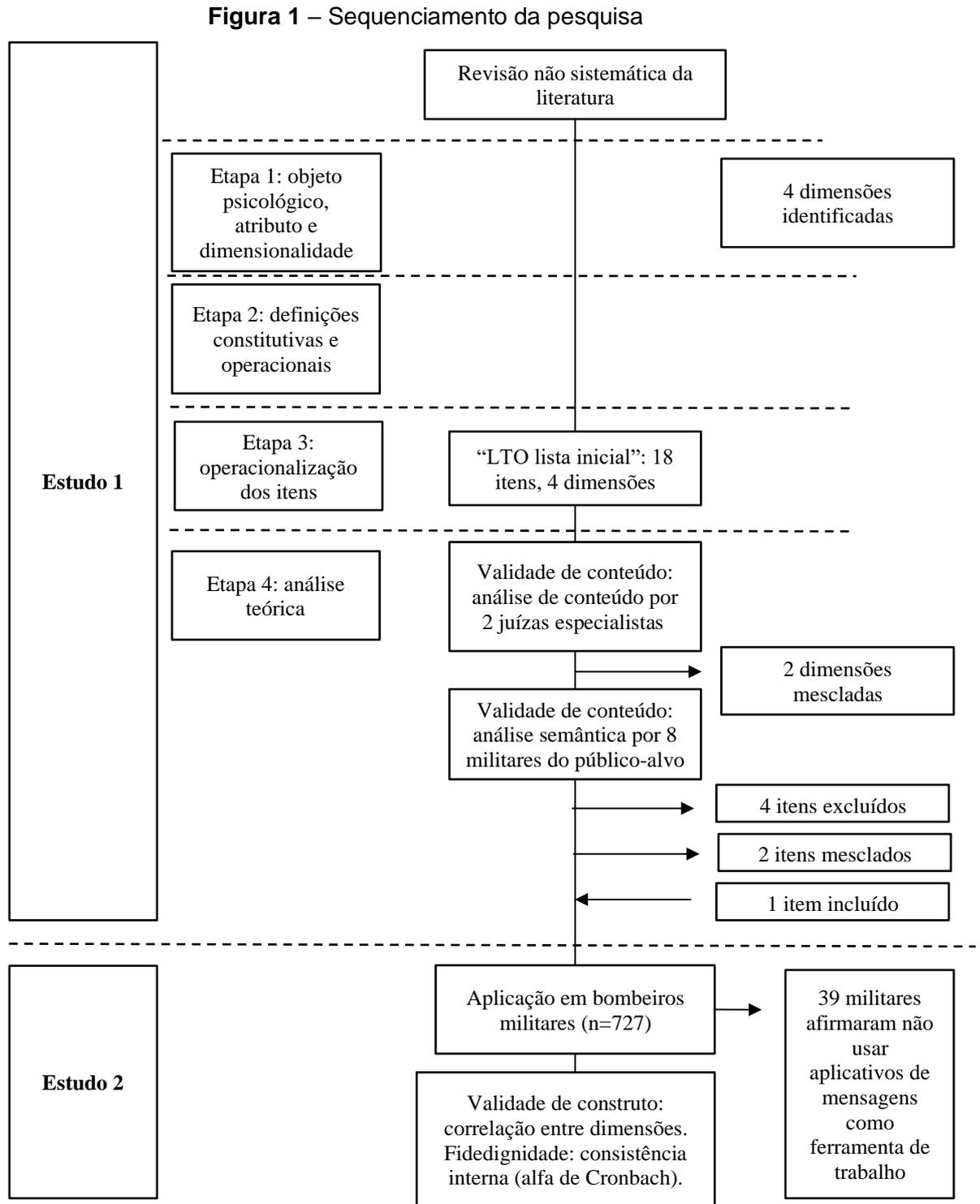
Tabela 3 – Correlação bivariada entre as dimensões da Lista de Tecnoestressores Ocupacionais (LTO) entre militares operacionais e administrativos do CBMMG (n=688)

Variáveis	Média	dp	1	2	3
1.Demanda de trabalho	16,85	5,81	(0,91)	0,738*	-0,195*
2.Invasão da vida pessoal	20,83	6,17		(0,89)	-0,226*
3.Produtividade	11,71	2,83			(0,87)

* Nota. * $p < 0,001$. Coeficientes de fidedignidade (alfa de Cronbach) para cada dimensão da LTO estão apresentados entre parênteses na linha diagonal

Fonte: elaborado pelos autores.

A Figura 1 resume as etapas de desenvolvimento da LTO, incluindo as estratégias de coleta e análise e os resultados obtidos.



Fonte: elaborado pelos autores.

De forma complementar, as respostas às duas questões abertas inseridas ao final do LTO foram analisadas qualitativamente. Dos 688, 297 (43,2%) militares preencheram o item opcional de relato de situações positivas relacionadas ao tema de pesquisa e 325 (47,2%) preencheram o campo de relato de situações negativas. No Quadro 1, foram relacionados exemplos das respostas, ilustrando situações relativas a cada uma das três dimensões estudadas.

Quadro 1 – Exemplos de respostas discursivas coletados nos itens 15 e 16 da LTO

Respostas
Demanda de trabalho
“A cadeia de comando é sempre quebrada, pois a demanda chega de forma direta, sem passar pelos superiores.” (Militar 113)
“Está havendo uma sobrecarga de informações e atribuições enviadas via WhatsApp fora da jornada comum de trabalho, o que está causando um desconforto e cansaço fora da normalidade. (...) Tais situações estão causando stress, dificuldade de sono, cobrança em relação às visualizações das mensagens (retorno).” (Militar 438)
Invasão da vida
“A situação negativa é a impressão de que estamos em constante cumprimento de escala, 24hs de trabalho por nenhuma de descanso. Isso aliado à legislação vigente (art. 15 do EMEMG) pode nos transformar em uma espécie de escravos do trabalho. Acredito que a intervenção das áreas de saúde e jurídica serão preponderantes para propor limites à essa nova realidade que parece inevitável.” (Militar 351)
“O envio de mensagens após o horário de serviço, principalmente aquelas que exigem resposta imediata geram um desgaste familiar enorme.” (Militar 399)
Produtividade
“Durante a pandemia (o uso dos aplicativos) foi muito importante para possibilitar a continuidade dos trabalhos.” (Militar 93)
“O uso do aplicativo sempre ajuda a tirar dúvidas ou consultar outra seção para resolver questões do trabalho.” (Militar 118)
“Muitas das tarefas diárias foram diminuídas e tiveram seus custos minorados em decorrência dos aplicativos. Registros fotográficos, recados, anúncios foram potencializados com a utilização desses recursos.” (Militar 172)
“Grupos de trabalho, quando bem disciplinados e voltados apenas para questões urgentes e profissionais são ferramentas de trabalho que possibilitam agilizar demandas e trazer informações importantes em tempo hábil.” (Militar 229)

Fonte: elaborado pelos autores.

4. DISCUSSÃO

A revisão da literatura e a construção, desenvolvimento e levantamento de evidências de validade e fidedignidade sugerem que a LTO é um instrumento adequado para o estudo de tecnoestressores entre bombeiros. Os dados coletados indicam que 94,6% dos militares da amostra usam algum aplicativo de mensagem como ferramenta de trabalho. Essa porcentagem sugere que o tema é relevante para o CBMMG.

A LTO foi desenvolvida seguindo os procedimentos teóricos prescritos por Pasquali (1999) para elaboração de instrumentos psicométricos (revisão de literatura sobre o tema, construção de definições operacionais e constitutivas, análise de juízes e análise semântica). Na análise de conteúdo, as juízas consideraram a dimensão Demanda de Trabalho como relevante e adequada ao objetivo da pesquisa, coerente com as dimensionalidades de modelos teóricos de tecnoestresse existentes na literatura. O modelo teórico de Ragu-Nathan (2008), por exemplo, chamou de “tecnossobrecarga” o aumento do volume e velocidade do trabalho devido ao uso das TICs, levando à fadiga da informação e multitarefas para tentar responder todas as demandas simultaneamente. Já Pocinho e Garcia (2008) usaram o termo “tecnofadiga” para representar o esgotamento mental pelo uso das TICs (SILVA et al., 2016).

As dimensões Invasão da Vida e Conflito Trabalho-Casa foram consideradas muito semelhantes pelas juízas, que aconselharam, na análise semântica, a mescla das duas. Essa sugestão parece estar de acordo com o modelo de Ragu-Nathan (2008), o qual também analisa os dois fenômenos sob uma só dimensão: a tecnoinvasão, que representa o estado de estresse e frustração gerados pela necessidade de os profissionais estarem sempre conectados e estende o contexto de trabalho ao contexto familiar (SILVA et al., 2016).

A dimensão Produtividade foi considerada adequada aos objetivos da pesquisa na análise semântica. Ragu-Nathan (2008) e Pocinho e Garcia (2008) não conceituam essa dimensão em seus modelos (SILVA et al., 2016). Entre os autores que a analisam, alguns achados parecem indicar que a utilização dos aplicativos de mensagens aumenta a produtividade, enquanto outros demonstram o contrário, afirmam que existem limites para uma pessoa desenvolver várias tarefas simultâneas e que o uso das TICs pode levá-la a exceder esses limites (HUNG et al., 2011; LEE et al., 2016; TARAFDAR et al., 2007).

Na análise das respostas a cada item da LTO, dois itens da dimensão Demanda de Trabalho foram percebidos como ocorrendo “frequentemente” ou “sempre” por um percentual maior ou igual a 50%: “item 2. O uso de aplicativos de mensagens aumenta o volume de tarefas que recebo do trabalho” (63,5%) e “item 3. Preciso trabalhar mais horas

do que o previsto em minha carga horária para resolver as tarefas que recebo por meio de aplicativos de mensagens” (53,4%). Esses resultados sugerem que as pressões de natureza quantitativa (aumento do volume de tarefas e maior tempo necessário para realizá-las) são as que mais influenciam essa dimensão. Uma provável explicação para essa percepção elevada do aumento da exigência quantitativa de serviço pode ser a própria rapidez de comunicação típica dos aplicativos de mensagens instantâneas, ao viabilizar mandar mais tarefas para colegas, superiores e subordinados em um menor espaço de tempo.

Outra explicação pode ser a quebra da cadeia de comando, informada por alguns militares nos itens abertos acrescidos na coleta de dados. O Militar 113 (Quadro 1), por exemplo, relata que as demandas chegam de forma direta sem passar pelo filtro de superiores. Isso sugere que podem existir ocasiões em que o subordinado recebe serviços além dos que lhe são designadas regularmente, fazendo com que ele tenha que dividir seu tempo entre as tarefas usuais e as tarefas extras, sendo que as últimas podem ter sido delegadas a eles sem o conhecimento de seus chefes diretos. Esse aspecto pode indicar a existência do conflito entre demandas contraditórias, o qual acontece quando o militar tem de realizar atividades que não são de sua competência, mas que, por vezes, são direcionadas para que ele execute (ALMEIDA; LIMA, 2011).

De forma similar ao identificado anteriormente, observa-se que dois itens da dimensão Invasão da Vida foram percebidos como ocorrendo “frequentemente” ou “sempre” por um percentual maior ou igual a 50%: “item 6. Recebo mensagens de trabalho via aplicativos de mensagens em meus horários de folga” (78,7%) e “item 7. Recebo mensagens de trabalho via aplicativos de mensagens quando estou com minha família ou amigos” (76,3%). Uma justificativa para percepção tão intensa da invasão da vida pelos bombeiros pode ser a previsão legal, no Estatuto dos Militares do Estado de Minas Gerais (1969), da disponibilidade do militar “a qualquer hora do dia ou da noite, na sede da Unidade ou onde o serviço o exigir”. Esta pesquisa não irá explorar as possíveis interpretações da lei (por exemplo, se essa disponibilidade seria apenas para demandas urgentes), mas sugere-se a realização de estudos que busquem um direcionamento jurídico atualizado acerca da disponibilidade potencialmente infinita do militar frente a inserção das TICs no contexto de trabalho, uma vez que o Estatuto dos Militares foi redigido em 1969 e o tecnoestresse começou a ter destaque no Brasil a partir de 1990.

A necessidade dessa abordagem legal foi indicada pelo Militar 351 (Quadro 1) e encontra respaldo na literatura jurídica moderna, pois estudos recentes nessa área indicam a urgência da regulamentação do direito à desconexão como constitucional e fundamental. O acionamento dos indivíduos para cumprimento de demandas não urgentes fora da jornada regular, por exemplo, já é abordado entre os acadêmicos do Direito como

“telepressão”, sendo caracterizado como a pressão que os trabalhadores sofrem para responder imediatamente demandas recebidas durante períodos de folga, mas que poderiam ser respondidas no dia útil seguinte sem qualquer prejuízo da atividade (CARDIM, 2020).

Quanto à dimensão Produtividade, todos os itens foram percebidos como ocorrendo “frequentemente” ou “sempre” por um percentual maior ou igual a 50%: “item 12. O uso de aplicativos de mensagens para falar com meus colegas e chefes me ajuda a realizar tarefas difíceis ou complexas” (63,8%), “item 13. O uso de aplicativos de mensagens me ajuda a obter informações úteis com meus colegas e chefes durante a realização das minhas tarefas” (74,6%) e “item 14. O uso de aplicativos de mensagens para falar com meus colegas e chefes me ajuda a resolver minhas tarefas mais rapidamente” (67,9%). O relato do Militar 229 (Quadro 1) está de acordo com a opinião de vários outros militares que declararam perceber os aplicativos de mensagens instantâneas como ferramentas que auxiliam no aumento da produtividade, seja na rotina administrativa ou na operacional.

A análise de correlação entre as dimensões da LTO indicou associações significativas entre elas. Entretanto, há especificidades que merecem ser destacadas. As dimensões Demanda de Trabalho e Invasão da Vida Pessoal correlacionam-se positivamente, e o valor do coeficiente de correlação 0,738 é condizente com os achados da literatura: em Portugal, Venda (2020) encontrou o valor de 0,61 para a correlação entre Sobrecarga de Trabalho e Conflito Trabalho-Família, que são dimensões análogas a Demanda de Trabalho e Invasão da Vida”, respectivamente. Na Coreia, Lee e colaboradores (2016) encontraram a correlação 0,864 entre as dimensões Sobrecarga de Trabalho e Invasão da Vida.

A correlação das dimensões Demanda de Trabalho e Invasão da Vida Pessoal com a Produtividade foi negativa, ou seja, quanto maior a demanda de trabalho e quanto maior a invasão da vida, menor é a produtividade dos bombeiros militares. Em relação à demanda de trabalho, uma possível explicação pode estar relacionada aos prejuízos que a alta demanda tem sobre a capacidade de recuperação. É possível que uma diminuição do período de descanso diário decorra da necessidade de os bombeiros trabalharem mais horas do que o previsto para conseguir cumprir todas as tarefas. O fenômeno é bem descrito na literatura científica: em diferentes contextos de trabalho, quando o funcionário inicia sua jornada de trabalho subsequente em condições subótimas, ele acaba por investir um esforço compensatório para ter um desempenho adequado, levando à exaustão e à diminuição da sua produtividade (DERKS; BAKKER, 2014).

Quanto à explicação da correlação negativa entre a produtividade e a invasão da vida, é possível recorrer a estudos prévios sobre saúde de bombeiros de Minas Gerais para

explicar o fenômeno. O foco na família já foi apontado por Vieira e Batista (2018) como uma das maneiras de enfrentamento de adoecimento psíquico entre bombeiros militares. Demandas constantes no horário de folga podem impedir que os militares dediquem atenção total à família, prejudicando sua recuperação psicológica frente aos estressores ocupacionais e, conseqüentemente, sua produtividade.

Embora os resultados apresentados sejam consistentes, há discrepâncias na literatura. De forma coerente ao presente estudo, Tarafdar *et al.* (2007) e Hung *et al.* (2011) mostraram uma diminuição da produtividade em decorrência da exposição a tecnoestressores. Entretanto, Lee *et al.* (2016) encontraram resultados em outra direção, indicando que alta demanda e invasão da vida parecem aumentar a produtividade.

Diante das divergências, como interpretar os resultados? Uma possibilidade é que a discrepância seja fruto de diferenças culturais entre a população dos países em que os questionários foram aplicados, conforme sugerem Lee e colaboradores (2016). Uma explicação alternativa está associada aos desenhos dos estudos. Sabe-se, por exemplo, que o efeito dos tecnoestressores pode não ocorrer no curto prazo (DERKS; BAKKER, 2014). Assim, o aumento da demanda e a invasão da vida podem resultar em aumento da produtividade no início da carreira de um profissional, mas, com o passar do tempo, os efeitos deletérios sobre a saúde e a motivação dos trabalhadores podem se acumular, levando a uma queda da produtividade. Em outras palavras, seria preciso conhecer há quanto tempo (meses ou anos) as pessoas estão convivendo com as TICs no dia a dia de trabalho para entender seus efeitos reais. Estudos futuros de acompanhamento ao longo do tempo são necessários para resolver a questão.

Alguns pontos positivos do presente estudo devem ser destacados. O desenvolvimento da LTO contou com a participação de bombeiros militares vinculados a diferentes unidades e atuando em diferentes funções. Ao final, foi obtido um instrumento embasado na literatura, testado junto à população alvo e analisado quanto às evidências de validade e fidedignidade. No conjunto, é possível incluir o presente trabalho como uma ação alinhada ao Programa de Sustentação “Saúde, Qualidade de Vida e Valorização do Bombeiro Militar”, previsto na 4ª edição do Plano de Comando do CBMMG. Os resultados obtidos a partir da colaboração dos militares podem ser úteis para estruturar políticas de saúde que atendam a atual realidade de trabalho da instituição, uma estratégia recomendada na literatura em saúde do trabalhador (ASSUNÇÃO; LIMA, 2013; CBMMG, 2021).

Em relação às limitações, coloca-se em evidência a baixa participação de bombeiros operacionais em comparação àqueles em escala administrativa. Estudo anterior realizado no CBMMG indicou que cerca de 21% dos bombeiros militares estão vinculados a funções

administrativas (VIEIRA; BATISTA, 2018), percentual menor do que o representado na amostra. Uma possível explicação para esse fato pode ser o mais frequente uso de aplicativos de mensagens instantâneas como ferramenta de trabalho entre os militares em escala administrativa, ocasionando maior identificação com o tema da pesquisa. Por fim, o presente estudo não realizou análises fatoriais exploratórias e confirmatórias para investigar se a estrutura fatorial da LTO é condizente com a proposta teórica. Recomenda-se pesquisas futuras nessa direção.

4.1 Conclusão

A LTO é um instrumento desenvolvido para mensurar a percepção dos bombeiros militares sobre o uso de aplicativos de mensagens instantâneas como ferramenta de trabalho. Os resultados obtidos indicam que o instrumento é coerente ao que a literatura atual apresenta sobre o tema. Os itens se mostraram claros, compreensíveis e pertinentes para o público-alvo. As evidências de validade e de fidedignidade indicam que a LTO apresenta características psicométricas satisfatórias.

Como aplicação prática deste estudo, sugere-se a inclusão da avaliação de exposição a eventos tecnoestressores no Programa de Saúde Ocupacional do CBMMG. Além disso, propõe-se a realização de pesquisas que explorem o tema utilização dos aplicativos de mensagens instantâneas como ferramenta de trabalho entre os militares e o direito à desconexão das atividades laborais durante os períodos de descanso, lazer e convívio familiar dos indivíduos. Finalmente, recomendam-se estudos futuros abrangendo maiores amostras de bombeiros alocados em diferentes unidades, funções e posições hierárquicas.

REFERÊNCIAS

ALVES, Márcia Guimarães de Mello et al. Versão resumida da " job stress scale": adaptação para o português. **Revista de Saúde Pública**, v. 38, p. 164-171, 2004.

ALMEIDA, Rodrigo Turci de; LIMA, Eduardo de Paula. **Aspectos psicossociais do trabalho e adoecimento mental em bombeiros**. Trabalho de conclusão de curso. Curso de Formação de Oficiais (CFO BM) do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

ANDRADE, André Luiz Monezi et al. Validity and reliability of the Brazilian version of the Smartphone Addiction Scale-Short Version for university students and adult population. **Estudos de Psicologia**, Campinas, v. 37, 2020.

ASSUNÇÃO, Ada Ávila; LIMA, Eduardo de Paula. Saúde mental e trabalho: evidências empíricas e estratégias de abordagem. *In: ASSUNÇÃO, Ada Ávila. (.org). **Promoção da saúde dos servidores municipais**: abordagem e estratégias de intervenção. Belo Horizonte: v.1, cap.4, p. 72-86, 2013.*

AYYAGARI, Ramakrishna; GROVER, Varun; PURVIS, Russell. Technostress: Technological antecedents and implications. **MIS quarterly**, p. 831-858, 2011.

BROD, Craig. **Technostress**: The human cost of the computer revolution. Reading, Mass.: Addison-Wesley, 1984.

CABRAL, Adnna Macário. **Do papel ao digital**: a utilização de aplicativos de mensagens instantâneas–whatsapp como mecanismo de comunicação interna e suas implicações para a qualidade de vida no trabalho. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso.

CARDIM, Talita Corrêa Gomes. **Direito à desconexão**: um novo direito fundamental do trabalhador. Direitos fundamentais e inovações no direito, p. 143, 2020.

CARLOTTO, Mary Sandra; CÂMARA, Sheila Gonçalves. Tradução, adaptação e exploração de propriedades psicométricas da escala de tecnoestresse (RED/TIC). **Psicologia em Estudo**, v. 15, p. 171-178, 2010.

CARLOTTO, Mary Sandra. Tecnoestresse: diferenças entre homens e mulheres. **Revista Psicologia**: organizações e trabalho, v. 11, n. 2, p. 51-64, 2011.

CRESWELL, John W.; CRESWELL, J. David. **Projeto de pesquisa**: Métodos qualitativo, quantitativo e misto. Penso Editora, 2021.

DERKS, Daantje; BAKKER, Arnold B. Smartphone use, work–home interference, and burnout: A diary study on the role of recovery. **Applied Psychology**, v. 63, n. 3, p. 411-440, 2014.

DOS SANTOS, Ana Cristina Batista; RODRIGUES, Márcia Carolina Araújo; MELO, Wendel Carlos Carvalho. **O Trabalho Mediado por Tecnologias da Informação e Comunicação**: Uso Corporativo do Aplicativo Whatsapp. *In: ENCONTRO DE ADMINISTRAÇÃO DA INFORMAÇÃO - ENADI 2017, Curitiba. Volume: VI, 2017.*

GALINDO, Jéssica de Espíndola Queiroz. **Whatsapp**: a influência do uso como ferramenta de trabalho na produtividade e motivação dos colaboradores de uma instituição financeira de Caruaru-PE. 2018. 54f. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal De Pernambuco, Caruaru, 2018.

HUNG, Wei-Hsi; CHANG, Li-Min; LIN, Chien-Hung. Managing **The Risk Of Overusing Mobile Phones In The Working Environment**: A Study Of Ubiquitous Technostress. *In: PACIS. 2011. p. 81.*

LEE, Sae Bom; LEE, Sang Chul; SUH, Yung Ho. Technostress from mobile communication and its impact on quality of life and productivity. **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 27, n. 7-8, p. 775-790, 2016.

MAINA, Tirus Muya. **Instant messaging an effective way of communication in workplace**, 2013.

MINAS GERAIS. **Lei n. 5.301, de 16 de outubro de 1969**. Contém o Estatuto dos Militares do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, 1969.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Resolução n. 995, de 07 de julho de 2021**. Aprova e institui a 4ª edição do Plano de Comando do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais 2015 - 2026. Belo Horizonte, 2021.

OMAR, Nuredayu; MUSTAFFA, Che Su; ABU TALIB, Zuraidah. Receiving and responding to whatsapp official group messages among employees: An early interpretation analysis. **International Journal of Engineering & Technology**, v. 7, n. 4.38, p. 1030-1033, 2018.

PASQUALI, Luiz. Testes referentes a construto: teoria e modelo de construção. **Instrumentos psicológicos: manual prático de elaboração**, p. 37-71, 1999.

PEREIRA, Fabrine Diniz; NOVELLO, Tanise; NICOLETTE, Raquel. **Tecnoestresse em um Coletivo de Professores de Matemática da Rede Pública de Ensino**. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DE MATEMÁTICA, 7., 2017, ULBRA, Canoas. 2017.

SILVA, M.; QUEIRÓS, C.; CAMEIRA, M. Saúde no trabalho: Tecnoestress e burnout em enfermeiros. **International Journal on Working Conditions**, v. 12, p. 54-70, 2016.

SONNENTAG, Sabine; KRUEL, Undine. Psychological detachment from work during off-job time: The role of job stressors, job involvement, and recovery-related self-efficacy. **European Journal of Work and Organizational Psychology**, v. 15, n. 2, p. 197-217, 2006.

TARAFDAR, Monideepa; TU, Qiang; RAGU-NATHAN, Bhanu S.; RAGU-NATHAN, T.S. The impact of technostress on role stress and productivity. **Journal of management information systems**, v. 24, n. 1, p. 301-328, 2007.

URBINA, Suzana. **Fundamentos da testagem psicológica**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

VENDA, Rafaela Rosa Lopes. **O impacto da sobrecarga de trabalho e do conflito trabalho-família, relacionados com o uso do WhatsApp, na insatisfação com o trabalho: o papel mediador do stress**. 2020. 46f. Dissertação de Mestrado - Instituto Universitário de Lisboa, Lisboa. 2020.

VIEIRA, Fabiano de Assis Campos; BATISTA, Andréia Geraldo. **Transtornos mentais comuns no efetivo administrativo do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) na Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH): um estudo de prevalência**. 2018. 76f. Trabalho de conclusão de curso. Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte, 2018.

APÊNDICE

APÊNDICE A - LISTA DE TECNOESTRESSORES OCUPACIONAIS (LTO)

Sobre o uso de aplicativos de mensagens (WhatsApp, Telegram, Viber etc.) para a realização de tarefas de trabalho, por favor, marque a FREQUÊNCIA com que você se comporta de acordo com as situações descritas abaixo: (1=nunca; 2=raramente; 3=ocasionalmente; 4=frequentemente; 5=sempre)						
Itens		1	2	3	4	5
DIMENSÃO: DEMANDA TRABALHO	DE	1. Acho difícil acompanhar o fluxo de informação nos grupos de trabalho criados em aplicativos de mensagens.				
		2. O uso de aplicativos de mensagens aumenta o volume de tarefas que recebo do trabalho.				
		3. Preciso trabalhar mais horas do que o previsto em minha carga horária para resolver as tarefas que recebo por meio de aplicativos de mensagens.				
		4. Gasto muito tempo respondendo mensagens de trabalho que recebo por meio de aplicativos de mensagens.				
		5. Preciso acelerar o meu ritmo de trabalho para realizar todas as tarefas que recebo por meio de aplicativos de mensagens.				
DIMENSÃO: INVASÃO DA VIDA		6. Recebo mensagens de trabalho via aplicativos de mensagens em meus horários de folga.				
		7. Recebo mensagens de trabalho via aplicativos de mensagens quando estou com minha família ou amigos.				
		8. Recebo mensagens de trabalho por meio de aplicativos de mensagens quando estou me preparando para dormir.				
		9. A minha família reclama quando uso aplicativos de mensagens em casa para responder demandas do trabalho.				
		10. As mensagens de trabalho que recebo em casa via aplicativos de mensagens atrapalham a realização das minhas tarefas domésticas.				
		11. Preciso mudar as atividades de lazer em família quando recebo demandas de trabalho por meio de aplicativos de mensagens.				
DIMENSÃO: PRODUTIVIDADE		12. O uso de aplicativos de mensagens para falar com meus colegas e chefes me ajuda a realizar tarefas difíceis ou complexas.				

LISTA DE TECNOESTRESSORES OCUPACIONAIS
RAMOS; LIMA

	13. O uso de aplicativos de mensagens me ajuda a obter informações úteis com meus colegas e chefes durante a realização das minhas tarefas.					
	14. O uso de aplicativos de mensagens para falar com meus colegas e chefes me ajuda a resolver minhas tarefas mais rapidamente.					
		Resposta Discursiva				
ITENS DISCURSIVOS	15. Por favor, descreva uma situação POSITIVA que você viveu ou presenciou relacionada ao uso de aplicativos de mensagens no CBMMG (este item é opcional).					
	16. Por favor, descreva uma situação NEGATIVA que você viveu ou presenciou relacionada ao uso de aplicativos de mensagens no CBMMG (este item é opcional).					

ARTIGO ORIGINAL

APLICAÇÃO DO MÉTODO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA COMO ESTRATÉGIA PARA INSTALAÇÃO DE FRAÇÕES DO CBMMG

Moisés Magalhães de Sousa¹, Cláudio Jorge Cançado²

1. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais

2. Fundação João Pinheiro

RESUMO

A expansão do atendimento é uma prioridade para o Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG). Assim, é imprescindível que a escolha das cidades para receber uma fração BM atenda ao interesse público, satisfazendo plenamente a demanda social. Este artigo utilizou um método multicritério como alternativa para priorizar a definição de municípios para a instalação de uma fração do CBMMG e, assim, auxiliar o comando da corporação nessa tomada de decisão. Foram revistos os critérios historicamente utilizados pela instituição e selecionados os mais adequados à demanda atual. A partir dos dados, utilizou-se o método Analytic Hierarchy Process (AHP) para ranquear as cidades para instalação de uma fração da corporação, conforme o Plano de Comando institucional. Observou-se que, dentre as variáveis selecionadas, o critério populacional apresentou a maior correlação direta com a demanda pelos serviços de bombeiro, exercendo grande influência no ranqueamento das cidades. Diante do método proposto e à luz dos dados obtidos, acredita-se que a nova proposta para nortear a expansão do CBMMG possibilitará uma disposição mais equalitária da corporação no estado, atendendo às necessidades do povo mineiro.

Palavras-chave: ranqueamento de cidades; critérios para instalação de frações BM; AHP.

APPLICATION OF THE HIERARCHICAL ANALYSIS METHOD AS A STRATEGY FOR INSTALLING FIRE STATIONS OF CBMMG

ABSTRACT

The expansion of services is a priority for the Military Firefighters Corps of Minas Gerais. Thus, it is essential that the choice of cities to receive fire stations obeys the public interest and fully satisfies social demand. Therefore, this article used a multicriteria method as an alternative to prioritize the selection of municipalities for the installation of fire stations and, thus, assist the corporation's command in making this decision. To achieve this goal, the criteria historically used by the institution were reviewed, and the most appropriate criteria were selected for the current demand. The Analytic Hierarchy Process (AHP) method was used to rank the cities for the installation of fire stations, according to the institutional Command Plan. It was observed that among the selected variables, the population criterion showed the highest direct correlation with the demand for fire services, exerting enormous influence on the ranking of cities. Given the proposed method and the data obtained, it is believed that the new proposal to guide the expansion of CBMMG will enable a more equitable provision of services throughout the state, meeting the needs of the people of Minas Gerais.

Keywords: ranking of cities; criteria to receive fire stations; AHP.

Recebido em: 02/12/2022

Aprovado em: 28/04/2023

E-mail: moises.sousa@bombeiros.mg.gov.br, claudio.cancado@fjp.mg.gov.br



1 INTRODUÇÃO

O Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG), fundamentado na Constituição Estadual, tem como missão institucional:

Servir à sociedade mineira com atividades de coordenação e execução de ações de defesa civil, prevenção e combate a incêndio, perícias de incêndio, busca e salvamento e estabelecimento de normas relativas à segurança das pessoas e de seus bens contra incêndio ou qualquer tipo de catástrofe, contribuindo para o desenvolvimento do Estado (MINAS GERAIS, 2021a, p. 22).

Apesar de ter comemorado, recentemente, os seus 111 anos de existência, o CBMMG é uma instituição relativamente nova em termos de autonomia administrativa. A corporação tornou-se um órgão autônomo há pouco mais de duas décadas, com a desvinculação da Polícia Militar de Minas Gerais (PMMG) por meio da Emenda à Constituição Estadual nº 39, de 02 de junho de 1999, e, ao longo da história, sempre buscou a expansão e modernização dos serviços prestados à sociedade mineira. No final do século XX, o CBMMG estava presente em apenas 32 municípios do estado e, de acordo com Cunha (2002), baseava suas decisões para instalações de frações em critérios subjetivos apurados por estudos de situação, que não obedeciam a qualquer critério rígido, bem como orientação metodológica. O autor afirma ainda que esses estudos não possuíam padronização que permitisse avaliação coerente e objetiva, assim como comparações envolvendo o grau de risco entre municípios para determinação de prioridades de investimento quando das instalações das unidades da corporação.

O CBMMG desenvolveu seu primeiro planejamento estratégico em 2006, direcionando ações para os serviços bombeiro militar no estado até o ano de 2030. Em 2010, a Resolução nº 394/2010 previu a revisão dos trabalhos bianualmente, sendo que, no ano de 2013, a corporação fez uma revisão das necessidades institucionais (MINAS GERAIS, 2015).

Assim, em 2015, foi publicado o plano estratégico para o período de 2015 a 2026, tornando-o documento norteador das políticas institucionais vigentes. Nesse plano, foi desenvolvida uma carteira de programas e projetos focada, principalmente, na expansão do atendimento para aproximar os quartéis dos pontos de maior concentração populacional, em municípios com população superior a 30 mil habitantes e, dessa forma, atender a um número maior de pessoas no estado, reduzindo o tempo resposta às ocorrências (MINAS GERAIS, 2015).

Dessa maneira, 16 anos após a desvinculação, a presença do CBMMG nos municípios mineiros foi ampliada em praticamente 100%, passando de 32 municípios no ano de 2000, para 63 municípios em 2016 (MINAS GERAIS, 2017).

Em 2017, com a edição da 2ª edição do Plano de Comando, a expansão do atendimento continuou como prioridade. A corporação passou por uma reorganização de seus setores administrativos e foi idealizado o modelo de Posto Avançado de Bombeiros (PABM), novo conceito operacional com estrutura mais enxuta, de forma a fomentar a instalação de frações em mais municípios mineiros com investimentos menores. Naquela oportunidade, as instalações de frações foram planejadas com base em um ranqueamento de municípios elaborado pela Terceira Seção do Estado-Maior (EMBM3), fundamentado no Índice de Vulnerabilidade ao Risco – IVR (MINAS GERAIS, 2017). Esse indicador, válido até os dias atuais, foi desenvolvido por Cunha (2002) e baseou-se em 11 critérios relacionados com a geração de riscos aos municípios.

A temática da expansão do atendimento de bombeiros a um maior número de pessoas permaneceu como eixo estratégico na 3ª revisão do Plano de Comando em 2019. O eixo foi dividido em dois Programas: Criação e Elevação de frações e Brigada Municipal. Esta última compreendida como alternativa para auxiliar à expansão do atendimento aos municípios com menos de 30 mil habitantes, em face do efetivo reduzido da corporação. Nessa ocasião, o CBMMG já atendia 73 municípios, alcançando 91,25% da meta proposta para o primeiro ciclo de expansão, devido ao Projeto de Otimização Administrativa e da concepção de uma nova estrutura operacional, PABM, que propiciou a presença do Corpo de Bombeiros em mais municípios com custo de instalação e efetivo reduzidos (MINAS GERAIS, 2019).

No período de execução da 3ª edição do Plano de Comando, o mundo vivenciou uma pandemia causada pela Covid-19, a qual imprimiu desafios para a realidade imposta e a continuidade dos serviços prestados à população. A 4ª edição do Plano de Comando, publicada em 2021, está inserida nesse contexto de incertezas e instabilidade. Porém, o trabalho de expansão da corporação continuou, e, até outubro de 2022, o CBMMG já se fazia presente em 86 dos 853 municípios mineiros, mas atuando em todo o estado nas ocorrências de urgência e emergência.

Diante dos fatos descritos, fica evidente que o processo de abertura de frações é prioridade para o CBMMG. No entanto, é necessário afirmar que o efetivo existente, em geral, é insuficiente para cobrir todas as lacunas em Minas Gerais. Nesse sentido, é imperativo que a instituição cumpra os princípios constitucionais apresentados no artigo nº 37 da Constituição Federal, dentre os quais destaca-se o da eficiência, que se amolda, no

presente caso, na escolha do município mais adequado ao interesse público para receber uma fração bombeiro militar (BM), de modo a satisfazer plenamente a demanda social.

Conforme dito anteriormente, a ordem de prioridade de instalação dos municípios que ainda não possuem fração do CBMMG é definida a partir do IVR, obtido por meio da ponderação de características dos espaços urbanos que guardam relação com o risco de desastres nos municípios. Esse índice, atualmente, possui 12 critérios, os quais são ajustados ao longo dos anos pela EMBM3. Em que pese representar um grande avanço em relação aos estudos de situação que eram adotados anteriormente pela corporação, na prática, o IVR não é utilizado pelo comando da instituição para priorizar a escolha das cidades. Acredita-se que alguns fatores possam explicar a falta de aplicabilidade: valoração subjetiva dos parâmetros utilizados; uso de informações desatualizadas; redundância entre critérios, acarretando dupla contabilização de dados; disponibilidade financeira dos municípios para arcar com os custos de instalação e funcionamento da fração; e, por fim, a influência política que pode contrariar a tecnicidade da decisão.

Do exposto, compreende-se a necessidade de revisar o processo de seleção de cidades visando a instalação de frações do CBMMG e, assim, auxiliar a tomada de decisão do comando da corporação para a expansão do atendimento.

Diante desse contexto, o problema deste trabalho se subscreve na possibilidade de substituir o IVR por um método capaz de orientar o processo decisório do CBMMG. A hipótese levantada é que existem métodos de caráter científico que podem auxiliar no processo de solução de problemas complexos, como é o caso da seleção de cidades para receber uma fração do CBMMG. Métodos de tomada de decisão multicritério são amplamente utilizados para selecionar a melhor alternativa entre um conjunto de opções. Destaca-se, para utilização neste trabalho, o método Analytic Hierarchy Process (AHP) que, de acordo com Santos, Costa e Gomes (2021), atualmente, é o mais utilizado no mundo, devido à sua capacidade de fornecer apoio a diferentes decisores. É aplicado em distintas áreas do conhecimento, tais como: matemática, saúde, ciência da computação, gestão e negócios, engenharia mecânica, ecologia, estudos sociais, ciência dos materiais, dentre outras (ALI et al., 2017).

Assim, como objetivo geral deste trabalho, propôs-se utilizar um método multicritério para auxiliar o comando do CBMMG na tomada de decisão, visando priorizar a escolha de municípios para receberem a instalação de uma fração do CBMMG. São objetivos específicos: identificar estudos sobre critérios utilizados para instalação de frações no CBMMG; analisar os critérios existentes e selecionar os mais apropriados à realidade do CBMMG para instalação de fração; e, por fim, aplicar o método AHP para ranquear as

idades previstas na 4ª edição do Plano de Comando do CBMMG, priorizando aquelas mais indicadas, de acordo com os critérios estabelecidos, para receberem uma fração da corporação.

2 MÉTODO

Este estudo tratou-se de uma pesquisa aplicada, caracterizada como exploratória, cujos procedimentos de coleta de dados foram: pesquisa bibliográfica, de campo e documental com fontes primárias e secundárias.

Para identificar estudos realizados acerca dos critérios para instalação de frações no CBMMG, foram selecionados trabalhos acadêmicos disponíveis no site da biblioteca da Academia de Bombeiros Militar (ABM) do CBMMG, ao usar como filtro as palavras: fração, critério e instalação. Esse levantamento indicou três trabalhos de interesse: Santos (2018), Solha (2020) e Tamiatti (2021). De modo semelhante e acrescentando como filtro a palavra Corpo de Bombeiros, foram realizadas pesquisas na biblioteca da Academia da Polícia Militar (APM) da PMMG e na biblioteca da Fundação João Pinheiro, por serem instituições que, habitualmente, recebiam oficiais do CBMMG para prática de cursos de formação ou especialização, sendo obtido um trabalho de interesse: Cunha (2002). E, por fim, foi feita uma pesquisa no portal de periódicos da Capes, a qual não apresentou resultados significativos. Para seleção de documentos, foram efetuadas consultas aos arquivos da EBM3, por ser o setor responsável pela articulação e coordenação do processo de instalação de fração dentro do CBMMG, sendo obtidos quatro trabalhos de interesse: Minas Gerais (2011, 2016, 2021b) e Azevedo (2022).

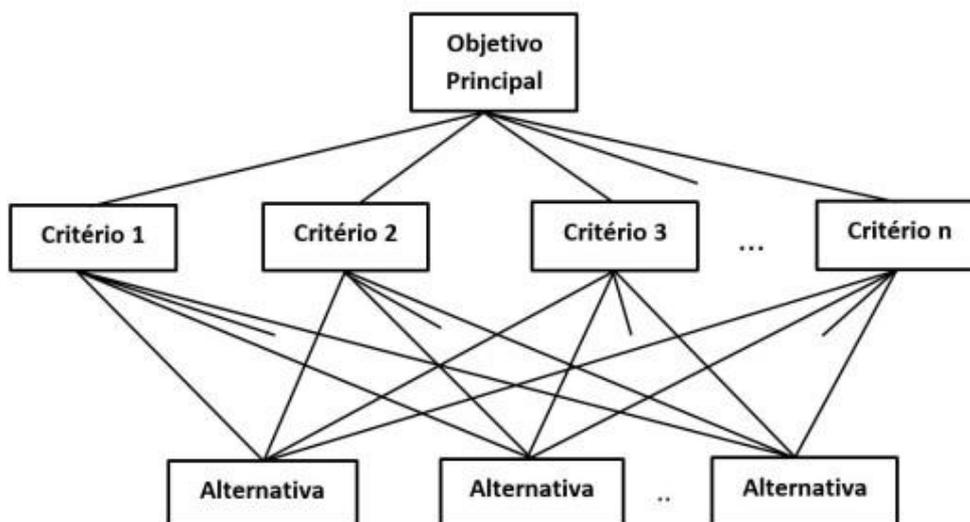
Para analisar os critérios existentes e selecionar os mais adequados à realidade atual para instalação de uma fração do CBMMG, foram compiladas as variáveis apresentadas pelos estudos investigados, permanecendo aquelas validadas pelo atual comando da corporação, que melhor se correlacionaram com as ocorrências de urgência e emergência atendidas pelo CBMMG. Na sequência, a considerar o estudo de Keeney e Raiffa (1976), verificou-se se os critérios em questão atendiam às propriedades de Completude, Operacionalidade, Decomposição, Ausência de redundância e Tamanho mínimo.

Definidos os critérios, utilizou-se o método Analytic Hierarchy Process (AHP) para ordenar as cidades previstas para receberem uma fração da corporação. O Apêndice Único resume as principais propriedades dos critérios selecionados em relação às cidades previstas para receberem uma fração da corporação, em conformidade com a 4ª edição do Plano de Comando do CBMMG, observando-se a área de abrangência de cada Comando Operacional de Bombeiros (COB).

Para modelar os dados desta pesquisa, foi usada a ferramenta online desenvolvida por Bozza et al. (2020): Three Decision Methods (3DM).

O método AHP está baseado em três princípios: estruturação hierárquica, comparação paritária e síntese de prioridades (PAULO JÚNIOR et al., 2012; SOUZA JÚNIOR, 2014). A estruturação hierárquica consiste na definição do objetivo principal e na decomposição do problema em níveis hierárquicos, contendo critérios e alternativas inter-relacionados, conforme apresentado na Figura 1 (SAATY, 1991). No presente trabalho, o objetivo principal foi a escolha de municípios mais adequados para receberem a instalação de uma fração do CBMMG. As alternativas foram associadas a quatro critérios principais: População (C1); Tempo de deslocamento até a fração mais próxima (C2), Focos de calor (C3), e, por último, o Índice de Desenvolvimento Humano do Município (IDHM) (C4).

Figura 1 – Estrutura hierárquica do AHP

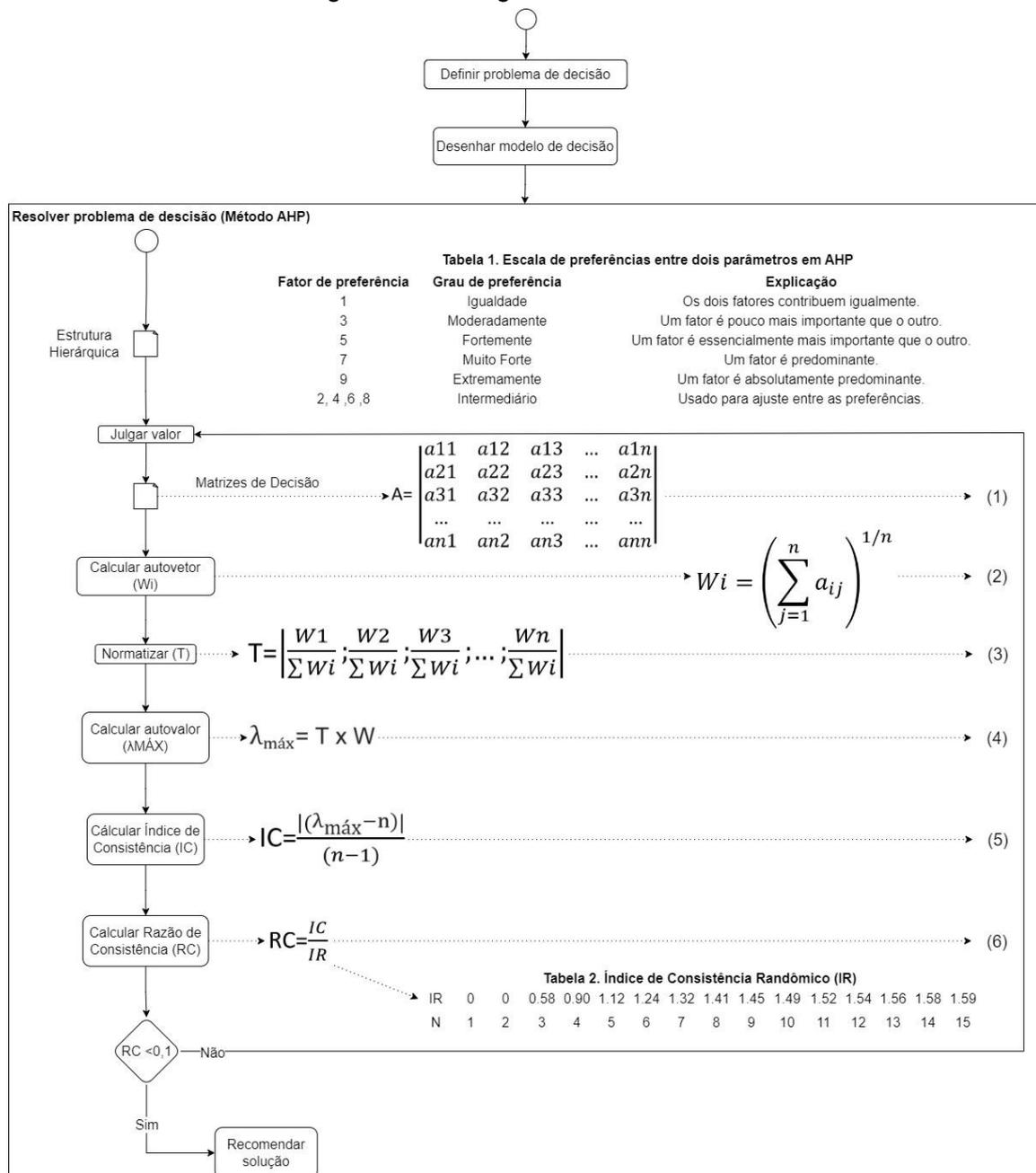


Fonte: adaptado de SAATY (1991).

A comparação paritária consiste na etapa de comparação entre os elementos de cada nível hierárquico, à luz de cada um dos elementos ligados à camada superior, numa abordagem *top-down*. Elabora-se, assim, matrizes de comparação ou de decisão, conforme matriz (1) da Figura 2, na qual é avaliada a importância entre os elementos, utilizando-se para isto a Escala Fundamental de Saaty, vide Tabela 1 da Figura 2, que apresenta valores que variam de 1, indicando que os critérios possuem igual importância, a 9, quando um critério tem uma importância absoluta sobre outro (SAATY, 1987). Tais matrizes são construídas com o auxílio de decisores ou especialistas, que emitem suas preferências de acordo com o nível de importância de um elemento para com o outro para estabelecer as prioridades.

Neste estudo, os oficiais que trabalham na EMBM3, responsáveis pelo assessoramento direto ao comando do CBMMG em relação aos assuntos atinentes ao processo de instalação de frações, foram considerados especialistas para estabelecer as prioridades e pesos entre os critérios definidos, participando de entrevistas semiestruturadas.

Figura 2 – Fluxograma do método AHP



Fonte: adaptado de Pinto Júnior et al. (2018).

A partir das matrizes de decisão, é necessário resumir as preferências de cada nível hierárquico, atribuindo a elas uma importância relativa. Essa etapa é obtida pelo cálculo do autovetor, conforme equação (2) de cada matriz (1) dos respectivos elementos que compõem um determinado nível hierárquico, conforme Figura 2. O seu resultado permite a classificação das prioridades pela normalização, de acordo com a equação (3) do autovetor que permite a comparação dos elementos a partir do seu grau de importância calculado (PINTO JÚNIOR et al., 2018).

No método AHP, mesmo quando o julgamento é realizado por decisores especialistas, alguma inconsistência pode ocorrer. Dessa forma, calcula-se a Razão de Consistência (*RC*) das atribuições do decisor em relação a um Índice de Consistência (*IC*). A *RC* é obtida por meio da fórmula (6), na qual o Índice de Consistência Randômico (*IR*) é um índice aleatório, calculado para matrizes quadradas de ordem *n* conforme Tabela 2 da Figura 2. Já o *IC* é obtido pela fórmula (5), sendo que o $\lambda_{m\acute{a}x}$ é o maior autovalor que é obtido a partir do autovetor normalizado, vide fórmula (4) e *n* representa o número de colunas da matriz de decisão. Para que um conjunto de atribuições seja consistente, é recomendado que o *RC* seja menor ou igual a 10%, sob pena de reavaliação da matriz comparativa dos julgamentos.

Por fim, o terceiro e último princípio do AHP, a síntese de prioridades, tem as alternativas listadas em ordem de importância para alcançar o objetivo principal.

3 RESULTADOS

3.1 Critérios utilizados para instalação de fração no CBMMG

Apresenta-se, neste tópico, o resumo dos trabalhos escritos sobre critérios para instalação de fração no CBMMG.

Segundo Santos (2018), um dos primeiros registros de estudo científico que abordou o crescimento estratégico do CBMMG, após a desvinculação da PMMG, foi a monografia do então Capitão Paulo Adriano Cunha apresentada, em 2002, para conclusão do Curso de Especialização em Segurança Pública. O autor desenvolveu o Índice de Vulnerabilidade ao Risco – IVR, fundamentado em 11 critérios que guardavam relação com a geração de riscos aos municípios: 1) População; 2) Distância entre a região analisada e a fração BM mais próxima; 3) Grau de urbanização do município; 4) Grau de verticalização do município; 5) Industrialização; 6) Índice de Condições de Vida – ICV; 7) Aeroportos/aeródromo; 8) Região lacustre por números de afogamentos; 9) Área ambiental protegida; 10) Risco

resgate/atendimento pré-hospitalar por número de veículos emplacados no Município; e 11) Patrimônio histórico instalado.

Naquela oportunidade, o IVR foi estabelecido a partir de dois processos complementares. No primeiro, os critérios foram pontuados com notas de 0 a 10 pelos oficiais subordinados ao COB e organizados conforme média aritmética. No segundo processo, cada critério foi organizado em faixas de classificação, por sua vez, pontuadas de 0 a 10, o que facilitou a visualização do potencial de risco de cada município. Para exemplificar, o critério População foi dividido em grupos de 10.000 habitantes: o município que possuía população abaixo de 10.000 recebeu nota 1; entre 10.001 até 20.000, nota 2; assim sucessivamente, até a nota 10, para aqueles municípios com população superior a 90.001 habitantes. Tal relação foi aplicada por analogia aos demais critérios. O somatório do produto das notas dos julgamentos feitos pelos oficiais por meio das notas atribuídas pela escala de cada critério formava o IVR, sendo que, quanto maior o valor obtido pelo município, maior seria o grau de risco, e, por consequência, se estabelecia a prioridade para instalar fração de Bombeiro Militar (CUNHA, 2002).

Em 2011, o IVR foi recepcionado pela EMBM3, que passou a utilizá-lo como parâmetro para estabelecer a priorização entre os municípios com mais de 30 mil habitantes que não possuíam unidades do CBMMG. No entanto, passou-se a ter 12 critérios, considerados como indispensáveis para aferição do índice, sendo 3 diferentes do idealizado originalmente por Cunha (2002): Número de edificações comerciais e industriais, em substituição ao Grau de verticalização do município; Índice de Desenvolvimento (IDH), em substituição ao ICV; e foi acrescido o critério Número de óbitos por causas externas (MINAS GERAIS, 2011). Para alteração dos critérios, utilizou-se como argumento os riscos instalados para a inclusão do número de edificações comerciais e industriais. O IDH foi inserido para oferecer um contraponto à dimensão econômica empregada pelo Produto Interno Bruto (PIB). Já o número de óbitos por causas externas considerou os impactos econômicos e sociais das internações (acidentes e violências). Apesar de terem sido apresentadas justificativas para substituição de dois critérios e a inclusão de outro, a subjetividade do indicador fica evidente pelo fato de terem sido adotadas as mesmas notas dos critérios substituídos para os substitutos e a média das notas de todos os critérios, atribuídas por Cunha (2002), para valoração do novo critério: Número de óbitos por causas externas.

Em 2016, a EMBM3 atualizou os dados, permanecendo a base do trabalho elaborado até então, a considerar os municípios com mais de 15 mil habitantes para instalação de fração do CBMMG (MINAS GERAIS, 2016).

Santos (2018) propôs a atualização dos critérios apresentados por Cunha (2002) e

fez um ranqueamento dos pelotões destacados com base na metodologia do IVR para subsidiar a elevação à condição de companhia. Alguns dos critérios foram substituídos por outros tidos como mais adequados pelo autor: Número de ocorrências atendidas em frações já instaladas, em substituição ao Número de afogamentos, tendo em vista uma maior abrangência desse novo critério, e o IDH em substituição ao ICV, por ser um índice mais atual. Um critério deixou de ser aplicado, o Grau de verticalização do município, por ausência dos dados atualizados. De modo semelhante ao trabalho feito pelo EMBM3 em 2011. Foram adotadas as mesmas notas dos critérios substituídos para os substitutos, considerando o julgamento feito pelos oficiais que participaram da pesquisa de Cunha em 2002, permanecendo a subjetividade das decisões.

Solha (2020) examinou a possibilidade de identificar critérios para instalação de novas frações a partir de dados e indicadores dos municípios e suas respectivas frações BM instaladas entre 2015 e 2020, correlacionando-os com indicadores relacionados à sua operacionalidade: Atendimento à Pronto Resposta da Unidade (APRU), Média Diária de Efetivo (MDE) e Média Diária de Viaturas (MDV). O autor verificou que o número de atendimento de ocorrências de pronta resposta tende a ser diretamente proporcional à população, tornando esse indicador preponderante para a instalação de novas frações. Em relação ao PIB, foi proposto utilizá-lo como critério para municípios com PIB per capita acima de R\$ 10.000,00, considerando um mínimo de desenvolvimento econômico e complexidade das atividades na localidade. Em relação ao IDH, Solha constatou não haver influência direta no número de ocorrências de pronta resposta, não sendo, portanto, ratificado como critério para instalação de novas frações. No que tange à localização da fração BM, ele observou que existe uma tendência de aumento na demanda quanto maior a distância da localidade de uma fração BM, sendo, portanto, admitido como um importante critério para instalação de novas frações.

Tamietti (2021) propôs criar um método matemático para selecionar os critérios integrantes do IVR, atribuindo-lhes peso e redistribuindo as notas em cada um deles. O autor destacou a subjetividade de cálculo do indicador e a desatualização da distribuição das notas em cada critério e mensurou as correlações entre os critérios integrantes do IVR e deles com o número de ocorrências por habitante, utilizando o coeficiente de Pearson.

Os parâmetros Número de veículos emplacados, Número de edificações comerciais, Número de óbitos, Porcentagem do PIB de Minas Gerais e Número de afogamentos apresentaram correlação insignificante com o atendimento de ocorrências, e, portanto, foram eliminados por Tamietti.

Como limitação de seu trabalho, o autor não encontrou fontes para manter os parâmetros: Aeroportos/aeródromo; Área ambiental protegida e Patrimônio histórico instalado, sendo assim, desconsiderados de suas análises.

Para os critérios não excluídos, o autor atribuiu como peso os mesmos valores da correlação existente em relação ao número de ocorrências e apresentou revisão das notas a serem concedidas aos municípios onde foram instaladas as últimas frações da corporação. Para o critério Distância de frações BM, ele deu a mesma nota utilizada por Cunha (2002), tendo em vista não ser possível calcular o peso em função da metodologia adotada.

Na sequência, Tamietti indicou que o município que apresentasse a maior pontuação dentro de cada critério receberia como nota o próprio peso desse parâmetro. Os demais receberiam a nota correspondente a multiplicação do peso do critério pela divisão entre sua classificação, obtida entre os demais municípios selecionados, e o total de municípios que apresentassem mais de 30 mil habitantes e não possuíam fração BM instalada, conforme equação (7).

$$\text{Nota obtida no critério} = \text{Peso do critério} \times \frac{\text{Classificação no critério}}{\text{Número de municípios elegíveis}} \quad (7)$$

Ao fim, o autor destacou que o estudo não teve objetivo de apresentar um IVR definitivo e recomendou estudos posteriores para identificar novos critérios que atinjam os requisitos de seleção de cidades para instalação de frações do CBMMG.

Ainda em 2021, a EBM3 realizou uma consulta ampla a todas as unidades do CBMMG, para atualizar os critérios do IVR. As sugestões apresentadas foram analisadas e consolidadas através do Sistema Eletrônico de Informações (SEI) nº 1400.01.0021652/2021-02. Ao final, foram validados, pelo Chefe do Estado - Maior do CBMMG, os seguintes critérios com respectivas bases de dados: 1) População estimada (fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE); 2) IDH (fonte: IBGE); 3) Participação do município no PIB mineiro (fonte: IBGE); 4) Taxa de urbanização (fonte: IBGE); 5) Número de empresas do município (fonte: Rede Nacional para a Simplificação do Registro e da Legalização de Empresas e Negócios -REDESIM); 6) Desastres reconhecidos - média dos últimos cinco anos (fonte: Sistema Integrado de Informações sobre Desastres - S2ID); 7) Focos de calor - média dos últimos cinco anos (fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais INPE); 8) Número de óbitos por causas externas – média dos últimos cinco anos (fonte: Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais – SES - MG); 9) Patrimônio histórico (fonte: Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional- IPHAN); 10) Tempo de deslocamento até a fração BM mais próxima (fonte: Google Maps).

Por fim, Azevedo (2022) desenvolveu um estudo para predição do volume de ocorrências de pronta resposta em municípios que não possuem unidades do CBMMG instaladas. O autor aperfeiçoou o estudo apresentado por Tamiatti (2021), verificando a correlação entre a maioria dos critérios validados pelo Comando do CBMMG em 2021 e entre esses critérios e o APRU (atendimento de pronta resposta das unidades do CBMMG). As variáveis selecionadas para previsão da variável alvo foram a População; o IDH; e Focos de calor. O critério Tempo de deslocamento entre o município e a fração BM mais próxima não foi utilizado, pois o autor considerou como referência apenas dados dos municípios que já possuem frações instaladas e, portanto, esse tempo seria zero em todos os municípios no estudo. Após a seleção das variáveis independentes, o autor empregou o método de regressão linear múltipla para realizar a análise preditiva.

Para facilitar a visualização e a compreensão dos resultados apresentados pelos autores supracitados, os dados foram consolidados no Quadro 01 a seguir.

Quadro 1 – Critérios adotados para instalar frações no CBMMG, conforme fontes pesquisadas.

Autor	CUNHA (2002)	MINAS GERAIS (2011 e 2016)	SANTOS (2018)	SOLHA (2020)	TAMIETTE (2021)	MINAS GERAIS (2021b)	AZEVEDO (2022)
Ord. Critérios							
1	População	População	População	População	População	População	População
2	(PIB)	(PIB)	PIB	PIB [1]	..	PIB	..
3	Veículos emplacados	Veículos emplacados	Veículos emplacados	..	..	..	..
4	Grau de urbanização	Grau de urbanização	% de urbanização	..	Grau de urbanização	Taxa de urbanização	..
5	Grau de verticalização	Edificações comerciais e industriais [2]	..	..	..	Empresas integradas a REDESIM	..
6	Distância unidade + próxima	Distância unidade + próxima	Distância unidade + próxima	Distância unidade + próxima	Distância unidade + próxima	Tempo unidade + próxima	..
7	Patrimônio histórico	Patrimônio histórico	Patrimônio histórico	..	..	Bens tombados	..
8	Risco de afogamentos	Nº de afogamentos	Nº ocorrências atendidas	..	..	..	..
9	Área ambiental protegida	Área ambiental protegida	Área ambiental protegida	..	..	Focos de calor	Focos de calor
10	Classe do aeroporto	Aeroportos/ aeródromo	Classificação dos aeroportos	..	..	..	..
11	ICV	IDH	IDH	IDH	IDH	IDH	IDH
12	..	Óbitos por causas externas [3]	..	..	..	Óbitos por causas externas	..
13	..	..	..	..	..	Desastres reconhecidos	..

Fonte: elaborado pelos autores.

¹ PIB per capita acima de R\$ 10.000,00.

² O número de edificações comerciais industriais utilizado em substituição ao grau de verticalização do município adotado por Cunha (2002), todavia utilizou-se o mesmo valor praticado pelo antigo critério.

³ Adotado o valor mediano dos demais critérios adotados por Cunha (2002).

3.2 Análise e seleção dos critérios utilizados para instalação de fração no CBMMG

Para selecionar os critérios mais adequados para a instalação de uma fração BM, frente à realidade atual do CBMMG, analisou-se os dados dispostos no Quadro 1. Nesse sentido, verificou-se a ausência de consenso da maioria dos trabalhos e que apenas o critério População foi sustentado em todos os estudos. Logo, utilizou-se como referência os parâmetros validados pelo atual comando da corporação, disponíveis em Minas Gerais (2021b). De maneira complementar, considerou-se os dados utilizados por Azevedo (2022), em que o autor estabeleceu a correlação entre aqueles critérios e deles com o volume de ocorrências de urgência e emergência atendido nos últimos cinco anos, mensurado pela variável de Atendimento à Pronto Resposta da Unidade (APRU) das unidades do CBMMG nos municípios onde já existem frações instaladas.

A partir da matriz de correlação de Pearson, Azevedo (2022) elaborou a Figura 3, onde constam os critérios que melhor se correlacionaram com a variável alvo (APRU). Nesse processo, foram desconsiderados os que não apresentaram correlação linear significativa com a citada variável.

Figura 3 – Matriz de correlação de critérios, segundo Pearson

População	1	0.026	0.27	0.99	0.071	0.047	0.89	0.048	0.37	0.82
PIB	0.026	1	0.15	0.035	-0.2	-0.03	0.014	0.17	0.23	0.069
Taxa de Urb.	0.27	0.15	1	0.23	-0.35	-0.03	0.18	-0.0029	0.7	0.3
REDESIM	0.99	0.035	0.23	1	0.067	0.012	0.92	0.05	0.36	0.8
MDR – S2ID	0.071	-0.2	-0.35	0.067	1	-0.017	0.047	-0.061	-0.38	-0.04
Focos Calor	0.047	-0.03	-0.03	0.012	-0.017	1	-0.054	0.15	0.011	0.3
Óbitos C. Ext.	0.89	0.014	0.18	0.92	0.047	-0.054	1	0.042	0.24	0.66
Bens Tombados	0.048	0.17	-0.0029	0.05	-0.061	0.15	0.042	1	0.063	-0.017
IDH	0.37	0.23	0.7	0.36	-0.38	0.011	0.24	0.063	1	0.47
APRU	0.82	0.069	0.3	0.8	-0.04	0.3	0.66	-0.017	0.47	1
	População	PIB	Taxa Urb.	REDESIM	MDR – S2ID	Focos Calor	Óbitos C. Ext.	Bens Tombados	IDH	APRU

Fonte: Azevedo (2022).

Para interpretar os resultados dispostos na matriz, é preciso esclarecer que, em relação ao coeficiente de correlação, os valores entre 0 a 0,3 são insignificantes; entre 0,3 a 0,5 indicam correlações fracas; entre 0,5 a 0,7 indicam correlações moderadas; entre 0,7 a 0,9 indicam correlações altas e entre 0,9 a 1 indicam correlações muito elevadas (MUKAKA, 2012).

Observou-se uma correlação alterando de alta a muito elevada entre as variáveis independentes População, Empresas integradas a REDESIM e Média de óbitos por causas externas. Dentre essas variáveis, a que possui maior correlação com a variável APRU, foi a População. Para se evitar a multicolinearidade, que ocorre quando o modelo possui vários fatores correlacionados, resultando em critérios redundantes, Azevedo (2022) suprimiu os critérios Empresas do município integradas a REDESIM e a Média de óbitos por causas externas. Analogamente, verificou-se que as variáveis Taxa de urbanização e IDH apresentaram uma correlação alta entre si, dentre as quais a que melhor se correlacionou com a variável de interesse (APRU) foi a variável IDH, sendo, portanto, suprimida a Taxa de urbanização.

As variáveis PIB per capita, Média de desastres reconhecidos e Bens tombados pelo IPHAN não apresentaram correlação linear significativa ($< 0,3$) com a variável dependente (APRU), logo, foram desconsideradas do modelo. Já as variáveis IDH e Focos de calor apresentaram uma correlação variando entre 0,3 a 0,5 com a variável de interesse, sendo levadas em consideração por Azevedo (2002).

Para certificar que os critérios até então selecionados são apropriados para resolver o problema, que se apresenta pela seleção de cidades para receber uma fração do CBMMG, recorreu-se às condicionantes apresentadas por Keeney e Raiffa (1976), que definiram cinco propriedades que precisam ser atingidas, sendo: Completude, Operacionalidade, Decomponibilidade, Ausência de redundância e Tamanho mínimo.

a) Completude: um conjunto de critérios está completo se conseguir abranger todos os aspectos importantes do problema;

b) Operacionalidade: os critérios devem ser relevantes para auxiliarem os decisores na tomada de decisão, sendo, portanto, significativos para permitir a compreensão, avaliação e comparação das alternativas;

c) Decomponibilidade: deve-se aferir o desempenho de uma alternativa em relação a um critério, independentemente de seu desempenho em relação aos outros critérios.

d) Ausência de redundância: não deve haver dois critérios que representam parcialmente ou totalmente a mesma realidade, pois acarretam dupla contabilização na decisão final;

e) Tamanho mínimo: a estrutura a ser analisada deve ser enxuta, devendo ser eliminados critérios que não estabeleçam distinções entre as alternativas.

Verificou-se que os critérios selecionados por Azevedo (2022): População, Focos de calor e IDH cumprem os requisitos propostos por Keeney e Raiffa (1976), pois:

- O modelo de regressão linear desenvolvido por Azevedo (2022) para previsão do volume de ocorrências de pronta resposta em municípios sem frações do CBMMG obteve resultado com precisão de 77% e 70% nas bases de treinamento e de teste, respectivamente, indicando que os critérios selecionados são relevantes para auxiliarem os decisores na tomada de decisão, satisfazendo o requisito de Operacionalidade;

- Dentre os critérios utilizados por Minas Gerais (2021b) que apresentaram correlação positiva elevada entre si, os quais indicaram que enquanto uma variável aumenta, a outra também aumenta, permaneceram apenas aqueles que melhor se correlacionaram com a variável alvo (APRU), no caso, a População, sendo excluídos os critérios Empresas integradas a REDESIM e Média de óbitos por causas externas. Manteve-se ainda o IDHM, sendo eliminado a Taxa de urbanização. Com isso, foi satisfeito o requisito de Ausência de redundância;

- Os critérios utilizados por Minas Gerais (2021b) que não apresentaram correlação linear significativa com a variável dependente (APRU), que no estudo de Azevedo (2022) foram as variáveis PIB per capita, Média de desastres reconhecidos e Bens tombados pelo IPHAN foram desconsiderados, satisfazendo o requisito Tamanho mínimo;

- Como o Azevedo (2022) não utilizou o Tempo de deslocamento entre o Município e a Fração BM mais próxima, validado pelo comando do CBMMG, por ter considerado como referência apenas dados dos municípios que já possuem frações instaladas, esse critério foi utilizado neste trabalho para fins de aplicação do AHP, por estar inserido no conceito do Objetivo Estratégico 1 do CBMMG, buscar a excelência no atendimento com tempo-resposta, previsto na 4ª edição do Plano de Comando da instituição. Tal medida visa abranger todos os aspectos importantes do problema, atendendo ao requisito Completude;

- Todos os critérios selecionados: População, Focos de calor, IDHM e Tempo de deslocamento entre o município e a fração BM mais próxima foram obtidos por fontes externas confiáveis. Além disso, essas variáveis, quando avaliadas individualmente, não interferem no desempenho dos demais critérios e ainda possibilitam a avaliação das cidades previstas na 4ª edição do Plano de Comando do CBMMG de maneira independente, o que atende o requisito Decomponibilidade.

3.3 Aplicação do método AHP para ranqueamento das cidades para receberem uma fração do CBMMG

Em concordância com entrevistas realizadas, observou-se que os oficiais da EMBM3 priorizam o propósito da corporação que representam a despeito de suas próprias preferências, existindo sinergia nos julgamentos individuais. Diante desse cenário, para mensurar numericamente o julgamento do grupo, foi utilizada a abordagem conhecida como Agregação Individual de Julgamentos (AIJ), utilizada para situações em que o grupo se comporta como um indivíduo.

Assim, em uma primeira etapa, o grupo estabeleceu a precedência entre os critérios selecionados para escolha das cidades, chegando ao seguinte consenso: 1º) População; 2º) Tempo de deslocamento até a fração mais próxima; 3º) Focos de calor; e 4º) IDHM. Em seguida, definiu-se o quanto mais importante um critério é em relação ao outro. Para tanto, a comparação par a par dos critérios foi realizada aplicando a escala fundamental de Saaty (Tabela 1 da Figura 2).

A Tabela 3 apresenta o resultado desse julgamento e os pesos obtidos após esse processo. Em cada uma dessas etapas, o consenso do grupo foi obtido pela média geométrica dos julgamentos individuais, conforme indicado por Da Costa e Belderrain (2009). A razão de consistência obtida foi de 7,96%, ou seja, está dentro do limite proposto pelo método, que é de até 10%. Dessa forma, o julgamento realizado pode ser considerado consistente.

Tabela 3 – Matriz das comparações entre os critérios e pesos dos critérios –
 Decisão do grupo

	População (C1)	Tempo até a fração mais próxima (C2)	Focos de calor (C3)	IDHM (C4)	Pesos
População (C1)	1	5	6	8	0,6225
Tempo até fração mais próxima (C2)	1/5	1	2	6	0,2040
Focos de calor (C3)	1/6	1/2	1	4	0,1263
IDHM (C4)	1/8	1/6	1/4	1	0,0471

Fonte: elaborada pelos autores.

Diante dos dados, verificou-se que o critério População (C1) obteve maior importância ao alcançar 62,25% do peso, seguido pelo Tempo de deslocamento até a fração mais próxima (C2), que atingiu 20,40%, e pela média dos Focos de calor (C3), que chegou a 12,63%. Por último, o IDHM (C4) ficou com 4,71%. A prevalência do critério populacional está em consonância ao estudo de Casarim (2019), visto que o crescimento das cidades intensifica os

problemas urbanos e consequentes desastres, provocando o aumento da demanda do serviço do bombeiro. Para fins de modelagem de dados no Software 3DM, os três primeiros critérios (C1, C2 e C3) foram maximizados, ou seja, quanto maior o valor destes parâmetros, maior a necessidade dos serviços de bombeiros. Já o critério C4 foi minimizado, isso significa que valores menores indicam municípios com baixa qualidade de vida, portanto, são mais necessitados dos serviços oferecidos pelo CBMMG.

3.3.1 Ranqueamento das cidades para receberem uma fração do CBMMG

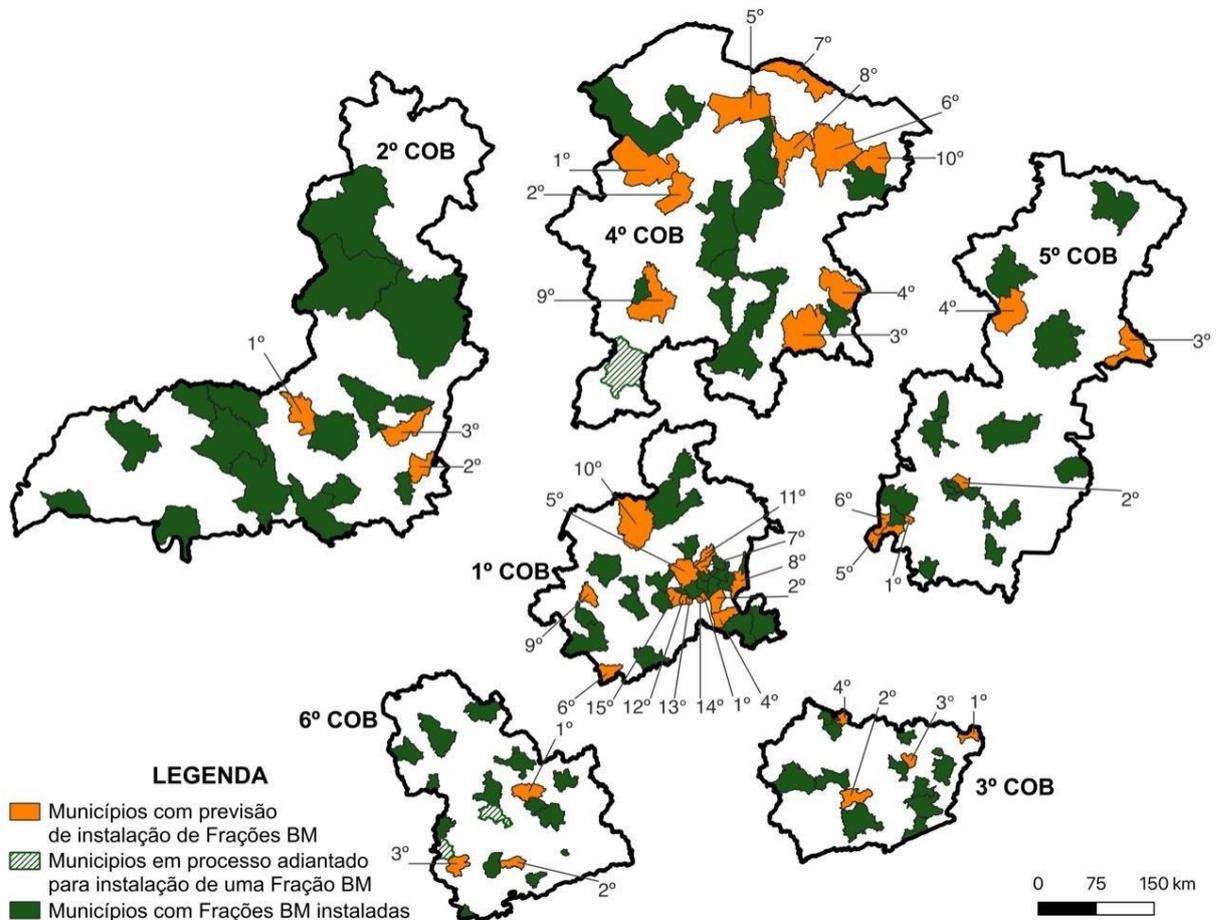
A aplicação do método AHP possibilitou o ranqueamento dos municípios, conforme área de abrangência de cada Comando Operacional, de acordo com a prioridade para instalação de uma fração BM. A Tabela 4 consolida esses resultados.

Tabela 4 – Ranking dos municípios conforme área de abrangência de cada COB

Alternativas	Prioridade final	Rank	COB	Alternativas	Prioridade final	Rank	COB
Ibirité	0,1460	1º	1º COB	São Francisco	0,1374	1º	4º COB
Nova Lima	0,0998	2º		Brasília de Minas	0,1182	2ª	
Brumadinho	0,0837	3º		Itamarandiba	0,1157	3º	
Itabirito	0,0830	4º		Minas Novas	0,1103	4º	
Esmeraldas	0,0705	5º		Jaíba	0,1092	5º	
Campo Belo	0,0629	6º		Rio Pardo de Minas	0,0910	6º	
Pedro Leopoldo	0,0623	7º		Espinosa	0,0854	7º	
Cacté	0,0620	8º		Porteirinha	0,0804	8º	
Lagoa da Prata	0,0572	9º		Várzea da Palma	0,0804	9º	
Pompéu	0,0551	10º		Taiobeiras	0,0721	10º	
Matozinhos	0,0528	11º		João Monlevade	0,2379	1º	5º COB
Igarapé	0,0493	12º		Santana do Paraíso	0,1900	2º	
São J.de Bicas	0,0402	13º		Nanuque	0,1806	3º	
Sarzedo	0,0378	14º		Novo Cruzeiro	0,1462	4º	
Mateus Leme	0,0373	15º		Santa Bárbara	0,1290	5º	
Monte Carmelo	0,4388	1º	Barão de Cocais	0,1163	6º		
São Gotardo	0,3065	2º	2º COB	Três Pontas	0,4274	1º	6º COB
Carmo do Paranaíba	0,2547	3º		Santa Rita do Sapucaí	0,2875	2º	
Carangola	0,2983	1º		Ouro Fino	0,2851	3º	
Santos Dumont	0,2676	2º		3º COB			
Visconde R. Branco	0,2334	3º					
Ouro Branco	0,2006	4º					

Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 4 – Mapa dos municípios em que o CBMMG está presente somado as previsões para instalação



4 DISCUSSÃO

Os resultados apresentados permitem afirmar que este artigo cumpriu o proposto ao utilizar um método multicritério para auxiliar o comando do CBMMG na tomada de decisão em relação à priorização de municípios de Minas Gerais para a instalação de uma fração da corporação. A definição do método para ranquear as cidades se deu a partir da revisão de literatura, que possibilitou a verificação de que o AHP é o mais utilizado no mundo, vista à sua capacidade de apoiar diferentes tomadores de decisão nas diversas áreas de estudo e possibilidades de atuação.

Nesse processo, após a identificação de estudos que consideraram os parâmetros utilizados para instalação de frações no CBMMG, foram revistos os critérios e selecionados os mais adequados à realidade da corporação no presente momento. A considerar que apenas o critério População foi consenso em todos os trabalhos que pesquisaram sobre o

assunto, há de se lembrar que os demais variavam ao juízo de cada autor, refletindo alta subjetividade na tomada de decisão até então.

Como o CBMMG busca, por meio da capilarização operacional, atender a um número maior de pessoas no estado, é importante destacar que a População é o critério que apresenta a maior correlação com a demanda pelos serviços de bombeiro, e foi, por isso, considerado pelos especialistas o principal parâmetro para o processo de expansão do CBMMG, exercendo grande influência no ranqueamento das cidades. À exceção do 3º COB, onde a ação conjunta dos demais critérios superou o peso populacional para se definir o primeiro colocado, em todos os demais Comandos Operacionais, o município de maior população obteve prioridade para instalação de fração. Sendo que, no 2º e 6º Comandos Operacionais, o ranqueamento final coincidiu com o tamanho da população das cidades.

Parafraseando o escritor João Guimarães Rosa, “Minas são muitas” e a presença da corporação no território ainda não é homogênea, sendo as regiões Norte e Jequitinhonha/Mucuri as mais desassistidas. Em consequência, o tempo de deslocamento das guarnições de bombeiro até as cidades dessas áreas são os mais elevados. E, como esse é o segundo critério com maior influência, principalmente no 4º COB, que abrange o Norte de Minas, teve um peso significativo na classificação das cidades. Portanto, a instalação de frações nas cidades inseridas nessas duas regiões, que são de abrangência do 4º e 5º Comandos Operacionais, pode ser priorizada em relação às demais regiões para equalizar a disposição da corporação no estado. Do mesmo modo, tal medida pode servir como política pública para minimizar a desigualdade social presente, atestada pelos baixos números do IDH desses municípios.

Outro aspecto a se destacar é a existência dos incêndios florestais para justificar a presença do CBMMG em determinados municípios. Esses eventos causam grandes prejuízos ambientais e socioeconômicos no estado de Minas Gerais, sendo que boa parte dessas ocorrências se devem aos focos de calor provocados por ação antrópica ou natural. Apesar desse critério ter uma contribuição de apenas 12,63% do peso nos municípios que apresentam número significativos de focos, o qual corresponde a cerca de 27% do conjunto avaliado, a influência desse parâmetro, para a instalação de uma fração da corporação, foi superada apenas pelo critério populacional.

O AHP busca refletir a forma natural de decisão da mente humana, mostrando-se eficiente na análise proposta, tanto na obtenção dos pesos dos critérios, quanto na ordenação das cidades avaliadas, tornando-se uma importante ferramenta que pode auxiliar na tomada de decisões estratégicas do comando do CBMMG. Observa-se, no entanto, que o método tem uma limitação para estabelecer comparações paritárias de até, no máximo, 15 critérios ou alternativas, sendo esse limite alcançado para ordenação das cidades do 1º COB. Nesse

contexto, é importante destacar que a análise de cada uma das seis regiões de bombeiros se mostrou ideal, tendo em vista que um único ranqueamento abrangendo todos os municípios do estado certamente iria direcionar a preferência das instalações de frações para as cidades mais populosas do 1º COB, que possui a maioria das unidades instaladas.

Como proposta para trabalhos futuros, sugere-se a aplicação do método AHP para classificação dos municípios selecionados para receber uma fração do CBMMG a cada ciclo do Plano de Comando, assim como para auxiliar a tomada de decisão dos gestores do CBMMG em outros temas fundamentais, tais como: seleção de viaturas operacionais para compras; divisão do orçamento institucional; distribuição do efetivo operacional; e estabelecimento da prioridade para o desenvolvimento dos serviços de tecnologia da informação da corporação. Nessa mesma linha de pensamento, há ainda a possibilidade da aplicação de outros métodos multicritérios, que possam solucionar a limitação apresentada pelo AHP, permitindo, assim, comparação dos resultados.

REFERÊNCIAS

ALI, Y., et al. Selection of a Fighter Aircraft to Improve the Effectiveness of Air Combat in the War on Terror: Pakistan Air Force-A Case in Point. **International Journal of the Analytic Hierarchy Process**, 9(2), 2017, p.244-273. Disponível em: <https://doi.org/10.13033/ijahp.v9i2.489>.

AZEVEDO, Wallace Fernandes de. **Análise preditiva, via modelo de regressão linear, da demanda operacional do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais em municípios sem unidade da corporação instalada**. Belo Horizonte: Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, 2022. 29 p.

BOZZA, Gabriel; RUY, Milena Mayara; SANTOS, Marcos dos; MOREIRA, Miguel Ângelo Lellis; ROCHA JUNIOR, Claudio de Souza; GOMES, Carlos Francisco Simões; **Three Decision Methods (3DM) Software Web** (v.1). 2020.

CASARIM, Alexandre Humia. **Gestão em rede para redução e resposta de acidentes e desastres por meio da expansão dos Corpos de Bombeiros**. Curitiba: Appris, 2019. 171 p.

CUNHA, Paulo Adriano. **O Crescimento estratégico do Corpo de Bombeiros na atual conjuntura do Estado de Minas Gerais**. 2002. 137 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Segurança Pública, Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte, 2002.

DA COSTA, Thiago Cardoso; BELDERRAIN, Mischel Carmen Neyra. Decisão em grupo em métodos multicritério de apoio à decisão. *In*: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E PÓS-GRADUAÇÃO DO ITA, 15., 2009. **Anais**.

KEENEY, Ralph L.; MAY, Howard Raiffa. **Decision analysis with multiple conflicting objectives preferences and value tradeoffs**. Cambridge: Syndicate of The University of Cambridge, 1976. 1129 p.

MINAS GERAIS. Constituição, 1989. **Constituição do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa, 1989.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Resolução nº 394, de 28 de dezembro de 2000**: Aprova e institui o Planejamento Estratégico do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2010.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Proposta de ampliação da capilaridade do CBMMG**. Belo Horizonte, 2011. 35 p.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. (org.). **Plano de Comando 2015/2026**. Belo Horizonte, 2015. 110 p.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **A ampliação da capilaridade do CBMMG com base no IVR**. Belo Horizonte, 2016. 22 p.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. (org.). **Plano de Comando 2015/2026**. 2. ed. Belo Horizonte, 2017. 108 p.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. (org.). **Plano de Comando 2015/2026**. 3. ed. Belo Horizonte, 2019. 90 p.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. (org.). **Plano de Comando 2015/2026**. 4. ed. Belo Horizonte, 2021a. 112 p.

MINAS GERAIS. CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS. (org.). **Revisão do Índice de Vulnerabilidade ao Risco - IVR**. 2021b. Disponível em: https://www.sei.mg.gov.br/sei/controlador.php?acao=procedimento_trabalhar&acao_origem=protocolo_pesquisa_rapida&id_protocolo=33275602&infra_sistema=100000100&infra_unidade_atual=110000952&infra_hash=87e2898c0531af229b563509876c98bafebc4e8439d6c7f4304ba55db7b38c00. Acesso em: 05 jun. 2022.

MUKAKA, M.M. Statistics Corner: A guide to appropriate use of Correlation coefficient in medical research. **Malawi Medical Journal**, v.24, n.3, p. 69-71, Sept, 2012.

PAULO JÚNIOR, Eugenio Pacelli Nunes *et al.* Gestão da pesca artesanal na Costa da Paraíba, Brasil: uma abordagem utilizando o processo analítico hierárquico. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, [S.L.], v. 12, n. 4, p. 509-520, dez. 2012. Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos (APRH). <http://dx.doi.org/10.5894/rgci352>.

PINTO JÚNIOR, E. N. F.; DA SILVA, F. F.; MATIAS, Ítalo O.; DE SOUZA, C. L. M.; ERTHAL JR., M. Seleção de área para instalação de hotspot público de internet: abordagem multicritério AHP-GIS. **Informe GEPEC**, [S. l.], v. 22, n. 2, p. 46–64, 2019. DOI: 10.48075/igepec.v22i2.19941. Disponível em: <https://erevista.unioeste.br/index.php/gepec/article/view/19941>. Acesso em: 14 set. 2022.

SAATY, R. W. The analytic hierarchy process—what it is and how it is used. **Mathematical Modelling**, v. 9, n. 3–5, p. 161–176, 1987.

SAATY, Thomas L. **Método de análise hierárquica**. São Paulo: Makron Books, 1991. 367 p.

SANTOS, Luiz Henrique dos. **Análise dos critérios mínimos desejáveis para elevação de um pelotão bombeiro militar destacado à condição de companhia no Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais.** 2018. 61 f. Monografia (Especialização) - Curso de Gestão Estratégica e Políticas Públicas, Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte, 2018. Disponível em: <https://intranet.bombeiros.mg.gov.br/files/tccs/606.pdf>. Acesso em: 14 set. 2022.

SANTOS, M. dos; COSTA, I. P. de A.; GOMES, C.F.S. Multicriteria Decision-Making in the Selection of Warships: A New Approach to the AHP Method. **International Journal of The Analytic Hierarchy Process.** Pittsburgh, 2021. p. 147-169. Disponível em: <https://doi.org/10.13033/ijahp.v13i1.833>.

SOLHA, Rafael Castro. **Análise de dados e indicadores de municípios e suas unidades Bombeiro Militar:** identificação de critérios pertinentes para instalação de novas frações. 2020. 73 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Gestão de Defesa Civil, Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte, 2020. Disponível em: <https://intranet.bombeiros.mg.gov.br/files/tccs/929.pdf>. Acesso em: 14 set. 2022.

SOUZA JUNIOR, Valdir Pereira de. **AHP com Ratings aplicado a ordenação de desempenho de funcionários.** 2014. 95 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Curso de Mestrado Profissional em Produção, Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, 2014.

TAMIETTI, Érico Castilho. **Estudo sobre os critérios de instalação de uma Fração BM.** 2021. 22 f. TCC (Graduação) - Curso de Curso de Formação de Oficiais Para a Formação de Bacharel em Ciências Militares, Academia de Bombeiros Militar, Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2021. Disponível em: <https://intranet.bombeiros.mg.gov.br/files/tccs/937.pdf>. Acesso em: 14 set. 2022.

APÊNDICE ÚNICO

Tabela 5 – Propriedades dos critérios selecionados em relação às cidades previstas para receberem uma fração da corporação, conforme 4ª edição do Plano de Comando do CBMMG, observando-se a área de abrangência de cada Comando Operacional

COB	Município	População [2020] (IBGE) [1]	Focos de calor [média 2016-2020] (INPE) [2]	Tempo até a Fração mais próxima [minutos] [3] (Google Maps)	IDHM [2010] (IBGE) ^{vi}
1º COB	Ibirité	182.153	0,8	35	0,704
1º COB	Nova Lima	96.157	12,8	36	0,813
5º COB	João Monlevade	80.416	5,2	52	0,758
1º COB	Esmeraldas	71.551	1,8	42	0,671
1º COB	Pedro Leopoldo	64.712	4	24	0,757
6º COB	Três Pontas	56.940	25,6	35	0,731
4º COB	São Francisco	56.477	39,6	116	0,638
1º COB	Campo Belo	54.186	2,2	56	0,711
1º COB	Lagoa da Prata	52.711	3,4	37	0,732
1º COB	Itabirito	52.446	21,8	44	0,73
2º COB	Monte Carmelo	47.931	35,4	67	0,728
3º COB	Santos Dumont	46.421	4,6	56	0,741
1º COB	Caeté	45.047	6,8	55	0,728
1º COB	Igarapé	43.817	3,8	32	0,698
6º COB	Santa Rita do Sapucaí	43.753	4,6	34	0,721
3º COB	Visconde do Rio Branco	42.965	5,8	28	0,709
1º COB	Brumadinho	40.666	23,4	66	0,747
5º COB	Nanuque	40.665	7	133	0,701
3º COB	Ouro Branco	39.867	1,4	30	0,764
4º COB	Várzea da Palma	39.803	2,8	41	0,666
4º COB	Jaíba	39.388	70,4	54	0,638
1º COB	Matozinhos	38.151	6,8	42	0,731
4º COB	Porteirinha	37.864	9,4	44	0,651
2º COB	São Gotardo	35.782	12,4	58	0,736
5º COB	Santana do Paraíso	35.369	51	27	0,685

[1] Ver: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg.html>. Acesso em: 10 ago. 2021.

[2] Ver: <https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/bdqueimadas#exportar-dados>. Acesso em: 10 ago. 2021. E <https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal/informacoes/perguntas-frequentes>. Acesso em: 23 nov. 2022. Foi utilizado o satélite de referência. Para os satélites em órbita polar (NOAAs a 800 km acima da superfície, e TERRA e AQUA a 710 km), trabalhos de validação de campo indicam que uma frente de fogo com cerca de 30 m de extensão por 1 m de largura, ou maior, será detectada. Para os geoestacionários, a 36 mil km de distância, a frente precisa ter o dobro de tamanho para ser localizada. os satélites mais recentes, NPP-SUOMI e NOAA-20, com seu sensor VIIRS de resolução espacial 375 m, conseguem detectar áreas de alguns m2 queimando no período noturno, desde que a temperatura seja superior a ~300 graus °C. 9

[3] Ver: <https://www.google.com.br/maps/>. Para obter as distâncias entre os municípios onde existem frações instaladas e os municípios da área de articulação foi utilizado uma API do Google para obtenção dos dados do Google Maps.

Tabela 5 – Propriedades dos critérios selecionados em relação às cidades previstas para receberem uma fração da corporação, conforme 4ª edição do Plano de Comando do CBMMG, observando-se a área de abrangência de cada Comando Operacional

Continua

COB	Município	População [2020] (IBGE)	Focos de calor [média 2016-2020] (INPE)	Tempo até a Fração mais próxima [minutos] (Google Maps)	IDHM [2010] (IBGE)
4º COB	Itamarandiba	34.936	36,4	201	0,646
4º COB	Taiobeiras	34.397	1	49	0,67
6º COB	Ouro Fino	33.791	4	64	0,722
1º COB	Sarzedo	33.413	0	33	0,734
3º COB	Carangola	33.011	13,4	94	0,695
5º COB	Barão de Cocais	32.866	3,8	47	0,722
4º COB	Brasília de Minas	32.405	33,4	101	0,656
1º COB	São Joaquim de Bicas	32.148	2,4	33	0,662
1º COB	Pompéu	32.035	3,8	74	0,689
4º COB	Espinosa	31.610	2,8	140	0,627
5º COB	Santa Bárbara	31.604	9,2	62	0,707
4º COB	Minas Novas	31.497	12,2	245	0,633
1º COB	Mateus Leme	31.364	4	20	0,704
5º COB	Novo Cruzeiro	31.335	2	122	0,571
4º COB	Rio Pardo de Minas	31.045	43,2	89	0,624
2º COB	Carmo do Paranaíba	30.334	4,4	55	0,705

Fonte: elaborado pelos autores.

ARTIGO ORIGINAL

PLANO INTEGRADO DE PREPARAÇÃO E RESPOSTA AOS INCÊNDIOS RURAIS 2021: ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DOS REPRESENTANTES DO AGRONEGÓCIO

Thiago Lacerda Duarte¹, Edirlei Viana da Silva¹

1. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais

RESUMO

Para minimizar os impactos dos incêndios na Região Noroeste de Minas Gerais, o Corpo de Bombeiros Militar e a Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento desenvolveram o Plano Integrado de Preparação e Resposta aos Incêndios Rurais, no ano de 2021, para apoiar os produtores rurais. Com o emprego de equipes de outras unidades da corporação, foi possível elevar expressivamente a quantidade de ocorrências atendidas e reduzir os impactos dos incêndios florestais. Diante da relevância da iniciativa, este estudo investigou qual foi a percepção dos produtores rurais e representantes das entidades sobre a operação, analisando o nível de conhecimento dos proprietários rurais, a importância do Corpo de Bombeiros Militar para a redução dos danos ambientais e prejuízos patrimoniais, e sobre a cooperação entre os órgãos. Observou-se que a percepção dos representantes do agronegócio confirmou a relevância e a importância da operação, com anseio de manutenção para os próximos anos.

Palavras-chave: incêndios florestais; propriedades rurais; secretaria de agricultura, pecuária e abastecimento; Região Noroeste.

INTEGRATED PLAN FOR PREPARATION AND RESPONSE TO RURAL FIRE 2021: ANALYSIS OF THE PERCEPTION OF AGRIBUSINESS REPRESENTATIVES

ABSTRACT

Aiming to minimize the impacts of fires in the Northwest region of the State of Minas Gerais, the Fire Department and the Department of Agriculture developed the Integrated Plan for Preparation and Response to Rural Fires in 2021 to support rural producers. With the use of teams from other Units of the Fire Department, it was possible to significantly increase the number of cases attended and reduce the impacts of forest fires. Given the relevance of the initiative, this study investigated the perception of rural producers and representatives of the entities on the operation, analysing the level of knowledge of rural landowners, the importance of the Fire Department to reduce environmental damage and property damage, and on cooperation between Departments. It was observed that the perception of agribusiness representatives confirmed the relevance and importance of the operation, with a desire to maintain it for the coming years.

Keywords: forest fires; rural properties; department of agriculture; northwest region.

Recebido em: 02/12/2022
Aprovado em: 21/05/2023

E-mail: thiago.duarte@bombeiros.mg.gov.br, edirlei.silva@bombeiros.mg.gov.br



1 INTRODUÇÃO

O desempenho do PIB do agronegócio mineiro, nos últimos dois anos, tem reafirmado a importância estratégica desse setor para a economia do estado, ao registrar um crescimento de 31,4% no ano de 2020 e de 18% no ano de 2021, em relação aos anos imediatamente anteriores, chegando ao valor de R\$ 177,1 bilhões em 2021 (FJP, 2022a).

Embora tenha havido crescimento do PIB em valores nos últimos anos, o agronegócio, no ano de 2021, sofreu redução de volume na produção em 2,8%, correspondendo a cerca de R\$ 5,15 bilhões no PIB. Foram identificadas como prováveis causas a geada, que afetou consideravelmente a cultura de café, e a estiagem prolongada (FJP, 2022b).

A Região Noroeste do estado tem se destacado na produção de grãos, tendo como maiores produtores os municípios de Unaí, Paracatu e Buritis (FJP, 2022c). O município de Unaí é o maior produtor de milho e soja de Minas Gerais e segundo colocado na produção de algodão e feijão. Já o município de Paracatu é o maior produtor de feijão, segundo colocado na produção de soja e quarto na de algodão (MINAS GERAIS, 2022b).

A grande extensão territorial do Noroeste, com cerca de 61 mil km², abrangendo 18 municípios, dentre os quais os 3 maiores municípios mineiros em área geográfica (Unaí, Paracatu e João Pinheiro), tem representado grande desafio para as ações de prevenção e combate aos incêndios florestais, especialmente em propriedades rurais (BRASIL, 2022).

A estiagem prolongada, no ano de 2021, na Região Noroeste do estado, resultou na elevada incidência de focos de calor, conforme registros de satélites do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (BRASIL, 2021). Os dados obtidos apresentam quatro municípios da região dentre os dez municípios com maior quantidade de focos de calor no estado: Arinos, Unaí, Buritis e Paracatu.

Atualmente, o Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) atende às ocorrências de incêndios florestais na Região Noroeste, por meio de suas unidades instaladas nos municípios de Unaí, Paracatu e João Pinheiro, subordinadas ao 12º Batalhão (BBM), sediado em Patos de Minas. Assim, a corporação atende diretamente 227.990 habitantes (BRASIL, 2022), cerca de 57% da população total da Região Noroeste. Já em termos de área geográfica, os municípios onde o CBMMG está presente apresentam área total de 27,4 mil km², ou seja, 45% da área da região. Essa característica tem impactado diretamente a capacidade de resposta operacional da instituição, sobretudo em ocorrências fora do perímetro urbano, cujo atendimento é prejudicado pelo elevado tempo resposta.

Diante desses desafios e considerando a pujança do agronegócio na região Noroeste, no ano de 2021, o CBMMG juntamente com a Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Seapa) propuseram parceria para apoiar o setor produtivo do agronegócio, com vistas a reduzir os prejuízos econômicos e danos ambientais decorrentes dos incêndios florestais em propriedades rurais, em caráter experimental (MINAS GERAIS, 2021).

Como desdobramento, no âmbito do CBMMG, foi elaborado o Plano Integrado de Preparação e Resposta aos Incêndios em Áreas Rurais (PIIR), tendo como delimitação os municípios da Região Noroeste atendidos pela 2ª Companhia Operacional de Unaí, subordinada ao 12º BBM (MINAS GERAIS, 2021).

Após a elaboração do referido plano, houve determinação para que fossem apresentadas propostas de termo de cooperação técnica entre CBMMG e Seapa e de termo de descentralização de crédito orçamentário (TDCO) da Seapa em favor do CBMMG, demonstrando a expectativa do comando da corporação, já naquela ocasião, de se celebrar parceria institucional entre os órgãos.

Em 17 de julho de 2021, foi então assinada a ordem de serviço contendo o desdobramento do PIIR e prevendo sua duração entre os dias 2 de agosto de 2021 e 29 de outubro de 2021, com emprego de recursos humanos e logísticos de diversas unidades operacionais do CBMMG na Região Noroeste (MINAS GERAIS, 2021). Com esse reforço operacional, foi possível disponibilizar equipes em Unaí e Paracatu para atuar de forma dedicada às ações de prevenção e combate a incêndios florestais durante o período crítico de estiagem.

Essa atuação prioritária nas áreas rurais, com disponibilidade de uma guarnição de plantão a mais no serviço operacional da Companhia de Unaí e no Pelotão de Paracatu, resultou no atendimento a 260 ocorrências de combate a incêndios florestais, nos meses de agosto a outubro de 2021, na Região Noroeste, expressivamente superior ao total registrado no mesmo período em 2020, que foi de 68 ocorrências (MINAS GERAIS, 2022a).

Houve intensa atuação das equipes durante esse período. Cabe destacar as grandes operações de combate a incêndio florestal realizadas na zona rural de Paracatu e na zona rural dos municípios de Buritis e Arinos, onde inclusive ocorreu um óbito de militar do CBMMG. Encerrada a operação, foi encaminhado o relatório final sobre a execução do PIIR à Seapa, assim como as propostas de TDCO em favor do CBMMG e de termo de cooperação mútua para o ano de 2022.

Nesse sentido, diante dos resultados trazidos pela produtividade operacional e por se tratar de uma política pública inovadora envolvendo o CBMMG e Seapa, faz-se necessário

levantar junto aos representantes do agronegócio qual foi a percepção acerca da execução PIIR na região Noroeste, de forma a permitir sua avaliação e eventuais correções.

Assim, este estudo tem como objetivos, além de analisar o nível de conhecimento dos produtores rurais acerca da referida operação, avaliar sua percepção quanto à importância do CBMMG para o desenvolvimento econômico sustentável na região, sobre o desempenho institucional da corporação em relação aos incêndios florestais e, por fim, quanto à cooperação entre Seapa e CBMMG.

Essas informações podem permitir ao CBMMG e à Seapa avaliar se a execução do PIIR se mostrou relevante o suficiente, sob o ponto de vista dos representantes do agronegócio, a ponto de viabilizar e justificar eventual celebração de termo de cooperação mútua para o enfrentamento aos incêndios em propriedades rurais na Região Noroeste nos próximos anos.

2 MÉTODO

Este estudo classificou-se como artigo científico empírico. A pesquisa exploratória, de natureza aplicada, apresentou abordagem quali-quantitativa, pela qual um conjunto de dados quantitativos subsidia a análise e interpretação de outros dados qualitativos ou vice-versa (KERBAUY; SOUZA, 2017). Foi utilizada documentação direta, por meio de pesquisa de campo e documental, e indireta, com uso de fontes bibliográficas. Na pesquisa de campo foi empregada amostragem intencional, com aplicação de questionários a produtores rurais e a representantes de entidades ligadas ao agronegócio (GIL, 2002; LAKATOS; MARCONI, 2002; 2003).

A pesquisa de campo, segundo Lakatos e Marconi (2003, p. 187), classificou-se como quantitativo-descritiva, a qual consiste em investigação de “pesquisa empírica, cuja principal finalidade é o delineamento ou análise das características de fatos ou fenômenos, a avaliação de programas [...]”. Seu público alvo foram os proprietários rurais e representantes de cooperativas, associações agrícolas, sindicatos rurais dos municípios da Região Noroeste, além de instituições governamentais.

São estes os municípios que correspondem à região onde foi implementado o PIIR: Unaí, Paracatu, João Pinheiro, Vazante, Guarda-Mor, Buritis, Arinos, Chapada Gaúcha, Formoso, Cabeceira Grande, Lagoa Grande, Bonfinópolis de Minas, Brasilândia de Minas, Uruçuaia, Uruana de Minas, Dom Bosco e Natalândia (MINAS GERAIS, 2022).

Já as entidades ligadas ao agronegócio foram escolhidas dentre aquelas de maior representatividade na Região Noroeste e de maior receita no estado (OCEMG, 2022).

Portanto, optou-se pelas: Cooperativa Agrícola de Unaí (Coagrill), Cooperativa Agropecuária Unaí (Capul), Cooperativa Agropecuária do Vale do Paracatu (Coopervap), Cooperativa Agropecuária da Região do Piratinga (Coopertinga), Associação dos Produtores Rurais e Irrigantes do Noroeste de Minas Gerais (Irriganor), Associação Mineira da Indústria Florestal (Amif), Associação Mineira dos produtores de Algodão (Amipa) e Associação Mineira dos Produtores de Soja, Milho, Sorgo e Outros Grãos Agrícolas (Aprosoja-MG).

Também foram selecionadas instituições governamentais como a Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão (Seplag) e a Seapa, além da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Emater). Por fim, representando os sindicatos rurais dos municípios da Região Noroeste, decidiu-se pela Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais (Faemg).

A pesquisa de campo foi dividida em duas etapas. A primeira etapa foi destinada aos produtores rurais dos 18 municípios da Região Noroeste, com aplicação de questionário de múltipla escolha, elaborado em plataforma on-line e distribuído às cooperativas, sindicatos rurais, associações agropecuárias e conselhos de segurança pública rural. Adotou-se como universo dessa pesquisa o total de 21.241 propriedades rurais existentes nessa região, conforme consta no censo agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) Cidades (BRASIL, 2017).

A pesquisa utilizou amostragem intencional e apresentou nível de confiança de 95% e margem de erro de 8,3%, com participação de 139 produtores rurais, entre os dias 20 de setembro e 26 de outubro de 2022. Houve participação de representantes de todos os 18 municípios da Região Noroeste, sendo que os 5 maiores municípios (João Pinheiro, Unaí, Paracatu, Arinos e Buritis), que possuem cerca de 58% das propriedades rurais na região, registraram 50% das respostas dos participantes.

A abordagem das questões procurou traçar o perfil dos produtores rurais e o nível de conhecimento deles acerca da operação e evidenciar a percepção deles em relação aos eixos temáticos: I – importância do CBMMG e do PIIR para o desenvolvimento sustentável; II – desempenho institucional do CBMMG; e III – cooperação entre Seapa e CBMMG.

A segunda etapa visou realizar levantamento qualitativo e também adotou amostragem intencional, destinada aos presidentes das entidades e aos secretários de estado, incluindo a secretária de Agricultura à época da implementação do PIIR no ano de 2021. Foram aplicados questionários com questões abertas em plataforma on-line, de forma a colher a percepção dessas autoridades, por meio de análise e interpretação dos resultados da pesquisa junto aos produtores rurais (LAKATOS; MARCONI, 2003).

Ambos os questionários foram precedidos de termo de consentimento livre e esclarecido.

3 RESULTADOS

Da aplicação do questionário de múltiplas escolhas, foram reunidas 139 respostas dos produtores rurais de todos os municípios da Região Noroeste. Em relação aos representantes das entidades e instituições, do total de 12 convites realizados foram coletadas 10 respostas. Observou-se, entretanto, que foram enviadas três respostas da Faemg, tendo sido necessário considerar apenas a resposta da presidência daquela entidade.

3.1 Percepção dos produtores rurais

A pesquisa de campo permitiu delinear o perfil dos produtores rurais participantes, a fim de possibilitar melhor compreensão da percepção deles em relação à atuação do CBMMG nos incêndios florestais na região Noroeste no ano de 2021.

Aproximadamente 53% são proprietários de pequenas propriedades rurais (até 4 módulos fiscais, ou seja, até 260 hectares para a maioria dos municípios da região), conforme classificação da Lei Federal da Reforma Agrária nº 8.629, de 1993. Cerca de 28% dos produtores possuem grandes propriedades (acima de 975 hectares) (BRASIL, 1993).

Quanto ao tipo de atividade, observa-se que cerca de 34% desenvolvem apenas agricultura, com predominância de médias e grandes propriedades (acima de 260 hectares), e 29%, apenas pecuária, com predominância de pequenas propriedades rurais.

Quando se trata de uso misto da propriedade (pecuária, agricultura, silvicultura etc.) o percentual é de aproximadamente 32%, com predominância de pequenas propriedades.

Quanto à participação em entidades representativas, observa-se que cerca de 76% dos proprietários rurais estão associados a pelo menos uma entidade, com destaque para as cooperativas Capul e Coagril e sindicatos rurais.

Mais de dois terços das propriedades (68%) não possuem estrutura logística para combate aos incêndios florestais, principalmente as pequenas. Em relação ao treinamento dos integrantes da propriedade para combate aos incêndios, 82% dos proprietários afirmaram desconhecer ou não ter havido nos últimos anos, com predominância também para as pequenas propriedades. Das posses cujos integrantes receberam treinamento nos últimos anos, apenas 5 (grandes propriedades) foram treinadas pelo CBMMG, correspondendo a 3,6% do total de propriedades pesquisadas.

Traçado o perfil dos produtores rurais, passou-se a abordar o conhecimento sobre o PIIR e sobre a incidência de incêndios em sua propriedade.

Tabela 1 – Nível de conhecimento e impacto dos incêndios na propriedade

Pergunta	Sim	Não	Não sei informar
Q1- Você teve conhecimento de que o Corpo de Bombeiros Militar desenvolveu a operação "Plano Integrado de Preparação e Resposta aos incêndios Rurais", que se tratou de uma força tarefa de combate aos incêndios florestais em parceria com a Secretaria de Agricultura (SEAPA) na região noroeste?	40,3%	50,4%	9,3%
Q2- Sua propriedade rural foi afetada por incêndios em 2021?	28,8%	70,5%	0,7%
Q3- Durante o período de estiagem de 2021, houve alguma situação em que você solicitou apoio do Corpo de Bombeiros Militar no combate aos incêndios florestais e não foi atendido?	8,6%	86,3%	5,1%

Fonte: elaborado pelos autores.

Verifica-se pela Tabela 1 que cerca de 60% dos produtores rurais desconheciam ou não souberam informar sobre a operação PIIR.

Questionados se a atuação do CBMMG no combate aos incêndios florestais reduziu os prejuízos econômicos na propriedade rural em 2021 (Q-4), 15 proprietários (10,8%) afirmaram positivamente. Cerca de 19% das propriedades pesquisadas foram afetadas por incêndio e não tiveram atuação do CBMMG.

Aprofundando-se na coleta de informações, passou-se a investigar sobre a percepção dos produtores rurais em relação à implementação do PIIR, no ano de 2021, na Região Noroeste, pelo CBMMG. Para tanto, foi realizada a abordagem nos três eixos temáticos.

Com a utilização de escala tipo Likert, "que é uma escala que busca mensurar atitudes ou opiniões" (ANTONIALLI, 2016, p.7), foi possível quantificar e comparar a percepção dos produtores rurais. Para algumas questões, foi necessário disponibilizar a alternativa "não sei informar", haja vista que nem todos os proprietários rurais tinham conhecimento acerca da operação desenvolvida no ano de 2021. Para fins de mensuração da escala, as respostas "não sei informar" não foram consideradas.

As respostas foram agrupadas por eixo temático e quantificadas, atribuindo-se a pontuação 1 para nenhum/péssimo, 2 para ruim/pouco, 3 para razoável, 4 para boa/muito e 5 para excelente/extrema. Foi realizado o somatório dos pontos de cada resposta e, posteriormente, a média em relação à quantidade de participantes considerados, que, na Tabela 2, foi usada para estabelecer o grau de satisfação e aprovação. Ressalta-se que a pontuação máxima possível para cada alternativa ou eixo temático é de 5 pontos.

Tabela 2 – Distribuição das questões em eixos temáticos

Eixo	Pergunta	Grau de avaliação	
I – Importância para o desenvolvimento sustentável	Q5- Como você avalia o papel do Corpo de Bombeiros Militar para a redução dos danos ao meio ambiente decorrentes de incêndios em propriedades rurais?	4,60	4,59
	Q6- Como você avalia a importância do papel do Corpo de Bombeiros Militar para a redução dos prejuízos econômicos decorrentes dos incêndios em propriedades rurais?	4,59	
	Q7- Como você avalia a contribuição da operação "Plano Integrado de Preparação e Resposta aos incêndios Rurais", para o desenvolvimento econômico do agronegócio da região noroeste?	4,57	
II – Desempenho institucional do CBMMG	Q8- Na sua percepção, o Corpo de Bombeiros Militar tem capacidade de apoiar os produtores rurais no combate aos incêndios em suas propriedades?	4,04	4,08
	Q9- Diante da experiência no período de estiagem de 2021 na região noroeste, como você avalia a qualidade do serviço prestado pelo Corpo de Bombeiros Militar em relação à prevenção e combate a incêndios florestais?	4,13	
III – Cooperação CBMMG e SEAPA	Q10- Como você avalia a possibilidade de o Estado de Minas Gerais manter, anualmente, operação específica para o problema dos incêndios florestais em propriedades rurais?	4,61	4,58
	Q11- Como você avalia a parceria entre Corpo de Bombeiros Militar e Secretaria de Agricultura (SEAPA) como estratégia para enfrentamento aos problemas dos incêndios em propriedades rurais?	4,55	

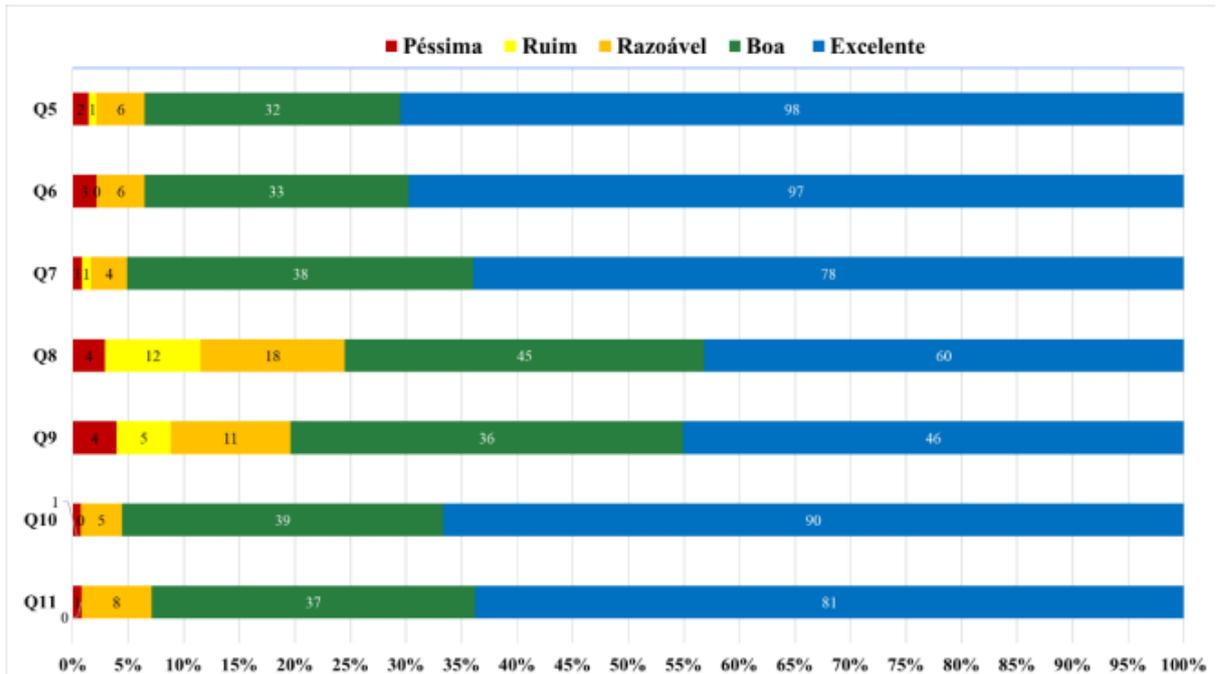
Fonte: elaborado pelos autores.

Conforme se verifica pela Tabela 2, o desempenho institucional recebeu a menor pontuação, refletindo a percepção em relação à capacidade do CBMMG para apoiar os produtores e à qualidade do serviço prestado.

Destaca-se que as maiores notas foram atribuídas à percepção em relação à possibilidade de se manter anualmente operação específica para combate aos incêndios florestais em áreas rurais, e em seguida, ao papel do CBMMG na proteção ao meio ambiente.

Buscando-se ainda melhor detalhamento em relação às questões 5 a 11, o Gráfico 1 ilustra as respostas obtidas, com base na amostra dos produtores rurais que aderiram ao questionário. Conforme se observou, com exceção das questões 8 e 9, todas as demais apresentaram avaliação como “boa e excelente” acima de 90%, com destaque para as questões 5 e 6, com avaliação “excelente” acima de 70%.

Gráfico 1 – Avaliação dos produtores rurais



Fonte: elaborado pelos autores.

O maior percentual da avaliação “péssimo e ruim” (11,8%), segundo se observa no Gráfico 1, foi registrado para a questão 8, que verifica a capacidade do CBMMG de apoiar o produtor rural nos incêndios florestais.

Por fim, ao se questionar se a operação “Plano Integrado de Preparação e Resposta aos Incêndios Rurais, [...], deve continuar nos próximos anos?” (Q12), 91,4% dos participantes afirmaram positivamente, 7,9% não souberam informar e 0,7% se mostrou indiferente.

3.2 Percepção dos representantes de entidades e instituições governamentais

Responderam ao questionário os representantes da Seapa (incluindo a ex-secretária), Emater, Faemg, Amipa, Aprosoja-MG, Coopervap e Irriganor. Não obstante tenham sido encaminhados ofícios aos representantes das entidades e secretarias, apenas a Amif justificou a não participação. Não participaram, ainda, Seplag, Coagril, Coopertinga e Capul.

As cinco questões abertas foram agrupadas segundo os eixos temáticos, semelhantemente ao questionário dos produtores rurais, e procedida a análise de conteúdo das oito respostas.

Preliminarmente, foi possível traçar o perfil dos participantes, dos quais seis estão na função de chefia e presidência entre dois e cinco anos, e outros dois há, menos de dois anos (Faemg e Seapa). Ressalte-se que no caso da Seapa, houve mudança na pasta, neste ano de 2022, devido ao pleito eleitoral. Apenas dois representantes informaram não terem participado de qualquer reunião com integrantes do CBMMG para tratar sobre incêndios florestais (Seapa e Irriganor). Quanto ao conhecimento acerca da missão constitucional do CBMMG, apenas dois relataram conhecer parcialmente (Irriganor e Emater).

Quadro 1 – Distribuição das questões abertas por eixos temáticos

Eixo	Pergunta
I	Q1- Como você avalia o papel do Corpo de Bombeiros Militar na redução dos prejuízos econômicos e dos danos ao meio ambiente decorrentes de incêndios florestais em propriedades rurais?
II	Q2- Qual sua avaliação sobre a operação "Plano Integrado de Preparação e Resposta aos incêndios Rurais", desenvolvida no ano de 2021 pelo Corpo de Bombeiros Militar em parceria com a Secretaria de Agricultura (SEAPA) na região noroeste?
	Q3- Como você avalia a capacidade do Corpo de Bombeiros Militar de apoiar os produtores rurais no combate aos incêndios em suas propriedades?
III	Q4- Qual sua avaliação sobre a possibilidade de o Estado de Minas Gerais manter, anualmente, operação específica para o problema dos incêndios florestais em propriedades rurais?
	Q5- Como você avalia a parceria entre Corpo de Bombeiros Militar e Secretaria de Agricultura (SEAPA) como estratégia para enfrentamento aos problemas dos incêndios em propriedades rurais?

Fonte: elaborado pelos autores.

De forma geral, as questões abertas foram respondidas sucintamente, com exceção dos representantes da Seapa e da Irriganor, os quais se manifestaram assertivamente em todas as respostas. Diante da relevância das opiniões desses representantes para a análise da percepção sobre as questões dos eixos temáticos da pesquisa, foram transcritos trechos mais importantes de suas respostas, conforme se vê no Quadro 2.

Quadro 2 – Resumo das principais respostas dos representantes das entidades/instituições

(continua)

QUESTÃO	RESPOSTAS	
Q1	SEAPA (Ex. Sect.)	“Houve uma grande redução dos prejuízos econômicos e dos danos ambientais. Esta operação deve ser levada a outras regiões do estado.”
	SEAPA (Sect.)	“Importantíssimo [...] pois com a redução dos prejuízos econômicos e dos danos ambientais, os recursos destinados a prevenção, preparação, mobilização e de combate aos incêndios poderiam ser destinados a várias ações setoriais que compete a SEAPA, de acordo com a Lei nº 22.257 de 27/07/2016, dentre elas podemos destacar o “desenvolvimento sustentável do meio rural.”
Q2	SEAPA (Ex. Sect.)	“Esta operação foi de grande importância, mostrando ao produtor rural que o setor merece atenção e respeito do governo estadual e do Corpo de Bombeiros.”
	SEAPA (Sect.)	“Muito bom, mesmo não tendo um aporte financeiro da SEAPA-MG, em razão da situação de calamidade financeira vivenciada pelo Estado de Minas Gerais. O Estado não conseguiu viabilizar o LOA dos recursos planejados para implementação do referido Plano.”
	IRRIGANOR	“Foi muito importante, mas o corpo de bombeiros precisa de parcerias!! De apoio de todos para ter seu papel de relevância divulgado.”
Q3	SEAPA (Ex. Sect.)	“O Corpo de Bombeiros, [...], tiveram uma importante atuação coordenando e orientando os voluntários que trabalharam no combate aos incêndios. É importante ressaltar ainda que a presença do Corpo de Bombeiros na Zona Rural incentiva a participação dos voluntários, e, ao mesmo tempo, capacita esses voluntários. Nosso Corpo de Bombeiros é muito capacitado, mas precisa aumentar o efetivo.”
	SEAPA (Sect.)	“Avalio como positiva, pois o CBMMG tem o conhecimento teórico e prático. Tem como propor um modelo de Rede Integrada de Emergência para aumentar a resiliência das propriedades e comunidades frente aos incêndios rurais; qualificar as populações rurais e os trabalhadores do agronegócio para a temporada de incêndios rurais [...].”
	IRRIGANOR	“Acredito que o corpo de bombeiros poderia fazer um trabalho estrutural de treinamento nas fazendas. É impossível o corpo de bombeiros atuar no município que tem quase 100 km de ponta a ponta. Mas o corpo de bombeiros poderia criar um elo, de fazendeiros voluntários ao combate de incêndios. [...]”
	EMATER	“É boa, mas poderia ser bem maior se houvesse um número maior de bombeiros, considerando o tamanho da região.”
Q4	SEAPA (Ex. Sect.)	“O Governo precisa entender a importância do Agronegócio em Minas e melhorar o atendimento do estado aos nossos produtores rurais. Precisamos lutar para que o governo perceba a importância da atuação do Corpo de Bombeiros nas propriedades rurais como uma entrega relevante ao cidadão.”

Quadro 2 – Resumo das principais respostas dos representantes das entidades/instituições
(conclusão)

Q4	SEAPA (Sect.)	“A SEAPA vai continuar trabalhando no planejamento para implementação do Plano Integrado de Preparação e Respostas a Incêndios Rurais na proposta orçamentária do exercício de 2023, elaborada por meio da metodologia do OBZ, classificando-a como cenário incremental. Outra linha de ação seria adotar a suplementação de créditos diretamente no orçamento desta Corporação no exercício de 2023.”
	IRRIGANOR	“Eu acho que o papel do estado é organizar a turma. Não existe dinheiro público suficiente para esta tarefa. [...]”
Q5	SEAPA (Ex. Sect.)	“Esta parceria é de grande importância para que a Seapa e o Corpo de Bombeiros consigam sensibilizar outros órgãos de governo, como a Seplag, a Semad e a Sefaz, da grande necessidade desta Operação tornar-se permanente em todas as regiões produtoras.”
	APROSOJA -MG	“Excelente mas precisamos juntar todo o sistema agro.”
	SEAPA (Sect.)	“Excelente, e com o apoio dos técnicos do IMA e EMATER e outros órgãos como IEF, IBAMA e ICMBIO, DER, PMMG Ambiental, DER, DNIT, SEE, FAEMG, FETAEMG poderemos ampliar a orientação às comunidades, reduzindo a incidência dos incêndios em pastos e lavouras, e melhorando eficiência das ações e mobilizando e integrando recursos do Estado e União, de entidades privadas e da sociedade civil organizada [...]”
	IRRIGANOR	Essa parceria é maravilhosa. Agora precisa triangular com a sociedade civil. [...] Mas precisa envolver a Semad. E Cemig. [...]”
	FAEMG	“Boa mas ainda pequena a nível de Estado.”

Fonte: elaborado pelos autores.

4 DISCUSSÃO

Para análise e interpretação dos resultados, foi realizada a abordagem dos dados quantitativos obtidos das respostas dos produtores rurais e do conteúdo das respostas dos representantes das entidades e instituições, levando-se em consideração a percepção em relação aos eixos temáticos da pesquisa e respectivas questões e nível de conhecimento da operação (GIL, 2008).

4.1 Conhecimento sobre o PIIR

Embora a operação tenha sido realizada entre os meses de agosto e outubro de 2021 e abrangesse os 18 municípios da Região Noroeste, atendendo quatro vezes mais ocorrências nesse período em relação ao ano de 2020 (MINAS GERAIS, 2022), observou-

se que o percentual de produtores que desconheciam o PIIR ou não sabiam informar era de cerca de 60%.

Dos proprietários que alegaram desconhecimento ou não souberam informar, 71% possuem propriedades em municípios onde não há unidade do CBMMG, o que pode ter favorecido o desconhecimento do PIIR.

4.2 Importância do CBMMG e do PIIR para o desenvolvimento sustentável

A avaliação dos produtores rurais para esse eixo, conforme se verificou na Tabela 2, apresentou o maior nível de reconhecimento quanto à importância da corporação e do PIIR para a redução dos danos ao meio ambiente e dos prejuízos econômicos nas propriedades rurais. Por outro lado, aqueles que declararam “nenhuma e pouca” para as três questões representaram percentual abaixo de 7% e se referem a proprietários de municípios onde não há unidade do CBMMG instalada (Cabeceira Grande, Guarda-Mor e Buritis). Observou-se, em vista disso, que a insatisfação e baixa avaliação desses produtores pode estar relacionada à dificuldade de capilarizar os serviços do CBMMG em todo o território do Noroeste mineiro.

Em relação aos representantes das entidades e instituições governamentais, houve unanimidade quanto à importância e relevância do papel do CBMMG para redução dos danos ao meio ambiente e dos prejuízos econômicos. Cabe destacar que conforme relato de seu representante, a Seapa tem como responsabilidade legal a promoção do “desenvolvimento sustentável no meio rural”, havendo, portanto, interseção de responsabilidades entre CBMMG e Seapa, que pode favorecer eventual cooperação técnica, expandindo para outras regiões do estado, como sugeriu a representante da Seapa e Faemg.

4.3 Desempenho institucional do CBMMG

Embora a avaliação positiva (excelente e boa) tenha atingido mais de 70%, esse eixo apresentou a maior insatisfação dos participantes, sobretudo em relação à capacidade de apoio por parte do CBMMG, que foi apontada como “péssima ou má” por quase 12% dos participantes, dos quais a metade são grandes produtores rurais. A grande extensão territorial e a pouca capilaridade de unidades na região, aliadas às dificuldades logísticas da corporação para esta atividade especializada de combate a incêndios florestais podem ter contribuído para esse resultado.

Diante da experiência do PIIR em 2021, os participantes também destacaram como “péssima ou má” a qualidade dos serviços prestados pelo CBMMG em percentual maior (9%) comparando-se a questões de outros eixos. Observou-se que esses proprietários foram afetados por incêndio em 2021 (com exceção de uma propriedade), e mais da metade relatou ter acionado a corporação e não ter recebido apoio. Ressalta-se que apenas uma dessas propriedades se localiza em município com unidade do CBMMG, o que pode ter resultado na dificuldade de atendimento, influenciando a percepção.

Por parte dos representantes das instituições, houve unanimidade em relação à relevância e importância do PIIR, tendo sido destacado pela Seapa que, embora não tenha havido aporte financeiro ao CBMMG, o resultado foi “muito bom”. Também ressalta-se a percepção da Irriganor ao observar que “o corpo de bombeiros precisa de parcerias!”. Já quanto à capacidade da corporação apoiar os produtores rurais, percebeu-se que as respostas foram direcionadas ao fortalecimento da atuação da instituição por meio de treinamento e emprego de voluntários nas áreas rurais, demonstrando reconhecimento da insuficiência de recursos para atender toda Região Noroeste, como observado pela Irriganor: “poderia ser bem maior se houvesse um número maior de bombeiros”.

4.4 Cooperação CBMMG e Seapa

Esse eixo apresentou grau de avaliação semelhante à importância do CBMMG e PIIR para o desenvolvimento sustentável. Destaca-se que a maior pontuação registrada se deu em relação à opinião sobre a possibilidade de haver, por parte do governo do estado, política pública perene para enfrentamento aos problemas decorrentes dos incêndios florestais em áreas rurais, com mais de 95% dos participantes apontando como de “muita ou extrema importância”. Apenas um participante considerou não haver nenhuma importância, o que pode ter sido influenciado pelo fato de não ter recebido apoio do CBMMG quando solicitado.

Ao abordar a cooperação entre CBMMG e Seapa como estratégia de política pública para prevenção e combate aos incêndios em áreas rurais, observou-se leve redução no percentual de avaliação “muita ou extrema importância” para 93% e aumento na avaliação “razoável”.

Levando-se em consideração as informações dos representantes das entidades, essa redução pode ser explicada pelo posicionamento da Irriganor e Aprosoja-MG que afirmaram respectivamente: “o papel do estado é organizar a turma. Não existe dinheiro público suficiente para esta tarefa. [...]” e “[...] precisamos juntar todo o sistema agro”.

Pôde-se observar o alinhamento da percepção quanto à possibilidade de manter, anualmente, operação específica para os incêndios florestais e quanto à parceria entre CBMMG e Seapa como estratégia de política pública. As observações da Seapa, tanto da ex-secretária quanto do atual secretário, apresentaram convergência, sendo possível notar o anseio em melhor atender o produtor rural e a disposição de continuidade do PIIR para os próximos anos.

Outro ponto de convergência foi a sugestão de envolvimento e participação de outros setores e órgãos, como Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semad), Instituto Estadual de Florestas (IEF), Emater, Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), Faemg, Departamento de Edificações e Estradas de Rodagem de Minas Gerais (DEER), Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e Companhia Energética de Minas Gerais (Cemig).

Ainda sobre a cooperação entre CBMMG e Seapa, cabe destacar que mais de 90% dos produtores rurais se mostraram favoráveis à continuidade do PIIR nos próximos anos, corroborando as expectativas já exploradas anteriormente.

5 CONCLUSÃO

Esta pesquisa analisou a percepção dos representantes do agronegócio acerca da realização do PIIR, em 2021, na Região Noroeste. Foi possível verificar que a maioria dos produtores rurais desconheciam a operação ou não souberam informar a respeito, o que reforça a importância de divulgação junto às comunidades rurais.

Em relação aos eixos temáticos da pesquisa, quanto à importância do CBMMG e do PIIR para o desenvolvimento sustentável, a percepção dos representantes do agronegócio apresentou avaliação positiva elevada, com reconhecimento unânime dos dirigentes de entidades e instituições acerca da relevância do papel da corporação para a redução dos danos ao meio ambiente e dos prejuízos econômicos.

Já em relação ao desempenho institucional, embora também tenha sobressaído a avaliação positiva por parte dos produtores rurais, foi possível observar a percepção negativa em maior grau, comparando-se aos demais eixos temáticos, sobretudo quanto à capacidade do CBMMG de apoiar o produtor rural no combate aos incêndios florestais. Nesse sentido, foram observadas, por parte dos representantes das entidades e instituições, sugestões de treinamento e emprego de voluntários nas áreas rurais.

Constatou-se que a percepção dos representantes do agronegócio, acerca da cooperação entre CBMMG e Seapa, destacou-se positivamente, com nível de aprovação superior a 90%, inclusive em relação à continuidade da operação para os próximos anos. Verificou-se também a preocupação dos representantes do agronegócio de envolver e articular outros órgãos e setores afetos ao problema dos incêndios florestais, reafirmando o anseio de políticas públicas efetivas nessa temática.

Foi possível identificar, portanto, o anseio por parte do agronegócio em relação à intervenção do Estado na redução das perdas patrimoniais e danos ambientais decorrentes dos incêndios, assim como elevada expectativa quanto a parcerias institucionais e envolvimento de voluntários.

De forma a ampliar o conhecimento científico sobre o tema, sugerem-se novas pesquisas de campo com maior representatividade (amostra) dos produtores rurais, com utilização de amostragem probabilística.

Conclui-se, portanto, que o PIIR se mostrou, segundo a percepção dos representantes do agronegócio participantes, relevante e importante o suficiente para sua continuidade nos próximos anos na Região Noroeste, reafirmando a importância do papel do CBMMG na redução dos prejuízos econômicos e na proteção ao meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ANTONIALLI, F.; ANTONIALLI, L. M.; ANTONIALLI, R. Uses and Abuses of the Likert Scale: Bibliometric Study in the Proceedings of Enanpad from 2010 to 2015 . **Reuna**, v. 22, n. 4, p. 1-19, 2017. Disponível em <https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/bdqueimadas>. Acesso em: 18 mai. 2022.

BRASIL. Instituto Nacional de Pesquisas Especiais. **Programa Queimadas**. Portal BD Queimadas 2021. Disponível em <https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/bdqueimadas>. Acesso em: 18 mai. 2022.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário, 2017**. Disponível em: <https://censoagro2017.ibge.gov.br/resultados-censo-agro-2017.html>. Acesso em: 20 mai. 2022.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Portal Cidades, 2022**. IBGE. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 19 mai. 2022.

BRASIL. **Lei Federal nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993**. Dispõe sobre a regulamentação dos dispositivos constitucionais relativos à reforma agrária. Brasília, DF, 1993.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO - FJP. O PIB do agronegócio de Minas Gerais. **FJP**. 2022a. Disponível em: http://fjp.mg.gov.br/wpcontent/uploads/2022/03/18.05_Inf_CAIP_CCR_PIBAgro_01_2022.pdf . Acesso em: 20 mai. 2022.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO - FJP. Cadeia produtiva do agronegócio. **FJP**. 2022b. Disponível em: <http://fjp.mg.gov.br/cadeia-produtiva-do-agronegocio-rgint/>. Acesso em: 20 mai. 2022.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO - FJP. Comércio Internacional da Região Geográfica Intermediária Patos de Minas. **FJP**. 2022c. Disponível em: http://fjp.mg.gov.br/wpcontent/uploads/2021/08/14.10_Inf_CAIP_Comex_14_2021.pdf. Acesso em: 19 mai. 2022.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas S.A, 2002.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Atlas S.A, 2008.

LAKATOS, E. M., MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LAKATOS, E. M., MARCONI, M. A. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 5ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Plano Integrado de Preparação e Resposta aos Incêndios Rurais**. Belo Horizonte, 2021a. 54 p.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Ordem de Serviço nº 35/2021- CBMMG/BM3**. Belo Horizonte, 2021b.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. Painel série histórica de ocorrências. **Intranet CBMMG**. Belo Horizonte, 2022a.

MINAS GERAIS. Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Balanco do Agronegócio de Minas Gerais 2021**. Belo Horizonte, 2022b. Disponível em: http://www.agricultura.mg.gov.br/images/documentos/Balanco_Agronegocio_2021.pdf; Acesso em: 19 mai. 2022.

OCEMG, Sistema. **Anuário 2022**: informações econômicas e sociais do cooperativismo mineiro. Belo Horizonte, 2022. Disponível em: <https://sistemaocemg.coop.br/publicacoes/>

SOUZA, K.R; KERBAUY, M.T.M. **Abordagem quanti-qualitativa**: superação da dicotomia quantitativa-qualitativa na pesquisa em educação. *Educação e Filosofia*, Uberlândia, v. 31, n. 61, p. 21-44. 2017. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/EducacaoFilosofia/article/view/29099/21313>. Acesso em: 31 out. 2022.

ARTIGO ORIGINAL

ESTUDO SOBRE A CAPTAÇÃO DE EMENDAS PARLAMENTARES ESTADUAIS INDIVIDUAIS ENTRE OS ANOS DE 2017 E 2020

Paulo Afonso Montezano Crispim¹, Edirlei Viana da Silva¹

1. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais

RESUMO

A instabilidade econômica no Brasil trouxe como reflexo a diminuição de recursos para investimento através do orçamento corrente dos entes federados. O Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, na busca pela manutenção da qualidade de seus equipamentos e constante evolução de seus serviços, necessita de investimento tanto na atividade-meio quanto na atividade-fim, visando atender com qualidade a população e ainda cumprir as metas de crescimento planejadas. Para essa finalidade, a instituição tem se dedicado à captação de recursos alternativos. Este trabalho buscou analisar a recepção desses recursos, especificamente das emendas parlamentares individuais entre os anos de 2017 e 2020, identificando as áreas de atuação da corporação que receberam maior investimento, como forma de subsidiar a adoção de estratégias mais assertivas na construção de portfólios de emendas futuras. Como resultado alcançado, foi possível mensurar os setores de maior interesse e atenção dos deputados estaduais, não só pelo número de indicações, como também pelo montante investido (socorro na atividade-fim e bem-estar do efetivo na atividade-meio). Apresentaram-se, no estudo, outras áreas com considerável atenção dos parlamentares não elencadas nas sugestões dos portfólios e que receberam montantes destinados à atividade-meio que ultrapassaram os da atividade-fim, como a reforma de frações. Com os dados apurados, foi possível sugerir estratégias de construção dos portfólios de emendas direcionadas à convergência de interesses do Corpo de Bombeiros e dos deputados estaduais, buscando atender à necessidade de investimentos do primeiro e à busca por direcionar recursos às próprias bases do segundo.

Palavras-chave: orçamento público; emenda parlamentar; recurso alternativo; captação.

STUDY ON CAPTURING STATE PARLIAMENTARY AMENDMENTS BETWEEN 2017 AND 2020

ABSTRACT

The economic instability in Brazil resulted in the reduction of resources for investment through the current budget of the federated entities. The Military Fire Brigade, in the search for the maintenance of the quality of its equipment and constant evolution of its services, needs investment both in the middle activity and in the final activity, aiming to serve the population with quality and still meet the planned growth goals. To this end, the institution has been dedicated to raising alternative resources. This work sought to analyze the reception of these alternative resources, specifically the individual parliamentary amendments between the years 2017 and 2020, identifying the areas of and performance of the corporation that received greater investment, as a way of subsidizing the adoption of more assertive strategies in the construction of portfolios of future amendments. As results achieved, it was possible to measure the areas of greatest interest and attention by state deputies not only by the number of nominations, but also by the amount invested (firefighting in the final activity and well-being of the staff in the middle activity). Other areas with considerable attention from parliamentarians were presented in the study and not listed in the portfolio suggestions and that received amounts destined for the activity that somewhat exceeded those destined for the finalistic activity, as well as the reform of fractions. With the data collected, it was possible to suggest strategies for building the portfolios of amendments aimed at the convergence of interests of the Fire Department and state deputies, seeking to meet the need for investments of the first and the search for directing resources to the very bases of the second.

Keywords: public budget; parliamentary amendment; alternative resources; capture.

Recebido em: 02/12/2022

Aprovado em: 13/06/2023

E-mail: paulo.crispim@bombeiros.mg.gov.br, edirlei.silva@bombeiros.mg.gov.br

1 INTRODUÇÃO

A instabilidade econômica que atingiu o Brasil, nos últimos anos, teve reflexo direto na quantidade de recursos orçamentários governamentais disponíveis, provocando uma inconstante arrecadação estadual e, conseqüentemente, a diminuição da disponibilidade desses valores para o investimento (MINAS GERAIS, 2017, p. 23).

Em relação ao orçamento, o Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG), órgão que compõe o Poder Executivo do estado de Minas Gerais, tem suas despesas de custeio e capital¹ (investimento) definidas anualmente por lei estadual apresentada pelo governo do estado ao Poder Legislativo. É por meio dessa lei que são divulgadas as prioridades orçamentárias. Ao ser aprovada com as alterações necessárias, ela retorna ao chefe do executivo estadual para sanção.

A referida lei, a qual contém a estimativa de receita e de gastos do governo estadual para o ano seguinte, recebe a designação de Lei Orçamentária Anual (LOA). Ela apresenta ainda, de forma detalhada, quais serão os gastos previstos para cada Secretaria de Estado, contemplando as despesas de pessoal, custeio e investimentos.

A definição de orçamento precisa estar alinhada com o planejamento estratégico da instituição, que tem direcionado esforços, dentre outras áreas abordadas, para o aumento da sua capilarização dentro do território mineiro. A corporação se instala com frações em municípios antes não atendidos e que tenham população maior que 30 mil habitantes, o que demanda a aquisição de materiais e equipamentos (investimentos) e, ainda, a participação na comunidade inserida, por meio de projetos sociais (MINAS GERAIS, 2021a, p. 83).

Nesse cenário, o qual tem como pressupostos que os cortes em investimento pelo estado serão inevitáveis, diante das previsões de déficit orçamentário, a instituição ainda perdeu parte dos recursos, os advindos da Taxa de Incêndio², que, devido à declaração de inconstitucionalidade definida pelo Supremo Tribunal Federal, deixou de ser uma fonte orçamentária, no ano de 2020.

[1] Despesas do tipo capital são aquelas que resultam no acréscimo do patrimônio do órgão ou entidade que realiza, aumentando, dessa forma, sua riqueza patrimonial. As despesas de custeio são aquelas que não contribuem, diretamente, para a formação ou aquisição de um bem.

[2] A Taxa de Incêndio, instituída em Minas Gerais através da Lei nº 14.938 de 2003, foi criada visando o direcionamento de recursos para o investimento no CBMMG. Em 17 de agosto de 2020, o Superior Tribunal Federal declarou a inconstitucionalidade dessa taxa.

Ante o dilema, os recursos alternativos tornaram-se necessários para que o CBMMG conseguisse cumprir suas metas de crescimento. Nesse sentido, a corporação direcionou o planejamento de ações voltadas para esse intuito, identificando fontes de recursos alternativos, dentre elas as emendas parlamentares individuais (MINAS GERAIS, 2019, p. 13).

Para este trabalho, buscou-se entender a dinâmica de definição e destinação de emendas parlamentares individuais, que se constituem em aporte financeiro. Essas emendas, direcionadas principalmente para investimentos, são uma tentativa de suprir essa ausência no orçamento ordinário do CBMMG, pretendendo a renovação de equipamentos e frota, bem como o aumento de recursos para instalação de novas frações, além de propiciar maior capilarização dentro do território mineiro.

Para isso, o artigo tem como objetivo geral identificar as áreas do CBMMG que receberam maiores investimentos oriundos de emendas parlamentares estaduais, de indicação individual, visando mapear preferências e interesses dos parlamentares e, assim, possibilitar a construção de estratégias para captação desses recursos, conciliada às necessidades da instituição.

De forma específica, este estudo visa:

- a) analisar os embasamentos legais, tais como: LOA, resoluções do orçamento da Secretaria de Estado de Governo (Segov) de Minas Gerais, decisões da Mesa da Assembleia Legislativa de Minas Gerais, visando identificar o procedimento para lançamento e recepção de emendas parlamentares pelo CBMMG;
- b) analisar a indicação e destinação ao CBMMG de emendas parlamentares estaduais individuais, nos anos de 2017 a 2020;
- c) identificar, dentro dos portfólios de emendas parlamentares do CBMMG em cada ano estudado, a quais áreas de atuação corresponde cada equipamento relacionado;
- d) identificar a área de atuação do CBMMG contemplada nas aquisições realizadas com as emendas, atendendo ao interesse de cada parlamentar que as indicou;
- e) identificar as áreas de atuação do CBMMG que geraram maior número de indicações/investimentos.

Para tanto, o trabalho está dividido em três seções. Na primeira seção buscou-se apresentar a metodologia de pesquisa, identificando a abordagem, as fontes de dados, as técnicas utilizadas para separação e tratamento das informações e a obtenção das informações relevantes ao estudo.

Já na segunda seção, serão apresentados os números dos orçamentos dos anos estudados (2017 a 2020), a contextualização do orçamento estadual e sua construção legal, desde as legislações norteadoras de longo e médio prazo, Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI) e Plano Plurianual de Ação Governamental (PPAG) respectivamente, e de curto prazo, representadas pela Lei de Diretrizes Orçamentárias – (LDO) e LOA. Ainda nesse capítulo, serão expostos os dados relacionados ao objeto de pesquisa, bem como sua interpretação com base no referencial teórico deste trabalho.

Por fim, na terceira seção, serão feitas as considerações finais, análise e contribuição deste trabalho.

2 MÉTODO

Para o desenvolvimento desta pesquisa, utilizou-se de metodologia indutiva, que, conforme afirmado por Marconi e Lakatos (2010, p. 53), visa ser [...] “um processo mental por intermédio do qual, partindo-se de dados particulares, suficientemente constatados, infere-se uma verdade geral ou universal, não contida nas partes examinadas”.

Com esses fundamentos, a metodologia foi orientada pela seguinte pergunta de pesquisa: quais foram as atividades executadas pelo CBMMG que apresentaram maior destinação de emendas parlamentares estaduais individuais nos anos de 2017 a 2020?

Este trabalho delimitou-se pelas emendas individuais, as quais dependem exclusivamente do interesse pessoal de cada parlamentar. A definição temporal foi restringida entre os anos de 2017 e 2020, uma vez que foram estudadas emendas parlamentares que compreendem a 18ª legislatura (2017 e 2018) e a 19ª legislatura (2019 e 2020), obtendo-se uma amostragem mais ampla de parlamentares.

Cada legislatura na Assembleia Legislativa de Minas Gerais (ALMG) é composta por 77 deputados eleitos, que, ao final do período de 4 anos, podem concorrer à reeleição sem limite de participações. No total, foram executadas emendas

indicadas por 45 parlamentares diferentes.

Como fontes, foram utilizados dados obtidos do Sistema de Gestão de Convênios, Portarias e Contratos do Estado de Minas Gerais (SIGCON) cuja finalidade é acompanhar, coordenar e controlar os instrumentos de natureza financeira que permitam a entrada e a saída de recursos no Tesouro Estadual (MINAS GERAIS, 2021). Esse sistema é alimentado pela Assessoria de Planejamento (Asplan) do CBMMG, que, no acompanhamento, realiza a gestão de indicação e execução de emendas recebidas pela instituição.

Diante dos dados coletados, as emendas parlamentares foram analisadas considerando dois fatores: o primeiro versou sobre as indicações individuais e o segundo sobre os valores destinados à corporação dentro do marco temporal dos anos de 2017 a 2020.

De início, para avaliar as indicações individuais, foram identificadas a sua destinação e classificação de acordo com as áreas de atuação do CBMMG, quais sejam: resgate, salvamento, socorro (combate a incêndios), instrução de tropa, projetos sociais, instalação/construção de frações, reforma de frações, prevenção contra incêndio e pânico e bem-estar do efetivo.

O segundo fator examinado foi o montante de investimentos destinados pelos parlamentares em suas indicações. Tais informações permitiram classificar as áreas de maior interesse para as de menor, em destinação de emendas, bem como aquelas que receberam um maior montante financeiro.

A partir dos dois fatores anteriormente elencados e tendo como referência os itens indicados para aquisição pelos deputados, as emendas foram classificadas de acordo com as áreas de atuação do CBMMG, a saber:

- Resgate: emendas destinadas à compra de equipamentos utilizados no atendimento pré-hospitalar, insumos (luvas, gazes, pás para desfibrilador), viaturas do tipo Unidade de Resgate (UR) ou Moto-Resgate, desfibriladores externos automáticos (DEA), dentre outros;
- Salvamento: emendas destinadas à aquisição de equipamentos e viaturas para atendimento de ocorrências de salvamento terrestre, em altura ou aquático, propiciando o acesso à vítima;
- Socorro: emendas destinadas à compra de equipamentos ou viaturas para atendimento a ocorrências de combate a incêndio urbano ou florestal;

- Instrução de tropa: emendas dedicadas à compra de materiais para instrução e treinamento do efetivo, construção de local de treinamento e investimentos na Academia de Bombeiros Militar;
- Projetos sociais: emendas destinadas à manutenção do projeto Bombeiros nas Escolas e construção de mecanismos facilitadores ao público civil para acesso ao Programa de Divulgação da Natação (Prodinata);
- Reforma de frações: emendas destinadas à reforma e ampliação de instalações já existentes do CBMMG;
- Instalação/construção de novas frações: emendas destinadas à construção ou reforma de edificações em municípios que ainda não possuam fração Bombeiro Militar (BM), com a intenção de instalação.
- Prevenção: emendas destinadas à aquisição de viaturas e equipamentos destinados à atividade de prevenção e vistoria, especificamente atividade de Segurança Contra Incêndio e Pânico (SCIP);
- Bem-estar do efetivo: emendas destinadas à aquisição de materiais que atendam às necessidades de bem-estar do efetivo, tais como: eletrodomésticos para as frações BM, academias de musculação nas unidades e mobiliário.

As áreas de interesse do CBMMG, as quais receberam as indicações de emendas parlamentares, podem ser divididas em duas classes, sendo elas, a atividade-fim, ou seja, de atendimento direto à população (resgate, socorro, salvamento, prevenção e projetos sociais) e atividades-meio, que são direcionadas ao atendimento das carências do efetivo, mas que produzem reflexo na qualidade do serviço prestado à população (instrução de tropa, reforma de fração, instalação/construção de fração e bem-estar do efetivo).

Ainda como objeto de análise, foram considerados os itens elencados nos portfólios de captação de emendas parlamentares, elaborados pelo CBMMG. Nesse sentido, foram disponibilizados, pela Asplan, o portfólio de captação de emendas parlamentares para os anos 2016–2017 (MINASGERAIS, 2016a), 2017–2018 (MINASGERAIS, 2017a) e 2019–2020 (MINASGERAIS, 2019a).

Em análise mais específica, foram observados os autores das emendas (não destacados nominalmente neste trabalho) para um melhor entendimento das alocações (número de indicações elevadas em áreas específicas no mesmo ano) a serem consideradas na discussão.

3 DISCUSSÃO E RESULTADOS

Anualmente, o Poder Executivo apresenta ao Poder Legislativo o Projeto de Lei do Orçamento Anual (PLOA) para o ano subsequente. Esse projeto tem por objetivo fixar a despesa e estimar a receita para o próximo ano fiscal e, através dele, o executivo apresenta quais são as ações, políticas públicas prioritárias e estimativas de custeio e investimento. Esse projeto tramita na casa legislativa, onde é alvo de análise dos deputados (representantes do povo) e alterado, emendado e aprovado. Após isso, segue para sanção do governador.

No período compreendido entre 2017 e 2020, o estado apresentou uma previsão de despesas maior que a receita estimada, ano após ano, o que caracterizou um déficit orçamentário, conforme Tabela 1, que segue:

Tabela 1 – Comparativo entre a receita estimada e a receita fixada do estado de Minas Gerais, entre 2017 e 2020

	LEI ORÇAMENTÁRIA ANUAL			
	2017	2018	2019	2020
Receita estimada	R\$ 87,27 bi	R\$ 92,97 bi	R\$100,3 bi	R\$ 103,5 bi
Despesa fixada	R\$ 95,34 bi	R\$ 101,06 bi	R\$111,77 bi	R\$ 116,8 bi
Déficit orçamentário	R\$ 8,06 bi	R\$ 8,08 bi	R\$11,44 bi	R\$13,3 bi

Fonte: Minas Gerais, 2017, 2018, 2019 e 2020.

É possível observar um crescimento anual do déficit no orçamento do estado, sendo assim, para adequação das contas públicas, tornam-se necessárias reduções nas despesas. No entanto, considerando a impossibilidade de reduzir os valores destinados ao custeio (gasto do orçamento para a manutenção dos serviços essenciais e do patrimônio do estado) o equilíbrio das contas se dá, em primeiro momento, por meio da redução nos investimentos (aquisição de novos equipamentos, materiais e imóveis).

Isso porque, nas palavras de Orair (2016, p.10):

Apesar da reconhecida importância teórica, os investimentos nem sempre recebem a prioridade que deveriam e são candidatos preferenciais a sofrerem cortes orçamentários durante os processos de ajuste fiscal – seja por questões de economia política, rigidezes legais e institucionais, seja pelo foco excessivo no curto prazo, que faz com que retornos de longo prazo sejam negligenciados.

Diante da necessidade de crescimento do CBMMG e da impossibilidade de aquisição de equipamentos e viaturas, tornou-se imprescindível a busca por investimentos, por meio de fontes alternativas de recursos. Essa prática, adotada estrategicamente pela instituição, foi formalizada na 2ª edição do Plano de Comando do CBMMG, que elencou como foco de atenção os Termos de Ajustamento de Conduta (TAC) junto ao Ministério Público Estadual e Federal, convênios com outros órgãos públicos e privados, atuação junto ao Poder Legislativo para a busca de emendas parlamentares federais, estaduais e municipais (MINAS GERAIS, 2017, p. 47).

3.1 Ciclo de orçamento estadual e a destinação de emendas

Considerando o objeto deste trabalho, buscou-se então pormenorizar como é o ciclo do orçamento estadual, sua tramitação e construção desde a apresentação do PMDI, PPAG, a LDO e a LOA.

O PMDI, apresentado na forma de projeto pelo Executivo e aprovado pela ALMG, que o transforma em lei, visa definir quais são as estratégias de desenvolvimento futuro para o estado a longo prazo. Segundo Lima (2021, p. 22):

O PMDI (Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado) apresenta um escopo de planejamento de longo prazo na visão e consideração política, sofrendo alterações sempre que ocorre uma nova constituição de transição governamental. [...] A elaboração do PMDI consiste em um processo de avaliação do desempenho estadual até então considerado, quais são as perspectivas futuras de desenvolvimento, para assim enfrentar os desafios, as possibilidades de melhorias sociais, econômicas, políticas e culturais.

As estratégias estipuladas no PMDI irão direcionar as ações governamentais a longo prazo e nelas se baseiam as ações e estratégias definidas no PPAG. O PPAG tem o escopo de planejar as ações do estado de Minas Gerais a médio prazo, quatro anos, definindo metas físicas e financeiras, organizando as ações em programas acompanhados de forma intensiva ou geral, balizado pelas estratégias de

desenvolvimento definidas pelo PMDI. É apresentado à ALMG na forma de projeto de lei no primeiro ano de mandato do governador e terá validade até o primeiro ano de mandato da próxima gestão. O plano, bem como suas revisões, deve ser enviado à ALMG até o dia 30 de setembro de cada ano (AZEVEDO, 2006, p. 63).

A LDO, elaborada pelo poder executivo e apresentada à ALMG até a data de 15 de maio de cada ano, tem o objetivo de estabelecer as prioridades e metas para o ano seguinte. A referida lei também estipula as regras que serão adotadas para a construção do orçamento estadual do ano seguinte, bem como define os prazos para a indicação, análise de viabilidade e alterações de emendas parlamentares (MINAS GERAIS, 1989).

A LOA, apresentada à ALMG na forma de projeto de lei, é o dispositivo através do qual o Poder Executivo apresenta ao Legislativo qual a estimativa de receita e fixa a despesa do estado para o ano seguinte. O projeto deverá ser encaminhado até o dia 30 do mês de setembro do ano corrente, juntamente com o PPAG e suas revisões, com aplicabilidade no ano seguinte.

O projeto da LOA é recepcionado pela casa legislativa e encaminhado à Comissão de Fiscalização Financeira e Orçamentária (CFFO), a qual analisa as indicações do Executivo e os montantes de custeio e investimentos que serão destinados às políticas públicas no próximo exercício financeiro (MINAS GERAIS, 1989).

Ainda segundo a Constituição Estadual (1989), as indicações de emendas parlamentares individuais correspondem a 1% da receita corrente líquida³ realizada no exercício financeiro anterior. Já a LDO define o valor que poderá ser indicado por parlamentar, o correspondente a 1/77 (um setenta e sete avo) desse 1%.

A emenda parlamentar ao projeto da LOA é o mecanismo que permite ao Poder Legislativo participar, por meio dos deputados, da definição de prioridades e alocação de recursos do orçamento do estado.

Segundo Ferreira (2019, p.17):

[...] através da alteração da lei orçamentária anual (LOA), proporciona a atuação efetiva dos deputados na alocação de recursos públicos. Através desse mecanismo, os membros do poder legislativo podem acrescentar, suprimir ou alterar partes do projeto de lei orçamentário.

[3] A receita corrente líquida é definida pela Lei de Responsabilidade Fiscal como o somatório das receitas tributárias, de contribuições, patrimoniais, industriais, agropecuárias, de serviços, transferências correntes e outras receitas correntes, deduzidas as transferências constitucionais e as contribuições dos servidores para o sistema previdenciário (AZEVEDO, 2006).

As emendas parlamentares, segundo a Constituição Estadual de 1989, em seu art.160, §4º, dividem-se em duas categorias: i) individuais e ii) de bloco/bancada. A primeira corresponde àquelas de indicação direta do parlamentar, fixada em 1% da receita corrente líquida realizada no exercício anterior e obrigatoriamente deve contemplar, em 50%, as ações ligadas ao serviço público de saúde. Já as de blocos/bancadas são fixadas no montante de 0,0041% da receita corrente líquida realizada no exercício anterior por deputado integrante do bloco ou da bancada.

Considerando que este estudo se concentrou exclusivamente na captação de recursos provenientes de emendas parlamentares individuais, é necessário compreender que tais emendas são de interesse pessoal dos deputados que as indicam (BARBOSA, 2020, p. 66).

Nesse norte, o engajamento dos setores do CBMMG, principalmente através de seus comandantes, os quais se empenham em apresentar as demandas institucionais aos representantes eleitos da população, tem se mostrado um valoroso caminho para a captação desses recursos e provocado, a cada ano, um significativo aumento na disponibilidade financeira para a realização de investimentos na corporação (MINAS GERAIS, 2021a, p. 48).

A materialização dessas necessidades é representada no portfólio de emendas parlamentares, construído bianualmente e atualizado anualmente pelo CBMMG, contendo os equipamentos, materiais e seus valores financeiros completos ou fracionados. É distribuído aos comandantes para embasar e direcionar a busca por recursos.

Nas versões construídas para os biênios 2016-2017 (MINAS GERAIS, 2016a) e 2017-2018 (MINAS GERAIS, 2017a), o comando da instituição apresentou, além dos valores para aquisição de materiais de interesse da corporação, as metas para a captação pelos comandantes de cada unidade, definindo a quantidade desses materiais necessários a cada território de desenvolvimento⁴ a ser buscada junto aos parlamentares.

^[4] A Lei nº 21.967, de 12/01/2016, que atualiza o Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI) e dá outras providências, dividiu o estado de Minas Gerais em 17 territórios de desenvolvimento com o objetivo de aprimorar as ações governamentais, aproximando-as do contexto local.

Já na versão estruturada para os anos de 2019 e 2020 (MINAS GERAIS, 2019a), além de elencados os equipamentos e viaturas de maior necessidade da corporação, foram também apresentadas as metas e o plano de expansão no território com a instalação de frações. Observou-se, no entanto, que na versão 2019 e 2020, diferentemente das anteriores, não foram elencadas metas específicas para cada fração com as quantidades de materiais e viaturas a serem pleiteadas. Isso conferiu maior autonomia a cada comandante, para a avaliação pormenorizada das urgências específicas de suas frações e apresentação aos deputados, com base na descrição de viaturas, materiais e equipamentos contidos no portfólio.

Ocorre que, para se angariar emendas individuais, é necessário o convencimento dos parlamentares sobre a importância da destinação de tais recursos para investimentos na instituição, uma vez que, em tese, os recursos mínimos para custeio serão providos pelo estado. Esse processo de convencimento e a conquista do interesse desses parlamentares em destinar recursos ao CBMMG é um trabalho que está para além de uma simples organização orçamentária. Isso porque, uma política pública, nas palavras de Ruy (1997, p. 1), compreende um conjunto de procedimentos destinados à resolução pacífica de conflitos por meio de atores políticos em torno da alocação de bens e recursos públicos.

De acordo com a referida autora, os atores políticos são diversos, possuem características distintas e podem ser definidos como atores públicos ou privados. Os atores públicos podem ser caracterizados como aqueles indivíduos que exercem funções públicas, em especial os agentes denominados como atores políticos.

Os políticos são aqueles atores cuja posição resulta de mandatos eletivos. Por isso, sua atuação é condicionada principalmente pelo cálculo eleitoral e pelo pertencimento a partidos políticos. São os parlamentares, governadores, prefeitos e membros eleitos do executivo federal (RUY, 1997, p. 4).

Portanto, é preciso considerar que as escolhas realizadas pelos parlamentares mineiros podem refletir um complexo emaranhado de vontade política, disponibilidade de recursos, bem como de interesses, valores e opiniões, que, de algum modo, convergem para o desenvolvimento das ações do CBMMG.

É sabido que a disponibilidade de recursos financeiros influencia diretamente no resultado das políticas públicas e a destinação desses recursos demonstra o interesse de quem investe em determinadas áreas em detrimento de outras

(Ferreira, 2012, p. 33). Portanto, tais fatores permitem estabelecer quem pode ganhar ou perder com tais escolhas, quem tem seus interesses diretamente afetados por essas decisões e ações que compõem a política em questão (Rua, 1997, p.5).

Nesse sentido, Baião (2016, p 18) afirma que, pela prática, a emenda individual é um mecanismo utilizado pelo parlamentar para atender ao seu reduto eleitoral, seja ele regional ou de classe, na busca de aumentar suas chances de reeleição.

Além disso, não se deve desconsiderar que há fatores próprios do contexto social e político, que por si também influenciam na destinação de recursos financeiros para uma política pública. O contexto ou condições exógenas nas quais uma organização se insere e com elas interagem podem aumentar ou restringir o interesse desses atores em serem empáticos com os problemas combatidos e, com isso, aumentar ou reduzir o montante de recursos destinados (Ferreira, 2012, p. 46).

É possível elencar que, em relação ao CBMMG, várias atuações de sucesso e de grande impacto social marcaram os últimos anos, em especial as ações de salvamento em Mariana (rompimento da Barragem de Fundão, em 2015) e Brumadinho (rompimento da barragem da mina Córrego do Feijão, em 2019). Essas atuações materializam para a sociedade a confiabilidade da instituição, o preparo técnico de excelência e a agilidade na tomada de decisões eficazes para combater grandes desastres.

Para além desse complexo emaranhado de interesses, contextos e disponibilidade de recursos, Miranda (2018. p. 43) afirma que:

Em tempos de crise econômica, o tema do orçamento público ganha ainda mais destaque. A escassez de recursos torna urgente a racionalidade e a eficiência do dinheiro, as demandas tornam-se quase que infinitas e a necessidade de priorização, escolha e decisão recai sobre a política de maneira ainda mais evidente.

A conjugação da priorização de áreas a receberem investimentos aliadas com o interesse dos parlamentares tem como principal base a construção do portfólio de emendas parlamentares do CBMMG, que poderá ter maior direcionamento, ao informar para o parlamentar as demandas de maior urgência do período, enquadradas em assuntos de maior interesse de ambos, atendendo à expectativa de entrega dos itens alvos de investimento e proporcionando um melhor

atendimento à população.

Isso posto, é imperioso identificar quais as áreas de interesse e atuação da instituição (resgate, socorro, salvamento, projetos sociais, prevenção, instrução de tropa, reforma de fração, instalação/construção de fração e bem-estar do efetivo) obtiveram maior investimento no período compreendido entre os anos de 2017 e 2020, o que permite demonstrar se há convergência entre os interesses e necessidades do CBMMG com os interesses e disponibilidade orçamentária dos parlamentares.

3.2 A destinação das emendas parlamentares individuais

Dentro do universo da pesquisa, foram identificadas 156 emendas parlamentares destinadas e executadas pelo CBMMG, sendo essas distribuídas dentre as áreas de atuação da corporação, conforme tabela abaixo:

Tabela 02 – Relação de emendas parlamentares individuais direcionadas ao CBMMG por área de atuação entre os anos de 2017 e 2020

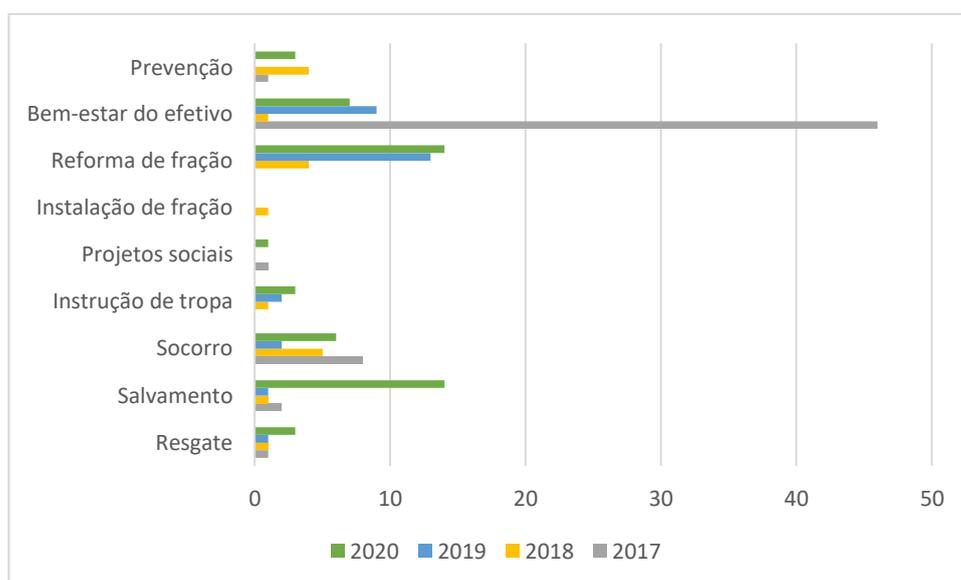
Área de atuação	Ano				Total
	2017	2018	2019	2020	
Resgate	1	1	1	3	6
Salvamento	2	1	1	14	18
Socorro	8	5	2	6	21
Instrução de tropa	0	1	2	3	6
Projetos sociais	1	0	0	1	2
Instalação de fração	0	1	0	0	1
Reforma de fração	0	4	13	14	31
Bem-estar do efetivo	46	1	9	7	63
Prevenção	1	4	0	3	8
Total	59	18	28	51	156

Fonte: elaborado pelo autor com dados fornecidos pela Asplan/CBMMG, 2022.

Observou-se que, dentre as áreas estudadas, das quantidades de emendas dedicadas ao CBMMG nos anos que compõem o universo da pesquisa, o maior número foi para o bem-estar do efetivo, em segundo lugar, a reforma de frações. Ambas, têm influência direta na melhoria do local de trabalho do bombeiro militar, ou seja, no atendimento, em primeiro plano das necessidades do efetivo direcionada à atividade-meio, o que influencia indiretamente na melhoria do atendimento à população, mas que não é o objetivo primeiro da indicação.

Outro item que merece destaque é que, no ano de 2017, todas as 46 emendas classificadas como bem-estar do efetivo, foram oriundas de indicações feitas por parlamentares eleitos cuja bandeira é a representação de classe dos servidores da segurança pública, principalmente os militares estaduais. Nesse sentido, a disparidade na quantidade corrobora com a afirmação de Baião (2016, p. 18) de que o parlamentar procura o atendimento da própria base de eleitores, como se pode perceber no gráfico seguinte, o qual demonstra o quantitativo indicado por área de atuação.

Gráfico 01 – Quantidade de emendas parlamentares por área de atuação entre 2017 e 2020



Fonte: elaborado pelo autor com dados fornecidos pela Asplan/CBMMG, 2022.

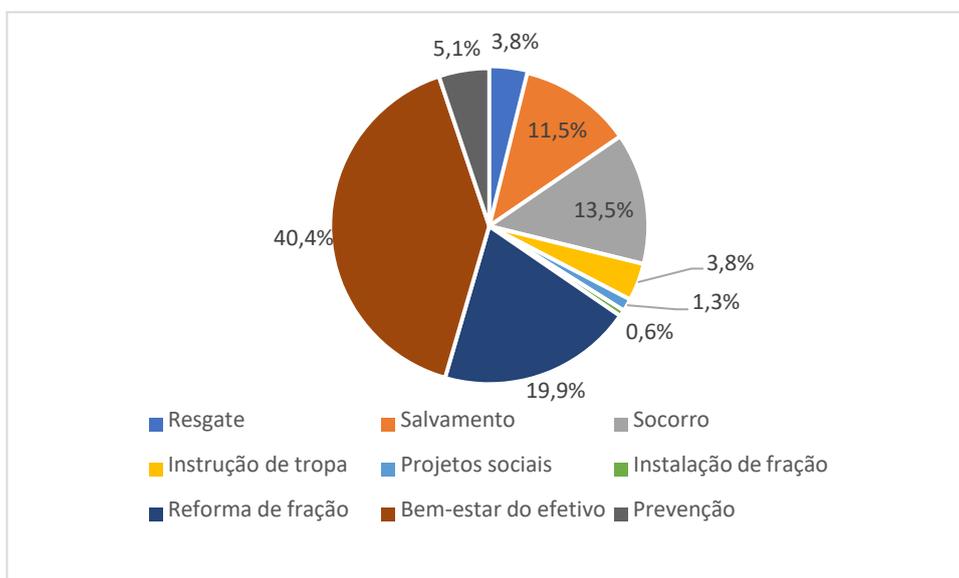
Analisou-se que os valores executados, no ano de 2017, foram oriundos de emendas realizadas no projeto da LOA, que tramitou na ALMG no ano de 2016. E, ao confrontar as indicações com o planejamento da instituição, através do portfólio de emendas 2016-2017 (MINAS GERAIS, 2016a), examinou-se que, dentre os itens elencados pelo comando do CBMMG, estavam relacionados materiais de mobiliário e objetos que visam dar suporte ao bombeiro militar, no intuito de promover o bem-estar do efetivo.

Contudo, dos oito itens relacionados no portfólio de captação de emendas 2016-2017 (MINAS GERAIS, 2017a), sete deles eram destinados a equipamentos e viaturas de combate a incêndio, de resgate, de salvamento, de comunicação (kit rádio e kit repetidora) e somente um destinado ao bem-estar do efetivo.

No mesmo sentido, no gráfico 02, pode-se visualizar, considerando o total de

emendas indicadas, aquelas que alcançaram, percentualmente, maior quantidade em comparação ao total, com destaque para o número de indicações relacionadas ao bem-estar do efetivo, dentro do universo da pesquisa.

Gráfico 02 – Percentual de indicações por área de atuação do CBMMG



Fonte: elaborado pelo autor com dados fornecidos pela Asplan/CBMMG, 2022.

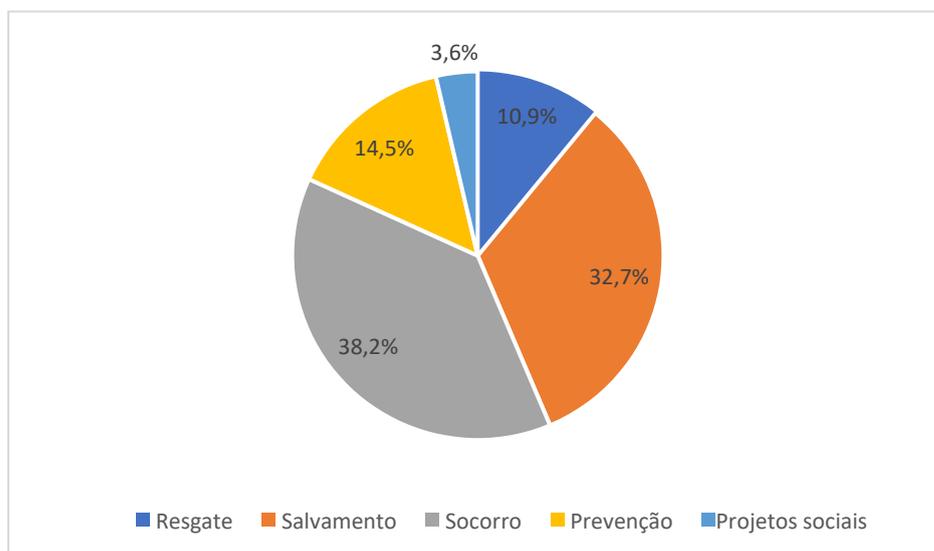
Verifica-se que 35,3% das emendas foram destinadas às atividades-fim (resgate, salvamento, socorro, prevenção e projetos sociais), enquanto 64,7% foram para atividades-meio (instrução de tropa, instalação de fração, reforma de fração e bem-estar do efetivo), com destaque para as emendas direcionadas ao bem-estar do efetivo e para reforma nas frações BM.

No ano de 2017, não foram apresentadas emendas estaduais individuais destinadas à reforma nas frações, contudo, nos anos de 2018, 2019 e 2020, foram apresentadas, respectivamente, 4, 13 e 14 emendas. Comparando-se esses resultados ao proposto nos portfólios de captação, verificou-se que não existe menção direta sobre essa necessidade em nenhum dos portfólios, mesmo assim, percebe-se um crescimento em tais indicações.

Tendo como foco as indicações de emendas direcionadas ao investimento em equipamentos que serão utilizados em atividades-fim e de atendimento direto à população, ou seja, aquelas cujo objetivo foi o investimento em viaturas, insumos e equipamentos operacionais, observou-se que o maior número de indicações foi direcionado às atividades de socorro com 38,2% das indicações e salvamento com 32,7% das indicações. As atividades de resgate e prevenção obtiveram, no mesmo

período, 14,5% e 10,9% das indicações, e os projetos sociais, 3,6%.

Gráfico 03 – Percentual de indicações de emendas parlamentares individuais em atividades fim do CBMMG entre 2017 e 2020



Fonte: elaborado pelo autor com dados fornecidos pela Asplan/CBMMG, 2022.

Corroborando com as proposições dos portfólios, atentou-se que a atividade de socorro obteve maior número de emendas indicadas. No portfólio 2016-2017 (MINAS GERAIS, 2016a), dos oito itens elencados, três são direcionados a essa atividade, contra um de resgate, um de salvamento, dois de comunicação e um de bem-estar do efetivo. Já no portfólio de 2017-2018 (MINAS GERAIS, 2017a), dos cinco itens: dois são dedicados ao socorro; um, ao resgate; um, ao salvamento; e um, à atividade de prevenção. No portfólio de 2019-2020 (MINAS GERAIS, 2019a), dos oito itens apresentados, dois são dedicados ao socorro; cinco, ao salvamento; e um, ao resgate.

3.3 Recursos destinados em emendas parlamentares individuais

Outro quesito relevante na mensuração do interesse do parlamentar, quando realiza a indicação de emendas, é o valor direcionado. Para tanto, apresenta-se, através da Tabela 03, as mesmas destinações, porém agora considerando o montante em reais, executado em cada área de atuação no mesmo período:

Tabela 03 – Montante investido com emendas parlamentares individuais, por ano, em cada área de atuação e interesse do CBMMG

Área de atuação	Ano				TOTAL
	2017	2018	2019	2020	
Resgate	R\$ 200.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 46.000,00	R\$ 640.000,00	R\$ 936.000,00
Salvamento	R\$ 100.000,00	R\$ 30.000,00	R\$ 35.000,00	R\$ 973.642,57	R\$ 1.138.642,57
Socorro	R\$ 332.000,00	R\$ 594.056,35	R\$ 200.000,00	R\$ 803.377,43	R\$ 1.929.433,78
Instrução de tropa	R\$ -	R\$ 100.000,00	R\$ 412.224,00	R\$ 296.578,24	R\$ 808.802,24
Projetos sociais	R\$ 40.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 42.000,00	R\$ 82.000,00
Instalação de fração	R\$ -	R\$ 200.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 200.000,00
Reforma de fração	R\$ -	R\$ 460.000,00	R\$ 1.610.000,00	R\$ 1.234.000,00	R\$ 3.304.000,00
Bem-estar do efetivo	R\$ 425.000,00	R\$ 300.000,00	R\$ 290.000,00	R\$ 750.004,00	R\$ 1.765.004,00
Prevenção	R\$ 52.000,00	R\$ 102.000,00	R\$ -	R\$ 326.336,00	R\$ 480.336,00
TOTAL	R\$ 1.149.000,00	R\$ 1.836.056,35	R\$ 2.593.224,00	R\$ 5.065.938,24	R\$ 10.644.218,59

Fonte: elaborado pelo do autor com dados fornecidos pela Asplan/CBMMG, 2022.

Constata-se que o maior valor acumulado, nos anos da pesquisa, foi destinado à reforma de frações e que, nos anos de 2019 e 2020, ultrapassam a quantia de R\$ 1.000.000,00 em cada. Apesar de não ter o maior número de indicações no somatório do período, nessa categoria foram investidos os maiores valores.

Em segundo lugar, as emendas destinadas ao bem-estar do efetivo, foram as que obtiveram maior número de indicações. Contudo, os valores de cada emenda eram menores que as de reforma de frações, alcançando números consideráveis pela somatória dessas indicações.

Tendo em consideração somente as indicações direcionadas à atividade-meio, pode-se visualizar a diferença nos montantes, de forma comparativa, no Gráfico 04, onde são relacionadas as quatro atividades assim classificadas.

Gráfico 04 – Montantes investidos em atividade-meio através de emenda parlamentar individual nos anos de 2017 a 2020



Fonte: elaborado pelo autor com dados fornecidos pela Asplan/CBMMG, 2022.

Do exposto no gráfico, observa-se que, do total de emendas destinadas à atividade-meio (R\$ 6.077.806,24), R\$ 5.069.004,00 foi dedicado à reforma de frações e bem-estar do efetivo. Por outro lado, um valor consideravelmente menor foi direcionado à instrução de tropa (R\$ 808.802,24) e, ainda, o valor dedicado à instalação de fração (R\$ 200.000,00) não seria suficiente para a construção e equipagem de uma nova unidade.

Tendo como foco as emendas direcionadas ao atendimento das atividades-fim do CBMMG, averiguou-se que as dedicadas à atividade de socorro receberam maior montante de investimento, chegando a ser aproximadamente 70% maior que o montante dedicado a equipamentos de salvamento e 106% maior que o montante de investimento em resgate, segundo e terceiro em ordem decrescente de valores.

Apesar do montante ser mais favorável à aquisição de equipamentos de socorro, através dos valores apurados, percebe-se um incremento considerável no empenho em materiais de salvamento no último ano estudado (2020), quando essa atividade teve, pela primeira vez, valores superiores aos primeiros. Da mesma forma, analisando paralelamente à quantidade de equipamentos sugeridos nos portfólios, percebeu-se uma coerência nesse crescimento, já que os itens de salvamento tiveram maior menção no portfólio 2019-2020 em comparação aos anteriores.

Relevante notar que, não obstante o apelo preventivo e de atenção direta à

população em situação de normalidade, ou seja, fora de risco, fomentado pelos projetos sociais do CBMMG, os parlamentares dedicam pouca atenção e, conseqüentemente, pouco investimento à área, tendo sido registradas somente duas indicações, uma em 2017 e outra em 2020, totalizando R\$ 82 mil reais (cerca de 1,9% do total de investimentos realizados). Desse fato, merece atenção que a área não foi mencionada nos portfólios de captação do CBMMG elencados na pesquisa.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve foco exclusivo nas emendas parlamentares estaduais individuais executadas nos anos de 2017, 2018, 2019 e 2020. A escolha do período foi motivada pela possibilidade de serem avaliados dois períodos correspondentes aos mandatos dos parlamentares eleitos ou legislaturas (2015 a 2018 e 2019 a 2022) abrangendo assim o maior número possível de parlamentares.

Como forma de comparação, dos 4 anos do universo da pesquisa cujas indicações foram realizadas, compreendem os mandatos da 18ª legislatura (as emendas executadas no ano de 2019 foram aprovadas na LOA cuja tramitação e aprovação aconteceu no ano anterior), somam juntas o montante de R\$5.578.280,35, sendo R\$1.149.000,00 em 2017, R\$1.836.056,35 em 2018 e R\$2.593.224,00 em 2019. Somente no ano de 2020, quando foram indicadas as emendas pelos parlamentares eleitos para a 19ª legislatura, o montante executado foi de R\$5.065.938,24.

Tal fenômeno pode ter sido motivado pela grande exposição do CBMMG na mídia, pela atuação em resposta ao desastre ocorrido em Brumadinho, que perdurou por um longo período com cobertura constante da imprensa. Nesse sentido, a alocação de emendas atenderia às necessidades da corporação e, ao mesmo tempo, traria uma positiva atuação do parlamentar frente à sua base eleitoral.

Quanto aos dados analisados relacionados às áreas de atuação contempladas, verificou-se que, apesar de não descritas nos portfólios de emendas parlamentares construídos pelo CBMMG para os anos de 2016-2017, 2017-2018 e 2019-2020, as indicações direcionadas à reforma de frações receberam maior aporte financeiro. Esse fenômeno fortalece a ideia de que o parlamentar tem

preferência em atender, com suas emendas, suas bases eleitorais dentro dos municípios em que arrecadam maior número de votos e o faz principalmente naquelas frações que atendem suas bases, podendo então noticiar aos seus eleitores a aplicação de recursos na própria região.

Com o mesmo objetivo, percebeu-se que os parlamentares eleitos em representação aos servidores da segurança pública, principalmente militares, tendem a direcionar suas emendas atendendo às necessidades de bem-estar do efetivo, ou seja, o valor investido é aplicado diretamente na aquisição de materiais e objetos que atendam de maneira individualizada ou coletiva seus eleitores, fato que denota a busca pela fidelização do voto classista.

Com relação aos investimentos direcionados às atividades-fim do CBMMG, pode-se perceber que o número de indicações para cada área de atuação tende a acompanhar os itens relacionados no portfólio de emendas, de maneira que, quando apresentados um maior número de equipamentos de socorro em relação aos demais, captou-se também mais emendas para a aquisição desses equipamentos, mesmo o portfólio contemplando outros na mesma relação e com valores de aquisição comparáveis (excetuando-se os valores relativos à compra de viaturas).

Outro fato relevante foi a constância das indicações, ainda que com valores com relativa variação em cada ano. Sempre estiveram contempladas nas LOA emendas dedicadas à aquisição de equipamentos e viaturas, tanto de socorro, quanto de salvamento e resgate.

Do exposto, observou-se que o portfólio de emendas produzido pelo CBMMG tem relação direta com a captação, servindo não só como exemplo de equipamentos a serem pleiteados, mas também como um indicativo dos itens de maior necessidade da corporação. Nesse contexto, salienta-se a importância de identificar esses itens para o período e, na elaboração do portfólio, providenciar que mais configurações de kits para aquela área de interesse sejam disponibilizadas aos parlamentares para escolha de indicação.

Ainda com relação aos portfólios de emendas, constatou-se que, naqueles relativos aos anos 2016-2017 e 2017-2018, além dos equipamentos, viaturas e kits elencados e sugeridos, foram ainda estabelecidas as necessidades, em números, de cada equipamento, por fração, por território de desenvolvimento. Essa

metodologia não foi continuada no portfólio de 2019-2020, que optou por indicar equipamentos, kits e viaturas e apresentar aos parlamentares as metas de crescimento e instalação de frações para aumento da capilarização do CBMMG no estado.

Em caminho inverso à estratégia, verificou-se que, dentre os anos pesquisados, somente em 2018, foi destinada uma emenda com a finalidade da instalação de nova fração. Entretanto, com valor que não seria suficiente para a construção de uma nova sede do CBMMG (R\$ 200.000,00), não teve a área recebido indicações nos outros anos da pesquisa. Entende-se então que pela importância da busca por investimentos para a instalação de frações, as emendas parlamentares individuais não seriam o foro adequado ou que teria maior sucesso na captação.

Por outro lado, a reforma de frações já existentes mostrou ser uma área de relevantes investimentos pelos parlamentares, com montante acumulado de R\$ 3.304.000,00 totalizando 31 indicações realizadas por parlamentares de diferentes bandeiras, inclusive fora da segurança pública.

No mesmo sentido, as emendas direcionadas ao bem-estar do efetivo se mostraram constantes (indicações em todos os anos pesquisados) e podem ser um recurso valioso e perene, enquanto aqueles parlamentares representantes de classe estiverem compondo as legislaturas. Dessa forma, esses itens merecem atenção na elaboração dos portfólios, buscando atender às carências do efetivo, em estreita relação com as da corporação.

Tais resultados permitem inferir que há uma convergência entre os interesses e disponibilidade de recursos dos parlamentares com as necessidades institucionais do CBMMG, mesmo que em um primeiro momento de forma não tão clara, porém que podem servir de norteadores para o direcionamento de esforços materializados pelos portfólios de emenda na tentativa e captação de recursos alternativos.

Restou comprovado assim que, do universo da pesquisa, as destinações relativas à reforma de fração e bem-estar do efetivo receberam maior atenção dos parlamentares na indicação de emendas individuais relacionadas à atividade-meio do CBMMG e, ainda, que direcionadas à atividade-fim, o maior investimento indicado é na área de socorro (veículos e equipamentos destinados ao combate a incêndios).

Portanto, sugere-se que, na construção dos futuros portfólios de emendas

parlamentares para captação de recursos alternativos, quando orientados à busca por emendas parlamentares individuais para a atividade-meio, sejam contemplados objetos voltados ao bem-estar do efetivo e reforma de frações existentes.

Já quanto à demanda de equipamentos para investimento na atividade-fim, tão importante quanto a área de atuação é a variedade de equipamentos em cada uma delas, permitindo ao parlamentar a escolha dentro de um universo definido pela corporação, atendendo a uma estratégia de que, quanto maior o número de kits ou equipamentos para determinada área, maior a chance dessa área receber investimentos.

Em suma, é possível afirmar que o portfólio de projetos do CBMMG é uma ferramenta de grande relevância e uma importante estratégia para captação de recursos, especialmente se, na sua construção, forem observadas as necessidades da instituição, intimamente equalizadas com os interesses dos parlamentares mineiros.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Bernadete Menezes de. **O processo orçamentário brasileiro pós 1994**. 2006. 183 f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

BAIÃO, Alexandre Lima. **Emendas orçamentárias individuais: efeitos eleitorais, condicionantes da execução e qualidade do gasto público**. 2016. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/17727/Tese%20de%20doutorado.pdf?sequence=3&isAllowed=y>. Acesso em: 16 set. 2022.

BARBOSA, Rafael de Figueiredo. **Redução do risco de desastres: estudo das atividades do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais fomentadas mediante investimento público no ano de 2019: municipal e parlamentar localizado**. 2020.

FERREIRA, Shirley Alexandra. **Implementação do Programa Fica Vivo! instituições, atores e contextos** / Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas. 2012.

FERREIRA, Breno Marques Santos. **Emendas parlamentares individuais: uma análise da alocação de emendas parlamentares individuais em Minas Gerais**. 2019. Disponível em: <http://monografias.fjp.mg.gov.br/bitstream/123456789/2628/2/Breno%20Marques%20Santos%20Ferreira.pdf>. Acesso em: 10 set. 2022.

LIMA, Paulo Ricardo Batista. **Análise do plano mineiro de desenvolvimento**

integrados últimos três mandatos: Antônio Anastasia, Fernando Pimentel e Romeu Zema. 2021.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MINAS GERAIS. **Constituição do Estado de Minas Gerais de 1989**. Disponível em:
<https://dspace.almg.gov.br/bitstream/11037/44740/2/CE%20Atualizada%202022-07-30%20-%20aaed-Julho%20-%20pdfA.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2022.

MINAS GERAIS. **Decreto nº. 48.138, de 18 de fevereiro de 2021**. Dispõe sobre o Sistema de Gestão de Convênios, Portarias e Contratos do Estado de Minas Gerais, no âmbito do Poder Executivo. Belo Horizonte, 2021. Disponível em:
<http://jornal.iof.mg.gov.br/xmlui/handle/123456789/244162>. Acesso em: 23 set. 2022.

MINAS GERAIS, **Lei nº 21.967 de 12 de janeiro de 2016**. Atualiza o Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado – PMDI – e dá outras providências. Belo Horizonte: ALMG, 2016. Disponível em:
<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=21967&comp=&ano=2016>. Acesso em: 18 out. 2022.

MINAS GERAIS, **Lei nº 22.476, de 29 de dezembro de 2016**. Estima as receitas e fixa as despesas do Orçamento Fiscal do Estado de Minas Gerais e do Orçamento de Investimento das Empresas Controladas pelo Estado para o exercício financeiro de 2017. Belo Horizonte: ALMG, 2016. Disponível em:
<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa-nova-min.html?tipo=LEI&num=22476&comp=&ano=2016&texto=original>. Acesso em: 26 mai. 2022.

MINAS GERAIS, **Lei nº 22.943, de 12 de janeiro de 2018**. Estima as receitas e fixa as despesas do Orçamento Fiscal do Estado de Minas Gerais e do Orçamento de Investimento das Empresas Controladas pelo Estado para o exercício financeiro de 2018. Belo Horizonte: ALMG, 2018. Disponível em:
<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa-nova-min.html?tipo=LEI&num=22943&comp=&ano=2018&texto=original>. Acesso em: 26 mai. 2022.

MINAS GERAIS, **Lei nº 23.290, de 09 de janeiro de 2019**. Estima as receitas e fixa as despesas do Orçamento Fiscal do Estado de Minas Gerais e do Orçamento de Investimento das Empresas Controladas pelo Estado para o exercício financeiro de 2019. Belo Horizonte: ALMG, 2019. Disponível em:
<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa-nova-min.html?tipo=LEI&num=23290&comp=&ano=2019&texto=original>. Acesso em: 26 mai. 2022.

MINAS GERAIS, **Lei nº 23.579, de 15 de janeiro de 2020**. Estima as receitas e fixa as despesas do Orçamento Fiscal do Estado de Minas Gerais e do Orçamento de Investimento das Empresas Controladas pelo Estado para o exercício financeiro de 2020. Belo Horizonte: ALMG, 2020. Disponível em:

<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa-nova-min.html?tipo=LEI&num=23579&comp=&ano=2020&texto=consolidado>. Acesso em: 26 mai. 2022.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Plano de Comando 2015-2026**. 2. ed. Belo Horizonte, 2017.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Plano de Comando 2015-2026**. 3. ed. Belo Horizonte, 2019.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Plano de Comando 2015/2026**. 4. ed. Belo Horizonte: CBMMG, 2021a.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Portfólio de emendas parlamentares 2016-2017**. Belo Horizonte, 2016a.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Portfólio de emendas parlamentares 2017-2018**. Belo Horizonte, 2017a.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Portfólio de emendas parlamentares 2019-2020**. Belo Horizonte, 2019a.

MIRANDA, Eduardo Soncini. **Emendas parlamentares e processo legislativo orçamentário**: uma análise comparada dos estados do RS, PR, MG, SP, ES e BA. 2018.

ORAIR, Rodrigo Octávio. **Investimento público no Brasil: trajetória e relações com o regime fiscal**. Rio de Janeiro: IPEA, 2016. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_2215.pdf. Acesso em: 16 set. 2022.

RUA, Maria das Graças. **Análise de Políticas Públicas**: conceitos básicos. Washington: INDES/BID, 1997. Disponível em: <https://www.univali.br/pos/mestrado/mestrado-em-gestao-de-politicas-publicas/processo-seletivo/SiteAssets/Paginas/default/RUA.pdf>. Acesso em: 22 set. 2022.

ARTIGO ORIGINAL

AS VIBRAÇÕES DE CORPO INTEIRO NO TRANSPORTE AEROMÉDICO DE PACIENTES NEONATOS PELO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS

Nelson Santana Camargos¹, Maria Lúcia Machado Duarte², Lázaro Valentim Donadon²

1. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais

2. Universidade Federal de Minas Gerais

RESUMO

Objetivos: este estudo foi dirigido para a definição do tipo de aeronave que apresenta a menor vibração de corpo inteiro (VCI) no transporte aeromédico de pacientes neonatos no âmbito do Suporte Aéreo Avançado de Vida (SAAV), operado pelo Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG). Métodos: foi utilizado um acelerômetro triaxial para medições no interior da cabeça do corpo de prova, preenchida com gelatina de mesma densidade de um cérebro humano neonato. Foram mensuradas fases de voo para cada tipo de aeronave. Também foram mensuradas as VCI no transporte terrestre. Os dados coletados foram analisados conforme equações previstas na Norma de Higiene Ocupacional nº 9 (NHO 09) e ISO 2631:1997, sendo extraídas as acelerações ponderadas pela frequência (am_r) e valores de dose de vibração (VDV). Resultados: o avião modelo C208 (Grand Caravan EX) apresentou maiores vibrações totais, $3,09 \text{ m/s}^2$, em relação ao helicóptero monomotor (H350), $2,11 \text{ m/s}^2$ e helicóptero bimotor (BK117C2), $1,18 \text{ m/s}^2$. Para o VDV, o avião C208 demonstrou maior valor entre as aeronaves testadas, com $20,54 \text{ m/s}^{1.75}$, o H350, $11,53 \text{ m/s}^{1.75}$, e o BK117C2, $5,85 \text{ m/s}^{1.75}$. No transporte terrestre foram encontrados valores maiores do que no transporte aéreo: vibração total - $am_r = 3,17 \text{ m/s}^2$ - e $VDV = 25,82 \text{ m/s}^{1.75}$. Considerações: pode-se afirmar que o helicóptero bimotor possui a menor VCI em comparação aos demais meios – helicóptero monomotor, avião monomotor e transporte terrestre no âmbito do SAAV.

Palavras-chave: transporte aeromédico; neonatos; vibração de corpo inteiro.

WHOLE-BODY VIBRATIONS IN NEONATAL PATIENT AEROMEDICAL TRANSPORT BY THE MILITARY FIRE DEPARTMENT OF MINAS GERAIS

ABSTRACT

Objectives: This study was directed to the definition of the type of aircraft that presents the lowest whole-body vibration (WBV) in the aeromedical transport of newborn patients in the scope of Advanced Air Life Support (SAAV), operated by the Military Fire Brigade of Minas Gerais. (CBMMG). Methods: a triaxial accelerometer was used for measurements inside the head of the specimen, filled with gelatin made of the same density of the brain of newborns. Flight phases were measured for each aircraft type. The WBV was also measured in land transport. The collected data were analyzed according to equations provided for in the Occupational Hygiene Standard nº 9 (NHO 09) and ISO 2631:1997, extracting the weighted accelerations by frequency (am_r) and vibration dose values (VDV). Results: The airplane model C208 (Grand Caravan EX) presented higher total vibrations - 3.09 m/s^2 , compared to the single-engine helicopter (H350) - 2.11 m/s^2 and twin-engine helicopter (BK117C2) - 1.18 m/s^2 . For the VDV, the C208 plane showed the highest value among the tested aircraft, with $20.54 \text{ m/s}^{1.75}$. The H350 - $11.53 \text{ m/s}^{1.75}$ and the BK117C2 - $5.85 \text{ m/s}^{1.75}$. Higher values were found in land transport than in air transport: total vibration - $am_r = 3.17 \text{ m/s}^2$ - and $VDV = 25.82 \text{ m/s}^{1.75}$. Conclusion: it can be said that the twin-engine helicopter has the lowest whole-body vibration, compared to other means - single-engine helicopter, single-engine plane, land transport within the scope of SAAV.

Keywords: aeromedical transport; neonates; whole body vibration.

Recebido em: 02/12/2022

Aprovado em: 13/06/2023

E-mail: nelson.camargos@bombeiros.mg.gov.br, mlmduarte@ufmg.br, lazaro@demec.ufmg.br

1 INTRODUÇÃO

1.1 Considerações clínicas

O transporte de neonatos é uma necessidade há muitas décadas, quando se tornou clinicamente evidente que nem todos os hospitais poderiam fornecer o nível de atendimento exigido por um recém-nascido prematuro ou gravemente doente, conforme aponta Diehl (2018).

O transporte aeromédico desses pacientes, com idade de 0 a 28 dias, deve ser realizado em aeronaves de asas rotativas (helicópteros) ou fixas (avião), com infraestrutura de unidade de suporte avançado (CFM, 2003). Esse paciente, quando elegível para o transporte pela gravidade de sua condição clínica, apresenta particularidades que devem ser observadas.

O Ministério da Saúde define que a melhor incubadora existente é o útero materno, contudo, por diversos motivos, nem sempre é possível o transporte da gestante em tempo hábil (BRASIL, 2014). Na composição dos equipamentos das aeronaves utilizadas no transporte de neonatos, inclui-se, obrigatoriamente, a incubadora (CFM, 2003). É por meio desse dispositivo que o paciente neonato recebe todo o suporte da equipe médica, bem como é nesse dispositivo que as reações físicas oriundas do transporte e do manejo são recebidas pelo paciente.

O Ministério da Saúde assevera ainda, em sua publicação sobre a atenção à saúde do recém-nascido, que a seleção do veículo para o transporte do recém-nascido depende de diversos fatores, incluindo o estado clínico do paciente, a distância a ser percorrida, as condições do tempo, o número e o tipo de profissionais necessários, o equipamento exigido para a estabilização do neonato e a disponibilidade do veículo no momento do transporte (BRASIL, 2014).

Dado o contexto (tipo de paciente, local onde será transportado e meio de transporte), torna-se necessário abordar cada ente desse processo de transporte. Explana-se, na sequência, o tipo de paciente.

Em seu estudo sobre tendências e práticas atuais, Diehl (2018) esclarece que pacientes neonatais têm necessidades especiais que existem como consequência de prematuridade (insuficiência respiratória, infecção aguda, condições genéticas e anomalias congênitas de anatomia e fisiologia) ou, ainda, podem advir como resultado de eventos perinatais inesperados.

Ao se levantar as principais entidades mórbidas relacionadas aos neonatos prematuros, são citados por Silveira e Procianoy (2005): doença de membrana hialina (DMH), displasia broncopulmonar, sepse, enterocolite necrosante, persistência do canal arterial, retinopatia da prematuridade, hemorragia peri-intraventricular (HPIV) e leucomalácia periventricular (LPV).

Dentre essas várias morbidades, destaca-se a HPIV. Silveira e Procianoy (2005) discorrem que, dentre as lesões cerebrais no recém-nascido pré-termo (nascido antes de 34 semanas), a HPIV permanece a lesão mais descrita e conhecida. Reporta-se que a lesão da matriz germinativa é muito severa, podendo evoluir, nos casos mais graves, para sangramento para dentro do sistema ventricular adjacente ou para a substância branca periventricular.

Quanto aos efeitos do transporte sobre o neonato prematuro, Goswami *et al.* (2020) indicam que há estudos que demonstram o aumento da taxa de mortalidade e morbidade após o transporte desses pacientes. Os autores destacaram cinco estudos, sendo o mais abrangente em escala de tempo e quantidade amostral aquele feito por Mohamed e Aly (2010).

Esses últimos autores revelaram que o transporte inter-hospitalar de recém-nascidos com muito baixo peso está correlacionado com o aumento da incidência e gravidade da hemorragia intraventricular. O estudo citado utilizou um espectro de 67.596 indivíduos desse tipo, no intervalo de 1997 a 2004, nos Estados Unidos.

Goswami, *et al.* (2020) levantam uma questão sobre os riscos potenciais de exposições ambientais, incluindo vibração, forças de inércia translacional e momentos de inércia rotacional presentes no transporte neonatal e sua devida associação à potencial lesão cerebral do neonato pré-termo. A próxima subseção aborda as questões relativas às vibrações.

1.2 Considerações sobre vibrações

Conforme Brasil (2022), entende-se por limite de tolerância a concentração ou intensidade máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causará danos à saúde humana, durante a sua vida laboral.

Os tipos de condicionantes ambientais elencados na Norma Regulamentadora nº 15, atividades e operações insalubres, constantes em Brasil (2022), são as ondas sonoras, calor, umidade, poeira minerais, agentes químicos e biológicos, radiação não ionizante, pressão e vibração.

Desse conjunto, foi destacada a vibração, pois é o elemento ambiental que difere em maior escala entre os tipos de aeronaves utilizadas para o transporte aeromédico. Os demais condicionantes possuem variações insignificantes, uma vez que o ambiente nos quais os veículos aéreos de interesse deste estudo operam são os mesmos.

As condições ambientais que o meio de transporte estabelece sobre o paciente são alvo de normas que definem o limite de tolerância para definição da insalubridade em uma pessoa adulta (ISO 2631-1:1997). É demandado, portanto, realizar medidas da vibração recebida pelo paciente aerotransportado.

O voo por avião ou helicóptero proporciona aos seus ocupantes um ambiente de contínua vibração. Essas aeronaves possuem em seus conjuntos dinâmicos, em sentido macro, grupos motopropulsores ligados a um rotor (helicóptero) e hélices (avião). Dessas estruturas aerodinâmicas, incluindo as asas fixas no caso do avião, é que são geradas vibrações que serão transmitidas aos ocupantes das aeronaves.

Somado a isso, tem-se as reações aerodinâmicas de todo o conjunto, submetido às interações com o fluido em volta. Dessa forma, tudo que a cabine contiver, incluídos seus ocupantes, passará a receber parte dessa vibração. Sob esse aspecto, são destacadas as vibrações de corpo inteiro (VCI), que ocorrem quando um corpo suportado por uma superfície vibra por completo, não apenas em uma determinada área ou região (GRIFFIN, 1996).

Dado o ambiente a ser estudado (paciente transportado em uma incubadora, dentro de uma aeronave), pode-se inferir que haverá a exposição daquele paciente a uma condicionante ambiental (vibração) que deve ser mensurada para posterior qualificação em estudo específico sobre suas consequências nos pacientes, consideradas as variáveis envolvidas nesses estudos futuros.

Segundo Goswami *et al.* (2020), durante o transporte, uma incubadora sofre choque mecânico e vibração. Os autores definem que o choque se refere a perfis singulares de aceleração *versus* tempo que são tipicamente de curta duração e amplitude potencialmente alta. A vibração refere-se à aceleração rítmica sustentada (harmônica) *versus* perfis de tempo que podem ocorrer em uma única frequência, várias frequências distintas ou em uma ampla faixa de frequências. O último caso é geralmente referido como vibração aleatória.

No presente estudo, buscou-se a mensuração da vibração em sua porção mais crítica no paciente neonato. Dada a morbidade de maior recorrência, a HPIV, conforme apontou Silveira e Procionoy (2005), prescreve-se que a mensuração das vibrações deve ser feita no interior da cabeça do neonato. É nesse ponto que as VCI constituem a grandeza que pode ser aplicada com intenção de parametrizar os dados, sob procedimentos e cálculos sedimentados em norma relativa à insalubridade.

O que diferencia uma situação da outra, além do local, são fatores como frequência, amplitude, intermitência e tempo de exposição das vibrações; local de aplicação, postura e transmissibilidade da superfície de contato (GRIFFIN, 1996; MISAEL, 2001).

Um fenômeno físico associado às vibrações é a ressonância. Deve-se entender que quando há sua ocorrência no meio físico, danos severos podem acontecer. Para seu entendimento inicial é necessário definir a vibração natural de um corpo. Quando um objeto é perturbado, vibrará com seu próprio conjunto de frequências particulares, que juntas formam seu modo próprio de vibração. Essa é, então, a frequência natural de um objeto, a qual depende, essencialmente, de sua rigidez e sua massa (RAO, 2008).

Rao (2008) define que o corpo humano constitui um sistema com vários graus de liberdade. Esses graus de liberdade são definidos como “o número mínimo de coordenadas independentes requeridas para determinar completamente as posições de todas as partes de um sistema a qualquer instante” (RAO, 2008, p. 6). Portanto, a depender também do número de graus de liberdade, o corpo humano poderá ter várias frequências naturais.

Quando a frequência da vibração forçada (externa) a um objeto se iguala à frequência natural dele, ocorre um drástico aumento da amplitude. Esse fenômeno é denominado ressonância (RAO, 2008). Como exemplo, a coluna vertebral humana tem estimada uma frequência natural em seu eixo longitudinal (dos pés para a cabeça) na faixa entre 4 e 8 Hz ou entre 240 e 480 rotações por minuto (ISO 2631-1:1997). Essa faixa de frequência é a mesma da rotação do rotor principal da maioria das aeronaves de asa rotativa, o que predisporia a coluna vertebral responder de maneira aguda à vibração, intensificando uma força que comprime as estruturas da coluna, particularmente os discos intervertebrais, dado o fenômeno da ressonância presente no local.

No caso do neonato, há a necessidade de definir qual a frequência natural do cérebro do paciente. Essa mensuração não constitui objeto deste estudo, a fim de que se possa posicionar tal estrutura quanto à potencialidade de ocorrência do fenômeno da ressonância. Todavia, tratando-se de um fenômeno físico de elevada importância, devido às suas consequências conhecidas, torna-se relevante o dimensionamento das vibrações externas que atuam sobre aquele corpo em estudo.

Nessa conjuntura, as principais demandas recaem sobre o transporte inter-hospitalar realizado pelo Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG), operador do serviço de Suporte Aéreo Avançado de Vida (SAAV), uma parceria entre a corporação e a Secretaria de Estado de Saúde (SES MG). Desse tipo de serviço, evidencia-se o transporte de pacientes neonatos, o qual corresponde a 16,5% do total de atendimentos em saúde (MINAS GERAIS, 2022a).

É importante ressaltar que o estudo foi limitado a modelos específicos de avião e helicóptero. Isso porque as vibrações dependem da fonte e a transmissibilidade das vibrações do meio (RAO, 2008). Logo, não é devida a generalização da mensuração a todas as aeronaves. Para esta pesquisa, foram mensurados e avaliados os modelos operados pelo CBMMG: avião Grand Caravan EX, da fabricante Textron, helicóptero H350 (AS350B2) e helicóptero BK 117C2, ambos da fabricante Airbus.

Além das condições clínicas já existentes, que motivaram o transporte aéreo, pode ser que haja prejuízos à saúde do paciente, derivados desse tipo de locomoção (MOHAMED e ALY, 2010). Esse potencial dano é devido às vibrações transmitidas ao corpo do paciente, que geram reações físicas nocivas àqueles em estado grave, com maiores efeitos nos neonatos, cuja fragilidade é acentuada.

Para que se possa estabelecer possíveis relações de causa e efeito entre o transporte aeromédico, suas VCI associadas e o estado de saúde do paciente transportado, é necessário, como primeira medida, mensurar essas vibrações em cada tipo de aeronave. A fim de escalonar os potenciais efeitos deletérios desse estressor físico durante o transporte, seria benéfico conhecer a carga de exposição, mecanismos de lesão e soluções de engenharia para a logística do transporte.

Nesse sentido, Goswami, *et al.* (2020) em seu estudo de revisão sistemática sobre VCI em transporte de neonatos, trouxe um quadro resumo dos principais estudos até a publicação daquele trabalho. O Quadro 1 faz uma adaptação do material disponível no citado estudo:

Quadro 1 – Resumo dos estudos que mediram a magnitude das vibrações de corpo inteiro durante o transporte (adaptado)

(continua)

Autor, ano	Ambulância	Incubadora	Modelo experimental	Ferramenta de medida	Níveis de vibração de corpo inteiro
Shenai <i>et al.</i> 1981	Van marca Chevrolet, modelo <i>Step</i> , 1974	Mistogen T1-700, Oakland, CA	Pacientes reais em transportes terrestres	Acelerômetro piezoelético (Bruel and Kjar tipo 4332)	Amplitude de aceleração de pico variou de 5 a 13 m/s ² Vibração média variou de 2 a 6 m/s ²
Campbell <i>et al.</i> , 1984	Não informada	Não informada	Pacientes reais em transportes terrestres	Acelerômetro triaxial	Varia de 0,04 m/s ² em voo de cruzeiro em asa fixa até valor indeterminado.
Sherwood <i>et al.</i> 1994	GMAC Diesel com motor V-8, Cranning Model RD 1500	Incubadora de transporte aeromédico, modelo TI 100	Ambiente simulado de transporte terrestre	Bruel and Kjaer type 2516, com medidor de vibração integrado	Aceleração não indicada em m/s ²
Macnab <i>et al.</i> 1995	Não informada	Não informada	Transportes terrestres e aéreos	Não informada	Intervalo de amplitude máxima de 0,86–2,35 m/s ² , e os intervalos médios de 0,33–1,46 m/s ²
Gajendra gadkar <i>et al.</i> 2000	Ford F350XLT Lariat - ambulância, modelo ano 1990	Incubadora transporte aeromédico, modelo TI5000; Hatboro, PA	Ambiente simulado de transporte terrestre: diferentes rotas	Acelerômetro triaxial	Valores absolutos não disponíveis. Razões RMS foram reportadas, ou seja, a transmissibilidade (Tr). Tr > 1, indicando amplificação da vibração independentemente da combinação de colchões e rota da ambulância (cidade versus rodovia)
Browning <i>et al.</i> 2008	Ambiente simulado	20H Sistema de Suporte de Vida Aerotransportado da International Biomedical, Austin, TX.	A incubadora vazia do ambiente simulado foi empurrada por uma rota selecionada dentro do hospital	Larson Davis HVM100 Medidor de vibração	Aceleração média (±DP) no eixo vertical 2,6 (±0.21) m/s ² com aceleração de pico acima de 15,9 m/s ²
Karlsson <i>et al.</i> 2012	Avião modelo Beechcraft King Air 200	Incubadora marca Drager, modelo 5400	Pacientes reais: transportes terrestres e aéreos	Acelerômetro triaxial	Vibração média de 0,19 m/s ² , durante taxiamento na pista, antes da decolagem: (0,37 m/s ²), durante a partida do motor: (0,08 m/s ²), colocando a incubadora dentro da ambulância (3,9 m/s ²)

Quadro 1: Resumo dos estudos que mediram a magnitude das vibrações de corpo inteiro durante o transporte (adaptado)

(conclusão)

Autor, ano	Ambulância	Incubadora	Modelo experimental	Ferramenta de medida	Níveis de vibração de corpo inteiro
Bouchut et al. 2011	Van Renault Master (2004 Model) Helicóptero biturbina leve, quadripá, modelo EC135. Fabricante Eurocopter.	Incubadora TI 500 (Hill-Rom Air Shields, Hatboro, PA)	Pacientes reais: transportes terrestres e aéreos	Acelerômetro triaxial	O helicóptero produz um nível de exposição mais alto do que uma ambulância (VCI médio de 0,9 m/s ² versus 0,35 m/s ²). A ambulância terrestre tem muitos efeitos dinâmicos em termos de frenagem, choque do que um helicóptero (1 evento impulsivo por 2 min vs. 1 por 11 minutos).
Kaloutsakis et al. 2013	Não informada	Não informada	Pacientes reais: transportes terrestres e aéreos	Unidade multisensores, incluindo acelerômetro triaxial.	Transporte aéreo: VCI médio 0.35 (±0.19) m/s ² e VCI máximo de 1.09 m/s ² . Transporte terrestre: VCI médio de 0.58(±0.26) m/s ² VCI máximo de 2.8 m/s ²
Prehn et al. 2015	Caminhão internacional 4300 diesel.	Incubadora da International Biomedical modelo: Voyager	Ambiente simulado: pista de aeroporto	Sistema dinâmico por sensor sem fio, acelerômetro triaxial remoto, gravador de dados usando bluetooth	Nível médio de vibração de 2.42 (±0.15) m/s ² . Picos de aceleração: 8.41(±1.34) m/s ²
Blaxter et al. 2017	Volkswagen LT-35 (3 L diesel)	Draeger. Modelo Air Shields TI500	Ambiente simulado e pacientes reais	MEMS acelerômetro (LSM330; STMicroelectronics, Genebra, Suíça)	Vibração vertical média na cabeça: 0.5 m/s ² e no torso 0.6 m/s ²

Fonte: adaptado de GOSWAMI *et al.*(2020).

Em suas discussões, Goswami *et al.* (2020) trouxeram que os estudos que quantificam a exposição à vibração são heterogêneos e carecem de padronização no desenho experimental e generalização. Dessa forma, ficou evidenciada a lacuna em conhecer o nível de vibrações que as aeronaves do SAAV, operadas pelo CBMMG, trazem aos pacientes

transportados. Em complemento, há que ressaltar a inexistência de norma de insalubridade específica para o paciente neonato.

Em síntese bibliográfica feita por Goswami *et al.* (2020), a maioria dos estudos confirma que as VCI no transporte excedem as diretrizes da ISO 2631-1:1997 para níveis de vibração que seriam percebidos como “confortáveis” por um adulto. Considerando estudos comparativos entre os transportes aéreos e terrestres, bem como a logística total envolvida no transporte do paciente (envolvendo aeronaves e viaturas terrestres), tornou-se compulsório a quantificação das VCI no transporte em cada modo de transporte.

Os achados de Karlsson *et al.* (2012) e de Bouchut *et al.* (2011) se aproximaram mais desta pesquisa, quando compararam os níveis de vibração entre os meios terrestres e aéreos. Ambos os estudos indicaram haver níveis de vibração consideráveis frente à norma ISO 2631-1:1997. Entretanto, há influência dos modelos de cada tipo de transporte.

1.3 Problema a ser estudado

A partir disso, foi levantado o seguinte problema: qual tipo de aeronave (asa fixa ou rotativa) apresenta menor VCI aos pacientes neonatos nos transportes aeromédicos realizados pelo CBMMG?

A hipótese levantada foi de que os transportes aeromédicos realizados pelo CBMMG em aeronaves de asa fixa resultam em menor vibração de corpo inteiro aos pacientes neonatos.

1.4 Objetivos

Para consecução deste estudo, foi traçado, como objetivo geral, definir o tipo de aeronave utilizada no CBMMG que traz menor VCI aos pacientes neonatos nos transportes aeromédicos.

Como objetivos específicos foram prescritos: mensurar as VCI em um corpo de prova sintético, nos três modelos de aeronaves utilizadas pelo CBMMG; mensurar as VCI em um corpo de prova sintético em uma ambulância terrestre, tipo furgão, utilizada pelo CBMMG; e comparar os resultados obtidos.

1.5 Estrutura do trabalho

Para compreensão desse tema, este trabalho foi dividido em cinco seções: a primeira seção é a introdução, indicativa do conteúdo e abordagem teórica; a segunda seção

apresenta a metodologia do estudo; a terceira seção traz dados da pesquisa; a quarta seção discorre sobre os achados frente à literatura e normativa aplicada; e a quinta seção tece as considerações finais.

2 MÉTODO

Foi elaborada uma pesquisa exploratória, de natureza experimental e quantitativa. Para tanto, prestou-se à mensuração direta dos parâmetros de vibração no interior da cabeça de um paciente neonato simulado, com parâmetros estabelecidos na norma ISO 2631-1:1997 e Fundacentro (2013), em sua Norma de Higiene Ocupacional nº 9 (NHO 09).

O objeto de estudo foi o encéfalo do paciente neonato, com o dimensionamento das VCI nesse órgão. Dada a impossibilidade de mensuração em um paciente real, foi desenvolvido um corpo de prova sintético, com características similares ao objeto de estudo.

O modelo de paciente neonato foi transportado em incubadora, modelo IT 158-TS da marca Fanem®, com os equipamentos típicos do atendimento (monitor cardíaco, respirador, bomba de infusão).

Os voos foram realizados nas seguintes aeronaves: helicóptero monomotor, modelo H350 (Esquilo B2 - matrícula PP-BBM), helicóptero bimotor modelo BK117C2 ou EC145 (matrícula PR UEA), ambos da fabricante Airbus, e avião monomotor modelo C208 (Grand Caravan EX - matrícula PS-SES) da fabricante Textron.

A descrição da construção do corpo de prova representativo do paciente neonato é detalhada na próxima subseção.

2.1 Do corpo de prova do estudo

O peso médio dos neonatos transportados pelo CBMMG, de 2017 a 2021, foi de 1,64kg \pm 0,27kg e o perfil etário foi estabelecido com a média de 31 \pm 2 semanas de idade gestacional (IG) (MINAS GERAIS, 2022b). Os dados sobre os tamanhos dos pacientes não foram disponibilizados.

No recém-nascido a termo (37 semanas ou mais), o peso do cérebro representa 10% a 12% do peso do corpo, que duplica ao ano de idade. O peso do cérebro adulto é dado em 1.508 gramas com densidade média de 1,005 g/cm³, dados disponibilizados por Lent *et al.* (2012).

Considerando essas informações, estimou-se que o peso médio dos cérebros dos neonatos transportados pelo CBMMG foi de 180,4 gramas, com o volume médio de 179,44 cm³. Uma vez obtidos os dados de referência, foram definidas a densidade e quantidades de

cada elemento que constituía a gelatina à base de glicerina, material utilizado para simular o cérebro em estudo.

Foram utilizados 70 cm³ de glicerina bidestilada, que possui densidade de 1,26 g/cm³; 400 cm³ de água bidestilada e 24 gramas de gelatina sem sabor. Os ingredientes foram misturados e aquecidos, mantendo contínua movimentação com espátula, buscando atingir a homogeneização da mistura, até que a solução entrasse em ebulição.

Após o resfriamento de 10 minutos ao ar livre, 180 cm³ dessa solução foram inseridos no modelo de vinil e levados ao refrigerador, com temperatura média de 6° C, durante 8 horas. Após esse tempo, a gelatina atingiu sua consistência desejada, pesando 181 gramas e com densidade de 1,005 g/cm³.

Os órgãos internos foram representados por gelatina à base de glicerina, com densidade final calibrada para 1,27 g/cm³. Para tanto, foi misturada à glicerina uma solução salina (água e cloreto de sódio) de densidade de 1,26 g/cm³. Porções dessa gelatina foram envolvidas por filme plástico do tipo polivinilacrílico (PVC).

O peso total do modelo foi estabelecido em 1.640 gramas, sendo que 181 gramas foram do preenchimento da cabeça (simulação do cérebro). O restante do peso, 1.459 gramas, foi distribuído para o corpo em vinil da boneca: uma estrutura em formato toroidal em polivinil rígido, que une a cabeça ao corpo e preenchimentos em gelatina à base de glicerina com densidade de 1,27 g/cm³, envolvida em plástico polietileno de baixa densidade.

2.2 Montagem do corpo de prova

Para a medição da vibração, foi inserido um acelerômetro de triaxial, x, y e z, no interior da cabeça do modelo, o qual ficou contido pela própria gelatina, restringindo seus graus de liberdade. Outro acelerômetro foi colocado na base da incubadora. Eles foram conectados a uma placa de aquisição de dados LDS Photon II. O equipamento possui quatro entradas e foi utilizado para medição dos sinais de vibração em aceleração no domínio do tempo na cabeça do modelo.

Com a montagem de quatro canais, é possível calcular a transmissibilidade entre o acelerômetro triaxial e o monoaxial. Devido à posição de entrada do acelerômetro no modelo, foi necessária a correção dos eixos *a posteriori* para poderem atender às especificações da norma ISO 2631-1:1997. A Figura 1 traz a montagem realizada e o modelo construído:

Figura 1 – Montagem do modelo de teste: colocação do acelerômetro triaxial no interior da cabeça e finalização da forma de transporte padronizada no Batalhão de Operações Aéreas (BOA) do CBMMG.



Fonte: arquivo dos autores.

2.3 Equações aplicadas

De acordo com Griffin (1996), a forma mais comum de se quantificar a vibração é por meio da aceleração. Sendo assim, as normas adotadas utilizam a aceleração *root mean square - rms* para caracterizar as vibrações.

Devido ao fato da medição da vibração ser realizada seguindo um sistema de coordenadas triaxial, foi obtido, para cada um dos eixos x, y e z, um valor de aceleração *rms* ponderada pela frequência, representados por aw_x , aw_y e aw_z , dados em m/s^2 .

No objeto de estudo, cabeça do paciente, não se aplica os fatores de ponderação k_i , previstos na ISO 2631-1:1997 e NHO 09, uma vez que, para medição citadas nessas normas, os fatores são correções para as posturas do corpo inteiro, diferindo do objeto deste estudo.

Na aplicação das normativas e grandezas a considerar, tem-se a norma NHO 09, da Fundacentro, que considera as mesmas variáveis de interesse da norma ISO 2631-1:1997: aceleração *rms*, Valor da Dose de Vibração (VDV).

A NHO 09 traz as correlações das grandezas previstas na ISO 2631:1997:

4.2 Principais correlações entre as terminologias e os símbolos em português e em inglês relativos à norma ISO 2631-1:1997

Aceleração instantânea $[a_j(t)]$: *Instantaneous frequency-weighted acceleration* $[aw(t)]$.

Aceleração média (am_j): *Root-mean-square single-axis acceleration value* (aw), expressa como: aw_x , aw_y ou aw_z

Aceleração média resultante (am_r): *Vibration total value* (av).

Valor da dose de vibração (VDV_j): *Vibration dose value* (VDV), expresso nas direções “x”, “y” ou “z”. (FUNDACENTRO, 2013, p. 18)

A partir dessa correlação, foram destacadas para o presente estudo as seguintes variáveis de interesse: aceleração média (am_j) e valor da dose de vibração (VDV_j). Segundo a Fundacentro (2013), são essas as definições de cada grandeza:

Aceleração média (am_j): raiz média quadrática dos diversos valores da *aceleração instantânea* ocorridos em um período de medição, expressa em m/s^2 , na direção “j”, definida pela expressão que segue:

$$am_j = \left\{ \frac{1}{t_2 - t_1} * \int_{t_1}^{t_2} a_j^2(t) dt \right\}^{\frac{1}{2}} \quad [m/s^2] \quad (1)$$

Sendo que $a_j(t)$ corresponde aos valores $a_x(t)$, $a_y(t)$ ou $a_z(t)$, em m/s^2 , segundo os eixos ortogonais x, y e z, respectivamente, e $t_2 - t_1$ ao intervalo de medição. (FUNDACENTRO, 2013, p. 13)

Com esses valores, a partir da soma dos quadrados da aceleração de cada componente, obtém-se a vibração total a_v (ISO 2631:1997) ou am_r (NHO 09), em m/s^2 , conforme equação a seguir:

$$am_r = \sqrt{am_x^2 + am_y^2 + am_z^2} \quad [m/s^2] \quad (2)$$

Segundo descreve Carvalho (2019), de uso exclusivo para VCI, o VDV é determinado na direção “j”, correspondente aos eixos ortogonais “x”, “y” ou “z”. Possui a mesma sigla e significância na ISO 2361-1 (*value dose value - VDV*). A NHO 09 assim a define:

Valor da dose de vibração (VDV_j): corresponde ao valor obtido a partir do método de dose de vibração à quarta potência determinado na direção “j”, sendo que “corresponde aos eixos ortogonais “x”, “y” ou “z”, expresso em $m/s^{1,75}$, definido pela expressão que segue:

$$VDV_j = \sqrt[4]{\int_0^t [a_j(t)]^4 dt} \quad [m/s^{1,75}] \quad (3)$$

Sendo:

$a_j(t)$ = aceleração instantânea ponderada em frequência;

t = tempo de duração da medição. (Fundacentro, 2013, p. 16)

Para a mensuração de eventos nos quais se constate a ocorrência de choques ou solavancos significativos na exposição, o VDV adquire maior importância (FUNDACENTRO, 2013). Os eixos de referência para todos os cálculos são os prescritos na ISO 2631-1:1997, para a posição deitada, conforme a Figura 2:

Figura 2 – Eixos de direção adotados para medição



Fonte: adaptada de ISO 2631-1:1997.

Após mensuração, os dados foram tratados por meio do software MatLab®, versão 2022. Foi feito o levantamento de curvas de frequência por aceleração sofrida, definição dos valores de aceleração *rms* ponderada pela frequência e VDV, em cada eixo, para os três tipos de aeronave e viatura terrestre.

Foram coletados dados do sensor instalado na base da incubadora, para estudos futuros. Foram estabelecidas etapas de voo como parametrização para o presente trabalho, sendo descritas na próxima subseção.

2.4 Descrição das medições e classificação das etapas de interesse

Considerando as diferentes fases do voo pelas quais há variação do tipo da dinâmica do movimento aplicada sobre o modelo, a mensuração foi dividida em etapas, a fim de que possa ser repetido e reavaliado, para validação ou não dos dados.

As etapas dos voos foram iguais para os dois tipos de helicóptero e apresentaram diferenciação para o avião, considerando as peculiaridades de cada tipo de aeronave. Para os helicópteros, foram mensuradas 4 etapas, com 150 segundos para cada: voo pairado dentro do efeito solo; voo em subida a 500 pés por minuto (2,54 m/s); voo nivelado; e voo em descida a 500 pés por minuto (2,54 m/s) até o pouso.

Para o avião, a divisão foi feita em 3 etapas, com 150 segundos para cada: decolagem e subida (conforme condições de voo); voo reto/nivelado; e descida e pouso.

Para o transporte terrestre, foram mensuradas as acelerações sob os mesmos parâmetros da norma ($a_{m,r}$ e VDV), com percurso de 10,7 quilômetros, do aeroporto Carlos Drummond de Andrade (SBBH) até a porta de entrada do Hospital João XXIII. Esse trajeto

representa um atendimento típico do CBMMG, pois esse hospital representa o principal destino de pacientes neonatos para a corporação, conforme apontado em MINAS GERAIS (2022b).

A próxima seção apresenta os dados apurados das medições feitas, por meio das equações e ferramentas de cálculo citadas.

3 RESULTADOS

Os resultados são apresentados de forma condensada na Tabela 1, com as medidas das acelerações ponderadas em frequência (am) e VDV em cada eixo, por aeronave e viatura terrestre.

Tabela 1 – Medidas da aceleração média e valor de dose de vibração nas aeronaves do SAAV e viatura de transporte terrestre, de agosto a setembro de 2022

Helicóptero monomotor modelo H350/AS 350 B2 (Esquilo)								
Etapa do voo	acelerações por eixo (x, y,z) ⁽¹⁾				Valor de dose de vibração por eixo (x,y,z) ⁽²⁾			
	am _x	am _y	am _z	am _r	VDV _x	VDV _y	VDV _z	VDV _{xyz}
voo pairado	0,82	0,41	0,88	1,27	3,78	1,85	4,17	6,68
voo em subida	1,02	0,39	1,21	1,63	4,58	1,65	5,50	8,53
voo nivelado	1,28	0,45	1,61	2,11	6,01	2,05	7,56	11,53
voo em descida e pouso	1,38	0,45	1,52	2,10	6,59	2,09	6,97	11,50
Helicóptero bimotor, modelo BK 117C2 (EC145)								
Etapa do voo	acelerações por eixo (x, y,z) ⁽¹⁾				Valor de dose de vibração por eixo (x,y,z) ⁽²⁾			
	am _x	am _y	am _z	am _r	VDV _x	VDV _y	VDV _z	VDV _{xyz}
voo pairado	0,62	0,37	0,46	0,86	2,21	1,28	1,63	3,37
voo em subida	0,63	0,35	0,62	0,95	3,41	1,93	3,27	5,64
voo nivelado	0,72	0,53	0,85	1,23	3,37	2,82	3,95	6,43
voo em descida e pouso	0,80	0,48	0,71	1,18	3,62	2,40	3,08	5,85
Avião monomotor, modelo C208 (Grand Caravan EX)								
Etapa do voo	acelerações por eixo (x, y,z) ⁽¹⁾				Valor de dose de vibração por eixo (x,y,z) ⁽²⁾			
	am _x	am _y	am _z	am _r	VDV _x	VDV _y	VDV _z	VDV _{xyz}
Decolagem e subida	2,13	0,45	2,20	3,09	12,35	3,26	12,30	20,54
voo nivelado	1,26	0,28	1,34	1,86	6,63	1,97	6,86	11,24
voo em descida e pouso	1,77	0,43	1,77	2,54	11,23	3,51	10,81	18,40
Transporte terrestre: veículo tipo furgão, modelo Iveco Daily (Fiat)								
Deslocamento 10,7 km	acelerações por eixo (x, y,z) ⁽¹⁾				Valor de dose de vibração por eixo (x,y,z) ⁽²⁾			
	am _x	am _y	am _z	am _r	VDV _x	VDV _y	VDV _z	VDV _{xyz}
	2,16	1,25	1,96	3,17	15,91	9,35	14,21	25,82

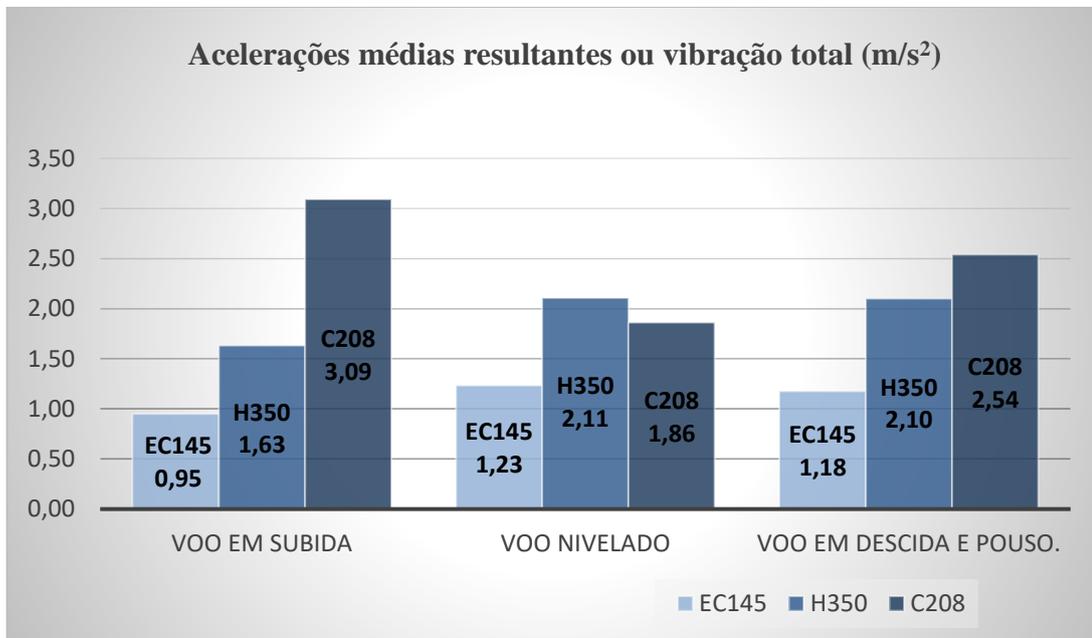
(1) Dados em m/s²

(2) Dados em m/s^{1,75}

Fonte: elaborado pelos autores.

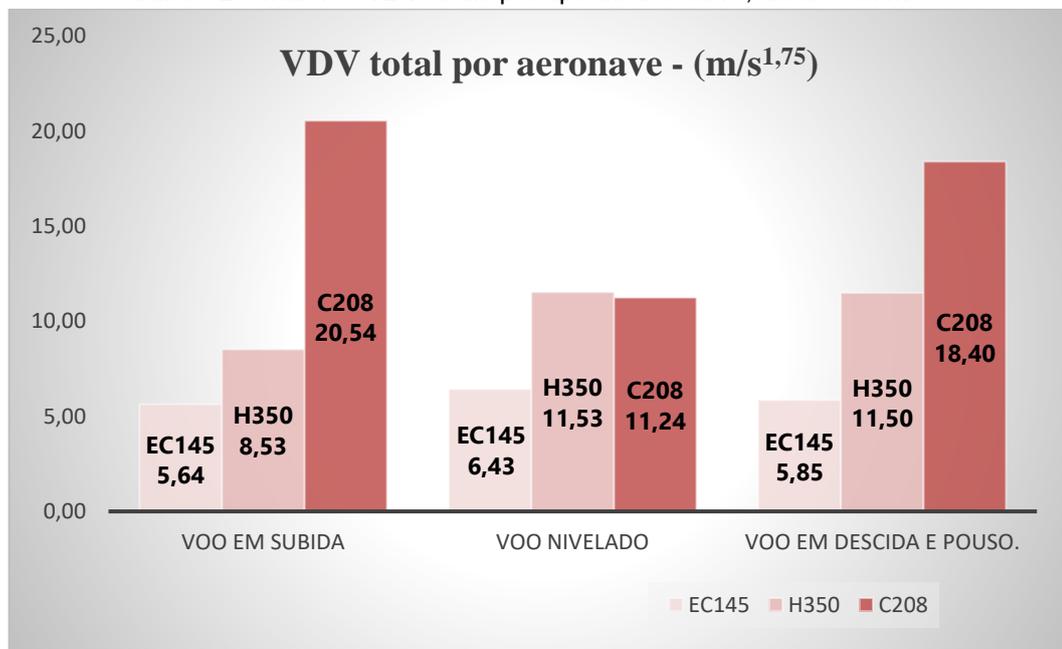
Para comparação entre os tipos de aeronave, os maiores valores encontrados foram destacados nos Gráficos 1 e 2, que denotam a diferença entre cada tipo. A viatura terrestre não foi contemplada em razão da diferente parametrização das etapas típicas das aeronaves.

Gráfico 1 – Acelerações médias resultantes ($a_{m,r}$) por tipo de aeronave, dadas em m/s^2



Fonte: elaborado pelos autores.

Gráfico 2 – Maiores VDV totais por tipo de aeronave, dados em $m/s^{1,75}$



Fonte: elaborado pelos autores.

4 DISCUSSÃO

4.1 Aplicabilidade das normas sobre insalubridade laboral

As VCI têm seu efeito sobre o corpo humano reconhecido em estudos, resultando em normas sobre limites para insalubridade. Entretanto, essas normas apresentam seu aspecto voltado essencialmente para a questão ocupacional.

Sousa (2021) realizou uma revisão sobre como as normas e estudos a respeito das VCI são tratadas em todo mundo e no Brasil. O autor aponta, sobre os estudos epidemiológicos, que possui sua vertente ligada de forma restrita aos problemas de saúde laboral ou ocupacional.

Fica evidenciado por Sousa (2021) que as diretivas europeias (2002/44/EU), a norma ISO 2631-1:1997 e os padrões da ACGIH (*American Conference of Governmental Industrial Hygienists*) têm seu foco na saúde do trabalhador ou da sua capacidade laboral frente ao evento físico da vibração, com a definição dos limites de exposição.

Como exemplo, o texto introdutório da ISO 2631-1:1997 indica que seu escopo de aplicação é definir métodos para quantificar a VCI em relação à saúde e ao conforto humano; a percepção de vibração e a incidência de enjoo de movimento.

Segundo Griffin (1996, apud Balbinot 2001), investigar as vibrações é determinar aspectos e detalhar o movimento. A análise pode fornecer informações suficientes que permitam a identificação das causas da vibração e, por consequência, se possível, sua redução.

Na busca por posicionar a presente pesquisa nesse contexto de estudos e normas, procurou-se determinar aspectos e dimensionar o transporte aeromédico dos pacientes neonatos. Goswami *et al.* (2020) levantam grandes preocupações sobre o grau de exposição do neonato doente a estressores físicos estacionários e impulsivos durante o transporte, apesar das equipes especializadas e meios de transporte modernos. Esses autores ainda indicam que uma avaliação do estresse durante o transporte é altamente desejável, mas requer uma melhor compreensão dos efeitos fisiopatológicos do transporte em recém-nascidos. Esforços devem ser feitos continuamente para reduzir os estressores físicos e aumentar a segurança do transporte neonatal.

Em complemento, Karlsson *et al.* (2012) indicam que pacientes que se submetem à transferência inter-hospitalar apresentam aumento da mortalidade relativa, variando de 10% a 100% maior do que os não transferidos. O alto custo, o aumento do risco de complicações e os maus resultados desses pacientes justificam o exame crítico das causas potenciais. Um

dos principais motivos pode ser os estressores externos aos quais os pacientes são expostos durante o transporte médico.

A fim de seguir a mesma linha adotada pelas normas sobre insalubridade, o presente estudo apresenta as VCI sobre o paciente neonato sob as variáveis da aceleração ponderada em frequência, am_r , e a vibração total, am_r . E, considerando os aspectos específicos do transporte, visando relevar os eventos impulsivos ou intermitentes (choques eventuais, superação de inércia, curvas, turbulência), a variável VDV foi também quantificada e apresentada em cada eixo e destacada em seu valor acumulado ou total.

A diferença do ponto de vista matemático é que no VDV, o valor de aceleração é calculado para elevação à quarta potência. Diferentemente da aceleração ponderada em frequência resultante - am_r , ao VDV não é aplicado uma média, sendo, portanto, cumulativo. Valores mais altos são mais enfatizados nessas circunstâncias (DE SOUSA, 2021).

Conforme reforça Griffin (1996), o VDV é oferecido como um método robusto em avaliar a gravidade de todos os movimentos (determinísticos ou aleatórios, estacionários ou não estacionários, transitórios ou choques) que estão acima do limiar de percepção e se enquadram na faixa de frequência do método de análise.

No tocante aos demais parâmetros existentes nas normas sobre insalubridade pela vibração, encontram-se as grandezas que buscam parametrizar se determinado período de exposição trará prejuízo ou desconforto. O cálculo previsto faz a equivalência do tempo de exposição ao tempo padrão de trabalho - oito horas.

No entanto, é dado que o paciente neonato, caso venha a ser transportado novamente, terá modificações físicas importantes nas interações com o meio (mudança de massa e rigidez), alterando sua frequência natural. Logo, não cabe aplicar as variáveis que parametrizam o evento medido a uma jornada de exposição padronizada.

4.2 Valores alcançados nas medições em cada aeronave e viatura terrestre

Dos valores demonstrados na Tabela 1, extrai-se que, para o helicóptero H350 (Esquilo), em todas as etapas de voo consideradas, o eixo “z” (sentido da mandíbula ao osso frontal do crânio) é o que apresenta maior valor. Assim como para o VDV, o eixo “z” acumula maior relevância.

Há que se ressaltar que o eixo “x” (sentido da nuca para o nariz) tem valores similares, denotando que as manobras de decolagem e pouso são incrementadoras de vibração, dada a dinâmica da ruptura da inércia.

Quanto aos valores para o helicóptero bimotor BK117C2 (EC145), denota-se comportamento similar ao do helicóptero monomotor. Possivelmente pela similaridade das reações físicas. A diferença notável entre os dois helicópteros fica para os valores menores encontrados no helicóptero bimotor. Para o eixo “z” encontra-se uma redução média de 97,4% para a aceleração média e de 110,3% para o VDV, a favor do helicóptero bimotor avaliado.

Para o avião monomotor modelo C208 (Grand Caravan EX), os valores se destacam para a sua etapa de voo “decolagem e subida”, com diferenciação a mais em relação aos helicópteros. Considerando o evento da decolagem, com a ruptura da inércia em velocidade zero para a velocidade que o avião necessita para decolar, restou demonstrada a influência do evento na cabeça do corpo de prova. Nas demais fases, o avião monomotor avaliado assemelha-se ao helicóptero monomotor, ficando ambos com vibrações totais superiores ao helicóptero bimotor.

O dado de maior relevância para o avião fica evidenciado pelos valores de VDV encontrados, em relação às outras aeronaves. As acelerações e desacelerações do avião na decolagem e pouso, respectivamente, puderam ser medidas e mostradas com maior clareza na variável VDV, uma vez que ela se presta a isso (eventos determinísticos ou aleatórios, estacionários ou não estacionários, transitórios ou choques).

A Tabela 1 trouxe ainda a medição em um percurso terrestre típico da ambulância tipo furgão, do aeroporto até o hospital. Os valores demonstram que a fase terrestre do avião (decolagem e pouso) aproxima-se da ambulância terrestre.

Fora essa aproximação, pela similaridade do evento (contato pneu com a superfície), tem-se valores de acelerações maiores do que no modal aéreo e o VDV se destaca, considerando os eventos súbitos – acelerações e desacelerações – aos quais o VDV é sensível, mostrando-se presentes com maior recorrência no transporte terrestre.

São estimados que os valores terrestres medidos para VDV são 40,28% superiores aos do avião; 124,53% mais elevados do que do helicóptero monomotor e 341,06% maiores do que do helicóptero bimotor.

4.3 Perfil do transporte aéreo em contraponto ao transporte terrestre em relação às VCI

Em seus estudos, Goswami *et al.* (2020) descrevem que as transferências de ambulância terrestre são caracterizadas por sucessivos eventos dinâmicos, enquanto as transferências de helicóptero têm vibrações globais de corpo inteiro e ruído mais alto, geralmente com um início gradual e previsível.

O transporte por avião determina a existência de pistas de pouso que, em regra, estão distantes do destino do paciente, ensejando o transporte por via terrestre. O helicóptero permite a redução ou eliminação dessa distância, cabendo a consideração dessa diferença.

O aumento da vibração total (am_r) e VDV entre os dois tipos de transporte terrestre e aéreo corroboram com a relevância dessa consideração.

A Tabela 2 traz uma amostra dos atendimentos realizados pelo SAAV (53,3%), no período de 2017 a 2021 (MINAS GERAIS, 2022b), de pacientes neonatos transportados, constando as cidades de origem, as distâncias entre o hospital e os locais de pouso, tanto para avião (pistas de pouso) quanto para helicópteros (áreas de pouso viáveis mais próximas do hospital).

Não foram consideradas, na Tabela 2, a distância do local de pouso no destino até o hospital de destino, o que implica que a grandeza “Diferença”, apresentada na última coluna, estará abaixo do valor real.

Tabela 2 – Principais localidades atendidas pelo SAAV, nos transportes de neonatos, com as distâncias entre os locais de pouso e os hospitais de origem e a diferença entre cada aeronave, de 2017 a 2021.

Município Atendido	Distâncias terrestre do local de pouso ao hospital (km)		
	Avião ⁽¹⁾	Helicóptero ⁽²⁾	Diferença ⁽³⁾
Montes Claros	8	1,6	6,4
Governador Valadares	6,9	1,7	5,2
Taiobeiras	6	0,7	5,3
Patos de Minas	11,5	0,6	10,9
Uberaba	5,2	0,3	4,9
Belo Horizonte	10,7	0	10,7
Passos	8	0,8	7,2
Teófilo Otoni	5,7	1,1	4,6
Ubá	8,7	0,2	8,5
Brasília de Minas	8,6	0,2	8,4
Janaúba	8,3	0,2	8,1
Capelinha	3,9	3,9	0
Paracatu	3,6	1,1	2,5
Pirapora	19,5	0,2	19,3
Juiz de Fora	9,5	0,6	8,9

(1) Distância do aeroporto ou pista mais próxima ao hospital.

(2) Distância do ponto de pouso possível para o helicóptero mais próximo ao hospital.

(3) Diferença entre as distâncias que a viatura terrestre de apoio deverá percorrer para o avião e helicóptero.

Fonte: elaborado pelos autores.

Evidencia-se que ao serviço de transporte aeromédico feito por avião deve ser somada a carga de vibração total (am_r) e valor de dose de vibração (VDV), oriundas do transporte terrestre, indissociável ao caso.

Diferente do helicóptero, que pode pousar em helipontos disponíveis nos hospitais ou mesmo em áreas não homologadas, mas viáveis ao pouso, como estacionamentos e áreas livres, ao avião não se permite o pouso fora de pista, o que determina o modal terrestre em todos os transportes por ele realizados.

4.4 Aplicabilidade das medições na qualidade do transporte aeromédico de paciente neonato

A qualificação dos efeitos da VCI sobre a saúde do paciente neonato depende do isolamento das variáveis envolvidas no processo. Isso porque, dada a condição sensível de saúde e do tipo de paciente, outras intervenções presentes no cuidado e manejo podem provocar danos maiores e mais significativos do que as VCI.

Nessa linha de raciocínio, Alvarado-Socarras *et al.* (2016) realizaram um estudo, na Colômbia, com a descrição das variáveis a serem consideradas a respeito da sobrevivência de neonatos transportados e sua possível relação com os efeitos do transporte. Nesse estudo ficou estabelecido que, para se chegar a uma relação de causa-efeito entre o transporte e a sobrevivência dos pacientes, variáveis deveriam ser consideradas. Dados e informações clínicas e sociodemográficas, com complementação das variáveis clínicas: idade gestacional (semanas), peso (g), sexo (masculino/feminino), índice de Apgar, frequência cardíaca (batidas/minuto), pressão arterial (mmHg) e estado ácido-básico (pH) no momento da internação.

Outras variáveis avaliadas foram defeitos congênitos, cardiopatias, hemorragia cerebral, falência renal e grau de gravidade após o transporte de acordo com o Índice de Risco da Estabilidade Fisiológica no Transporte (TRIPS). Esses dados foram obtidos das análises feitas no hospital (ALVARADO-SOCARRAS *et al.*, 2016).

Alvarado-Socarras *et al.* (2016) destacaram que se tratou de um estudo observacional, podendo conter resultados enviesados, pois as variáveis clínicas e terapêuticas associadas ao cuidado intra-hospitalar não foram incluídas. Além disso, não foram avaliados quadros clínicos no local de origem. Isso impediu que fosse determinada a deterioração nas condições durante o transporte.

Para qualificar se as VCI são fator deletério significativo, as variáveis clínicas e ambientais devem ser controladas, com isolamento do evento. Nesse aspecto, o presente estudo não abarcou tal metodologia.

Um estudo oportuno seria a visualização do estado do cérebro, por meio de exames de imagem ultrassônica transfontanelar em momento anterior e posterior ao transporte, possibilitando associações de causa e efeito do evento ao surgimento de possíveis hemorragias.

Apesar dessa limitação, há que atentar-se para a existência do fenômeno físico da ressonância, sendo necessário definir se tal evento está ocorrendo. A normativa já existente, a qual regula questões de insalubridade, considera esse fenômeno para várias estruturas do corpo humano, como a coluna vertebral (ISO 2631-1:1997).

O potencial prejuízo físico é ampliado em uma estrutura mais frágil e importante, como o cérebro. Dadas as condições clínicas limítrofes do paciente neonato, um evento ressonante pode causar hemorragias importantes, como a HPIV.

Para tanto, o presente estudo apresentou as vibrações externas que atuam no interior da cabeça do paciente neonato para cada tipo de aeronave utilizada pelo SAAV/CBMMG. A partir desse conhecimento, será possível dimensionar a possibilidade de ressonâncias, com o conhecimento da frequência natural da estrutura de interesse.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O nível de vibração foi dimensionado no interior da cabeça de um paciente neonato, para cada tipo de aeronave utilizada pelo CBMMG, no serviço do SAAV, tendo como referência a ISO 2631-1:1997. Foram utilizadas as acelerações ponderadas em frequência e VDV.

Com a realização dos voos de medição e tratamento dos dados, foi possível responder ao problema proposto: a aeronave de asa rotativa apresenta menor vibração de corpo inteiro nos transportes de pacientes neonatos no CBMMG.

Em expansão a essa resposta, pode-se afirmar que o helicóptero bimotor possui a menor vibração de corpo inteiro, em comparação aos demais meios: helicóptero monomotor, avião monomotor e transporte terrestre.

Os objetivos específicos foram atingidos, as VCI foram mensuradas em um corpo de prova sintético, nos três modelos de aeronaves utilizadas pelo CBMMG, e em uma ambulância terrestre, tipo furgão, utilizada pela corporação, sendo feita a comparação dos resultados. Com isso, o objetivo geral foi alcançado, o helicóptero bimotor, modelo BK117C2 (EC145), é

a aeronave que apresenta menor VCI aos pacientes neonatos transportados. Logo, a hipótese levantada não foi confirmada, apresentando a aeronave de asa fixa (avião) vibração maior do que aquelas de asas rotativas (helicópteros).

Além disso, dada a mensuração das vibrações em um veículo terrestre, foram validados estudos similares que comparam o nível de vibração entre o meio de transporte aéreo e terrestre. Foi verificado que os níveis de vibração no meio terrestre excedem o aéreo, com destaque para eventos transitórios, revelados pela medição do valor de dose de vibração, também mais elevados no transporte terrestre em relação ao transporte aéreo.

Para ampliação do conhecimento, com vistas a qualificar as VCI no transporte dos pacientes neonatos, recomenda-se como estudos futuros a definição da vibração natural do cérebro e a definição da relação causa e efeito do transporte aeromédico e das hemorragias cerebrais mais comuns. Além disso, sugere-se avaliar o nível de transmissibilidade de vibração da incubadora (cabeça do neonato/base da incubadora) para possíveis melhorias de absorção da vibração.

REFERÊNCIAS

- ALVARADO-SOCARRAS, Jorge Luis; IDROVO, Álvaro Javier; BERMON, Anderson. Hospital survival upon discharge of ill-neonates transported by ground or air ambulance to a tertiary center. **Jornal de Pediatria** (Versão em Português), v. 92, n. 3, p. 276-282, 2016.
- BALBINOT, Alexandre. **Caracterização dos níveis de vibração em motoristas de ônibus: um enfoque no conforto e na saúde**. 2001. Tese de doutorado, UFRGS. 311p.
- BLAXTER, Laurence, et al. Neonatal head and torso vibration exposure during inter-hospital transfer. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part H: **Journal of Engineering in Medicine**, 2017, 231.2: 99-113.
- BOUCHUT, Jean-Christophe et al. Physical stressors during neonatal transport: helicopter compared with ground ambulance. **Air medical journal**, v. 30, n. 3, p. 134-139, 2011.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Atenção à saúde do recém-nascido: guia para os profissionais de saúde** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. – 2. ed. atual. – Brasília: Ministério da Saúde, 2014.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 15 - Atividades e Operações Insalubres**. Segurança e medicina do trabalho. Atualizada pelo Portaria MTP n.º 806, de 13 de abril de 2022.

BROWNING, Jake et al. Vibration issues of neonatal incubators during in-hospital transport. **Journal of Clinical Engineering**, v. 33, n. 2, p. 74-77, 2008.

CAMPBELL, Alastair N., et al. Mechanical vibration and sound levels experienced in neonatal transport. **American journal of diseases of children**, 1984, 138.10: 967-970.

CARVALHO, Felipe Baffi de. **Estudo da vibração ocupacional de corpo inteiro em pedreiras na região metropolitana de São Paulo**. 2019. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo. 119p.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA (CFM). **Resolução 1.672 de 29 de julho de 2003**: dispõe sobre o transporte interhospitalar de pacientes e dá outras providências. Disponível em: https://sistemas.cfm.org.br/normas/arquivos/resolucoes/BR/2003/1672_2003.pdf. Acesso em: 10 abr. 2022.

DIEHL, Beth C. Neonatal transport: current trends and practices. **Critical Care Nursing Clinics**, v. 30, n. 4, p. 597-606, 2018.

FUNDACENTRO. **Norma de Higiene Ocupacional nº09**: avaliação da exposição ocupacional a vibrações de corpo inteiro: procedimento técnico. São Paulo: Fundacentro, 2013.

GAJENDRAGADKAR, Gargi et al. Mechanical vibration in neonatal transport: a randomized study of different mattresses. **Journal of Perinatology**, v. 20, n. 5, p. 307-310, 2000.

GOSWAMI, I. et al. Whole-body vibration in neonatal transport: A review of current knowledge and future research challenges. **Early Human Development**, v. 146, p. 105051, 2020.

GRIFFIN, M. J. Handbook of human vibration. **The Journal of the Acoustical Society of America** **90**, 2213 (1996). DOI: 10.1121/1.401606.

ISO 2631. **Mechanical vibration and shock — Evaluation of human exposure to whole-body vibration — Part 1: General requirements — Amendment 1**. International Organization for Standardization. 2ª edição, 1.997.

KALOUTSAKIS, Georgios, et al. **Design and evaluation of a multi-sensor unit for measuring physiological stressors of medical transport**. In: ASME International Mechanical Engineering Congress and Exposition. American Society of Mechanical Engineers, 2013. p. V03BT03A054. <https://doi.org/10.1115/IMECE2013-65435>.

KARLSSON, Björn-Markus et al. Sound and vibration: effects on infants' heart rate and heart rate variability during neonatal transport. **Acta paediatrica**, v. 101, n. 2, p. 148-154, 2012.

LENT, R. et al. How many neurons do you have? Some dogmas of quantitative neuroscience under revision. **European Journal of Neuroscience**. v 35. n. 1. jan. 2012.

MACNAB, A. et al. Vibration and noise in pediatric emergency transport vehicles: a potential cause of morbidity? **Aviation, space, and environmental medicine**, v. 66, n. 3, p. 212-219, 1995.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, Batalhão de Operações Aéreas. **Plataforma MySky - controle estatístico**. Belo Horizonte, 2022b.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Justiça e Segurança Pública (SEJUSP). Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. Anuário. **Anuário Estatístico 2021**. Belo Horizonte, v. 14, 2022a.

MISAEL, M. R. **Conforto Humano aos Níveis de Vibração**. Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Minas Gerais. (2001).

MOHAMED, Mohamed A.; ALY, Hany. Transport of premature infants is associated with increased risk for intraventricular haemorrhage. **Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition**, v. 95, n. 6, p. F403-F407, 2010.

PREHN, J. et al. Decreasing sound and vibration during ground transport of infants with very low birth weight. **Journal of perinatology**, v. 35, n. 2, p. 110-114, 2015.

RAO, Singiresu S.; **Vibrações Mecânicas**. 4ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008. 424p.

SHENAI, Jayant P.; JOHNSON, Glen E.; VARNEY, R. Victor. Mechanical Vibration in neonatal transport. **Pediatrics**, v. 68, n. 1, p. 55-57, 1981.

SHERWOOD, H. Beth; DONZE, Ann; GIEBE, Jeanne. Mechanical vibration in ambulance transport. **Journal of Obstetric, Gynecologic, & Neonatal Nursing**, v. 23, n. 6, p. 457-463, 1994.

SILVEIRA, Rita C.; PROCIANOY, Renato S. Lesões isquêmicas cerebrais no recém-nascido pré-termo de muito baixo peso. **Jornal de Pediatria**, v. 81, p. S23-S32, 2005.

SOUSA, Valdiney Camargos de. Limites de vibração de corpo inteiro no mundo. **Laborare**, v. 4, n. 7, p. 94-116, 2021.

ARTIGO ORIGINAL

TRÂMITE DOS PROJETOS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO DE EDIFICAÇÕES EM MINAS GERAIS: UMA VISÃO DE GESTÃO

Joselito Oliveira de Paula¹, Manoel dos Reis Moraes¹

1. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais

RESUMO

Motivado pelas tragédias de incêndios ocorridas nos edifícios Andraus e Joelma nos anos 70, as legislações municipais de prevenção contra incêndio, iniciada pela capital de São Paulo, se multiplicaram pelo país. Depois vieram as legislações estaduais e, por último, advindo de mais uma grande tragédia de incêndio que abalou a nação, foi publicado pela União no ano de 2017, a popularmente denominada Lei Kiss (Lei Federal nº 13.425/17). A Lei Kiss determina que os municípios pratiquem seus atos administrativos relativos à construção, ocupação ou uso de estabelecimentos, edificações e área de reunião de público, em observância ao previsto nas legislações estaduais de prevenção contra incêndio e desastres. Tendo como fonte de análise o banco de dados do sistema INFOSCIP, o caminho percorrido para que os projetos de incêndio protocolados junto ao Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) sejam aprovados, foi o alvo desta pesquisa. Através de um estudo empírico, os bancos de dados foram separados em dois grupos, um de edificações cujos projetos de incêndio foram protocolados antes da construção, e outro de edificações que tiveram seus projetos protocolados após a obra pronta ou com construção avançada. Os resultados apontaram que os projetos de incêndio e pânico de edificações construídas ou em construção depreendem do CBMMG, e responsáveis técnicos, um grande esforço para sua aprovação, quando comparados aos projetos de incêndio protocolados antes de iniciar a obra. Diante dessa constatação, sugeriu-se a necessidade de gestões por parte do CBMMG junto às prefeituras municipais para cumprimento da Lei Kiss.

Palavras-chave: Lei Kiss; prevenção contra incêndio e pânico; projetos de incêndio; edificações a construir; edificações construídas.

PROCESSING OF FIRE AND PANIC SAFETY PROJECTS BUILDINGS IN MINAS GERAIS: A MANAGEMENT VIEW

ABSTRACT

Motivated by the tragedies of fires occurred at the Andraus and Joelma buildings in the 70's, municipal fire prevention legislation, initiated by the capital of São Paulo, has multiplied over the country. Then the state laws came and, finally, arising from another great fire tragedy that shook the nation, the popularly called Kiss Law (Federal Law nº 13.425/17) was published in 2017. Kiss Law determines that municipalities put in practice their administrative acts related to the construction, occupation or use of establishments, buildings and public meeting areas, in compliance with the provisions of the state legislation about fire and disaster prevention. Having as a source of analysis the INFOSCIP system database, the path taken for the fire projects filed with the Minas Gerais Military Fire Brigade (CBMMG) to be approved, was the target of this research. Through an empirical study, the databases were separated into two groups, one of buildings whose fire projects were filed before construction, and another of buildings that had their projects filed after the work was completed or with advanced construction. The results showed that the fire and panic projects of buildings already built or under construction infer from the CBMMG, and from the technical managers, a great effort for their approval, when compared to the fire projects filed before starting the work. Based on this finding, it was suggested the need for management by the CBMMG with the municipal governments to comply with the Kiss Law.

Keywords: fire and panic prevention; fire projects; Kiss Law; buildings to be built; built buildings.

Recebido em: 02/12/2022

Aprovado em: 18/10/2023

E-mail: joselito.paula@bombeiros.mg.gov.br, manoel.moraes@bombeiros.mg.gov.br

1 INTRODUÇÃO

Após uma semana do incêndio ocorrido no edifício Joelma¹, os trabalhos que vinham sendo desenvolvidos desde o incêndio do edifício Andraus², transformaram-se no Decreto Municipal de São Paulo nº 10.878, de 7 de fevereiro de 1974. A partir disso, segundo Negrisoló (2012), houve uma vinculação marcante entre a ocorrência de tragédias como propulsor para o desenvolvimento da atividade de prevenção contra incêndio e pânico no Brasil.

Seguindo a influência da maior cidade do país, também nos anos 70, várias capitais e grandes cidades, aos poucos, foram construindo suas legislações municipais, iniciando assim, os primeiros controles públicos para que as edificações e áreas de risco fossem constituídas do mínimo de segurança para o combate aos incêndios e a evacuação de pessoas.

Especificamente em Minas Gerais, a primeira legislação de prevenção e combate a incêndios, entrou em vigor no ano de 1972, no município de Belo Horizonte, através da publicação da Lei Municipal 2060 de 27 de abril de 1972. A Lei 2060 foi regulamentada quatro anos após sua vigência, pelo Decreto Municipal 2912 de 03 agosto de 1976. Esse Decreto foi revogado muitos anos depois, pelo Decreto N° 11.998, de 21 de março de 2005.

Tendo como referência a Lei 2060 de 1972, alguns municípios mineiros que possuíam Unidades do Corpo de Bombeiros instaladas, também aprovaram suas legislações municipais de prevenção e combate a incêndio. Um importante dispositivo inserido nas legislações municipais foi o condicionamento da aprovação dos projetos arquitetônicos para as edificações ou espaços de uso coletivo (e conseqüentemente dos alvarás de construção) à aprovação do projeto de prevenção e combate a incêndio.

A título de exemplo, segue a frente a transcrição, na íntegra, de dois artigos de legislação municipais distintas que condicionam a aprovação dos projetos arquitetônicos das edificações mencionadas acima à aprovação do projeto de prevenção e combate a incêndio.

O Decreto 2912 de 03 de agosto de 1976, que regulamenta a Lei Municipal do município de Belo Horizonte nº 2060 de 27 de abril de 1972, estabelece em seu art. 33, parágrafo único, o seguinte:

[¹] Esse incêndio ocorreu em 1º de fevereiro de 1974, em um edifício de 23 andares. Gerou 179 mortos e 320 feridos.

[²] Esse incêndio ocorreu em 24 de fevereiro de 1972, em um edifício de 31 andares. Gerou 16 mortos e 336 feridos.

Art. 33 - No caso da aprovação, duas vias do projeto serão devolvidas ao interessado, ficando uma via arquivada no Setor próprio do Corpo de Bombeiros; em caso contrário, o interessado receberá de volta toda a documentação, para as correções necessárias.

Parágrafo Único. O setor próprio do Corpo de Bombeiros fornecerá ao interessado atestado de aprovação do projeto de prevenção e combate a incêndios, o qual será apresentado à Prefeitura Municipal de Belo Horizonte para ser anexado ao processo de aprovação do projeto arquitetônico. (BELO HORIZONTE, 1976).

O Decreto 2470 de 29 de dezembro de 1994, que regulamenta a Lei Municipal do município de Divinópolis nº 2210, de dezembro de 1986, estabelece em seu art. 32, § 1º o seguinte:

Art. 32. No caso da aprovação, uma via do projeto será devolvida ao interessado, ficando uma via arquivada no setor próprio do Corpo de Bombeiros; em caso contrário o interessado receberá de volta toda a documentação para as correções que se fizerem necessárias.

§1º O Corpo de Bombeiros fornecerá ao interessado “atestado de aprovação” do projeto de prevenção e combate a incêndio, que será apresentado à Prefeitura Municipal de Divinópolis, juntamente com uma das vias do projeto arquitetônico para análise. (DIVINÓPOLIS, 1994).

As legislações municipais, sem sombra de dúvidas, foram muito importantes à época, no entanto, além da limitação de poderem ser aplicadas somente em seus municípios, com o passar dos anos, essas legislações foram ficando ultrapassadas devido ao crescimento vertiginoso das cidades, com construções de edificações modernas e riscos variados, levando o Corpo de Bombeiros Militar (CBMMG) a se preocupar com o aprimoramento e unificação de sua legislação.

Nesse sentido, o CBMMG elaborou e enviou à Assembleia Legislativa de Minas Gerais um Projeto de Lei de Prevenção e Combate a Incêndios, com abrangência em todo o Estado de Minas Gerais.

Assim, seguindo o conhecido rito tragédia -> legislação, no Estado de Minas Gerais, um incêndio em uma casa noturna, conhecida como “Canecão Mineiro”, ocorrido em 24 de novembro de 2001, onde 7 (sete) pessoas morreram e 197 ficaram feridas, possibilitou que o projeto de lei parado há anos na Assembleia Legislativa de Minas Gerais fosse aprovado. Em 19 de dezembro de 2001, pouco menos de um mês após a tragédia, foi aprovada a Lei 14.130, que dispõe sobre a prevenção contra incêndio e pânico no Estado de Minas Gerais, para as edificações e espaços de uso coletivo. A Lei 14.130 foi regulamentada pelo Decreto 43.805 de 17/05/2004. Atualmente, o decreto vigente que regulamenta a citada Lei é o 47.998 de 01/07/2020, alterado posteriormente pelo Decreto 48.028 de 28/08/2020.

A partir da vigência do Decreto 43.845/2004, o CBMMG elaborou diversas Instruções Técnicas (ITs), as quais estabelecem e padronizam em todo o Estado de Minas Gerais medidas de prevenção e combate a incêndio, que devem ser adotadas nas edificações e espaços de uso coletivo quando da elaboração e execução do Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico (PSCIP). Essas instruções, constantemente são revisadas e atualizadas. Atualmente, em Minas Gerais, das 40 (quarenta) Instruções Técnicas vigentes, quase a metade, em algum parâmetro, afeta diretamente a condição estrutural ou arquitetônica da edificação.

Não obstante à vasta legislação de combate a incêndio vigente no CBMMG, não se verifica em nenhuma delas, algum dispositivo que condicione a emissão do alvará de construção (condicionando, primariamente, a aprovação do projeto arquitetônico), emitido pelo executivo municipal à aprovação do Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico. Conforme dito anteriormente, esse condicionamento se faz presente em algumas legislações municipais, aprovadas anteriormente à vigência da Lei Estadual 14.130, aprovada em 2001.

No âmbito nacional, novamente seguindo o roteiro tragédia³ -> legislação, em 30 de março de 2017, foi sancionada a Lei Federal nº 13.425, conhecida popularmente como Lei Kiss. Essa lei trouxe um importante dispositivo para que as prefeituras municipais de todo país exijam o (PSCIP, no caso de MG; e o equivalente nos demais Estados), das edificações a construir, antes da aprovação do projeto arquitetônico e consequente emissão do alvará de construção:

Art. 4º O processo de aprovação da construção, instalação, reforma, ocupação ou uso de estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público **perante o poder público municipal, voltado à emissão de alvará de licença ou autorização, ou documento equivalente, deverá observar:**

I - o estabelecido na legislação estadual sobre prevenção e combate a incêndio e a desastres e nas normas especiais editadas na forma do art. 2º desta Lei. (BRASIL, 2017, grifo nosso).

Mesmo diante da existência de legislações específicas de prevenção e combate a incêndios para as edificações e espaços de uso coletivo, é importante salientar que a cultura brasileira é dada ao não cumprimento das leis.

[3] O incêndio na Boate Kiss, na cidade de Santa Maria/RS, no dia 27 de janeiro de 2013, matou 242 pessoas e deixou 116 feridas.

Em 2018, o Índice de Democracia Local (IDL), pesquisa inovadora desenvolvida pelo Instituto Atuação, com o objetivo de melhorar a qualidade da vida democrática a partir das cidades, realizou uma pesquisa na cidade de Curitiba. “Das 900 pessoas que responderam a pesquisa, 43,22% acreditam que é rara a frequência com que os outros obedecem à lei, enquanto 12,22% pensam que a legislação nunca é observada.” (BALAN, 2018).

Assim sendo, constata-se que a mera existência das legislações de prevenção contra incêndio não é garantia que as legislações serão cumpridas. Decorridos, aproximadamente, cinquenta (50) anos após a tragédia do Edifício Andraus, muitos proprietários de edificações, onde suas empresas pretendem se estabelecer, são surpreendidos com informações que seus empreendimentos precisam de adequações estruturais visando a regularização perante as legislações de prevenção e combate a incêndio.

A título de exemplo das necessidades de adequações estruturais em algumas edificações antigas e comum em todas as regulamentações de incêndio do país, tem-se, no rol de medidas de segurança contra incêndio das edificações, a instalação do sistema de hidrantes internos e as saídas de emergência. Ambas as medidas exigidas desde a vigência das legislações municipais influenciam, relevantemente, na disposição arquitetônica da edificação e são de difíceis adequações após as edificações construídas.

A situação poderia ser mitigada se a maioria dos profissionais da área de engenharia e arquitetura tivessem o devido conhecimento na área de prevenção contra incêndio e pânico. Mas, em estudo realizado por este autor constatou-se que:

(...) que a maioria absoluta dos RTs aprendeu ou aprende a trabalhar com PCIP de forma totalmente autodidata (68%), ou seja, interpretando as leis e normas e protocolando os projetos para serem analisados, aprendendo com as notificações destes e com os atendimentos técnicos realizados diretamente com os bombeiros militares analistas do SSCIP. (PAULA, 2014, p. 64).

Desta forma, o CBMMG precisa fazer, em tese, um grande esforço para aprovar os PSCIPs das edificações existentes e construídas. De tanto esforço hipotecado a estes processos, a Corporação construiu e publicou a Instrução Técnica 40 - Adequação de Medidas de Segurança para Edificações (IT-40), atualmente em sua 2ª edição, regulamentando de forma geral as adaptações mais corriqueiramente empregadas nas edificações.

A segurança contra incêndio e pânico é vista por alguns autores como indissociável à atividade de projetar e construir, o que confere certa dificuldade e até impossibilidade de adequação de parâmetros de segurança após o edifício pronto:

É necessário que ainda na fase de elaboração de projeto da edificação sejam realizadas discussões, com objetivos claros de se alcançar as medidas de proteção básicas, tais como: estabilidade da edificação, controle da carga de incêndio, controle do fogo e seu crescimento, controle da fumaça, sistemas de rota de fuga com sinalização adequada, detecção e alarmes de incêndio, além de condições de segurança para as equipes que atuarão no decorrer da emergência. (DUARTE, ONO e SILVA, 2021, p.163).

Diante deste cenário apresentado, o tema proposto é totalmente inovador dentro da atividade de prevenção contra incêndio e pânico, considerando todos os Corpos de Bombeiros Militares Estaduais do Brasil. Parece óbvio, entretanto, é desconhecido que algum Corpo de Bombeiro Militar Estadual realize um trabalho voltado para impedir que se iniciem as construções de novas edificações sem que o PSCIP da edificação esteja devidamente aprovado, dentro do estabelecido pelas legislações estaduais de incêndio. Apesar de ser uma realidade nacional, essa pesquisa será delimitada aos PSCIPs analisados pelo CBMMG.

Com a delimitação do tema e por considerar que os diversos tipos de edificações novas, iniciadas antes da aprovação do Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico por parte do CBMMG, consistem em um problema difícil de ser solucionado, quando da solicitação de vistoria para fins de emissão do Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB), procurou-se responder por intermédio dessa pesquisa a seguinte pergunta: O grupo de edificações existentes e construídas no Estado de Minas Gerais exige um esforço maior do CBMMG para aprovação dos Processos de Segurança Contra Incêndio e Pânico em comparativo às edificações a construir?

A resposta, seja ela qual for, remete-nos às seguintes hipóteses: Se o resultado da pesquisa apontar para um grande esforço diferenciado na aprovação de PSCIPs de edificações existentes e construídas em detrimento aos PSCIPs de edificações a construir, evidenciar-se-á que estabelecer uma política institucional voltada a gestões junto às prefeituras municipais para o cumprimento do inc. I do art. 4º da Lei Federal nº 13.425/17 (Lei Kiss) diminuirá o retrabalho do CBMMG na atividade do Serviço de Segurança Contra Incêndio e Pânico (SSCIP), bem como,

permitirá que todas edificações recém construídas obtenham o AVCB com maior facilidade do que ocorre atualmente.

Caso contrário, por se tratar de obrigação legal dos municípios, não havendo ganhos nem para o CBMMG, nem para a comunidade, o cumprimento legal do inc. I do art. 4º da Lei Kiss deverá permanecer como está, ou seja, ficando a cargo do interesse dos poderes públicos municipais se atentarem para tal exigência legal, bem como, de seu fiel cumprimento, sem nenhuma manifestação ou posicionamento do CBMMG sobre o assunto.

O Plano de Comando do CBMMG para o período de 2015 a 2026, em sua 4ª Edição, estabelece que o Serviço de Segurança Contra Incêndio e Pânico (SSCIP) é um processo finalístico da Corporação e que o fortalecimento da prevenção para minimizar o potencial de ocorrências que desencadeiam os desastres é tão importante quanto atender chamadas de urgência e emergência. O plano estabelece ainda que a atualização do SSCIP se destaca com soluções inovadoras, sempre orientada para garantir a segurança de edificações e para facilitar a implementação de políticas em apoio ao empreendedorismo e à celeridade no processo de regularização e licenciamento. (MINAS GERAIS, 2021).

Seguindo essa ótica estabelecida no Plano de Comando e visando contribuir com a otimização do Serviço de Segurança Contra Incêndio e Pânico do CBMMG, no que tange à celeridade no processo de regularização e licenciamento de edificações de uso coletivo, a pesquisa teve como objetivo geral diagnosticar, comparativamente, como se dão os trâmites de análise/aprovação dos Processos de Segurança Contra Incêndio e Pânico, entre as edificações existentes/em construção e as edificações a construir.

Quanto aos objetivos específicos, realizou-se uma análise comparativa dos dois grupos de dados separados (edificações existentes/em construção e edificações a construir), com a finalidade de:

- a) verificar o prazo médio de análise dos PSCIPs;
- b) verificar a porcentagem de PSCIPs aprovados;
- c) verificar a porcentagem de PSCIPs que precisam ser submetidos à análise do Corpo Técnico;

- d) identificar casos específicos de edificações existentes que não foram regularizadas ou se encontram com muita dificuldade de serem regularizadas.

2 METODOLOGIA

As edificações e áreas de risco no Estado de Minas Gerais são regularizadas junto ao CBMMG em conformidade com a legislação estadual de prevenção contra incêndio e pânico. Atualmente, uma das ferramentas utilizadas pelo CBMMG para exercer o poder de polícia administrativa nas atividades de prevenção contra incêndio e pânico no Estado de Minas Gerais é um sistema informatizado, que opera na rede mundial de computadores, denominado Sistema de Informações do Serviço de Segurança Contra Incêndio e Pânico do CBMMG, ou simplesmente, INFOSCIP.

O INFOSCIP começou a ser operado no ano de 2012, inicialmente, atendendo aos municípios situados na Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH). Em 2018, iniciou-se sua operação no interior do Estado, sendo incorporado à cada expansão, os municípios vinculados ao atendimento das Unidades de Execução Operacional do CBMMG (Batalhões e Companhias Independentes). Esse ciclo de expansão perdurou até o dia 1º de agosto de 2019, data em que foi finalizada a implantação do sistema em todo o Estado de Minas Gerais.

A base de dados do INFOSCIP é a fonte principal para a pesquisa e análise das informações do presente trabalho. Assim, a pesquisa lida com o universo de dados dos Processos de Segurança contra Incêndio e Pânico inseridos ao sistema e não com o universo de dados de todos os PSCIPs existentes no Estado, haja vista os inúmeros processos físicos que se encontram em arquivos físicos existentes nos diversos quartéis do CBMMG, até o nível de Pelotão. As informações dos respectivos processos físicos estão sendo, aos poucos, migrados para o INFOSCIP, principalmente, quando as edificações necessitam passar por um novo procedimento de regularização (substituição do PSCIP existente ou necessidade de realização de nova vistoria total ou parcial da edificação).

O sistema INFOSCIP, além de toda a estrutura operacional ofertada aos responsáveis técnicos (engenheiros e arquitetos) que necessitam apresentar os PSCIPs para avaliação dos analistas do CBMMG, também oferece um suporte

para os vistoriadores do CBMMG realizarem vistorias em edificações para fins de emissão do AVCB. O sistema, dentre outros serviços, também permite a emissão de relatórios de serviço, para fins de verificação da produção e eficiência dos analistas e vistoriadores, bem como em que estágio se encontra a regularização das edificações.

É importante esclarecer que, em virtude dos relatórios programados no sistema não se inter-relacionarem com os campos necessários às análises dos dados ou, ainda, esbarrarem na restrição temporal limitada, a pesquisa somente foi efetivada devido à intercessão da Diretoria de Atividades Técnicas (DAT) do CBMMG, junto à Companhia de Tecnologia da Informação do Estado de Minas Gerais - PRODEMGE, empresa estatal responsável pelo desenvolvimento e manutenção do INFOSCIP, que disponibilizou os dados através de relatórios de serviço em formato de planilhas.

Portanto, os dados analisados, do modo como foram solicitados e agrupados, jamais foram objeto de estudo. O que, juntamente, com a expertise do dia a dia das atividades e rotinas do SSCIP, dão o caráter empírico da pesquisa.

Discorrido sobre a fonte dos dados é preciso esclarecer, também, sobre sua fidelidade aos objetivos dos trabalhos. O método principal utilizado foi a separação do banco de dados em 2 (dois) grupos, um contendo os dados relativos às tramitações dos PSCIPs referentes às edificações “construídas” e outro contendo os mesmos dados relativos àqueles processos que tramitaram para regularizar as edificações em fase de projeto, ou seja, edificações “a construir.” Os dados extraídos relativos às edificações a construir não são dados puros, não correspondentes, portanto, à situação real de que os PSCIPs protocolados, referem-se a processos em fase de projeto, não sendo raro, tratar-se de processos referentes a edificações construídas ou em fase de construção, já com limitações técnicas de adaptações.

A situação relatada anteriormente ocorre porque muitos profissionais entendem que todas as edificações concebidas posteriormente à data de 31 de dezembro de 2016 se enquadram como edificações a construir. Tal situação acontece pelo fato de que a IT-40 do CBMMG somente é aplicada às edificações construídas até 31 de dezembro de 2016. Isto implica em dizer que todas as edificações construídas posteriormente à esta data são submetidas a todas as

exigências das demais Instruções Técnicas do CBMMG, sem nenhuma previsão normativa de adequação ou adaptação, mas não significa que o responsável técnico (RT) precisa preencher o campo de área “a construir.” Portanto, apesar de ser uma edificação nova, edificada posteriormente ao ano de 2016, trata-se de uma edificação construída ou já em fase de construção, devendo o RT lançar a área construída da edificação, corretamente no campo “área construída.”

A constatação de que o banco de dados contendo os trâmites de edificações que possuem área “a construir” não é puro (contendo edificações em fase de projetos), trouxe o risco de comprometer o objeto de estudo, mas, mesmo assim, verificou-se, pelas análises realizadas, que muitas observações importantes puderam ser concluídas.

É relevante esclarecer, ainda, que as características reais dos 2 (dois) grupos de banco de dados foram divididas da seguinte forma: em um, estão agrupadas somente as “edificações existentes” e em outro, as “edificações a construir”, contudo, neste grupo contém também várias edificações construídas, pelo fato de o responsável técnico ter preenchido, no momento do cadastro do PCIP, o campo “área a construir.”

Por fim, outro esclarecimento importante é de como se deu o filtro para separação desses bancos de dados. Para se construir o banco de edificações existentes, no campo “área construída”, foram desmarcados os campos que tivessem registro = “0 (zero).” De igual forma, para se construir o banco de dados das edificações “a construir”, no campo “área a construir”, foram desmarcados os campos que tivessem registro = “0 (zero).”

Desta forma, as edificações que foram cadastradas com “área construída” e “área a construir” fazem parte de ambos os bancos de dados. Para ser diferente, ou seja, separar cada uma dessas tramitações somente no banco de dados das edificações “a construir”, seria necessária a análise minuciosa de registro por registro, para verificar se houve, ou não, a análise de alterações realizadas somente na área a construir que está sendo acrescentada, ou se está sendo necessário a análise do PSCIP também na área “construída”, em razão de modificações realizadas na área existente. Sendo que, neste último caso, ao final das contas, realmente o PSCIP se enquadraria nas duas situações. Portanto, em

razão do alto número de registros, essa análise se tornou inviável, optando-se pela inserção dos PSCIPs com esta situação, nos 2 (dois) grupos de dados.

Ressalta-se que, cada unidade de registro das planilhas analisadas se refere à situação em que a edificação “existente/construída” ou “a construir” se encontrava quando houve o trâmite para sua regularização junto ao CBMMG, quer seja recente, ou há alguns anos.

Nos subitens seguintes será relatada a metodologia utilizada para verificação dos objetivos específicos.

2.1 Prazo médio das análises de PSCIPs

Verificar o prazo médio das análises dos PSCIPs de cada um dos grupos, certamente é a observação mais básica a ser feita sobre o trâmite dos respectivos processos.

No banco de dados, com mais de 220 mil registros, cada registro possui 39 campos, sendo um dos campos denominado “Dias de Execução.” Esse campo registra o quantitativo de dias dos serviços realizados pelo CBMMG no sistema, sendo o serviço “Análise de Projeto” o alvo da pesquisa. Cada registro do banco de dados se refere a um protocolo no sistema. Assim, se por exemplo, um PSCIP foi notificado para correções 2 (duas) vezes e foi aprovado na terceira tentativa, esse PSCIP teve 3 (três) registros independentes, mas, todos eles, tramitaram como PSCIP referente à edificação existente/construída ou edificação a construir.

Fazer uma observação geral de qual seria a média de “Dias de Execução” dos 2 (dois) bancos de dados distintos seria a análise mais primária a ser realizada. No entanto, no que se refere ao CBMMG não é possível inferências, considerando este dado de maneira geral, ou seja, contemplando toda a Corporação. Como pode se ver no gráfico a seguir, extraído da Intranet do CBMMG, o prazo médio, em dias, para execução do serviço de análise de PSCIPs no ano de 2022, varia muito de uma Unidade para outra, alcançando média de 7,92 dias no Centro de Atividades Técnicas (CAT), Unidade responsável pela análise dos processos das edificações dos municípios da RMBH, de 21,83 dias no 5º Batalhão de Bombeiros Militar, com sede no município de Uberlândia e 22,68 dias no 12º Batalhão de Bombeiros Militar, com sede em Patos de Minas.

Gráfico 1 – Prazo médio de análise de PSCIPs – Minas Gerais – Jan. a Set. 2022.



Fonte: Intranet BM. Criado pela Diretoria de Atividades Técnicas do CBMMG.

É sabido que o bombeiro militar analista de PSCIP do interior do Estado é, obrigatoriamente, muito mais interrompido em sua atividade de analisar PSCIPs que os bombeiros militares analistas do CAT (analistas da capital do Estado), muito em necessidade de apoiar os serviços operacionais nas ocorrências de urgência e emergência, além de outras atividades importantes. Mas, não se pode descartar a hipótese de que os disparates de produtividades entre os SSCIPs existentes nas Unidades do CBMMG tenham causa na diferença de conhecimento e de cultura de trabalho na atividade. Porém, isto pode ser motivo de outro estudo e esta pesquisa precisou, baseada no conhecimento do dia a dia da Corporação, passar por cima dessas dificuldades e encontrar formas, coerentes e razoáveis, de se analisar os dados disponibilizados.

Em função disto, para persecução deste objetivo, optou-se em fazer a análise de média dos “Dias de Execução” (nome dado ao campo no banco de dados) necessários para concluir os serviços de análise de PSCIPs no CAT, onde há um número maior de analistas de PSCIPs, e por ser a Unidade de execução do SSCIP central do CBMMG. Além disso, mesmo ao delimitar o setor específico de onde os dados serão analisados, fica mantida a análise mediante o universo dos dados.

No entanto, ao consultar o banco de dados, constatou-se que não há padronização na vinculação da Unidade responsável pela edificação analisada pelo

CAT. Além de “CAT”, são lançadas diversas outras Unidades, tais como: “2 BBM”, “1 BBM”, “3 BBM”, “2 BBM (BELO HORIZONTE)”, “3 BBM (BELO HORIZONTE)”, dentre tantas outras. Ao que parece, o Sistema vincula à Unidade/Fração da área responsável pelo atendimento operacional à edificação que está cadastrada no INFOSCIP.

Por este motivo, delimitou-se, novamente, os dados para análise deste objetivo específico, analisando os dados referentes aos PSCIPs das edificações de Belo Horizonte. Trata-se da capital e maior cidade do Estado, em que os trabalhos de análises de PSCIPs são realizados pelos mesmos analistas do CAT.

2.2 Porcentagem de PSCIPs aprovados

Fazendo o uso do mesmo banco de dados (“edificações a construir” e “edificações construídas”) foi realizada uma nova análise. Conforme já esclarecido, neste relatório, cada registro equivale à uma tramitação do PSCIP. Entende-se por tramitação, cada vez que este PSCIP é protocolado no sistema para o serviço de análise até a finalização do serviço realizado pelo CBMMG com 2 (dois) resultados possíveis: “notificado” ou “aprovado”; que são registrados através do campo denominado “resultado.”

Nessa metodologia, foi realizada a contagem simples, em cada banco de dados, de quantas vezes houve o resultado “aprovado.” Pelos mesmos motivos expostos no objetivo anterior, referente à discrepância de produtividade existente entre os diversos SSCIPs do CBMMG no Estado, esta análise foi realizada, separadamente, por município, escolhendo aleatoriamente, alguns dos principais municípios do Estado. Entende-se neste método, a utilização de várias delimitações referentes aos municípios, sendo todas as análises trabalhando com o universo de dados disponibilizados.

2.3 PSCIPs submetidos à análise do Corpo Técnico

O inc. XIII do art. 3º do Decreto Estadual nº 47.998/2020 define o Corpo Técnico do CBMMG como:

XIII – corpo técnico: grupo de estudo formado por profissionais do CBMMG, no âmbito de segurança contra incêndio e pânico, tendo como objetivos propor normas de segurança contra incêndio e pânico, analisar, avaliar e emitir pareceres relativos aos casos que necessitem de soluções técnicas complexas ou apresentarem dúvidas quanto às exigências previstas neste decreto; (MINAS GERAIS, 2020).

Além disso, o Decreto Estadual nº 47.998/2020 também dispõe em seu art. 33 que quando houver “ausência de normas, omissão de regras gerais e específicas, impossibilidade técnica do cumprimento das exigências deste decreto e em casos especiais, será designado corpo técnico do CBMMG para analisar e emitir parecer.”

É sabido que a esmagadora maioria das demandas encaminhadas para os Corpos Técnicos designados pelo CBMMG é para resolver problemas de impossibilidade técnica do cumprimento das exigências do regulamento estadual de prevenção contra incêndio e pânico do Estado de Minas Gerais, ou seja, geralmente, são demandas originárias de edificações construídas ou em fase de construção, mas, mesmo estas, com estrutura, alvenaria e, não raras vezes, até já em fase de acabamento.

Durante um longo período, de um passado recente, quando alguma edificação era encaminhada ao Corpo Técnico do CBMMG, era sinônimo de aguardar meses para um posicionamento que, não necessariamente, seria a solução para a regularização da edificação. Como solução para o alto acúmulo de demandas, o CBMMG editou e publicou a Instrução Técnica nº 40 - Adequação de Medidas de Segurança para Edificações, aprovada pela Portaria nº 25/2016, visando padronizar adaptações para impossibilidades técnicas de situações mais incidentes. Atualmente, a IT-40 está em sua 2ª edição com sua última alteração realizada em 25 de agosto de 2022. O item 2.1 da IT-40 especifica quais são as edificações que podem ter suas medidas regularizadas pela norma:

2.1 Esta Instrução Técnica (IT) aplica-se às edificações, com impossibilidade técnica de execução de medidas de segurança, que se enquadrarem nas seguintes situações:

- a) edificações existentes antes da primeira legislação de segurança contra incêndio e pânico vigente no Estado, no Município ou em âmbito nacional (NR ou NBR);
- b) edificações existentes antes de 02jul2005 com deficiência em medidas de segurança perante a legislação atual;
- c) edificações construídas a partir de 02jul2005 até 31dez2016. (MINAS GERAIS, 2022).

De acordo com a alínea “c” do item 2.1 da IT-40, ao final do ano de 2022, completarão 6 (seis) anos de edificações construídas e/ou em construção que não são mais possíveis de serem analisadas sob os parâmetros da IT-40. Caso estas edificações encontrem dificuldades técnicas de adequação às exigências do regulamento estadual de prevenção contra incêndio e pânico, já estão sendo ou irão ser submetidas ao crivo do Corpo Técnico.

Neste objetivo específico, a meta é fazer o comparativo entre o percentual de PSCIPs, dos 2 (dois) bancos de dados distintos (“edificações a construir” e “edificações construídas”), que precisou ser submetidos à análise do Corpo Técnico.

Para realização desta pesquisa, a DAT disponibilizou, após requisição à PRODEMGE, um outro banco de dados. Neste banco, cada registro (linha da planilha) corresponde a um único PSCIP, havendo também um número menor de campos disponibilizados. Igualmente ao banco de dados por tramitação/protocolo de PSCIP, este banco também possui os campos “área a construir” e “área construída”, o que também possibilita separá-los em 2 (dois) grupos distintos, objeto do estudo.

Assim, a separação foi realizada tal como para os objetivos anteriores, criando um banco de dados de “edificações a construir” e outro de “edificações construídas”. Este banco de dados possui o histórico de PSCIPs existente no Sistema INFOSCIP desde o início de sua operacionalização em 2012 até o dia 03/05/2022. Com relação ao encaminhamento para o Corpo Técnico, os dados se referem a partir do ano de 2013, para os PSCIPs das edificações da RMBH, quando o módulo de análise do Corpo Técnico foi efetivado no sistema. Já para os PSCIPs das edificações do interior, os dados se remetem ao início da operacionalização do INFOSCIP em cada Unidade de Execução Operacional do CBMMG.

No entanto, para que esta análise em específico pudesse ser efetivada, por se tratar de um número pequeno de edificações que precisam se submeter à análise do Corpo Técnico, mediante o grande número de PSCIPs protocolados, foi realizado um estudo minucioso para se chegar a um grupo de PSCIPs de edificações “a construir”, o mais próximo possível da realidade, ou seja, que o grupo de PSCIPs selecionado fosse uma representação o mais fiel possível de edificações em fase de projeto.

Conforme citado na Introdução deste trabalho, antes da legislação estadual de prevenção contra incêndio e pânico, havia municípios no Estado de Minas Gerais que possuíam legislações municipais voltadas à prevenção de incêndio. Como existem edificações que foram regularizadas à época dessas leis, foi necessário que a DAT obtivesse um banco de dados dessas legislações, para que pudesse analisar alguns casos específicos de alterações/adaptações das edificações liberadas sob a chancela dessas leis.

Foram encontradas 15 (quinze) legislações municipais de prevenção de incêndio e pânico. Dessas, 12 (doze) leis possuem um texto muito claro e objetivo condicionando o projeto de incêndio aprovado como documento necessário ao protocolo do projeto arquitetônico junto à respectiva prefeitura. Assim, baseado na interpretação de que as legislações municipais somente foram revogadas tacitamente nos pontos onde regulamentavam parâmetros que passaram a ser também regulamentados pela legislação estadual de prevenção de incêndio (tais como a proteção por extintores, hidrantes internos, saídas de emergência, etc.), os capítulos e artigos que regulam disposições administrativas ainda permanecem vigentes.

Em Belo Horizonte, após a publicação do Decreto Municipal nº 11.998 em 21 de março de 2005, passou a exigir do responsável pela edificação a apresentação de um laudo técnico, com emissão de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), atestando que a edificação possui um Sistema de Prevenção Contra Incêndio e Pânico instalado. No entanto, muito antes disso, segundo as informações difundidas informalmente à época, a vinculação entre a aprovação do projeto arquitetônico pela Prefeitura de Belo Horizonte e o PSCIP aprovado pelo CBMMG, prevista no art. 33 do Decreto Municipal 2912/76, citado na Introdução, já não era uma realidade.

Desta feita foi realizada uma pesquisa, no banco de edificações “a construir”, para verificar a incidência de PSCIPs submetidos ao Corpo Técnico (CT) destes 12 (doze) municípios. O resultado segue exposto na Tabela 1.

Tabela 1 – PSCIPs de edificações “a construir” – Minas Gerais – Jan. 2013 a Mai. 2022

Municípios	PSCIP encaminhados ao Corpo Técnico	Total de PSCIPS
Belo Horizonte	37	2620
Contagem	4	774
Divinópolis	2	392
Governador Valadares	14	140
Ipatinga	2	122
Juiz de Fora	6	225
Montes Claros	3	87
São Sebastião do Paraíso	1	37
Sete Lagoas	0	44
Uberaba	4	127
Uberlândia	22	465
Varginha	0	64

Fonte: Sistema INFOSCIP.

O alto número de PSCIPs encaminhados ao CT, referentes aos municípios de Governador Valadares e Uberlândia, também, por si só, indicam, claramente, que se trata de edificações construídas e/ou em construção, e não de edificações a construir. Com relação aos outros 22 (vinte e dois) PSCIPs das demais cidades, todos foram filtrados do banco de dados.

Com o número de cada PSCIP disponível, o sistema INFOSCIP foi acessado e cada um dos PSCIPs consultado com a finalidade de se verificar o motivo de sua submissão ao Corpo Técnico. Com exceção de 1 (um) processo do município de Divinópolis, todos os demais são sobre impossibilidades técnicas de adequações. Na oportunidade, por excesso de zelo, alguns dos PSCIPs dos municípios de Governadores Valadares e Uberlândia também foram consultados, chegando à mesma constatação.

Em contato realizado com os SSCIPs responsáveis pelos municípios restantes que não tiveram PSCIP de edificações “a construir” encaminhadas ao Corpo Técnico (Sete Lagoas e Varginha), verificou-se que os bombeiros militares desconhecem o vínculo de aprovação de projetos arquitetônicos junto às respectivas prefeituras municipais.

Foi constatado, finalmente, que somente o município de Divinópolis, através da Prefeitura Municipal, exerce de maneira objetiva, o vínculo previsto no art. 32 da Lei Municipal 2.210/86. Sobre os PSCIPs de edificações “a construir” de Divinópolis

encaminhados ao Corpo Técnico, 1 (um) encaminhamento foi realizado pela Comissão de Análise de Recursos do 10º BBM (Batalhão com o SSCIP responsável pelo atendimento ao município de Divinópolis) para dirimir dúvidas sobre a interpretação de texto normativo.

Sobre o outro PSCIP “a construir” de Divinópolis encaminhado ao Corpo Técnico, apesar de realmente se tratar de motivo de impossibilidade técnica de adaptação, trata-se de PSCIP que ficou no banco de dados das edificações “a construir” pelo critério adotado na seleção dos registros, conforme já discorrido nesta Metodologia, antes de adentrar no item 2.1 referente ao 1º objetivo específico (para constituir o banco de dados das edificações “a construir”, no campo “área a construir” foi desmarcado os campos que tivessem registro = 0 (zero). Desta forma, as edificações que foram cadastradas com “área construída” e “área a construir”, fazem parte de ambos os bancos de dados, que é o caso do PSCIP em questão.

Portanto, não seria equivocado afirmar que a incidência de PSCIPs de edificações em fase de projeto, do município de Divinópolis, encaminhados ao Corpo Técnico, foi de apenas 1(um) PSCIP.

No entanto, como fidelidade ao método adotado, para fins de análise foi considerado que o município de Divinópolis obteve 2 (dois) processos do grupo de PSCIPs “a construir” encaminhados ao Corpo Técnico (CT). Com relação aos PSCIPs de edificações existentes, foi realizado um comparativo do quantitativo de processos do município de Divinópolis encaminhado ao CT, outro comparativo considerando o encaminhamento ao CT de todo o restante dos PSCIPs de edificações existentes do INFOSCIP, e por fim uma terceira comparação considerando o encaminhamento ao CT do restante de todos os PSCIPs do banco de dados (ou seja, excluindo somente os PSCIPs de edificações “a construir” do município de Divinópolis).

2.4 Casos específicos e atuais

Como último objetivo específico, buscou-se o exemplo de casos específicos e atuais de PSCIPs que estão em fase de regularização junto à legislação estadual contra incêndio e pânico, mas, aportaram seus PSCIPs para serem submetidos à

análise, após a edificação estar pronta ou com a obra avançada, ou basicamente com suas estruturas executadas.

No dia 16 de outubro de 2022, o Corpo Técnico do CBMMG possuía (dentre PSCIPs aguardando análises, até análises solucionadas aguardando homologação) 55 (cinquenta e cinco) PSCIPs (no Sistema INFOSCIP). Apenas como reforço de observação, alguns PSCIPs foram consultados e verificados os motivos de estarem sendo submetidos ao CT.

3 RESULTADOS

Exposta a metodologia utilizada no presente trabalho, seguem os resultados obtidos para cada um dos objetivos específicos.

3.1 Prazo médio das análises de PSCIPs

Tem-se a seguir os dados apurados referentes aos prazos médios de análises de PSCIPs, em dias corridos, praticados pelos analistas do CAT, referente às edificações de Belo Horizonte. Os dados se remetem ao início do ano 2018 até o mês de setembro de 2022.

Tabela 2 – Prazo médio das análises de PSCIPs – Belo Horizonte – Jan. 2018 a Set. 2022

Município	Edificações a construir	Edificações construídas
Belo Horizonte	7,70	8,43

Fonte: Sistema INFOSCIP.

De acordo com os dados, verifica-se, claramente, que as análises dos PSCIPs das edificações existentes levam, em média, 0,73 dias a mais para serem realizados ($8,43 - 7,70 = 0,73$). Em uma primeira análise básica pode parecer pouco significativo, mas, o dado se refere à um conjunto de 16.567 (dezesesseis mil quinhentos e sessenta e sete) registros, o que equivale a 12.094 dias ($16567 \times 0,73 = 12.094$ - doze mil e noventa e quatro) que estes PSCIPs ficaram sob a tutela do CBMMG, deixando seus interessados (profissionais, proprietários e investidores) aguardando um posicionamento da Corporação.

Na verdade, considerando um número de 15 (quinze) analistas no CAT (número majorado, pois nem sempre houve esse quantitativo vigente de analistas minimamente ativos nos últimos 4 anos) pode-se dizer que esta demora foi de 806

(oitocentos e seis) dias ($12.094 \div 15$), ou seja, um tempo superior a 2 anos de trabalho (2,2 anos), lembrando que a análise se refere a dados de um período de 4 anos e 9 meses.

3.2 Porcentagem de PSCIPs aprovados

Considerando cada trâmite ou protocolo de PSCIP no Sistema INFOSCIP, foram obtidos os dados da Tabela 3, apresentados sob forma de percentual.

Tabela 3 – Aprovação de PSCIPs por protocolo – Minas Gerais – Jan. 2018 a Set. 2022

Município	Edificações a construir (%)	Edificações construídas (%)
Belo Horizonte	42,94	39,06
Divinópolis	45,08	39,81
Governador Valadares	39,05	36,42
Ipatinga	46,72	43,15
Juiz de Fora	43,91	39,74
Poços de Caldas	41,93	36,27
Pouso Alegre	51,98	44,40
Uberaba	36,36	35,93
Uberlândia	35,92	32,78
Varginha	35,75	33,94

Fonte: Sistema INFOSCIP.

3.3 PSCIPs submetidos à análise do Corpo Técnico

Em atendimento à metodologia e aos esclarecimentos realizados no subitem 2.3, a Tabela 4 demonstra os resultados dos PSCIPs de edificações “a construir”, pertencentes ao município de Divinópolis/MG.

Tabela 4 – PSCIPs de edificações “a construir” – Divinópolis/MG – Mai. 2018 a Mai. 2022

PSCIPs encaminhados ao CT	Total de PSCIPs	Percentual
2	392	0,51

Fonte: Sistema INFOSCIP.

Constata-se que, do total de 392 (trezentos e noventa e dois) PSCIPs, somente 2 (dois) foram encaminhados ao CT, ou seja, 0,51 % do total.

Esse era, hipoteticamente, um resultado esperado. Um RT que busca a análise e aprovação de um PSCIP de uma edificação em fase de projeto pode ter vários motivos (estéticos, comerciais, conceituais, etc) para não querer adaptar a edificação que está sendo estudada, mas, alegar, contundentemente, que aquela, edificação ainda nos primeiros traços do projeto, não consegue se adequar a este ou aquele parâmetro previsto no Regulamento Estadual de Prevenção Contra Incêndio e Pânico e suas Instruções Técnicas, é improvável.

Na Tabela seguinte, expõe-se os dados numéricos e percentuais referente aos resultados obtidos de todos os PSCIPs encaminhados ao Corpo Técnico do CBMMG, inseridos no sistema INFOSCIP no período descrito no título da respectiva Tabela.

Tabela 5 – PSCIPs encaminhados ao Corpo Técnico – Minas Gerais – Jan. 2013 a Mai. 2022

	PSCIPs encaminhados ao CT	Total de PSCIPs	Percentual (%)	Aplicando o percentual de 0,51% no total de PSCIPs
PSCIPs de edificações “construídas” de Divinópolis	12	834	1,44	4
Todos os PSCIPs do banco de PSCIPs de edificações “construídas”	683	21236	3,22	108
Todos os PSCIPs do Sistema INFOSCIP, excluindo os PSCIPs de edificações “a construir” de Divinópolis	857	30275	2,83	154

Fonte: Sistema INFOSCIP.

Na Tabela 5, é apresentada uma coluna onde é calculado o quantitativo de PSCIPs, considerando o mesmo percentual de PSCIPs encaminhados ao Corpo Técnico das edificações “a construir” de Divinópolis (0,51%). Na melhor situação,

com 1,44% dos PSCIPs encaminhados ao CT, os processos de edificações “construídas” de Divinópolis, analogamente ao comportamento das edificações em fase de projeto do município de Divinópolis, poderiam ter sido encaminhados o equivalente a 4 PSCIPs ao CT, diferentemente dos 12 realmente encaminhados. E na pior situação, com 3,22% dos PSCIPs encaminhados ao CT, os processos de todas as edificações cadastradas com “área construída” no INFOSCIP, analogamente, ao comportamento das edificações em fase de projeto do município de Divinópolis, poderiam ter sido encaminhados o equivalente à 108 PSCIPs ao CT, diferentemente dos 683 efetivamente encaminhados.

Quando uma edificação é existente é inegável que existem dificultadores reais para adequar todos os parâmetros normativos de todas as medidas e equipamentos de segurança contra incêndio e pânico. Eventualmente, a solução encontrada, apesar de mais onerosa ao proprietário/empreendedor, é melhor (no que se refere à condição de segurança) do que a previsão inicial. No entanto, na esmagadora maioria das situações, a condição de segurança é, conforme o próprio significado da palavra, “mitigada”, ou seja, o risco é diminuído a uma condição aceitável.

Além disso, também há a questão temporal. Não há sombra de dúvidas que é dispensado um grande esforço de tempo e dinheiro, por parte dos RTs e proprietários/empreendedores para encontrar soluções para regularização das edificações e áreas de risco. Do mesmo modo, não há dúvidas de que, internamente, há um alto custo de tempo e dinheiro, em razão dos oficiais do CBMMG que se dedicam, diariamente, em estudar o caso específico de cada edificação.

Anteriormente, o Corpo Técnico era formado através de comissões nomeadas (geralmente 3 ou 4 comissões nomeadas concomitantemente), formadas por oficiais do CBMMG lotados em Unidades da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), que realizavam os estudos e avaliações como forma de encargo. Na tentativa de dar uma melhor resposta à essa demanda crescente, e buscando especializar melhor os oficiais envolvidos, a partir de abril de 2016, por intermédio da Resolução 664 de 29 de abril de 2016, foi criada a Adjuntoria de Recursos e Corpos Técnicos (Subseção da Divisão de Pesquisa), composta por oficiais, sendo chefiada por um Capitão. Por baixo, considerando, basicamente, a

remuneração de toda a equipe envolvida, essa Adjuntoria custa ao erário, mais de 1 (um) milhão de reais por ano.

No entanto, o maior custo, com certeza, não é calculável financeiramente, referente ao tempo de serviço dos oficiais bombeiros militares dedicados à causa e, sim, à imagem do CBMMG, que vive lutando para não ser colocado na vara comum dos órgãos públicos dificultadores de abertura de empresas e empreendimentos diversos, justamente porque o momento em que a sociedade procura a regularização, é o momento da abertura e formalização das empresas, que acabam se instalando em edificações prontas, muitas vezes ausentes no todo ou em parte, de medidas e equipamentos de segurança contra incêndio e pânico.

No período de operacionalização do INFOSCIP, até a data de 03/05/2022 (período dos dados disponibilizados), 859 (oitocentos e cinquenta e nove) PSCIPs passaram pelo Corpo Técnico, via INFOSCIP. Na Tabela 6, tem-se a apresentação do quantitativo de PSCIPs, agrupados por períodos de dias que foram necessários até a finalização da análise do CT. Importante destacar que neste caso, não se trata somente dos dias em que o processo ficou de posse do CBMMG, e sim, do período total entre protocolo e aprovação/notificação. Portanto, estão incluídos no prazo indicado, todo o período em que o PSCIP ficou de posse do RT para estudar e elaborar propostas, juntamente com os proprietários/empreendedores, e achar soluções viáveis para instalar e/ou adaptar as edificações.

Tabela 6 – Período de tramitação dos PSCIPs analisados pelo Corpo Técnico – Minas Gerais – Jan. 2013 a Mai. 2022.

Período	Quant. de PSCIPs	Percentual (%)
> 100 dias (> 3 meses)	623	72,52
> 365 dias (1 ano)	279	32,48
> 730 (2 anos)	104	12,11
> 1000 (quase 3 anos)	46	5,36
> 1460 (4 anos)	13	1,51

Fonte: Sistema INFOSCIP.

Verifica-se, na Tabela 6, que 32,48% dos PSCIPs que passaram pelo Corpo Técnico tramitaram por um período superior a 1 (um) ano, 12,11 % por um período superior a 2 (dois) anos, e 5,36% ultrapassaram a marca dos 1000 (mil) dias.

3.4 Casos específicos e atuais

Dentre os PSCIPs submetidos ao Corpo Técnico, há casos como um hospital de 2 (dois) pavimentos, do município de Unaí/MG, que teve um 3º pavimento construído posteriormente, sem a devida aprovação do PSCIP. O processo aportou no Corpo Técnico porque as rampas não atendem à inclinação máxima prevista, nem a largura mínima exigida. De igual forma, os corredores de acesso a essas rampas também não atendem à largura mínima exigida.

Em Betim/MG, existe um condomínio residencial novo (vertical) em que o RT cadastrou a área da edificação como “área a construir.” O PSCIP se encontra em análise no Corpo Técnico, pelo fato do pilotis, que também é estacionamento, estar sendo utilizado como descarga⁴, na sequência de uma escada enclausurada protegida (EP). O fato é que a Instrução Técnica 08 (2ª edição) - Saídas de Emergência em Edificações - veda que os pilotis, quando são descargas de escadas EP, sejam utilizados como estacionamento.

Outro caso, trata-se de edificação nova, uma pré-escola construída no município de Monte Belo/MG, onde também o RT cadastrou a área como “área a construir.” Os patamares da arquibancada do anfiteatro foram construídos com altura diferente da prevista na Instrução Técnica 37 (2ª edição) - Centros Esportivos e de Exibição: Requisitos de Segurança Contra Incêndio e Pânico.

Em Nepomuceno/MG, um outro hospital, construído já na vigência da legislação estadual contra incêndio e pânico, possui quase todo o rol de irregularidades possíveis nos acessos, escadas e rampas. Não atende a critérios de largura mínima (nos acessos, escadas e rampas), declividade máxima das rampas, altura mínima de pé-direito nas saídas de emergência, sentido de abertura de portas de saída de emergência, lance mínimo de degraus de escada, dentre outros.

Para finalizar, não se pode deixar de citar o caso de uma Arena de grandes eventos que se encontra em construção em Belo Horizonte. O PSCIP desse importante equipamento arquitetônico foi protocolado no sistema INFOSCIP em

^[4] (IT-08 2ª edição) 5.11.1.1 A descarga, parte da saída de emergência de uma edificação, que fica entre a escada e a via pública ou área externa em comunicação com a via pública (...).

janeiro de 2019, porém, iniciou as obras do estádio em abril de 2020, sem que o referido PSCIP estivesse aprovado. Dentre várias notificações, durante o processo de análise foi constatado que o caminhamento máximo a ser percorrido para se alcançar as saídas de emergências, nos pontos mais remotos da arquibancada, não estavam sendo atendidos. Neste momento, a solução arquitetônica de projeto (com conseqüente alteração da obra), como, por exemplo, a instalação de mais túneis para diminuir o caminhamento até a saída de emergência, já não era mais uma possibilidade, uma vez que, as peças estruturais que compunham as arquibancadas, túneis de saídas, corredores de acesso, etc; já estavam executadas.

Após tramitações diversas, várias notificações (de diversos outros itens) e mais algumas passagens pelo Corpo Técnico, uma solução envolvendo a proteção dos túneis de acesso às arquibancadas contra fogo e fumaça, classificando estes locais como de relativa segurança (permitindo o cálculo de caminhamento máximo até estes túneis), possibilitou que o PSCIP fosse aprovado em fevereiro de 2022.

Essas são somente algumas situações expostas a título de exemplo. Mas, são várias as situações de edificações novas, que quando de seus PSCIPs protocolados para regularização quanto à legislação estadual contra incêndio e pânico, precisam passar por obras de adequações, não raras vezes, com soluções alternativas e mitigadoras aprovadas pelo Corpo Técnico do CBMMG, o que enseja, inevitavelmente, maior tempo para regularização das edificações.

3.5 Aspectos gerais

A resposta à pergunta formulada (problema levantado na pesquisa), confirmou a primeira hipótese relatada na Introdução, ou seja, o resultado da pesquisa apontou para um grande esforço diferenciado na aprovação de PSCIPs de edificações existentes e construídas em detrimento aos PSCIPs de edificações a construir; assim, evidenciou que estabelecer uma política institucional voltada a gestões junto às prefeituras municipais para o cumprimento do inc. I do art. 4º da Lei Federal nº 13.425/17 (Lei Kiss), diminuirá o retrabalho do CBMMG, e também dos RTs, na atividade do Serviço de Segurança Contra Incêndio e Pânico (SSCIP),

bem como, permitirá que todas edificações recém construídas obtenham o AVCB com maior facilidade do que ocorre atualmente.

Não há dúvidas de que se todas as edificações do Estado de Minas Gerais tivessem seus PSCIPs protocolados para regularização em fase de projeto, e que estas obras não iniciassem sem os devidos PSCIPs aprovados, a demanda e dedicação dispensadas por parte do Corpo Técnico, por exemplo, seriam baseadas no contido na Tabela 5, algo em torno de 15 a 20% da demanda atual.

4 DISCUSSÃO

Atualmente, o CBMMG possui procedimentos administrativos dinâmicos e avançados que permitem, por exemplo, que edificações de até 930m² de área construída, desde que sejam ocupadas por atividades de baixo risco de incêndio, sejam certificados, provisoriamente, por até 1(um) ano, para exercerem suas atividades econômicas.

No entanto, o vínculo referente ao funcionamento de empresas, quando nos referimos às grandes edificações (no caso de Minas Gerais, edificações acima de 930 m² de área construída) pode estar gerando o efeito inverso. A proteção contra incêndio e pânico de grandes edificações é uma atividade, evidentemente, de engenharia e arquitetura, e não contábil (como do ponto de vista da sociedade). A busca do AVCB para “regularização contábil” das empresas criou um exército de RTs focados em conseguir o AVCB para seus clientes e a aprovação do PSCIP é uma mera etapa a ser cumprida. A meta é aprovar o PSCIP e não estudar a melhor proteção contra incêndio e pânico para a edificação.

Ao verificar o contido no art. 4º da Lei Federal nº 13.425/17 (Lei Kiss), onde determina que o processo de aprovação da construção, instalação, reforma, ocupação ou uso de estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público, perante às prefeituras municipais, para fins de emissão de alvará de licença ou autorização, devem observar o estabelecido na legislação estadual sobre prevenção e combate a incêndio; sugere que uma política institucional voltada a gestões junto ao executivo municipal, para o cumprimento do mencionado art. 4º da Lei Federal nº 13.425/17 (Lei Kiss), diminuirá o retrabalho do CBMMG na atividade do Serviço de Segurança Contra Incêndio e Pânico (SSCIP), bem como,

permitirá que todas edificações recém construídas obtenham o AVCB com maior facilidade do que ocorre atualmente.

Do contrário, em médio prazo, provavelmente, será preciso alterar a alínea “c” do item 2.1 da IT-40 (2ª edição), de modo a atualizar a data das edificações classificadas como construídas (atualmente 31 de dezembro de 2016), para que as edificações mais recentes possam ter suas análises contempladas pela IT-40 nos SSCIPs de cada localidade, desafogando assim, o Corpo Técnico.

Outras alterações, como a mudança da área de referência para exigência das medidas e equipamentos fixos de combate e prevenção de incêndio (hidrantes internos, chuveiros automáticos, resistência estrutural, compartimentação, etc), historicamente exigida a partir da área construída de 750 m², atualmente modificada para 930m², seguramente também necessitarão serem ampliadas (ex.: para 1200m², depois para 1500m²) à medida que os anos forem passando.

As possíveis alterações mencionadas, trata-se de medidas que tendem a ser recorrentes, caso não sejam realizadas gestões junto às prefeituras municipais para o cumprimento do inc. I do art. 4º da Lei Federal nº 13.425/17 (Lei Kiss).

Atualmente, o CBMMG já recepciona o PSCIP da edificação, mais cedo ou mais tarde, em fase de projeto ou com a edificação construída ou em processo de construção, todas as edificações precisam passar, e passam, pelo processo de regularização perante a legislação estadual de prevenção contra incêndio e pânico. A partir do momento que cada município começar a cumprir o vínculo da Lei Kiss, criará para o CBMMG um passivo finito (por maior que seja, será finito) de grandes edificações irregulares perante a lei. Do mesmo modo, o acúmulo de demandas, que talvez possa ser um fator a ser temido pelo Comando da Corporação, será sazonal, no período inicial da aplicação da lei, à medida que os grandes municípios forem operacionalizando o vínculo, pois com o passar do tempo, a demanda, naturalmente, acompanhará o desenvolvimento do mercado da construção civil. Desconhecendo outros Corpos de Bombeiros Militares de outras Unidades da Federação que construíram uma política institucional de estimular o cumprimento do inciso I do art. 4º da Lei Federal nº 13.425/17, todos estão correndo o risco de receber a demanda de forma súbita de grande parte dos municípios do país. Para tanto, basta, após uma nova tragédia de incêndio de grande notoriedade midiática

nacional, ter o chefe do poder executivo municipal responsabilizado, objetivamente, por não cumprir o vínculo previsto em lei federal.

O processo de se aprovar uma legislação federal, meta de muitos ativistas, das mais diversas áreas, que sonham com a causa que mais lutam encontre abrigo em lei federal, é muito penoso. Um projeto de lei federal precisa passar por várias comissões, votações em dois turnos nas duas casas legislativas federais, sanção presidencial e, às vezes retorno às mesas da Câmara e do Senado para análise de possíveis vetos presidenciais e posterior promulgação.

Portanto, supõe-se que não seria estratégico, deixar de aproveitar a oportunidade de uma Lei Federal que impeça que edificações sejam criadas ao arrepio da segurança contra incêndio e pânico.

REFERÊNCIAS

BALAN, Mariana. **Os perigos do jeitinho brasileiro e da falta de confiança no cumprimento das leis.** Gazeta do Povo, Curitiba, 14 Jun. 2018. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/justica/os-perigos-do-jeitinho-brasileiro-e-da-falta-de-confianca-no-cumprimento-das-leis-7ptplx7ys30us49pacs3q8bqc/>. Acesso em: 28 de maio 2022.

BELO HORIZONTE. **Decreto nº 2.912 de 03 de agosto de 1976.** Regulamenta a Lei nº 2060 de 27 de abril de 1976, que estabelece normas de prevenção e combate a incêndios em edificações destinadas ao uso coletivo, no município de Belo Horizonte. Belo Horizonte, MG: Câmara Municipal, [2001]. Disponível em: <https://www.cmbh.mg.gov.br/atividade-legislativa/pesquisar-legislacao/decreto/2912/1976>. Acesso em: 26 de outubro de 2022.

BELO HORIZONTE. **Decreto nº 11.998, de 21 de março de 2005.** Regulamenta as normas de prevenção e combate a incêndio. Belo Horizonte, MG: Câmara Municipal, [2005]. Disponível em: <https://www.cmbh.mg.gov.br/atividade-legislativa/pesquisar-legislacao/decreto/11998/2005>. Acesso em: 26 de outubro de 2022.

BELO HORIZONTE. **Lei nº 2060 de 27 de abril de 1972.** Estabelece normas de prevenção e combate a incêndios, na aprovação da construção de uso coletivo e autoriza a celebração de convênio com o governo do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG: Câmara Municipal, [2001]. Disponível em: <https://www.cmbh.mg.gov.br/atividade-legislativa/pesquisar-legislacao/lei/2060/1972>. Acesso em: 26 de outubro de 2022.

BRASIL. **Lei nº 13.425 de 30 de março de 2017.** Estabelece diretrizes gerais sobre medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público; altera as Leis nºs

8.078, de 11 de setembro de 1990, e 10.406 de 10 de janeiro de 2002; e dá outras providências. Brasília/DF: Presidência da República, [2017]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13425.htm. Acesso em: 28 de maio 2022.

DIVINÓPOLIS. **Decreto 2.470 de 29 de dezembro de 1994**. Regulamenta a Lei nº 2210, de 26 de dezembro de 1986, que estabelece normas de prevenção e combate a incêndio em edificações, de uso coletivo, no município de Divinópolis/MG. Divinópolis, MG: Câmara Municipal, [2016]. Disponível em: https://sapl.divinopolis.mg.leg.br/media/sapl/public/norma_juridica/1994/10275/10275_texto_integral.pdf. Acesso em 26 outubro de 2022.

DIVINÓPOLIS. **Lei Ordinária nº 2.210 de 26 de dezembro de 1986**. Estabelece normas de prevenção e combate a incêndios para a aprovação de construção de uso coletivo - código de obras. Divinópolis, MG: Câmara Municipal, [2022]. Disponível em: <https://sapl.divinopolis.mg.leg.br/media/sapl/public/normajuridica/1986/3832/2210.pdf>. Acesso em: 25 de outubro de 2022.

DUARTE, Rogério Bernardes; ONO, Rosaria; SILVA, Sílvia Bento da. **Problemática de Incêndios em Edifícios Altos**. Versão Digital. São Paulo: Ed. dos autores, 2021. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/70785/Problematica%20de%20incendio%20em%20edificios%20altos.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Problema%C3%A1tica%20de%20inc%C3%AAndio%20em%20edif%C3%ADcios,178%20p.%20%3A%20il>. Acesso em: 23 de julho de 2022.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Plano de Comando do CBMMG 2015/2016**. Disponível em: <https://www.bombeiros.mg.gov.br/plano-comando>. Acesso em: 05 de outubro 2022.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Portaria nº 08, de 31 de janeiro de 2017**. Aprova a 2ª edição da Instrução Técnica Nº 08 – Saídas de Emergência em Edificações. Diário Oficial do Estado de Minas Gerais, nº 24, ano 125, p. 33.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Portaria nº 14, de 19 de abril de 2013**. Aprova a 2ª edição da Instrução Técnica Nº 37 – Centros Esportivos e de Exibição: Requisitos de Segurança Contra Incêndio e Pânico. Disponível em: https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_37_2a_Ed_portaria_63_emenda_01.pdf. Acesso em: 22 de outubro de 2022.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Portaria nº 25, de 25 de dezembro de 2016**. Aprova a Instrução Técnica Nº 40 – Adequação de Medidas de Segurança para Edificações. Diário Oficial do Estado de Minas Gerais, nº 45, ano 127, p. 27.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Portaria nº 39, de 15 de julho de 2019**. Aprova a 2ª edição da Instrução Técnica Nº 40 – Adequação

de Medidas de Segurança para Edificações; incorpora a errata da 3ª edição da Instrução Técnica Nº 16 - Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio e dá outras providências. Diário Oficial do Estado de Minas Gerais, nº 139, ano 127, p. 06.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Resolução nº 664, de 29 de abril de 2016.** Dispõe sobre as definições, estrutura, organização e atribuições da Diretoria de Atividades Técnicas (DAT) e revoga a Resolução nº 169, de 24 de agosto de 2005. Boletim Geral Bombeiro Militar (BGBM) nº 18, de 05 de maio de 2016.

MINAS GERAIS. **Decreto nº 43.805 de 17 de maio de 2004.** Regulamenta a Lei nº 14.130, de 19 de dezembro de 2001, que dispõe sobre a prevenção contra incêndio e pânico no estado e dá outras providências. Belo Horizonte, MG: Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, [2008]. Disponível em: <https://www.bombeiros.mg.gov.br/images/stories/dat/decretos/decreto%2043805.pdf>. Acesso em: 26 de outubro 2022.

MINAS GERAIS. **Decreto nº 47.998 de 01 de julho de 2020.** Regulamenta a Lei nº 14.130, de 19 de dezembro de 2001, que dispõe sobre a prevenção contra incêndio e pânico no Estado, e estabelece regras para as atividades de fiscalização das medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público, nos termos dos arts. 3º, 4º e 5º da Lei Federal nº 13.425, de 30 de março de 2017, e dá outras providências. Belo Horizonte, MG: Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, [2020]. Disponível em: https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/decretos/Decreto_47.998_atualizado.pdf. Acesso em: 26 de outubro de 2022.

MINAS GERAIS. **Decreto nº 48.028 de 28 de agosto de 2020.** Altera o Decreto nº 47.998, de 1º de julho de 2020, que regulamenta a Lei nº 14.130, de 19 de dezembro de 2001, que dispõe sobre a prevenção contra incêndio e pânico no Estado e dá outras providências. Belo Horizonte, MG: Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, [2020]. Disponível em: https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/decretos/Decreto_48028_prorroga_o_decreto%2047998.pdf. Acesso em: 26 outubro de 2022.

MINAS GERAIS. **Lei nº 14.130 de 19 de dezembro de 2001.** Dispõe sobre a prevenção contra incêndio e pânico no Estado e dá outras providências. Belo Horizonte, MG: Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, [2016]. Disponível em: https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/leis/lei_14130.pdf. Acesso em 26 de outubro de 2022.

NEGRISOLO, Walter. **Arquitetando a segurança contra incêndio.** 2012. 415f. Tese (Doutorado em Tecnologia da Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16132/tde-30052012-155902/>. Acesso em: 18 de agosto de 2022.

PAULA, Joselito Oliveira de. **Formação e Qualificação em Prevenção Contra**

Incêndio e Pânico do Profissionais Responsáveis Técnicos (Engenheiros e Arquitetos) pela Regularização das Edificações e Eventos Temporários junto ao Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. 2014. 110f. Monografia de Especialização – Fundação João Pinheiro/Academia de Polícia Militar-CPP, Belo Horizonte, 2014.

SÃO PAULO. **Decreto Municipal nº 10.878 de 7 de fevereiro de 1974.** Institui normas especiais para a Segurança dos edifícios, a serem observadas na elaboração dos projetos e na execução, bem como no equipamento e no funcionamento, e dispõe ainda sobre sua aplicação em caráter prioritário. São Paulo, SP: Câmara Municipal, [2018]. Disponível em: <https://www.saopaulo.sp.leg.br/iah/fulltext/decretos/D10878.pdf>. Acesso em 26 de outubro de 2022.

ARTIGO ORIGINAL

PODER DE POLÍCIA ADMINISTRATIVA DOS CORPOS DE BOMBEIROS MILITARES: A (IN)DELEGABILIDADE A CORPOS DE BOMBEIROS VOLUNTÁRIOS

João Guilherme Britto Vieira¹, Alexandre Gomes Rodrigues¹

1. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais

RESUMO

A segurança contra incêndio constitui uma importante atividade prestada pelo Estado à sociedade. Através dela, previne-se a ocorrência de incêndios, preservando-se vidas e patrimônios. Nesse sentido, os Corpos de Bombeiros Militares figuram como atores protagonistas tanto na elaboração de normas de segurança quanto nas ações de fiscalização em relação ao seu cumprimento. Recentemente tem sido discutida a privatização das ações de fiscalização, por meio de corpos de bombeiros voluntários através da delegação do Poder Público. Diante desse cenário, desenvolveu-se o presente trabalho que, por meio de revisão narrativa de literatura, buscou compreender a possibilidade de delegação do exercício do poder de polícia administrativa a órgãos e agentes privados à luz da jurisprudência do Supremo Tribunal Federal. Os resultados demonstraram ser indelegável a atividade de segurança contra incêndio aos corpos de bombeiros voluntários, por serem constituídos sob a forma de associações privadas, contrariando o entendimento consolidado na Suprema Corte quanto à possibilidade de delegação do poder de polícia administrativa.

Palavras-chave: segurança contra incêndio; poder de polícia administrativa; delegação; agentes privados; bombeiros voluntários.

PROCESSING OF FIRE AND PANIC SAFETY PROJECTS BUILDINGS IN MINAS GERAIS: A MANAGEMENT VIEW

ABSTRACT

Fire safety is an important activity provided by the State to society. Through it, the occurrence of fires is prevented, preserving lives and property. In this sense, the Military Fire Brigades appear as protagonists both in the elaboration of safety norms and in the inspection actions regarding their compliance. Recently, the privatization of inspection actions has been discussed through volunteer fire brigades by the delegation of the Public Power. Given this scenario, this study seeks to understand whether the exercise of administrative police power by private agents is supported by the legal system analyzing the issue in the lights of the interpretation of the Federal Supreme Court. The results showed that the fire safety activity cannot be delegated to voluntary fire brigades, as they are constituted in the form of private associations, contrary to the consolidated understanding of the Supreme Court regarding the possibility of delegating administrative police power

Keywords: fire safety; administrative police power; delegation; private agents; volunteer firefighters.

Recebido em: 02/12/2022

Aprovado em: 18/10/2023

E-mail: joao.guilherme@bombeiros.mg.gov.br, alexandre.gomes@bombeiros.mg.gov.br

1 INTRODUÇÃO

Entre as atribuições conferidas aos Corpos de Bombeiros Militares, situam-se as atividades de segurança contra incêndio, por meio do exercício do poder de polícia administrativa voltado a garantir à sociedade que os estabelecimentos, as edificações e as áreas de reunião de público apresentem condições de utilização menos vulneráveis ao potencial risco de incêndio. Trata-se, portanto, de relevante mister, uma vez que impacta diretamente na proteção das pessoas e de seus bens, resguardando-os da ocorrência de catástrofes que podem significar a perda de vidas e também do patrimônio.

A fim de concretizar as ações relativas à segurança contra incêndio, as corporações de bombeiros exercem a fiscalização de estabelecimentos, de edificações e de áreas de reunião de público, aprovando projetos e concedendo licenças de funcionamento, além de autuar aquelas propriedades em que haja inobservância das regras previstas.

O referido poder de polícia tem respaldo na Lei Federal nº 13.425, de 13 de março de 2017, e também em normas editadas pelos Estados e Distrito Federal, que atribuem aos Corpos de Bombeiros Militares as atividades de planejamento, análise, avaliação, vistoria, aprovação e fiscalização das medidas de prevenção e combate a incêndios e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público (Brasil, 2017a).

Ocorre que, têm surgido no cenário nacional, discussões acerca da possibilidade da delegação desse poder de polícia administrativa a entidades privadas constituídas sob a forma de corpos de bombeiros voluntários. Ao comentar o exercício do poder de polícia por particulares, o renomado administrativista José dos Santos Carvalho Filho faz algumas observações:

Sem embargo de algumas resistências, como antecipamos, moderna doutrina vem admitindo essa delegação, com o destaque apenas da necessidade de serem observadas certas cautelas, como (a) o impedimento de conflito entre os interesses público e privado, (b) o afastamento do setor econômico de mercado e (c) o acidentalismo do poder de polícia, significando que o ente delegado não deve exercê-lo como essência institucional, mas sim em decorrência da própria prestação do serviço público (Carvalho Filho, 2015, p. 82).

Diante dessa perspectiva, além de avaliar a constitucionalidade da delegação do poder de polícia, objetivou-se, de forma mais específica, identificar conceitos relacionados ao exercício de tal atividade do Estado no que tange à fiscalização da segurança contra incêndio, verificar a existência de normas infraconstitucionais nacionais que versem sobre a temática, além de analisar decisões judiciais do Supremo Tribunal Federal (STF) a respeito da possibilidade da delegação ora tratada.

O problema central que norteou o trabalho consistiu em identificar em que medida o STF entende ser constitucional a delegação do poder de polícia administrativa de fiscalização a entidades privadas, especialmente das ações de prevenção e combate a incêndios aos corpos de bombeiros voluntários.

Nesse contexto, o estudo foi pautado na premissa de que o sistema jurídico pátrio não acolhe a delegação em comento e que, por conseguinte, eventual ação fiscalizatória promovida por corpos de bombeiros voluntários ocorre de forma irregular, por inconstitucionalidade do ato delegatório.

Justifica-se o presente trabalho em razão da importância das medidas de segurança contra incêndios nos estabelecimentos, edificações e locais destinados à reunião de público, especialmente considerando que, com o aumento da complexidade urbana, o risco de incêndios e desastres tornou-se figura frequente no cotidiano das cidades e da população. Assim, compreender se a delegação para os corpos de bombeiros voluntários exercerem o poder de polícia administrativa encontra respaldo no entendimento do STF é de suma relevância para avaliar a validade dos atos fiscalizatórios emanados por tais entidades.

2 DESENVOLVIMENTO

Pautado no cenário apresentado na seção anterior, este estudo constitui uma revisão narrativa de literatura, que se desenvolveu através de pesquisas na internet, em bibliotecas públicas e no acervo pessoal do autor, objetivando obter os recursos necessários para a realização da análise sobre a possibilidade de delegação do poder de polícia administrativa em matéria de segurança contra incêndio a entidades privadas, em especial, a corpos de bombeiros voluntários.

Para tanto, a pesquisa restringiu-se a fundamentos constitucionais brasileiros, utilizando-se como parâmetro a Constituição da República Federativa do Brasil (Brasil, 1988), além da jurisprudência do STF, que é a Corte Suprema da República e, por recair sobre o referido órgão jurisdicional a decisão final em matérias de relevância constitucional.

2.1 O poder de polícia administrativa

O poder de polícia pode ser superficialmente definido como a faculdade conferida ao Estado de impor limites aos direitos e liberdades em benefício da coletividade. Esse conceito é identificado pela doutrina como o poder de polícia em sentido amplo (Meirelles, 2016, p. 152). As restrições ao exercício de direito decorrem da edição de leis, uma vez que, conforme prescreve o artigo 5º, inciso II da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, “ninguém será obrigado a fazer ou deixar de fazer alguma coisa senão em virtude de lei” (Brasil, 1988).

Já em sentido estrito, o poder de polícia refere-se à atividade da Administração Pública atuar restringindo direitos e liberdades, daí derivando o termo poder de polícia administrativa (Carvalho Filho, 2015, p. 76). Nesse sentido, o artigo 78 do Código Tributário Nacional apresenta o clássico conceito para o instituto:

Art. 78. Considera-se poder de polícia atividade da administração pública que, limitando ou disciplinando direito, interesse ou liberdade, regula a prática de ato ou abstenção de fato, em razão de interesse público concernente à segurança, à higiene, à ordem, aos costumes, à disciplina da produção e do mercado, ao exercício de atividades econômicas dependentes de concessão ou autorização do Poder Público, à tranqüilidade pública ou ao respeito à propriedade e aos direitos individuais ou coletivos (Brasil, 1966).

Conforme os ensinamentos do constitucionalista Alexandre de Moraes, o poder de polícia administrativa significa

[...] a faculdade concedida à Administração Pública para restringir e condicionar o uso e gozo de bens, atividades e direitos individuais, em benefício da coletividade ou do próprio Estado, em busca da preservação da ordem pública e do estabelecimento de regras de conduta necessárias e suficientes para evitar conflitos e compatibilizar direitos. A competência para o exercício do poder de polícia segue a distribuição constitucional das competências administrativas, com base no princípio da predominância do interesse; pode, porém, ser cumulativa quando determinadas atividades interessarem simultaneamente aos três níveis de entes federativos (Moraes, 2014).

Portanto, o poder de polícia administrativa é exercido pelos órgãos pertencentes à Administração Pública, que, visando alcançar o interesse coletivo, atuam de forma legítima restringindo o exercício de direitos e de liberdades individuais e coletivos. Ainda sobre o tema, é necessário apresentar a diferenciação existente entre a polícia-corporação e a polícia-função:

Apenas com o intuito de evitar possíveis dúvidas em decorrência da identidade de vocábulos, vale a pena realçar que não há como confundir polícia-função com polícia-corporação: aquela é a função estatal propriamente dita e deve ser interpretada sob o aspecto material, indicando atividade administrativa; esta, contudo, corresponde à ideia de órgão administrativo, integrado nos sistemas de segurança pública e incumbido de prevenir os delitos e as condutas ofensivas à ordem pública, razão por que deve ser vista sob o aspecto subjetivo (ou formal). A polícia-corporação executa frequentemente funções de polícia administrativa, mas a polícia-função, ou seja, a atividade oriunda do poder de polícia, é exercida por outros órgãos administrativos além da corporação policial (Carvalho Filho, 2015, p. 76).

Enfim, a distinção acima apresentada é bastante relevante para a compreensão deste trabalho, que não versa sobre as corporações voltadas às ações de polícia ostensiva e judiciária, mas, sim, sobre a função estatal administrativa.

2.1.1 Características do poder de polícia administrativa

Diante das ações do Estado relativas ao exercício do poder de polícia administrativa, a Administração Pública pode editar atos segundo duas perspectivas:

Em primeiro lugar, pode editar atos normativos, que têm como característica o seu conteúdo genérico, abstrato e impessoal, qualificando-se, por conseguinte, como atos dotados de amplo círculo de abrangência. Nesse caso, as restrições são perpetradas por meio de decretos, regulamentos, portarias, resoluções, instruções e outros de idêntico conteúdo.

Além desses, pode criar também atos concretos, estes preordenados a determinados indivíduos plenamente identificados, como são, por exemplo, os veiculados por atos sancionatórios, como a multa, e por atos de consentimentos, como as licenças e autorizações.

Se o Poder Público pretende regular, por exemplo, o desempenho de profissão, ou edificações, editará atos normativos. Quando, ao revés, interdita um estabelecimento ou concede autorização para porte de arma, pratica atos concretos (Carvalho Filho, 2015, p. 80).

De forma mais específica, o STF divide a teoria do ciclo de polícia em quatro fases, “cada uma correspondendo a um modo de atuação estatal: (i) a ordem de

polícia, (ii) o consentimento de polícia, (iii) a fiscalização de polícia e (iv) a sanção de polícia” (Brasil, 2020a).

A ordem de polícia constitui a elaboração dos atos normativos em sentido amplo, que implicam nas restrições aos direitos e liberdades do administrado, dando ensejo ao exercício do poder de polícia. Por sua vez, o consentimento de polícia diz respeito à anuência da Administração, quando demandada, à prática de determinadas atividades. Manifesta-se, por exemplo, por meio das licenças e autorizações emitidas.

A fiscalização de polícia corresponde à atividade voltada a constatar que determinada conduta coaduna com as ordens de polícia emanadas pela Administração. Já a sanção de polícia concretiza-se por meio da atuação coercitiva da Administração, quando, em atividade de fiscalização de polícia, constata-se o não cumprimento de determinados aspectos da ordem de polícia.

2.1.2 Poder de polícia e as ações de segurança contra incêndio

Corolário do poder de polícia, a segurança contra incêndio no território nacional desenvolve-se como atribuição dos Corpos de Bombeiros Militares, através de legitimação indireta conferida pelo Constituinte Originário, por interpretação sistemática da Carta Política de 1988 associada à legislação infraconstitucional.

Nesse sentido, transcreve-se o artigo 144, § 5º da Constituição Federal:

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

[...]

§ 5º Às polícias militares cabem a polícia ostensiva e a preservação da ordem pública; **aos corpos de bombeiros militares, além das atribuições definidas em lei, incumbe a execução de atividades de defesa civil** (Brasil, 1988, grifo nosso).

Como visto, além da execução de atividades de defesa civil, reservaram-se aos Corpos de Bombeiros Militares as atribuições definidas em lei. Nesse sentido, é oportuno reforçar o contido no artigo 3º, *caput*, da retromencionada Lei Federal nº 13.425/2017, que atribui aos Corpos de Bombeiros as ações de “planejar, analisar, avaliar, vistoriar, aprovar e fiscalizar as medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público” (Brasil, 2017a).

As definições estabelecidas em âmbito nacional são corroboradas regionalmente pelas normas estaduais, a exemplo do que ocorre no Estado de Minas Gerais, cuja Carta Política, em seu artigo 142, inciso II, assim dispõe:

Art. 142 – A Polícia Militar e o Corpo de Bombeiros Militar, forças públicas estaduais, são órgãos permanentes, organizados com base na hierarquia e na disciplina militares e comandados, preferencialmente, por oficial da ativa do último posto, competindo:

[...]

II – ao Corpo de Bombeiros Militar, a coordenação e a execução de ações de defesa civil, a prevenção e combate a incêndio, perícias de incêndio, busca e salvamento e **estabelecimento de normas relativas à segurança das pessoas e de seus bens contra incêndio ou qualquer tipo de catástrofe** (Minas Gerais, 1989, grifo nosso).

No mesmo sentido, a Lei de Organização Básica do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais estabelece que:

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

[...]

III - coordenar a elaboração de normas relativas à segurança das pessoas e dos seus bens contra incêndios e pânico e outras previstas em lei, no Estado (Minas Gerais, 1999).

De forma ainda mais específica, há mais de 20 anos foi editada a Lei Estadual nº 14.130, de 19 de dezembro de 2001, que dispõe sobre a prevenção contra incêndio e pânico no Estado de Minas Gerais e dá outras providências. O artigo 2º da referida lei apresenta as diversas manifestações das fases do ciclo de polícia atribuídas ao Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG), conforme transcrito a seguir:

Art. 2º - Para os fins do artigo 1º, o Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais - CBMMG -, no exercício da competência que lhe é atribuída no inciso I do art. 3º da Lei Complementar nº 54, de 13 de dezembro de 1999, desenvolverá as seguintes ações:

I - análise e aprovação do sistema de prevenção e combate a incêndio e pânico;

II - planejamento, coordenação e execução das atividades de vistoria de prevenção a incêndio e pânico nos locais de que trata esta lei;

III - estabelecimento de normas técnicas relativas à segurança das pessoas e seus bens contra incêndio ou qualquer tipo de catástrofe;

IV - aplicação de sanções administrativas nos casos previstos em lei.

Parágrafo único. As normas técnicas previstas no inciso III do “caput” deste artigo incluirão instruções para a instalação de equipamento para detectar e prevenir vazamento de gás (Minas Gerais, 2001).

Embora tenha sido utilizado o exemplo do Estado de Minas Gerais, as disposições afetas às atribuições dos Corpos de Bombeiros Militares em matéria de segurança contra incêndios se repetem em todo o território nacional. Como exemplo, são citados os quatro maiores estados da Federação segundo o critério populacional, sendo eles, São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Bahia (IBGE, 2021).

O Código Estadual de Proteção Contra Incêndios e Emergências paulista dispõe da seguinte forma:

Artigo 1º - Fica instituído o Código Estadual de Proteção Contra Incêndios e Emergências com o objetivo de sistematizar normas e controles para a proteção da vida humana, do meio ambiente e do patrimônio, estabelecendo padrões mínimos de prevenção e proteção contra incêndios e emergências, bem como fixar a competência e atribuições dos órgãos encarregados pelo seu cumprimento e fiscalização, facilitando a atuação integrada de órgãos e entidades.

[...]

Artigo 4º - O Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo - CBPMESP, instituição permanente, organizada com base na hierarquia e na disciplina, em conformidade com as disposições previstas na legislação vigente, destina-se a realizar serviços e atividades de bombeiros no território do Estado de São Paulo.

Artigo 5º - Compete ao CBPMESP:

[...]

VII - planejar, coordenar e executar as atividades de análise de projetos e fiscalização das instalações e áreas de risco concernentes ao Serviço (São Paulo, 2015).

A legislação fluminense, embora mais antiga, não se furtou a prever o Corpo de Bombeiros estadual como órgão responsável pela fiscalização das medidas de segurança contra incêndios naquela Unidade da Federação:

Art. 1º - Compete ao Corpo de Bombeiros do Estado do Rio de Janeiro, o estudo, o planejamento, a fiscalização e a execução das normas que disciplinam a segurança das pessoas e dos seus bens, contra incêndio e pânico em todo o Estado do Rio de Janeiro, na forma do disposto neste decreto-lei e em sua regulamentação (Rio de Janeiro, 1975).

O Estado da Bahia também dispõe sobre a competência do seu Corpo de Bombeiros Militar, no sentido de exercer o poder de polícia administrativa no território baiano:

Art. 4º - Compete ao Corpo de Bombeiros Militar da Bahia planejar, normatizar, analisar, aprovar e fiscalizar o cumprimento das disposições normativas sobre segurança contra incêndio e pânico nas edificações e áreas de risco no Estado (Bahia, 2013).

Como visto, as legislações estaduais são convergentes em relação às competências dos Corpos de Bombeiros Militares para exercerem o poder de polícia em matérias de segurança contra incêndio, o que, invariavelmente, ocorre por meio da imposição de normas e da fiscalização com vistas à redução dos riscos de incêndio e dos seus efeitos.

2.2 As entidades que atuam na segurança contra incêndio

Uma vez que este estudo é voltado à análise da constitucionalidade sobre a delegação do exercício do poder de polícia a agentes privados, apresentam-se a seguir, características básicas das entidades que exercem ou que potencialmente podem vir a realizar a fiscalização das medidas de segurança contra incêndio no Brasil.

2.2.1 Os Corpos de Bombeiros Militares

Os Corpos de Bombeiros Militares são instituições militares pertencentes à administração direta dos Estados e do Distrito Federal, sendo desprovidos, portanto, de personalidade jurídica (Cunha Júnior, 2012 p. 952). Atuam, conforme o aludido artigo 144 da Constituição da República Federativa do Brasil, na execução de atividades de defesa civil, além de outras previstas em lei, e também de acordo com as constituições dos Estados membros (Brasil, 1988).

A constituição do Estado de Minas Gerais, por exemplo, estabelece ao Corpo de Bombeiros Militar, dentre outras atribuições, a prevenção e combate a incêndio e o estabelecimento de normas relativas à segurança das pessoas e de seus bens contra incêndio ou qualquer tipo de catástrofe (Minas Gerais, 1989). Seus integrantes são militares estaduais, conforme dispõe o *caput* do artigo 42 da Carta Política de 1988:

Art. 42 Os membros das Polícias Militares e Corpos de Bombeiros Militares, instituições organizadas com base na hierarquia e disciplina, são militares dos Estados, do Distrito Federal e dos Territórios (Brasil, 1988).

Em vista disso, os militares pertencentes aos Corpos de Bombeiros Militares são agentes públicos, não restando dúvidas quanto à possibilidade de tal categoria

exercer o poder de polícia administrativa, inclusive as relativas à segurança contra incêndio. Nesse sentido, o artigo 3º, *caput*, da Lei Federal nº 13.425/2017 é bastante claro ao atribuir aos Corpos de Bombeiros Militares o poder de polícia afeto à segurança contra incêndio:

Art. 3º Cabe ao Corpo de Bombeiros Militar planejar, analisar, avaliar, vistoriar, aprovar e fiscalizar as medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público, sem prejuízo das prerrogativas municipais no controle das edificações e do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano e das atribuições dos profissionais responsáveis pelos respectivos projetos.
§ 1º Inclui-se nas atividades de fiscalização previstas no caput deste artigo a aplicação de advertência, multa, interdição e embargo, na forma da legislação estadual pertinente (Brasil, 2017a).

Todavia, essa atribuição não é exclusiva, podendo ser exercida também pelos municípios em algumas ocasiões e de forma subsidiária, conforme mostrado na subseção seguinte.

2.2.2 Os municípios

Os municípios são pessoas jurídicas de direito público interno, dotados de personalidade jurídica, gozando de autonomia enquanto entes federados (Cunha Júnior, 2012, p. 929). Quanto ao exercício do poder de polícia administrativa em matéria de segurança contra incêndio, embora a atribuição primária seja afeta aos Corpos de Bombeiros Militares, os municípios foram legitimados subsidiariamente a exercerem algumas atividades.

Cita-se, como exemplo, a elaboração de normas especiais nos termos do artigo 2º, *caput*, da Lei Federal nº 13.425/2017:

Art. 2º O planejamento urbano a cargo dos Municípios deverá observar normas especiais de prevenção e combate a incêndio e a desastres para locais de grande concentração e circulação de pessoas, editadas pelo poder público municipal, respeitada a legislação estadual pertinente ao tema (Brasil, 2017a).

Conforme o dispositivo acima, os municípios, por meio do seu planejamento urbano, devem emitir normas especiais de prevenção e combate a incêndio e desastres, observadas as normas estaduais, nelas incluídas as normas expedidas pelos Corpos de Bombeiros Militares. Constitui, portanto, expressão do caráter normativo do poder de polícia exercido pelos referidos entes federados.

Outra hipótese de autorização em que o município pode exercer o poder de polícia refere-se à ocasião em que o Corpo de Bombeiros Militar se apresentar impossibilitado de realizar a vistoria para emissão do laudo necessário ao licenciamento de estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público. Nesse caso, o município pode vistoriar o local por meio de sua equipe técnica com treinamento em prevenção e combate a incêndios e emergências, consoante o §1º do artigo 4º da Lei Federal nº 13.425/2017:

Art. 4º O processo de aprovação da construção, instalação, reforma, ocupação ou uso de estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público perante o poder público municipal, voltado à emissão de alvará de licença ou autorização, ou documento equivalente, deverá observar:

[...]

§ 1º Nos Municípios onde não houver possibilidade de realização de vistoria in loco pelo Corpo de Bombeiros Militar, a emissão do laudo referido no inciso V do caput deste artigo fica a cargo da equipe técnica da prefeitura municipal com treinamento em prevenção e combate a incêndio e a emergências, mediante o convênio referido no § 2º do art. 3º desta Lei (Brasil, 2017a).

De acordo com as hipóteses acima, restaram demonstradas as atribuições, em caráter secundário, conferidas aos municípios em matéria de segurança contra incêndio.

2.2.3 Os corpos de bombeiros voluntários

Os corpos de bombeiros voluntários são organizações constituídas sob a forma de associações, que, por sua vez, são pessoas jurídicas de direito privado, consoante o artigo 44 do Código Civil:

Art. 44. São pessoas jurídicas de direito privado:

I - as associações;

II - as sociedades;

III - as fundações.

IV - as organizações religiosas;

V - os partidos políticos (Brasil, 2002, grifo nosso).

No mesmo *codex* civil, o *caput* do artigo 53 é mais específico em relação às associações, ao estabelecer que “constituem-se as associações pela união de pessoas que se organizem para fins não econômicos” (Brasil, 2002). Conclui-se, portanto, que as associações se caracterizam por serem organizações de direito

privado, sem fins econômicos, compostas por pessoas reunidas com os mesmos propósitos.

Uma vez constituídos sob a forma de associações privadas, os corpos de bombeiros voluntários manifestam-se como entidades formalmente constituídas com objetivos de realização de atividades similares às exercidas pelos Corpos de Bombeiros Militares no que tange ao combate a incêndios, resgates e salvamentos. São organizações relativamente comuns nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, questão explicada pela colonização, tendo em vista a existência de corporações voluntárias de bombeiros em alguns países do continente europeu (Valle, 1999).

Quanto às ações desenvolvidas pelos bombeiros voluntários, o Ministro Dias Toffoli, durante o julgamento da Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADI) 5354, na qual é discutido o exercício do poder de polícia administrativa por bombeiros voluntários do Estado de Santa Catarina, expôs seu entendimento:

São, portanto, várias as funções que podem ser desempenhadas pelos bombeiros voluntários. A título de exemplo cito as seguintes: combate a incêndios em geral, prestação de atendimento a vítimas de acidentes, prestação de atendimento a vítimas de mal súbito, transporte de pessoas acidentadas, salvamento em altura, captura de animais selvagens e peçonhentos, corte de árvores, suporte em eventos, resgate aquático, partos emergenciais, transporte de água durante a estiagem, busca de pessoas desaparecidas, palestras preventivas, campanhas educacionais, treinamento de brigadas de incêndio, auxílio em desabamentos, alagamentos e enchentes, bem como em destelhamentos e vendavais (Brasil, 2022a).

E ainda,

Vê-se, portanto, que seja pela atividade que exercem, seja pela forma como se associam com o Poder Público para exercê-la, os corpos de bombeiros voluntários configuram-se como verdadeiros serviços auxiliares dos corpos de bombeiros militares (Brasil, 2022a).

Feitas tais considerações, observa-se que os voluntários, onde existem, atuam em ação complementar aos Corpos de Bombeiros Militares, embora não haja consenso sobre as atividades possíveis de serem realizadas pelos bombeiros privados.

Outro aspecto que merece ser esclarecido é o caráter voluntário do serviço. Em princípio, ao se deparar com tal terminologia, o leitor tende a acreditar que os corpos de bombeiros voluntários são compostos por pessoas que, por altruísmo, se

doam para auxiliar ao próximo. Também existe uma tendência em se admitir que os recursos utilizados pelas entidades são de origem privada, decorrentes de doações. Valle (1999), em sua dissertação apresentada ao programa de mestrado em Administração Pública da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, apresenta importante informação a respeito:

Necessário esclarecer que as pessoas componentes dessas organizações não são, geralmente, voluntários, nem todos os meios são doados pela comunidade. Grande parte dos recursos, principalmente os necessários para a manutenção das instalações, são providos pelas Prefeituras Municipais (Valle, 1999).

Por mais contraditório que possa parecer, diversos bombeiros voluntários recebem remuneração para atuar. Tal afirmação encontra respaldo até mesmo em ações judiciais que tramitaram na Justiça do Trabalho, que acabaram reconhecendo o direito de bombeiros voluntários receberem adicional periculosidade sobre seus vencimentos. Por óbvio que, se fossem realmente voluntários, os obreiros não teriam buscado o Poder Judiciário para terem seus direitos assegurados, considerando que o referido adicional incide sobre a remuneração do empregado.

Como forma de exemplificar a questão, transcreve-se trecho do acórdão proferido pelo Tribunal Superior do Trabalho quando da análise de recurso interposto contra decisão do Tribunal Regional do Trabalho, que havia negado direito do bombeiro voluntário pertencente à Sociedade Corpo de Bombeiros Voluntários de Joinville (SC) receber o adicional de periculosidade pretendido:

Portanto, não há que se excluir o direito do reclamante em face da natureza jurídica da empresa, aqui recorrida, na medida em que esta atua fornecendo serviço – no qual atuava o reclamante - de prevenção e auxílio no combate a incêndio. O fato da reclamada se tratar de associação sem fins lucrativos de utilidade pública não exsurge como óbice ao implemento das normas trabalhistas, em especial aquelas que digam respeito à segurança, saúde e medicina do trabalho (Brasil, 2017b).

Como visto, a Sociedade Corpo de Bombeiros Voluntários de Joinville possui em seus quadros funcionários que exercem atividade remunerada de prevenção e auxílio no combate a incêndio, descaracterizando a condição voluntária do serviço.

Outra decisão judicial que reforça a tese acima apresentada se refere ao serviço prestado pelo Corpo de Bombeiros Voluntário de Jaraguá do Sul (SC), na qual o próprio magistrado desconstrói a tese de ser voluntário o serviço prestado:

Neste contexto, não obstante a adoção pela reclamada da denominação de “bombeiros voluntários”, forçoso reconhecer que as atividades desenvolvidas pelos substituídos não se enquadram como voluntárias, haja vista que, consoante dispõe a Lei nº 9.608/1998, que regulamenta o serviço voluntário, indissociável a atividade não remunerada, situação distinta dos substituídos processuais, que se tratam, em verdade, de empregados (ou ex-empregados) da reclamada, sendo certo, portanto, que exercem (exerciam) atividade remunerada e habitual, com personalidade e subordinação, ou sejam, como empregados contratados (Brasil, 2019).

Pelos exemplos acima apresentados, fica bastante nítido que a denominação utilizada pelos corpos de bombeiros voluntários não coaduna integralmente com a realidade. Mesmo sendo admitido, na melhor das hipóteses, que se tratam de casos isolados, os exemplos acima já são suficientes para descaracterizar a atividade voluntária, que semanticamente remete a um serviço absolutamente desprovido de remuneração.

Outro aspecto que merece atenção é que, por se tratarem de atores privados, sem sujeição aos princípios que norteiam a Administração Pública, são carentes da estabilidade que gozam os bombeiros militares, fator que pode impactar na autonomia necessária para atuação de forma isenta durante as fiscalizações, diante das pressões exercidas pelo poder econômico interessado nas liberações dos empreendimentos.

2.3 O entendimento do STF quanto à delegação do poder de polícia a agentes privados

Por muito tempo perdurou na doutrina e jurisprudência do STF o entendimento de que o exercício do poder de polícia seria atividade típica de Estado e, por isso, indelegável à iniciativa privada. Como fundamento para concluir pela indelegabilidade do exercício do poder de polícia a pessoas jurídicas de direito privado, é de extrema importância apresentar os alicerces que sustentam o entendimento da Suprema Corte a esse respeito:

A lógica da indelegabilidade do exercício do poder de polícia a pessoas jurídicas de direito privado se fundamenta, basicamente, em quatro pilares argumentativos: (i) ausência de autorização constitucional; (ii) indispensabilidade da estabilidade do serviço público para o seu exercício; (iii) impossibilidade de delegação da prerrogativa da coercibilidade, atributo intrínseco ao poder de polícia, por ser atividade típica de Estado, e (iv) incompatibilidade da função de polícia com finalidade lucrativa (Brasil, 2020a).

Apesar da solidez argumentativa apresentada pelo STF, percebe-se que, ao longo dos anos, houve uma flexibilização da questão, sendo mitigada a hipótese de delegabilidade. Nesse sentido, demonstra-se nas subseções a seguir, por meio de julgados relevantes para este estudo, uma breve perspectiva evolutiva da jurisprudência do Tribunal quanto ao tema.

2.3.1 Ação Direta de Inconstitucionalidade 1.717/DF

A ADI 1.717 apresenta-se como um clássico julgamento sobre a matéria. Quando da sua propositura, eram questionados o artigo 58, *caput* e parágrafos 1º ao 8º da Lei Federal nº 9.649/1998, que conferiam aos conselhos profissionais natureza jurídica de direito privado, mantendo, contudo, as atribuições de agentes fiscalizadores de profissões, como pode ser constatado a seguir:

Art. 58. Os serviços de fiscalização de profissões regulamentadas serão exercidos em caráter privado, por delegação do poder público, mediante autorização legislativa.

§ 1º A organização, a estrutura e o funcionamento dos conselhos de fiscalização de profissões regulamentadas serão disciplinados mediante decisão do plenário do conselho federal da respectiva profissão, garantindo-se que na composição deste estejam representados todos seus conselhos regionais.

§ 2º Os conselhos de fiscalização de profissões regulamentadas, dotados de personalidade jurídica de direito privado, não manterão com os órgãos da Administração Pública qualquer vínculo funcional ou hierárquico.

§ 3º Os empregados dos conselhos de fiscalização de profissões regulamentadas são regidos pela legislação trabalhista, sendo vedada qualquer forma de transposição, transferência ou deslocamento para o quadro da Administração Pública direta ou indireta.

§ 4º Os conselhos de fiscalização de profissões regulamentadas são autorizados a fixar, cobrar e executar as contribuições anuais devidas por pessoas físicas e jurídicas, bem como preços de serviços e multas, que constituirão receitas próprias, considerando-se título executivo extrajudicial a certidão relativa aos créditos decorrentes.

§ 5º O controle das atividades financeiras e administrativas dos conselhos de fiscalização de profissões regulamentadas será realizado pelos seus órgãos internos, devendo os conselhos regionais prestar contas, anualmente, ao conselho federal da respectiva profissão, e estes aos conselhos regionais.

§ 6º Os conselhos de fiscalização de profissões regulamentadas, por constituírem serviço público, gozam de imunidade tributária total em relação aos seus bens, rendas e serviços.

§ 7º Os conselhos de fiscalização de profissões regulamentadas promoverão, até 30 de junho de 1998, a adaptação de seus estatutos e regimentos ao estabelecido neste artigo.

§ 8º Compete à Justiça Federal a apreciação das controvérsias que envolvam os conselhos de fiscalização de profissões regulamentadas, quando no exercício dos serviços a eles delegados, conforme disposto no *caput* (Brasil, 1998).

Por contrariar a jurisprudência assentada no STF, do julgamento da ADI, decorreu a seguinte ementa:

DIREITO CONSTITUCIONAL E ADMINISTRATIVO. AÇÃO DIRETA DE INCONSTITUCIONALIDADE DO ART. 58 E SEUS PARÁGRAFOS DA LEI FEDERAL Nº 9.649, DE 27.05.1998, QUE TRATAM DOS SERVIÇOS DE FISCALIZAÇÃO DE PROFISSÕES REGULAMENTADAS.

1. Estando prejudicada a Ação, quanto ao § 3º do art. 58 da Lei nº 9.649, de 27.05.1998, como já decidiu o Plenário, quando apreciou o pedido de medida cautelar, a Ação Direta é julgada procedente, quanto ao mais, declarando-se a inconstitucionalidade do "caput" e dos § 1º, 2º, 4º, 5º, 6º, 7º e 8º do mesmo art. 58.

2. Isso porque a interpretação conjugada dos artigos 5º, XIII, 22, XVI, 21, XXIV, 70, parágrafo único, 149 e 175 da Constituição Federal, leva à conclusão, no sentido da indelegabilidade, a uma entidade privada, de atividade típica de Estado, que abrange até poder de polícia, de tributar e de punir, no que concerne ao exercício de atividades profissionais regulamentadas, como ocorre com os dispositivos impugnados.

3. Decisão unânime (Brasil, 2002).

Como visto, a decisão foi unânime no sentido de declarar a inconstitucionalidade dos dispositivos mencionados, não apresentando grandes novidades no entendimento que pairava naquela Corte, sendo reforçada a indelegabilidade da entidade privada de atividade típica de Estado, inclusive do poder de polícia.

2.3.2 Recurso Extraordinário 633.782/MG

Em julgamento emblemático, situação bastante específica foi levada ao STF. Na ocasião, era questionada a delegação do poder de polícia de trânsito à Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte S/A – BH Trans, por meio de Recurso Extraordinário (RE) 633.782/MG (Brasil, 2020a).

Como dito, em que pese a remansosa jurisprudência sobre a vedação do exercício do poder de polícia por agentes privados, o Supremo Tribunal Federal revisitou o tema e acabou por decidir de forma diversa ao entendimento que vigia até então. A reviravolta ocorreu quando do julgamento do RE 633.782/MG, em que foi discutida a delegação para a aplicação de multas de trânsito realizada pelo Município de Belo Horizonte à Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte S/A – BH Trans, pessoa jurídica de direito privado com capital majoritariamente pertencente ao Município de Belo Horizonte.

Do *leading case*, do qual derivou o Tema de Repercussão Geral 532, ficou assentado que

É constitucional a delegação do poder de polícia, por meio de lei, a pessoas jurídicas de direito privado integrantes da Administração Pública indireta de capital social majoritariamente público que prestem exclusivamente serviço público de atuação própria do Estado e em regime não concorrencial (Brasil, 2020b).

A decisão, portanto, reflete situação específica que envolve pessoa jurídica de direito privado pertencente à Administração Pública indireta e com capital majoritariamente estatal. Além do requisito subjetivo, outras premissas também foram apresentadas, sendo elas o exercício exclusivo de serviços públicos próprios e a inexistência de regime concorrencial.

Excepcionada a situação anterior, permanece vigente a tese da indelegabilidade do poder de polícia a pessoas jurídicas de direito privado.

2.3.3 Ação Direta de Inconstitucionalidade 5.354/SC

De maneira diversa à delegação promovida pelo Município de Belo Horizonte, o Estado de Santa Catarina editou a Emenda à Constituição nº 60, inovando no ordenamento jurídico quanto à possibilidade de órgãos privados (corpos de bombeiros voluntários) exercerem atividades de verificação e certificação de estabelecimentos, edificações e locais de reunião de público quanto ao atendimento às normas de segurança contra incêndio, nos seguintes termos:

Art. 1º O art. 112 da Constituição do Estado de Santa Catarina, acrescido de parágrafo único, passa a vigorar com a seguinte redação:

“Art. 112. Compete ao Município:

[...]

Parágrafo único. No exercício da competência de fiscalização de projetos, edificações e obras nos respectivos territórios, os Municípios poderão, nos termos de lei local, celebrar convênios com os corpos de bombeiros voluntários legalmente constituídos até maio de 2012, para fins de verificação e certificação do atendimento às normas de segurança contra incêndio.”

Art. 2º Esta Emenda Constitucional entra em vigor na data de sua publicação (Santa Catarina, 2012).

Para atingir o fim objetivado pelo constituinte catarinense, posteriormente, foi editada a Lei Estadual nº 16.157/2013, que concretizou a delegação do poder de polícia em matéria de segurança contra incêndio aos corpos de bombeiros

voluntários, conforme verifica-se no artigo 12, *caput*, combinado com o parágrafo 1º do mesmo artigo:

Art. 12. Considera-se infração administrativa toda ação ou omissão que viole as regras jurídicas e técnicas concernentes às medidas de segurança e prevenção a incêndios e pânico.

§ 1º São autoridades competentes para lavrar autos de infração e responsáveis pelas vistorias e fiscalizações os bombeiros militares e os Municípios, podendo os Municípios delegar competência aos bombeiros voluntários (Santa Catarina, 2013).

Pela conjugação dos dispositivos transcritos anteriormente, observa-se que o Estado de Santa Catarina estabeleceu a possibilidade de delegação do poder de polícia relativa à segurança contra incêndios pelos municípios aos corpos de bombeiros voluntários.

Diante dessa realidade, fora ajuizada pelo Procurador-Geral da República, no ano de 2015, a ADI 5.354/SC, cuja relatoria foi distribuída ao Ministro Dias Toffoli. Decorridos cerca de sete anos, em 1º de abril de 2022 iniciou-se o julgamento da demanda, que até a apresentação do artigo, ocorrida no final do ano de 2022, ainda não havia sido finalizado. Até então, 4 dos 11 ministros haviam votado, sendo eles, o próprio relator, Ministro Dias Toffoli, Ministro Gilmar Mendes, Ministra Cármen Lúcia e Ministro Ricardo Lewandowski. Já o Ministro Alexandre de Moraes alegou impedimento. Todos os votos até então proferidos acompanharam o do relator, no sentido de declarar a inconstitucionalidade dos dispositivos da legislação do Estado de Santa Catarina que permitem a delegação do poder de polícia aos corpos de bombeiros voluntários.

Importante ressaltar que, ainda que fosse admitida a atuação dos corpos de bombeiros voluntários, sendo os municípios os agentes delegantes, o ato de delegação não poderia superar a própria competência do ente municipal, que, conforme demonstrado anteriormente, é restrita em matéria de segurança contra incêndio, não contemplando todos os atos previstos na legislação regente.

De forma superveniente à apresentação do artigo, que, como dito, foi realizada no final do ano de 2022, o STF retomou, já no ano de 2023, o julgamento da ação. Após a devolução dos autos pelo Ministro André Mendonça, que havia pedido vistas, o processo retornou ao Plenário Virtual em 16 de junho de 2023, sendo confirmada, por unanimidade, a tendência que se iniciara no ano anterior, por meio do voto do relator, Ministro Dias Toffoli (Brasil, 2023a).

Ressalta-se que após, a publicação do acórdão, foram opostos embargos de declaração pelo Governador do Estado de Santa Catarina, através do qual requereu-se a modulação dos efeitos da decisão, de forma a permitir que as ações exercidas pelos voluntários naquele estado perdurassem por mais 12 meses, a fim de permitir a conformação da estrutura do Corpo de Bombeiros Militar à nova realidade. Do pleito resultou o julgamento unânime, no sentido de se estender por mais um ano, a contar da data de publicação do acórdão, a validade dos atos relativos ao poder de polícia administrativa praticados pelos corpos de bombeiros voluntários de Santa Catarina (Brasil, 2023b).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme buscou-se demonstrar ao longo deste trabalho, a fiscalização relativa à segurança contra incêndio constitui importante atividade realizada pelo Estado, por meio dos Corpos de Bombeiros Militares, uma vez que implica em garantia da segurança dos estabelecimentos, edificações e locais de reunião de público.

A possibilidade de delegação do poder de polícia a corpos de bombeiros voluntários, pelas diversas razões expostas, apresenta-se inadequada e inconstitucional. A uma, porque os municípios possuem competência subsidiária em questões de segurança contra incêndio, atuando em hipóteses específicas conforme demonstrado, não sendo lícito a eles, delegar funções que não lhes são atribuídas. A duas, porque a delegação para exercício do poder de polícia a ente privado somente é reconhecida constitucional quando realizada de acordo com o entendimento do STF exposto pelo Tema de Repercussão Geral 532 (Brasil, 2020b).

Entende-se, portanto, que qualquer outra hipótese de delegação a entidades privadas que não se amoldam aos pressupostos elencados pelo STF incorrerá em vício de inconstitucionalidade. Exemplo claro dessa afirmação é o resultado final do julgamento da ADI 5354/SC, em que, de forma unânime, os Ministros da Suprema Corte decidiram pela inconstitucionalidade das normas catarinenses, confirmando, portanto, a conclusão apresentada pelo autor quando da apresentação deste artigo, antes mesmo do término do julgamento da Ação.

Diante das razões expostas, constata-se a impossibilidade de delegação do poder de polícia administrativa a corpos de bombeiros voluntários, pelo fato de os delegatários serem instituídos sob a forma de associações privadas. Isso porque o STF, ao tratar da possibilidade de delegação do poder de polícia administrativa ao setor privado, estabeleceu ser constitucional o cometimento de tal função estatal somente para órgãos ou entidades “integrantes da Administração Pública indireta de capital social majoritariamente público” (Brasil, 2020b). Dessa forma, por se tratarem de entidades privadas que nem sequer compõem a Administração Pública indireta, a delegação do poder de polícia administrativa em matéria de segurança contra incêndio a corpos de bombeiros voluntários, a exemplo daquela identificada no Estado de Santa Catarina, ocorre em desacordo com a jurisprudência do STF e, por isso, está maculada por vício de inconstitucionalidade, cabendo aos atores legitimados impugnam-las por meio das ações judiciais adequadas a cada caso.

REFERÊNCIAS

BAHIA. **Lei nº 12.929, de 27 de dezembro de 2013**. Dispõe sobre a Segurança Contra Incêndio e Pânico nas edificações e áreas de risco no Estado da Bahia, cria o Fundo Estadual do Corpo de Bombeiros Militar da Bahia - FUNEBOM, altera a Lei nº 6.896, de 28 de julho de 1995, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.cbm.ba.gov.br/sites/default/files/2021-05/lei_no_12.929_de_27_dez_13_-_seguranca_contra_incendio_e_panico_atualizacao_2021.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2022.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 05 out. 1988**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 20 mar. 2022.

BRASIL. **Lei nº 5.172, de 25 de outubro de 1966**. Dispõe sobre o Sistema Tributário Nacional e institui normas gerais de direito tributário aplicáveis à União, Estados e Municípios. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5172compilado.htm>. Acesso em: 20 mar. 2022.

BRASIL. **Lei nº 9.649, de 27 de maio de 1998**. Dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos Ministérios, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9649cons.htm>. Acesso em: 12 set. 2022.

BRASIL. **Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002**. Institui o Código Civil. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10406compilada.htm>. Acesso em: 25 jul. 2022.

BRASIL. **Lei nº 13.425, de 30 de março de 2017**. Estabelece diretrizes gerais sobre medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público; altera as Leis nº s 8.078, de 11 de setembro de 1990, e 10.406, de 10 de janeiro de 2002 – Código Civil; e dá outras providências. Brasília/DF, 2017a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13425.htm>. Acesso em: 20 mar. 2022.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Ação Direta de Inconstitucionalidade 1.771/DF**. Relator: Ministro Sydney Sanches. Brasília, 07 nov. 2002. Disponível em: < <https://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=AC&docID=266741>>. Acesso em: 12 set. 2022.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Ação Direta de Inconstitucionalidade 5.354/SC**. Voto proferido no Plenário Virtual pelo Ministro Dias Toffoli (Relator), em 01 abr. 2022. Disponível em: < <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=4815685#decisoes>>. Acesso em: 15 maio 2022.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Ação Direta de Inconstitucionalidade 5.354/SC**. Relator: Ministro Dias Toffoli. Brasília, 01 ago. 2023. Disponível em: <<https://portal.stf.jus.br/processos/downloadPeca.asp?id=15359724815&ext=.pdf>>. Acesso em: 19 out. 2023.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Embargos de Declaração na Ação Direta de Inconstitucionalidade 5.354/SC**. Relator: Ministro Dias Toffoli. Brasília, 09 out. 2023. Disponível em: < <https://portal.stf.jus.br/processos/downloadTexto.asp?id=5885309&ext=RTF>>. Acesso em: 19 out. 2023.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Recurso Extraordinário 633.782/MG**. Relator: Ministro Luiz Fux. Brasília, 26 out. 2020a. Disponível em: <<https://redir.stf.jus.br/estfvisualizadorpub/jsp/consultarprocessoeletronico/ConsultarProcessoEletronico.jsf?seqobjetoincidente=4005451>>. Acesso em: 24 jul. 2022.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Tema de Repercussão Geral nº 532**. Brasília, 26 out. 2020b. Disponível em: <<https://portal.stf.jus.br/jurisprudenciaRepercussao/tema.asp?num=532>>. Acesso em: 25 jul. 2022.

BRASIL. Tribunal Regional do Trabalho da 9ª Região. 2ª Vara do Trabalho de Jaraguá do Sul/SC. **Processo RTOrd 0002170-89.2013.5.12.0046**. Jaraguá do Sul, 2019. Disponível em: <<http://www.trt12.jus.br/SAP1/DocumentoListar.do?pdsOrigem=AUDIENCIAS&plocalConexao=jaraguadosul&pnrDoc=1865870>>. Acesso em: 26 jul. 2022.

BRASIL. Tribunal Superior do Trabalho. **Processo TST-RR-7476-03.2011.5.12.0016**. Relatora: Min. Maria Helena Mallmann. Brasília, 15 fev. 2017b. Disponível em: <<https://consultadocumento.tst.jus.br/consultaDocumento/acordao.do?anoProclnt=2013&numProclnt=58565&dtaPublicacaoStr=24/02/2017%2007:00:00&nia=6841363>>. Acesso em: 26 jul. 2022.

CARVALHO FILHO, José dos Santos. **Manual de Direito Administrativo**. 28. ed. revista, ampliada e atualizada. São Paulo: Atlas, 2015.

CUNHA JÚNIOR, Dirley da. **Curso de Direito Constitucional**. 6. ed. Revista, ampliada e atualizada. Salvador: Juspodivm, 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas da População enviada ao TCU: tabelas de estimativas para 1º de julho de 2021, atualizadas e enviadas ao TCU após a publicação no DOU**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=resultados>>. Acesso em: 16 nov. 2022.

MEIRELLES, Hely Lopes; FILHO, José Emmanuel Burle. **Direito Administrativo Brasileiro**. 42 ed. São Paulo: Malheiros, 2016.

MINAS GERAIS. Constituição (1989). **Constituição do Estado de Minas Gerais: promulgada em 21 set. 1989**. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/opencms/export/sites/default/consulte/legislacao/Downloads/pdfs/ConstituicaoEstadual.pdf>>. Acesso em: 29 mar. 2022.

MINAS GERAIS. **Lei nº 14.130, de 19 de dezembro de 2001**. Dispõe sobre a prevenção contra incêndio e pânico no estado e dá outras providências. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?ano=2001&num=14130&tipo=LEI>>. Acesso em: 22 jul. 2022.

MINAS GERAIS. **Lei Complementar nº 54, de 13 de dezembro de 1999**. Dispões sobre a organização básica do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais - CBMMG – e dá outras providências. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?ano=1999&num=54&tipo=LCP>>. Acesso em: 18 jul. 2022.

MORAES, Alexandre de. **Direito Constitucional**. 30. ed. revista e atualizada até a EC nº 76/13. São Paulo: Atlas, 2014.

RIO DE JANEIRO. **Decreto-Lei nº 247, de 21 de julho de 1975**. Dispõe sobre a segurança contra incêndio e pânico. Disponível em: <<http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/decest.nsf/c8ea52144c8b5c950325654c00612d63/097a543b0c86218b03256b7a005e89be?OpenDocument&Highlight=0,seguran%C3%A7a,contra,inc%C3%AAndio>>. Acesso em: 21 jul. 2022.

SANTA CATARINA. **Emenda Constitucional nº 60, de 11 de julho de 2012**. Acrescenta o parágrafo único ao art. 112 da Constituição do Estado de Santa

Catarina. Disponível em: < http://leis.alesc.sc.gov.br/html/ec/ec_060_2012.html>. Acesso em: 20 mar. 2022.

SANTA CATARINA. **Lei nº 16.157, de 7 de novembro de 2013.** Dispõe sobre as normas e os requisitos mínimos para a prevenção e segurança contra incêndio e pânico e estabelece outras providências. Disponível em: < http://leis.alesc.sc.gov.br/html/2013/16157_2013_lei.html>. Acesso em: 20 mar. 2022.

SÃO PAULO. **Lei Complementar nº 1.257, de 06 de janeiro de 2015.** Institui o Código estadual de proteção contra Incêndios e Emergências e dá providências correlatas. Disponível em: < <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei.complementar/2015/lei.complementar-1257-06.01.2015.html>>. Acesso em: 21 jul. 2022.

VALLE, Francisco Antônio Mondadori. **Bombeiros Voluntários: novas formas de provisão e de gestão dos serviços de proteção contra sinistros no RS – Estudos de Casos.** Porto Alegre, 1999. Disponível em: < <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/3771/000298574.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 26 jul. 2022.

ARTIGO ORIGINAL

PROJETO BASEADO EM DESEMPENHO POR MEIO DE SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL: METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DE CORPOS TÉCNICOS

Luiz Frederico Barreto Pascoal¹, George Cajaty Barbosa Braga²

1. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais
2. Corpo de Bombeiros Militar de Brasília

RESUMO

Apesar da evolução na discussão sobre a segurança contra incêndio, especialmente no tocante à proteção das saídas de emergência contra os efeitos dos incêndios, o legado de imóveis construídos anteriormente a tais normativas e a construção de novas edificações sem a devida observância dos conceitos de proteção, obriga o Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais a nomear um grupo de estudos, denominado Corpo Técnico, a fim de avaliar adaptações propostas para o atendimento da legislação vigente. Contudo, tal avaliação ocorre de maneira empírica, sem aferição científica ou experimental. A fim de garantir resultados efetivos de proteção, o presente trabalho discute a avaliação dos projetos de adaptação de medidas por meio de projeto baseado em desempenho e, para demonstrar a aplicabilidade do método, apresenta o estudo de caso de edificação anteriormente analisada por Corpo Técnico. O estudo de caso demonstrou que as adaptações propostas melhorariam de sobremaneira as condições de evacuação do prédio para o caso de incêndio no ambiente da garagem. Conclui-se pela aplicabilidade da metodologia para os casos de adaptação de medidas e pela necessidade de aprofundamento de estudos e capacitação de bombeiros e responsáveis técnicos para a utilização de projeto baseado em desempenho e das ferramentas de simulação computacional.

Palavras-chave: projeto baseado em desempenho; simulação computacional; segurança contra incêndio.

PERFORMANCE-BASED DESIGN THROUGH COMPUTER SIMULATION: METHODOLOGY FOR EVALUATING TECHNICAL BODIES

ABSTRACT

Despite the evolution in the discussion on fire safety, especially with regard to the protection of emergency exits against the effects of fire, the legacy of properties built before such regulations and the construction of new buildings without due observance of the concepts of protection, obliges the Minas Gerais Military Fire Brigade to appoint a study group, called the Technical Body, in order to evaluate proposed adaptations to comply with current legislation. However, such assessment occurs empirically, without scientific or experimental assessment. In order to guarantee effective protection results, the present work discusses the evaluation of measures adaptation projects through performance-based design and, to demonstrate the applicability of the method, presents the case study of a building previously analyzed by the Technical Staff. The case study showed that the proposed adaptations would greatly improve the evacuation conditions of the building in the event of a fire in the garage environment. It is concluded by the applicability of the methodology for the cases of adaptation of measures and by the need for in-depth studies and training of firefighters and technicians responsible for the use of performance-based design and computational simulation tools.

Keywords: performance-based design; computational simulation; fire safety.

Recebido em: 02/12/2022
Aprovado em: 07/11/2023

E-mail: frederico.pascoal@bombeiros.mg.gov.br, george.braga@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

A legislação mineira de segurança contra incêndio e pânico completou 20 anos em dezembro de 2021. A lei estadual nº 14.130, de 19 de dezembro de 2001, a exemplo de diversas outras legislações estaduais e municipais pelo Brasil, foi promulgada como resposta a um grande incêndio, na casa de shows “Canecão Mineiro”, ocorrida na cidade de Belo Horizonte em 24 de novembro de 2001 e que vitimou fatalmente 7 pessoas, além de 197 feridos (PASCOAL, 2015).

A partir daí o estado de Minas Gerais possuiria regra única para a proteção das pessoas e seus bens contra incêndios. Antes disso, cada município era responsável por editar as próprias regras, não possuindo o Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) o poder de polícia para garantir o cumprimento, salvo nos casos de municípios previamente conveniados, como foi o caso da capital, Belo Horizonte (MELO, 2002).

Inobstante, a discussão sobre a evacuação de prédios altos em situação de incêndio já era preocupação da comunidade de engenharia e arquitetura no Brasil desde a década de 70, o que pode se verificar pela edição de normas como a NB 208 no ano de 1974 pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e a Norma Regulamentadora 23 no ano de 1978 pelo Ministério do Trabalho, conforme Gill, Negrisola e Oliveira (2008).

Contudo, muitos prédios altos já estavam construídos nas grandes cidades do Brasil, sem a devida observância de tais conceitos (ONO, 2007). Soma-se a isso o fato de que tais normas técnicas não possuem força de lei, salvo se referenciadas por instrumentos legais dos entes da federação, conforme art. 5º da Constituição Federal de 1988¹. Nesse cenário, muitas construções foram edificadas sem as condições mínimas de segurança para garantir o abandono em caso de sinistros, especialmente nos municípios que não criaram normativas referentes à segurança contra incêndio ou que não incorporaram tais conceitos a seus códigos de obras.

Para Ono (2002) *apud* Ono (2007), as edificações antigas precisam ser adaptadas para se adequarem às condições modernas, especialmente no que tange à segurança contra incêndio, contudo, os atuais regulamentos se mostram

¹ Artigo 5º (...) II-ninguém será obrigado a fazer ou deixar de fazer alguma coisa senão em virtude de lei; (BRASIL, 1988, p. 50).

demasiadamente amenos com esses imóveis que, por terem construção anterior aos códigos de segurança, são mais vulneráveis aos incêndios pois apresentam soluções ineficazes.

Nesses casos, para licenciamento de tais edificações junto ao Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, os projetos são submetidos à apreciação do Corpo Técnico (CT), que é um grupo de estudos no âmbito da Segurança Contra Incêndio (SCI), responsável por avaliar propostas e emitir parecer sobre soluções propostas para casos complexos (CBMMG, 2017a).

O CT emite parecer para a homologação do Diretor de Atividades Técnicas, entretanto, a maioria das soluções e adaptações propostas carece de avaliação de efetividade de maneira científica ou experimental, ocorrendo, via de regra, de forma empírica. Assim sendo, temos diversos projetos aprovados, ou seja, chancelados pelo CBMMG, que não garantem (necessariamente) a segurança dos ocupantes das edificações. Fato que, além de expor os ocupantes das edificações aos riscos dos incêndios, pode tornar o CBMMG corresponsável em caso de sinistros com vítimas.

A proteção à vida é o objetivo principal dos Corpos de Bombeiros e assume caráter preventivo por meio dos serviços de segurança contra incêndio. Neste mister, garantir a possibilidade de evacuação de prédios em decorrência de incêndios torna-se fator primordial, sendo a norma ABNT NBR 9077 considerada fundamental para operadores da atividade (CLARET e MATTEDI, 2011).

Inobstante, levantamento realizado junto à Diretoria de Atividades Técnicas (DAT) do CBMMG, mostra que 221 (44%) dos 501 projetos analisados em sede de Corpo Técnico no ano de 2021, ou seja, que necessitam de adoção de medidas alternativas por não cumprirem os requisitos prescritivos, tiveram origem nas saídas de emergência.

Diante desse contexto, o problema da pesquisa pode ser expresso por meio da questão: como avaliar a segurança contra incêndio das edificações que não atendem as medidas exigidas pelas normas prescritivas atuais?

Como resposta à pergunta, traçamos a hipótese de que a avaliação de desempenho por meio de simulação computacional nos projetos de segurança contra incêndio é um método capaz e viável para garantir a melhor condição de segurança nesses casos.

1.1 Projeto baseado em desempenho (PBD)

O conceito de projeto baseado em desempenho, ou Performance-based design (PBD), bastante difundido em outras partes do mundo, onde já existem códigos de projetos baseados em desempenho utilizados como alternativa às normas prescritivas, ainda se mostra pouco difundido no Brasil (GOUVEIA; SOUZA, 2008).

Tal metodologia considera as características da edificação, atividades nela exercidas e as exigências dos ocupantes, para definir medidas de segurança que melhor atendam ao projeto. Ainda, permite maiores adaptações em relação aos modelos prescritivos, haja vista que transforma objetivos de desempenho mensuráveis, inicialmente definidos, em dados que permitam avaliar a resposta dos sistemas de segurança ou da estrutura (MATTEDI, 2005).

Para Claret e Mattedi (2011), a principal dificuldade para a adoção desse modelo repousa, inicialmente, em dois problemas: A formação e cultura dos profissionais (operadores) da segurança contra incêndio, além da pouca disponibilidade de instrumentos técnicos para avaliação do desempenho.

Teoria anteriormente apresentada por Ono (2007), que sustenta que mesmo sendo requisito básico de desempenho de projeto, a segurança contra incêndio é muito pouco abordada nos currículos dos cursos de engenharia e arquitetura, tornando pequeno o número de profissionais que compreendem as implicações de se projetar uma edificação segura, tanto à luz da legislação prescritiva, mas, principalmente, no conceito de desempenho.

Dentre os objetivos de projeto de segurança contra incêndio baseado em desempenho está o de fornecer um ambiente sustentável, proporcionando aos ocupantes do edifício um nível aceitável de segurança para a evacuação. Assim, as decisões tomadas durante a elaboração do projeto buscam impedir, por exemplo, que a ocorrência de um incêndio estrutural não impeça a fuga segura (HURLEY; ROSENBAUM, 2015). Dentre as condições de sobrevivência, incluem-se a visibilidade, temperatura e os efeitos tóxicos da fumaça.

1.2. Simulação computacional

Existem diversas formas de aplicação da simulação computacional de incêndio e abandono, dentre elas, a busca pela melhoria das condições de segurança de edificações existentes, o que será nosso objeto de estudo. A partir dos modelos simulados se pode verificar a influência da fumaça e do fogo sobre as rotas de fuga, bem como possíveis pontos de estrangulamento, tornando possível a avaliação de riscos e a propositura de procedimentos de segurança por meio da engenharia de segurança contra incêndio (BRAGA, 2018).

Os modelos computacionais de evacuação utilizados mundialmente podem ser classificados em três categorias: modelo de movimento, comportamento parcial e modelo comportamental. O primeiro simula o movimento contínuo do ocupante desde um ponto no interior da edificação até um local seguro, em fila. O modelo parcial permite que os ocupantes troquem de posição. Já os modelos comportamentais permitem ao simulador adotar tomada de decisões em relação às condições ambientais (MARTINS, RODRIGUES E BRAGA, 2019).

Segundo Gwynne et al. (1999) apud BRAGA (2018), um modelo eficiente de abandono deve considerar aspectos relacionados à geometria ou configuração do ambiente (características construtivas), aspectos relacionados ao ambiente, como fumaça, calor e gases tóxicos, além de aspectos relacionados ao treinamento, resposta comportamental e perfil biométrico dos ocupantes, expressos por sua resposta inicial ao alarme, velocidade de deslocamento, interação entre os grupos de pessoas, dentro outras.

Dentre esses, a variável ambiental possui estreita relação com a ocorrência de incêndio, haja vista que este reduz a velocidade da evacuação. O fogo pode incapacitar pessoas e bloquear saídas, além dos efeitos nocivos da fumaça e outros gases provenientes da combustão, como redução da visibilidade e intoxicações (RAMPINELLI, 2018). Por esse motivo, a simulação de evacuação é avaliada em conjunto com a simulação de incêndio.

Para Gouveia e Etrusco (2002), o tempo total necessário para evacuar totalmente uma edificação é o somatório de diversos tempos e pode ser descrito pela seguinte equação:

$$(1) Dt_{esc} = Dt_{det} + Dt_a + Dt_{pre} + Dt_e, \text{ onde:}$$

Dt_{esc} : Tempo total de escape;

Dt_{det} : Tempo de detecção do incêndio;

Dt_a : Tempo para acionamento do alarme;

Dt_{pre} : Tempo de pré-movimento, ou seja, intervalo de tempo entre o alarme e o primeiro movimento de saída;

Dt_e : Tempo para a saída de todos os ocupantes.

Segundo Karlsson e Quintiere (1999), existem dois métodos principais para modelar incêndios computacionalmente, sendo um probabilístico e outro determinístico. No primeiro, a evolução do fogo durante o simulado se escora em dados estatísticos e experimentais. Já o método determinístico utiliza princípios físicos e químicos sobre a natureza do incêndio e pode ser subclassificado em diferentes classes de modelamento.

Citaremos os modelos de duas camadas, onde o ambiente é subdividido em duas únicas camadas, sendo uma fria e outra quente, porém, destacamos o modelo de campos, denominado Computational Fluid Dynamics (CFD). Este, subdivide o volume do ambiente sinistrado em diversas células, nas quais as equações de conservação são calculadas (ALVES, BRAGA & CAMPOS, 2008).

Dentre os modelos de CFD, destaca-se o FDS, ou Fire Dynamics Simulator, desenvolvido pelo National Institute of Standards and Technology (NIST), que simula situações de incêndio a partir da solução numérica de equações de Navier-Stokes, “com fluxo termicamente dirigido e com ênfase no transporte de calor e fumaça dos incêndios” (ALVES, BRAGA & CAMPOS, 2008, p. 2).

2 MÉTODO

A fim de alcançar o objetivo proposto, o trabalho utilizou o método de pesquisa bibliográfica, por meio de levantamento de referencial teórico sobre o tema, a fim de apresentar os principais conceitos sobre o projeto baseado em desempenho (PBD) e avaliação de riscos, além da descrição dos softwares utilizados de

simulação de incêndio. Posteriormente, foi realizado estudo de caso já analisado em corpo técnico, avaliando-se as condições de segurança e a possibilidade de propositura de melhorias em decorrência da identificação dos riscos.

Assim, o artigo é classificado como empírico, qualitativo quanto ao tipo, de natureza aplicada e, quanto aos objetivos, como exploratória. Para Marconi e Lakatos (2004), a abordagem qualitativa se baseia na avaliação do comportamento humano, sendo, para isso, utilizadas ferramentas como observação e entrevistas.

A pesquisa de natureza aplicada gera conhecimentos para uma aplicação prática, buscando solucionar questões específicas, como dispõe Prodanov e Freitas (2013). Já as pesquisas exploratórias buscam compreender diversos aspectos relacionados ao fenômeno observado e, por isso, possuem tendência à maior flexibilidade no planejamento, segundo Gil (2017).

As simulações de incêndio realizadas, seguiram os padrões apresentados na norma NFPA 101/2021 – Life Safety Code, que define a avaliação de cenários de incêndio por meio de um método adequado, tratando de maneira realista pelo menos uma das seguintes especificações de cenário: Local inicial do incêndio; Taxa inicial de crescimento na severidade do fogo; Geração de fumaça (NFPA, 2021).

Para a simulação computacional de incêndio, foi utilizado o software Pyrosim (THUNDERHEAD, 2022), desenvolvido pela Thunderhead Engineering e que fornece uma interface gráfica para o programa Fire Dynamics Simulator (FDS). Para a simulação de evacuação, foi utilizado o software Pathfinder (THORNTON et al., 2011), também desenvolvido pela Thunderhead Engineering.

2.1 Caracterização do ambiente de estudo de caso

A edificação utilizada para o estudo foi escolhida por indicação dos responsáveis pelo setor, dentre a relação de projetos que atendiam, concomitantemente, às seguintes condicionantes:

- 1) Atender ao item 5.5.1² da Instrução Técnica nº 40 do CBMMG (CBMMG, 2019);
- 2) Ter sido alvo de análise e aprovação pelo Corpo Técnico do CBMMG;
- 3) Apresentar deficiência referente ao atendimento e adequação das saídas de emergência.

O imóvel é situado no município de Uberaba, Minas Gerais. Classificado como edificação residencial multifamiliar (A-2), conforme tabela de ocupações anexa ao Decreto Estadual nº 47.998 de 1º de julho de 2020 (MINAS GERAIS, 2020), possui área total construída de 6.829,89m² e altura descendente de 30,80 metros.

Passou por análise de projeto e aprovação no ano de 1996, contudo, a escada existente contrariava a prescrição normativa vigente à época, especificamente o decreto municipal nº 1.424 de 29 de junho de 1992, relativa ao tipo da escada de emergência que, segundo a norma NBR 9077/93 (ABNT, 1993), deveria ser do tipo Escada à Prova de Fumaça³ (PF). Aliado a isso, a descarga⁴ do prédio foi construída em desacordo com o previsto na mesma normativa, não garantindo a saída segura dos ocupantes desde a porta da escada até o logradouro público.

As falhas construtivas foram identificadas em análise de modificação de projeto anteriormente aprovado, sendo notificada ao responsável técnico para a adequação. Por se tratar de edificação já construída, não haveria possibilidade técnica para correção e atendimento normativo e, por isso, passou a análise do Corpo Técnico do CBMMG.

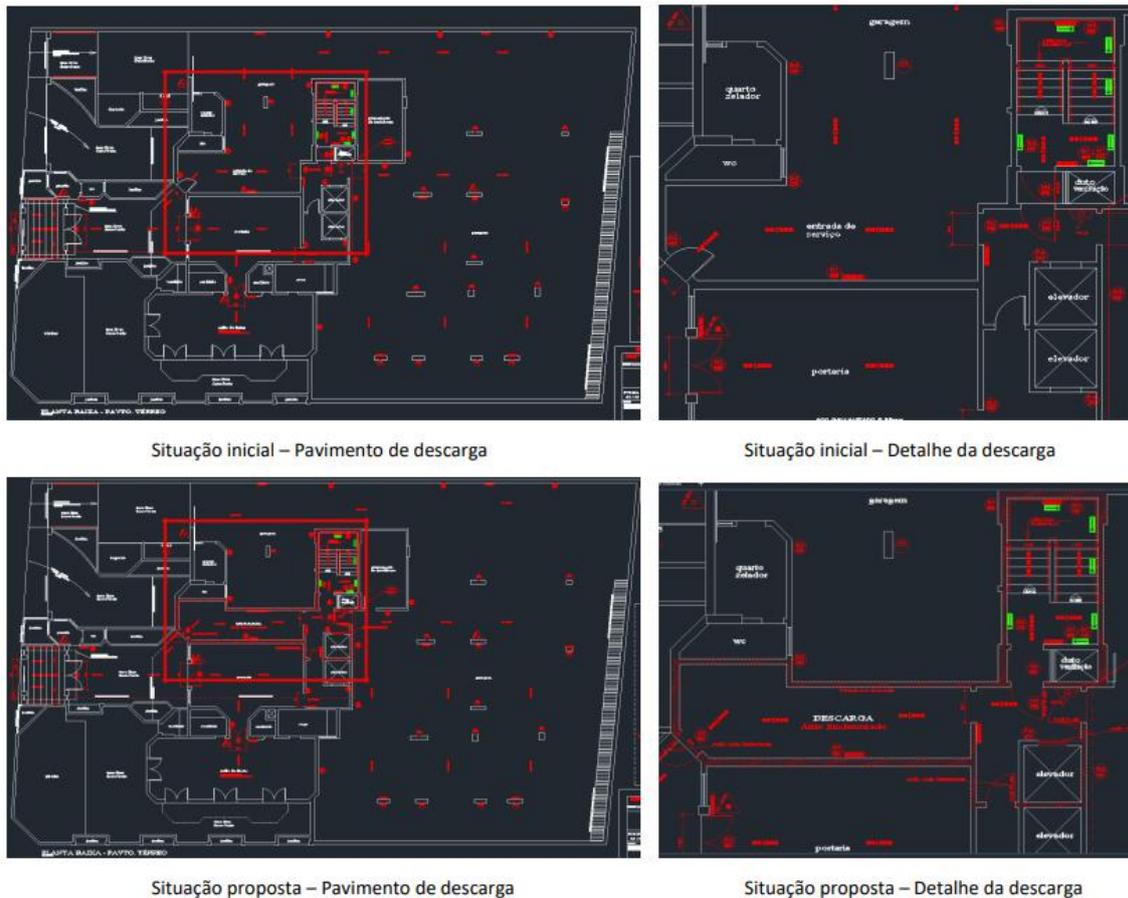
² 5.5.1 Os casos de impossibilidade técnica de execução de medidas não abrangidos por esta IT poderão ser analisados por Corpo Técnico (CT), desde que esgotadas as possibilidades de intervenção para adequação à legislação atual, bem como as soluções indicadas nesta IT, observado o descrito no item 2.2.

³ Escada cuja caixa é envolvida por paredes corta-fogo e dotada de portas corta-fogo, cujo acesso é por antecâmara igualmente enclausurada ou local aberto, de modo a evitar fogo e fumaça em caso de incêndio (ABNT, 2001, p. 4).

⁴ 4.11.1.1 A descarga, parte da saída de emergência de uma edificação, que fica entre a escada e a via pública ou área externa em comunicação com a via pública, pode ser constituída por: a) corredor ou átrio enclausurado; b) área em pilotis; corredor a céu aberto (ABNT, 2001, p. 25).

Assim, além da alteração arquitetônica do imóvel, foram propostas as seguintes medidas para facilitar a evacuação e aumentar a segurança contra incêndio: brigada de incêndio, alarme de incêndio, detecção de incêndio, sinalização de rota de fuga rente ao rodapé das rotas de saída. Na figura 1 é apresentada a situação existente da edificação e a situação proposta.

Figura 1 - Leiaute existente e leiaute proposto



Fonte: Infoscip (CBMMG).

2.2 Caracterização do modelo

Considerando a característica construtiva da edificação, o incêndio simulado buscou tratar de maneira realística o local de início e a taxa de crescimento do incêndio. O fogo iniciado em um veículo na garagem foi considerado como o maior risco para os ocupantes, dada a ausência de enclausuramento da descarga em relação ao primeiro nível de garagem.

Park, Ryu e Ryou (2019) apresentaram como resultados de estudos

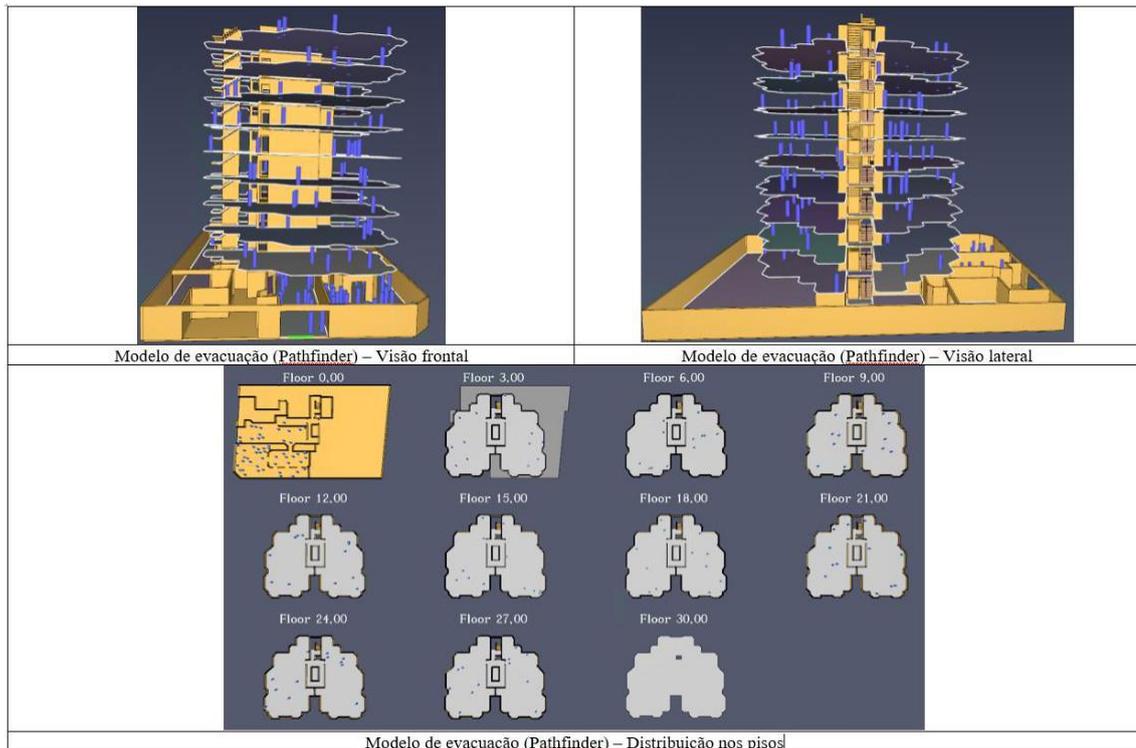
experimentais em calorímetro de larga escala, o rápido crescimento de incêndio iniciado no compartimento de passageiros de um veículo sedan, alcançando a taxa de liberação de calor (TLC) de 2MW após 180 segundos do início do incêndio, seguido por breve estabilização com 2,3 MW aos 300 segundos e crescimento constante posterior, com máxima de 3,5 MW aos 1500 segundos. Assim, o software foi parametrizado utilizando tais pontos como curva de incêndio.

Em relação à produção de fumaça (soot yield), segundo Sekizawa et al (2016), diversos são os materiais representativos utilizados na construção ou armazenados em carros, desde seu combustível, materiais plásticos e espumas em seu interior e seus pneus. Assim sendo e considerando as fases iniciais do incêndio, a taxa de rendimento da fuligem será considerada de 0,1.

Em relação à arquitetura do imóvel, os pavimentos superiores foram simulados sem aberturas (janelas). Em relação às portas, foram consideradas totalmente abertas nos pavimentos superiores, na escada e na descarga, exceto uma, localizada entre a descarga e a garagem, considerada totalmente fechada, no modelo proposto e aprovado. O Modelo original foi apresentado com portas de escadas totalmente abertas e com as aberturas existentes no nível de descarga.

O modelamento da população considerou a classificação do imóvel residencial, ou A2, conforme Instrução Técnica nº 08 do CBMMG (CBMMG, 2017b), para a qual é definido o quantitativo de 2 pessoas por dormitório. Assim, para o prédio composto por 2 apartamentos de 3 dormitórios por andar, com total de 9 pavimentos, obteve-se o número de 108 pessoas. Somados à população prevista de 55 pessoas no salão de festas no nível térreo, chegou-se ao total de 163 pessoas. A distribuição da população nos pavimentos é demonstrada na figura 2.

Figura 2 - Modelo de evacuação; distribuição populacional



Fonte: Elaborado pelos autores.

Para Gouveia e Etrusco (2002), a velocidade de deslocamento da população em locais nivelados e com densidade populacional de até 0,54 pessoas/m², pode ser considerada de 1,2 m/s. Contudo, como a maior parte do deslocamento populacional ocorre em escadas, foi adotado o parâmetro de 1,00 m/s para todo o percurso.

Assim, o tempo de simulação do incêndio foi calculado conforme equação (1), onde:

Dt_{esc} : Tempo total de escape = 440 segundos ou 7 minutos e 20 segundos, dos quais:

Dt_{det} : Tempo de detecção do incêndio = 45 segundos;

Dt_a : Tempo para acionamento do alarme = 15 segundos;

Dt_{pre} : Tempo de pré-movimento, ou seja, intervalo de tempo entre o alarme e o primeiro movimento de saída = 170 segundos ou 2 minutos e 50 segundos (Proulx, 2002):

Dt_e : Tempo para a saída de todos os ocupantes = 210 segundos ou 3 minutos e 30 segundos, conforme simulação no software Pathfinder.

O tempo total de escape foi acrescido de 160 segundos ou 2 minutos e 40 segundos, por critério de segurança, totalizando um tempo de simulação de 10 minutos, ou 600 segundos.

2.3 Requisitos de desempenho

Podem ser diversos os requisitos de desempenho que garantam a segurança dos ocupantes de uma edificação em situação de incêndio, tais como temperatura, fluxo de calor, concentração de gases como monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), ácido cianídrico (HCN), oxigênio (O₂), dentre outros, além da visibilidade, que pode ser comprometida pela fumaça e dificultar a evacuação (HADJISOPHOCLEOUS; BENICHO, 1999).

Neste trabalho foram avaliadas as condições relacionadas à temperatura, visibilidade e concentração de O₂, adotando-se os critérios apresentados da tabela abaixo, para um limite de exposição de 10 minutos, a uma altura de 2,0 metros:

Quadro 1 - Quadro de critérios de desempenho

Requisito avaliado	Critério de sustentabilidade
Temperatura da camada de gás	Menor ou igual a 100°
Visibilidade	10 m (grandes recintos) 5 m (pequenos recintos)
Concentração de O ₂	Maior ou igual a 12%

Fonte: Adaptado de Airah (2011).

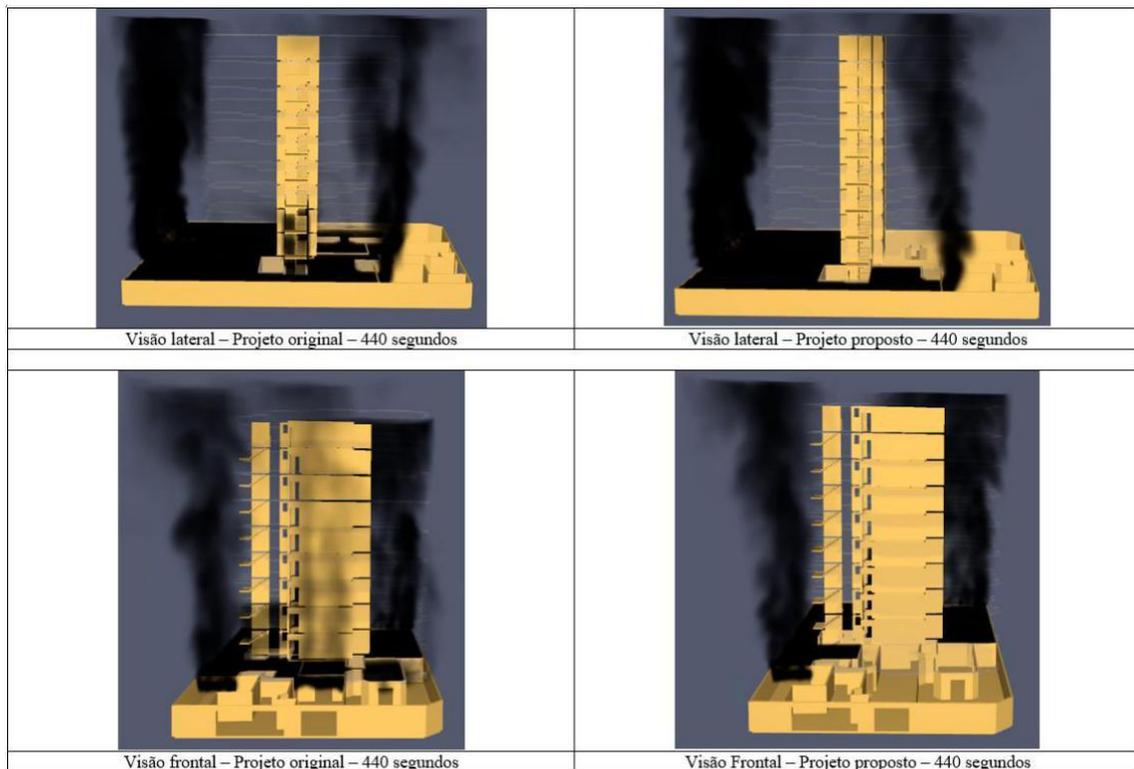
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a construção dos modelos computacionais e realizadas as simulações, a arquitetura existente na edificação avaliada mostrou comportamento bastante diverso do modelo proposto e aprovado pelo CBMMG no que tange à proteção das rotas de fuga dos efeitos do incêndio simulado. Enquanto no primeiro houve severo comprometimento da rota de fuga pela fumaça, interferindo na evacuação da edificação, no modelo proposto as saídas de emergência se mantiveram protegidas dos efeitos do incêndio.

Como pode ser verificado pela simples observação da figura 3, aos 440 segundos, ou seja, ao final do período considerado para a evacuação total do prédio,

a garagem está completamente tomada pela fumaça em ambos os modelos, contudo, na arquitetura existente, grande parte da rota de fuga foi atingida, em especial a descarga e três pavimentos da escada. Importante salientar que durante todo esse período, a porta final da caixa de escada estaria obrigatoriamente aberta, para dar vazão à população.

Figura 3 - Visão geral da fumaça aos 440 segundos

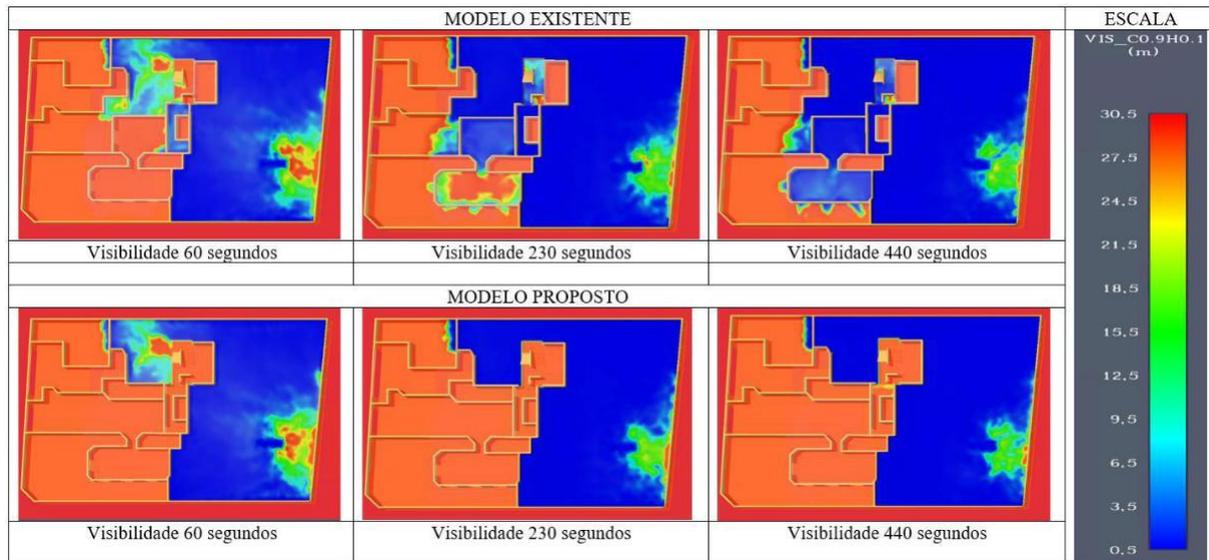


Fonte: Elaborado pelos autores.

Para a avaliação dos requisitos de desempenho, foram posicionados três planos de medição de visibilidade, temperatura e taxa do oxigênio (O₂), perpendiculares ao plano Z e a 2 metros de altura, conforme descrito no método. Tais medidores apresentam resultados gráficos e de fácil apresentação e interpretação. Assim, imagens dos planos foram retiradas nos momentos 60 segundos, momento considerado de acionamento do alarme e início do pré-movimento; 230 segundos, momento de início da evacuação; e 440 segundos, como o momento de término da evacuação.

Inicialmente, avaliou-se o requisito visibilidade, conforme demonstrado na figura 4:

Figura 4 - Plano de visibilidade



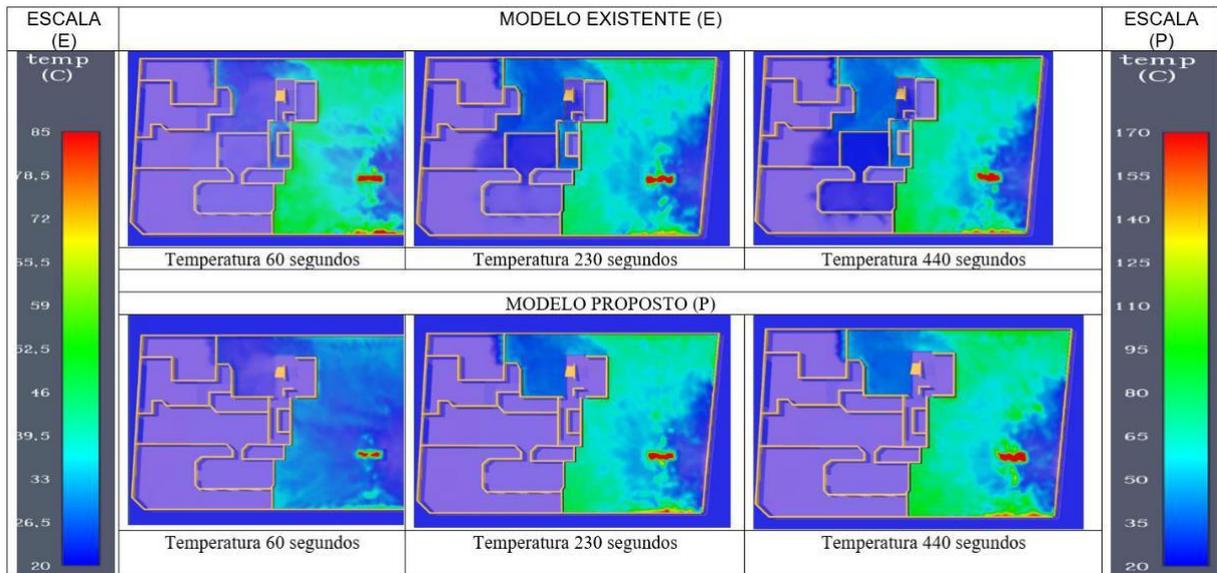
Fonte: Elaborado pelos autores.

Com a arquitetura atual, aos 60 segundos, a porta da escada já apresenta visibilidade próxima aos 3 metros, o que melhora um pouco na fase final da descarga. Contudo, já aos 230 segundos e ainda mais aos 440 segundos, a visibilidade tende a zero desde a saída da caixa de escada até a parte descoberta da descarga. Apesar de se tratar de um trecho curto, com aproximadamente 10 metros de comprimento, a baixa visibilidade causaria confusão para a evacuação e risco de acidentes pois, conforme Gager; Dominguez (2016), camadas de fumaças relativamente finas impedem os evacuados de encontrar as saídas mais seguras, além de favorecer o tamponamento de portas e quedas.

Por outro lado, a situação na arquitetura proposta é exatamente inversa, já que o enclausuramento da descarga, desde a porta de saída da caixa de escada até o ambiente descoberto, garante máxima visibilidade em todo o período da simulação.

O requisito temperatura apresenta condição semelhante à visibilidade, porém, em menor proporção, como se vê na figura 5.

Figura 5 - Plano de temperatura



Fonte: Elaborado pelos autores.

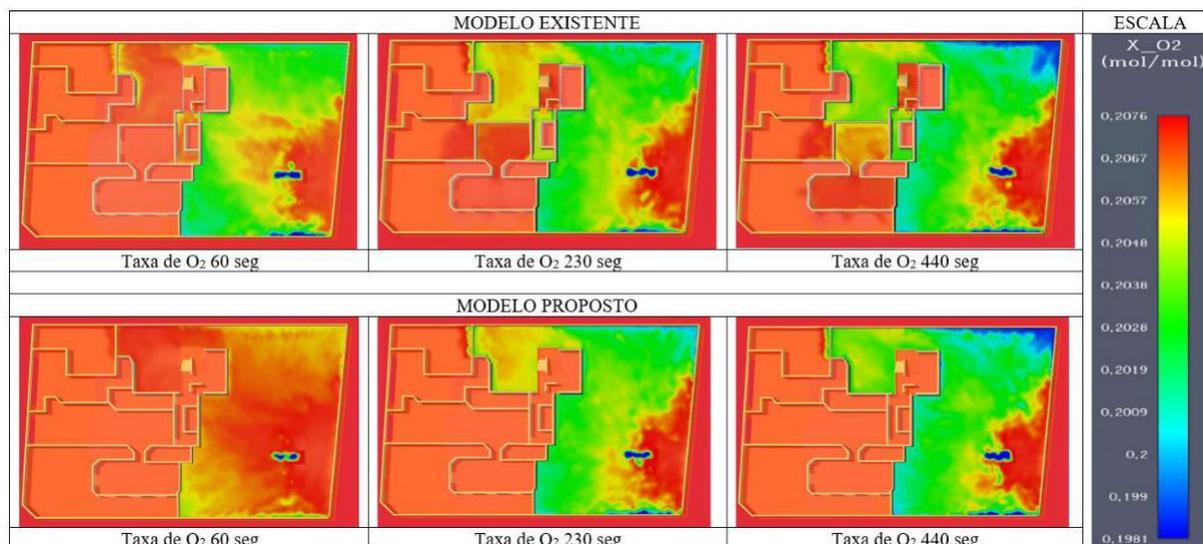
A análise visual do plano de temperatura demonstra que desde o $t=60$, tem-se influência do incêndio na temperatura da rota de fuga para o modelo existente, que em alguns pontos, passa pouco dos 50 graus. Assim, em que pese a maior proteção garantida pelo modelo proposto, onde não ocorre alteração de temperatura, a situação verificada no modelo existente não se aproxima dos limites de sobrevivência definidos como requisitos de desempenho do projeto.

Deve-se contextualizar que as temperaturas mensuradas pelo plano a 2 metros foram consideradas condizentes com a curva de incêndio descrita no método, na qual se alcança uma TLC de 2,3 MW a 300 segundos, porém, o pico de liberação de calor de 3,5 MW só seria alcançado em 1500 segundos, além do período de evacuação. Soma-se a isso a grande área do pavimento incendiado e sua grande proporção de aberturas.

Outra situação que se destaca é a diferença na ordem de grandeza das temperaturas nos dois cenários, sendo essas mais amenas na arquitetura original.

O requisito de taxa de concentração de oxigênio (O_2) foi o menos afetado pela arquitetura, conforme se demonstra na figura 6.

Figura 6 - Plano de concentração de O₂



Fonte: Elaborado pelos autores.

Apesar de haver maior comprometimento da descarga na situação arquitetônica original, o requisito de desempenho relacionado à concentração mínima de oxigênio foi atendido em todos os momentos da simulação, sendo pouco afetada pela nova configuração.

Pelos estudos realizados, pode-se afirmar que a situação existente na edificação não garante a saída segura dos ocupantes no caso do incêndio simulado. A ausência de enclausuramento da descarga, condição exigida pela normativa vigente à época e não observada para a construção do imóvel, aliada à existência de área de estacionamento no mesmo nível, mostram-se condições de risco que precisam ser tratadas.

A partir da adoção da nova arquitetura proposta, além da instalação de sistemas de segurança contra incêndio não exigidos anteriormente, especialmente relativos à detecção e alarme de incêndio, se observa um ganho considerável de segurança na saída dos ocupantes. A proteção da rota de fuga até um local descoberto garantiu boas condições de proteção térmica e contra os efeitos da fumaça. Assim, fica verificada a efetividade da solução aprovada pelo CBMMG para o evento testado. Outrossim, cumprindo as recomendações discutidas neste trabalho, outras condições de risco devem ser simuladas, garantindo-se, assim, a validade integral das soluções adotadas.

A avaliação de projeto por desempenho é utilizada em diversos países do mundo, sendo tratada nas legislações mais avançadas de segurança contra

incêndio e pânico. No CBMMG, apesar de não receber tal denominação, a avaliação de desempenho das edificações já ocorre de maneira empírica, na avaliação de edificações construídas sem a observação das normas prescritivas vigentes.

Para edificações novas, o projeto baseado em desempenho se mostra mais sensível às mudanças de uso e ocupação, podendo tornar cenários até então seguros, totalmente inaceitáveis. Por outro lado, no caso de edificações existentes, essa metodologia garante a adoção de medidas de segurança customizadas e mais adequadas ao atendimento dos requisitos previstos na legislação de segurança contra incêndio, desde que os profissionais envolvidos na concepção e avaliação dos modelos possuam conhecimento e experiência suficiente (HURLEY; ROSENBAUM, 2015).

O estudo demonstra que a metodologia de avaliação por desempenho se amolda perfeitamente à avaliação de projetos que não atendem à legislação prescritiva e são submetidos ao Corpo Técnico do CBMMG. De igual maneira, a simulação computacional de incêndio e de evacuação se apresentam como importantes ferramentas nos processos de elaboração e avaliação dos projetos. A hipótese apresentada fora integralmente comprovada.

Por fim, os resultados aqui discutidos apontam para a necessidade de aprofundamento no estudo dos parâmetros de incêndios, além da capacitação de bombeiros e responsáveis técnicos para a utilização da metodologia de projeto baseado em desempenho e, em especial, das ferramentas de simulação computacional, garantindo a vida e a incolumidade dos ocupantes desses imóveis.

REFERÊNCIAS

AIRAH, Weng Poh M. Tenability criteria for design of smoke hazard management systems. **Ecolibrium Journal**, v. 32, p. 37, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 9077 – Saídas de emergência em edifícios**. Rio de Janeiro, 2001.

ALVES, Alessandra BCG; CAMPOS, André T.; BRAGA, George CB. 71- Simulação Computacional de Incêndio Aplicada ao Projeto de Arquitetura. 2008.

BRAGA, George Cajaty Barbosa. **Simulação Computacional Aplicada à Segurança Contra Incêndio – Recomendações**. São Paulo: Firek Segurança Contra Incêndio, 2018.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 1990.

CBMMG, Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Plano de Comando de Comando 2015|2026 / Minas Gerais**. 4 ed. Belo Horizonte, 2021.

CBMMG, Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução técnica nº 02/2017 - Terminologia de proteção contra incêndio e pânico**. 2017a

CBMMG, Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução técnica nº 08/2017 - Saídas de emergência em edificações**. 2017b

CBMMG, Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução técnica nº 40/2019 - Adequação de medidas de segurança para edificações**. 2019

CLARET, Antônio Maria; MATTEDI, Domênica Loss. **Estudo da prescritividade das normas técnicas brasileiras de segurança contra incêndio**. Rem: Revista Escola de Minas, v. 64, p. 265-271, 2011.

GAGER III, Arthur H.; DOMINGUEZ, G. Tenability criteria in unique situations and atypical buildings. In: **Fire and evacuation modelling technical conference. Torremolinos: Thunderhead Engineering, SFPE** [cited 2019 May 8]. <https://www.thunderheadeng.com/files/com/FEMTC2016/files/d1-14-gager/gager-paper.pdf>. 2016.

GILL, Alfonso Antonio; NEGRISOLO, Walter; OLIVEIRA, Sergio Agassi de. **Aprendendo com os grandes incêndios**. SEITO, Alexandre Itiu et al, 2008.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GOUVEIA, Antônio Maria Claret de; ETRUSCO, Paula. Tempo de escape em edificações: os desafios do modelamento de incêndio no Brasil. **Rem: Revista Escola de Minas**, v. 55, p.257-261, 2002.

GOUVEIA, Fabíola Bristot Serpa; SOUZA, João Carlos. 147-Aplicação do Sistema de Projeto Baseado em Desempenho para a Segurança Contra Incêndios em Edifícios Históricos. 2008.

GWYNNE S., GALEA, E.R., OWEN, M., LAWRENCE, P.J., FILIPPIDIS, **A review of the methodologies used in the computer simulation of evacuation from the built environment**, Building and Environment 34, 1999.

HADJISOPHOCLEOUS, George V.; BENICHOU, Noureddine. Performance criteria used in fire safety design. **Automation in construction**, v. 8, n. 4, p. 489-501, 1999.

HURLEY, Morgan J.; ROSENBAUM, Eric R. **Performance-based fire safety design**. Boca Raton: CRC Press, 2015.

KARLSSON, Bjorn; QUINTIERE, James. Enclosure fire dynamics. CRC press, 1999.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. V. **Metodologia científica**. São Paulo: Editora Atlas, 2004.

MARTINS, D. de S.; RODRIGUES, A. C. L.; BRAGA, G. C. B. Modelagem computacional da dinâmica de evacuação em locais de reunião de público. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 19, n. 3, p. 147-164, jul./set. 2019.

MELO, Silvio Antônio de Oliveira. **A criação do sistema de atividades técnicas no CBMMG**: análise e perspectivas para a gestão das informações operacionais da prevenção contra incêndio e pânico. Monografia – Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 2002.

MINAS GERAIS. [Constituição (1989)]. **Constituição do Estado de Minas Gerais**. 28. ed. atual. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais, 2021.

MINAS GERAIS. **Decreto n. 47.998, de 1º de julho de 2020 (Dec. 47.998/20)**.

Disponível em:

<<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DEC&num=47998&comp=&ano=2020>>. Acesso em: 24 abr. 2022.

MINAS GERAIS. **Lei n. 14.130, de 19 de dezembro de 2001 (Lei 14130/01)**. Belo Horizonte, MG: Assembleia Legislativa de Minas Gerais, 2001. Disponível em

<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/index.html?aba=js_tabLegislacaoMineira&subaba=js_tabLegislacaoMineiraSimples&tipoPesquisa=simples&pageNum=1&sltNorma=Lei&txtNum=14130&txtAno=2001>. Acesso em: 24 abr. 2022.

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION – NFPA. **NFPA 101**: Life Safety Code 2021 Edition. Disponível (mediante cadastro) em:

<https://link.nfpa.org/publications/101/2021>. Acesso em 16/05/2022.

ONO, Rosaria. **Parâmetros para garantia da qualidade do projeto de segurança contra incêndio em edifícios altos**. Ambiente construído, v. 7, n. 1, p. 97-113, 2007.

PARK, Younggi; RYU, Jaiyoung; RYOU, Hong Sun. Experimental study on the fire-spreading characteristics and heat release rates of burning vehicles using a large-scale calorimeter. **Energies**, v. 12, n. 8, p. 1465, 2019.

PASCOAL, L. F. B. **Serviço de Segurança Contra Incêndio e Pânico**: Um estudo da eficácia do modelo de fiscalização previsto pelo decreto 44.746, de 29 de fevereiro de 2008, no município de Belo Horizonte entre os anos de 2011 e 2014. Monografia - Curso de Especialização em Segurança Pública (CESP), Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte, 2015.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico**: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2ª ed. Novo Hamburgo:

Feevale, 2013.

PROULX, Guylene. The SFPE Handbook of Fire Protection Engineering. **Movement of People: The Evacuation Timing", Third Edition, National Fire Protection Association**, p. 3-342, 2002.

RAMPINELLI, Diego Heusi. Sistemas de controle de fumaça em edificações. **Ignis: Revista Técnico Científica do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina**, v. 3, n. 2, p. 72-90, 2018.

SEKIZAWA, Ai et al. **SFPE 11th Conference on Performance-Based Codes and Fire Safety Design Methods**, Case Study by Team Japan, Underground Car Park. Disponível em
<https://www.researchgate.net/publication/304538176_11th_Conference_on_Performance_Based_Codes_and_Fire_Safety_Design_Methods_-_Case_Study_by_Team_Japan_-_Underground_Car_Park> Acesso em 16 de setembro de 2022.

THORNTON, C. et al. Pathfinder: an agent-based egress simulator. In: **Pedestrian and evacuation dynamics**. Springer, Boston, MA, 2011. p. 889-892.

THUNDERHEAD, Engineering. PyroSim user manual. **The RJA Group Inc**, Chicago, USA, 2022.

ARTIGO ORIGINAL

ASPECTOS SOCIODEMOGRÁFICOS, PROFISSIONAIS, COMPORTAMENTAIS E ESTRESSE OCUPACIONAL DE BOMBEIROS MILITARES

Marli Aparecida Reis Coimbra¹, Érica Midori Ikegami¹, Fernanda Araújo de Paula Delfino¹, Evânio Coimbra Rosa², Lúcia Aparecida Ferreira¹

1. Universidade Federal do Triângulo Mineiro

2. Colégio Nossa Senhora das Dores

RESUMO

Objetivo: descrever as características sociodemográficas, profissionais, comportamentais e estresse ocupacional entre bombeiros de um batalhão de bombeiros militares, na região do Triângulo Sul, Minas Gerais, Brasil. Método: foi feito um estudo descritivo. A coleta de dados foi efetuada, de novembro de 2021 a fevereiro de 2022, por meio de um formulário sociodemográfico e a Escala de Estresse no Trabalho. As análises estatísticas foram realizadas no software Statistic Package for the Social Sciences (SPSS), versão 21.0. Resultados: participaram 100 bombeiros militares. Houve predominância do sexo masculino (86%), idade entre 30 e 39 anos (65%), casados (68%), renda familiar de 6 a 9 salários (56%), nível superior (47%), afastamentos de saúde (49%), consumo de álcool (68%) e de tabaco (9%). Dentre os itens do instrumento de estresse o item "Fico irritado com discriminação/favoritismo no meu ambiente de trabalho" obteve a média mais elevada (3,02) e a propensão ao estresse ocupacional representou 31% dos participantes. Conclusão: a descrição do perfil de bombeiros militares permitiu conhecer alguns aspectos deste profissional, que pode contribuir para o entendimento na avaliação do processo saúde-doença. Quase um terço da amostra apresentou média elevada para o estresse no trabalho, e o item da escala de estresse mais afetado foi a discriminação e/ou favoritismo no trabalho. Os resultados indicam a necessidade de ações para redução do estresse no trabalho do bombeiro, considerando as repercussões negativas.

Palavras-chave: estresse ocupacional; saúde mental; bombeiros.

SOCIODEMOGRAPHIC, PROFESSIONAL, BEHAVIORAL ASPECTS AND OCCUPATIONAL STRESS OF MILITARY FIREFIGHTERS

ABSTRACT

Objective: to describe the sociodemographic, professional, behavioral characteristics and occupational stress among firefighters from a military fire battalion, in the Triângulo Sul region, Minas Gerais, Brazil. Method: descriptive study carried out. Data collection was carried out from November 2021 to February 2022, using a sociodemographic form and the Stress at Work Scale. Statistical analyzes were performed using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) software, version 21.0. Results: 100 military firefighters participated. There was a predominance of males (86%), aged between 30 and 39 years (65%), married (68%), family income of 6 to 9 salaries (56%), higher education (47%), sick leave (49%), consumption of alcohol (68%) and tobacco (9%). Among the items of the stress instrument, the item "I get irritated by discrimination/favoritism in my work environment" obtained the highest average (3.02) and the propensity for occupational stress represented 31% of the participants. Conclusion: the description of the profile of military firefighters allowed knowing some aspects of this professional, which can contribute to the understanding in the evaluation of the health-disease process. Almost a third of the sample had a high average for stress at work, and the item on the stress scale most affected was discrimination and/or favoritism at work. The results indicate the need for actions to reduce stress in the firefighter's work, considering the negative repercussions.

Keywords: occupational stress; mental health; firefighters.

Recebido em: 17/05/2023

Aprovado em: 13/11/2023

E-mail: marli.apr.coimbra@gmail.com, erica.ikegami@gmail.com,
evanio.coimbra.rosa@gmail.com, lap2ferreira@yahoo.com.br

fernandaapdelfino@hotmail.com,

1 INTRODUÇÃO

A missão primordial do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais (CBMMG) consiste na execução de atividades de socorros públicos (Minas Gerais, 2020). Os profissionais possuem atribuições que integram desde resgates e salvamentos; combates a incêndios; prevenção de acidentes e sinistros; além dos atendimentos das ocorrências com produtos perigosos. Também são responsáveis pela triagem e transmissão de informações, atendimento pré-hospitalar, controle de acidentes com produtos perigosos e preservação do meio ambiente (Brasil, 2017). Acrescenta-se às funções o atendimento de convocação do Governo Federal em caso de guerra, como força terrestre e participante da defesa interna e territorial do Brasil (Minas Gerais, 1999).

Diante de suas atribuições, os bombeiros estão expostos rotineiramente a riscos à saúde, destacando-se prejuízos à saúde mental como o estresse no trabalho, risco de Transtorno de Estresse Pós-Traumático (TEPT) e sintomas depressivos (Gulliver *et al.*, 2018). Estão propensos ao consumo excessivo de álcool, tabaco e outras substâncias, como forma de manejo ao estresse vivenciado (Gulliver *et al.*, 2018; Haddock *et al.*, 2017). Ademais, há as exposições tóxicas frequentes de fumaças, risco de estresse térmico devido às altas temperaturas e a necessidade física e mental extenuante (Haddock *et al.*, 2017). Os riscos ergonômicos favorecem a fadiga mental, distúrbios musculoesqueléticos, interferências no sono e má postura dos socorristas (Marques *et al.*, 2014).

Nos Estados Unidos, uma investigação realizada em 23 cidades evidenciou que os bombeiros são expostos ao calor extremo na realização dos serviços em épocas de dias quentes. Dessa forma, o estudo reforça a importância de estratégias para aumentar a resiliência na adaptação às mudanças climáticas (Williams; Mcdonogh-Wong; Spengler, 2020).

Um estudo de revisão integrativa evidenciou que 63% dos estudos apontaram as situações traumáticas de trabalho do bombeiro como fatores que colaboram para o desenvolvimento de distúrbios mentais, 33% relacionaram o uso de álcool e 18% a presença de violência no trabalho (Coimbra; Ferreira; Araújo, 2020).

Outros fatores, na proporção de 9% cada, também foram apresentados como riscos ergonômicos, exposição tóxica, transtorno mental comum e idade, sendo

fatores que contribuem para o prejuízo da saúde mental da carreira (Coimbra; Ferreira; Araújo, 2020). O estudo de revisão concluiu que as atividades dos bombeiros são estressantes e traumáticas e expõem esses profissionais a danos à saúde mental. Os riscos associados foram TEPT e sintomas depressivos (Coimbra; Ferreira; Araújo, 2020).

A constante exposição aos agentes estressores laborais predispõe os profissionais de segurança pública, sobretudo os bombeiros, aos transtornos mentais relacionados ao estresse ocupacional (Carleton *et al.*, 2018; Gulliver *et al.*, 2018). Além disso, há a preocupação quanto ao sofrimento psíquico na carreira, pois relaciona-se à incapacidade laboral (Prado, 2016) e ao risco de suicídio (Milner *et al.*, 2018).

O estresse ocupacional, também designado do trabalho ou profissional, refere-se ao estresse cuja origem do agente ou evento estressor está no trabalho ou na atividade executada (Benevides-Pereira, 2002; Marras; Veloso, 2012). O indivíduo encontra-se em uma exigência de energia e adaptação acima de suas condições físicas ou psicológicas. Os estresses do cotidiano somam-se aos do trabalho e se potencializam (Marras; Veloso, 2012; Paschoal; Tamayo, 2004).

O estresse do trabalho estimula no indivíduo reações fisiológicas e psicológicas (Ismail; Yao; Yunus, 2009). A primeira desencadeia a resposta do organismo perante um estressor do trabalho, resultando na ativação do sistema nervoso simpático e na presença de sintomas como cefaleia, fadiga, taquicardia, alteração do sono, tudo por ação hormonal (corticosterona e epinefrina). Já a segunda, a psicológica, pode propiciar sintomas de ansiedade, depressão, *burnout* e irritabilidade (Almeida *et al.*, 2016; Ismail; Yao; Yunus, 2009). O ambiente de trabalho com demandas de sobrecargas física e mental predispõe à síndrome de *burnout* (Rodrigues; Honório, 2021).

Na literatura científica o estresse ocupacional apresenta-se como um fator que impacta a redução da qualidade de vida, associado ao aumento de sintomas depressivos (Brondolo *et al.*, 2018; Carleton, 2019; Carleton *et al.*, 2018; Kaurin; Schönfelder; Wessa, 2018), *burnout*, fadiga por paixão (Aslan; Erci; Pekince, 2021; Borges *et al.*, 2019) e maior custo operacional de saúde pública (World Health Organization, 2019).

O profissional bombeiro lida com ambientes inóspitos, o sofrimento alheio, a

morte e acidentes de trabalho (Arruda Filho; Andrade, 2017). Assim, a avaliação psicológica do estresse ocupacional faz-se necessária e pode ser uma valiosa ferramenta na prevenção de doenças físicas e mentais (Arruda Filho; Andrade, 2017).

Diante do exposto, esta pesquisa tem o objetivo de descrever as características sociodemográficas, profissionais, comportamentais e de estresse ocupacional entre bombeiros militares. A caracterização desses profissionais contribui para averiguar as ações necessárias no âmbito do trabalho. Ao ampliar os conhecimentos sobre o perfil, torna-se possível alertar a sociedade e gestores sobre a necessidade de atenção a esses trabalhadores, que estão sob risco de sofrer danos à saúde mental, além de contribuir na ressignificação de ações em suas atividades.

2 MÉTODO

Trata-se de um estudo descritivo, realizado dentro do período previsto de três meses, sendo de novembro de 2021 a fevereiro de 2022, nas unidades de um batalhão de bombeiros militares, localizado em um município da região do Triângulo Sul, Minas Gerais, Brasil. Este estudo faz parte de um projeto de tese de doutorado intitulado: “Eficácia de uma intervenção sobre o manejo de estresse ocupacional em bombeiros militares: ensaio clínico randomizado”.

A população foi composta por 168 bombeiros militares, dos quais 14 fizeram parte do estudo piloto, sendo considerados como perdas amostrais. O estudo piloto forneceu informações para o cálculo do tamanho amostral realizado no aplicativo *Power Analysis and Sample Size (PASS)*, versão de 2013. Foi considerado um erro do tipo I de $\alpha=0,05$ e um erro do tipo II de $\beta=0,2$, alcançando um poder estatístico de 80% e perda amostral de 20%. Assim, o tamanho mínimo da amostra foi de $n= 98$ e o número máximo foi de $n= 124$.

Estabeleceu-se como critério de inclusão os bombeiros militares que estavam ativos no município da pesquisa. Foram excluídos os profissionais que estavam afastados de suas atividades profissionais por quaisquer motivos, seja transferido para outras unidades da corporação, exonerados, aposentados ou que se recusaram a participar do estudo. Além desses, foram excluídos aqueles que realizavam

acompanhamento psicológico no momento da coleta dos dados para evitar interferências nas respostas do instrumento de estresse no trabalho.

Os participantes responderam um formulário de caracterização sociodemográfica, profissional e comportamental contendo os seguintes dados: sexo, faixa etária, estado conjugal, renda da família, formação acadêmica, posto/graduação no corpo de bombeiros militar, tipo de atividade desenvolvida atualmente, possui outro emprego, carga horária semanal, tempo de serviço no batalhão, afastamentos e licenças nos últimos dois anos por questões de saúde geral, horas diárias de sono, consumo de bebida alcoólica e uso de tabaco.

Para a avaliação do estresse ocupacional, foi utilizada a Escala de Estresse no Trabalho (EET), construída e validada no Brasil. A análise fatorial desta escala revelou a existência de um único fator composto por 23 itens e obteve um coeficiente alfa de *Cronbach* equivalente a 0,91. Essa versão foi validada considerando o seu fator geral, contando com todos os seus itens, que atribuíram escores variando de 23 até 115 pontos. O instrumento contém 23 itens analisados através de uma escala de concordância do tipo Likert de 1 a 5 pontos (1 – discordo totalmente; 2 – discordo; 3 – concordo em parte; 4 – concordo; 5 – concordo totalmente). Cada item apresenta um tipo de estressor e um tipo de reação a este estressor (Paschoal; Tamayo, 2004).

A EET permite calcular a média para cada participante assim como a média de cada item do instrumento. Quando o valor da média for igual ou maior que 2,5 já deve ser compreendido como indicador de estresse considerável. A EET não é um teste psicológico, mas uma ferramenta para diagnóstico organizacional que foi submetida a testes e requisitos psicométricos (Paschoal; Tamayo, 2004).

Os instrumentos mencionados foram aplicados nas unidades do batalhão de bombeiros militar, de forma individual, em local sigiloso, durante o horário de trabalho, conforme a disponibilidade do participante. Os profissionais que aplicaram os instrumentos eram devidamente capacitados e aguardaram no local o preenchimento dos questionários pelos participantes. Entretanto, devido às diversas atribuições e demandas na rotina de trabalho do bombeiro, o avaliador precisou ir muitas vezes ao batalhão para conseguir militares disponíveis. Tal fato contribuiu para que a coleta de dados permanecesse por meses, porém, não ultrapassou os três meses previstos. Cada instrumento possuía uma numeração que permitia o anonimato do participante. Salienta-se que foram adotadas todas as medidas

preventivas recomendadas contra a contaminação pela Covid-19, tais como o uso de álcool em gel e máscara pelo pesquisador, além do distanciamento mínimo de dois metros.

A análise estatística foi realizada pelo *software Statistic Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 21.0. Para descrever as características sociodemográficas, profissionais e comportamentais, foi realizada a análise exploratória univariada dos dados, pela distribuição de frequências absoluta e relativa. Para descrever os itens e as médias da EET entre os bombeiros militares, além da distribuição de frequências, também foi utilizada a análise de medida de tendência central (média).

A presente investigação foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, sob o parecer: 5.121.639/2021, CAAE: 31313420.9.0000.8667. Os participantes foram abordados individualmente, momento em que foi apresentado e assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em duas vias, mediante anuência.

3 RESULTADOS

A pesquisa foi realizada com 100 bombeiros militares, predominantemente do sexo masculino (86%), na faixa etária de 30 a 39 anos (65%). Destaca-se que também prevaleceu o estado conjugal casado (68%), renda média familiar entre 6 e 9 salários (56%). A maioria dos participantes tinham como formação acadêmica o ensino superior 47% embora 41% possuíam o ensino médio completo.

O posto/graduação no batalhão de bombeiros militares mais prevalente foi o de sargento (38%) e a atividade principal foi a operacional (60%). Aproximadamente 20% dos profissionais referiram ter outro emprego, 74% cumpriam carga horária de até 48 horas semanais e o tempo de serviço no batalhão variou de 11 a 15 anos. Em relação aos afastamentos, 49% tiveram licenças nos últimos dois anos por questões de saúde geral.

Dentre as variáveis comportamentais dos participantes, a maioria relatou dormir de 7 a 8 horas (60%), embora um pequeno grupo relatou dormir até 4 horas (4%). Os participantes também referiram consumir algum tipo de bebida alcoólica (68%), e o hábito de fumar foi relatado por 9% (Tabela 1).

Tabela 1 – Caracterização dos bombeiros militares segundo variáveis comportamentais, 2022

Variáveis	n (%)
Horas diárias de sono	
Até 4 horas	4 (4,00)
5 a 6 horas	31 (31,00)
7 a 8 horas	60 (60,00)
9 horas ou mais	5 (5,00)
Consumo de bebida alcoólica	
Consome atualmente	68 (68,00)
Já consumiu, mas não consome mais	5 (5,00)
Não consome	27 (27,00)
Uso de tabaco	
Fuma atualmente	9 (9,00)
Já fumou, mas não fuma mais	8 (8,00)
Não fuma	83 (83,00)

Fonte: elaborada pelos autores.

Ao analisar os itens da EET verificou-se que cinco deles apresentaram médias elevadas, ou seja, acima do valor 2,5. Estes itens correspondem: “A forma como as tarefas são distribuídas em minha área tem me deixado nervoso” (média= 2,74); “O tipo de controle existente em meu trabalho me irrita” (média= 2,84); “Tenho me sentido incomodado com a deficiência nos treinamentos para capacitação profissional” (média= 2,58); “Sinto-me irritado com a deficiência na divulgação de informações sobre decisões organizacionais” (média= 2,62); “Fico irritado com discriminação/favoritismo no meu ambiente de trabalho” (média= 3,02) (Tabela 2).

Tabela 2 – Distribuição das médias dos itens da EET entre bombeiros militares, 2022

Variáveis	Médias
A forma como as tarefas são distribuídas em minha área tem me deixado nervoso	2,74
O tipo de controle existente em meu trabalho me irrita	2,84
A falta de autonomia na execução do meu trabalho tem sido desgastante	2,46
Sinto-me incomodado com a falta de informações sobre minhas tarefas no trabalho	2,08
Tenho me sentido incomodado com a deficiência nos treinamentos para capacitação profissional	2,58
O tempo insuficiente para realizar meu volume de trabalho deixa-me nervoso	2,30
Sinto-me irritado com a deficiência na divulgação de informações sobre decisões organizacionais	2,62
Sinto-me incomodado por meu superior tratar-me mal na frente de colegas de trabalho	2,41
Sinto-me incomodado por ter que realizar tarefas que estão além de minha capacidade	2,05
Fico de mau humor por ter que trabalhar durante muitas horas seguidas	2,12
A falta de compreensão sobre quais são minhas responsabilidades neste trabalho tem causado irritação	2,13
Tenho me sentido incomodado com a falta de confiança de meu superior sobre o meu trabalho	2,12
Sinto-me incomodado com a comunicação existente entre mim e meu superior	1,97
Fico irritado com discriminação/favoritismo no meu ambiente de trabalho	3,02
Fico irritado por ser pouco valorizado por meus superiores	2,45
Tenho estado nervoso por meu superior me dar ordens contraditórias	2,29
A falta de comunicação entre mim e meus colegas de trabalho deixa-me irritado	1,79
Fico de mau humor por me sentir isolado na organização	1,73
A competição no meu ambiente de trabalho tem me deixado de mau humor	1,89
As poucas perspectivas de crescimento na carreira têm me deixado angustiado	2,25
Tenho me sentido incomodado por trabalhar em tarefas abaixo do meu nível de habilidade	2,04
Sinto-me irritado por meu superior encobrir meu trabalho bem feito diante de outras pessoas	2,07
Fico incomodado por meu superior evitar me incumbir de responsabilidades importantes	1,82

Fonte: elaborada pelos autores.

Quando avaliados as médias dos escores do instrumento da EET entre os participantes, foi observado que 31% dos bombeiros militares apresentaram médias acima de 2,5 (Tabela 3).

Tabela 3 – Distribuição das médias dos itens da EET entre bombeiros militares, 2022

Valores das médias	n	%
< 2,49	69	69,00
≥ 2,50	31	31,00
Total	100	100,00

Fonte: elaborada pelos autores.

Os resultados supracitados foram discutidos em duas categorias: aspectos sociodemográficos, profissionais e comportamentais entre bombeiros militares e perfil de estresse ocupacional entre bombeiros militares.

4 DISCUSSÃO

4.1 Aspectos sociodemográficos, profissionais e comportamentais entre bombeiros militares

O presente estudo objetivou descrever as características sociodemográficas, profissionais, comportamentais e estresse ocupacional entre bombeiros militares. Foi encontrado predomínio do sexo masculino na amostra, concordando com resultados de estudo no Paraná, no qual 85% dos entrevistados eram homens e apenas 15%, mulheres (Silva, 2022). Em Belém do Pará, a representatividade masculina nas corporações foi maior do que no atual estudo, com 92,23% (Araújo; Xavier; Cunha, 2020). O resultado também é verificado em outros países, como pesquisa na Coreia do Sul, que encontrou 93,9% de homens na amostra (Jeung; Chang, 2021), e nos Estados Unidos, no qual apenas 8% dos bombeiros eram mulheres (Fahy; Evarts; Stein, 2021).

A predominância masculina nas corporações de bombeiros pode ser explicada pela questão legal presente na maioria dos estados brasileiros, em que a distribuição das vagas entre os sexos é determinada previamente ao processo de recrutamento e seleção das instituições. O artigo 3º da Lei nº22.415, de 16 de dezembro de 2016, prevê o número de militares do sexo feminino de até 10% do quadro efetivo (Assembleia Legislativa De Minas Gerais, 2016). Ao longo da história,

a população era exclusivamente masculina. No Brasil, a primeira corporação foi criada e implementada, em 1856, no Rio de Janeiro, e fundada dentro das forças estatais, hoje, a Polícia Militar. O Estado de São Paulo foi o pioneiro em formar profissionais do sexo feminino em 1991 (Goiás, 2016; Silva, 2022). Ao longo dos anos a mulher tem conquistado o seu espaço nos batalhões e tem praticado as mesmas atividades dos homens (Silva, 2022).

No presente estudo prevaleceu a faixa etária de 30 a 39 anos e casados. Em Belém, 76,61% dos militares eram casados e a faixa etária variava entre 40 e 49 anos (Araújo; Xavier; Cunha, 2020). No Reino Unido, em uma pesquisa com 909 bombeiros, a média de idade foi de 42 anos (Payne; Kinman, 2019). Em estudo realizado na Arábia Saudita que avaliou uma amostra de 928 socorristas encontrou a idade média de 39,5 anos (Alshahrani *et al.*, 2022). Noutro estudo na Coreia do Sul, 56,8% dos bombeiros tinham entre 30 e 39 anos e 59,5% eram casados (Ryu *et al.*, 2020).

Outra variável apresentada nesta pesquisa foi a renda familiar, que variou principalmente de seis a nove salários mínimos. Além disso, 20% da amostra relatou possuir outro emprego e 49% haviam se afastado do trabalho por motivos de saúde geral nos últimos dois anos. Em investigação brasileira realizada na cidade de Ponta-Porã (MS), 62,50% dos bombeiros estavam insatisfeitos com a renda, e os afastamentos por motivo de saúde representaram 45,45% (Souza; Prado; Sousa, 2020). Esse último relaciona-se com a exigência de controle emocional e responsabilidade com a própria vida e a de terceiros, a presença do estresse extremo favorece o desenvolvimento de doenças relacionadas ao trabalho e consequente afastamento das atividades (Souza; Prado; Sousa, 2020).

A proporção de bombeiros militares que cursaram o ensino superior foi próxima da que cursou o ensino médio, embora tenha prevalecido o primeiro. Em uma pesquisa realizada na cidade de Belém, entre os 76,61% dos militares masculinos quase a metade possuía ensino superior completo (Araújo; Xavier; Cunha, 2020). Na Coreia do Sul, um estudo mostrou que 40,0% possuíam ensino de nível superior (Ryu *et al.*, 2020), semelhante a este estudo. Tal fato infere que embora o cargo de bombeiro exija o ensino médio, muitos profissionais buscam a capacitação por meio do ensino superior.

Neste estudo, o tempo de serviço no batalhão apresentou resultados

intercalados entre 11 a 15 anos e o cargo de sargento foi predominante. Quanto à quantidade de horas semanais trabalhadas, a maioria relatou trabalhar 48 horas. No Reino Unido, em uma pesquisa realizada com bombeiros, o tempo médio de serviço foi de 17 anos (Payne; Kinman, 2019). Em Belém, o cargo de sargento representou a maioria sendo 35,38% e o tempo de serviço variou de 11 a 15 anos (Araújo; Xavier; Cunha, 2020), semelhante ao presente estudo. Tais achados mostram que o bombeiro permanece na profissão, pois o tempo de serviço costuma aproximar-se de 15 anos, tempo suficiente para exercer a função de sargento e também ter a idade acima de 30 anos.

No presente estudo, a maioria dos bombeiros militares relatou dormir de 7 a 8 horas de sono, porém chamou a atenção um pequeno grupo que referiu dormir apenas 4 horas. Mesmo sendo poucos militares a repercussão da falta de sono é prejudicial na corporação e na saúde do profissional. Uma revisão sistemática que investigou o impacto do déficit de sono ao longo da vida, evidenciou que o sono insuficiente se relaciona com alterações cardiovasculares e riscos à saúde em geral (Lessa *et al.*, 2020). Dos entrevistados, 68% referiram consumir algum tipo de bebida alcoólica e 9% faziam uso do tabaco. Na investigação de Ryu *et al.* (2020), com 4860 participantes, 57,1% dos bombeiros consumiam bebida alcoólica de 1 a 2 vezes por semana e 12,1% mais de 3 vezes por semana, e 15% fumavam.

Nos Estados Unidos, uma investigação realizada com 1.712 bombeiros do sexo feminino, 18,5% eram usuárias de tabaco. O uso de tabaco foi associado ao ato de consumir bebida alcoólica e comportamentos de estilos de vida pouco saudáveis (Jitnarin *et al.*, 2019). O consumo do fumo entre bombeiras pode relacionar-se com a idade mais jovem, renda baixa e menor escolaridade (Jitnarin *et al.*, 2019). No presente estudo, os profissionais que relataram maior consumo desse produto possuíam menor grau de escolaridade. Os sintomas depressivos também se associam ao consumo do tabaco (Jitnarin *et al.*, 2019).

4.2 Perfil de estresse ocupacional entre bombeiros militares

Ao avaliar os itens do instrumento da EET, foi possível observar que cinco tiveram médias mais elevadas para o estresse no trabalho. Os itens “A forma como as tarefas são distribuídas em minha área tem me deixado nervoso”; “O tipo de

controle existente em meu trabalho me irrita” e “Tenho me sentido incomodado com a deficiência nos treinamentos para capacitação profissional” relacionam-se ao prejuízo de questões relacionadas à autonomia e controle no trabalho (Paschoal; Tamayo, 2004; Tabosa, Cordeiro, 2018). A falta de autonomia no trabalho pode estar associada a níveis de estresse, ansiedade e depressão (Assis *et al.*, 2022). Os treinamentos e capacitações dos bombeiros são contínuas e mesmo assim relatam não ser suficientes para a autonomia necessária (Figueiredo *et al.*, 2021).

O quarto item de média alta da EET neste estudo foi: “Sinto-me irritado com a deficiência na divulgação de informações sobre decisões organizacionais” refere-se à dificuldade em organizar papéis e o ambiente de trabalho (Paschoal; Tamayo, 2004; Tabosa, Cordeiro, 2018). A organização do trabalho propicia o sofrimento psicológico em relação a divisão do trabalho, a tarefa a ser realizada e ao sistema hierárquico (Dejours, 2018). Houve destaque e maior média de estresse o item “Fico irritado com discriminação/favoritismo no meu ambiente de trabalho”, sendo este associado ao prejuízo ou dificuldade no relacionamento com a chefia (Paschoal; Tamayo, 2004; Tabosa, Cordeiro, 2018). Alguns fatores como suporte social comprometido e relação hostil com os colegas aparecem relacionados aos níveis de estresse, ansiedade e depressão (Assis *et al.*, 2022).

Os itens do instrumento de EET tidos como médias elevadas para o estresse no trabalho nesta pesquisa são os mesmos apresentados em outras investigações (Almeida *et al.*, 2015; Figueiredo *et al.*, 2021). A deficiência nos treinamentos, divulgação das informações, a insuficiente perspectiva de crescimento na carreira, a forma de distribuição e a falta de informação das tarefas do bombeiro precisam de atenção (Almeida *et al.*, 2015).

Verificou-se que 31% dos participantes apresentaram propensão ao estresse ocupacional por apresentarem média de escore superior a 2,5. O bombeiro é treinado para suportar situações extremas como catástrofes, porém, mesmo para os mais bem preparados, a exposição constante a traumas os predispõem a danos à saúde mental (Jeung; Chang, 2021). Os eventos potencialmente traumáticos na profissão predizem o desenvolvimento de sintomas de TEPT (Schnell; Suhr; Weierstall-Pust, 2020). No estudo realizado na China com 399 bombeiros encontrou a prevalência de 71,1% de depressão, que foi associada ao distúrbio do sono e estresse ocupacional (Zhang *et al.*, 2021).

Outro estudo realizado com 7.151 bombeiros coreanos demonstrou que o TEPT, o estresse ocupacional e a resiliência podem mediar os transtornos por uso de álcool e desenvolvimento de depressão nesta categoria. A resiliência aparece enquanto enfrentamento de condições negativas associadas ao trauma. O aumento da resiliência, enquanto estratégia, e a redução do estresse ocupacional contribui para prevenir a ocorrência de depressão e uso de álcool após situação de trauma (Kim; Park; Kim, 2018).

O TEPT, sendo uma resposta ao estresse extremo vivenciado em situações traumáticas (Organização Mundial De Saúde, 2011), as quais estão presentes no universo de trabalho dos bombeiros, relaciona-se com a ideação suicida, tentativas e risco de suicídio (Bartlett *et al.*, 2018). Em uma pesquisa realizada no Estado do Espírito Santo, Brasil, com 297 bombeiros, evidenciou que 65% dos participantes relataram sintomas de alguns dos transtornos mentais como depressão, ansiedade ou estresse em níveis de severidade acima do normal (Oliveira; Moraes, 2021).

Em estudo realizado com 18.936 bombeiros coreanos indicou que o *burnout* surge da exigência emocional do trabalho (Jeung; Chang, 2021), ou seja, é a cronificação do estresse ocupacional (Benevides-Pereira, 2002), que foi associado a falta de apoio social e ao clima organizacional ruim. Também indicou a importância de estratégias de gerenciamento do estresse no trabalho como alternativa para reduzir o *burnout* (Jeung; Chang, 2021). Neste estudo, o item do instrumento da EET sobre a discriminação/favoritismo no trabalho apontou apoio social prejudicado ao referir dificuldades no relacionamento com a chefia.

O estresse ocupacional, se não gerenciado, pode causar consequências negativas para o profissional de segurança pública, como o *burnout* (Miller *et al.*, 2018) e o TEPT (Schnell; Suhr; Weierstall-Pust, 2020); e até mesmo a consequências extremas, como o suicídio (Bartlett *et al.*, 2018). Dessa forma, a resiliência e o suporte social surgem enquanto possibilidades factíveis de administração do evento estressor (Greinacher *et al.*, 2019; Miller *et al.*, 2018).

Esta pesquisa apresenta como limitações o fato de ter sido realizada em uma única corporação de bombeiros militar, pois há somente uma unidade no município e o fato de ser um estudo descritivo, ou seja, não permite a realização de correlações entre os dados.

5 CONCLUSÃO

Em resposta ao objetivo do estudo, das características sociodemográficas, profissionais e comportamentais dos bombeiros militares predominaram o sexo masculino, idade de 30 a 39 anos, casados, renda familiar de seis a nove salários, ensino superior, posto de sargento e mais acentuada a atividade operacional. Os bombeiros militares referiram ter outro emprego e afastamento de saúde, ingerir álcool e fumar. Quase um terço da amostra apresentou média de estresse ocupacional alta.

Este estudo chama a atenção para o perfil do bombeiro militar com vista para o conhecimento deste profissional como forma de cuidado e contribuição para o entendimento de sua saúde. Contudo, evidenciou-se um importante desdobramento ao apresentar os resultados sobre o estresse ocupacional relacionados ao prejuízo da autonomia e controle do trabalho, dificuldades em organizar papéis e o ambiente de trabalho, além de prejuízo no relacionamento interpessoal com a chefia.

É preciso considerar as repercussões negativas do estresse na saúde mental do bombeiro. Devido à exposição aos riscos para desenvolver transtornos mentais relacionados ao trabalho, espera-se que novas pesquisas sejam realizadas para a interpretação desse fenômeno, dada a importância da saúde desse agente e do socorrimento de toda a sociedade.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. M. de *et al.* Estresse ocupacional na perspectiva dos bombeiros da cidade de Santa Maria/RS. **Revista de Carreiras e Pessoas**, São Paulo, v. 5, n. 1, p.156-171, 2015. DOI: <https://doi.org/10.20503/recape.v5i1.23322>

ALMEIDA, H. de *et al.* Modelos de stress ocupacional: sistematização, análise e descrição. **Revista INFAD de Psicologia**, Badajoz, Espanha, v. 2, n. 1, p. 435-54, 2016. Disponível em: <http://www.redalyc.org/html/3498/349851777044/>. Acesso em: 28 out. 2023.

ALSHAHRANI, K. M. *et al.* The effectiveness of psychological interventions for reducing PTSD and psychological distress in first responders: A systematic review and meta-analysis. **PLoS One**, United States, v. 17, n. 8, e0272732, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0272732>.

ARAÚJO, I. K. F. de; XAVIER, A. C.; CUNHA, K. da C. Caracterização do perfil sociodemográfico e profissional dos bombeiros militares de Belém, Pará, Brasil. **Research, Society And Development**, Vargem Grande Paulista, SP, v. 9, n. 10,

e6899109074, 2020. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i10.9074>.

ARRUDA FILHO, J. F. de; ANDRADE, A. P. P. Avaliação psicológica do estresse ocupacional dos bombeiros militares de pernambuco: uma necessidade. **Revista FLAMMAE**, v. 3, n. 7, p. 9-40, 2017. Disponível em: https://e0d7bd2c-8e8c-49d8-b8d1a3128f6947c7.filesusr.com/ugd/08765e_57aa876433be4f0b9ac348192c3f6e8f.pdf. Acesso em: 27 out. 2023.

ASLAN, H.; ERCI, B.; PEKINCE, H. Relationship between compassion fatigue in nurses, and work-related stress and the meaning of Life. **Journal of Religion and Health**, New York, US, p. 1-13, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10943-020-01142-0>.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DE MINAS GERAIS, **Portal da Assembleia Legislativa de Minas Gerais**, 2016. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/LEI/22415/2016/>. Acesso em: 28 out. 2023.

ASSIS, B. B. *et al.* Factors associated with stress, anxiety and depression in nursing professionals in the hospital context. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, DF, v. 75, Suppl 3, e20210263, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2021-0263>.

BARTLETT, B. A. *et al.* Posttraumatic stress and suicidality among firefighters: the moderating role of distress tolerance. **Cognitive Therapy and Research**, United States, v. 42, n. 4, p. 483-496, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10608-018-9892>.

BENEVIDES-PEREIRA, A. M. T. (org.). **Burnout: quando o trabalho ameaça o bem-estar do trabalhador**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002.

BORGES, E. M. N *et al.* Compassion fatigue among nurses working on an adult emergency and urgent care unit. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, SP, v. 27, p. 1-6, e3175. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1518-8345.2973.3175>.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Classificação Brasileira de Ocupações**. Brasília, DF: Ministério do Trabalho, 2017. Disponível em: <http://www.mtecbo.gov.br/cbosite/pages/saibaMais.jsf>. Acesso em: 13 dez. 2022.

BRONDOLO, E. *et al.* Work-related trauma, alienation, and posttraumatic and depressive symptoms in medical examiner employees. **Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy**, Washington, US, v. 10, n. 6, p. 689–97, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1037/tra0000323>.

CARLETON, R. N. *et al.* Mental disorder symptoms among public safety personnel in Canada. **Canadian Journal of Psychiatry. Revue Canadienne de Psychiatrie**, Thousand Oaks, US, v. 63, n. 1, p. 54–64, 2018. DOI: <http://doi.org/10.1177/0706743717723825>.

CARLETON, R. N. *et al.* Exposures to potentially traumatic events among public safety personnel in Canada. **Canadian Journal of Behavioral Science. Revue**

Canadienne de Psychiatrie, Washington, US, v. 51, n. 1, p. 37-52, 2019. DOI: <http://dx.doi.org.ez33.periodicos.capes.gov.br/10.1037/cbs0000115>.

COIMBRA, M. A. R.; FERREIRA, L. A.; ARAÚJO, A. P. Impactos do estresse na exposição ocupacional de bombeiros: revisão integrativa. **Revista Enfermagem UERJ**, Rio de Janeiro, v. 28, e52825, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.12957/reuerj.2020.52825>.

DEJOURS, C. **A Loucura do trabalho**: estudo de psicopatologia do trabalho. 6. ed. São Paulo: Cortez-Obore, 2018.

FAHY, R.; EVARTS B.; STEIN, G. P. **US Fire Department Profile 2020**. United States: National Fire Protection Association, 2021. Disponível em: <https://www.nfpa.org/-/media/Files/News-and-Research/Fire-statistics-and-reports/Emergency-responders/osfdprofile.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2022.

FIGUEIREDO, L. L. M. de *et al.* Satisfação e estresse ocupacional no trabalho dos bombeiros militares em operações aquáticas. **Trabalho (En)Cena**, Palmas, TO, v. 6, n. contínuo, e021023, 2021. DOI: <https://doi.org/10.20873/2526-1487e021023>

GOIÁS (Estado). Secretaria de Segurança Pública e Administração Penitenciária. Corpo de Bombeiros Militar de Goiás. **História da corporação**. Goiânia: Corpo de Bombeiros Militar de Goiás, 2016. Disponível em: <https://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2017/06/HIst%C3%B3rico.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2022.

GREINACHER, A.; DEREZZA-GREEVEN, C.; HERZOG, W.; NIKENDEI, C. Secondary traumatization in first responders: a systematic review. **European Journal of Psychotraumatology**, United States, v. 10, n. 1, e1562840, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1080/20008198.2018.1562840>.

GULLIVER, S. B. *et al.* Tobacco and alcohol use among firefighters during their first 3 years of service. **Psychology of Addictive Behaviors**, United States, v. 32, n. 3, p. 255-263, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1037/adb0000366>.

HADDOCK, C. K. *et al.* Alcohol use and problem drinking among women firefighters. **Women's Health Issues**, United States, v. 27, n. 6, p. 632-638, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.whi.2017.07.003>.

ISMAIL, A.; YAO, A.; YUNUS, N. Relationship between occupational stress and job satisfaction: an empirical study in Malaysia. **The Romanian Economic Journal**, Bucharest, Romênia, v. 12, n. 34, p. 3–30, 2009. Disponível em: <http://www.rejournal.eu/sites/rejournal.versatech.ro/files/articole/2009-0401/2134/ismailazmanetall.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2019.

JEUNG, D. Y.; CHANG, S. J. Moderating effects of organizational climate on the relationship between emotional labor and burnout among Korean firefighters. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, Switzerland, v. 18, n. 3, p. 914, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph18030914>.

JITNARIN, N. *et al.* Tobacco use among women firefighters. **Women's Health**

Issues, United States, v. 29, n. 5, p. 432-439, 2019. DOI:
<https://doi.org/10.1016/j.whi.2019.05.006>.

KAURIN, A.; SCHÖNFELDER, S.; WESSA, M. Self-compassion buffers the link between self-criticism and depression in trauma-exposed firefighters. **Journal of Counseling Psychology**, Washington, US, v. 65, n. 4, p. 453–62, 2018. DOI:
<http://dx.doi.org/10.1037/cou0000275>.

KIM, J. I.; PARK, H.; KIM, J. H. The mediation effect of PTSD, perceived job stress and resilience on the relationship between trauma exposure and the development of depression and alcohol use problems in Korean firefighters: A cross-sectional study. **Journal of Affective Disorders**, Netherlands, v. 229, p. 450-455, 2018. DOI:
<https://doi.org/10.1016/j.jad.2017.12.055>.

LESSA, R. T. *et al.* A privação do sono e suas implicações na saúde humana: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, n. 56, e3846, 2020. DOI: <https://doi.org/10.25248/reas.e3846.2020>.

MARQUES, C. R. do C. S. *et al.* Evaluation of ergonomic risks related to military firefighters' activity. **Revista de Enfermagem UFPE on line**, Recife, PE, v. 8, n. 7, p. 3082-3089, 2014. DOI: <https://doi.org/10.5205/reuol.5960-55386-1-ED.0809201416>.

MARRAS, J. P.; VELOSO, H. M. **Estresse Ocupacional**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

MILLER, A. *et al.* Individual and organizational factors associated with professional quality of life in Florida fire personnel. **Journal of Emergency Management**, United States, v. 16, n. 3, p. 173-182, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5055/jem.2018.0366>.

MILNER, A.; WITT, K.; LAMONTAGNE, A. D.; NIEDHAMMER, I. Psychosocial job stressors and suicidality: a meta-analysis and systematic review. **Occupational and Environmental Medicine**, Londres, Inglaterra, v. 75, n. 4, p. 245–53, 2018. DOI:
<https://doi.org/10.1136/oemed-2017-104531>.

MINAS GERAIS (Estado). Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Atendimento do Corpo de Bombeiros em Minas Gerais**. Belo Horizonte: Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, 2020. Disponível em:
<https://www.bombeiros.mg.gov.br/unidades-cbmmg>. Acesso em: 30 ago. 2022.

MINAS GERAIS. **Lei Complementar nº 54/1999 de 13 de dezembro de 1999**. Dispõe sobre a organização básica do Corpo de Bombeiros militar de Minas Gerais - CBMMG - e dá outras providências. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa de Minas Gerais, [1999]. Disponível em:
<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LCP&num=54&ano=1999>. Acesso em: 18 dez. 2022.

OLIVEIRA, K. T.; MORAES, T. D. Saúde mental e trabalho em profissionais do Corpo de Bombeiros Militar. **Revista Psicologia Organizações e Trabalho**, v. 21; n. 1, p. 1388-1397, 2021. DOI: <https://doi.org/10.5935/rpot/2021.1.21135>.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (org.). **Classificação de Transtornos**

Mentais e de Comportamento da CID-10: descrições clínicas e diretrizes diagnósticas. Porto Alegre: Artmed, 2011.

PASCHOAL, T.; TAMAYO, A. Validação da escala de estresse no trabalho. **Estudos de Psicologia**, Natal, RN, v. 9, n. 1, p. 45-52, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-294X2004000100006>.

PAYNE, N.; KINMAN, G. Job demands, resources and work-related well-being in UK firefighters. **Occupational Medicine**, England, v. 69, p. 604-609, 2019. DOI: 10.1093/occmed/kqz167.

PRADO, C. E. P. Estresse ocupacional: causas e consequências. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, São Paulo, SP, v. 14, n. 3, p. 285-9, 2016. DOI: <https://doi.org/10.5327/Z1679-443520163515>.

RODRIGUES, R.U.V.; HONÓRIO, L. C. Propensão à síndrome de *burnout*: estudo com bombeiros militares da zona da mata mineira. **Vigiles: Revista de Defesa Civil, Defesa Social e Segurança Pública**, v. 4, n.1, p. 100-17, 2021. DOI: 10.17648/revistavigiles-2595-4229-v4n1-6

RYU, H. Y. *et al.* Organizational climate effects on the relationship between emotional labor and turnover intention in Korean firefighters. **Safety and Health at Work**, South Korea, v. 11, n. 4, p. 479-484, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2020.08.007>.

SCHNELL, T.; SUHR, F.; WEIERSTALL-PUST, R. Post-traumatic stress disorder in volunteer firefighters: influence of specific risk and protective factors. **European Journal of Psychotraumatology**, United States, v. 11, n. 1, e1764722, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/20008198.2020.1764722>.

SILVA, F. A. S. da. Contexto histórico: a ascensão da mulher no corpo de bombeiros da polícia militar do paraná. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Paulo, v. 8, n. 7, p. 540–553, 2022. DOI: <https://doi.org/10.51891/rease.v8i7.6236>.

SOUZA, J. C.; PRADO, J. S.; SOUSA, I. F. de. Estudo da prevalência e análise de fatores de proteção para o surgimento de estresse em bombeiros militares. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, SP, v. 9, n. 7, e500974321, 2020. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4321>.

TABOSA, M. P. O.; CORDEIRO, A. T. Estresse ocupacional: análise do ambiente laboral de uma cooperativa de médicos de Pernambuco. **Revista de Carreiras Pessoas**, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 282-303, 2018. DOI: <https://doi.org/10.20503/recape.v8i2.35197>.

WILLIAMS, A.; MCDONOGH-WONG, L; SPENGLER, J. D. The influence of extreme heat on police and fire department services in 23 U.S. cities. **Geohealth**, United States., v. 6, n. 4, e2020GH000282, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1029/2020GH000282>.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Mental health in the workplace**. Geneva (Swi): WHO, 2019. Disponível em: https://www.who.int/mental_health/in_the_workplace/en/.

Acesso em: 29 out. 2023.

ZHANG, X. C. *et al.* Depression symptoms and related factors of fire fighters. **Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi**, China, v. 39, n. 2, p. 130-133, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121094-20191108-00521>.

ARTIGO ORIGINAL

SISTEMA RESGATE À LUZ DA REDE DE URGÊNCIA E EMERGÊNCIA SUS-MG: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Karla Lessa Alvarenga Leal¹, Nara Lúcia Carvalho da Silva²

1. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais
2. Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais

RESUMO

A Política Nacional de Atenção às Urgências (PNAU) instituiu o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) e as Unidades de Pronto Atendimento (UPA), porém, não efetivou a participação e contribuição dos bombeiros militares na construção, organização e manutenção do serviço. Em Minas Gerais, a Rede de Urgência e Emergência (RUE) estruturou-se em consonância ao Ministério da Saúde (MS), com o SAMU implantado em 11 macrorregiões de saúde do estado. O trabalho analisa em que medida a organização do atendimento pré-hospitalar (APH) ofertado pelo Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG), através do Sistema Resgate, está em alinhamento conceitual à RUE estabelecida pelo Sistema Único de Saúde no Estado de Minas Gerais – SUS/MG, no período de 2011 a 2021, utilizando a metodologia de revisão sistemática, foi caracterizado o componente pré-hospitalar móvel da RUE SUS/MG e descrita a organização do APH no CBMMG, analisando suas discrepâncias e interseções bem como identificando alternativas de aprimoramento com foco na qualificação do atendimento e integração à rede. Concluiu-se que há fragilidades na regulamentação, sendo necessário realizar alterações na legislação envolvendo tanto o CBMMG, quanto a saúde para melhoria da qualidade do atendimento.

Palavras-chave: pré-hospitalar; rede de urgência e emergência; resgate; revisão sistemática.

RESCUE SYSTEM IN LIGHT OF THE URGENCY AND EMERGENCY NETWORK: A SYSTEMATIC REVIEW

ABSTRACT

The National Emergency Care Policy (PNAU) established the Mobile Emergency Care Service (SAMU) and Emergency Care Units (UPA), but not the effective participation and contribution of military firefighters in the construction, organization and maintenance of the service. In Minas Gerais, the Urgency and Emergency Network (RUE) was structured in line with the Ministry of Health (MS), with SAMU implemented in eleven health macro-regions in the state. The work analyzes to what extent the organization of pre-hospital care offered by the Military Fire Brigade of Minas Gerais (CBMMG), through the Rescue System, is in conceptual alignment with the Urgency and Emergency Network (RUE) established by the Unified Health System in the state of Minas Gerais - SUS /MG from 2011 to 2021, using the methodology of a systematic review, the mobile pre-hospital component of the (RUE) SUS/MG was characterized and the organization of the APH in the CBMMG was described, analyzing its discrepancies and intersections and identifying alternatives with a focus in service qualification and network integration. It was concluded that the body does not fully comply with the standards, and it is necessary to make changes in the legislation of both the body and those issued by health to improve the qualification of care.

Keywords: pre-hospital care; urgency and emergency; systematic review.

Recebido em: 02/12/2022
Aprovado em: 07/11/2023

E-mail: karla.leal@bombeiros.mg.gov.br, carvalho.nara@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, inicialmente, a previdência social, o acesso à educação e à saúde não foram tratados como direito do cidadão e dever do Estado. Comparado à Inglaterra, verifica-se uma inversão na sequência de direitos adquiridos. Aqui, os direitos sociais vieram antes dos direitos políticos e civis, influenciando na forma como os cidadãos cobram as soluções para os problemas de saúde pública (Carvalho, 2002).

Nesse cenário, durante os governos populistas de 1950-64, em que a previdência social e a assistência médica previdenciária tinham importância como instrumento de ação político-eleitoral, foi criado o Serviço de Assistência Médica Domiciliar e de Urgência (SAMDU), mantido por institutos e caixas de aposentadoria e pensão ainda remanescentes (Polignano, 2001).

Atualmente, a Constituição Federal estabelece a saúde como direito de todos e dever do Estado, sendo o Sistema Único de Saúde (SUS) definido como o conjunto de ações e serviços de saúde, prestados por órgãos e instituições públicas federais, estaduais e municipais, da administração direta e indireta e das fundações mantidas pelo poder público. O SUS é administrado de maneira tripartite, pela união, estados e municípios (Brasil, 2020).

O poder executivo, por meio do Ministério da Saúde (MS), toma as decisões mais importantes da política nacional de saúde, através da edição de portarias ministeriais e influencia as escolhas dos governos locais, devido à grande dependência de transferências de recursos financeiros federais. Já os estados e municípios participam do processo de formulação da política de saúde, por meio de conselhos, que impedem o MS de estabelecer unilateralmente as regras de funcionamento do SUS (Saravia; Ferrarezi, 2006).

A Política Nacional de Atenção às Urgências (PNAU) foi formulada através de normas que instituíram o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) e Unidades de Pronto Atendimento (UPA). A PNAU pode ser dividida em três momentos principais: 1998-2002 – com as primeiras iniciativas de regulamentação; 2003-2008 – com priorização do SAMU, formulação e implantação da PNAU; e a partir do final de 2008 – com a expansão do SAMU e dos serviços complementares a este, implantação de UPA e implementação de projetos de reorganização de redes

assistenciais (Machado; Salvador; O'dwyer, 2011).

Pesquisas recentes apontam avanços, mas também problemas na implantação do SAMU relacionados às condições estruturais, gestão, integração na rede, capacitação dos profissionais e práticas de atenção. Tais pesquisas sugerem a existência de lacunas decorrentes da carência na organização de um sistema integrado com maiores investimentos públicos em diversos níveis, articulação dos serviços no território e mecanismos efetivos de regulação pública (Machado; Salvador; O'dwyer, 2011).

A PNAU de forma geral não estabeleceu critérios que garantissem a efetiva participação e contribuição do bombeiro militar (BM) na construção e manutenção do serviço. Contudo, antes da regulamentação federal, a forma mais organizada de atendimento móvel era realizada pelas corporações de BM que, em muitos estados, representava a única alternativa de atenção pré-hospitalar (O'dwyer *et al.*, 2017):

No Brasil da década de 80, a ausência de diretrizes nacionais para a área de emergência, particularmente de Atendimento Pré-Hospitalar (APH), levou alguns estados a criarem seus serviços dissociados de uma linha mestra e de uma normalização típica de planejamento, instalação e operacionalização, respeitadas as diferenças regionais, surgindo, assim, um verdadeiro mosaico de modelos, a maioria deles com deficiências técnicas importantes, tanto no setor público, quanto privado (Brasil, 2017a).

Em Minas Gerais, em contraponto, a estruturação do APH se deu inicialmente em Belo Horizonte (BH), através da criação do Sistema Resgate no final de 1994 (Aquino; Marçal, 2013). Não há evidências de que esteja sistematizado de forma harmônica e integrada à lógica de funcionamento do SUS, embora o Sistema Resgate tenha surgido com envolvimento da Secretaria Municipal de Saúde de BH e o Código Sanitário Estadual já tenha incluído o CBMMG nas ações dos serviços de regulação da assistência à saúde (Minas Gerais, 1999), antes mesmo da PNAU.

Silva (1998) previamente já apontava alguns problemas influenciados pelo desarranjo na relação entre o APH prestado pelo CBMMG e o serviço de saúde, relativos: à gestão de conflitos envolvendo militares e profissionais do SAMU, à dificuldade de analisar os registros dos atendimentos, à escassez de recursos orçamentários e financeiros capazes de garantir a sustentabilidade do serviço em um patamar ótimo e à escala exaustiva dos BM nas ambulâncias de resgate, sendo os motoristas especial foco de estudo de Silva (2007) e Ribeiro (2007). O treinamento específico e a falta de reciclagem de pessoal, inferidos a partir da leitura da pesquisa

elaborada por Barbosa (2007) a respeito do nível de conhecimento do BM sobre a utilização do desfibrilador externo automático, bem como o acondicionamento de materiais médicos em unidades operacionais (Chaves, 2007), até a limpeza e desinfecção de viaturas e materiais de APH (Gomes, 2009), também foram pontos de atenção indicados.

Explorando ainda por outro prisma, verificou-se que existiam visões internas divergentes sobre a melhor forma de realização do atendimento em análise pelo CBMMG:

Observou-se no presente trabalho, que a presença do Médico no ambiente pré-hospitalar já foi tentada a cerca de 30 anos passados, com condições mais favoráveis que as existentes no Brasil, mas, contudo, se mostrou inviável, com custos elevados e qualidade duvidosa. Sendo assim, o profissional mais indicado para atuar no serviço de resgate seria o bombeiro com o curso de Técnico em Emergências Médicas (Martins, 2002 *apud* Gonçalves Da Silva, 2007).

Nos serviços em que estão mesclados os níveis básicos e avançado de atendimento os resultados são mais favoráveis do que naqueles em que há apenas o Suporte Básico de Vida (Silva Júnior, 2017).

Apesar da existência de expressiva normatização do serviço pelo CBMMG, com edição de protocolos de APH (CBMMG, 2021a), de procedimento de comunicação operacional (CBMMG, 2007a), de uso de moto operacional (CBMMG, 2017), procedimento de biossegurança (CBMMG, 2007b), de teleatendimento e despacho em emergências médicas (CBMMG, 2012), de conservação de viaturas (CBMMG, 2016), de indicador de desempenho (CBMMG, 2021c), de tempo-resposta (CBMMG, 2021b), de treinamento anual (CBMMG, 2018), bem como recomendação para integração com SAMU (CBMMG, 2013), por exemplo, continuaram a ocorrer problemas na prática.

Percebe-se, assim, que a participação do CBMMG na RUE precisa avançar no estado. Para Fernandes (2011), rede de atenção à saúde é a forma mais organizada de promover ações de saúde em um determinado território através da articulação e interconexão de diferentes saberes, tecnologias, profissionais e organizações para que o cidadão consiga acessá-la de acordo com suas necessidades, de forma lógica, harmônica, sistêmica, regulada e orientada por um fundamento técnico-sanitário.

Nesse sentido, o presente trabalho justifica-se, pois, o APH realizado pelo CBMMG tem uma grande repercussão organizacional, considerando que a maioria dos atendimentos de pronta resposta de urgência e emergência, no período de 2011 a 2021, foram de APH, só sendo superado pelos registros de ocorrências referentes à

Prevenção e Vistoria (CBMMG, 2022). Acrescenta-se o fato de ser uma área de interesse da corporação, tratada no plano de comando (CBMMG, 2021d) e de interesse do Conselho Nacional dos Corpos de Bombeiros Militares de todo o Brasil (Conselho Nacional Dos Corpos De Bombeiros Militares, 2021).

Além disso, fundamenta-se ao fornecer informações que possibilitam melhor orientação à tomada de decisão dos gestores da saúde e formuladores de políticas públicas, destacando questões relevantes (Lavis *et al.*, 2005). Ademais, tem potencial de ser útil, ao aprofundar o relacionamento entre o CBMMG e a Secretaria de Estado de Saúde (SES-MG) quando são tratados assuntos que são correlatos aos órgãos.

Dessa forma, a pesquisa teve como objetivo avaliar em que medida a organização do APH terrestre ofertado pelo CBMMG está em alinhamento conceitual à RUE estabelecida pelo SUS no Estado de Minas Gerais – SUS-MG, no período de 2011 a 2021. A hipótese foi que há inadequação do órgão à legislação reguladora de saúde. Buscou-se identificar pontos convergentes, divergentes e lacunas na legislação estudada, bem como alternativas para a qualificação do atendimento.

O método adotado na pesquisa foi a revisão sistemática, que de acordo com Souza e Ribeiro (2009) serve para:

(...) reduzir possíveis vieses que ocorreriam em uma revisão não-sistemática, tanto os vieses observados na forma de revisão da literatura e na seleção dos artigos quanto aqueles detectados pela avaliação crítica de cada estudo.

Nesse sentido, tal metodologia torna-se adequada dada a preocupação em averiguar com isenção o contexto ao qual se insere o APH do CBMMG, a partir da legislação de saúde em vigor e da realidade mais concreta vivenciada, no esforço de reduzir a chance de interpretação tendenciosa por parte da autora. Destaca-se que, embora existam várias pesquisas que abordem o APH no CBMMG, não foi localizada nenhuma que utilizasse o método de revisão sistemática.

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão sistemática da literatura, de caráter bibliográfico e documental, que seguiu as etapas do processo de revisão sistemática sugerido por Sampaio e Mancini (2017), quais sejam: formular a questão de pesquisa; identificar as bases de dados a serem consultadas, definindo palavras-chave e estratégias de busca; definir os critérios de inclusão e exclusão; conduzir busca nas bases de dados

escolhidas e com base na estratégia definida; aplicar os critérios na seleção dos artigos e justificar possíveis exclusões; analisar criticamente e avaliar todos os estudos incluídos na revisão; preparar um resumo crítico, sintetizando as informações disponibilizadas pelos artigos que foram incluídos na revisão; apresentar uma conclusão, informando a evidência sobre os efeitos da intervenção.

Inicialmente, foi analisada a produção acadêmica do CBMMG antes de 2011 com vistas a compreender a história da corporação frente ao APH. Posteriormente, buscou-se caracterizar o componente pré-hospitalar móvel da RUE SUS-MG e descrever a organização do APH no CBMMG, analisando suas discrepâncias e interseções bem como identificando alternativas com foco na qualificação do atendimento e integração do CBMMG à rede.

A partir dessas definições, foi formulada a questão norteadora: “Em que medida a organização do APH móvel terrestre ofertado pelo CBMMG está em alinhamento conceitual à RUE SUS-MG nos últimos dez anos?”

Para o presente estudo foram realizadas buscas nas bases eletrônicas: Biblioteca Virtual de Saúde Regional América Latina (BVS-R) - <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/>; *Medical Literature Analysis and Retrieval System On-line (Medline)* - <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>; MS (Saúde Legis) - http://saudelegis.saude.gov.br/saudelegis/secure/norma/listPublic.xhtml, _SES/MG - <https://www.saude.mg.gov.br/sobre/institucional/deliberacao-cib-susmg> e https://www.saude.mg.gov.br/sobre/institucional/deliberacao-cib-susmg/documents?by_year=0&by_month=&by_format=&category_id=4795&ordering=&q=. Foram feitas também consultas à produção técnica científica disponível na Academia de Bombeiro Militar (ABM) e na Academia de Polícia Militar (APM) acessadas via intranet do CBMMG.

As palavras chaves utilizadas, foram: “pré-hospitalar”, “primeira resposta”, “SAMU”, “bombeiro”, “serviços médicos de urgência”, “rede de urgência e emergência”, “resgate”, “urgência e emergência”, “suporte básico de vida” nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola. Foram realizadas ainda as seguintes combinações nas bases de dados: “bombeiro” e “resgate”, “bombeiro” e “pré-hospitalar”, “bombeiro” e “primeira resposta”, “bombeiro” e “serviços médicos de urgência”, “bombeiro” e “urgência e emergência”, “bombeiro” e “suporte básico de vida”, “bombeiro” e “rede de urgência”, “rede de urgência” e “pré-hospitalar” e “Minas Gerais”.

Foram definidos critérios de elegibilidade e exclusão como se seguem:

- Elegibilidade: artigos completos publicados em revistas científicas, trabalhos técnicos científicos produzidos por BM de Minas Gerais nos cursos de formação e especialização ofertados pelo órgão e disponíveis eletronicamente nas bibliotecas da ABM e APM e publicações no *Website* da SES-MG e MS relacionadas à portarias, resoluções e deliberações no período de 2011 a 2021.

- Exclusão: tema fora do âmbito de estudo, resumos que não indicam resposta à pergunta norteadora, publicações revogadas ou atualizadas por outras.

A pesquisa foi realizada de 12 de julho a 20 de outubro de 2022.

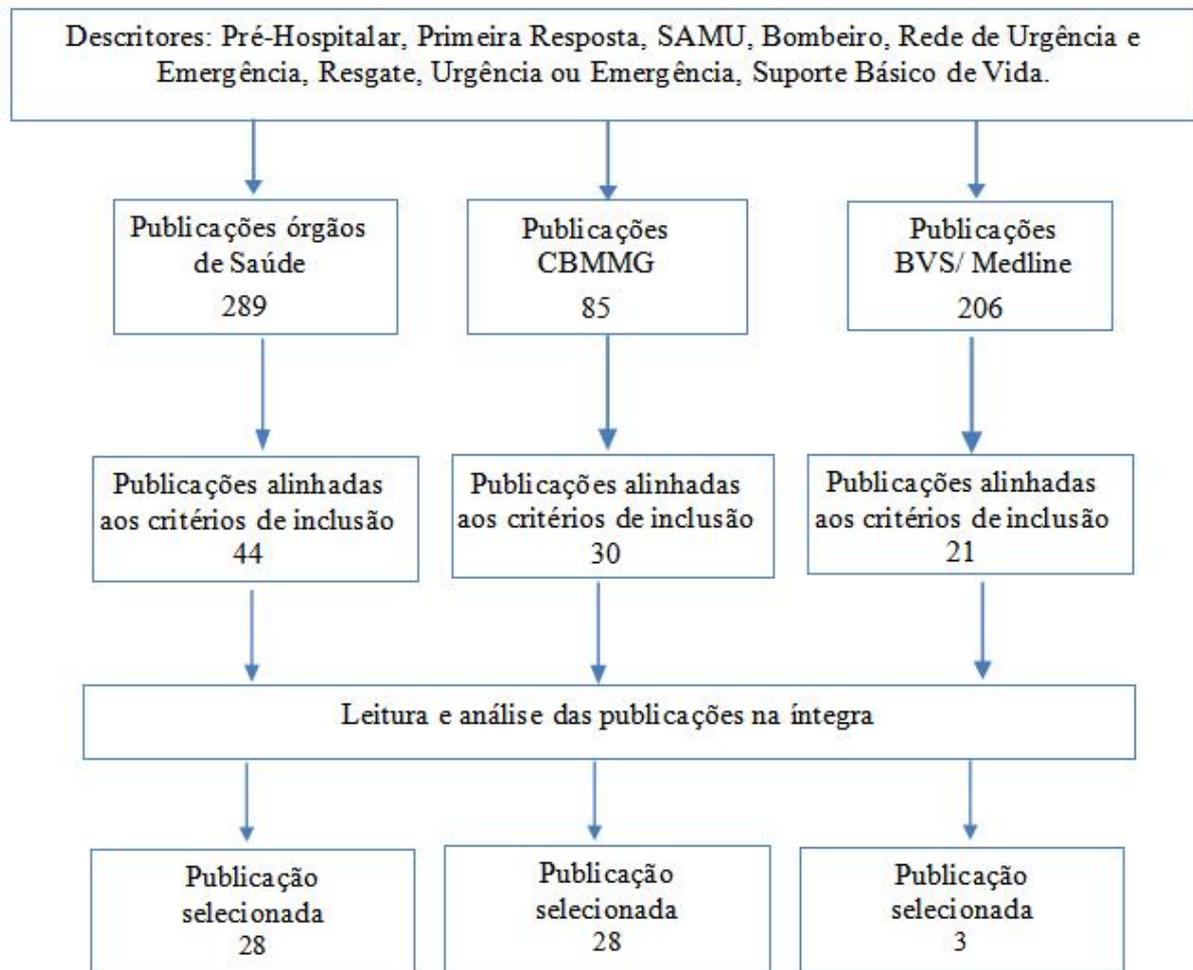
Os dados e informações das publicações selecionadas foram organizados em um arquivo Microsoft Excel 2007-2013® e analisados a partir do ano de publicação, autores, tema central, objetivo, resumo, resultados, métodos e tamanho da amostra, podendo o arquivo ser solicitado às autoras.

Os trabalhos e documentos lidos na íntegra foram avaliados considerando os critérios: atinge o objetivo do estudo; apresenta a amostra da população compatível com o estudo; apresenta clareza na metodologia aplicada e nos resultados; descrição do artigo é compatível com a pergunta a qual se deseja responder. Diante desses critérios, foram selecionadas publicações acadêmicas, portarias, resoluções e deliberações para análise do estudo em questão.

3 RESULTADOS

Foram selecionadas 59 (cinquenta e nove) publicações, cujo fluxograma que detalha este processo encontra-se ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma da revisão de literatura, realizada de 12 de julho a 20 de outubro de 2022, nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2022.

Entre as bases de dados, foram selecionadas publicações encontradas nos sites vinculados aos órgãos da saúde (289/50%), CBMMG (85/15%), e BVS/Medline (206/35%). Dessas, após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão já mencionados, seguido de leitura e análise das publicações na íntegra, foram incluídas 59 publicações, sendo 28 (48%) dos órgãos de saúde, 28 (48%) do CBMMG e 3 (4%) do BVS/Medline. As publicações eleitas foram listadas de 1 a 59, suas características gerais foram incluídas neste estudo através do Quadro 1, analisadas em blocos,

conforme adiante se vê, tendo sido feita a associação de referência via numeração sobrescrita.

Primeiramente, foram localizadas cinco (8%) publicações que abordam **especificamente a RUE**. Delas depreende-se a diretriz nacional, que estabelece que a RUE é formada por: Promoção, Prevenção e Vigilância à Saúde; Atenção Básica em Saúde; SAMU 192 e suas Centrais de Regulação Médica das Urgências; Sala de Estabilização; Força Nacional de Saúde do SUS; UPA 24h e o conjunto de serviços de urgência 24 horas; Hospitalar; Atenção Domiciliar. A RUE tem a competência de promover a articulação e integração dos diversos serviços e equipamentos de saúde, constituindo redes de saúde com conectividade entre os diferentes pontos de atenção^{51,54}. Não há menção à participação do BM como componente da RUE.

Em Minas Gerais, inicialmente a implantação de RUE se deu na Macrorregião Norte⁵⁹ e estabeleceu-se cinco definições: investimento estadual; modelo de governança (Comissão Intergestores Bipartite - CIB/SUS-MG e Complexo Regulador); delimitação (macrorregião); logística (SAMU macrorregional); e modelo de classificação de risco (Protocolo de Manchester). Ainda, no projeto de estruturação da RUE do estado foi esclarecido que a ação de resgatar, libertar pessoas de veículos ou situações de risco é do profissional de segurança pública, sendo constantemente confundida com ações de profissionais de saúde. Complementando, destacou que o APH deve ser realizado por profissionais de saúde com determinados equipamentos e, capacitados, assim como, autorizados a executarem certos procedimentos. E por fim, nos casos de trauma, em que se faz necessário a participação dos órgãos de segurança pública, cabe ao SAMU a regulação e a ativação do meio móvel ou fixo para a execução do APH com USB ou USA⁵⁷.

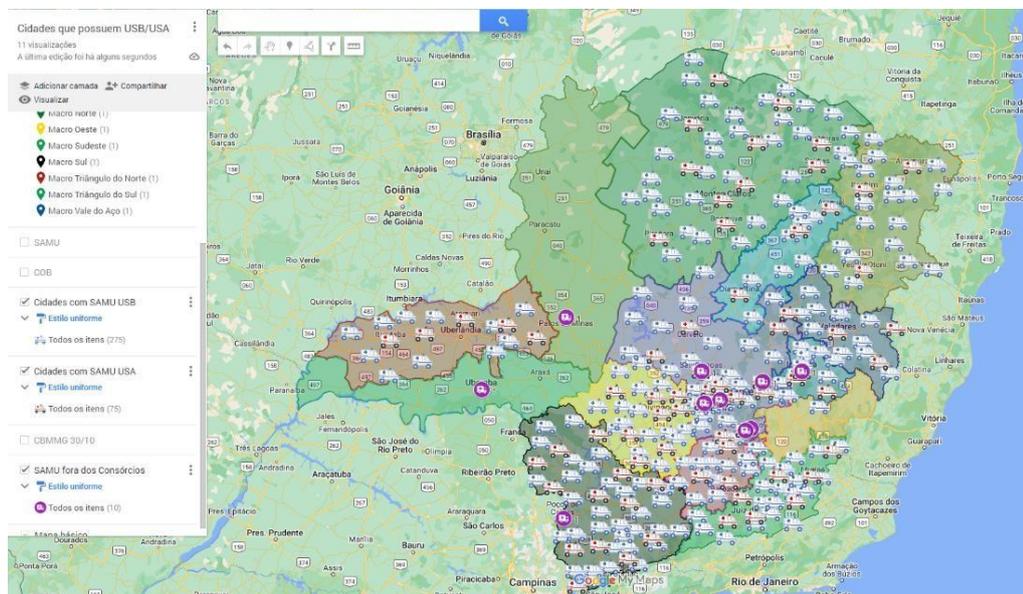
Atualmente, essa RUE está em consonância com o norteamento do MS, sendo formada, excetuando a Sala de Estabilização e a Força Nacional de Saúde, por todos os componentes já citados além de: Centrais Macrorregionais de Regulação Assistencial; Suporte Aéreo Avançado de Vida – SAAV (unidades aeromédicas do componente SAMU 192); Hospitais de Transição; Hospitais de Cuidados Prolongados (HCP) e Unidades de Cuidados Prolongados (UCP); Comitê Gestor Regional das Urgências e Emergências; Grupo Condutor Estadual das Urgências e Emergências; Linhas de Cuidado Prioritárias (Cerebrovascular, com ênfase no AVC, Cardiovascular e Traumatológica)¹⁰.

Nesse contexto, há previsão de participação do CBMMG em duas situações, sendo uma relacionada ao Grupo Conductor de Urgência Estadual, em que pode ser convidado a participar como ouvinte^{4,10} e outra que direciona o SAMU a atuar de forma integrada aos serviços de salvamento e resgate do Corpo de Bombeiros¹⁶.

Então, deparando com a informação de que o SAMU é considerado o único componente pré-hospitalar móvel da RUE, é importante entender como está organizado para fins de estabelecimento de paralelo.

Sobre seus **equipamentos**, extrai-se que há 404 ambulâncias (80 Unidade de Suporte Avançado - USA e 324 Unidade de Suporte Básico - USB) e 13 Centrais de Regulação Médicas de Urgência (CRMU)^{1,2,3,6,7,8,9,11,12,14,15,18} distribuídos conforme Figura 2. Não foram localizadas publicações sobre motolância no estado. A lógica para alocação das ambulâncias, ampliação de frota e CRMU considera critérios pré-estabelecidos de: população, localização dos municípios polos de macro e microrregião de saúde, dentre outros. O desenho assistencial deve ser apresentado no Comitê Gestor Regional de Urgência e Emergência, aprovado no Grupo Conductor Estadual da Rede de Urgência e Emergência e pactuado na CIB/SUS-MG¹⁰.

Figura 2 – Distribuição das ambulâncias do SAMU de acordo com deliberações CIB/SUS-MG até 2021

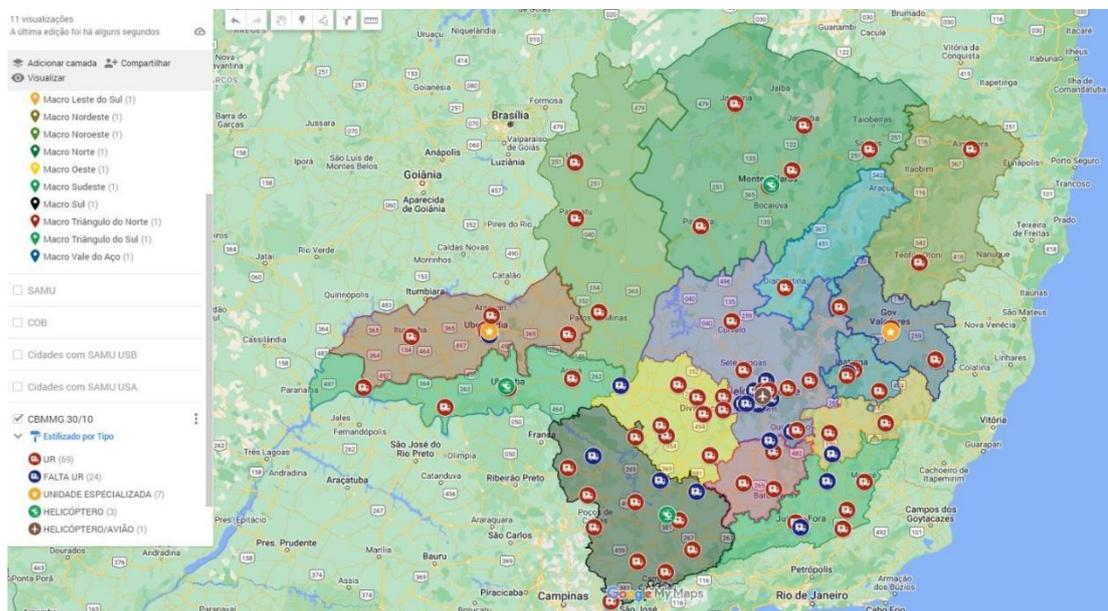


Fonte: elaborado pelas autoras, 2022.

Nota: Foram desconsideradas as ambulâncias descritas na microrregião Centro, Leste do Sul e Triângulo do Sul por não estarem atuantes.

Em comparação, o CBMMG possui 76 Bases, distribuídas conforme Figura 3, cuja locação baseia-se no Índice de Vulnerabilidade ao Risco (CBMMG, 2021d). Há relato de 85 Unidade de Resgate (UR) disponíveis no estado em 2016³⁴, além de moto-resgate ou moto operacional em Governador Valadares e Belo Horizonte^{21,30}. Ressalta-se que o mapa carga das UR não contempla equipamento de proteção individual (EPI), materiais de estabilização e equipamentos para libertar pessoas de veículos⁴⁸. A média de atendimentos, em um turno de 24 horas de plantão, varia de cerca de 12 a 6, considerando a sede dos três batalhões do CBMMG da Região Metropolitana de BH²³.

Figura 3 – Distribuição de UR do CBMMG, dia 30Out2022



Fonte: elaborada pelas autoras a partir da Carta de Situação, 2022.

Pelo MS as ambulâncias podem ser classificadas como tipo A, B, C, D, E e F. A ambulância USA é classificada como tipo D; a USB é do tipo B e a ambulância de resgate é do C. Esta deve ser equipada com material mínimo para salvamento (terrestre, aquático, altura) e destina-se ao APH de pacientes vítimas de acidentes ou em locais de difícil acesso⁴⁹. Os bombeiros militares são responsáveis por fazerem o resgate de vítimas de locais ou situações que impossibilitam o acesso da equipe de saúde, podendo realizar suporte básico de vida, com ações não invasivas, sob supervisão médica direta ou à distância, obedecendo aos padrões de capacitação, reconhecidos pelo gestor público da saúde para o desempenho dessas atividades, em serviços normatizados pelo SUS, regulados e orientados pelas CRMU⁵⁷. As CRMU e

as Unidades de APH Móvel de Urgência (viatura) deverão ser cadastradas no Sistema de Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (SCNES), sendo que cada viatura terá agregada equipe de atendimento à urgência fazendo jus a um número de CNES próprio⁵⁶. Não foi identificada na legislação de saúde tratativa sobre moto-resgate ou moto operacional BM, apenas motolância vinculada ao SAMU^{51, 53}.

Com relação à **gestão logística e custos** do APH móvel foram localizadas oito (14%) publicações que abordam os assuntos. A orientação quanto aos bombeiros é, desde que pactuado no Plano de Ação Regional (PAR), estando cadastrados no SUS e atuando de acordo com as recomendações previstas no regulamento técnico dos Sistemas Estaduais de Urgência e Emergência, utilizem os procedimentos Trauma I e Trauma II da Tabela SIA/SUS, para efeitos de registro e faturamento de suas ações⁵³.

O PAR da RUE é o documento representativo dos pactos assistenciais e dos gestores elaborado pelo Grupo Condutor Estadual da RUE, que aborda as definições físico-financeiras, logísticas e operacionais necessárias à implementação dessa rede temática. Ele deve apresentar um diagnóstico do conjunto de serviços de saúde que atuam na atenção às urgências e emergências em uma determinada região de saúde, bem como as lacunas e necessidades, além das estratégias necessárias para superar os problemas detectados⁵⁴.

Em Minas Gerais, os custos do APH prestado pelo CBMMG é arcado pelo próprio órgão nas dotações orçamentárias estaduais 10 e 53, sem apoio do MS. Apurou-se que em BH, em 2019, os atendimentos feitos poderiam, em tese, se reverter em R\$ 11.093,00/mês, seguindo tabela trauma I e II (R\$ 19,81/atendimento). No entanto, utilizando o método de rateio híbrido (absorção e ABC) tem-se o gasto total estimado de R\$ 77.513,05 UR/mês, considerando os valores de pagamento de mão-de-obra (3 socorristas - R\$ 15.874,57) e Central de Despacho inclusive. Só os custos diretos e despesas estimados seriam de R\$ 28.596,28 UR/mês⁴⁶.

No ano de 2012, a média de gastos referentes às manutenções preventivas e corretivas de viatura da RMBH foi de R\$ 7.203,59 (média mensal de R\$ 600,30). Nesse ano as UR tiveram uma média de 82 dias de indisponibilidade e média de 25.298 quilômetros percorridos por UR/ano²⁷.

Ainda sobre o assunto gestão logística e custos, a comunicação do CBMMG é feita essencialmente via rádio sem que o SAMU tenha acesso a faixa de frequência utilizada. Por isso, foi feita a sugestão de desenvolvimento de solução tecnológica

(aplicativo) que, entre outras coisas, possibilitaria a comunicação entre a CRMU, Central de Despacho e as viaturas do CBMMG, reduzindo custos pela otimização dos recursos. Contudo, não foi estimado valor⁴⁴.

Quanto ao fornecimento de materiais de consumo de APH no CBMMG, há relato de dificuldade em obter materiais em algum momento junto à gerência responsável na maioria das unidades executoras⁴².

Destaca-se que, em Uberlândia, o CBMMG e a Prefeitura Municipal criaram o Sistema Integrado de Atendimento a Trauma e Emergência (SIATE) com previsão de repasse de material e serviço. Foram gastos aproximadamente R\$ 250.000,00 em combustível e manutenção de duas USA (tripuladas por um médico, um enfermeiro e conduzida por um BM) e sete USB ou UR (unidades mistas de Suporte Básico de Vida para atendimento de casos clínicos, de traumas e acidentes de trânsito; compostas por dois BM e um enfermeiro). Foram empregados R\$ 400.000,00 na construção do Posto de Atendimento Integrado (PAI) Bombeiros e Profissional de Saúde. Há ainda a previsão de doação de veículos ao CBMMG a cada quatro anos⁴⁶.

Por outro lado, quanto ao SAMU, a orientação nacional é de que as despesas de custeio mensal do componente são de responsabilidade compartilhada, de forma tripartite, entre a união, os estados, o distrito federal e os municípios, na seguinte proporção: união, 50% da despesa; estado, no mínimo, 25%; e município, no máximo, 25%. O incentivo financeiro de custeio repassado pelo MS para manutenção das Unidades Móveis efetivamente implantadas são: USA habilitada - R\$ 38.500,00/mês; USA habilitada e qualificada - R\$ 48.221,00/mês; USB habilitada – R\$ 13.125,00/mês; USB habilitada e qualificada – R\$ 21.919,00/mês. CRMU (Porte I) habilitada - R\$ 89.600,00/mês; CRMU (Porte I) habilitada e qualificada - R\$ 112.224,00/mês; CRMU (Porte II) habilitada – R\$ 152.600,00/mês; CRMU (Porte II) habilitada e qualificada – R\$ 191.131,50/mês⁵³.

No entanto, em Minas Gerais, a SES-MG arca com 85% da diferença entre o custo médio estimado e os valores praticados pelo MS. Exceção é aplicada ao Núcleo de Educação Permanente (NEP) que não recebe recursos do MS. Considerando a relevância do serviço, a SES-MG custeia 100% do custo médio, correspondente a R\$ 36.114,40/mês^{13,19}. Notou-se que o percentual de repasse ao longo dos anos foi sendo modificado pela expansão da cobertura do SAMU nas macrorregiões de saúde. Contudo, a parcela do estado sempre foi maior.

Além disso, excepcionalmente, em 2021, houve previsão de repasse de R\$ 15.000.000,00, para aquisição de serviços de tecnologia da informação (TI) contendo equipamentos, sistemas e insumos necessários para a prestação de serviços e manutenção de sistema softwares para apoio e fortalecimento de ações da RUE no Estado de Minas Gerais (SAMU 192 Municipal)⁵.

Atinente aos **indicadores de atendimento**, existem pelo menos quatro (6%) publicações que abordam o tema. O MS apresenta que os indicadores do SAMU são: número geral de ocorrências atendidas no período; tempo mínimo, médio e máximo de resposta; identificação dos motivos dos chamados; quantitativo de chamados, orientações médicas, saídas de USA e USB; localização das ocorrências; idade e sexo dos pacientes atendidos; identificação dos dias da semana e horários de maior pico de atendimento; pacientes (número absoluto e percentual) referenciados aos demais componentes da rede, por tipo de estabelecimento⁵¹.

Nas pactuações estabelecidas via CIB/SUS-MG há outros indicadores elencados, não sendo encontradas referências dos resultados: USB em funcionamento; USA em funcionamento; dias com manutenção da equipe mínima da CRMU do SAMU 192; tempo resposta chamada – chegada da unidade móvel e tempo resposta chamada – saída da unidade móvel^{5,10,17}.

No CBMMG, duas pesquisas tratam de indicadores. Na primeira, foi avaliado o tempo-resposta (da comunicação de uma ocorrência através da ativação do serviço de emergência até a chegada da equipe de atendimento móvel ao local onde encontra-se o paciente) por regional de BH de 2012 a 2015. Foram obtidas as seguintes médias - Regional Barreiro: 30"11"; Centro Sul: 22'18"; Leste: 23'16"; Noroeste: 31'26"; Nordeste: 33'16"; Oeste: 28'57"; Pampulha: 24'55"; Venda Nova: 32'57"; Contagem: 29'13", muito acima do tempo resposta recomendado pela *National Fire Protection Association* (NFPA)³⁵.

Na segunda, obteve-se o tempo resposta médio em 100% da amostra, correspondente a 7685 empenhos de resgate, de 45'06, sendo dividido: 2'36" para tempo de atendimento, 11'24" para tempo de despacho, 3'48" para tempo de preparação e 27'30" para tempo de deslocamento. No conjunto, esses valores extrapolam o recomendado pela NFPA 1710/ 2020 que define: 2'06" para acionamento, no máximo 2' para despacho, 1' para preparação e 4' para deslocamento⁴⁷.

Quando se trata de **recursos humanos** do CBMMG empregados no APH, foram identificadas abordagens vinculadas à formação, ao treinamento, à saúde do trabalhador, considerando os protocolos utilizados pela corporação.

Para atuar em ambulância tipo C é recomendado 200 horas de treinamento, conforme conteúdo pré-estabelecido, para o pessoal não oriundo da área de saúde – bombeiro⁴⁹. O curso Técnico em Emergências Médicas (TEM) é um curso de qualificação do CBMMG, para aprimorar a capacitação dos militares sobre APH. Ele é oferecido aos militares por meio de processo seletivo. A malha curricular do TEM é de 154 horas/aulas²⁴ e não contempla todas as matérias recomendadas pelo MS⁴⁹. Há sugestão de treinamentos a fim de melhorar a qualificação de pessoal sobre biossegurança, PCR e atendimento ao idoso^{20,24,25,29,37,31,41,45}.

Finalmente, foram detectadas 12 (20%) publicações que fazem menção à **integração de serviços**, sendo alguns casos justificada a pesquisa com base no Decreto Estadual N°46.449/2014, que fora revogado^{33,36}. Existem parcerias estabelecidas via convênio, envolvendo CBMMG e SAMU que atuam em vários locais (Belo Horizonte, Contagem, Montes Claros, Uberaba, Patos de Minas, Uberlândia, Uberaba, Varginha, Juiz de Fora, Governador Valadares, Divinópolis)^{26,28,32,33,36,40}.

Em muitos casos, a percepção dos militares é de que o relacionamento entre CBMMG e SAMU está melhor, com significativa redução de atritos^{26,28,40}. Os motivos apontados para isso seriam: convívio diário no mesmo espaço físico²⁶; atuações conjuntas⁴⁰. Como dificultadores da integração foram mencionados: diferença de abrangência entre os partícipes, culturas organizacionais e jornadas de trabalho distintas⁴⁰, separação entre CRMU do SAMU e Centro de Despacho CBMMG³², contingenciamento de recurso do estado³⁸.

Nesse aspecto de dificuldades encontradas, o MS também identificou problemas como a falta de normalização dos serviços de APH; ausência de uma ficha de atendimento com informações básicas, imprescindíveis e comuns a todos os APH; inexistência de processo sistematizado de alimentação e retroalimentação entre os diferentes setores envolvidos no atendimento às urgências, tais como saúde, segurança, educação, meteorologia, geologia, entre outros; os boletins de ocorrência das diferentes unidades de segurança pública das três esferas governamentais são preenchidos, de maneira geral, de forma inadequada e incompleta e, o que é mais grave, sem nenhuma padronização; é comum encontrar veículos designados de

resgate sem materiais previstos; não há um currículo mínimo, regulamentado pelo Ministério da Educação (MEC), para a formação de profissionais para este fim, desde o nível mais elementar ao de nível superior; falta de estudos mais aprofundados sobre o número e a qualidade de veículos, uma vez que os índices internacionais não contemplam a peculiar situação brasileira de densidade demográfica flutuante, condição do fluxo viário urbano; dificuldade de equipamentos aéreos de atendimento a acidentados⁵⁰.

Analisados os atendimentos nos anos pré e pós convênios, detectou-se indícios das seguintes práticas: direcionamento para que o SAMU atenda preferencialmente as ocorrências envolvendo casos clínicos, obstétricos e psiquiátricos e o CBMMG as que envolvam ações de salvamento terrestre, aquático e em altura, bem como as envolvendo produtos perigosos e incêndio; ambos atenderiam o APH Traumático²⁶; disponibilização de linha telefônica; investimento em equipamentos de tecnologia da informação; disponibilização de mão de obra para trabalhar as informações à imprensa no CBMMG; fornecimento de materiais de consumo e oxigênio; compartilhamento de instalações físicas em alguns locais; fornecimento de manutenção e combustível para UR⁴⁶.

Observou-se que certas questões relacionadas à integração não são adotadas na prática^{26,40,46}, tais como: a comunicação integrada por meio de linha telefônica exclusiva e via rádio, permanecendo um bombeiro militar na CRMU do SAMU para interligar a comunicação; a execução de treinamentos e seminários conjuntos; a elaboração de protocolo operacional conjunto; a divulgação do instrumento contratual; o compartilhamento de unidade física em determinadas localidades; a realização de atendimento com guarnições mistas; a unificação das centrais de atendimento em uma mesma instalação física ocorre somente na sede do batalhão.

Há estudo que prevê a adoção de critério relativo à expansão da locação de bases de BM no território, considerando a distribuição das ambulâncias do SAMU e atuação integrada em rede³⁶. Orienta-se que a integração entre o BM e os profissionais da saúde no serviço de APH é profícua tanto para melhorar a qualidade do serviço, quanto para atender a legislação de saúde que estabelece que o APH deve ser conduzido sob supervisão médica (Brasil, 2003; Minas Gerais, 1999)^{22,43,49,58}, especialmente, nos casos de necessidade de reposição volêmica, suporte básico e avançado de vida em PCR, acesso à via aérea avançada, soroterapia em acidentes com animais peçonhentos⁴³ e uso do glicosímetro⁴⁵.

Por fim, há publicações sugerindo a contribuição que o atendimento integrado e

complementar tem em situações envolvendo urgências psiquiátricas³⁹ e evento em massa⁵². Nessa última situação, esforços estariam sendo concentrados e somados; propondo trabalho conjunto, comando único e somatória de esforços, que levariam a uma multiplicação da capacidade de resposta⁵⁵.

4 DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Ao estabelecer um paralelo entre a distribuição de UR no território e as ambulâncias do componente móvel SAMU da RUE instituída, evidencia-se que a quantidade de UR disponível em Minas Gerais é pequena e segue uma lógica diferente do SAMU. Ao comparar a Figura 2 e 3, observa-se que existem áreas com vazios assistenciais, pela ausência de equipamento de APH móvel (macrorregião de saúde Triângulo do Sul, Noroeste, Centro e Leste do Sul) e outras em que há duplicidade de oferta de serviço.

Tanto o CBMMG quanto o SAMU podem realizar procedimento envolvendo suporte básico de vida. No entanto, o CBMMG não é autorizado a realizar procedimento invasivo. Este possui perfil e entendimento mais voltado à prestação de APH por trauma, especialmente em situações que envolvam pessoas em locais de difícil acesso, sendo necessária a adoção de técnicas e equipamentos específicos. No entanto, apesar de haver certo consenso sobre essa questão, o mapa carga da UR, não tem material mínimo para retirada de pessoa presa em veículo em uma ação de primeira resposta, por exemplo, conforme organização concebida pela MS. Foi demonstrado que seria viável a adequação, o que teoricamente não exigiria grandes transformações (Rodrigues, 2021).

A Resolução 1.671/2003, do Conselho Federal de Medicina (CFM), estabelece no artigo 1º que o serviço de APH é uma atribuição médica (Brasil, 2003). Da mesma forma, o Código de Saúde de Minas Gerais, em seus artigos 94 e 96B, define que o APH e o resgate só podem ser realizados sob supervisão, coordenação e regulação de médico, devendo suas atividades serem normatizadas pelos gestores do SUS para que seja possível a monitoração e orientação do atendimento em situação de urgência feito por BM, nos limites da competência desse profissional que se encontre no local (Minas Gerais, 1999). Todavia, não é isso que ocorre na prática, excetuando em Uberlândia.

São robustos os indícios de que desde o início há escassez de recursos do

CBMMG para manter o APH na quantidade e qualidade necessárias para prestação de serviço em alto patamar. Por isso, a preocupação em tornar o serviço sustentável, a partir de uma fonte perene de custeio, é uma realidade. Por outro lado, não foram identificadas publicações que acenassem para iniciativas que viabilizem o recebimento de recurso pelo MS. Também se percebe que a lógica de repasse adotada pela união em relação ao SAMU (incentivo financeiro via habilitação e qualificação) e CBMMG (pagamento por atendimento via Tabela Trauma I e II SIA/SUS) são distintas. O estado, maior contribuidor para a manutenção do APH, não realiza repasse nesse sentido ao CBMMG (CIB/SUS-MG, 2021g; Brasil, 2017d).

Nos fóruns de discussão e pactuação da rede (Comitê Gestor Regional das Urgências e Emergências; Grupo Condutor Estadual das Urgências e Emergências), em que se estabelece o estudo das oportunidades e fragilidades da rede para apresentação do PAR, não há mecanismos que garantam a participação do CBMMG.

Existem diferentes sistemas de informações de saúde e de segurança pública, porém, é desconhecido se são consolidados a partir do resultado dos atendimentos realizados. A consolidação seria útil no planejamento das ações e identificação dos problemas.

Assinala-se uma dissonância entre a grade curricular do curso TEM atualizada e o previsto na legislação de saúde, embora os cursos de formação de BM tenham uma abrangência ampla de conteúdos (Brasil, 2002; CBMMG, 2021). Também há algumas pistas que apontam fragilidade no treinamento e/ou formação e/ou absorção do conhecimento pelos socorristas. Fato que poderia ser corrigido com a educação continuada, através do estabelecimento de parcerias efetivas envolvendo o NEP, por exemplo (CBMMG, 2018).

Sobressai a importância de analisar os indicadores de atendimento BM e de saúde correlacionados de forma conjunta e padronizada objetivando acompanhamento, aferição da qualidade e correções devidas. E aflora que a saúde dispõe de pouca normalização dos serviços de APH prestados pelo BM no âmbito das RUE e falta clareza sobre como se daria o reconhecimento do gestor público de saúde sobre o trabalho realizado por outro prestador público de APH (Brasil, 2017a).

Evidencia-se evolução no relacionamento interpessoal dos profissionais do SAMU e CBMMG e um melhor entendimento dos gestores do CBMMG sobre o contexto em que o serviço está inserido, dado o volume de material acadêmico

produzido a respeito. No entanto, a integração não avançou muito além do compartilhamento de espaços físicos. Aparentemente os grupos gestores dos convênios, em muitos casos, possuem pouca atuação. Falta ainda a integração de protocolos de atendimento e processos de trabalho que podem resultar em melhor sobrevida ao paciente.

Percebe-se durante a busca pela deliberação mais atual que a apresentação das diretrizes no site da SES dificulta a consulta do que está vigente, pois as deliberações revogadas não possuem qualquer indicativo que facilite esse entendimento. Isso atrapalha a transparência do processo, tornando-se um obstáculo para o acesso à informação e participação popular como agente fiscalizador.

Nota-se que, no APH, é necessário acompanhar atentamente as políticas públicas do MS e do estado, relacionadas à urgência e emergência, participando das negociações para se estabelecer bons acordos (Machado, 2020).

Concluindo, sugere-se novos estudos complementares abordando os temas: adequação da grade curricular de formação do BM; treinamento específico em instituições ligadas ao SUS; adequação da locação de ambulâncias no território de acordo com a rede de saúde instalada; desenvolvimento de indicadores de desempenho para o NEP; desenvolvimento da educação continuada tanto dos bombeiros quanto dos profissionais do SAMU via NEP; reavaliação da funcionalidade da UR no sistema e análise de mapa carga; elaboração de protocolo nacional de APH; revisão da legislação para permitir a efetiva participação dos bombeiros na arena de discussões da rede de urgência e emergência regional e estadual; uso de moto-resgate ou moto operacional; adequação do processo de trabalho para integração da CRMU e Central de Despacho do CBMMG; análise da integração do componente pré-hospitalar com o componente hospitalar da RUE; equiparação do financiamento e análise do custo real incluindo o serviço realizado pelo BM; organização do transporte aeromédico sob o aspecto dos recursos humanos empregados, financiamento, regulação, segurança, protocolo de atendimento; e interface de sistemas de TI adotados.

Por derradeiro, a hipótese de que o CBMMG não se ajusta completamente às diretrizes de saúde de urgência e emergência se confirmou. Isso, após analisar o desenho da RUE SUS- MG, com a regulação médica do APH ligado à CRMU do SAMU, e o executado pelo órgão. Dessa maneira, a sugestão pertinente é de que

sejam realizadas alterações na legislação do CBMMG e da saúde, visando melhoria da qualificação do atendimento.

REFERÊNCIAS

ALVES DE OLIVEIRA, Daniel Henrique. **Análise dos resultados da implantação do sistema moto resgate no 3º batalhão de bombeiros militar até o 2º semestre de 2010**: referencial para possíveis investimentos, adequações ou mudanças no seu funcionamento. Orientador: Eduardo Lauria Manhães. 89p. 2011. (Curso de Formação de Oficiais para a formação de Bacharel em Ciências Militares) - Academia de Polícia Militar, Belo Horizonte, 2011.

ALVES, Mateus Goulart *et al.* Habilidades de militares do corpo de bombeiros em ressuscitação cardiopulmonar. **Revista de Enfermagem UFPE On Line**, Recife, p. 4397-4403, nov. 2017. DOI 10.5205/reuol.23542-49901-1-ED.1111201716. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/view/15030/24704>. Acesso em: 28 set. 2022.

AQUINO, Wagner Augusto Soares de, MARÇAL, Marina Mateus. **Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais - 100 anos de história e reflexão 1911 - 2011**. Belo Horizonte: Rona Editora, 2013, 250p. Disponível em https://drive.google.com/file/d/1bHzcCtQeDvvJdfnLFkC-ww1_EXF5zdvp/viewAcesso em: 19 mai. 2022.

BARBOSA DE MORAES, Giuvaine. **Análise de viabilidade da implantação de um centro integrado de atendimento e despacho entre o 9º Batalhão de bombeiros Militar (9 BBM) e o serviço de atendimento móvel de urgência (SAMU) em Varginha**. Cleberson Pereira Santos. Belo Horizonte, 2016. 77 p. -Fundação João Pinheiro.

BARBOSA, Helcio Cavalcante. **Análise do nível de conhecimento técnico dos militares do 7º Batalhão de Bombeiros Militar de Minas Gerais, relativo à utilização do desfibrilador externo automático**. Orientador: Erlon Dias do Nascimento Botelho. 2007. 64 p. (Curso de Formação de Oficiais Bombeiro Militar) - Academia de Polícia Militar, Belo Horizonte, 2007.

BRASIL. Conselho Federal de Medicina. Resolução CFM nº 1.671, de 09 de julho de 2003. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 29 jul. 2002, Seção I, p. 75-78.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 23 mai. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Especializada. **Manual instrutivo da Rede de Atenção às Urgências e Emergências no Sistema Único de Saúde (SUS)**. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2013. Disponível em https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_instrutivo_rede_atencao_urgenci

as.pdf

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 2048, de 05 de novembro de 2002.** Aprova o Regulamento Técnico dos Sistemas Estaduais de Urgência e Emergência.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria de Consolidação nº 2, de 28 de setembro de 2017.** Consolidação das normas sobre as políticas nacionais de saúde do Sistema Único de Saúde. Brasília, DF, 2017a.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria de Consolidação MS nº 3, de 28 de setembro de 2017.** Consolida Normas sobre as redes do Sistema Único de Saúde. Brasília, DF, 2017b.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria de Consolidação MS nº 5, de 28 de setembro de 2017.** Consolida as normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Brasília, DF, 2017c.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria de Consolidação MS nº 6, de 28 de setembro de 2017.** Consolida as normas sobre o financiamento e a transferência dos recursos federais para as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Brasília, DF, 2017d.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 288, de 2018.** Redefine a operacionalização do cadastramento de serviços de atendimento pré-hospitalar móvel de urgência e o elenco de profissionais que compõem as equipes do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU 192) no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES).

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Especializada. **Regulação Médica das Urgências.** Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2006. 126p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos). Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/regulacao_medica_urgencias.pdf. Acesso em 23 mai. 2022.

CAIXETA, Marcelo Teixeira. **Análise do atendimento pré-hospitalar prestado pelo COBOM/CIAD-RMBH ao paciente idoso.** Orientador: Sebastião Carlos Fernandes Reis. 93p. 2019. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Habilitação de Oficiais para Formação do Curso Superior de Tecnologia em Segurança Pública) - Academia de Bombeiro Militar, Belo Horizonte, 2019.

CARVALHO, José Murilo de. *Cidadania no Brasil. O longo Caminho.* 3ª ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2002.

CASARIM, Alexandre Humia. **Expansão do atendimento operacional do 4º Batalhão de bombeiros Militar (BBM) através de postos avançados integrados com o SAMU e Defesa Civil Municipal estabelecendo uma gestão em rede para mitigação e resposta de acidentes e desastres.** Prof. Ms. Paulo Frederico Hald Madsen. 142 p. -Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho. Belo Horizonte, 2016.

CHAVES, Rafael Santos. **A armazenagem de materiais médicos para o**

atendimento pré-hospitalar dentro da seção de meios das unidades operacionais do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. Orientador: Carlos Alberto Marques de Oliveira. 2007. 110 p. (Curso de Formação de Oficiais Bombeiro Militar) - Academia de Polícia Militar, Belo Horizonte, 2007.

CONSELHO NACIONAL DOS CORPOS DE BOMBEIROS MILITARES (República Federativa do Brasil). Estatuto, 15 de setembro de 2021. Boletim Especial Bombeiro Militar, Belo Horizonte, n. 10, p. 291-380, 3 dez. 2021.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS. **Anuário Estatístico do CBMMG.** Centro Integrado de Informações de Defesa Social – CINDS/EMBM-2, 2022. Disponível em <https://intranet.bombeiros.mg.gov.br/units/0000000007/6520>. Acesso em 23 mai. 2022.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS. **Instrução Técnica Operacional nº 14.** Procedimentos para Comunicação Operacional. Corpo de Bombeiros Militar, Estado-Maior, Belo Horizonte, 2007a.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS. **Instrução Técnica Operacional nº 16, de 18 de junho de 2007.** Estabelece procedimentos de biossegurança para o desenvolvimento das atividades de bombeiros. Belo Horizonte: CBMMG, 2007b.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS. **Instrução Técnica Operacional nº 20.** Moto Operacional. Belo Horizonte: CBMMG. 2.ed. 2017.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS. **Instrução Técnica Operacional nº 22.** Protocolo de Teleatendimento e Despacho em Emergências Médicas. Belo Horizonte: CBMMG, 2012. 93p.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS. **Instrução Técnica Operacional nº 23.** Protocolo de atendimento pré-hospitalar: CBMMG. 3.ed. 2021a.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS. **Memorando nº 3099, de 26 de novembro de 2013.** Recomenda a integração entre o CBMMG e o Setor Saúde. Belo Horizonte: CBMMG. 2013.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS. **Memorando nº 3172, de 29 de abril de 2021.** Tempo-resposta. Belo Horizonte: CBMMG. 2021b.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS. **Memorando nº 3178, de 05 de outubro de 2021.** Índice de qualificação profissional - IQP. Belo Horizonte: CBMMG. 2021c.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS. **Plano de Comando 2015/2026.** 4.ed. Belo Horizonte: CBMMG, 2021d. 109 p. il. color. Disponível em <https://www.bombeiros.mg.gov.br/plano-comando>. Acesso em: 19 mai. 2022.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS. **Resolução nº 692, de 20 de setembro de 2016.** Aprova o Manual de Gerenciamento de Frota do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. Belo Horizonte: CBMMG. 2016.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS. **Resolução nº 810**. Dispõe sobre o Treinamento Profissional Básico no Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG), revoga a Resolução nº 255, de 02 de julho de 2007, e dá outras providências. Belo Horizonte, 29 de agosto de 2018.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS. **Resolução nº 1002**. Altera a Malha Curricular do Curso de Técnico em Emergências Médicas (TEM). Belo Horizonte, 30 de agosto de 2021.

DIAS, José Geraldo Kayashima. **Necessidade de profissionais da saúde no atendimento pré-hospitalar do CBMMG**: uma análise crítica. Orientador: Alexandre Cardoso Barbosa. 25p. 2019. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Formação de Oficiais para a formação de Bacharel em Ciências Militares) - Academia de Bombeiro Militar, Belo Horizonte, 2019.

FELICIANO DE MELLO, Rafael. **Estudo sobre a viabilidade da terceirização do gerenciamento da manutenção das unidades de resgate dos batalhões do CBMMG da RMBH**. Orientador: Erenito Alves Azeredo. 2013.61p. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Formação de Oficiais para a formação de Bacharel em Ciências Militares) - Academia de Bombeiro Militar, Belo Horizonte, 2013.

FERNANDES, Sílvio (Org.) **Redes de Atenção à Saúde no SUS**: O pacto pela saúde e redes regionalizadas de ações de serviço de saúde, Campinas, SP: Saberes Editora, 2011.

FERREIRA, Arthur Henrique Santos. **Estudo sobre a média de horas efetivas de empenho por unidade de resgate das sedes dos batalhões no Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, na região metropolitana de Belo Horizonte**. Orientador: Sebastião Carlos Fernandes Reis. 2011. 63p. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Formação de Oficiais para a formação de Bacharel em Ciências Militares) - Academia de Polícia Militar, Belo Horizonte, 2011.

FERREIRA DE AZEVEDO, Lincoln. **Atendimento pré-hospitalar emergências psiquiátricas com pacientes agressivos**: estudo das técnicas de contenção empregadas pelo Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais de 2014 a 2016 no município de Pouso Alegre/MG. Orientador: Paulo Eduardo Santiago Mesquita. 2018. 36 p. Trabalho de conclusão de curso (Curso Superior em Tecnologia de Gestão e Gerenciamento de Catástrofes) - Academia de Bombeiro Militar, Belo Horizonte, 2018.

FREITAS, Karina de Oliveira et al. **Atendimento à saúde por bombeiros**: dificuldades encontradas que implicam na assistência a população. Rev. pesquis. cuid. fundam.(Online), p. 317-323, 2019.

GOMES, Marcione Gonçalves da Silva. **A necessidade da padronização dos procedimentos de limpeza e desinfecção de viaturas e materiais utilizados no atendimento pré-hospitalar na área do 1º Batalhão de Bombeiros Militar**. Orientador: Erlon Dias do Nascimento Botelho. 2009. 79 p. (Curso de Formação de Oficiais Bombeiro Militar) - Academia de Polícia Militar, Belo Horizonte, 2009.

GOMES DE ALMEIDA, Neymar Gomes. **Estudo sobre o nível de preparação da tropa operacional do segundo batalhão de bombeiros militar de minas gerais**

para a prestação de atendimento pré-hospitalar usando oxigênio. Orientador: Sebastião Carlos F. Reis. 2011. 85 p. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Formação de Oficiais para a formação de Bacharel em Ciências Militares) - Academia de Polícia Militar, Belo Horizonte, 2011.

GONÇALVES DA SILVA, Ricardo. **Otimização do sistema de resgate na região metropolitana de Belo Horizonte.** Orientador: Felipe José Aidar Martins. 2007. 91 p. (Curso de Formação de Oficiais Bombeiro Militar) - Academia de Polícia Militar, Belo Horizonte, 2007.

JUCÁ, Rafael Junqueira. **Análise do sistema de manutenção utilizado pelo Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais nas unidades de resgate da região metropolitana de Belo Horizonte.** Orientador: Erenito Alves Azeredo. 59p. 2016. Monografia (Curso de Formação de Oficiais para a formação de Bacharel em Ciências Militares). Academia de Bombeiros Militar de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

JÚNIOR, Luís Carlos de Almeida. **Estudo de caso sobre a atuação entre Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais e SAMU, através de equipes integradas de atendimento pré-hospitalar, na cidade de Uberaba, no período de 2011 a 2016.** Orientador: Capitão BM Josias Soares de Freitas Júnior. 2018. 33 p. Trabalho de conclusão de curso (Tecnólogo em Segurança Pública – Gestão e Gerenciamento de Catástrofe) - Academia de Bombeiros Militar, Belo Horizonte, 2018. Disponível em: <https://intranet.bombeiros.mg.gov.br/files/tccs/649.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2022.

LAVIS J, Davies H, OXMAN A, Denis JL, GOLDEN-Biddle K, Ferlie E. Rumo a revisões sistemáticas que informam a gestão dos cuidados de saúde e a formulação de políticas. **Jornal de Pesquisa e Política de Serviços de Saúde.** 2005;10(1_suppl):35-48. doi: 10.1258/1355819054308549

LIPOVETSKY E SILVA, Lyvia. **Riscos ocupacionais presentes na atuação pré-hospitalar dos militares do 3º batalhão de Bombeiros Militar do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais.** Orientador: Sérgio José Ferreira. 78p. 2014. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Formação de Oficiais para a formação de Bacharel em Ciências Militares) - Academia de Bombeiro Militar, Belo Horizonte, 2014.

MACHADO, Bruno César Amorim. **Análise dos custos e despesas do atendimento pré-hospitalar executado pelas unidades de resgate do corpo de bombeiros militar de minas gerais sediadas em Belo Horizonte:** uma perspectiva de sua redução a partir da celebração de convênios. Orientador: Sebastião Carlos Fernandes Reis. 2020. 158 p. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Especialização em Gestão, Proteção e Defesa Civil – CEGEDEC/2020) - Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte, 2020.

MACHADO, Cristiani Vieira; SALVADOR, Fernanda Gonçalves Ferreira; O'DWYER, Gisele. Serviço de Atendimento Móvel de Urgência: análise da política brasileira. **Revista de Saúde Pública,** São Paulo, v. 45, n. 3, p. 519-528, junho 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsp/>. Acesso em: 19 mai. 2022.

MARTINS, Andréa Coutinho. **O atendimento pré-hospitalar realizado pelo Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais na cidade de Belo Horizonte a pacientes da terceira idade:** um olhar para a qualidade do atendimento. Orientador: Paulo

Eduardo Santiago Mesquita. 2011. 102 p. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Formação de Oficiais para a formação de Bacharel em Ciências Militares) - Academia de Bombeiro Militar, Belo Horizonte, 2011.

MARTINS, Felipe José Aidar. **Avaliação dos diferentes sistemas de atendimento pré-hospitalar através da internação e mortalidade.** Orientador: Claudio Vinício Serra Teixeira. 101p. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Especialização em Gestão Estratégica de Políticas Públicas). Academia de Bombeiros Militar de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

MARTINS, Guilherme Augusto Borges. **Análise de integração entre CBMMG e prestadores de serviço de urgência e emergência por aplicativo.** Orientador: Rafael Vicente Rosa. 2019. 18 p. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Formação de Oficiais para a formação de Bacharel em Ciências Militares.) - Academia de Bombeiro Militar, Belo Horizonte, 2019.

MENDES, Heraldo Nelson Silveira. **Análise do tempo resposta para ocorrências de urgência e emergência no ano base 2020.** Orientador: Kleber Silveira de Castro. 2021. 24 p. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Formação de Oficiais para a formação de Bacharel em Ciências Militares) - Academia de Bombeiros Militar, Belo Horizonte, 2021.

MENDES, Ricardo Marisguia. **Análise do processo de integração entre o Corpo de Bombeiro Militar e Serviço de Atendimento Móvel de Urgência na região do 2o Comando Operacional de Bombeiros.** Orientador: Demétrius Martins Rodriguez. 103p. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Especialização em Gestão Estratégica de Políticas Públicas). Academia de Bombeiros Militar de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

MINAS GERAIS. **Lei Estadual nº 13.317, de 24 de setembro de 1999.** Contém o Código de Saúde do Estado de Minas Gerais, 1999. Disponível em: https://www.saude.mg.gov.br/index.php?option=com_gmg&controller=document&id=486. Acesso em: 28 out. 2021.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Saúde. Rede de Atenção às Urgências e Emergências Coordenação Estadual de Urgência e Emergência. **Curso Capacitação SAMU 192 – Macrorregional.** Belo Horizonte: 2012. Disponível em <https://www.novaconcursos.com.br/arquivos-digitais/erratas/15885/20202/manual-capacitacao-samu.pdf>

NEVES, Mateus Fontana Gomes. **O uso do glicosímetro capilar no Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais.** Orientador: Sebastião Carlos Fernandes Reis. 2019. 20 p. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Formação de Oficiais para a formação de Bacharel em Ciências Militares) - Academia de Bombeiro Militar, Belo Horizonte, 2019.

NEVES, Weyber Silva. **Percepção do militar do corpo de bombeiros militar de Minas Gerais (CBMMG) sobre a contribuição da atuação do Serviço De Atendimento Móvel De Urgência (SAMU) na região metropolitana de BELO HORIZONTE (RMBH).** Orientador: Andréia Geraldo Batista. 2014. 102 p. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Formação de Oficiais para a formação de Bacharel em

Ciências Militares) - Academia de Bombeiro Militar, Belo Horizonte, 2014.

O'DWYER, Gisele et al. O processo de implantação do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência no Brasil: estratégias de ação e dimensões estruturais. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 33, p. 1-14, 2017. DOI 10.1590/0102-311X00043716. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/BCmPQJs3xbR9v4tLRtdZdpq/?lang=pt>. Acesso em: 19 mai. 2022.

PALHARES DE LIMA, Reinaldo. **Avaliação do sistema de monitoramento e controle dos materiais de atendimento pré-hospitalar no CBMMG**. Orientador: Luiz Fernando Marangon de Oliveira. 151p. 2019. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Habilitação de Oficiais para Formação do Curso Superior de Tecnologia em Segurança Pública) - Academia de Bombeiro Militar, Belo Horizonte, 2019.

PEREIRA DE OLIVEIRA, Josué. **A biossegurança no Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, a partir de um enfoque aos riscos biológicos inerentes às atividades de atendimento pré-hospitalar**. Orientador: Abel Senhorinho Ferreira. 2014. 80p. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Formação de Oficiais para a formação de Bacharel em Ciências Militares) - Academia de Bombeiro Militar, Belo Horizonte, 2014.

PEREIRA, Waldiney da Cruz. **Biossegurança: análise do conhecimento dos militares do 7º batalhão do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais em ocorrências de atendimento pré-hospitalar**. 2012. 32p. Orientador: Abel Moura da Fonseca. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Habilitação de Oficial Bombeiro Militar - CHO-BM - com ênfase em Tecnologia de Gestão e Gerenciamento de Catástrofes) - Academia de Bombeiro Militar, Belo Horizonte, 2012.

POLIGNANO, Marcus Vinícius. História das políticas de saúde no Brasil: uma pequena revisão. **Cadernos do Internato Rural-Faculdade de Medicina/UFMG**, v. 35, p. 01-35, 2001.

RIBEIRO, Guilherme Soares. **Condução de Unidades de Resgate para atendimento de ocorrências**. Orientador: Major Sebastião Carlos Fernandes Reis. 2007. 102 p. (Curso de Formação de Oficiais Bombeiro Militar) - Academia de Polícia Militar, Belo Horizonte, 2007.

RODRIGUES, Ebert José Durães. **Atuação das unidades de resgate em apoio e primeira resposta em ocorrências de acidentes veiculares**. 2021. 25 p. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Formação de Oficiais para a formação de Bacharel em Ciências Militares) - Academia de Bombeiro Militar, Belo Horizonte, 2021.

RÔMULO DA COSTA, Lucioney. **Análise do tempo resposta do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) no atendimento as ocorrências de urgência e emergência em Belo Horizonte e Contagem 2012 - 2015**. Orientador: QOR Edson Hilário da Silva. 95p. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Especialização em Gestão Estratégica e Políticas Públicas). Academia de Bombeiros Militar de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2016.

SAMPAIO, RF; MANCINI, MC. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese

críteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, jan./ fev. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfis/a/79nG9Vk3syHhnSgY7VsB6jG/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 25 set. 2022.

SARAVIA, Enrique; FERRAREZI, Elisabete (org.). **Políticas Públicas**: Coletânea. Brasília: Escola Nacional de Administração Pública, 2006. 261 p. v. 2. ISBN 85-256-0052-0.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE (Minas Gerais). Comissão Intergestora Bipartite do Sistema Único de Saúde do Estado de Minas Gerais. **Deliberação CIB-SUS/MG Nº 1.634, de 18 de novembro de 2013**. Aprova a Rede de Urgência e Emergência da Região Ampliada de Saúde Sudeste no âmbito do Sistema Único de Saúde do Estado de Minas Gerais. 2013.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE (Minas Gerais). Comissão Intergestora Bipartite do Sistema Único de Saúde do Estado de Minas Gerais. **Deliberação CIB-SUS/MG Nº 2.356, de 19 de maio de 2016**. Altera o Anexo Único da Deliberação CIB-SUS/MG nº 1.160, de 20 de junho de 2012, que aprova a Rede de Atenção às Urgências da Macrorregião Norte no âmbito do Estado de Minas Gerais, e dá outras providências. 2016.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE (Minas Gerais). Comissão Intergestora Bipartite do Sistema Único de Saúde do Estado de Minas Gerais. **Deliberação CIB-SUS/MG Nº 2.841, de 05 de dezembro de 2018**. Aprova a Rede de Urgência e Emergência da Região Ampliada de Saúde Leste do Sul, no âmbito do Sistema Único de Saúde do Estado de Minas Gerais, observado o disposto na Portaria de Consolidação GM/MS nº 1, de 28 de setembro de 2017. 2018.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE (Minas Gerais). Comissão Intergestora Bipartite do Sistema Único de Saúde do Estado de Minas Gerais. **Deliberação CIB-SUS/MG Nº 3.063, de 04 de dezembro de 2019**. Aprova a reformulação do Grupo Condutor da Estadual Rede de Atenção às Urgências. 2019a.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE (Minas Gerais). Comissão Intergestora Bipartite do Sistema Único de Saúde do Estado de Minas Gerais. **Deliberação CIB-SUS/MG Nº 3.082, de 04 de dezembro de 2019**. Aprova o repasse de incentivo financeiro, em caráter excepcional, para aquisição de serviços de tecnologia da informação contendo equipamentos, sistemas e insumos necessários para a prestação de serviços e manutenção de sistema softwares para apoio e fortalecimento de ações da Rede de Urgência e Emergência no Estado de Minas Gerais (SAMU 192 Municipal). 2019b.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE (Minas Gerais). Comissão Intergestora Bipartite do Sistema Único de Saúde do Estado de Minas Gerais. **Deliberação CIB-SUS/MG Nº 3.308, de 08 de janeiro de 2021**. Aprova a alteração do Anexo Único da Deliberação CIB-SUS/MG nº 1.798, de 16 de abril de 2014, que aprova a implantação do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU192) na Região Ampliada de Saúde Oeste do Estado de Minas Gerais. 2020a.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE (Minas Gerais). Comissão Intergestora

Bipartite do Sistema Único de Saúde do Estado de Minas Gerais. **Deliberação CIB-SUS/MG Nº 3.234, de 09 de outubro de 2020.** Aprova a alteração do Anexo Único da Deliberação CIB-SUS/MG nº 1.671, de 06 de dezembro de 2013, que aprova a Rede de Urgência e Emergência da Região Ampliada de Saúde Sul no âmbito do Sistema Único de Saúde do Estado de Minas Gerais. 2020b.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE (Minas Gerais). Comissão Intergestora Bipartite do Sistema Único de Saúde do Estado de Minas Gerais. **Deliberação CIB-SUS/MG Nº 3.316, de 03 de fevereiro de 2021.** Aprova a alteração do Anexo Único da Deliberação CIB-SUS/MG nº 1.670, de 6 de dezembro de 2013, que aprova a Rede de Urgência e Emergência da Região Ampliada de Saúde Nordeste-Jequitinhonha no âmbito do Sistema Único de Saúde do Estado de Minas Gerais. 2021a.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE (Minas Gerais). Comissão Intergestora Bipartite do Sistema Único de Saúde do Estado de Minas Gerais. **Deliberação CIB-SUS/MG Nº 3.384, de 22 de abril de 2021.** Aprova o primeiro aditivo ao Plano de Ação Regional da Rede de Atenção às Urgências da Macrorregião de Saúde Centro Sul, no âmbito do Sistema Único de Saúde do Estado de Minas Gerais. 2021b.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE (Minas Gerais). Comissão Intergestora Bipartite do Sistema Único de Saúde do Estado de Minas Gerais. **Deliberação CIB-SUS/MG Nº 3.414, de 19 de maio de 2021.** Dispõe sobre a atualização da Rede de Urgência e Emergência, no Estado de Minas Gerais. 2021c.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE (Minas Gerais). Comissão Intergestora Bipartite do Sistema Único de Saúde do Estado de Minas Gerais. **Deliberação CIB-SUS/MG Nº 3.492, de 13 de agosto de 2021.** Aprova a implantação do Serviço Móvel de Urgência e Emergência (SAMU 192) na Macrorregião Centro do Estado de Minas Gerais. 2021d.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE (Minas Gerais). Comissão Intergestora Bipartite do Sistema Único de Saúde do Estado de Minas Gerais. **Deliberação CIB-SUS/MG Nº 3.493, de 13 de agosto de 2021.** Altera o Anexo Único da Deliberação CIB-SUS/MG nº 1.690, de 10 de dezembro de 2013, que aprova a implantação do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência - SAMU-192 na Região Ampliada de Saúde Triângulo do Norte. 2021e.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE (Minas Gerais). Comissão Intergestora Bipartite do Sistema Único de Saúde do Estado de Minas Gerais. **Deliberação CIB-SUS/MG Nº 3.496, de 18 de agosto de 2021.** Aprova o financiamento Estadual do Componente SAMU 192 Regional da Rede de Atenção às Urgências do Estado de Minas Gerais. 2021f.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE (Minas Gerais). Comissão Intergestora Bipartite do Sistema Único de Saúde do Estado de Minas Gerais. **Deliberação CIB-SUS/MG Nº 3.506, de 03 de setembro de 2021.** Aprova a alteração do Anexo Único da Deliberação CIB-SUS/MG nº 915, de 21 de setembro de 2011, que dispõe sobre a transferência de recursos financeiros para custear o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência/SAMU, nos municípios que menciona. 2021g.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE (Minas Gerais). Comissão Intergestora

Bipartite do Sistema Único de Saúde do Estado de Minas Gerais. **Deliberação CIB-SUS/MG Nº 3.535, de 22 de setembro de 2021.** Aprova a alteração da Deliberação CIB-SUS/MG nº 3.474, de 21 de julho de 2021, que aprova o Plano de Ação Regional da Rede de Atenção às Urgências da Macrorregião Triângulo do Sul, no âmbito do Sistema Único de Saúde do Estado de Minas Gerais, e dá outras providências. 2021h.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE (Minas Gerais). Comissão Intergestora Bipartite do Sistema Único de Saúde do Estado de Minas Gerais. **Deliberação CIB-SUS/ MG Nº 3.558, de 20 de outubro de 2021.** Aprova a alteração no Anexo Único da Deliberação CIB-SUS nº 3.476, de 21 de julho de 2021, que aprova as diretrizes e regras gerais do Componente SAMU 192 da Rede de Atenção às Urgências e Emergências do Estado de Minas Gerais. 2021i.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE (Minas Gerais). Comissão Intergestora Bipartite do Sistema Único de Saúde do Estado de Minas Gerais. **Deliberação CIB-SUS/ MG Nº 3.559, de 20 de outubro de 2021.** Aprova a alteração no Anexo Único da Deliberação CIB-SUS/MG nº 3.507, de 03 de setembro de 2021, que aprova o financiamento estadual do SAMU 192 Regional no âmbito da Microrregião de Saúde de Contagem do Estado de Minas Gerais. 2021j.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE (Minas Gerais). Comissão Intergestora Bipartite do Sistema Único de Saúde do Estado de Minas Gerais. **Deliberação CIB-SUS/ MG Nº 3.609, de 11 de novembro de 2021.** Altera a Deliberação CIB-SUS/MG nº 1.773, de 19 de março de 2014, que aprova a implantação do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU192) nas Macrorregiões de Saúde Leste e Vale do Aço. 2021k.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE (Minas Gerais). Comissão Intergestora Bipartite do Sistema Único de Saúde do Estado de Minas Gerais. **Deliberação CIB-SUS/ MG nº 3.682, de 17 de dezembro de 2021.** Aprova a alteração do Anexo VI da Deliberação CIB-SUS/MG nº 3.496, de 18 de agosto de 2021, que aprova o financiamento Estadual do Componente SAMU 192 Regional da Rede de Atenção às Urgências do Estado de Minas Gerais. 2021l.

SILVA, Gilberto Pereira. **Impacto na implantação do serviço de moto resgate na sede do 6º batalhão de bombeiros militar Governador Valadares.** Orientador: Ten Cel Marinaldo Ferreira Lima. 2014. 46p. Trabalho de conclusão de curso (Curso Tecnologia de Gestão e Gerenciamento de Catástrofes) - Academia de Bombeiro Militar, Belo Horizonte, 2014.

SILVA, Márcio Túlio de Oliveira. **A avaliação do convênio entre o Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais e o Serviço de atendimento móvel de urgência nas cidades de Belo Horizonte, Contagem, Montes Claros e Uberaba.** Bruno César Amorim Machado. Belo Horizonte, 2013. 74 p. -Academia de Bombeiros Militar.

SILVA, Newmar Soares. **Sistema Resgate em Belo Horizonte.** Orientador: Severo Augusto da Silva Neto. 1998. 163 p. Trabalho de conclusão de curso (Curso Superior de Polícia) - Academia de Polícia Militar, Belo Horizonte, 1998.

SILVA, Roneci Marcos. **Acidentes automobilísticos envolvendo viaturas de**

resgate do 1º batalhão do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais: o estresse como foco principal. Orientador: Edson Alves Franco. 2007. 93 p. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Formação de Oficiais Bombeiro Militar) - Academia de Polícia Militar, Belo Horizonte, 2007.

SILVA JUNIOR, Narbal Mendes. **Suporte básico e avançado de vida no atendimento pré-hospitalar:** análise e proposituras no CBMMG. Orientador: Sebastião Carlos Fernandes Reis. 2007. 51p. (Curso de Formação de Oficiais Bombeiro Militar) - Academia de Polícia Militar, Belo Horizonte, 2007.

SOUSA, MR, RIBEIRO, Antônio LP. **Revisão sistemática e meta-análise de estudos de diagnóstico e prognóstico:** um tutorial. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. mar. 2009. doi:10.1590/S0066-782X2009000300013.

TORRES, Soraya Figueiredo de Sousa; BELISÁRIO, Soraya Almeida; MELO, Elza Machado. **A rede de urgência e emergência da macrorregião norte de Minas Gerais:** um estudo de caso. Saúde e Sociedade, v. 24, p. 361-373, 2015.

VIANA DA SILVA, Edirlei. **A implantação da centralização do teleatendimento de emergências no 6º comando operacional de bombeiros (6º COB):** um estudo com base no modelo adotado pelo comando de policiamento do interior um (CPI-1) da Polícia Militar do Estado de São Paulo (PMESP). Orientador: Prof. Dr. Henrique Maia Veloso. 182 p. -Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho. Belo Horizonte, 2016.

APÊNDICE ÚNICO

Quadro 1 – Síntese de estudos incluídos na revisão sistemática (continua)

Nº	Citação	Objetivo	Método/ Resumo/ Resultado
1	SES-MG, 2013	Aprovar a RUE da Região Ampliada de Saúde (RAS) Sudeste no âmbito do SUS-MG.	SAMU implantado antes, através da Deliberação CIB SUS MG Nº 1.419/2013, prevendo CRMU: Juiz de Fora e 8 USA e 31 USB.
2	SES-MG, 2016	Alterar o Anexo Único da Deliberação CIB- SUS/MG Nº 1.160/2012, que aprova a RUE da Macrorregião Norte de Minas Gerais.	Incrementou uma USA em Francisco Sá Movel, totalizando 12 USA e 48 USB. Outras deliberações CIB SUS MG de Nº 1.160/2012 e 2.283/2016 trataram do tema.
3	SES-MG, 2018	Aprovar a RUE da RAS Leste do Sul, no âmbito do SUS-MG.	A Deliberação que aprovou a rede não fez previsão de SAMU. Aprovação da implantação do SAMU foi através da Deliberação CIB SUS MG Nº 1.797/2014, que previu 4 USA e 19 USB bem como a localização da CRMU da RAS Leste do Sul: Ponte Nova.
4	SES-MG, 2019a	Aprovar a reformulação do Grupo Condutor da Estadual Rede de Atenção às Urgências.	Alterou a Deliberação CIB SUS MG Nº 2.211/2015. Prevê que o CBMMG pode ser convidado a compor o Grupo Condutor Estadual da Rede de Atenção às Urgências, como ouvinte.
5	SES-MG, 2019b	Aprovar o repasse de incentivo financeiro, excepcionalmente, para aquisição de serviços de tecnologia da informação necessários para ações da RUE (SAMU 192 Municipal).	Repasse de incentivo de R\$ 15.000.000,00, aos municípios com habilitação de SAMU Municipal para a aquisição de serviços de TI necessários à informatização das CRMU, rastreamento e comunicação de dados via satélite para os veículos de atendimento dos SAMU 192 Municipais. Definiu também indicadores.
6	SES-MG, 2021a	Aprovar a alteração do Anexo Único da Deliberação CIB-SUS/MG Nº 1.798/2014, que aprova a implantação do SAMU 192 na RAS Oeste de Minas Gerais.	Assunto antes tratado através das Deliberações CIB SUS/MG Nº 1.798/2014 (Aprovação SAMU), 2.777/2018, 3.165/2020 e 3.233/2020. Incluiu o Componente SAMU no PAR da RAS Oeste. Prevê a CRMU: Divinópolis, 7 USA e 24 USB, conforme relação dos municípios membros e populações descritas PDR 2019. Inclui 1 USA em Pará de Minas.
7	SES-MG, 2020b	Aprovar a alteração do Anexo Único da Deliberação CIB-SUS/MG nº 1.671/2013, que aprova a RAS Sul no âmbito do SUS-MG.	Inclusão do SAMU no PAR prevendo distribuição de 13 USA e 45 USB no território. Assunto já abordado em outras Deliberações CIB SUS MG de Nº 1.211/2012 (implantou o SAMU), 1.671/2013, 1.939/2014, 2.056/2015, 2.385/2016, 2.735/2018, 3.166/2020.
8	SES-MG, 2021b	Aprovar a alteração do Anexo Único da Deliberação CIB-SUS/MG Nº 1.670/2013, que aprova a RAS Nordeste-Jequitinhonha.	Deliberações CIB SUS MG Nº 801/2011 (SAMU), 1.670/2013 e 3.175/2020 abordou o assunto. Feita a realocação de USB. Previsto 7 USA e 34 USB, conforme relação dos municípios, observando população descrita PDR 2019. CRMU: Teófilo Otoni.
9	SES-MG, 2021c	Aprovar o primeiro aditivo ao PAR da RUE da Macrorregião de Saúde Centro Sul, no âmbito do SUS/MG.	Aprovada a implantação do SAMU pela Deliberação CIB SUS Nº 801/2011. Ampliação de uma USA de Congonhas. Relação dos municípios membros de acordo com população descrita PDR 2019 e distribuição de 5 USA e 18 USB.
10	SES-MG, 2021d	Atualizar a Rede de Urgência e Emergência, no Estado de Minas Gerais.	Deliberação CIB SUS MG Nº 747/2010, 2.808/2018, 2.843/2018 e 2.934/19 abordou o assunto. Essa última citada passou a não prever CBMMG no Comitê Gestor Regional das Urgências. Estabelece dentre outras coisas: composição e funcionamento da RUE.

APÊNDICE ÚNICO

Quadro 1 – Síntese de estudos incluídos na revisão sistemática (continua)

Nº	Citação	Objetivo	Método/ Resumo/ Resultado
11	SES-MG, 2021e	Aprovar a implantação do SAMU 192 na Macrorregião Centro de Minas Gerais.	SAMU abordado nas Deliberações CIB SUS MG Nº 1.668/2013, 1.821/2014, 2.170/2015 e 2.808/2018. CRMU em BH (3 microrregiões - 11USA e 40USB), Betim (1 micro - 2USA e 8USB), Contagem (1 micro - 2USA e 8USB), Itabira (2 micro - 3USA e 14USB) e Sete Lagoas (2 micro - 3USA e 14USB).
12	SES-MG, 2021f	Alterar o Anexo Único da Deliberação CIB-SUS/MGNº 1.690/2013, que aprova o SAMU na RAS Triângulo do Norte.	Foram ocorrendo incrementos de ambulâncias. Outras deliberações CIB SUS MG de Nº 3.235/2020, 3.328/2021, 3.493/2021 trataram do tema. Previsto distribuição 18 USB e 5 USA do SAMU, de acordo com população municípios. CRMU: Uberlândia.
13	SES-MG, 2021g	Aprovar o financiamento Estadual do Componente SAMU 192 Regional da Rede de Atenção às Urgências do Estado de Minas Gerais.	Metodologia de cálculo de repassada estadual aos SAMU Regionais por USB, USA, NEP e CMRU. Abordado antes via Deliberações CIB SUS MG Nº 1103/2012, 1046/2012, 1047/2012, 1542/2013, 1609/2013, 1669/2013, 1689/2013, 1926/2014, 2108/2015, 2109/2015, 2110/2015, 2762/2018, 2967/2019, 2968/2019, 3112/2020, 3113/2020, 3128/2020, 3157/2020, 3.58/2020, 3.67/2020, 3446/2021.
14	SES-MG, 2021h	Aprovar a alteração do Anexo Único da Deliberação CIB-SUS/MG Nº 915/ 2011, que dispõe sobre a transferência de recursos financeiros para custear o SAMU municipal.	Deliberações CIB SUS MG Nº 915/2011, 979/2011, 1102/2012, 1273/2012, 1583/2013 e 1795/2014 e 2.302/2016, 2.677/2018 e 2.833/2018, 3.081/2019 trataram do assunto. Custeio do SAMU BH, Betim, Contagem/Sarzedo/Ibirité, Governador Valadares, Ipatinga, Itabira, Mariana, Ouro Preto, Patos de Minas, Poços de Caldas, Sete Lagoas e Uberaba. São 56 USB, 16 USA e 12 CRMU.
15	SES-MG, 2021i	Aprovar a alteração da Deliberação CIB-SUS/MG Nº 3.474/2021, que aprova o PAR da RAS Triângulo do Sul, no âmbito do SUS/MG.	Implantação do SAMU aprovada através da Deliberação CIB SUS MG Nº 1.799/ 2014. Estabelece a distribuição de 5 USA e 19 USB, com previsão de implantação em 2023. Custeio de habilitação e qualificação feita via Deliberação CIB SUS MG Nº 3.474/2021.
16	SES-MG, 2021j	Aprovar a alteração no Anexo Único da Deliberação CIB-SUS Nº 3.476/2021, que aprova as diretrizes e regras gerais do Componente SAMU da RUE-MG.	Antes tratado pelas Deliberações CIB SUS MG Nº 2.328/2016, 2.463/2017 e 2.537/2017, 2.606/2017, 2.710/2018, 2.871/2018, 2.880/2018, 2.942/2019, 3.476/2021. Estabelecem por exemplo, a forma que se dará os repasses para financiamento do SAMU, obrigações e compromissos dos entes, indicadores, cadastramento SCNES, critérios para: implantação, distribuição de USA e USB e ampliação de frota do SAMU 192.
17	SES-MG, 2021k	Aprovar a alteração no Anexo Único da Deliberação CIB-SUS/MG Nº 3.507/2021, que aprova o financiamento estadual do SAMU 192 Regional no âmbito da Microrregião de Saúde de Contagem.	Deliberação CIB SUS MG Nº 3.507/2021 tratava do assunto. Financiamento Estadual do SAMU baseado em cálculo de indicadores: a) Tempo resposta chamada e chegada da unidade móvel e urgência. b) Tempo resposta chamada e saída da unidade móvel de urgência.
18	SES-MG, 2021l	Alterar a Deliberação CIB-SUS/MG Nº 1.773/2014, que aprova a implantação do SAMU nas Macrorregiões de Saúde Leste e Vale do Aço.	Deliberações CIB SUS MG Nº 1797/2014 e 2229/2015 trataram do assunto. O SAMU será regional, coincidente com as Macrorregiões de Saúde Leste e Vale do Aço, regulados por 1CMRU, em Governador Valadares, gerenciado por um consórcio público. Previsto 31USB e 8USA.

APÊNDICE ÚNICO

Quadro 1 – Síntese de estudos incluídos na revisão sistemática (continua)

Nº	Citação	Objetivo	Método/ Resumo/ Resultado
19	CIB/SUS-MG, 2021m	Aprovar a alteração do Anexo VI da Deliberação CIB-SUS/MG Nº 3496/2021, que aprova o financiamento estadual do SAMU Regional da RUE.	Distribuição do SAMU na Macrorregião de Oeste, sendo 24USB, 2SAAV, 8USA, CRMU Porte I, NEP. Acrescenta alteração de tabela de cálculo de financiamento da Deliberação CIB SUS MG Nº 3496/2021. Assunto antes tratado pela Deliberação CIB SUS MG Nº 2508/2017.
20	Martins, 2011	Avaliar o APH executado pelo CBMMG aos pacientes da terceira idade, vítimas de trauma.	Pesquisa aplicada, descritiva, com procedimento hipotético dedutivo, qualitativa com entrevista semi-estruturada envolvendo amostra de: 5 BM, 1 geriatra, 3 enfermeiras de hospitais de referência, 3 idosos atendidos ou parentes das vítimas, curadores ou testemunhas. Na ITO 23/2015 não há uma abordagem específica à 3ª idade.
21	Alves de Oliveira, 2011	Verificar os resultados que a atuação do moto resgate acarretou para o 3º Batalhão de Bombeiros Militar (BBM) visando possíveis investimentos, adequações no seu funcionamento.	Pesquisa hipotético-dedutiva com aplicação de questionários a BM que atua na atividade. Dificuldades identificadas ausências: de treinamento constante, qualificação e cursos de pilotagem; de manuais e diretrizes para a atuação (quadro específico); de investimentos em motocicletas e EPI; de apoio. Tempo resposta teve = 15' em 2009, com 3.461 atendimentos no 3º BBM. Em 2010 o tempo resposta = 17', com 2.770 atendimentos.
22	Aidar Martins, 2011	Avaliar os sistemas de APH, em Betim (SAMU), Contagem (BM e SAMU) e Uberlândia (Sistemabaseado no BM), em relação a mortalidade e em relação a internação em casos traumáticos e clínicos.	Análise da taxa de mortalidade, do valor médio de internação e média de permanência, nos casos de caUSA externas de morbidade e mortalidade e doenças do aparelho circulatório a partir dos dados do MS (Sistema SIM, SIH, SIA-SUS), período 2008 a 2010. No que se refere as doenças do aparelho circulatório, modelo de Uberlândia apresentou diferenças significativas em relação as demais cidades.
23	Ferreira, 2011	Analisar a existência de disparidades entre os batalhões, referentes à média de carga horária no atendimento pré-hospitalar por turno operacional.	Pesquisa quantitativa. =12,2; 5,7 e 6,2 de atendimentos por plantão de 24h; =86'; 160' e 106' de tempo de atendimento por ocorrência e =1043'; 914' e 653' de tempo de atendimento por plantão de 24h; respectivamente no 1º, 2º e 3º BBM.
24	Gomes de Almeida, 2011	Levantar informações sobre o nível de conhecimento básico dos militares do 2º BBM para a prestação de APH usando oxigênio.	Pesquisa quanti-qualitativo, hipotético-dedutivo - questionário a BM do 2ºBBM. Amostra: 87 (n=324). Das 154 horas/aulas oferecidas pelo curso TEM, apenas 1 aborda aporte de oxigênio. 55% BM possuem o TEM. Analisou os percentuais de conhecimento sobre o assunto e sugeriu aumento do número de vagas nos cursos TEM, ou realização anual do curso para melhorar a qualificação.
25	Pereira, 2012	Investigar o conhecimento e a aplicabilidade das normas de biossegurança pelos profissionais BM do 7º BBM em suas atividades no APH.	Pesquisa quantitativa. Amostra = 241 (n=460). 71% não participou de curso sobre biossegurança e 54% destes nunca assistiu palestra sobre biossegurança. 51% não conhecem a ITO 16, 39% possuem o TEM, 49% Resgate Básico, 63% relataram ter conhecimento sobre norma que trata de Atestado de Origem. Uma das conclusões é aperfeiçoamento das políticas de ensino e instrução, continuadas.
26	Silva, 2013	Analisar, se as cláusulas dos convênios entre CBMMG e SAMU estão sendo devidamente cumpridas, e avaliar a efetividade das ações desenvolvidas pelo CBMMG nas cidades de Belo Horizonte, Contagem, Montes Claros e Uberaba.	Pesquisa quali-quantitativa - uso de questionário e análise estatística de ocorrências. Amostra: 157 (n=258). Cláusulas do convênio não são executadas. Há direcionamento que o SAMU atenda os casos clínicos, obstétricos e psiquiátricos e o CBMMG os que envolvam salvamento. O APH Traumático seria atendido por ambos. Melhorou o relacionamento, em razão do compartilhamento de espaço físico, em certas bases do CBMMG. A maioria não conhece plenamente a integração.

APÊNDICE ÚNICO

Quadro 1 – Síntese de estudos incluídos na revisão sistemática (continua)

Nº	Citação	Objetivo	Método/ Resumo/ Resultado
27	Feliciano de Mello, 2013	Determinar a viabilidade da terceirização do gerenciamento da frota das Unidades de Resgate dos batalhões do CBMMG da RMBH.	Pesquisa hipotética-dedutivo, descritiva, documental e bibliográfica. A frota do CBMMG à época era composta por viaturas de marcas e modelos diferentes, que percorriam cerca de 25.298 km/ano. Média por viatura dos gastos referentes às manutenções preventivas e corretivas no ano de 2012 foi de R\$ 7.203,59. Média de 82 dias/ UR de indisponibilidade.
28	Neves, 2014	Conhecer qual é a expectativa do BM do CBMMG sobre a contribuição do SAMU na área de APH na RMBH.	Pesquisa survey. Amostra: 119 BM (n= 246). No 2º BBM, 69% acham o SAMU aliado e no 1º BBM, 85%. 36% dos BM do 2º BBM avaliaram como regular a relação com SAMU, 73%, do 1º BBM, de bom ou ótimo. Houve 28% de relatos de atrito com SAMU no 2º BBM, 19% no 3º BBM e, 15% no 1º BBM. 83% dos BM acreditam ser possível a integração e já houve melhora da atuação conjunta.
29	Pereira de Oliveria, 2014	Levantar e analisar as possíveis consequências do déficit de procedimentos seguros, assim como quais são as variáveis que impedem a prática de procedimentos para mitigar ou extinguir os riscos biológicos inerentes às atividades de APH.	Pesquisa descritiva, quali-quantitativa. Amostra: 128 (n=246) BM do 1º, 2º e 3º BBM. Verificou-se que 62,5% do BM não possui qualquer curso na área de APH. 22,66% não conhece o conceito de biossegurança. 50,78% não tiveram contato algum com a temática. 39,84% dos entrevistados não têm conhecimento da ITO 16. Concluiu sobre a necessidade de ênfase nas instruções e construção de local ideal para realização de limpeza e desinfecção.
30	Silva, 2014	Analisar a redução no tempo de resposta aos atendimentos de urgência e emergência atendidos pelas motos resgate.	Pesquisa de campo, quanti-quantitativo, descritiva, com aplicação de questionário (aberto e fechado) aos bombeiros que atuam no moto resgate em Governador Valadares. Amostra: 8 (n=8) que afirmaram ter ocorrido redução do tempo resposta sem descrever quanto; impacto foi positivo, pois há uma dupla para auxiliar nas ocorrências, principalmente as que necessitam maior esforço físico.
31	Lipovetsky e Silva, 2014	Investigar e identificar os riscos ocupacionais aos quais estão expostos os militares do batalhão, comparando-os com as percepções de risco dos pesquisados e da pesquisadora.	Pesquisa de campo, quanti-qualitativa com uso de questionários. Amostra: 12 (n=60) BM, realizado em 2014, envolvendo o 3º BBBM. 30% possuíam Resgate Básico e 37% o TEM, 9% PHTLS. 25% não conhece a ITO 16. Concluiu que o nível de percepção de riscos ocupacionais dos BM participantes foi baixo em geral.
32	Barbosa de Moraes, 2016	Analisar a viabilidade da implantação de um Centro Integrado de Atendimento e Despacho, entre o 9º BBM e o SAMU em Varginha.	Pesquisa descritiva, método hipotético dedutivo, quanti-qualitativa com uso de questionários. Amostra: 50 (n=50) BM de Varginha e 3 do SAMU. Os gestores do SAMU/CISSUL foram favorável à criação de um CIAD. 100% dos BM informaram que a interação do COBOM com a CRMU é via telefone. 62% informaram duplicidade de esforços. 66% acredita que integração trará resolutividade.
33	Mendes, 2016	Verificar em que nível as diretrizes do Decreto 46.449/2014, estão ocorrendo entre o BM e o SAMU nas unidades do 2º COB, relativo à integração.	Decreto revogado. Pesquisa qualitativa 14 entrevistas semiestruturadas com os integrantes das Unidades Operacionais, sendo 3 Patos de Minas, 8 Uberlândia e 4 Uberaba, 1 entrevista com SAMU Uberlândia que ainda não estava operante.
34	Juca, 2016	Verificar a eficácia do modelo de manutenção utilizado pelo CBMMG nas Unidades de Resgate da RMBH e identificar possíveis melhorias no processo que aprimorem a relação entre custo e benefício.	Pesquisa quali-quantitativa, de campo, exploratória por meio de entrevista semi-estruturada a 5 BM. O CBMMG contava com 168 URs sendo que 68 delas estavam indisponíveis e 15 estavam em descarga, deixando 85 disponíveis. Dessas 168 URs, 31 estavam localizadas na RMBH. O trabalho concluiu que praticamente toda manutenção realizada na RMBH eram corretiva não planejada.

APÊNDICE ÚNICO

Quadro 1 – Síntese de estudos incluídos na revisão sistemática (continua)

Nº	Citação	Objetivo	Método/ Resumo/ Resultado
35	Romulo da Costa, 2016	Analisar do tempo resposta do CBMMG no período de 2012-2015, nos atendimentos as ocorrências de urgência e emergência de APH e outras.	Pesquisa exploratória, bibliográfica. Feitas 9 entrevistas semi-estruturadas com oficiais BM. Foi avaliado o tempo-resposta do CBMMG (da comunicação de uma ocorrência até a chegada da equipe de atendimento ao local) por regional de BH. Médias acima do recomendado pela NFFPA.
36	Casarim, 2016	Demonstrar que a expansão do 4º BBM através de postos avançados integrados ao SAMU e Defesa Civil Municipal pode tornar possível uma gestão em rede de mitigação e resposta a acidentes e desastres.	Estudo de caso com aplicação de questionários. Amostra: 60 (n=91). Apresentada proposta de expansão do atendimento do 4º BBM em 21 municípios de forma integrada ao SAMU, utilizando como parâmetros a quantidade de população, o tempo, a distância e o acesso entre municípios, com base na distribuição de ambulâncias do SAMU e COMPEDCs ativas nos municípios.
37	Alves et al., 2017	Investigar as habilidades de militares do Corpo de Bombeiros na Ressuscitação Cardiopulmonar, em Suporte Básico de Vida no adulto, e com o uso do Desfibrilador Externo Automático.	Observação Sistemática. Amostra: 23 BM (n=41) de base do interior de MG. 65,2% informou não ter feito atualização após a formação, mas, 86,9% julgou-se apto para realizar RCP. 95,65% avaliou corretamente a responsividade e 91,3%, a respiração e pulso. 95,65% demonstrou corretamente a profundidade nas compressões; 91,3%, o local, e 17,4%, a frequência. 43,5% executou inadequadamente a ventilação com BVM. 61,85% agiu corretamente na avaliação na chegada, etc.
38	Viana da Silva, 2018	Conhecer os principais fatores que podem restringir e/ou facilitar a implantação da centralização do teleatendimento de emergências no 6º COB.	Estudo de caso, qualitativo, descritivo com realização de entrevistas (11 BM e 4 PMSP). Restrição: a amplitude geográfica; relevo; contingenciamento de recursos do estado. Facilitadores: modelo bem sucedido na PMSP; apoio do comandante do 6º COB; padronização de software pela segurança pública; incentivo governamental do modelo de gestão em Rede; a previsão de um CIAD Varginha; existência de uma CRMU do SAMU/ Varginha e a possibilidade de regulação do APH do CBMMG.
39	Ferreira de Azevedo, 2018	Analisar a atual forma de contenção dos pacientes psiquiátricos agressivos realizada pelo CBMMG, 2014 a 2016 no município de Pouso Alegre/MG.	Estudo de campo, hipotético-dedutivo com uso de questionário semi-estruturado na 2ª Cia de Pouso Alegre e entrevista não-estruturada a psiquiatra, psicólogos e especialista em defesa pessoal. Amostra: 48 (n=48). 89,6% afirma que não teve treinamento de contenção. 70,8% já se sentiu com sentimentos tipo raiva, pena ou medo. Conclui que a melhor configuração para a contenção do paciente em surto psiquiátrico agressivo seria com equipes do SAMU e BM.
40	Júnior, 2018	Analisar o processo de integração entre CBMMG e SAMU, através de equipes integradas de atendimento pré-hospitalar, na cidade de Uberaba, no período de 2011 a 2016.	Estudo de caso com questionários fechados aos BM do serviço operacional e outro aberto, aos BM gestores do convênio. Amostra: 90. Facilitadores da integração: treinamentos e ações conjuntas. Obstáculos: diferença de abrangência dos participantes, culturas organizacionais e jornadas distintas. Pontos para melhoria: compartilhar unidade, realizar APH com guarnições mistas e compartilhar Sistema de Registro de Evento; 98% acha que a participação médica aumenta a chance de sobrevivência.
41	Caixeta, 2019	Avaliar como transcorre o processo de APH e encaminhamento do paciente idoso, por parte do COBOM BH.	Pesquisa quali-quantitativa. Amostra BM: 47 (n=53). Amostra teleatendentes civis: 32 (n=33). O COBOM/CIAD RMBH não dispõe de médico regulador para APH embora o Código Estadual de Saúde estabeleça que APH é um serviço de natureza médica. 34% dos BM e 59,38% dos atendentes civis usam na minoria das chamadas ou não usam em nenhuma chamada os parâmetros da ITO 22. 97,88% dos militares e 91% dos teleatendentes acham muito necessária ou extremamente necessária, a presença do médico regulador no COBOM/CIAD-RMBH.

APÊNDICE ÚNICO

Quadro 1 – Síntese de estudos incluídos na revisão sistemática (continua)

Nº	Citação	Objetivo	Método/ Resumo/ Resultado
42	Palhares de Lima, 2019	Avaliar os sistemas de monitoramento e controle existentes, concernentes ao planejamento das demandas, distribuição, estoque e controle interno, realizados pela Gerência e Unidades Operacionais do CBMMG, atinentes a materiais de APH	<p>Pesquisa descritiva, com uso de questionários e entrevistas aos BM responsáveis pelos setores de planejamento, almoxarifado e suprimento em 2019. Amostra: 14 (n=17). Entrevista com 3 BM. Sobre controle periódico e distribuição materiais de APH, 72% relataram dificuldade em algum momento junto à gerência de obter o material. 50% não soube precisar o período que ocorre o planejamento para aquisição de materiais de APH. Verificou-se demandas intempestivas e superestimadas.</p>
43	Dias, 2019	Analisar a necessidade da introdução de profissionais da saúde para a prestação do serviço de APH no CBMMG.	<p>Pesquisa documental, exploratória. Conclui sobre a necessidade de integração entre BM e profissionais da saúde no serviço de APH prestado no estado, tanto para atender legislação (Portaria 2048/2002 do MS, Resolução 1.671/2003 - CFM, Lei Estadual 13.317/1999) quanto para melhorar a qualidade do serviço nos casos de reposição volêmica, aplicação de substâncias na PCR, acesso a via aérea avançada, soroterapia em acidentes com animais peçonhentos.</p>
44	Martins, 2019	Averiguar a necessidade de implementação de um aplicativo de gestão de APH, como meio de integração entre CBMMG, SAMU e unidades de saúde.	<p>Estudo exploratório, qualitativo. Aplicados questionários aos chefes de UR da sede do 3º BBM e feita entrevista com 1 médico regulador do SAMU BH. Amostra: 36 militares (n=54). Verificou-se que a comunicação via rádio é principal forma de transmissão de dados durante atendimentos do CBMMG que o SAMU não tem acesso à frequência usada. Menciona que o aplicativo poderia reduzir custos de manutenção e combustível das viaturas, e duplicidade de atendimento.</p>
45	Neves, 2019	Avaliar a viabilidade legal da utilização de glicosímetro capilar pelos militares do CBMMG nos atendimentos pré-hospitalares.	<p>Revisão narrativa da literatura, legislação e documentos técnicos. O protocolo não prevê o uso do glicosímetro capilar pelo CBMMG. Pelo princípio da legalidade, essa prática poderia ser classificada como um excesso de poder. Sugere a participação de enfermeiros nas URs, por meio de convênios, ou regulação médica permitindo o uso do equipamento por BM. Nesse caso, seria preciso que o protocolo especificasse tal ação e houvesse instruções padronizadas também.</p>
46	Machado, 2020	Estimar os custos e despesas com as Unidades de Resgate do CBMMG em Belo Horizonte a partir dos métodos de custeio por absorção e custeio por atividades.	<p>Estudo exploratório, quali-quantitativo, a partir da base documental. Foi mapeado o processo do APH desde a recepção da ligação via 193 até o retorno da ambulância ao quartel. Baseado no método de custeio híbrido chegou-se ao custo total estimado de R\$ 77.513,05 UR/mês, sendo R\$ 15.874,57 de mão-de-obra, considerando 3 socorristas. Os custos diretos e despesas seria de R\$ 28.596,28 UR /mês. Apurou que os 560 atendimentos em 2019 poderiam, em tese, se reverter em R\$ 11.093 por mês, segundo tabela trauma I e II (R\$ 19,81/atendimento) a serem custeados pelo MS.</p>
47	Mendes, 2021	Diagnosticar, ano base 2020, se o tempo de chamada, tempo de despacho, tempo de preparação (a postos) e tempo de deslocamento desde a recepção da chamada COBOM até a chegada da viatura no local da ocorrência em prática pelo CBMMG estão em conformidade com a NFPA.	<p>Revisão bibliográfica e documental. Feito tratamento estatístico de 18300 empenhos da sede do 1º, 2º e 3º BBM e seus pelotões. Os resultados foram comparados aos parâmetros da NFPA, CBMDF e CBMSP. O tempo resposta médio obtido em 100% da amostra, correspondente a 7685 empenhos de resgate, foi de 45'06, sendo dividido da seguinte forma: 2'36" para tempo de atendimento, 11'24" para tempo de despacho, 3'48" para tempo de preparação e 27'30" para tempo de deslocamento. No conjunto, esses valores extrapolam o recomendado pela NFPA 1710/ 2020 que defini: 2'06" para acionamento, no máximo 2' para despacho, 1' para preparação e 4' para deslocamento.</p>

APÊNDICE ÚNICO

Quadro 1 – Síntese de estudos incluídos na revisão sistemática (continua)

Nº	Citação	Objetivo	Método/ Resumo/ Resultado
48	Rodrigues, 2021	Analisar a viabilidade da utilização de Unidades de Resgate como viaturas de apoio e primeira resposta em acidentes com vítimas presas às ferragens, inserindo ferramentas, acessórios e equipamentos de proteção individual (EPI) entre os seus materiais.	<p>Pesquisa de campo exploratória, utilizando entrevistas com BM e preparação da UR. Amostra: 17 militares (n=45). Unidade: Venda Nova e CAMG. Verificou-se ser viável utilizar UR como primeira resposta no salvamento de vítimas presas às ferragens. Entretanto, as viaturas precisam ser adaptadas visando acomodação segura de calços, ferramenta combinada à bateria e EPIs, não previstos no mapa carga, sendo ainda indicado o uso da vestimenta multimissão. Durante o período dos testes, a UR foi empregada em 3 vezes em de acidente veicular.</p>
49	BRASIL, 2002	Aprovar o Regulamento Técnico dos Sistemas Estaduais de Urgência e Emergência.	<p>BM devem ser reconhecidos pelo gestor público da saúde para o desempenho do APH, em serviços normatizados pelo SUS, regulados e orientados pelas CRMU. Atuam na identificação de situações de risco e comando das ações de proteção ambiental, da vítima e dos profissionais envolvidos no seu atendimento, fazem o resgate de vítimas de locais ou situações que impossibilitam o acesso da equipe de saúde. Podem realizar suporte básico de vida, com ações não invasivas, sob supervisão médica direta ou à distância. Defini tipos de ambulâncias, mapa carga, grade curricular de treinamento, etc.</p>
50	BRASIL, 2017a	Consolidar das normas sobre as políticas nacionais de saúde do Sistema Único de Saúde.	<p>No Brasil, existem dois sistemas de APH em nível público: o do telefone n.º 192, desenvolvido e operacionalizado pelo governo municipal, e o do sistema 193, de caráter estadual, a cargo dos Corpos Bombeiros. Profissionais responsáveis pela segurança relacionados ao APH: Corpos de Bombeiros, devidamente reconhecidos pelo Gestor público da saúde, para o desempenho do atendimento pré-hospitalar em suporte básico de vida (intervenção conservadora não-invasiva) sob supervisão médica, normalizados pelo SUS. Identificados alguns problemas.</p>
51	BRASIL, 2017b	Consolidar Normas sobre as redes do Sistema Único de Saúde.	<p>Especifica as diretrizes da RUE, linhas de cuidados prioritários e componentes da RUE. Para o planejamento, implantação e implementação da regionalização, interiorização e ampliação do acesso ao SAMU 192, deverá ser utilizado o parâmetro de tempo-resposta. A RUE estará integrada por sistemas de informação e comunicação para compreensão das situações e exercício da tele saúde.</p>
52	BRASIL, 2017c	Consolidar as normas sobre as ações e os serviços de saúde do SUS.	<p>Aborda ações de saúde em evento de massa. Defini Plano de Emergência em Saúde: matriz de resposta rápida, coordenada e efetiva a qualquer emergência em saúde pública, que tem a função de proteger a saúde da população, reduzir o impacto dos eventos e limitar a progressão de uma crise, reduzir a morbimortalidade e os impactos de emergências em saúde pública e Plano de Contingência: específico por tipo de evento, como desastres naturais, surtos epidêmicos, acidentes com múltiplas vítimas e acidentes (QBRN). Deve atuar integrado com outros órgãos nessa situação.</p>
53	BRASIL, 2017d	Consolidar das normas sobre o financiamento e a transferência dos recursos federais para as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde.	<p>Desde que pactuado no PAR, o Corpo de Bombeiros cadastrados no SUS e que atuam de acordo com as recomendações previstas na Portaria Nº 2.048/GM/MS, deverão utilizar os procedimentos Traumal e II da Tabela SIA/SUS, para efeitos de registro e faturamento de suas ações. As despesas de custeio mensal do SAMU 192 são de responsabilidade compartilhada na seguinte proporção união: 50% da despesa; estado: no mínimo, 25% da despesa; e - município: no máximo, 25% da despesa.</p>

APÊNDICE ÚNICO

Quadro 1 – Síntese de estudos incluídos na revisão sistemática (continua)

Nº	Citação	Objetivo	Método/ Resumo/ Resultado
54	BRASIL, 2013	Apresentar, esclarecer e orientar os gestores, trabalhadores e usuários sobre os principais normativos norteadores para a implantação da RUE nos territórios através do lançamento do Manual Instrutivo da RUE no SUS.	Trata de diretrizes da RUE, do Grupo Condutor Estadual, do SAMU, CRMU, Incentivo Financeiro, Detalhamento Técnico, Habilitação, Qualificação, Incentivo Financeiro das Centrais de Regulação Médicas. O PAR da RUE é o documento representativo dos pactos assistenciais e dos gestores elaborado pelo Grupo Condutor Estadual da RUE, que aborda as definições físico- financeiras, logísticas e operacionais necessárias à implementação desta rede temática e diagnóstico de serviços.
55	BRASIL, 2006	Fornecer as diretrizes gerais da Regulação Médica de Urgências, delineando conceitos e parâmetros técnicos minimamente homogêneos para a atuação das equipes de regulação em todo o território nacional.	Um das atribuições básicas da CRMU é cobertura a acidentes com múltiplas vítimas; participação na elaboração de planos de atendimento e realização de simulados com Defesa Civil, Bombeiros, Infraero e demais parceiros; estabelecimento de sistema de comunicação direta entre os rádio-operadores, as ambulâncias, suas bases operacionais e de estabilização, outras unidades de saúde e outras centrais de regulação, bem como com o Corpo de Bombeiros. O médico regulador deve avaliar a necessidade de intervenção, decidir sobre o recurso disponível mais adequado a cada caso.
56	BRASIL, 2018	Redefinir a operacionalização do cadastramento de serviços de atendimento pré-hospitalar móvel de urgência e o elenco de profissionais que compõem as equipes do SAMU 192 no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES).	O cadastramento das Bases Descentralizadas será de responsabilidade das CRU a qual estão vinculadas, sendo obrigatório a estabelecimentos que prestam serviço ao SUS. As Unidades Móveis de Atendimento Pré-Hospitalar devem ser cadastradas sob o tipo de estabelecimento 42 - Unidade Móvel de Nível Pré-Hospitalar na Área de Urgência. Cada Unidade de APH Móvel de Urgência (viatura) agregada à equipe de atendimento à urgência fará jus a um número de CNES próprio.
57	MINAS GERAIS, 2012	Apresentar projeto de estruturação de redes macrorregionais de resposta às urgências, com reestruturação do papel de diversos hospitais e pontos de atenção, implantação do sistema de classificação de risco de Manchester e investimento para regionalizarmos o SAMU com expansão da função das centrais de regulação.	Recomendou que os Comitês Gestores Estaduais, Regionais e Municipais do Sistema de Atenção às Urgências sejam compostos por BM. Menciona que a ação de resgatar é exercida de forma constitucional pelos bombeiros. SAMU deve promover a união dos meios médicos próprios aos dos serviços de salvamento e resgate do Corpo de Bombeiros quando se fizer necessário. A distribuição inicial das USB seguirá o pactuado na CIB-SES, contando com a manutenção das Unidades mantidas pelos Corpos de Bombeiros dentro do Sistema de Atenção às Urgências, do Salvamento e Resgate assim como do Suporte Básico de Vida nas situações de trauma.
58	Freitas, 2019	Identificar quais as percepções dos bombeiros quanto ao atendimento pré-hospitalar, suas principais dificuldades e riscos encontrados na prestação do atendimento em saúde.	Pesquisa descritiva, qualitativa, com entrevista semiestruturada guiada por roteiro. A percepção de bombeiros sobre o APH e a necessidade do enfermeiro na equipe. Mostra também a insegurança frente aos riscos inerentes do atendimento pré-hospitalar. Estudo demonstra a necessidade de reflexão quanto a percepção e atuação do corpo de bombeiros no APH e a importância de integrar profissionais de saúde na equipe de resgate, assim como investir na capacitação destes e em materiais de que possibilitem segurança aos profissionais e pacientes.

APÊNDICE ÚNICO

Quadro 1 – Síntese de estudos incluídos na revisão sistemática (conclusão)

Nº	Citação	Objetivo	Método/ Resumo/ Resultado
59	Torres, 2015	Compreender o funcionamento da Rede de Atenção de Urgência e Emergência na Macrorregião Norte de Minas Gerais	Pesquisa qualitativa e exploratória do tipo estudo de caso. Entre as facilidades, tem-se a implantação da rede, a criação do Comitê, a regionalização do Serviço de Atenção Móvel de Urgência, a adoção da classificação de risco e o suporte do Estado. Entre as dificuldades, estão o modelo de financiamento, a extensão territorial, o despreparo e a rotatividade dos profissionais. Já o avanço foi o maior acesso.