



VIGÍLES

Revista de Defesa Civil, Defesa Social e Segurança Pública



ISSN 2595-6043

Volume 7, Número 1 | Janeiro/Novembro, 2024

FICHA TÉCNICA – 7ª EDIÇÃO

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

Peron Batista da Silva Laignier, 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, FHEMIG

Rodrigo Barreto Caldas, Doutor, UFMG

Eduardo de Paula Lima, Doutor, Major CBMMG

Aline de Barros Souza, Mestre, 2º Tenente CBMMG

Glauber Miguel Gonçalves, Mestre, 3º Sargento CBMMG

Camila Pinto Wenzel, Mestre, 3º Sargento CBMMG

Editores Assistentes

Ricardo Torrezani de Oliveira, 1º Tenente CBMMG

Rafael Bento Horta Barbosa, 3º Sargento CBMMG

Andréia das Dores Silva Júlio, CBMMG

Editora de Texto

Natália Alves Antunes, Aspirante-a-Oficial CBMMG



FICHA TÉCNICA – 7ª EDIÇÃO

Editores Associados

André Luiz Lopes de Faria, Doutor, UFV
Leandro de Godoi Pinton, Doutor, UFTM
Renato de Carvalho Guerreiro, Doutor, UFMG
Simone Parrela Tostes, Doutora, IFMG
Davi Lucas Soares, Mestre, Major CBMMG
Herman Ziyang Martins Ameno, Mestre, 1º Tenente CBMMG
Rubem da Cruz, Coronel Veterano CBMMG
Welter Alves das Chagas, Tenente-Coronel CBMMG
Abel Senhorinho Ferreira, Capitão CBMMG
Rudhy Nascimento Alpino, Capitão CBMMG

Autores

Wilker Tadeu Alves da Silva, *in memoriam*, Capitão CBMMG
Aline Silva de Aguiar, Doutora, UFF
Mayla Cardoso Fernandes Toffolo, Doutora, UFOP
Renata Adrielle Lima Vieira, Doutora, UFPB
Sílvia Fernandes Mauricio, Doutora, UFOP
Fernando Arbache, Mestre, FATEC SJC
Moisés Magalhães de Sousa, Mestre, Coronel CBMMG
Ivan Santos Pereira Neto, Mestre, Tenente-Coronel CBMMG
Guilherme Alcântara Gonçalves, Mestre, Capitão CBMMG
Hana Gabriela Severino Araújo, UFOP
Maria Fernanda Nunes Pinheiro Barbosa, UFOP
Joselito Oliveira de Paula, Tenente-Coronel CBMMG
Marcos Anderson Viana Soares, Tenente-Coronel CBMMG
Nelson Santana Camargos, Tenente-Coronel CBMMG
Paulo Eduardo Santiago Mesquita, Tenente-Coronel CBMMG
Rafael Neves Cosendey, Tenente-Coronel CBMMG
Elias José Luciano, Major CBMMG
Fellipe Augusto Maciel de Faria Mota Oliveira, Major CBMMG
Cristiano Antônio Soares, Capitão CBMMG
Daniela Cerqueira de Oliveira Sardinha, Capitão CBMMG
Débora Cristina Carvalho Brandão, Capitão CBMMG
Drielle Giziê Costa Rodrigues de Sousa, Capitão CBMMG
Ivano Gomes Brandão, Capitão CBMMG
Johnny Franco de Oliveira, Capitão CBMMG
Guilherme Costa Torres, 1º Tenente CBMMG
Virgínia Graciano Silva Avelar, 1º Tenente CBMMG
Daniela Moreira Ramos, 2º Tenente CBMMG
Leslie Amaral Menon, 2º Tenente CBMMG
Victor Colen Pena, 2º Tenente CBMMG
Maria Gabriella da Silva Pedra, Aspirante-a-Oficial CBMMG



FICHA TÉCNICA – 7ª EDIÇÃO

ISSN 2595-6043

<https://doi.org/10.56914/vigiles.v7i1>

PATROCÍNIO



PREFÁCIO

À medida que celebramos a inauguração do Centro Intersetorial de Pesquisas em Alterações Climáticas e Redução do Risco de Desastres — Cipard — e a chegada da 7ª edição da Revista Vigiles, reconhecemos um marco significativo em nossa trajetória científica e operacional. Esta edição não apenas reflete sobre as intersecções da ciência e da prática, mas também se aprofunda nas sinergias criadas pela integração de disciplinas diversas em prol da sustentabilidade e da resiliência comunitária.

Nos últimos anos, assistimos à consolidação de esforços globais para enfrentar adversidades climáticas, onde o recém-inaugurado centro desempenha um papel pivotal. Com um enfoque renovado em tecnologias sustentáveis e estratégias de mitigação de riscos, a Revista Vigiles serve como um diário de bordo das inovações e descobertas que definem a nova era da Proteção e Defesa Civil.

Em um período marcado por desafios climáticos crescentes, e por meio da colaboração estreita entre bombeiros, cientistas e comunidade acadêmica, buscamos não só entender melhor os mecanismos por trás dos desastres, mas também desenvolver métodos e tecnologias que possam prevenir ou mitigar seus efeitos devastadores.

A 7ª edição da Revista Vigiles surge em um momento de reflexão e aprendizado, consolidando-se como um espaço de divulgação científica e valorização do conhecimento aplicado às atividades constitucionais do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG). Cada artigo aqui presente reforça nosso compromisso com a excelência no atendimento e a importância da ciência para promover inovações e o aperfeiçoamento contínuo da instituição.

Nesta edição, prestamos uma homenagem especial à tripulação da aeronave Arcanjo 04, que, no dia 11 de outubro de 2024, foi tragicamente vitimada em um acidente que ceifou a vida de seis heróis: Bruno Sudário França (enfermeiro), Gabriel Ferreira Lima e Silva (bombeiro militar), Marcos Rodrigo Trindade (médico), Victor Stehling Schirmer (bombeiro militar), Welerson Gonçalves Filgueiros (bombeiro militar) e Wilker Tadeu Alves da Silva (bombeiro militar).

O piloto da aeronave, Capitão Wilker Tadeu Alves da Silva, que, assim como os demais, nos deixou precocemente, foi autor de um dos artigos publicados: "Os Investimentos em Atendimento Pré-Hospitalar no CBMMG à Luz da Lei Complementar N° 141/2012". A sua contribuição científica, agora eternizada nesta edição, ressalta a relevância da pesquisa e do conhecimento técnico para a melhoria contínua de nossas práticas cotidianas na redução dos riscos de desastres.

Ao folhear as páginas desta edição, esperamos que você se sinta inspirado pelos estudos e descobertas. Que o conhecimento fomenta a curiosidade, o diálogo e a ação prática, contribuindo para um futuro onde a ciência e a inovação continuam sendo nossos mais valiosos aliados na construção de uma sociedade mais segura e resiliente.

Agradecemos a todos os editores, autores e colaboradores desta edição, por manterem vivo o espírito de busca pelo conhecimento e pela inovação. E, com profundo respeito e gratidão, dedicamos esta publicação de 2024 à memória dos bravos profissionais que partiram no exercício de sua missão, mas que continuarão presentes em nossos corações e na história do CBMMG.

Coronel BM Erlon Dias do Nascimento Botelho
Comandante-Geral do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais

EDITORIAL

À medida que 2024 avança, a Revista Vigiles continua a se destacar como um periódico de fluxo contínuo, ampliando o alcance e a profundidade de suas publicações. Este ano, nossos artigos abrangeram uma gama diversificada de temas agrupados em cinco áreas principais, refletindo a complexidade e a interdisciplinaridade das operações e pesquisas afetas ao Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais.

Gestão e Administração Pública: Os estudos desta seção exploram inovações em gestão de recursos humanos através da aplicação do *People Analytics*, estratégias para a gestão de recursos operacionais baseadas em análises de demanda reprimida, e a adequação de metodologias para a gestão eficaz de custos. Esses artigos refletem um movimento em direção à otimização de processos e a melhor utilização dos recursos disponíveis, fundamentais para o sucesso e a eficiência organizacional em administração pública.

Segurança Contra Incêndio: Nesta área, os trabalhos focam na conformidade das empresas com a legislação estadual contra incêndio e pânico e nas medidas preventivas necessárias em instalações elétricas de baixa tensão. Estas pesquisas são vitais para o desenvolvimento de práticas mais seguras e efetivas na prevenção de incêndios, contribuindo significativamente para a segurança da comunidade e das infraestruturas.

Busca, Salvamento e Atendimento Pré-Hospitalar: Artigos nesta seção abordam a resposta a emergências envolvendo produtos perigosos com uma perspectiva alinhada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, além de discutirem os investimentos em atendimento pré-hospitalar consoante a Lei Complementar nº 141, de 2012. Estas análises destacam a importância da preparação e resposta eficiente em situações críticas, salvaguardando vidas e minimizando danos ao ambiente e à saúde pública.

Saúde do Trabalhador: A discussão sobre a saúde dos bombeiros é ampliada com estudos sobre a proteção respiratória em incêndios florestais, o uso de indicadores antropométricos como ferramentas para prevenir obesidade e riscos cardiovasculares, e a implementação de programas de prevenção de acidentes de trabalho. Esses trabalhos reforçam a importância da saúde e segurança do trabalhador, contribuindo para a longevidade e eficácia dos profissionais em campo.

Proteção e Defesa Civil: Finalmente, os estudos nesta categoria analisam a logística de desastres e os mapas de risco geológicos da Região Metropolitana de Belo Horizonte, com um olhar focado nas doutrinas de defesa civil. Estas pesquisas são essenciais para o planejamento e a resposta a desastres, facilitando uma abordagem mais estratégica e informada à gestão de emergências.

Cada artigo desta edição não só contribui para o conhecimento e a prática em suas respectivas áreas, mas também reforça nosso compromisso com a melhoria contínua dos serviços oferecidos à sociedade. Esperamos que as discussões aqui apresentadas inspirem novas pesquisas e inovações, ajudando a moldar um futuro mais seguro e resiliente.

Agradecemos aos nossos colaboradores e aos nossos leitores pela constante fidelidade e interesse.

Boa leitura e até a próxima edição!

SUMÁRIO

- 1 – APLICABILIDADE DO PEOPLE ANALYTICS NO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS..... 1-21
Drielle Giziê Costa Rodrigues de Sousa; Elias José Luciano; Fernando Arbache
- 2 – OS INVESTIMENTOS EM ATENDIMENTO PRÉ-HOSPITALAR NO CBMMG À LUZ DA LEI COMPLEMENTAR N°141/2012..... 22-54
Wilker Tadeu Alves da Silva; Nelson Santana Camargos
- 3 – ANÁLISE DA CONFORMIDADE À LEGISLAÇÃO ESTADUAL CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO DAS EMPRESAS LICENCIADAS VIA REDESIM-MG..... 55-79
Ivano Gomes Brandão; Joselito Oliveira de Paula
- 4 – ESTUDO DA DEMANDA REPRIMIDA COMO SUBSÍDIO PARA O GERENCIAMENTO DOS RECURSOS OPERACIONAIS..... 80-111
Daniela Cerqueira de Oliveira Sardinha; Moisés Magalhães de Sousa
- 5 – CBMMG E OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: RELEVÂNCIA DO ATENDIMENTO A EMERGÊNCIAS ENVOLVENDO PRODUTOS PERIGOSOS..... 112-157
Cristiano Antônio Soares; Marcos Anderson Viana Soares
- 6 – LOGÍSTICA DE DESASTRES NO CBMMG: UMA ANÁLISE DOUTRINÁRIA COM ÊNFASE NO BEMAD..... 158-185
Leslie Amaral Menon; Rafael Neves Cosendey
- 7 – PRODUTOS TÓXICOS DA COMBUSTÃO NO INCÊNDIO FLORESTAL: UMA ANÁLISE SOBRE A NECESSIDADE DA PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA..... 186-216
Victor Colen Pena; Guilherme Alcântara Gonçalves
- 8 – GESTÃO DE CUSTOS: ANÁLISE DAS METODOLOGIAS MAIS ADEQUADAS AO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS..... 217-251
Débora Cristina Carvalho Brandão; Fellipe Augusto Maciel de Faria Mota Oliveira
- 9 – ESTUDO DA IMPORTÂNCIA DA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES DE TRABALHO NO CBMMG..... 252-287
Daniela Moreira Ramos; Virgínia Graciano Silva Avelar
- 10 – INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS COMO PREDITORES DE OBESIDADE E RISCO CARDIOVASCULAR EM BOMBEIROS MILITARES..... 288-305
Maria Fernanda Nunes Pinheiro Barbosa; Hana Gabriela Severino Araújo; Guilherme Costa Torres; Aline Silva de Aguiar; Renata Adrielle Lima Vieira; Silvia Fernandes Maurício; Mayla Cardoso Fernandes Toffolo
- 11 – MEDIDAS PREVENTIVAS CONTRA INCÊNDIOS EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO..... 306-338
Johnny Franco de Oliveira; Paulo Eduardo Santiago Mesquita
- 12 – MAPAS DE RISCO GEOLÓGICO DA RMBH: ANÁLISE DO PONTO DE VISTA DAS DOUTRINAS DE PDC..... 339-371
Maria Gabriella da Silva Pedra; Ivan Santos Pereira Neto

ARTIGO ORIGINAL

APLICABILIDADE DO PEOPLE ANALYTICS NO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS

Drielle Giziê Costa Rodrigues de Sousa¹, Elias José Luciano², Fernando Arbache³

1. **Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais** – drielle.sousa@bombeiros.mg.gov.br

2. **Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais** – elias.luciano@bombeiros.mg.gov.br

3. **FATEC São José dos Campos** – fernando@arbache.com

Recebido em: 24/10/2023. Aprovado em: 08/02/2024. Publicado em: 07/03/2024.

RESUMO

Este estudo aborda a gestão de recursos humanos no Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG), focado na viabilidade da aplicação do People Analytics (PA). No contexto da 4ª Revolução Industrial, que impulsiona para a necessidade de decisões baseadas em dados, o CBMMG enfrenta desafios relativos ao pouco efetivo para a extensão territorial do estado. A forma de pensar do People Analytics, usada na iniciativa privada para decisões mais estratégicas e eficazes em recursos humanos, foi pouco explorada no contexto público e militar. O objetivo deste trabalho foi verificar se os dados existentes nos sistemas do Registro de Eventos de Defesa Social (REDS) e no Sistema Informatizado de Gestão de Pessoas (SIGP) poderiam auxiliar em decisões estratégicas de emprego de efetivo. Por meio da realização de investigações bibliográficas e documentais, coletas e análises de dados secundários, conclui-se que os dados disponíveis nesses sistemas não são adequados para a aplicação de PA, pois são dados demográficos que não geram insights acerca de competências, comportamentos e relacionamento entre as pessoas no trabalho. O estudo sugere que há um caminho para a aplicação futura do PA, desde que sejam coletados os dados necessários e haja colaboração entre diferentes setores da organização.

Palavras-chave: people analytics; bombeiro; gestão; recursos humanos.

APPLICABILITY OF PEOPLE ANALYTICS IN THE MINAS GERAIS FIRE DEPARTMENT

ABSTRACT

This study addresses the management of human resources within the Minas Gerais Fire Department (CBMMG), with a focus on the feasibility of implementing People Analytics (PA). In the context of the Fourth Industrial Revolution, which drives the need for data-based decision-making, CBMMG faces challenges due to a relatively low number of personnel compared to the state's extensive territory. The PA approach, commonly used in the private sector for more strategic and effective human resource decisions, has not yet been explored in the public and military context. The objective of the study was to determine whether existing data in the Social Defense Event Registry (REDS) and the Computerized Personnel Management System (SIGP) could assist in strategic personnel deployment decisions. By carrying out bibliographical and documentary investigations, collections and analyzes of secondary data, the study concludes that the data available in these systems are not suitable for PA implementation, as they are demographic data that do not provide insights into competencies, behaviors, and relationships among individuals at work. The study suggests that there is a path for the future application of PA, provided that the necessary data are collected and there is collaboration between different sectors of the organization.

Keywords: people analytics; fireman; management; human resources.



1 INTRODUÇÃO

A gestão eficaz dos recursos humanos é um desafio contínuo enfrentado por organizações públicas e privadas. Em particular, o Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) se depara com situação complexa quanto à administração do efetivo, dado o número relativamente pequeno de militares em comparação com a grandeza de suas atribuições e a extensão territorial de Minas Gerais (Minas Gerais, 2023a). Ainda, a sociedade atual vivencia a 4ª Revolução Industrial, momento regido pela inovação, que traz a fusão da tecnologia digital com a internet e a indústria, em ambiente mais volátil, incerto e ambíguo (Arbache A. P.; Arbache, F., 2019), colocando a corporação em contexto de mudança.

A gestão de recursos humanos, caracterizada pela tradição e suposição na tomada de decisão (Davenport; Harris; Shapiro, 2010), no contexto da era da informação e inteligência artificial, tem evoluído além das métricas tradicionais e da subjetividade, forçando sua liderança a buscar caminhos que empregam tecnologia e análise de dados para tomar decisões mais controladas e estratégicas (Marler; Boudreau 2017 *apud* Simões, 2022). De acordo com Figueiredo (2022 *apud* Souza *et al.*, 2022), é fundamental fomentar o setor de recursos humanos (RH) para desenvolver a força de trabalho alinhada às questões estratégicas da organização em contraposição à administração somente das relações dos funcionários com a empresa, anteriormente desenvolvida.

Nesse cenário, o *People Analytics* surge como uma prática organizacional promissora que aplica a análise de dados, conectando a performance das pessoas aos resultados da organização, proporcionando tomada de decisão baseada em evidências (Simões, 2022) e uma visão mais clara e objetiva do desempenho organizacional e dos recursos humanos (Tursunbayeva; Di Lauro; Pagliari, 2018).

Bastidas (2019) informa que o *People Analytics* está mudando a forma das organizações tomarem as decisões e Boen (2022) esclarece que o PA vincula essas decisões de recursos humanos ao desempenho e resultados da organização. Todavia, não há uma única forma de se referenciar às práticas de análise de pessoas, outras nomenclaturas são citadas na literatura com significações

semelhantes, como *Human Resource Analytics* e *Workforce Analytics*, dentre outras, porém o termo *People Analytics* é o mais abrangente (Simões, 2022).

Embora a análise de pessoas seja novidade para a maioria das organizações (Green, 2017), sabe-se que, na iniciativa privada, o *People Analytics* é usado para dar suporte às empresas através de informações mais precisas sobre questões como *turnover* (Boen, 2022), promoção, seleção e contratação, mudança de cargos e funções, remuneração e evasão (Bastidas, 2019). O *People Analytics* ajuda a identificar as habilidades dos colaboradores e a criar os líderes do futuro, como também ajuda a desenvolver um plano estratégico da força de trabalho, ao reduzir a taxa de atrito, mitigar os riscos organizacionais e colaborar na construção de cultura de treinamento de valor agregado para a organização (Momin; Mishra, 2015).

Contudo, pela pesquisa feita, apesar da promessa oferecida pelo *People Analytics*, seu uso no contexto de organizações militares, como o CBMMG, ainda é inexplorado. A literatura atual carece de investigação aprofundada sobre a aplicabilidade e a eficácia dessa metodologia em ambientes militares. A pesquisa empírica sobre análise de recursos humanos é escassa (Heuvel; Bondarouk, 2017). Isso apresenta uma lacuna significativa no conhecimento, especialmente em relação ao Corpo de Bombeiros Militar. Este trabalho busca preencher essa lacuna, explorando a viabilidade da aplicação do *People Analytics* no CBMMG para auxiliar na tomada de decisão estratégica em relação ao emprego do efetivo no serviço operacional, não apenas na melhoria potencial da eficiência e eficácia recursos humanos, abrindo caminho para novas considerações.

Saber fazer as escolhas estratégicas para melhor uso desse recurso tão escasso é vital para a continuidade do crescimento da instituição de forma eficiente e eficaz. Esse crescimento, com decisão baseada em dados e acompanhamentos por indicadores do serviço operacional e de prevenção (Minas Gerais, 2023a), faz refletir sobre modalidades de gestão de recursos humanos que não sejam pautadas somente na subjetividade, característica da área. O CBMMG possui grande número de dados disponíveis em sistemas como o Registro de Evento de Defesa Social (REDS) e Sistema Informatizado de Gestão de Pessoas (SIGP). O possível ganho institucional com aplicação do *People Analytics* a partir de diagnósticos mais precisos sobre o efetivo do CBMMG contribui para a temática deste estudo.

Dessa forma, tem-se como problema de pesquisa: a aplicação do *People Analytics* sobre os dados disponíveis no REDS e SIGP ajudam na tomada de decisão estratégica para emprego do efetivo no serviço operacional? Considerando o alto volume e a variabilidade de dados armazenados em ambos os sistemas, tem-se como hipótese de pesquisa que a aplicação do *People Analytics* ajudará na tomada de decisão estratégica.

O objetivo geral deste trabalho é analisar os dados disponíveis no SIGP e REDS quanto à viabilidade da aplicação do *People Analytics* em auxílio à tomada de decisão estratégica em gestão de recursos humanos para emprego do efetivo no serviço operacional do CBMMG. Como objetivos específicos há o levantamento de todos os dados disponíveis para extração do sistema SIGP, a definição dos dados de interesse do sistema REDS, a definição dos requisitos de viabilidade do *People Analytics* e a definição do emprego do efetivo no serviço operacional. Busca-se estabelecer um precedente para o futuro estudo na área, a melhoria da instituição e o bem-estar da população mineira como um todo.

2 METODOLOGIA

Conforme Sampieri, Collado e Lúcio (2013, p. 30), a “pesquisa é um conjunto de processos sistemáticos, críticos e empíricos, aplicados no estudo de um fenômeno” com enfoques qualitativos ou quantitativos que contribuem para o avanço do conhecimento, devendo o pesquisador se orientar pelo objetivo e problema do estudo.

Nessa perspectiva, o presente trabalho se caracteriza em uma pesquisa não experimental transversal exploratória, pois, para atender aos objetivos e responder o problema de pesquisa, buscou-se utilizar da coleta de dados secundários, para conhecer e explicar o fenômeno pesquisado, observando-o da maneira como se processa, por se tratar de fatos já ocorridos e dados já coletados pelo CBMMG (Sampieri; Collado; Lúcio, 2013).

Assim, serão avaliados os dados de forma a se observar os fenômenos como se dão, sem interferência ou manipulação (Lakatos; Marconi, 2023). Esse caminho foi desenhado por entender que apresenta melhor diagnóstico da realidade da instituição, visto que os fatos já ocorreram e os dados já foram registrados nos

sistemas, sendo coletados para o trabalho em único momento na linha temporal. Ainda, a temática é pouco conhecida, sendo necessário entender as variáveis existentes no contexto interno do CBMMG sob a aplicação de teoria nova, que estabelece nova forma de pensar e trabalhar.

A pesquisa iniciou-se pela realização de investigações bibliográficas e documentais. Da investigação bibliográfica evidenciou-se os conhecimentos difundidos e comprovados sobre *People Analytics*, por meio de editoriais confiáveis em publicações nacionais e internacionais e dissertações. Da investigação documental extraiu-se as informações internas do CBMMG para contextualização e delimitação do objeto de estudo.

Por se compor de coleta de dados secundários, a pesquisa não apresenta participantes (Lakatos; Marconi, 2023). Os dados foram solicitados às unidades responsáveis pelo REDS e SIGP.

Durante a inclusão dos militares na corporação, os dados pessoais são comprovados por documentos e armazenados no SIGP. As diversas situações que ocorrem durante a vida funcional dos militares também são registradas nesse sistema, mantendo arquivo das alterações na carreira do militar, como diversas funções exercidas, promoções, licenças. Os dados referentes ao atendimento de ocorrências e atendimento ao público são registrados no REDS à medida que acontecem, sob responsabilidade do militar que procedeu o atendimento, estando disponíveis para consulta.

Considerando o propósito do estudo de se conhecer melhor o cenário atual de aplicação de metodologia de análise de pessoas com aplicação da estatística e que os dados principais já estão disponíveis e armazenados, além de que o volume de dados é grande e variado, opta-se por utilizar esse instrumento de coleta por serem dados oficiais verificados e validados pela corporação. Foram escolhidos os dados dos dois sistemas, dentre os demais existentes, porque são os correspondentes aos arquivos do efetivo e dos atendimentos do serviço operacional, foco do estudo.

Os dados do SIGP foram extraídos pela unidade responsável pelo banco de dados chamado Armazém, contendo todos os universos possíveis, como fotocópia dos registros funcionais dos militares em 4 de julho de 2023. Do sistema REDS extraiu-se relatório de atendimento de ocorrências de todas as naturezas no decurso

de um ano, de 1º de junho de 2022 a 31 de maio de 2023, considerando a característica de sazonalidade anual dos atendimentos e maior proximidade possível com os dados de efetivo, colhidos em julho no SIGP.

Todos os dados foram coletados em arquivos Excel, tratados e organizados com uso do Power BI. A limpeza dos dados contou com a identificação e eliminação de valores nulos ou ausentes, ainda foram identificadas as motivações de duplicatas.

Durante toda a coleta, tratamento, análise e apresentação dos resultados da pesquisa, os cuidados referentes à Lei Geral de Proteção de Dados e aos aspectos éticos foram adotados em relação aos dados acessados, para não exposição das informações pessoais e de identificação dos militares.

3 RESULTADOS

Os resultados produzidos pela aplicação da metodologia descrita acima serão organizados em três seções: a primeira apresentará o conhecimento recolhido a partir da pesquisa bibliográfica, a segunda apresentará os resultados advindos da pesquisa documental e a última apresentará o resultado da análise dos dados secundários extraídos do SIGP e REDS a partir da perspectiva do *People Analytics*.

3.1 Pesquisa bibliográfica: *People Analytics*

Como resultado da pesquisa bibliográfica obteve-se a definição mais ampla apresentada do termo *People Analytics*, uma prática que usa de análises estatísticas, visuais e descritivas para relacionar os dados envolvidos em processos de Recursos Humanos (RH) e desempenho da organização, com o objetivo de se conhecer o impacto nos negócios e permitir a tomada de decisão estratégica (Marler; Boudreau, 2017 *apud* Boen, 2022). Green (2017), porém, alerta que não existe uma metodologia padrão para o *People Analytics*.

Constata-se que as atividades de recursos humanos, como gestão de desempenho, administração de carreira, treinamento, dentre outras, são diversificadas, sofisticadas e voltadas para o fim em si mesmas. Sem foco

estratégico, o gerenciamento dos recursos humanos fica distante de produzir valor aos negócios (Ulrich; Dulebohn, 2015; Milles; Snow, 1985 *apud* Peres, 2018).

Momin e Mishra (2015) apresentam que o objetivo da análise de RH é permitir que as organizações tomem melhores decisões estratégicas no lado humano do negócio, ajudando na construção de um enredo ou contexto, ou seja, na apresentação da situação que a organização vive naquele momento da análise. Aplicar o *People Analytics* é explorar os dados brutos primários para obter informações úteis, relacionando o enredo com o objetivo geral do negócio.

Vários autores reforçam a necessidade de conectar os recursos humanos com a estratégia da organização, também buscando da gestão desses recursos, o alcance dos resultados da empresa (Barney; Wright 1998; Cohen, 2015; Ulrich, 1998 *apud* Peres, 2018). Somente é possível conectar o recurso humano com a estratégia e resultados da organização através do conhecimento aprofundado do cenário quanto às habilidades e motivações das pessoas, à necessidade de desenvolvimento de cada funcionário, à compreensão da promoção da cultura corporativa para encorajamento das pessoas e à confiança e trabalho em equipe (Barney; Wright, 1998 *apud* Peres, 2018).

Leonardi e Contractor (2018) afirmam que o PA é uma nova maneira de tomar decisões baseadas em evidências que melhoram as organizações. Essa prática ajuda as organizações a compreenderem quem tem alinhamento de propósito, quais são as capacidades reais das pessoas e como as pessoas podem contribuir. O *People Analytics* processa os dados brutos, tenta apontar a problemática de recursos humanos, exemplo do planejamento estratégico da força de trabalho, para destacar os pontos críticos a serem trabalhados pela alta administração em auxílio a tomada de decisão (Momin; Mishra, 2015). Isso só é possibilitado pelo envolvimento do setor de tecnologia da informação para coleta e disponibilização dos dados corretos para a utilização de análises e ferramentas (Boen, 2022).

Stone e Dulebohn (2013 *apud* Peres, 2018) constatam que, ao se aprofundar em tecnologia da informação de gestão de recursos humanos, os sistemas são rígidos, pouco flexíveis e voltados às questões técnicas. Além disso, afirmam que os dados estão armazenados de forma segregada, são processados e gerenciados

separadamente, e que esse cenário leva a sistemas pouco relacionados com as questões estratégicas.

Ampliando essa abordagem, vários autores acrescentam que é pela conexão da gestão do recurso humano às demais estruturas da empresa, através da internalização de novas tecnologias e de pessoal capacitado em tratar, analisar e interpretar dados, que o setor de RH poderá se reavaliar e agregar valor aos resultados estratégicos (Ulrich, 1998; Heuvel; Bondarouk, 2016; Yu; Park, 2013 *apud* Peres, 2018).

Para emprego eficaz e eficiente do *People Analytics*, Green (2017) aponta as competências necessárias para se ter máximo resultado e as consequências da ausência de alguma competência na equipe de execução de análises:

Quadro 1 – Sete competências de uma equipe de análise de pessoas de classe mundial

Sete competências de uma equipe de análise de pessoas de classe mundial	
Competências presentes	Resultado da ausência
Ter bons dados	Não é possível executar análises
Ser bom em contação de histórias	Não é possível transmitir a mensagem
Ter perspicácia de negócios	Concentra-se nos problemas errados
Dominar técnicas de visualização	Saída chata e confusa
Ter fortes habilidades de psicologia	Viés e incapacidade de interpretar resultados
Ser bom em números e estatísticas	Análise deficiente
Ter expertise em gerenciamento de mudanças	Incapaz de transformar insights em resultados
Todas as competências presentes	Impacto máximo

Fonte: adaptado de Green (2017) <https://doi.org/10.1108/JOEPP-03-2017-0027>

Corroborando, Angrave *et al.* (2016 *apud* Peres, 2018) apresentam que há lacunas e dificuldades na transformação dos dados em informações relevantes, principalmente relacionadas ao agrupamento dos dados, impactando na produção do conhecimento, na qualidade das análises e discussões e na transformação das políticas de gestão dos recursos humanos.

Leonardi e Contractor (2018) relatam que dados demográficos são os costumeiramente analisados, mas não são suficientes para agregar valor sob o ponto de vista da prática do *People Analytics*. A análise de atributos como composição étnica, diversidade de gênero e características do grupo são necessários na organização, porém insuficientes para agregar valor aos resultados

da organização. Eles afirmam que é necessário usar os dados da interação entre os funcionários, tais como comportamentos e competências, e que a análise relacional promove o aumento dos critérios de decisão e constrói organizações mais felizes, saudáveis e produtivas.

Um estudo de caso promovido por Arellano, DiLeonardo e Felix (2017) apresentou os resultados da aplicação da análise da interação, citada acima. Durante o processo, foi preciso definir as metas do negócio, transformar os comportamentos em dados e acordar os resultados realmente importantes com os líderes da organização. Entretanto, em alguns momentos, os dados contradiziam instintos profundamente arraigados e conflitantes. A principal contribuição da aplicação do *People Analytics* foi complementar a sabedoria da alta gestão, baseada na experiência, com insights analiticamente orientados, ou seja, vincular a experiência e percepção pessoais com a análise dos dados relacionais (Arellano; Dileonardo; Felix, 2017).

Leonardi e Contractor (2018) citam vários exemplos da aplicação do *People Analytics*, como o Projeto Oxygem do Google que usou da análise dos dados de práticas dos gerentes para melhorar o desempenho das pessoas com programas de treinamento. Citam ainda como o uso da análise sobre a troca de e-mail, chats e transferências de arquivos entre os funcionários quanto à análise relacional das assinaturas estruturais ou chamadas de perfis comportamentais são usadas para identificar relação com desempenho para auxiliar a tomada de decisão dos gestores no momento de formar equipes objetivando a inovação.

Como se trata de dados sobre pessoas, há sempre uma preocupação com a ética e a transparência nesse processo. Marritt (2016 *apud* Green, 2017) reforça que os funcionários precisam confiar no que a empresa fará com os dados deles, caso contrário, eles não fornecerão os dados ou fornecerão dados irrelevantes e não verdadeiros. Isso não afeta somente a qualidade dos dados disponíveis, mas também torna as ações de *People Analytics* insustentáveis. Devenport, Harris e Shapiro (2010) exemplificam como o *People Analytics* é aplicado em duas empresas, onde todos os envolvidos possuem conhecimento de como os dados são coletados, como são usados e por que são importantes para a operação e gestão diária:

JetBlue and other successful organizations are transparent with end users about the process: Any manager or employee may see how the data were collected, what formulas are being used, and, most important, why the data matter to the operation. For example, Harrah's provides documentation in its HR scorecard to ensure that all readers understand how human-capital facts are created and what they mean for daily management (Devenport; Harris; Shapiro, 2010, p. 55).

Olly Britnell (2016 *apud* Green, 2017) aconselha que, embora os dados não precisam ser perfeitos para fazer *People Analytics*, eles precisam ser confiáveis. Além disso, o autor alega que é necessário investir para se agregar valor ao negócio, mesmo que o custo de tempo, principalmente investido em limpeza e tratamento de dados, seja alto, bem como os procedimentos de governança para garantir a limpeza futura dos dados e manutenção do projeto trabalhosos.

A partir disso e dos conhecimentos compilados, foram avaliados os aspectos internos ao CBMMG, cujos resultados são apresentados na próxima seção.

3.2 Pesquisa documental: contexto do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais

A pesquisa documental apresentou que o CBMMG anseia a mensuração de seu serviço através de indicadores. O Plano de Comando, documento que estabelece o planejamento estratégico da corporação, em sua quarta edição cria o Índice Estratégico de Excelência no Atendimento com Tempo-Resposta, construído a partir de indicadores que buscam mensurar o efetivo da corporação de forma quantitativa e qualitativa, por meio do Indicador de Efetivo Disponível, Indicador de Qualificação Profissional e Indicador de Avaliação da Saúde Ocupacional” (Minas Gerais, 2021).

Em alinhamento ao objeto de estudo, foca-se, portanto, ao contexto interno que apresenta os resultados voltados para o Indicador de Efetivo Disponível. O CBMMG efetua sua distribuição de efetivo conforme Resolução nº 1.134/2023 que aprova o Detalhamento e Desdobramento do Quadro de Organização e Distribuição (DDQOD). O DDQOD indica a distribuição dos bombeiros pelas diversas unidades, contemplando as seções e quantitativo de militares lotados em cada uma, por postos e graduações. Verifica-se que ajustes são frequentes no DDQOD para atender às necessidades da corporação (Minas Gerais, 2023b).

Já a Diretriz nº 03/2022 aponta o conceito operacional e a estrutura mínima para operação, contendo a relação de efetivo mínimo para atendimento ao serviço operacional. Essa diretriz dispõe que o posto avançado precisa atender uma ocorrência de urgência e emergência; os pelotões, uma de urgência e emergência e uma de segurança contra incêndio e pânico (SCIP) simultaneamente; as companhias, duas de cada tipo respectivamente; as companhias independentes, três e duas; e, por fim, os batalhões, quatro de urgência e emergência e duas de SCIP ao mesmo tempo. Para atendimento das ocorrências, três militares em guarnições de urgência e emergência e dois em SCIP compõem a guarnição, no mínimo (Minas Gerais, 2022).

A jornada desempenhada pelos militares encontra-se definida na Resolução nº 713/2017, sendo turnos de 24 horas por 72 horas de descanso para os militares que cumprem serviço de urgência e emergência, enquanto os militares lotados na SCIP possuem, normalmente, escalas de 6 horas de segunda a sexta, seguidas de 4 horas de treinamento nas sextas-feiras (Minas Gerais, 2017).

Ainda, o Plano de Comando (Minas Gerais, 2023a), em sua quinta edição, retrata que a medição de esforços e resultados, monitoramento de atividades e melhorias constantes são prioridades da corporação. Durante a operacionalização da quinta edição, é afirmado que serão fomentadas revisões nos indicadores, quanto às métricas, nomenclaturas, descrição e formas de organização. Dessa forma, deve-se aguardar os resultados futuros para melhor entendimento dos indicadores. O plano reconhece que os estudos sobre gestão estratégica apontam a existência de uma relação entre gestão de pessoas e os resultados organizacionais.

Buscando parâmetros relacionáveis entre a gestão de pessoas e os resultados organizacionais, identificou-se que a corporação institui a “avaliação anual de desempenho e produtividade” (AADP) para todos os militares. Essa avaliação, regulamentada pela Resolução nº 808/2018, é confeccionada sob os critérios de disciplina, habilidades profissionais, aptidão física e disponibilidade para o trabalho alcançados pelos militares (Minas Gerais, 2018).

Complementando a contextualização, o Plano de Comando retrata que o CBMMG possui fraquezas como “Ausência de plano tático das Unidades de Direção Intermediária; Efetivo limitado; Evolução insuficiente dos sistemas de tecnologia da

informação e comunicação” com a ameaça de dificuldade da Administração Pública na aquisição de recursos tecnológicos mais avançados para otimizar, digitalizar e automatizar a organização, almejando a eficiência e consistência das entregas. E, como estratégia de ação, o documento aponta que, com recursos humanos em escassez, pode-se amenizar com o uso eficaz da tecnologia (Minas Gerais, 2023a, p. 54).

3.3 Dados do SIGP e REDS

Os dados coletados foram avaliados pela perspectiva da aplicação do *People Analytics*. Considerando o que apontou os diversos autores, como Green (2017) e Peres (2018), toda produção de conhecimento por equipes de análises depende da transformação dos dados em informações relevantes. Dessa forma, os primeiros resultados são fruto do atendimento dos objetivos específicos, da análise das variáveis que cada sistema fornece para se conhecer quais dados estão disponíveis para uso.

Do sistema SIGP foram extraídos os dados, fotocópia dos registros lançados até a data de 4 de julho de 2023 dos militares da ativa do CBMMG, sendo as seguintes variáveis comuns a todos os relatórios entregues pela Diretoria de Recursos Humanos:

Quadro 2 – Variáveis comuns nos relatórios do SIGP

Variável comum	Variável comum
Descrição unidade	Código unidade
Descrição do município	Servidor ativo/inativo
Nome	Nº BM
Quadro	Posto/graduação
Lotação	Situação funcional
Tipo unidade	Boletim

Fonte: produzido pelo autor a partir do SIGP (2023).

Para cada relatório extraído do SIGP, as variáveis que existem de forma exclusiva são:

Quadro 3 – Variáveis exclusivas dos relatórios do SIGP

Relatório	Conceito	Funções	Situações funcionais	Dispensas Diversas
Variáveis	Classificação	Substituição	Agregação	Quantidade de dias
	Faixa pontos	Descrição cargo	Tempo serviço	Tipo
	Data	Encargo	Vencimento	Autoridade
	Motivo	Órgão	Data início e término	Grau parentesco
		Tipo substituição	Código Situação funcional	Nome parente
	Local	Nome situação funcional	Data	
	Data			

Relatório	Licenças Médicas	Dispensas Médicas	Exames	Dados Pessoais	Punições
Variáveis	Nº Ata	Data	Nota	Credenciamento	Classificação
	Unidade saúde apoio	Dispensa definitiva	Descrição	Licença piloto	Status punição
	Prorrogação	Prorrogação	Data	Estado civil	Dias perdidos
	Atestado Origem	Unidade saúde apoio Nº Ata	Finalidade	Grau instrução	Pontos perdidos
	Descrição da autoridade		Motivo	Nacionalidade e naturalidade	Tipo
	CID	Quantidade de dias	Tipo	Tipo sanguíneo	Nº artigo
	Tipo de licença	Autoridade	Apto/Inapto	Sexo	Nº item
	Data	CID		Idade	Inciso
	Tipo dispensa		Endereço Inclusão	Portaria Unidade	
				Data ativação	
				Data punição	
				Data transgressão	
Relatório	Medalhas	Movimentações	Promoções	Recompensa	
Variáveis	Descrição da medalha	Motivo	Código critério	Descrição recompensa	
	Motivo	Tipo	Descrição critério	Data	
	Data	Data	Data		

Fonte: produzido pelo autor a partir do SIGP (2023).

As variáveis e relatórios foram disponibilizados pela Diretoria de Recursos Humanos com os dados dos universos possíveis de extração da base chamada Armazém. Pode-se constatar que eles refletem atributos e características do grupo, como explicado por Leonardi e Contractor (2018). As variáveis possuíam dados repetidos tanto quanto sofreram atualizações ao longo da carreira do militar, com exceção dos dados pessoais que apresentavam somente um dado para cada bombeiro por variável. Dessa forma, o militar repetia nos relatórios no número de quantitativo de alterações feitas em determinado dado.

Leonardi e Contractor (2018) refletem que esses dados são divididos em dois grupos, um chamado de traços e o outro chamado de estado. Os traços são relacionados às características permanentes dos indivíduos. No Quadro 3, eles são exemplificados pelo sexo, naturalidade e inclusão, presentes no grupo de Dados Pessoais, refletindo atributos do indivíduo e sua vinculação com o CBMMG que não se alteram. Os demais grupos presentes no Quadro 3 são identificados como estado, ou seja, os atributos do indivíduo que sofrem alteração ao longo do tempo. Os dados relacionados ao estado de saúde do militar estão vinculados a Licenças e Dispensas Médicas. Os dados relacionados à ética estão vinculados a Punições, Medalhas, Conceito e Recompensa. Os dados sobre atividades executadas estão relacionados a Movimentações, Funções, Situação Funcional. Por fim, Exames se relacionam a treinamentos, Dispensas Diversas a afastamentos regulamentados e Promoções à ascensão na carreira.

Percebe-se, ainda, que não há dados sobre a AADP dos militares, para análise. Apesar disso, Luciano (2018) esclarece que o resultado das avaliações corresponde aos critérios de conduta disciplinar do militar, preparo técnico e físico e disponibilidade para atendimento às ocorrências. Nota-se que a produtividade do militar não é mensurada, considerando a dificuldade de estabelecer parâmetros entre os atendimentos de urgência e as ações de prevenção, haja vista que o CBMMG responde às demandas de socorro quando é procurado (Luciano, 2018).

Em continuidade, foram avaliados os dados disponíveis fornecidos pelo sistema REDS. As variáveis apresentadas para análise dos dados foram:

Quadro 4 – Variáveis disponíveis relatório REDS

Variável	Variável
Ano	Nº registro
Data/hora fato	Data/hora comunicação
Data/hora local	Data/hora final
Código natureza	Descrição natureza
Endereço	Longitude/latitude
Unidade responsável	Nº BM
Posto/graduação	Nome

Fonte: produzido pelo autor a partir do REDS (2023).

Os dados referentes às ocorrências efetuadas se repetiam à medida que estavam vinculados aos militares que efetuaram o atendimento, ou seja, uma guarnição composta por três militares apresentava as demais variáveis repetidas três vezes, alterando-se somente os dados de número bombeiro militar, posto/graduação e nome.

Com as variáveis disponíveis pelos sistemas, percebe-se que nenhuma delas registra comportamentos humanos, competências ou relação entre as pessoas, exemplificados por Arellano, DiLeonardo, Felix (2017) e Leonardi e Contractor (2018). As variáveis do SIGP e REDS apontam o que Stone e Dulebohn (2013 *apud* Peres, 2018) afirmam: os sistemas são rígidos, pouco flexíveis e voltados às questões técnicas, armazenamento e atendimento à legislação. Os dados estão armazenados de forma segregada em tal medida que se repetem quando os relatórios são emitidos, pois cada dado e variável são processados e gerenciados de forma separada.

Os dados extraídos não apresentam informações quanto às habilidades e motivações das pessoas, ou o desenvolvimento de cada militar, a compreensão da promoção da cultura corporativa, o encorajamento das pessoas, ou a percepção da confiança e trabalho em equipe (Barney; Wright, 1998 *apud* Peres, 2018), limitando-se a indicar informações demográficas dos militares.

4 DISCUSSÃO

Os resultados apresentados pela pesquisa evidenciam que o CBMMG possui profundo anseio por efetivar a gestão dos seus recursos humanos vinculados e alinhados ao seu planejamento estratégico. Tal é seu objetivo, que está consubstanciado e alicerçado desde a quarta edição do Plano de Comando, no qual

a corporação estabelece diretriz para mensuração da disponibilidade do efetivo para composição do Índice Estratégico de Excelência no Atendimento com Tempo-Resposta. Não só a disponibilidade de efetivo é avaliada quanto a sua vinculação aos objetivos estratégicos da instituição, na busca efetiva de excelência do atendimento.

Esta pesquisa tomou como norte a diretriz emanada na quarta edição do Plano de Comando também direcionando o olhar para o cumprimento de sua missão finalística, relacionando os dados de pessoas com as ocorrências atendidas. Os estudos recentes indicam que o *People Analytics* mensura essa vinculação, entre as pessoas e a estratégia, para agregar valor à organização. O desempenho organizacional está diretamente ligado às pessoas, não é possível desvincular esses dois elementos, pois, ao contrário, estaria considerando a desumanização e a não necessidade de pessoas na corporação para atingimento dos objetivos estratégicos.

Conforme observado por Green (2017), em primeiro lugar, as equipes de *People Analytics* bem-sucedidas se concentram em projetos que realmente importam para o negócio. Isso reforça a busca do Plano de Comando como estratégia de necessidade e vontade de aplicação de esforços do CBMMG, que é levar a gestão dos recursos humanos do papel operacional para um papel de agente estratégico na instituição, garantindo que ela irá trabalhar no impacto da qualidade de entregas, na excelência do atendimento à população e na prestação do serviço público.

Os esforços do CBMMG evidenciam um direcionamento para a automatização dos processos administrativos, almejando um novo salto de eficiência, com atuação em questões estruturais, ora com a reengenharia do setor de tecnologia, informação e comunicação, ora com a melhoria de soluções e sistemas em operação (Minas Gerais, 2023a), tão necessários como explicado por Peres (2018).

A 4ª Revolução Industrial mostra que a capacidade computacional cresce, o que melhora a capacidade de processar dados e a facilidade de acesso a plataformas e sistemas pela internet. Boen (2022) aponta o quão importante é o envolvimento do setor de tecnologia da informação para coleta e disponibilização dos dados corretos para a utilização de análises e ferramentas. E Peres (2018)

reúne vários autores, defendendo que é necessário incorporar novas tecnologias ao setor de RH para se agregar valor aos resultados.

A pesquisa bibliográfica comprova que os dados precisam ser bons e qual a consequência quando isso não ocorre, conforme Quadro 1. De acordo com Boen (2022), a falta dos dados corretos é resultado da impossibilidade de se executar análises, ou seja, não ter os dados corretos ou não ter bons dados torna inaplicável o *People Analytics*.

Os resultados apresentados neste estudo mostram que no SIGP e no REDS não é possível encontrar os dados adequados. As variáveis presentes nesses sistemas apresentam dados demográficos, ou seja, que evidenciam atributos dos indivíduos ou características das ocorrências. Dados demográficos evidenciam padrões sociais e o *People Analytics* busca relacionar o indivíduo ao todo. Leonardi e Contractor (2018) apontam que a existência somente de dados demográficos não agrega valor sob a ótica de aplicação do *People Analytics*. Isso porque o *People Analytics* não é simplesmente a aplicação de ferramentas estatísticas sobre dados, é a forma de pensar e analisar os dados, não para substituir a subjetividade da decisão das lideranças, mas auxiliar, dar suporte à tomada de decisão, pois as lideranças compreenderão melhor o cenário organizacional.

Se o recurso humano é escasso, caro, complexo e fundamental para a existência da corporação, esse é o ponto que torna o *People Analytics* viável, pois tem-se que otimizar esse recurso em favor da produtividade, valorizá-lo em favor de direcionar os talentos e garantir a disponibilidade desse recurso, reduzindo a evasão e absentéismo.

Dessa forma, direciona-se o olhar ao problema de pesquisa: a aplicação do *People Analytics* sobre os dados disponíveis no REDS e SIGP ajudam na tomada de decisão estratégica para emprego do efetivo no serviço operacional? Comprova-se que não é possível ajudar na tomada de decisão estratégica para emprego do efetivo no serviço operacional quando não há os dados alinhados nos sistemas REDS e SIGP para aplicação do *People Analytics*. Apesar de extremamente numerosos e variados, os dados desses sistemas não apresentam informações da interação entre os bombeiros e entre estes com a sociedade, seja no aspecto de

comportamentos e competências, habilidades e motivações das pessoas, necessidade de desenvolvimento pessoal ou a compreensão da cultura corporativa.

Os objetivos específicos do trabalho de levantamento de todos os dados disponíveis para extração do SIGP, definição dos dados de interesse do sistema REDS, definição dos requisitos de viabilidade do *People Analytics* e definição do emprego do efetivo no serviço operacional foram trilhados para se alcançar o objetivo geral.

O objetivo geral, analisar os dados disponíveis no SIGP e REDS quanto à viabilidade da aplicação do *People Analytics* em auxílio à tomada de decisão estratégica em gestão de recursos humanos para emprego do efetivo no serviço operacional do CBMMG, foi alcançado, ao se provar que não é viável a aplicação do *People Analytics* para tal finalidade por falta dos dados adequados. Dessa forma, a hipótese do artigo foi refutada, pois, apesar de numerosos e variados os dados existentes nos sistemas avaliados, eles não permitem a viabilidade e a aplicabilidade do *People Analytics* para tomada de decisão estratégica.

As limitações deste estudo foram a falta de conexão entre os sistemas do CBMMG que inviabilizaram a análise de todos os dados coletados na busca de variáveis que pudessem ser examinadas pela perspectiva do *People Analytics* e a falta de acesso a informações que são lançadas no SIGP, as quais não estão disponíveis ou não são lançadas, como a AADP. Não foi possível averiguar todos os sistemas e controles que absorvem variáveis relacionadas com o efetivo, limitando-se aos principais.

Entretanto, a identificação de tais limitações constituem a contribuição desta pesquisa, pois, ao se buscar estabelecer um precedente para um futuro estudo na área de *People Analytics* no CBMMG, assim como a melhoria da instituição e o bem-estar da população mineira como um todo, vê-se que os caminhos para a viabilidade do uso do *People Analytics* foram traçados.

Conforme apontado na bibliografia pesquisada, a análise é investimento de longo prazo, nem todos os ingredientes precisam estar disponíveis para se começar, mas é necessário investimento, tempo e prática. É preciso romper a inércia do não se sentir pronto.

O CBMMG já iniciou esse processo. O Plano de Comando comprova a diretriz do caminho a ser seguido. E esse caminho aponta que a aplicação do *People Analytics* é viável, pois ele relaciona o efetivo aos objetivos estratégicos. É preciso definir as metas do negócio, transformar os comportamentos em dados e acordar os resultados realmente importantes com os líderes da organização.

As metas já estão postas pelo plano, estando pendente transformar os comportamentos em dados e acordar os resultados importantes com os dirigentes da corporação. Comportamentos importantes, como engajamento, identificação com a cultura institucional e satisfação dos militares e pessoas atendidas pelo CBMMG, são promissores quando relacionados com os dados de treinamento, afastamentos e produtividade. Outra ação do CBMMG poderia ser a implementação de avaliação individual, desvinculada da AADP citada, de forma a mensurar as entregas e relacionamento entre os militares, sem que o alcance dessa informação trouxesse alteração legislativa e prejuízos aos envolvidos.

Tem-se o caminho do sucesso, possuir uma equipe que comporte as sete competências para resultado máximo: ter bons dados, ser bom em contação de histórias, ter perspicácia de negócios, dominar técnicas de visualização, ter fortes habilidades de psicologia, ser bom em números e estatísticas e ter expertise em gerenciamento de mudanças. Ou seja, ter um grupo com conhecimento de estatística, psicologia, planejamento estratégico e gestão, voltadas para desenvolver e aplicar as ferramentas de coleta dos dados acima citados e relacioná-los com os resultados organizacionais, por meio da aplicação do *People Analytics*.

De forma conclusiva, a aplicação do *People Analytics* não pode se restringir a uma prática exclusiva do RH, é necessária a interligação dos vários setores da organização para que as análises, insights e resultados tenham conexão real com as estratégias da corporação e agreguem valor, visando atingir os objetivos do CBMMG.

REFERÊNCIAS

ARBACHE, Ana Paula; ARBACHE, Fernando. **Programa de inovação para o desenvolvimento de lideranças e cultura organizacional**: Estudo de caso referente a utilização de gamificação e people analytics. Repositório digital da Associação Brasileira de Educação a Distância - ABED. 2019, São Paulo. Disponível em:

<https://repositorio.pgsscogna.com.br//handle/123456789/34633>. Acesso em: 20 set. 2023.

ARELLANO, Carla; DILEONARDO, Alexander; FELIX, Ignacio. Using people analytics to drive business performance: A case study. **McKinsey Quarterly**, v. 3, p. 114-19, 2017. Disponível em: <https://tinyurl.com/4ezjhyra>. Acesso em: 20 set. 2023.

BASTIDAS, Lissett. **People analytics: da arte à ciência na gestão de talentos**. 2019. Disponível em: <https://sintec-uploads.s3.amazonaws.com/wp-content/uploads/2019/04/03115458/People-Analytics-Portugues.pdf>. Acesso em: 20 set. 2023.

BOEN, Vinicius de Oliveira. **People analytics: aprendizado de máquina na gestão estratégica de pessoas, aplicando modelo preditivo de turnover**. Dissertação de Mestrado - Programa de Mestrado Profissional em Matemática, Estatística e Computação Aplicadas à Indústria, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2022.

DAVENPORT, Thomas H.; HARRIS, Jeanne; SHAPIRO, Jeremy. Competing on talent analytics. **Harvard business review**, v. 88, n. 10, p. 52-58, 2010. Disponível em: https://workplaceif.com/wp-content/uploads/2017/09/HBR_Competing_on_Talent_Analyti_cs.pdf. Acesso em: 20 set. 2023.

GREEN, David. The best practices to excel at people analytics. **Journal of Organizational Effectiveness: People and Performance**, v. 4, n. 2, p. 137-144, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/JOEPP-03-2017-0027>, Acesso em: 20 set. 2023.

HEUVEL, Sjoerd; BONDAROUK, Tanya. The rise (and fall?) of HR analytics: A study into the future application, value, structure, and system support. **Journal of Organizational Effectiveness: People and Performance**, v. 4, n. 2, p. 157-178, 2017.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2023.

LEONARDI, Paul; CONTRACTOR, Noshir. Better people analytics. **Harvard business review**, v. 96, n. 6, p. 70-81, 2018. Disponível em: <https://empowerment.ee/wp-content/uploads/2020/10/Better-People-Analytics-Measure-Who-They-Know-Not-Just-Who-They-Are.pdf>. Acesso em: 20 set. 2023.

LUCIANO, Elias José. **A avaliação anual de desempenho e produtividade no CBMMG: a garantia da isonomia em face das limitações físicas e as capacidades laborais residuais de militares com dispensa médica**. 2018.92 f. Monografia (Especialização em Gestão e Proteção e Defesa Civil) - Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte, 2018.

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

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Plano de Comando 2015/2026**. 5.ed. Belo Horizonte: CBMMG, 2023a.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Resolução nº 713, de 22 de março de 2017**. Dispõe sobre a jornada de trabalho no Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais e dá outras providências. Boletim Geral Bombeiro Militar, Belo Horizonte, 2017.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Resolução nº 808, de 29 de agosto de 2018**. Dispõe e define os procedimentos para a realização da Avaliação Anual de Desempenho e Produtividade (AADP) e dá outras providências. Boletim Geral Bombeiro Militar, Belo Horizonte, 2018.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Resolução nº 1.086, de 08 de novembro de 2022**. Aprova a 3ª Edição da Diretriz nº 3/22, que estabelece o conceito operacional, a estrutura mínima para operação, instalação, requisitos para alteração de categoria das Unidades Operacionais ordinárias no Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais e estabelece os requisitos logísticos para instalação de Brigada Municipal. Boletim Geral Bombeiro Militar, Belo Horizonte, 2022.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Resolução nº 1.134, de 14 de junho de 2023**. 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 revoga a resolução nº 1117, de 12 de abril de 2023. Boletim Geral Bombeiro Militar, Belo Horizonte, 2023b.

MOMIN, Weena Yancey M.; MISHRA, Kushendra. HR analytics as a strategic workforce planning. **International Journal of Applied Research**, v. 1, n. 4, p. 258-260, 2015.

PERES, Alexandre Ricardo. **Gestão de human resources analytics**: eficácia, criação de conhecimento e alinhamento com tecnologia da informação. 2018. Dissertação de Mestrado – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; BAPSTISTA LUCIO, María Del Pilar. **Metodologia de pesquisa**. 5ª ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SIMOES, Katia Regina Souza. People analytics: uma revisão sistemática de literatura. *In*: IX Encontro de Administração Pública das ANPAD VI Congresso Lusófono de Gestão de Recursos Humanos e Administração Pública. 2022, On-line. **Anais [...]**. Maringá. Disponível em: <https://tinyurl.com/yc77am68>. Acesso em: 20 set. 2023.

SOUZA, Anderson Tadeu dos Santos *et al.* **Atuação estratégica na gestão de pessoas**: aplicação prática de indicadores de RH na tomada de decisões. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão de Recursos Humanos) - Fundação Dom Cabral; Instituto de Transporte e Logística, Belo Horizonte, 2022.

TURSUNBAYEVA, Aizhan; DI LAURO, Stefano; PAGLIARI, Claudia. People analytics—A scoping review of conceptual boundaries and value propositions. **International Journal of Information Management**, v. 43, p. 224-247, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268401218301750> , Acesso em: 20 set. 2023.

ARTIGO ORIGINAL

OS INVESTIMENTOS EM ATENDIMENTO PRÉ-HOSPITALAR NO CBMMG À LUZ DA LEI COMPLEMENTAR Nº 141/2012

Wilker Tadeu Alves da Silva¹, Nelson Santana Camargos²

1. **Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais** – wilker.silva@bombeiros.mg.gov.br

2. **Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais** – nelson.camargos@bombeiros.mg.gov.br

Recebido em: 06/11/2023. Aprovado em: 08/02/2024. Publicado em: 14/03/2024.

RESUMO

O presente artigo científico tem como objetivo analisar se os investimentos realizados no atendimento pré-hospitalar (APH) pelo Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) atendem ao previsto na Lei Complementar nº 141/2012 (LC nº 141/2012) e como esses investimentos contribuem para a composição dos gastos mínimos constitucionais com saúde no Estado de Minas Gerais. Trata-se de uma pesquisa exploratória, bibliográfica e documental, de natureza quantitativa e qualitativa, com revisão literária e levantamento de dados. Guia-se por uma revisão narrativa de literatura, com coleta de dados na Lei Orçamentária Anual, no Portal de Compras do Estado de Minas Gerais, no Portal da Transparência do Estado de Minas Gerais e no Portal Fiscalizando com o Tribunal de Contas. Foram levantadas informações acerca da origem do APH realizado por bombeiros militares, da evolução do APH no Brasil após 1988, do financiamento do APH na saúde pública, da LC nº 141/2012 no contexto institucional do CBMMG, dos critérios de elegibilidade e de exclusão de despesas com ações e serviços públicos de saúde (ASPS), das fontes de recursos das ASPS, das despesas com ASPS no Estado de Minas Gerais e dos investimentos no APH do CBMMG. Concluiu-se que os investimentos que foram realizados no APH pelo CBMMG, entre os anos de 2012 e 2020, não podem ser entendidos como ASPS e não podem contribuir para composição dos valores de despesas mínimas constitucionais com ASPS.

Palavras-chave: ASPS; APH; bombeiros; investimento; LC nº 141/2012.

INVESTMENTS IN PRE-HOSPITAL CARE AT CBMMG IN LIGHT OF COMPLEMENTARY LAW 141/2012

ABSTRACT

This scientific article investigates whether the investments in Pre-Hospital Care (PHC) made by the Minas Gerais Fire Department (CBMMG) comply with Complementary Law 141/2012 (LC 141/2012) and how these investments contribute to meeting the minimum constitutional health expenditure requirements in the State of Minas Gerais. Utilizing an exploratory, bibliographic, and documentary approach, this research combines quantitative and qualitative methods, including a narrative literature review and data analysis from the Annual Budget Law, the State of Minas Gerais Purchasing Portal, the State Transparency Portal, and the Monitoring with the Court of Accounts website. The study details the origins and evolution of PHC in Brazil post-1988, PHC funding in public health, the application of LC 141/2012 within the institutional context of the CBMMG, eligibility and exclusion criteria for expenditures on public health actions and services (ASPS), sources of ASPS funding, expenditures on ASPS in Minas Gerais, and investments in CBMMG's PHC. It concludes that the investments in PHC made by the CBMMG between 2012 and 2020 do not qualify as ASPS and, therefore, cannot contribute to the composition of the minimum constitutional expenditure values on ASPS.

Keywords: ASPS; PHC; firefighters; investment; LC 141/2012.



1 INTRODUÇÃO

O Atendimento Pré-Hospitalar (APH) desempenha um papel fundamental na prestação de serviços de saúde à população, principalmente em situações de emergência. No Brasil, foi promulgada a Emenda Constitucional nº 29 (EC nº 29/2000), em 2000, com a finalidade de, entre outros objetivos, garantir recursos mínimos para o financiamento das ações e serviços públicos de saúde (ASPS), o que inclui o APH, como citado por Castro (2019).

No período de 2000 a 2012, diversos tipos de gastos foram incluídos como ASPS, abrangendo áreas como saneamento básico, combate à fome e previdência de servidores, em alguns estados (Machado; Cotrim Junior, 2021). Contudo, após a promulgação da Lei Complementar nº 141/2012 (LC nº 141/2012), ficou estabelecido que gastos como os citados não são ASPS.

No entanto, não houve discussões sobre as despesas relacionadas ao APH realizado pelos Corpos de Bombeiros Militares (CBM). Assim como não ficou claro se essas despesas poderiam ser consideradas ASPS e se essas instituições poderiam obter recursos mínimos por meio da EC nº 29/2000 (Machado; Cotrim Junior, 2021).

Apesar de ser uma atividade sempre desempenhada pelos CBM, o APH não está definido na Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 (CRFB/88) como uma missão desses órgãos e, por conseguinte, não é citado em nenhuma legislação como uma ASPS, quando realizado por bombeiros militares, para que seja abarcado pela EC nº 29/2000 (Brasil, 1988).

O Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) possuía como importante fonte de recurso a Taxa de Incêndio, a qual utilizava para se reequipar. Entretanto, essa taxa foi julgada pelo Supremo Tribunal Federal, em agosto de 2020, como inconstitucional, fazendo com que a busca por recursos alternativos se tornasse fundamental para a corporação, inclusive no que se refere ao investimento em APH (Minas Gerais, 2023b).

O investimento em APH é necessário, pois a quantidade de ocorrências dessa natureza é significativa. Conforme anuário estatístico do CBMMG, em 2022, de todos os atendimentos de pronta resposta dessa instituição no estado,

aproximadamente 101 mil foram de APH, o que representou 53,35% de ocorrências no período (Minas Gerais, 2023a).

Diante do atual cenário orçamentário e analisando a participação majoritária da atividade de APH no atendimento operacional (atividade-fim), formulou-se o seguinte problema: os gastos com APH feitos pelo CBMMG entre os anos de 2012 e 2020 poderiam ser computados como ASPS?

Em resposta prévia, foi elaborada a seguinte hipótese: os investimentos com APH no CBMMG poderiam ser contabilizados como ASPS e, com isso, compor o quantitativo constitucional mínimo de saúde.

Considerado o problema, foi definido como objetivo geral: analisar se os investimentos realizados no APH pelo CBMMG atendem ao previsto na LC n° 141/2012.

Para alcançar esse objetivo geral, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: determinar as características do APH no Brasil; verificar a adequação do APH prestado pelo CBMMG à LC n° 141/2012; e analisar o impacto da inclusão dos investimentos em APH do CBMMG nas ASPS em Minas Gerais.

Almejando uma melhor compreensão do tema, este trabalho foi dividido em 8 seções: a seção 1, esta introdução, é indicativa do conteúdo deste estudo; a seção 2 apresenta a metodologia do estudo; a seção 3 levanta dados sobre o APH; a seção 4 discorre sobre a LC n° 141/12 no contexto institucional e a seção 5 aborda os investimentos no APH do CBMMG; a seção 6 apresenta as despesas com ASPS no Estado de Minas Gerais; a seção 7 sintetiza as discussões a respeito das seções anteriores e a seção 8 tece as considerações finais.

2 METODOLOGIA

O presente trabalho buscou abordar um tema pouco estudado, sem histórico conhecido, o que, para Sampieri, Collado, Lucio (2013, p. 101), enseja uma pesquisa de alcance exploratório. A pesquisa exploratória é bastante flexível, como explica Gil (2019), e considerando o objetivo proposto neste estudo e as normativas do SUS, optou-se por uma metodologia de pesquisa bibliográfica e documental, de

natureza quantitativa e qualitativa, com revisão literária e levantamento de dados, seguindo uma revisão narrativa de literatura.

Procedeu-se à revisão da legislação correlata, EC nº 29/2000 e LC nº 141/2012. Em seguida, passou-se ao embasamento teórico, contextualizando os diversos momentos históricos, os modelos de APH, a evolução da legislação, o panorama atual do APH, o conceito e os quesitos legais de uma ASPS e em que medida o APH do CBMMG atende a esses quesitos.

Além disso, foram coletados dados financeiros da atividade de APH do CBMMG na Lei Orçamentária Anual (LOA), no Portal de Compras do Estado de Minas Gerais, no Portal da Transparência do Estado de Minas Gerais e no Portal Fiscalizando com o Tribunal de Contas.

Delimitou-se a coleta de dados orçamentários entre os anos de 2012 e 2020, considerando-se o ano de início da vigência LC nº 141/2012 e o último ano em que a análise das contas do Governo do Estado de Minas Gerais foi concluída e divulgada pelo Tribunal de Contas do Estado, para se evitar a antecipação de um mérito acerca de uma despesa que não foi apreciada pelo órgão competente (Brasil, 2012a; Minas Gerais, 2023e).

3 O ATENDIMENTO PRÉ- HOSPITALAR

Faz-se necessário entender a dinâmica da prestação desse serviço à sociedade dentro de um contexto histórico, financeiro, legal e institucional.

3.1 A origem do APH realizado por bombeiros militares

Considerada a lógica de atendimento a uma vítima, cujo objetivo final é seu restabelecimento da melhor maneira possível, é esperado que as ações prestadas pelos bombeiros militares, na realização de salvamentos, socorros e resgates, constituam o início desse atendimento.

A entrada dessa vítima no sistema de saúde acontece por meio desse primeiro atendimento, configurando-a como paciente a partir de então. Os cuidados de manutenção da vida do indivíduo e seu adequado transporte até uma unidade

hospitalar, quando necessário, constituem a cadeia de atendimento com o objetivo de restabelecimento das condições de saúde.

Essa preocupação com o cidadão acompanha os Corpos de Bombeiros do Brasil desde a sua criação há mais de um século:

No Brasil, a ideia de atender as vítimas no local da emergência é tão antiga quanto em outros países. Data de 1893, quando o Senado da República aprovou a Lei que pretendia estabelecer o socorro médico de urgência na via pública, sendo que o Rio de Janeiro, no momento, era a capital do país. Consta ainda que em 1899 o Corpo de Bombeiros (CB) da então capital do país, punha em ação a primeira ambulância (de tração animal) para realizar o referido atendimento, fato que caracteriza sua tradição histórica na prestação desse serviço (Cardoso, 2000; Almoyna; Nitschke, 1999 *apud* Martins; Prado, 2003).

Até a década de 1980, o APH, no Brasil, ficou a cargo dos CBM, nos quais a consciência da necessidade desse serviço surgiu pela vivência cotidiana dos militares integrantes do serviço de salvamento, responsáveis pela remoção das vítimas de locais de acidentes, de onde estavam presas ou com acesso dificultado (Velloso; Alves; Sena, 2008).

Os CBM buscaram aprimorar os serviços prestados à população, e a adoção de um modelo baseado no APH praticado nos Estados Unidos da América difundiu-se pelo país.

Em 1986, a Polícia Militar de São Paulo, em integração com os "Companheiros das Américas", associação de intercâmbio entre os Estados Unidos e Brasil, enviou à cidade de Chicago, EUA, um grupo de quatro oficiais dos Bombeiros e um da Defesa Civil, para um Curso de Técnicos em Emergências Médicas. Ao retornarem, os oficiais propuseram a reformulação dos conceitos e da instrução de primeiros socorros ministrada ao seu efetivo, bem como a criação de um serviço com viaturas, equipamentos e pessoal específicos para o atendimento e transporte das vítimas de acidentes no Corpo de Bombeiros. Em 1987, foi criada a Comissão de Atendimento Médico às Emergências do Estado de São Paulo (CAMEESP), que apresentou proposta para a criação do Projeto Resgate, um projeto piloto de atendimento pré-hospitalar (Velloso; Alves; Sena, 2008, p. 561).

De fato, não existia, até o início da década de 1990, uma política pública nacional voltada para o APH. "Inúmeras notícias nos contam que o deslocamento de feridos para o socorro adequado era feito através de voluntários que se

disponibilizavam a usar seus veículos particulares na prestação do socorro” (Minas Gerais, 2011, p. 132).

Em Minas Gerais, em decorrência dessa demanda social, no ano de 1994, foi implantado o Sistema de Atenção Pré-hospitalar na cidade de Belo Horizonte, que futuramente ficaria conhecido como Sistema Resgate (Velloso; Alves; Sena, 2008). Era uma parceria entre o Ministério da Saúde (MS), através do Sistema Único de Saúde (SUS), Secretaria Municipal de Saúde e CBMMG.

Devido ao aumento do número de acidentes e as dificuldades enfrentadas pelo sistema de saúde, buscou-se nos órgãos de segurança pública, mais numerosos e mais presentes em diversos municípios mineiros, a realização do APH, que não se restringiu apenas à capital (Minas Gerais, 2011). Construía-se, dentro dos recursos disponíveis, uma solução, e foi nesse contexto, que o ingresso do CBMMG significou parte importante do enfrentamento do problema.

Dessa forma, pode-se afirmar que o serviço de APH, no ano de 1994, passou a ser executado pelo CBMMG, não só em Belo Horizonte, mas em todos os municípios em que se fazia presente. Esse não era um movimento isolado do CBMMG. O sistema de resgate dos CBM, em várias outras regiões do país, foi implantado neste mesmo contexto, entre o final da década de 1980 e início da década de 1990 (Minas Gerais, 2011).

Em Curitiba, numa ação conjunta entre a Secretaria Estadual de Saúde e a Secretaria de Segurança Pública, foi implantado, em 1990, o Sistema Integrado de Atendimento ao Trauma e Emergências (SIATE), proposto pelo MS. O atendimento era realizado pelos socorristas do Corpo de Bombeiros. O SIATE serviu de modelo para a estruturação do APH em nível nacional, iniciada a partir de 1990, com a criação do Programa de Enfrentamento às Emergências e Traumas (PEET) pelo MS (Ramos; Sanna, 2005).

No que se refere ao contexto legal, o APH realizado pelos CBM encontrou um vazio normativo que não traduziu a realidade dos serviços prestados por essas instituições. Nesse sentido, no âmbito federal, não existe lei definindo o APH entre as atribuições dos CBM, ficando esse papel entregue às constituições estaduais e às leis de criação das corporações.

A CRFB/88 traz no § 5º do art. 144: “[...] aos Corpos de Bombeiros Militares, além das atribuições definidas em lei, incumbe a execução de atividades de defesa civil”. Todavia, não elucida a competência para que os CBM realizem APH, em contraste aos programas do próprio MS na década de 1990 e ao serviço prestado à sociedade por essas instituições (Brasil, 1988).

A Constituição do Estado de Minas Gerais (CE/MG) acrescenta a previsão legal do CBMMG para execução de busca e salvamento. No contexto da CE/MG, o APH realizado pelo CBMMG não é citado de forma clara e para alguns seria entendido como uma atividade indistinta da busca e salvamento, existindo muita controvérsia sobre esse conceito (Martins, 2004).

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, p.121).

Regulamentando a constituição estadual, a Lei Complementar nº54/1999 - lei de organização básica do CBMMG, acrescentou, além de outros pontos, o termo “proteção e socorrimento público” entre as atividades a serem desempenhadas pelo CBMMG, o que reforça o entendimento a respeito da competência legal do CBMMG para exercer o APH.

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

I - coordenar e executar as ações de defesa civil, proteção e socorrimento públicos, prevenção e combate a incêndio, perícias de incêndio e explosão em locais de sinistro, busca e salvamento; [...] (Minas Gerais, 1999).

Dessa forma, verifica-se que o APH prestado por bombeiros militares é anterior à publicação das normas vigentes e que, apesar de não existir essa competência orientada a CBM em âmbito nacional, o serviço continuou a ser oferecido à população.

3.2 A evolução do atendimento pré-hospitalar no Brasil pós 1988

Apesar da alteração do modelo de saúde, no Brasil, advindo da promulgação da CRFB, em 1988, da publicação da Lei nº 8.080/1990, que instituiu o SUS, e da Lei nº 8.142/1990, Lei Orgânica da Saúde, durante toda a década de 1990, não se observou os reflexos dessas mudanças na estrutura e financiamento do APH no Brasil (Brasil, 1990a, 1990b *apud* Martins, 2004).

Mantinhm-se dois modelos de APH com características distintas. Um desses operado principalmente por bombeiros militares, com aspectos doutrinários trazidos dos Estados Unidos. O outro, operado principalmente por médicos e enfermeiros, com aspectos doutrinários trazidos da França (Martins, 2004).

Apenas em 2003, foi instituída a Política Nacional de Atenção às Urgências (PNAU) pelo MS. Ela foi constituída pela Portaria do Ministério da Saúde nº 2.048, de 5 de novembro de 2002, que aprova o Regulamento Técnico dos Sistemas Estaduais de Urgência e Emergência; pela Portaria nº 1.863/GM, de 29 de setembro de 2003, que instituiu a PNAU; e pela Portaria nº 1.864/GM, de 29 de setembro de 2003, que institui o componente pré-hospitalar móvel da Política Nacional de Atenção às Urgências, por intermédio da implantação de Serviços de Atendimento Móvel às Urgências – SAMU 192 (Brasil, 2006).

Portanto, o SAMU foi criado nacionalmente, em 2003, derivado do modelo francês, como o componente pré-hospitalar móvel da PNAU, sendo um importante marco para o crescimento do APH no Brasil. Isso representou o afastamento dos bombeiros militares do serviço de APH no âmbito do governo federal, apesar de ter sido o modelo predominante durante a década de 1990. Machado (2020) argumenta que a expansão do SAMU pelo território nacional foi um resultado direto das diversas portarias ministeriais da saúde, alinhando-se aos objetivos da PNAU. No entanto, destaca que, apesar dessa expansão, a grande maioria dos corpos de bombeiros militares no Brasil manteve a oferta de Atendimento Pré-Hospitalar (APH).

Dentre os componentes, optamos por iniciar pelo Serviço de Atendimento Móvel às Urgências (Samu 192). Não serão “ambulâncias à deriva”, buscando onde “deixar pacientes, dores, sofrimentos”. Humberto Costa - Ministro da Saúde (Brasil, 2006, p.5).

O trecho acima, retirado do texto de apresentação da PNAU, traz uma percepção sistêmica relevante: “ambulâncias à deriva”, que remete de maneira crítica aos serviços de APH não regulados por uma Central de Regulação Médica tal qual proposto para o SAMU.

Contudo, apesar da crítica, a política não ofertou incentivos para que CBM tornassem o APH regulado por uma central. As políticas do MS representaram um “farol” para os estados e municípios implementarem e expandirem o SAMU. Entretanto, deixou o APH prestado por bombeiros militares à deriva, em contradição ao fato de ter sido ele incentivado por programas do próprio MS em um passado próximo.

Esse afastamento da PNAU é relatado por Leal (2022):

Aflora que a saúde dispõe de pouca normalização dos serviços de APH prestados pelo BM no âmbito das redes de urgência e emergência e falta clareza sobre como se daria o reconhecimento do gestor público de saúde sobre o trabalho realizado por outro prestador público de APH. [...] Por derradeiro, a hipótese de que o CBMMG não se ajusta completamente às diretivas 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 (LEAL, 2022, p. 19).

Assim, evidencia-se a evolução do APH no Brasil, principalmente com a implementação da Política Nacional de Atenção às Urgências e Emergências, o que não atingiu o APH prestado por bombeiros militares.

A quantidade de viaturas unidades de resgate (UR) disponíveis em Minas Gerais é pequena em comparação às ambulâncias do componente móvel SAMU. Existem áreas com vazios assistenciais, pela ausência de equipamento de APH móvel e outras em que há duplicidade de oferta de serviço. E há escassez de recursos do CBMMG para manter o APH na quantidade e qualidade necessárias para prestação de serviço em alto patamar (Leal, 2022).

3.3 O financiamento do APH na saúde pública

No Brasil, desde a Constituição de 1988, as ASPS integram uma rede regionalizada e hierarquizada. Constituem um sistema único, organizado de forma

descentralizada, com direção em cada esfera de governo, voltado ao atendimento integral, com prioridade para atividades preventivas, sem prejuízo dos serviços essenciais, assegurando-se a participação da comunidade (Brasil, 1988).

Esse foi um grande avanço em comparação com o modelo de seguro social, que vigorou desde a época do Império até 1988 – um modelo financiado por contribuições e com proteção restrita aos seus contribuintes, herança do século XIX. A inclusão de todos os cidadãos na rede de proteção social a partir da Constituição de 1988, garantindo o acesso aos serviços públicos de saúde como direito fundamental, foi um progresso.

Entretanto, essa conquista representa um enorme desafio financeiro. Até então, o acesso ao serviço estava restrito aos trabalhadores do mercado formal (Brasil, 2013). Com a universalização da saúde pública no Brasil, pós Constituição de 1988, cresceu a discussão sobre a necessidade de destinar mais recursos financeiros para essa área.

Dessa maneira, a EC nº 29/2000 foi fruto dos 12 anos de debate, desde a promulgação da Constituição Federal, entre conservadores e movimentos sociais, bem como entre os ministérios da área social e os da área econômica do governo (Brasil, 2013). Vinculou recursos da União, Estados, Distrito Federal e municípios para serem gastos obrigatoriamente em ASPS. Para tanto, alterou o art. 198 da CRFB/88, que passou a determinar o financiamento das ASPS, mantendo a vinculação de recursos orçamentários dos três entes da Federação.

O texto da EC nº 29/2000 estabeleceu, ainda, valores mínimos para que a União, os Estados, o Distrito Federal e os municípios apliquem, anualmente, em ASPS (Brasil, 1988). Estados e municípios ficaram obrigados a destinar o mínimo de 12% e 15% de suas receitas, respectivamente. O Distrito Federal utiliza os dois percentuais, dependendo do tipo de receita e a União possui percentual que pode variar ano a ano (Brasil, 2013).

Apenas com a EC nº 29/2000 foi definido um percentual mínimo a ser gasto com o setor saúde. Contudo, persistiram outros impasses, principalmente, ligados à definição de qual seria o conceito de saúde. Surgiram diversos desdobramentos, com diferentes interpretações desse conceito por governantes e gestores, com a

publicação de várias resoluções pelo Conselho Nacional de Saúde e com a judicialização dessa discussão.

A promulgação da LC nº 141/2012 buscou estabelecer esses conceitos:

Apenas a partir da LC 141 de 13 janeiro de 2012 que se estabeleceu uma referência legal sobre o conjunto de ações e serviços de saúde que podem ser financiados com o orçamento da saúde. A LC nº 141, de 2012 trata de aspectos financeiros e orçamentários e define as “ações e serviços públicos de saúde” - ASPS passíveis de cômputo na apuração do mínimo constitucional (Machado; Cotrim Junior, 2021, p.404).

Paralelamente à edição de normas para garantir o financiamento das ASPS, conforme citado, se deu a reorganização da saúde, no Brasil, com a publicação de várias normas e leis. Dentre elas, destaca-se a edição da Lei Orgânica da Saúde, Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990, que instituiu o SUS, também conhecida como Lei de Criação do SUS.

Art. 4º 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, constitui o Sistema Único de Saúde (SUS).

§ 1º Estão incluídas no disposto neste artigo as instituições públicas federais, estaduais e municipais de controle de qualidade, pesquisa e produção de insumos, medicamentos, inclusive de sangue e hemoderivados, e de equipamentos para saúde.

§ 2º A iniciativa privada poderá participar do Sistema Único de Saúde (SUS), em caráter complementar (Brasil, 1990a).

A Lei nº 8.080/1990 dispõe “sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes”. Assim, não é razoável interpretar o alcance da LC nº 141/2012 apenas sob a ótica da Lei nº 8.080/1990. Longe disso, “os parâmetros para que determinadas despesas façam parte do piso constitucional limitam-se às disposições da LC nº 141/2012, e não às atribuições do SUS ou ao conceito amplo de saúde” (Brasil, 2012b, p. 8).

4 A LC N° 141/2012 NO CONTEXTO INSTITUCIONAL

Foram necessários mais de 12 anos após a publicação da EC n° 29/2000 para que fosse pacificado o conceito de ASPS, bem como a definição dos percentuais mínimos a serem destinados por cada um dos entes federativos, principalmente no que se refere à União.

Os gastos mínimos com ASPS tornaram-se uma preocupação dos governantes pelo advento da Lei de Responsabilidade Fiscal, que estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal (Brasil, 2000). Diante da exigência constitucional e da Lei de Responsabilidade Fiscal, governantes que objetivavam ter maior liberdade orçamentária ampliaram ao máximo o conceito do que seria “saúde”, gerando diversas discussões políticas e judiciais que culminaram com a publicação da LC n° 141/2012 (Machado; Cotrim Junior, 2021).

Portanto, a discussão e normatização acerca do que pode ser contabilizado ou não para fins de gastos mínimos constitucionais com ASPS, não se baliza por meio das normas que organizam e delimitam a saúde no Brasil de forma geral, mas na estrita aplicação da LC n° 141/2012 (Brasil, 2012, 2012b).

Importante destacar que deliberações, portarias, resoluções e leis ordinárias não deveriam contrariar ou inovar acerca do conceito de ASPS, pois considerando a hierarquia do ordenamento jurídico brasileiro, ao serem definidas através de Lei Complementar, as ASPS não podem ser alteradas por normas inferiores, exceto nos casos expressos na própria lei (Silva, 2022).

Assim, não se faz necessário analisar a adequação do APH prestado pelo CBMMG a toda legislação do SUS a fim de entendê-lo como uma ASPS, e sim a adequação desse serviço à LC n° 141/2012 e às demais normas citadas nessa lei apenas.

4.1 Critérios de elegibilidade e de exclusão

A LC n° 141/2012 trouxe o conceito de ASPS, um dos questionamentos que motivou a publicação desta lei na busca da regulamentação da EC n° 29/2000. Assim, são consideradas despesas com ASPS:

Art. 2° Para fins de apuração da aplicação dos recursos mínimos estabelecidos nesta Lei Complementar, considerar-se-ão como despesas com ações e serviços públicos de saúde aquelas voltadas para a promoção, proteção e recuperação da saúde que atendam, simultaneamente, aos princípios estatuídos no art. 7° da Lei n° 8.080, de 19 de setembro de 1990, e às seguintes diretrizes:

I - sejam destinadas às ações e serviços públicos de saúde de acesso universal, igualitário e gratuito; [...] (Brasil, 2012a).

Então, as ASPS se destinam à promoção, proteção e recuperação da saúde e atendem simultaneamente a princípios e diretrizes definidos.

A gênese do APH no CBMMG se motivou justamente pelo cuidado com a promoção, proteção e recuperação da saúde da população, pela busca da continuidade e da integralidade do atendimento, o que se materializa em sua Lei de Organização Básica, na qual lhe compete “coordenar e executar ações de [...] proteção e socorrimentos públicos” (Minas Gerais, 1999).

As diretrizes previstas no inciso I, do artigo 2°, da LC n° 141/2012, acesso universal, igualitário e gratuito, são atendidas pelo APH do CBMMG, que possui livre acesso por qualquer cidadão através do número telefônico de emergência 193, o qual não distingue o cidadão que solicita o socorro (Minas Gerais, 2005). Já a diretriz do inciso II, do artigo 2°, LC n° 141/2012 merece atenção, pois o APH ofertado pelo CBMMG deve estar em “conformidade com objetivos e metas explicitados nos Planos de Saúde de cada ente da Federação”.

No Estado de Minas Gerais, o Plano Estadual de Saúde (PES) foi aprovado pela Resolução n° 72/2020 do Conselho Estadual de Saúde, publicado no Jornal Minas Gerais, Diário Oficial do Estado, no dia 4 de fevereiro de 2020, a partir da página 13 (Minas Gerais, 2020c). O PES 2020/2023 possui 3 diretrizes, 17 objetivos e 98 metas, todas com descrições, indicadores e órgãos responsáveis, e nenhuma dessas metas envolve diretamente o APH prestado pelas viaturas terrestres do CBMMG.

Também foram analisados os PES 2008/2011, 2012/2015 e 2016/2019 e em nenhum deles foi entendida a possibilidade de participação de outros órgãos nos objetivos e metas que se relacionam ao APH (Minas Gerais, 2009, 2013, 2016, 2020c). Inclusive, a conformidade com os objetivos e metas do PES costuma ser alvo da análise dos Conselheiros do Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais (TCE-MG), quando do julgamento das contas do Estado.

Por oportuno, acolho a glosa de despesas formalizada no estudo técnico, fl. 300, de R\$2,019 milhões, aplicados na Ação 4487 – Gestão da Regulação do Acesso, inserida no âmbito do Programa 183 – Regulação, previsto no TDCO 0011/2018, celebrado entre a SES e a Polícia Militar de Minas Gerais – PMMG, por terem como fontes (84 e 37) recursos não vinculados legalmente ao financiamento de ASPS para apuração do índice constitucional, além de não ser mencionado no Plano Estadual de Saúde e, ainda, ter por finalidade políticas que não permitem identificar o seu emprego exclusivo em ASPS, nos termos da legislação (Minas Gerais, 2021c, p.26).

Apesar da exigência das ASPS estarem em conformidade com o PES do ente federativo, observa-se nas leis orçamentárias dos anos de 2019, 2020, 2021, 2022 e 2023 que existem despesas planejadas como ASPS a cargo de órgãos que não estão inseridos como responsáveis por metas do PES (Minas Gerais, 2019, 2020, 2020, 2021, 2023).

Como exemplo, no ano de 2019, foram incluídas na LOA (Minas Gerais, 2019) despesas a cargo do orçamento da Secretaria de Estado de Segurança Pública na função saúde, para cálculo dos mínimos constitucionais, a serem gastos como ASPS, informados nos relatórios ao TCE-MG (Minas Gerais, 2020d, p. 91) que não sofreram glosa¹ pelo pleno do tribunal (Minas Gerais, 2021c). Tratam-se de recursos ordenados com empenho total superior a R\$ 30 milhões, classificados no orçamento na função saúde, subfunção custódia e reintegração social.

A despesa com ASPS, embora não esteja explicitamente detalhada no Plano de Saúde Estadual (PES), encontra-se fundamentada no princípio da conformidade. Isso significa que, mesmo sem uma menção direta, as despesas com ASPS podem ser consideradas em conformidade com o PES devido à existência de objetivos e metas que são essencialmente similares. Essa interpretação encontra respaldo no artigo 2º, inciso II, da LC nº 141/2012, que estabelece a necessidade de que as

¹ Glosar é equivalente a censurar, criticar, suprimir ou anular, dentre outras acepções (Glosar, 1998)

despesas “estejam em **conformidade** com objetivos e metas explicitados nos Planos de Saúde de cada ente da Federação; [...]” (Brasil, 2012, art. 2º, grifo nosso).

Portanto, a interpretação de que as despesas estão em conformidade com os objetivos e metas do PES, conforme determinado pelo inciso II do artigo 2º da LC nº 141/2012, indica que a explicitação objetiva dessa conformidade não é um requisito. Essa abordagem, no entanto, pode levar a discussões interpretativas e certa subjetividade, representando um desafio para a implementação de políticas públicas e para a adequação das ASPS, as quais, em determinados contextos, podem ser consideradas como não conformes.

conformidade

substantivo feminino

1. Qualidade do que é ou está conforme.

2. Identidade, semelhança ou analogia.

3. Qualidade de quem se conforma com algo = concordância, conformação, resignação, submissão (Conformidade, 1998)

No que se refere ao inciso III, do artigo 2º, da LC nº 141/2012, o qual determina que a despesa seja realizada com políticas públicas de responsabilidade específica do setor da saúde para ser entendida como uma ASPS, a realização do APH pelo CBMMG atende a esse requisito, vez que “o serviço de APH móvel deve ser entendido como uma atribuição da área da Saúde” de acordo com o descrito na PNAU (Brasil, 2006, p. 81).

O artigo 2º da LC nº 141/2012 também prevê que uma ASPS atenda aos princípios do SUS, instituídos no art. 7º da Lei nº 8.080/1990. Tratam-se de princípios que sujeitam-se ao órgão que executa a ASPS, como a universalidade de acesso, preservação da autonomia das pessoas e direito à informação. No entanto, a maioria deles são relativos ao “sistema” e dependem da governança institucional, da conformidade ao PES e da continuidade do atendimento ao paciente (Brasil, 1990a).

Cabe ressaltar que já existem dispositivos na Portaria nº 2.048/2002 que garantem ao APH do CBMMG o atendimento aos princípios do SUS, especialmente no que se refere à capacidade de resolução dos serviços e a integralidade de assistência (Brasil, 2002). Essa portaria define que a regulação médica das urgências do SUS deve definir fluxos e critérios para os corpos de bombeiros, que

serão orientados e regulados pelas centrais de regulação (CRU) e que os bombeiros militares retransmitirão os pedidos de socorro às CRU.

3 – Regulação Médica de Outras Entidades/Corporações/Organizações Os Corpos de Bombeiros Militares (incluídas as corporações de bombeiros independentes e as vinculadas às Polícias Militares), as Polícias Rodoviárias e outras organizações da Área de Segurança Pública **deverão seguir os critérios e os fluxos definidos pela regulação médica das urgências do SUS**, conforme os termos deste Regulamento.

[...]

CAPÍTULO IV

ATENDIMENTO PRÉ-HOSPITALAR MÓVEL

[...]

Todos os pedidos de socorro médico que derem entrada por meio de outras centrais, como a da polícia militar (190), do corpo de bombeiros (193) e quaisquer outras existentes, **devem ser, imediatamente retransmitidos à Central de Regulação** por intermédio do sistema de comunicação, para que possam ser adequadamente regulados e atendidos.

[...]

1.2.5 - Bombeiros Militares: Profissionais Bombeiros Militares, com nível médio, reconhecidos pelo gestor público da saúde para o desempenho destas atividades, em serviços normatizados pelo SUS, **regulados e orientados pelas Centrais de Regulação**. 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, obedecendo aos padrões de capacitação e atuação previstos neste Regulamento (Brasil, 2002, grifos nossos).

O artigo 3º da LC nº 141/2012 trata da elegibilidade das despesas e exhibe o rol das que serão consideradas como ASPS para efeito da aplicação dos recursos estabelecidos nessa lei, entre elas destaca-se a “atenção integral e universal à saúde em todos os níveis de complexidade”, o que inclui o APH (Brasil, 2012).

Em contraponto, o artigo 4º da LC nº 141/2012 enumera as despesas que não devem ser consideradas como ASPS:

Art. 4º Não constituirão despesas com ações e serviços públicos de saúde, para fins de apuração dos percentuais mínimos de que trata esta Lei Complementar, aquelas decorrentes de:

I - pagamento de aposentadorias e pensões, inclusive dos servidores da saúde;

II - pessoal ativo da área de saúde quando em atividade alheia à referida área;

III - assistência à saúde que não atenda ao princípio de acesso universal;

IV - merenda escolar e outros programas de alimentação, ainda que executados em unidades do SUS, ressalvando-se o disposto no inciso II do art. 3º;

V - saneamento básico, inclusive quanto às ações financiadas e mantidas com recursos provenientes de taxas, tarifas ou preços públicos instituídos para essa finalidade;

VI - limpeza urbana e remoção de resíduos;

VII - preservação e correção do meio ambiente, realizadas pelos órgãos de meio ambiente dos entes da Federação ou por entidades não governamentais;

VIII - ações de assistência social;

IX - obras de infraestrutura, ainda que realizadas para beneficiar direta ou indiretamente a rede de saúde; e

X – ações e serviços públicos de saúde custeados com recursos distintos dos especificados na base de cálculo definida nesta Lei Complementar ou vinculados a fundos específicos distintos daqueles da saúde. (Brasil, 2012)

Observando-se esse rol de despesas, o ponto de atenção que pode interferir no entendimento do APH prestado pelo CBMMG como uma ASPS está presente no inciso X, referente a fontes de recursos, assunto que será abordado nas próximas seções.

4.2 Fontes de recursos de ASPS

Além dos quesitos relativos às despesas, existem critérios que tratam da origem dos recursos aplicados com ASPS para que assim sejam consideradas. De acordo com o artigo 6º da LC nº 141/2012, no âmbito dos estados serão aplicados no mínimo 12% da arrecadação de impostos, citados no artigo 155 da LC nº 141/2012 e dos recursos citados nos art. 157 e 159, I “a”, e II, da CRFB/88, descontados os valores transferidos aos respectivos municípios (Brasil, 1988, 2012a).

A) Impostos do Estado:

- Imposto sobre a transmissão causa mortis e doação, de quaisquer bens ou direitos – ITCMD;
- Imposto sobre Circulação de Mercadorias – ICMS;
- Imposto sobre Propriedade de Veículos Automotores – IPVA;
- (+) Receita de multas, juros de mora e correção monetária decorrentes dos impostos cobrados diretamente ou por meio de processo administrativo ou judicial; e
- (+) Receita da Dívida Ativa de impostos e multas, juros de mora e correção monetária respectivos, também cobrados diretamente ou por meio de processo administrativo ou judicial (Brasil, 1988, 2012 *apud* São Paulo, 2023, p.28).

Além de enumerar as fontes de receitas para despesas com ASPS, a LC nº 141/2012, em seu artigo 24, deixa claro que não podem ser incluídas como ASPS despesas cuja receita advém de outros recursos não considerados na base de cálculo da receita descrita no artigo 6º.

Também elucida que, nos casos de despesas inscritas em “restos a pagar”, só podem ser contabilizadas como ASPS se houver disponibilidade de caixa no final do exercício, consolidada no Fundo de Saúde, devendo os restos a pagar cancelados ou prescritos serem reaplicados, os recursos, em ASPS (Brasil, 2012a).

Para considerar uma despesa finalizada, é necessário que ocorra suas três fases, o empenho, a liquidação e o pagamento. A despesa acontece através do empenho, que é uma espécie de reserva no orçamento público do valor correspondente. Entretanto, se o produto ou serviço não é entregue (liquidação) até o final do exercício financeiro (31 de dezembro), a despesa é inscrita em restos a pagar não processados (RPNP) (Brasil, 1964). E, ainda, quando a despesa é empenhada e o produto ou serviço é entregue, porém o pagamento não é realizado, dá-se ao final do exercício financeiro a despesa inscrita em restos a pagar processados (RPP) (Brasil, 1964).

5 OS INVESTIMENTOS EM APH DO CBMMG

As despesas no setor público podem ser analisadas por diversos pontos de referências. Optou-se, neste trabalho, por examinar a categoria econômica dos investimentos sob a ótica do orçamento público, de acordo com o previsto na Lei nº 4.320/1964 (Brasil, 1964), especificamente aqueles destinados à compra de UR. No

âmbito do CBMMG, essas URs são utilizadas exclusivamente para a atividade de APH, o que não se pode afirmar em relação a outras aquisições.

Valores estimados ou que não podem ser definidos dentro do orçamento público como vinculados ao APH não serão abordados aqui, pois não atendem aos objetivos deste estudo. Isso porque seria complexo demonstrar que estão de acordo com as exigências da LC nº 141/2012 e poderiam ferir o previsto no inciso III, do artigo 2º dessa lei. Ou seja, não ser entendida como uma responsabilidade específica do setor de saúde, ainda que incidentes sobre as condições de saúde da população (Brasil, 2012).

Podem existir viaturas e equipamentos que foram doados ao CBMMG no período entre 2012 e 2020, adquiridos por outros órgãos ou entidades e entregues posteriormente. Tais investimentos não serão alvo deste estudo, pois seria complexo enumerar todos eles e em quais contextos cada um dos itens foram adquiridos antes de serem destinados ao APH do CBMMG.

Tabela 1 – Investimento na aquisição de UR – 2012 a 2020

Ano de exercício	Nº de viaturas adquiridas	Fontes do Recurso	Valor total (R\$)
2012	57	Taxa de incêndio	7.654.650,84
2013	2	Contribuição patronal aos institutos de previdência	268.584,24
2013	12	Taxa de incêndio	1.611.505,44
2014	-	Sem aquisições	-
2015	-	Sem aquisições	-
2016	21	Taxa de incêndio	2.620.500,00
2016	12	Emenda parlamentar estadual	1.602.000,00
2016	2	Convênio com a Infraero	242.600,00
2017	1	Emenda parlamentar estadual	216.678,33
2018	-	Sem aquisições	-
2019	-	Sem aquisições	-
2020	6	Convênio Federal	1.352.679,00
2020	9	Emenda parlamentar estadual	1.795.311,00

Fonte: elaborado pelo autor com dados do Portal de Compras MG (Minas Gerais, 2023d).

A Tabela 1 mostra que, entre os anos de 2012 e 2020, o CBMMG não foi capaz de manter um equilíbrio nas aquisições de UR, que variaram em número de viaturas adquiridas e fonte de recurso de aquisição em cada um dos anos. Foram adquiridas 122 viaturas em todo o período. Contudo, 70 delas foram compradas nos

anos de 2012 e 2013 e, entre os anos de 2017 e 2020, apenas 16 viaturas foram adquiridas, utilizando-se de 5 fontes distintas de recursos.

Tabela 2 – Relação entre os investimentos em UR e a arrecadação estadual

Ano de exercício	Investimentos em viaturas (R\$)	Arrecadação - Base de cálculo (R\$)	Razão percentual (%)
2012	7.654.650,84	31.538.358.967,00	0,024
2013	1.880.089,68	35.134.759.273,00	0,005
2014	0	38.055.929.988,00	0
2015	0	39.098.329.481,00	0
2016	4.465.100,00	43.307.597.994,00	0,010
2017	216.678,33	47.208.000.000,00	0,001
2018	0	50.097.000.000,00	0
2019	0	52.694.000.000,00	0
2020	3.147.990,00	53.760.000.000,00	0,006

Fonte: elaborado pelo autor com dados do TCE-MG (Minas Gerais, 2023e).

Pela leitura dos dados da Tabela 2, fica demonstrado que os investimentos realizados na aquisição de UR no período entre 2012 e 2020 pouco contribuíram para a composição dos mínimos constitucionais com ASPS, pois somariam 0,006%, em média, aos percentuais mínimos constitucionais de despesas com ASPS.

E, ainda, se forem utilizados os critérios relativos a fontes de recursos a serem aplicados em ASPS, conforme o inciso X, do artigo 4º, e artigo 6º da LC nº 141/2012, nenhum valor poderia ser contabilizado, mesmo os oriundos de emendas parlamentares estaduais, uma vez que não foram indicados para essa finalidade pelos respectivos deputados (Brasil, 2012).

6 AS DESPESAS COM ASPS NO ESTADO DE MINAS GERAIS

A fiscalização da aplicação dos recursos mínimos em ASPS será exercida pelos órgãos de controle interno, pela ampla divulgação de relatórios e informações pelos gestores de saúde e, externamente, pelo poder legislativo, diretamente ou por meio dos Tribunais de Contas, de acordo com o artigo 38 da LC nº 141/2012 (Brasil, 2012).

Dessa forma, os relatórios técnicos e os balanços gerais relativos aos julgamentos das contas do Governo do Estado de Minas Gerais emitidos pelo

TCE-MG são uma importante fonte de informação da execução orçamentária da ASPS.

Atendendo ao objeto desta pesquisa, optou-se por analisar as despesas com ASPS a partir ano de 2012, início da vigência da LC nº 141/2012, até o ano de 2020, último ano com contas julgadas e divulgadas pelo TCE-MG.

A Tabela 3 refere-se ao estudo constante do Relatório Sobre a Macrogestão do Estado de Minas Gerais, elaborado pelo TCE-MG, em junho de 2017. Nela foram debitados dos percentuais aplicados em ASPS e os restos a pagar cancelados e que não foram reaplicados (Minas Gerais, 2017).

Tabela 3 – Despesas com ASPS em Minas Gerais de 2012 a 2016

Ano de exercício	Base de cálculo (R\$)	Valor aplicado em ASPS (R\$)	TAG	Índice aplicado em ASPS (%)
2012	31.538.358.967	3.659.597.977	9,68	11,60
2013	35.134.759.273	4.129.969.099	10,84	11,75
2014	38.055.929.988	4.442.030.515	12,00	11,67
2015	39.098.329.481	4.716.286.531	12,00	12,06
2016	43.307.597.994	5.361.411.990	-	12,38

Fonte: elaborado pelo autor, dados do TCE-MG (Minas Gerais, 2017, p. 54).

Em 2012, foi celebrado um Termo de Ajustamento de Gestão (TAG) entre o Governo do Estado de Minas Gerais e o TCE-MG, através do qual, entre os anos de 2012 e 2013, os índices mínimos de aplicação em ASPS deveriam ser 9,68% e 10,84%, respectivamente (Minas Gerais, 2017).

Tabela 4 – Despesas com ASPS em Minas Gerais – 2017 a 2020

Ano de exercício	Base de cálculo (R\$)	Valor aplicado em ASPS (R\$)	Restos a pagar	Índice aplicado em ASPS (%)
2017	47.208.000.000	5.709.000.000	2.067.000.000	12,09
2018	50.097.000.000	5.119.000.000	1.151.000.000	10,22
2019	52.694.000.000	6.386.000.000	2.013.000.000	12,12
2020	53.760.000.000	6.222.000.000	828.000.000	11,57

Fonte: elaborado pelo autor com dados do TCE-MG (Minas Gerais, 2018, p. 206; 2019, p. 224; 2021c, p. 153; 2022, p. 212).

Os valores citados nas Tabelas 3 e 4 foram produzidos por meio da leitura dos relatórios e pareceres do TCE-MG, após glosas, inclusões de valores e análise

dos restos a pagar, e podem apresentar discrepâncias em relação ao informado no Portal da Transparência do Governo de Minas Gerais.

Pode-se observar pelos valores apresentados nas Tabelas 3 e 4 que, ao longo da primeira década de vigência da LC n° 141/2012, apenas nos anos de 2015, 2016, 2017 e 2019 os gastos com ASPS atingiram os índices mínimos constitucionais exigidos. Situação que se agrava, considerando que o parágrafo 1° do artigo 24 da LC n° 141/2012 prevê que os restos a pagar considerados para fins de composição de mínimos constitucionais, cancelados ou prescritos, deverão ser aplicados em ASPS, o que contribui para um efeito cumulativo de saldos a serem reaplicados em ASPS, além dos valores mínimos constitucionais.

Destarte, determino, ainda, na linha esposa pelo *Parquet* de Contas, que o Governo encaminhe, no prazo de 120 dias a partir da publicação dessa decisão, Plano de Ação para aplicação em ASPS as disponibilidades financeiras oriundas dos cancelamentos de Restos a Pagar ocorridos nos exercícios de 2011, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 e 2019, conforme disposto nos §§1° e 2° do art. 24 da LC n. 141/2012 (Minas Gerais, 2021c, p. 49).

Importante destacar também que os restos a pagar têm sido integralmente incluídos nos cálculos de ASPS, em alguns exercícios financeiros, de forma excepcional, uma vez que o inciso II, do artigo 24, da LC n° 141/2012 apenas permite a inclusão de restos a pagar até o limite das disponibilidades de caixa ao final do exercício, consolidadas no Fundo de Saúde, e tal disponibilidade não tem ocorrido (Brasil, 2012; Minas Gerais, 2021c).

7 DISCUSSÃO

No que se refere à origem do APH realizado por bombeiros militares, esse atendimento se confunde com a própria existência destas instituições (Martins; Prado, 2003). Percebe-se que é indissociável o socorro, a busca e o salvamento, deveres legais e históricos dos CBM. No encadeamento lógico, vê-se que as ações de socorro, busca e salvamento congregam o termo atendimento da vítima, prévio à sua entrada hospitalar (Minas Gerais, 2011; Martins, 2004).

Um fato relevante que concretiza a interface do APH prestado por bombeiros militares com a saúde pública, ocorreu na década de 1990, quando o MS, através do SUS, incentivou a realização desse serviço com programas (Ramos; Sanna, 2005).

No Brasil, o APH se expandiu após 1988, primeiro na década de 1990, quando era prestado principalmente por bombeiros militares e, em um segundo momento, com a publicação da PNAU em 2003, um importante marco para o crescimento do serviço no Brasil (Machado, 2020). Apesar da coexistência desses dois modelos na década de 1990, no início dos anos 2000, a PNAU escolheu o APH prestado pelo SAMU como o modelo a ser fomentado nacionalmente (Brasil, 2006).

O afastamento do CBMMG da PNAU promoveu um desajuste do serviço prestado pela instituição em relação às diretrizes de saúde do APH ligado à Central de Regulação Médica de Urgência do SAMU (Leal, 2022). Aflora que o setor da saúde dispõe de pouca normalização dos serviços de APH prestados pelo CBMMG no âmbito da rede de urgência e emergência do SUS, faltando clareza sobre como se daria o reconhecimento do gestor público de saúde sobre o trabalho realizado por outro prestador público de APH (Leal, 2022).

O financiamento da universalização da saúde pública, trazida pela CRFB/88, passou a ser um enorme desafio. Inicialmente, a EC nº 29/2000 assegurou o financiamento da saúde, definindo percentuais mínimos de contribuição de cada um dos entes federativos. Contudo, apenas em 2012, a LC nº 141/2012 foi capaz de regular o alcance dos gastos com ASPS, conceituando-os (Brasil, 1988, 2012a).

No âmbito da União, as transferências de recursos destinados ao APH foram canalizadas principalmente para o modelo contemplado na PNAU, o SAMU. No âmbito do estado de Minas Gerais, optou-se também por concentrar os recursos para cumprimento dos mínimos constitucionais com ASPS apenas no sistema SAMU, no que se refere a APH.

Embora tenha ocorrido o afastamento do serviço de APH prestado pelo CBMMG das diretrizes da saúde, esse fato isoladamente não descredencia esse serviço de ser entendido como uma ASPS, pois a análise do entendimento do que é uma ASPS está restrita à LC nº 141/2012, excetuando-se os casos mencionados na própria lei (Brasil, 2012b).

Diante disso, foram analisados aspectos relativos ao conceito de ASPS, aos critérios de elegibilidade e de exclusão, e às fontes de recursos, contemplados na LC nº 141/2012. Do que se pode extrair, o APH do CBMMG atende aos critérios de elegibilidade, pois é um serviço que compõe a “atenção integral e universal à saúde em todos os níveis de complexidade”, em conformidade ao inciso II, do artigo 3º, da LC nº 141/2012, tal qual o APH prestado pelo SAMU ou qualquer outro órgão (Brasil, 2012a).

Na abordagem dos critérios de exclusão, é importante destacar o inciso X, do artigo 4º, da LC nº 141/2012, que exclui das ASPS aquelas custeadas com recursos distintos da base de cálculo definida em lei (Brasil, 2012a). Esse é o caso dos recursos oriundos da extinta Taxa de Incêndio, principal fonte que financiou o investimento de aquisição de viaturas UR do CBMMG no período analisado. Isso prejudica a inclusão dessas despesas como ASPS para composição dos mínimos constitucionais. Além do inciso X, não há nenhum outro critério de exclusão aplicável ao APH prestado pelo CBMMG.

No que se refere ao conceito de ASPS, artigo 2º da LC nº 141/2012, verificou-se que não está demonstrado de maneira objetiva, no âmbito do CBMMG, que o APH está em conformidade com os objetivos e metas do PES. Essa afirmação foi construída pela ausência no âmbito das normativas internas do CBMMG de informações que detalham a qual diretriz, objetivo ou meta do PES o APH está conforme e, também, pela inexistência de qualquer menção nos PES 2012/2015, 2016/2019, 2020/2023 acerca do APH do CBMMG (Minas Gerais, 2005, 2013, 2016 2021a, 2020c).

Apesar de ser possível entender que uma ASPS qualquer está em conformidade com o PES utilizando-se de analogia e semelhança, o ideal é que exista uma construção junto ao gestor SUS do ente federativo, atendendo aos princípios do SUS, instituídos no art. 7º da Lei nº 8.080/1990, segundo determina o artigo 2º da LC nº 141/2012, sendo este outro quesito relativo ao conceito de ASPS (Brasil, 1990a, 2012a).

Os princípios do SUS relativos à integralidade da assistência, participação da comunidade, capacidade de resolução e universalidade de acesso aos serviços de

saúde podem ser alcançados pela criação de interfaces com os gestores de saúde de cada um dos entes federativos e pelo alinhamento aos PES.

É importante reforçar que a LC n° 141/12 não determina que uma ASPS atenda ao previsto em todas as portarias, resoluções e normativas da saúde. Entretanto, buscar o alinhamento a essas normas facilita a compreensão de que o APH do CBMMG se adequa aos princípios do SUS.

Cumprir o que está previsto na Portaria n° 2.048/2002, ou seja, seguir os critérios e os fluxos definidos pela regulação médica das urgências do SUS - CRU, como já ocorre em algumas regiões de Minas Gerais, de acordo com Machado (2020, p. 92), pode viabilizar o recebimento do recurso federal previsto em norma e também tornar viável a inclusão do serviço como uma ASPS no âmbito estadual. No entanto, outras políticas podem ser construídas junto a outros objetivos do PES, no uso de UR para respostas a desastres e calamidades públicas ou recobrimento de vazios geográficos assistenciais, por exemplo.

Do que pode ser percebido, os investimentos realizados no APH do CBMMG não podem contribuir para composição dos valores de despesas mínimas constitucionais com ASPS. Isso porque não houve a devida conformidade com os objetivos e metas do PES. Soma-se o fato de não atender aos princípios do SUS e por ter recebido recursos de financiamento de fontes distintas das que podem compor as ASPS.

Outra observação a ser destacada refere-se ao pequeno impacto que significaria os valores aplicados em investimentos no APH do CBMMG frente ao cumprimento do percentual mínimo constitucional de despesas com ASPS, representando acréscimo médio de 0,006% no índice percentual de gastos com ASPS em cada um dos anos analisados.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho foi conduzido com o objetivo de verificar se os investimentos realizados no APH pelo CBMMG atendem ao previsto na LC n° 141/2012. Abarca também a análise sobre como os investimentos no APH do CBMMG poderiam ser

vistos como uma ASPS, com suas despesas contabilizadas no orçamento público para fins de composição dos mínimos constitucionais.

Dessa forma, foram atendidos os seguintes objetivos específicos: determinar as características do APH no Brasil; verificar a adequação do APH prestado pelo CBMMG à LC n° 141/2012 e analisar o impacto da inclusão dos investimentos em APH do CBMMG nas ASPS em Minas Gerais.

As características do APH no Brasil foram analisadas abordando a origem do APH realizado por bombeiros militares, a evolução do APH após 1988 e o financiamento da Saúde Pública, limitando-se as discussões ao tema do trabalho. Já a análise da adequação do APH prestado pelo CBMMG à LC n° 141/2012 foi alcançada pela verificação dos critérios de elegibilidade, critérios exclusão, conceito de ASPS e das fontes de arrecadação que podem ter recursos direcionados às ASPS. E o impacto da inclusão dos investimentos em APH do CBMMG nas ASPS em Minas Gerais foi medido pela análise desses investimentos e das despesas com ASPS no estado.

Assim, o problema foi respondido, refutando-se a hipótese inicial de que os investimentos com APH no CBMMG poderiam ser contabilizados como ASPS e que contribuiriam para os gastos mínimos constitucionais de saúde.

Trata-se de um tema bastante complexo e de competência legal de órgãos de controle interno e externo (tribunais de contas). Ainda que não seja conclusivo, algumas considerações finais podem ser destacadas.

Observa-se que não é possível considerar o APH do CBMMG uma ASPS sem provocar o envolvimento dos gestores de saúde de cada ente federativo responsável pelo recurso a ser aplicado, sendo fundamental a conformidade com os objetivos e metas do Plano de Saúde do ente. Ainda, o não recebimento de recursos da união, bem como o não alinhamento com a política nacional, não descredencia o APH realizado pelo CBMMG de ser entendido como uma ASPS no âmbito do orçamento estadual.

Mesmo que a hipótese inicial do trabalho, de que os investimentos com APH no CBMMG podem ser contabilizados como ASPS, tenha sido refutada, no futuro é possível adequar o APH do CBMMG para que seja entendido como uma ASPS. Todavia, esse processo não depende apenas do CBMMG, pois um passo importante

é a conformidade ao PES, elaborado no âmbito da Secretaria Estadual de Saúde e do Conselho Estadual de Saúde.

Sugere-se a realização de outros estudos, para analisar de quais formas o APH realizado pelo CBMMG pode se enquadrar aos objetivos da saúde no estado de Minas Gerais e para pesquisar a relevância e a oportunidade de recebimento dos recursos federais já previstos na Portaria nº 2.048/2002.

Propõe-se, também, a distinção formal orçamentária de todos os gastos relacionados exclusivamente com o APH, para que sejam agrupados em um único programa e componham de maneira clara as ASPS (Brasil, 2002).

Este trabalho encontrou limitações pela escassez de estudos que abordam este assunto e também limitações para avaliar todos os investimentos realizados em APH no CBMMG, pois algumas despesas estão aglutinadas a outros serviços, indistintamente. Isso restringiu este estudo aos investimentos nas compras de UR.

Por fim, viu-se a necessidade da aproximação do CBMMG com os gestores de saúde, no objetivo de promover o APH da corporação como uma ASPS, oportunizando a governança e a intersetorialidade, principalmente no âmbito do próprio estado.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 4320, de 17 mar. 1964.** Normas Gerais do Direito Financeiro para a elaboração e controle dos orçamentos e balanços da União, dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal. Diário Oficial da União, Brasília, 1964. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4320.htm. Acesso em: 21 ago. 2023.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 20 jul. 2023.

BRASIL. **Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990.** Lei Orgânica da Saúde: Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 1990a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm. Acesso em: 5 set. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Lei nº 8.142 de 28 de dezembro de 1990**. Dispõe sobre a participação da comunidade na gestão do Sistema Único de Saúde (SUS) e sobre as transferências intergovernamentais de recursos financeiros na área da saúde e dá outras providências. Brasília, 1990b. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8142.htm. Acesso em: 5 set. 2023.

BRASIL. **Lei Complementar nº 101, de 04 de maio de 2000**. Estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências. Brasília, 2000. Disponível em: <http://www2.senado.leg.br/bdsf/handle/id/70313>. Acesso em: 5 set. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 2048, de 5 de novembro de 2002**. Aprova o Regulamento Técnico dos Sistemas Estaduais de Urgências e Emergências. Brasília, 2002. Disponível em: <http://dtr2001.saude.gov.br/sas/PORTARIAS/Port2002/Gm/GM-2048.htm>. Acesso em: 18 ago. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Atenção às Urgências**. 3. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 256 p. (E. Legislação de Saúde).

BRASIL. **Lei Complementar nº 141, de 13 de janeiro de 2012**. Regulamenta o § 3º do art. 198 da Constituição Federal para dispor sobre os valores mínimos a serem aplicados anualmente pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios em ações e serviços públicos de saúde. Brasília: Câmara dos Deputados, 2012a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp141.htm. Acesso em: 4 ago. 2023.

BRASIL. Consultoria de Orçamento e Fiscalização Financeira. Câmara dos Deputados. **Nota Técnica nº 014, de 2012 – CONOF/CD**: análise das principais inovações trazidas pela lei complementar nº 141, de 13 de janeiro de 2012, que regulamentou a emenda constitucional nº 29, de 2000. [Brasília]: Câmara dos Deputados, 2012b. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/orcamento-da-uniao/estudos/2012/nt14.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Organização Pan-Americana da Saúde. Série Ecos. Economia da saúde para a gestão do SUS. **Financiamento público de saúde**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2013. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/financiamento_publico_saude_eixo_1.pdf. Acesso em: 26 ago. 2023.

CASTRO, Marly Dias Oliveira de. **O Financiamento Público da Saúde no Estado de Minas Gerais após a Vigência da Lei Complementar 141 de 2012**: uma análise

financeira para o período de 2013 a 2018. 2019. 71 f. Monografia (Especialização em Administração Pública, Planejamento e Gestão Governamental) - Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte, 2019. Disponível em: <http://monografias.fjp.mg.gov.br/handle/123456789/2680>. Acesso em: 5 set. 2023.

CONFORMIDADE. *In: DICIONÁRIO da língua portuguesa*. Lisboa: Priberam Informática, 1998. Disponível em: <https://dicionario.priberam.org/conformidade>. Acesso em: 10 set. 2023.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GLOSAR. *In: DICIONÁRIO da língua portuguesa*. Lisboa: Priberam Informática, 1998. Disponível em: <https://dicionario.priberam.org/glosar>. Acesso em: 10 set. 2023.

LEAL, Karla Lessa Alvarenga. **Sistema Resgate à luz da rede de urgência e emergência SUS-MG: uma revisão sistemática**. 2022. 38 p. (Especialização em Gestão Estratégica e Políticas Públicas) - Academia de Bombeiros Militar, Belo Horizonte, 2022.

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**. 2020. 158 p. (Especialização em Gestão, Proteção e Defesa Civil) - Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte, 2020.

MACHADO, F. R. de S.; COTRIM JUNIOR, D. F. Judicialização da política de saúde e federalismo no STF: o caso das ADI 2999 e 3088. **REI - Revista Estudos Institucionais**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 398–418, 2021. DOI: 10.21783/rei.v7i1.586. Disponível em: <https://www.estudosinstitucionais.com/REI/article/view/586>. Acesso em: 2 set. 2023.

MARTINS, Pedro Paulo Scremin; PRADO, Marta Lenise do. Enfermagem e serviço de atendimento pré-hospitalar: descaminhos e perspectivas. **Revista Brasileira de Enfermagem**, [S. l.], v. 56, n. 1, p. 71-75, fev. 2003. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-71672003000100015>. Acesso em: 26 ago. 2023.

MARTINS, Pedro Paulo Scremin. **Atendimento Pré-Hospitalar: atribuição e responsabilidade de quem?: uma reflexão crítica a partir do serviço do corpo de bombeiros e das políticas de saúde “para” o Brasil à luz da filosofia da práxis**. 2004.

264 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/87426>. Acesso em: 25 ago. 2023.

MINAS GERAIS. [Constituição (1989)]. **Constituição do Estado de Minas Gerais**. 32. ed. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais, 1989. Disponível em: https://dspace.almg.gov.br/bitstream/11037/48648/1/CE%20Atualizada%202023-05-32%C2%AAed-Maio_A.pdf. Acesso em: 18 set. 2023.

MINAS GERAIS. **Lei Complementar nº 54, de 13 de dez. 1999**. Lei de Organização Básica do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa de Minas Gerais, 1999. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/LCP/54/1999/>. Acesso em: 1º ago. 2023.

MINAS GERAIS. Sistema Integrado de Defesa Social. **Diretriz Integrada de Ações e Operações do Sistema de Defesa Social**. [s.n.]: [Belo Horizonte], 2005. Disponível em: <https://diao.sids.mg.gov.br>. Acesso em: 26 ago. 2023.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Saúde. **Plano Estadual de Saúde 2008-2011**. Belo Horizonte: Secretaria de Estado de Saúde, 2009. Disponível em: https://www.saude.mg.gov.br/index.php?option=com_gmg&controller=document&id=3962. Acesso em: 3 set. 2023.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. Governo do Estado de Minas Gerais. **Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais: cem anos de história e reflexão 1911-2011**. [S. /]: Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, 2011. 264 p.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Saúde. **Plano Estadual de Saúde 2012-2015**. Belo Horizonte: Autêntica, 2013. Disponível em: https://www.saude.mg.gov.br/index.php?option=com_gmg&controller=document&id=13349-plano-estadual-de-saude-2012-2015. Acesso em: 5 set. 2023.

MINAS GERAIS. Tribunal Pleno. Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais. **Relatório sobre a Macrogestão e Contas do Governo do Estado de Minas Gerais: exercício 2018**. [Belo Horizonte]: Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais, 2019. 445 p. Disponível em: <https://fiscalizandocomtce.tce.mg.gov.br/>. Acesso em: 17 ago. 2023.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Saúde. **Plano Estadual de Saúde 2016-2019**. Belo Horizonte: Secretaria de Estado de Saúde, 2016. Disponível em <http://vigilancia.saude.mg.gov.br/index.php/download/plano-estadual-de-saude-2016-2019/?wpdmdl=6447>. Acesso em: 6 set. 2023.

MINAS GERAIS. Coordenadoria de Fiscalização e Avaliação da Macrogestão Governamental do Estado-Cfange. Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais. **Relatório sobre a Macrogestão e Contas do Governo do Estado de Minas Gerais**: exercício 2016. [Belo Horizonte]: Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais, 2017. 85 p. Disponível em: <https://fiscalizandocomtce.tce.mg.gov.br/#/inicio>. Acesso em: 10 ago. 2023.

MINAS GERAIS. Tribunal Pleno. Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais. **Balanco Geral do Estado nº1040601**: exercício 2017. [Belo Horizonte]: Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais, 2018. 227 p. Disponível em: <https://fiscalizandocomtce.tce.mg.gov.br/>. Acesso em: 17 ago. 2023.

MINAS GERAIS. **Lei nº 23.290, de 9 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 de 2019. Belo Horizonte: Assembléia Legislativa de Minas Gerais, 2019. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/atividade-parlamentar/orcamento-do-estado/loa/>. Acesso em: 10 ago. 2023

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 de 2020. Belo Horizonte: Assembléia Legislativa de Minas Gerais, 2020a. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/atividade-parlamentar/orcamento-do-estado/loa/>. Acesso em: 10 ago. 2023

MINAS GERAIS. **Lei nº 23.751, de 30 de dezembro 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 de 2021. Belo Horizonte: Assembléia Legislativa de Minas Gerais, 2020b. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/atividade-parlamentar/orcamento-do-estado/loa/>. Acesso em: 10 ago. 2023

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Saúde. Jornal Minas Gerais. **Plano Estadual de Saúde 2020-2023**. Belo Horizonte: Diário Oficial do Estado, 2020c. Disponível em:

<https://saude.mg.gov.br/sus/story/14205-plano-estadual-de-saude-2020-2023-entra-em-vigor>. Acesso em: 3 set. 2023.

MINAS GERAIS. Controladoria-Geral do Estado. Governo do Estado de Minas Gerais. **Relatório de Controle Interno 2020**: relatório e parecer conclusivo sobre as contas do governador referentes ao exercício de 2019. Belo Horizonte, 2020d. 251 p. Disponível em: <https://tcnotas.tce.mg.gov.br/tcjuris/Nota/BuscarArquivo/2082991>. Acesso em: 12 ago. 2023.

MINAS GERAIS. **Instrução Técnica Operacional nº 23**: Protocolo de Atendimento Pré-Hospitalar. Belo Horizonte: Corpo de Bombeiros Militar. 3.ed. 2021a.

MINAS GERAIS. **Lei nº 24.013, de 30 de novembro de 2021**. 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 de 2022 . Belo Horizonte: Assembléia Legislativa, 2021b. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/atividade-parlamentar/orcamento-do-estado/loa/>. Acesso em: 10 ago. 2023

MINAS GERAIS. Tribunal Pleno. Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais. **Balanco Geral do Estado**: exercício 2019. [Belo Horizonte]: Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais, 2021c. 160 p. Disponível em: <https://fiscalizandocomtce.tce.mg.gov.br/>. Acesso em: 21 ago. 2023.

MINAS GERAIS. Tribunal Pleno. Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais. **Balanco Geral do Estado**: exercício 2020. [Belo Horizonte]: Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais, 2022. 214 p. Disponível em: <https://fiscalizandocomtce.tce.mg.gov.br/>. Acesso em: 10 ago. 2023.

MINAS GERAIS. Centro Integrado de Informações de Segurança Pública - CINSP. **Anuário estatístico do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais 2022**. Belo Horizonte: Corpo de Bombeiros Militar, 2023a.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. (org.). **Plano de Comando 2015/2026**. 5. ed. Belo Horizonte, 2023b. 98 p.

MINAS GERAIS. **Lei nº 24.272, de 20 de janeiro de 2023**. 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 de 2023 . Belo Horizonte: Assembléia Legislativa de Minas Gerais, 2023c. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/atividade-parlamentar/orcamento-do-estado/loa/>. Acesso em: 10 ago. 2023

MINAS GERAIS. Secretaria de Planejamento e Gestão. Governo do Estado de Minas Gerais. **Portal de Compras MG**. 2023d. Disponível em: <https://www.compras.mg.gov.br/>. Acesso em: 20 ago. 2023.

MINAS GERAIS. TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS. (org.). **Fiscalizando com o TCE**. 2023e. Disponível em: <https://fiscalizandocomtce.tce.mg.gov.br/>. Acesso em: 22 ago. 2023.

RAMOS, Viviane Oliveira; SANNA, Maria Cristina. A inserção da Enfermeira no Atendimento Pré-Hospitalar: histórico e perspectivas atuais. **Revista Brasileira de Enfermagem**, [S.l.], v. 58, n. 3, p. 355-360, jun. 2005. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-71672005000300020>

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. P. B. **Metodologia de Pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Penso: 2013. 624 p.

SÃO PAULO. TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE SÃO PAULO . **Financiamento das Ações e Serviços Públicos de Saúde**. São Paulo: Tribunal de Contas do Estado de São Paulo, 2023. 73 p. Disponível em: <https://www.tce.sp.gov.br/publicacoes/financiamento-acoes-e-servicos-publicos-saud-e-0>. Acesso em: 13 ago. 2023.

SILVA, Matheus Pelegrino da. Hierarquia entre lei complementar e lei ordinária: uma proposta de solução do problema a partir da teoria da construção escalonada do direito de merkl. **Revista de Investigações Constitucionais**, [S.l.], v. 9, n. 3, p. 681, 25 dez. 2022. Universidade Federal do Paraná. <http://dx.doi.org/10.5380/rinc.v9i3.85615>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rinc/a/cQSVvfNMSVMbQR8G6NdnrCL/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 4 set. 2023.

VELLOSO, Isabela Silva Câncio; ALVES, Marília; SENA, Roseni Rosângela de. Atendimento móvel de urgência como política pública de saúde. **Revista Mineira de Enfermagem**, Belo Horizonte, v. 12, n. 4, p. 557-563, dez. 2008. Disponível em: <http://www.revenf.bvs.br/pdf/remef/v12n4/v12n4a15.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2023.

ARTIGO ORIGINAL

ANÁLISE DA CONFORMIDADE À LEGISLAÇÃO ESTADUAL CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO DAS EMPRESAS LICENCIADAS VIA REDESIM-MG

Ivano Gomes Brandão¹, Joselito Oliveira de Paula²

1. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais – ivano.brandao@bombeiros.mg.gov.br

2. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais – joselito.paula@bombeiros.mg.gov.br

Recebido em: 01/11/2023. Aprovado em: 19/02/2024. Publicado em: 09/05/2024

RESUMO

O presente trabalho de conclusão de curso tem como objetivo identificar a conformidade dos licenciamentos realizados via Rede Nacional para Simplificação do Registro e da Legalização de Empresas (Redesim) à legislação estadual de prevenção contra incêndio e pânico. A pesquisa possui enfoque quantitativo, não experimental e transversal descritivo. Foi realizada a partir de dados secundários do Registro de Eventos de Defesa Social (REDS) e, de forma complementar, dados do Sistema de Informações do Serviço de Segurança Contra Incêndio e Pânico (Infoscip). Os resultados foram discutidos com foco nos objetivos do estudo e na legislação mineira, revelando que a maioria das edificações não estava regular. Além disso, algumas edificações que deveriam ter sido classificadas com um alto nível de risco, autodeclararam-se como de risco baixo ou inexistente, comprometendo a segurança dos seus ocupantes. O Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) tem buscado adotar inovações legislativas para acelerar os licenciamentos, mas é crucial que a segurança não seja comprometida no processo. Portanto, deve-se procurar um equilíbrio entre a modernização e agilidade nos processos de licenciamento e a segurança das edificações licenciadas, através da constante revisão e adaptação dos procedimentos de licenciamentos declaratórios.

Palavras-chave: licenciamento via Redesim; prevenção contra incêndio e pânico; Corpo de Bombeiros.



ANALYSIS OF COMPLIANCE WITH STATE LEGISLATION AGAINST FIRE AND PANIC OF COMPANIES LICENSED BY REDESIM-MG

ABSTRACT

This course completion work aims to identify the compliance of licensing carried out via the National Network for the Simplification of Registration and Legalization of Companies (Redesim), with state fire and panic prevention legislation. The research has a quantitative, non-experimental and descriptive cross-sectional approach and was carried out using secondary data from the Social Defense Events Registry (REDS) and, in a complementary way, data from the Information System of the Fire and Panic Security Service (Infoscip). The results were discussed with a focus on the objectives of the study and mining legislation, revealing that the majority of buildings were not in compliance. Furthermore, some buildings that should have been classified as having a high level of risk, declared themselves as having low or non-existent risk, compromising the safety of their occupants. The Minas Gerais Fire Department (CBMMG) has sought to adopt legislative innovations to speed up licensing, but it is crucial that safety is not compromised in the process. Therefore, a balance must be sought between modernization and agility in licensing processes and the safety of licensed buildings, through constant review and adaptation of declaratory licensing procedures.

Keywords: licensing by Redesim; fire and panic prevention; Fire Department.

1 INTRODUÇÃO

O *Doing Business Subnacional Brasil 2021* (Banco Mundial, 2021) mensura a facilidade de fazer negócios no mundo. Nele, o Brasil ocupa a 124ª posição, um reflexo da complexidade burocrática presente no país. A análise das dimensões desse ranking, como abertura de empresas e obtenção de alvarás, revela a necessidade de medidas para reduzir a burocracia e melhorar o ambiente de negócios. A falta de coordenação entre agências acarreta superposição de processos e requisitos, o que reduz a eficiência e competitividade das empresas, ocasionando baixo desempenho socioeconômico.

Apesar da sua posição desfavorável, o Brasil tem um histórico que denota a tentativa de atenuar os problemas decorrentes da burocracia excessiva. Em dezembro de 2007, foi sancionada a Lei Federal nº 11.598, que estabeleceu diretrizes e procedimentos para a simplificação e integração do processo de registro e legalização de empresários e de pessoas jurídicas, além de criar a Rede Nacional para Simplificação do Registro e da Legalização de Empresas e Negócios – Redesim (Brasil, 2007).

Dentre as justificativas para a proposição dessa lei, encontram-se o excesso de burocracia e a falta de informação aos que se dispõem a iniciar uma empresa. O Projeto de Lei (PL) nº 5.288/2005, que deu origem à referida lei, tramitou na Câmara Federal após proposição do deputado federal Francisco Rodrigues, com a seguinte justificação:

É de há muito conhecida a exagerada burocratização do processo de abertura e fechamento de empresas em nosso País, problema que, ao invés de trazer segurança, acaba por emperrar as repartições públicas com demandas por certidões negativas, declarações de natureza diversa, desencontro de informações, falta de orientação aos empresários e cidadãos em geral. O presente projeto tem a dupla função de reduzir praticamente à metade os prazos para tramitação de processos nas juntas comerciais, bem como estabelecer as bases para um amplo programa de agilização e simplificação de procedimentos e a integração das ações dos órgãos e entidades públicas, entre outras providências, a nosso ver, salutares para a iniciativa privada e a sociedade brasileira (Brasil, 2005, p. 3).

Com o propósito de diminuir a burocracia sobre o processo de registro e legalização de empresários e pessoas jurídicas, a Lei nº 11.598/2007 instituiu mecanismos de simplificação, racionalização e uniformização pelos órgãos e

entidades que compõem a Redesim, de forma a possibilitar que a emissão de licenças e autorizações de funcionamento se deem após o início da operação do estabelecimento, avaliado o grau de risco da atividade.

O §1º do art. 2º da Lei nº 11.598/2007 dispõe que a Redesim será administrada pelo Comitê para Gestão da Redesim (CGSIM), presidido por representante indicado pelo ministro de Estado da Economia. O CGSIM é composto por representantes dos Ministérios da Economia, Justiça e Segurança Pública, Saúde, Meio Ambiente, do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), Secretaria Geral da Presidência da República, presidente de junta comercial indicado pela Federação Nacional das Juntas Comerciais, secretário de Fazenda Estadual ou Distrital indicado pelo Conselho Nacional de Política Fazendária do Ministério da Economia, representante dos municípios indicado pela Confederação Nacional de Municípios ou pela Frente Nacional de Prefeitos e secretário Municipal de Fazenda indicado pela Associação Brasileira das Secretarias de Finanças das Capitais (Brasil, 2007).

1.1 CBMMG: competências e a prevenção contra incêndio e pânico

As competências dos corpos de bombeiros estão delineadas no âmbito da segurança pública, no artigo 144 da Constituição Federal. O artigo destaca a atuação dos órgãos de segurança pública, incluindo os corpos de bombeiros militares, na preservação da ordem pública e incolumidade das pessoas e do patrimônio.

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:

[...]

V – polícias militares e corpos de bombeiros militares.

[...]

§ 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).

Outro aspecto é a competência dos corpos de bombeiros na execução de atividades de defesa civil, conforme previsto no § 5º do mesmo artigo.

A Constituição Estadual de Minas Gerais, em consonância com a Constituição

Federal, no artigo 142, destaca que os corpos de bombeiros devem atuar na prevenção e combate a incêndios, nas ações de busca e salvamento e na instituição de normas referentes à segurança das pessoas e bens contra catástrofes, bem como nas situações de defesa civil.

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).

As competências e a estrutura organizacional do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) são delineadas, em detalhes, em leis e normas específicas, de modo a garantir a eficácia de suas ações no território mineiro.

A Lei Ordinária nº 14.130, de 19 de dezembro de 2001, do Estado de Minas Gerais, desempenha um papel fundamental na segurança de edificações e espaços destinados a uso coletivo, estabelecendo regras e diretrizes específicas para a prevenção de incêndio e pânico. Além das diretrizes técnicas, a lei também define as competências do CBMMG na fiscalização e no estabelecimento de medidas preventivas.

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; (Minas Gerais, 2001, grifo nosso).

A lei ainda estipula sanções para aqueles que inobservarem suas disposições. O CBMMG é, portanto, a autoridade competente para emitir, validar, renovar ou cancelar documentos que atestam a conformidade das edificações com as normas de segurança contra incêndio e pânico.

Com o objetivo de fornecer diretrizes e parâmetros técnicos a serem

observados por profissionais, empresas e o público em geral, foram elaboradas pelo CBMMG Instruções Técnicas (ITs), que versam sobre diversos aspectos relacionados à segurança contra incêndio e pânico. Essas ITs tratam desde procedimentos administrativos para tramitação do Processo de Segurança contra Incêndio e Pânico (PSCIP), passando por fixação de condições necessárias para o projeto e instalação de medidas de segurança, até a adequação de medidas de segurança para edificações existentes e construídas.

1.2 Licenciamento e classificação de níveis de risco

A Lei nº 11.598/2007 atribuiu ao CGSIM competência para dispor sobre a classificação de risco das atividades, para fins de prevenção contra incêndio, pânico e emergências. O CGSIM dispôs sobre a classificação de risco por meio de resoluções, como pode ser observado no artigo 2º da Resolução nº 51/2019:

Art. 2º Para fins de padronização de redação, passam a ser denominados pelo CGSIM como:

I – nível de risco I – baixo risco, “baixo risco A”, risco leve, irrelevante ou inexistente: a classificação de atividades para os fins do art. 3º, § 1º, inciso II, da Lei nº 13.874, de 20 de setembro de 2019, cujo efeito específico e exclusivo é dispensar a necessidade de todos os atos públicos de liberação da atividade econômica para plena e contínua operação e funcionamento do estabelecimento;

II – nível de risco II – médio risco, “baixo risco B” ou risco moderado: a classificação de atividades cujo grau de risco não seja considerado alto e que não se enquadrem no conceito de nível de risco I, baixo risco, “baixo risco A”, risco leve, irrelevante ou inexistente, disposto no inciso I deste artigo, cujo efeito é permitir, automaticamente após o ato do registro, a emissão de licenças, alvarás e similares para início da operação do estabelecimento, conforme previsto no art. 6º-A, caput e § 6º, da Lei nº 11.598, de 3 dezembro de 2007; e

III – nível de risco III – alto risco: aquelas assim definidas por outras resoluções do CGSIM e pelos respectivos entes competentes, em atendimento aos requisitos de segurança sanitária, metrologia, controle ambiental e prevenção contra incêndios.

Para fins de prevenção contra incêndio e pânico, foram qualificadas no artigo 4º, da Resolução nº 51/2019, CGSIM, como nível de risco I, as atividades realizadas:

I – na residência do empreendedor, sem recepção de pessoas; ou

II – em edificações diversas da residência, se a ocupação da atividade tiver ao todo até 200 m² (duzentos metros quadrados) e for realizada:

a) em edificação que não tenha mais de 03 (três) pavimentos;

b) em locais de reunião de público com lotação até 100 (cem) pessoas;

c) em local sem subsolo com uso distinto de estacionamento;

d) sem possuir líquido inflamável ou combustível acima de 1000 L (mil litros); e

e) sem possuir gás liquefeito de petróleo (GLP) acima de 190 kg (cento e noventa quilogramas) (CGSIM, 2019).

No inciso II do artigo 5º da Resolução nº 58/2020, CGSIM, foram classificadas como atividade de nível de risco II:

II – a atividade econômica desenvolvida em edificações com área total construída acima de 200 m² (duzentos metros quadrados) e menor ou igual a 930 m² (novecentos e trinta metros quadrados), desde que atenda cumulativamente às seguintes condições: a) a edificação deve possuir até 3 pavimentos, desconsiderando-se o subsolo utilizado exclusivamente para estacionamento de veículos, sem abastecimento no local; b) se atividade destinada à reunião de público, possuir lotação máxima de 100 (cem) pessoas; c) possuir, no máximo, 190 Kg de gás liquefeito de petróleo – GLP; d) se atividade destinada a hotéis, pousadas e pensões, possuir, no máximo, 40 leitos; e) possuir, no máximo, 1.000 litros de líquidos combustíveis ou inflamáveis em recipientes ou tanques; f) não ser destinada a hospitais e locais cujos pacientes necessitam de cuidados especiais; g) não ser destinada a locais onde haja a predominância de idosos, crianças ou pessoas com dificuldades de locomoção, como asilos, pré-escola, creches, escolas maternas, jardins da infância e similares; h) não ser destinada à comercialização ou revenda de gás liquefeito de petróleo – GLP; i) não utilizar, armazenar ou comercializar quaisquer outros tipos de gases combustíveis em recipientes estacionários ou transportáveis; e j) não possuir produtos perigosos à saúde humana, ao meio ambiente ou ao patrimônio, tais como: explosivos, peróxidos orgânicos, substâncias oxidantes, substâncias tóxicas, substâncias radioativas, substâncias corrosivas e substâncias perigosas diversas (CGSIM, 2020).

O nível de risco III possui caráter residual, já que nele só se enquadram aqueles que não forem enquadrados no nível de risco I ou II, conforme art. 8º da Resolução nº 58/2000 – CGSIM.

Conforme a Resolução nº 51/2019, do CGSIM, as atividades classificadas no nível de risco III dependerão de vistoria prévia para início da operação do estabelecimento. As atividades de nível de risco I não necessitam de vistoria para seu funcionamento e as atividades de nível de risco II necessitam de vistoria posterior para o exercício contínuo e regular da atividade.

Em Minas Gerais, a legislação estadual contra incêndio e pânico foi editada no ano de 2001 – Lei nº 14.130/2001, após tramitação do PL nº 1613/2001 na Assembleia Legislativa mineira, impulsionado pela repercussão popular decorrente do incêndio na casa noturna “Canecão Mineiro”, ocorrido no mesmo ano. A lei foi regulamentada pelo Decreto nº 43.805, de 17 de maio de 2004, que posteriormente foi revogado pelo Decreto nº 47.998, de 1º de julho de 2020.

As ITs editadas pelo CBMMG contemplaram a classificação dos níveis de

risco e definições expostas nas resoluções do CGSIM, para edificações, espaço destinado ao uso coletivo, empresas e atividades, além dos respectivos procedimentos para licenciamento.

Os níveis de risco foram classificados em três categorias, conforme IT 01 – 9ª edição (Minas Gerais, 2022):

- nível de risco I – para os casos de risco leve, irrelevante ou inexistente;
- nível de risco II – para os casos de risco moderado;
- nível de risco III – para os casos de risco alto.

Quadro 1 – Classificação em nível de risco

Característica	Nível I	Nível II	Nível III
Edificação ou espaço destinado ao uso coletivo com área construída igual ou inferior a 200 m ²	X		
Edificação ou espaço destinado ao uso coletivo com área construída superior a 200 e igual ou inferior 930 m ²		X	
Edificação ou espaço destinado ao uso coletivo com área construída superior a 930 m ²			X
Edificação ou espaço destinado ao uso coletivo que compõem o Patrimônio Histórico Cultural			X
Edificação com mais de 03 (três) pavimentos ou altura superior a 12 m			X
Edificação ou espaço destinado ao uso coletivo com lotação superior a 100 (cem) pessoas			X
Edificação em que o subsolo possua qualquer atividade ou uso distinto de estacionamento			X
Armazenamento de líquido combustível ou inflamável, ainda que fracionado, em volume superior a 1000 L			X
Armazenamento de gás liquefeito de petróleo (GLP) em quantidade superior a 190 Kg			X
Empresa cuja atividade(s) econômica(s), principal ou secundária, conste na Tabela C.2			X

Fonte: adaptado da IT 01, 9ª edição (2023).

As edificações, espaços destinados ao uso coletivo e empresas classificadas como nível de risco I são dispensados de atos públicos de licenciamento, bem como de vistoria para o início das atividades. Já os classificados com o nível de risco II, são dispensados de vistoria prévia para o início das atividades e podem emitir certificado de licenciamento provisório, através de procedimento declaratório. Em ambos os casos devem instalar medidas preventivas obrigatórias constantes no item

D.3.1 da IT 01- 9ª edição (Minas Gerais, 2022):

D.3.1 São medidas de segurança obrigatórias para empresas, edificações ou espaços destinados ao uso coletivo de nível de risco I e II:

- a) Extintores;
- b) Iluminação de Emergência;
- c) Sinalização de Emergência;
- d) Saídas de Emergência.

Tanto a declaração de dispensa (nível de risco I), como o licenciamento provisório (nível de risco II) podem ser emitidos eletronicamente por meio da Redesim, não sendo necessário validar as informações pelo órgão licenciador para sua emissão (Minas Gerais, 2022).

Assim, não se sabe, de antemão, se as informações prestadas são verídicas e, portanto, se a classificação de risco é a adequada. Ademais, pode-se imaginar que, com a intenção de se abreviar e simplificar os procedimentos de abertura de empresas, tenha facilitado licenciamentos que não cumprem os requisitos legais.

1.3 Objetivos

Esta pesquisa procura responder a seguinte pergunta: os licenciamentos realizados via Redesim estão em conformidade com a legislação estadual de prevenção contra incêndio e pânico?

A resposta, caso positiva, evidencia a eficiência dos procedimentos declaratórios, via Redesim, na desburocratização, mantendo-se a segurança das edificações. Caso a resposta seja negativa, ficará evidenciado que os procedimentos declaratórios contribuem para uma falsa sensação de segurança e regularidade dos licenciamentos.

O objetivo geral deste trabalho é identificar se os licenciamentos realizados via Redesim estão em conformidade com a legislação estadual de prevenção contra incêndio e pânico. Tal objetivo se alinha ao Plano de Comando do CBMMG¹, conforme previsto no texto de sua 5ª edição:

Diante das diretrizes estratégicas do Governo de Minas Gerais e das atribuições do CBMMG, é fundamental que os processos de regularização de edificações e áreas de risco sejam cada vez mais transparentes e desburocratizados, propiciando tanto a segurança quanto a sensação de segurança à população mineira, através da otimização da estrutura do

¹ Plano de Comando é um documento estratégico que estabelece os objetivos institucionais.

SSCIP e com a ampliação do uso das tecnologias digitais (Minas Gerais, 2023, p. 80).

Os objetivos específicos são:

- a) identificar o percentual de edificações regulares dentre as licenciadas via Redesim e fiscalizadas durante a Operação Alerta Vermelho²;
- b) analisar se houve dispensas ou licenciamento provisório emitidos para edificações, espaços destinados ao uso coletivo ou empresas classificados como nível de risco III;
- c) identificar as irregularidades mais recorrentes dentre as edificações licenciadas e vistoriadas;
- d) identificar o percentual de edificações que se licenciaram de forma inadequada pela Redesim (risco III), mas que em vistoria estavam regulares.

2 METODOLOGIA

Para desenvolvimento do trabalho, foi empregada metodologia científica que combinou diferentes fontes de dados e informações para realizar uma análise abrangente e fundamentada. Tratou-se de uma pesquisa com enfoque quantitativo, não experimental, transversal descritiva.

Para Sampieri, Collado e Lucio (2013, p. 31), o que se pretende na pesquisa quantitativa é “generalizar os resultados encontrados em um grupo ou segmento (amostra) para uma coletividade maior (universo ou população). E também que os estudos realizados possam ser replicados”. Ressalta-se o valor da pesquisa quantitativa em produzir resultados que são, ao mesmo tempo, generalizáveis para uma população maior e verificáveis através da replicação.

A pesquisa não experimental é sistemática e empírica, e nela as variáveis independentes não são manipuladas porque já aconteceram. Já a pesquisa transversal descritiva consiste em posicionar em uma ou diversas variáveis um grupo de pessoas, outros seres vivos, objetos, situações, contextos, fenômenos, comunidades e, assim, proporcionar sua descrição (Sampieri; Collado; Lucio, 2013).

A pesquisa se baseou em dados secundários, sendo a fonte principal desses

² Força tarefa com o propósito de fiscalizar edificações quanto ao cumprimento das exigências das medidas de segurança contra incêndio e pânico, de modo a garantir a proteção das pessoas e prevenção de incêndios.
(bombeiros.mg.gov.br/corpo-de-bombeiros-realiza-vitorias-em-supermercados-em-todo-o-estado)

dados o Registro de Eventos de Defesa Social (REDS) e, de forma auxiliar, dados do Sistema de Informações do Serviço de Segurança Contra Incêndio e Pânico (Infoscip)³.

A estratégia delineada para obter informações, a fim de verificar as hipóteses aventadas, foi a tabulação de dados dos REDS decorrentes de fiscalizações realizadas durante as Operações Alerta Vermelho do CBMMG, que possuíam como alvo as edificações licenciadas via Redesim, no período compreendido entre o início das operações, no ano de 2017 e o ano de 2022. Para tanto, foram solicitadas à Diretoria de Atividades Técnicas (DAT) todas as datas em que a Operação Alerta Vermelho teve como alvo as edificações licenciadas através da Redesim até o ano de 2022. Foram informadas cinco datas: 27/06/2019; 12/03/2020; 26/02/2021; 22/10/2021 e 10/06/2022.

A partir das datas das operações, foi solicitado ao Centro Integrado de Informações de Segurança Pública (CINSP), um banco de dados contendo todos os REDS confeccionados nos citados dias de operação que atendessem o critério de natureza “P01001” (vistoria de fiscalização).

O banco de dados foi enviado pelo CINSP em forma de planilha, permitindo assim a sistematização, quantificação, agrupamento e categorização dos dados, o que viabilizou a análise quantitativa ao longo do período. Esse processo possibilitou identificar tendências e padrões, contribuindo para uma compreensão mais robusta do processo de licenciamento declaratório no CBMMG.

Após extração dos registros confeccionados fora das Operações Alerta Vermelho (DDU e outras fiscalizações por iniciativa), foram contabilizados o total de 7.578 REDS no banco de dados.

Ocorre que, as informações contidas nos diversos campos pré-definidos dos REDS, quando comparadas entre si, continham informações contraditórias. Como exemplo, o banco de dados do REDS foi filtrado pelo campo “classificação de risco”, em seguida foi selecionado o filtro “dispensada de Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB)”.

³ O Sistema de Informações do Serviço de Segurança Contra Incêndio e Pânico, foi desenvolvido pelo CBMMG, em parceria com a Companhia de Tecnologia da Informação do Estado de Minas Gerais (Prodemge) e com algumas Secretarias de Estado, como parte dos Projetos Estruturadores do Governo de Minas Gerais. Seu objetivo é simplificar as ações do Serviço de Segurança Contra Incêndio e Pânico, possibilitando a tramitação digital dos projetos e meios de coordenação e controle modernos. (<https://bombeiros.mg.gov.br/infoscip>).

O esperado é que o campo “área notificada” contivesse apenas áreas iguais ou inferiores a 200 m², conforme item 5.2.3 da IT 01, 9ª edição⁴ (Minas Gerais, 2022). Entretanto, constatou-se a existência de registros que continham área superior a 200 m² e que foram classificados como “dispensada de AVCB” no campo “classificação de risco”.

Assim como no exemplo, foram realizados filtros semelhantes para edificações classificadas com o nível de risco II e que deveriam possuir área superior a 200 m² e inferiores a 930 m². Contudo, foi constatada a existência de registros com área diversa desse intervalo.

Inferiu-se que, mesmo os registros que pareciam corretos, poderiam conter erros apenas detectáveis ao consultar o campo “histórico da ocorrência/atividade”. Diante da necessidade de consultar os históricos dos REDS, surgiram duas opções: pesquisa censitária ou uma amostra representativa.

Para Lakatos e Marconi (2003, p. 223), a pesquisa do tipo censitária é “aquela que abrange a totalidade dos componentes do universo”, entretanto tal pesquisa não foi realizada, dada as dificuldades próprias de se analisar todos os históricos dos registros selecionados. Optou-se então por escolher uma parte do universo, de tal forma que ela fosse a mais representativa possível do todo.

Para o cálculo da representatividade da amostra, utilizou-se fórmulas consolidadas por Stevenson (2001, p. 213). Para tanto, considerou-se o universo (N) de 7.578 REDS, utilizando cálculo com nível de confiança igual a 90% (Z=1,64) e margem de erro (E) tolerável de 5%. Não havendo estimativas, as variáveis P e Q receberam o valor de 0,5. Portanto, considerando os dados informados, o tamanho da amostra representativa para o universo de 7.578 REDS, deve ser de 260 REDS.

$$n = \frac{Z^2 \cdot P \cdot Q \cdot N}{((N-1) \cdot E^2) + (Z^2 \cdot P \cdot Q)}$$

⁴ As edificações, espaços destinados ao uso coletivo e empresas classificados como nível de risco I estão dispensados do licenciamento junto ao Serviço de Segurança Contra Incêndio e Pânico, sem prejuízo das obrigações de instalação de medidas preventivas previstas nesta IT.

Onde: $Z=1,64$ $P=0,5$ $Q=(1-P)=0,5$ $N=7.578$ $E=5\%$

$$n = \frac{1,64^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 7578}{((7578-1) \cdot 0,05^2) + (1,64^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5)} = 259,7 = 260$$

A seleção dos REDS se deu em observância à amostragem probabilística, definida por Lakatos e Marconi (2003, p. 224) como aquela que “baseia-se na escolha aleatória dos pesquisados, significando o aleatório que a seleção se faz de forma que cada membro da população tinha a mesma probabilidade de ser escolhido”. Para tanto, foi utilizado o banco de dados fornecido pelo CINSF sem aplicação de qualquer filtro, de forma que não houve uma filtragem ou classificação inicial que implicasse na sequência em que os REDS apresentaram-se dispostos. Em seguida, calculou-se a proporção entre o tamanho da população e o da amostra (7.578/260), resultando em 29. Assim, selecionou-se um REDS a cada intervalo determinado. Começou-se com o 29º REDS e, para os subsequentes, adicionou-se esse intervalo ao último selecionado.

Pôs-se a ler o campo “histórico da ocorrência/atividade” nos respectivos REDS, dos campos pré-definidos e Infoscip, o que possibilitou a identificação de padrões que foram sistematizados em 16 grupos, sendo eles:

Quadro 2 – Classificação do campo “histórico da ocorrência/atividade” dos REDS (continua)

	IRREGULAR	REGULAR
Menor ou igual a 200m²	Maior que 200m² e menor que 930m²	
Ausência de medidas	Risco II – medidas ausentes ou irregulares;	Dispensado
	Risco II – provisório vencido	Inócuo ou virtual (dom. fiscal)
	Risco II – com AVCB, porém com medidas irregulares	Risco II com AVCB
	Risco II – com AVCB vencido	Risco III com AVCB
	Risco II – sem AVCB ou provisório	Risco II com provisório válido

Quadro 2 – Classificação do campo “histórico da ocorrência/atividade” dos REDS

(conclusão)

	IRREGULAR	REGULAR
Menor ou igual a 200m ²	<p>Maior que 200m² e menor que 930m²</p> <p>Risco III – sem AVCB</p> <p>Risco III – com AVCB, porém com medidas irregulares</p> <p>Risco III – com AVCB, porém com mudança de leiaute</p> <p>Risco III – com AVCB vencido</p>	
Atividade empresarial encerrada		

Fonte: REDS/elaborado pelo autor (2023).

Para as definições e classificações realizadas nesta pesquisa, foram utilizadas as versões da IT 01 anteriores à atual⁵, já que todas as vistorias foram realizadas na vigência dessas edições anteriores da IT 01.

A partir da identificação de padrões, foi possível descrever as informações de forma organizada e concisa. Foram utilizados gráficos e tabelas para analisar os dados, conforme é visível em “Resultados”.

3 RESULTADOS

A Tabela 1 traz um panorama das edificações licenciadas via Redesim que foram objeto de fiscalização nas Operações Alerta Vermelho realizadas entre 2019 e 2022.

Tabela 1 – Situação dos licenciamentos via Redesim

(continua)

REGULARES	Quantitativo	%
Dispensados	74	28
Estabelecimento inócuo/virtual	26	10
Risco II – com AVCB	12	5
Risco III – com AVCB ²	12	5
Risco II – com provisório válido	4	2
Sub-total	128	49

⁵ IT 01, 10ª edição (Minas Gerais, 2023).

Tabela 1 – Situação dos licenciamentos via Redesim

(conclusão)

IRREGULARES	Quantitativo	%
Risco I e II – irregularidade nas medidas ¹	58	22
Risco II – sem AVCB, sem provisório ou provisório vencido	42	16
Risco II – com AVCB vencido	4	2
Risco III – irregularidade nas medidas ^{1;2}	2	1
Risco III – sem AVCB ²	20	8
Risco III – com AVCB vencido ²	3	1
Sub-total	129	50
ATIVIDADE EMPRESARIAL ENCERRADA	3	1
TOTAL	260	100

Fonte: REDS, elaborada pelo autor (2023).

¹ Edificações com AVCB ou licenciamento provisório válidos ou edificações dispensadas de licenciamento.

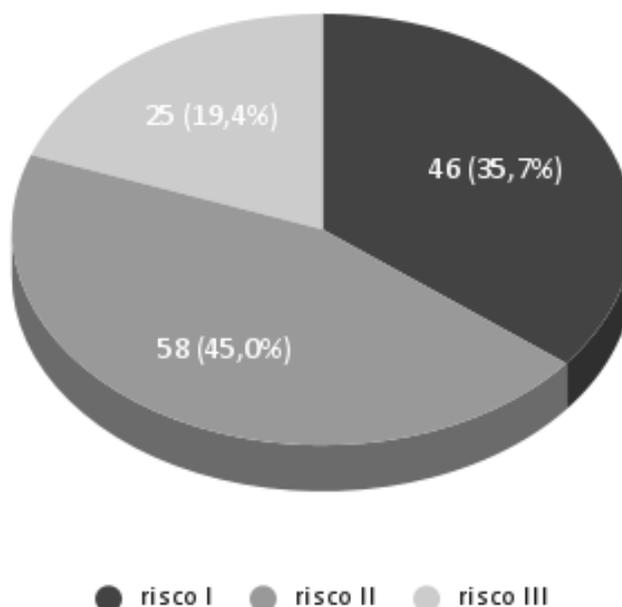
² Inserido na Redesim com nível de risco I ou II.

Chama a atenção que metade das edificações vistoriadas contrariava a legislação estadual contra incêndio e pânico, portanto, foram inseridas no grupo “irregulares”. As edificações desse grupo podem ser reunidas em dois outros: aquelas com irregularidades apenas nas medidas de segurança contra incêndio e pânico e as demais, com irregularidades no licenciamento (sem AVCB ou licenciamento provisório, AVCB ou licenciamento provisório vencidos).

O grupo “regulares” é composto por edificações dispensadas de licenciamento (aquelas com nível de risco I) e as edificações que possuem AVCB ou licenciamento provisório válidos. Compõem ainda esse grupamento os estabelecimentos inócuos ou virtuais, já que por suas características não são exigidas a instalação de medidas de segurança contra incêndio e pânico, tampouco a limitação de área.

Nesse ponto, cabe a ressalva de que, apesar de terem sido contabilizados dentre os regulares, isso não significa que a edificação que os abriga também estava em conformidade com as normas de segurança contra incêndio e pânico. Cabe, por essa razão, estudo específico com o fim de verificar a situação de tais edificações, o que não é o objetivo deste estudo.

Por fim, destacam-se os estabelecimentos que tiveram as atividades empresariais encerradas, compondo grupo diverso dos “regulares” e “irregulares”.

Gráfico 1 – Irregularidades por nível de risco

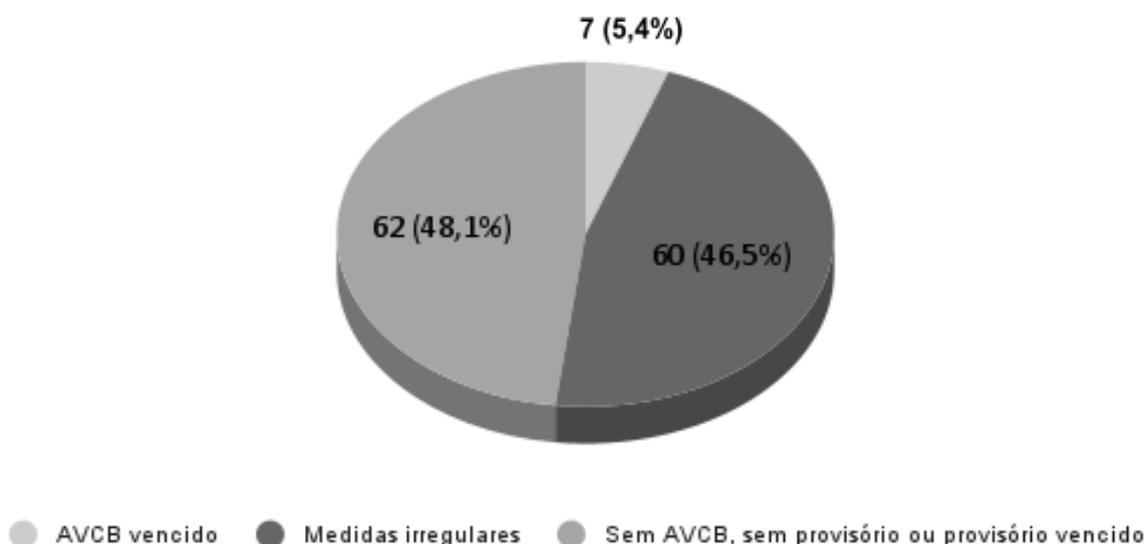
Fonte: REDS/elaborado pelo autor (2023).

O Gráfico 1 representa o número de edificações irregulares por nível de risco vistoriadas durante as Operações Alerta Vermelho no período abarcado pela pesquisa.

Destaca-se que o número de edificações irregulares classificadas com o nível de risco III corresponde a 19,4% de todas as edificações irregulares. Essas possuem risco alto e representam um desafio crítico à prevenção contra incêndio e pânico. Em vista disso, as medidas preventivas, em especial, a detecção e supressão de incêndios, além das rotas de fuga e treinamento adequado aos seus ocupantes requerem maior atenção. Por esse motivo a necessidade de submissão prévia do projeto contra incêndio e pânico à análise do CBMMG, bem como a necessidade de vistoria, a fim de certificar que a edificação possui as condições de segurança previstas na legislação antes de iniciar suas atividades.

O licenciamento de tais edificações via Redesim, contrariamente à previsão legal, é temerário e expõe seus ocupantes a riscos desnecessários, além de desinformar as autoridades públicas sobre a real situação de risco ali existente.

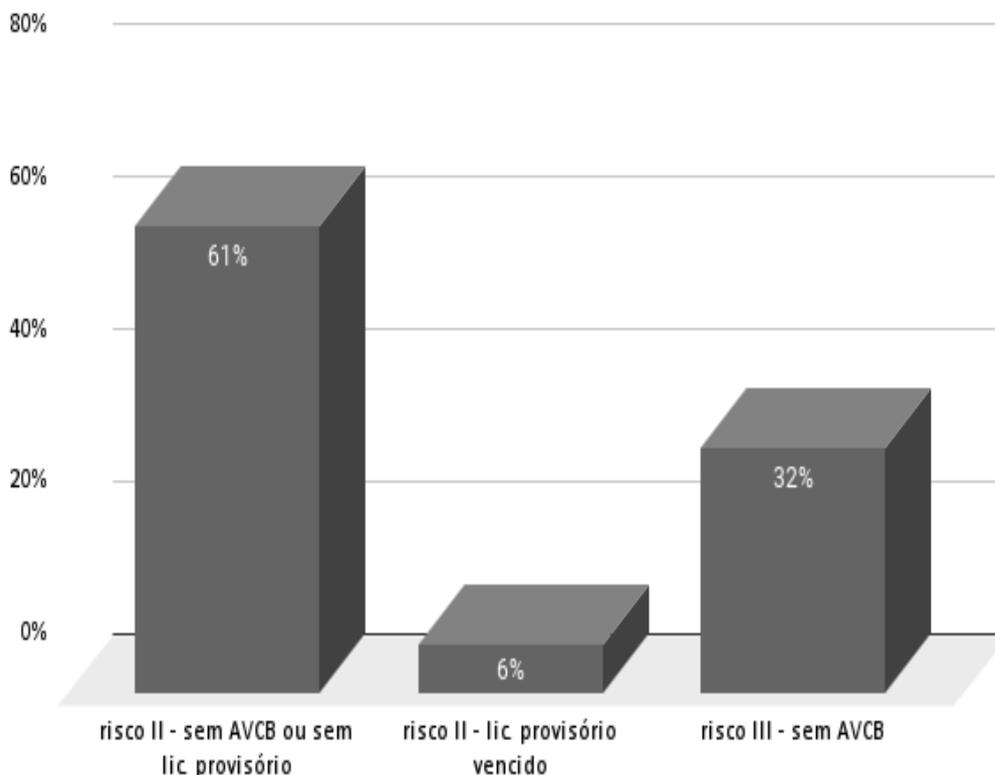
Gráfico 2 – Irregularidades mais prevalentes



Fonte: REDS, elaborado pelo autor (2023).

No Gráfico 2, estão representadas as irregularidades mais prevalentes dentre as edificações vistoriadas. A maior parcela das irregularidades se encontra no grupo “sem AVCB, sem provisório ou provisório vencido”. Destaca-se que, apesar desse grupo não possuir AVCB ou provisório válidos, todas as edificações se licenciaram via Redesim. A representação desse grupo está disposta no Gráfico 3.

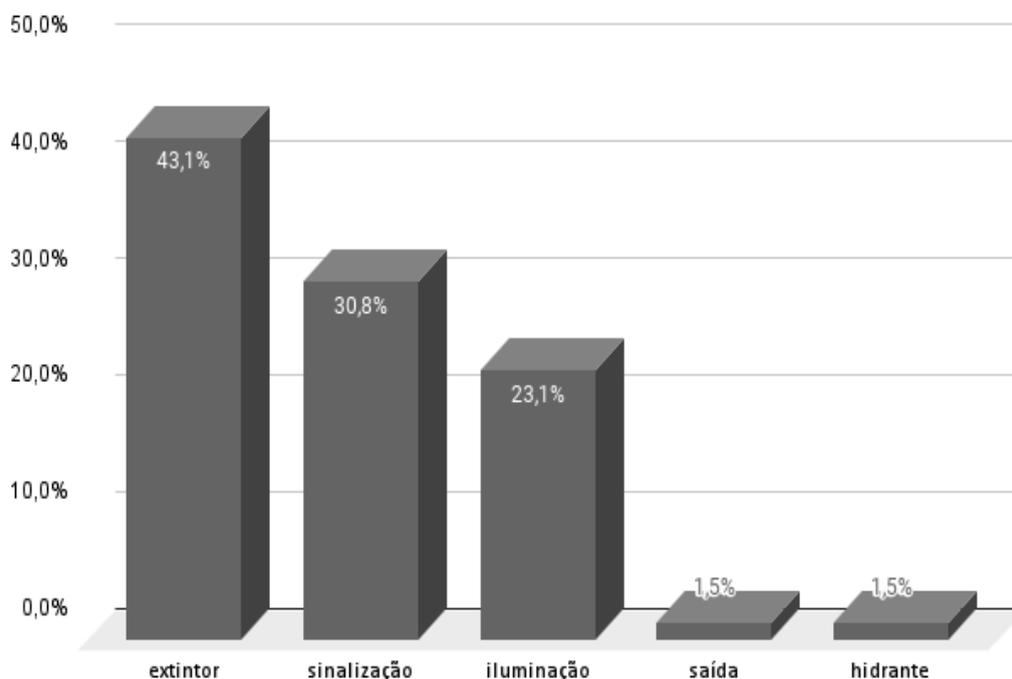
Gráfico 3 – Irregularidades no AVCB e no licenciamento provisório



Fonte: REDS, elaborado pelo autor (2023).

Depreende-se dos dados do Gráfico 3 que 93% das edificações desse grupo se licenciaram como dispensados de AVCB, posicionando-se em classificação de nível de risco inferior ao que de fato estavam. Isso implica medidas de segurança insuficientes, além da atuação deficitária no combate a chamas e socorro às vítimas quando da ocorrência de incêndio e/ou pânico.

As irregularidades contidas no grupo “medidas irregulares” compõem três subgrupos: edificações com medidas de segurança não instaladas; edificações com medidas de segurança que não funcionavam adequadamente e edificações em que as mudanças de leiaute implicaram alteração dos parâmetros das medidas de segurança. A representação das irregularidades em medidas de segurança estão dispostas no Gráfico 4.

Gráfico 4 – Prevalência de irregularidades em medidas de segurança contra incêndio e pânico

Fonte: REDS, elaborado pelo autor (2023).

O Gráfico 4 representa as irregularidades mais prevalentes entre as medidas de segurança contra incêndio e pânico. A medida “extintor” é a mais prevalente, seguida de sinalização e iluminação de emergência. Juntas representam 97% das irregularidades em medidas de segurança. As três medidas de segurança com maior prevalência entre as irregularidades compõem o rol das quatro medidas de segurança obrigatórias para empresas, edificações ou espaços destinados ao uso coletivo de nível de risco I e II.

A Ordem de Serviço (OS) nº 4/2019, do Estado Maior do CBMMG (EMBM), que padronizou os procedimentos adotados nas Operações Alerta Vermelho realizadas no ano de 2019, trouxe no item 5.3 as seguintes determinações:

5.3. Procedimento Operacional Padrão

5.3.1. As equipes de vistoria deverão atentar ao contido no Ofício Circular 235/2014 – Div. Pesquisa DAT que estabelece critérios e procedimentos durante as ações de fiscalização.

5.3.2. As equipes que realizarem vistorias nas edificações cadastradas na Redesim deverão, além do REDS, inserir “exigências” relatando as irregularidades no próprio sistema da Redesim (CBMMG, 2019, p. 2).

O Ofício Circular nº 235/2014, da DAT, estabeleceu procedimentos para as ações de fiscalização em edificações e áreas de risco que não possuísem “AVCB (ou equivalente) ou Certificado de Funcionamento”, nos seguintes termos:

- 1) As vistorias de fiscalização devem ser sucintas, não devendo ser citadas irregularidades quanto a medidas de segurança contra incêndio e pânico.
- 2) A notificação deverá citar como irregularidade apenas o fato da edificação não possuir documento que comprove regularidade junto ao Corpo de Bombeiros, não cumprindo ao disposto no art. 5º da Lei nº 14.130/2001 (CBMMG, 2014, p. 1).

Em resumo, os vistoriadores deveriam se limitar a citar a ausência de documento que comprovasse a regularidade junto ao CBMMG, desobrigando-se de citar outras irregularidades quando as edificações ou áreas de risco vistoriadas não possuísem AVCB/Certificado de funcionamento.

De forma complementar, a OS nº 04/2019 – EMBM determinou que as irregularidades encontradas em tais edificações deveriam ser inseridas no campo “exigências” na Redesim.

Após as vistorias nas edificações e áreas de risco, se os vistoriadores identificassem a ausência de documento comprobatório de regularidade, eles listariam as irregularidades para inclusão na Redesim, conforme orientado pelo EMBM. No entanto, de acordo com o ofício da DAT, essas irregularidades não deveriam ser inseridas no REDS.

Ambas instruções eram compatíveis. A análise dos relatos nos REDS mostrou que os registros, além de apontar a falta de um documento de regularidade junto ao CBMMG, também mencionava outras irregularidades. Isso incluía ausência ou falha em medidas de segurança, divergência na classificação de risco em relação à autodeclaração, entre outros.

Portanto, as orientações da OS nº 04/19, do EMBM, e do Ofício nº 235/2014, da DAT, não limitaram a classificação adotada nesta pesquisa.

A fim de se evitar imprecisões metodológicas, não foram computadas as irregularidades nas medidas de segurança classificadas como “ausência de AVCB ou ausência de licenciamento provisório”. Dessa forma, apenas as edificações regulares quanto ao licenciamento, tiveram computadas como irregularidades as medidas de segurança.

4 DISCUSSÃO

O objetivo geral desta pesquisa foi atingido, já que foi possível identificar que a maioria dos licenciamentos não estava em conformidade com a legislação estadual de prevenção contra incêndio e pânico. A falsa sensação de segurança transmitida por edificações previamente licenciadas como regulares, que posteriormente se revelam irregulares, é um ponto preocupante para o Serviço de Segurança Contra Incêndio e Pânico (SSCIP) do CBMMG. Com frequência, os ocupantes não possuem informações sobre a real segurança da edificação.

Assim como o objetivo geral, os objetivos específicos também foram alcançados, conforme considerações seguintes:

a) Identificar o percentual de edificações regulares dentre as licenciadas via Redesim e fiscalizadas durante Operação Alerta Vermelho.

Constatou-se que 50% das vistorias realizadas indicaram irregularidades que contrariavam as normas de segurança contra incêndio e pânico, 49% estavam regulares e, em 1% dos casos vistoriados, a atividade empresária havia sido encerrada.

b) Analisar se houve dispensas ou licenciamento provisório emitidos para edificações, espaços destinados ao uso coletivo ou empresas classificados com o nível de risco III.

Das 260 edificações fiscalizadas, 37 edificações (14%) possuíam nível de risco III, entretanto haviam se licenciado, via Redesim, como se possuíssem nível de risco I ou II.

c) Identificar as irregularidades mais recorrentes dentre as edificações licenciadas e vistoriadas.

As irregularidades mais recorrentes somam 48% do universo estudado e correspondem às edificações que não possuíam o AVCB ou o certificado de licenciamento provisório ou, ainda, aquelas que possuíam o certificado de licenciamento provisório, porém estava vencido.

d) Identificar o percentual de edificações que se licenciaram de forma inadequada pela Redesim (risco III), mas que em vistoria estavam regulares.

Da amostra selecionada (260), 14% foram classificados com o nível de risco III, um terço dessas edificações estavam regulares, o que corresponde a 5% do total

de vistorias realizadas.

A omissão ou o fornecimento errôneo de informações vitais no processo de licenciamento representa um risco substancial tanto para as pessoas quanto para as próprias estruturas. A classificação correta do nível de risco é fundamental para determinar as medidas de segurança necessárias. É preocupante observar que algumas empresas que deveriam ser classificadas no nível III de risco (risco alto), optaram por se declarar no nível de risco I (risco leve, irrelevante ou inexistente). Essa prática não apenas viola as normas legais, como também compromete a segurança de pessoas que utilizam esses locais, os quais não dispõem de meios que garantam a segurança dos seus ocupantes, além de desinformar o CBMMG quanto aos perigos que, de fato, a população daquela edificação está submetida.

A elaboração desta pesquisa permitiu a análise aprofundada sobre os procedimentos de licenciamentos declaratórios, porém, algumas limitações foram identificadas. Uma dessas diz respeito à precisão do texto dos REDS, o que por vezes, dificultou a extração de informações para a análise.

Outra limitação foi a desatualização do REDS quanto ao campo “classificação de risco”. O campo está adequado apenas à operação realizada no ano de 2019, estando desatualizado para as subsequentes. Os dados desse campo são essenciais para classificação das edificações, já que a pesquisa possui como foco atividades com nível de risco I e II. Para atenuar a desatualização do campo, foram utilizados os dados da área, itens de irregularidade, área notificada e histórico da ocorrência/atividade.

É importante considerar que a complexidade e a dinâmica do tema sugerem a necessidade de futuras investigações, a fim de ampliar o entendimento sobre a segurança nas edificações. Portanto, como sugestão para trabalhos futuros, recomenda-se:

- a) buscar soluções para as citadas limitações;
- b) explorar mais profundamente as implicações das mudanças recentes na legislação – 10ª edição da IT 01 (Minas Gerais, 2023), que instituiu o Procedimento Técnico Declaratório (PTD); e
- c) realizar estudos para verificar se há relação entre os atendimentos do CBMMG em ocorrências envolvendo incêndio e pânico e os licenciamentos realizados via Redesim.

É imperativo reconhecer que a segurança de tais edificações é responsabilidade compartilhada que abrange tanto o setor público quanto o privado. Portanto, as informações desta pesquisa servem como ponto de partida para ações que podem acarretar melhorias na segurança. Nesse contexto, apresentamos algumas sugestões para se aprimorar a prevenção contra incêndio e pânico:

a) intensificar verificações, através de vistorias e auditorias na Redesim, com foco em edificações com possível nível de risco III, em razão de possuírem maior risco de incêndio e pânico;

b) implementar campanhas educativas, visando aprimorar a segurança e garantir a integridade das pessoas e das edificações, destacando os riscos associados à não conformidade;

c) treinamento aos militares do CBMMG a fim de melhorar a redação dos REDS, de forma a inserir no histórico as informações necessárias, além de preencher com maior precisão os campos predefinidos;

d) atualização dos campos do REDS, de forma a propiciar que as informações sejam utilizadas em pesquisas que auxiliem o desenvolvimento da instituição; e

e) utilização de ferramentas digitais como formulários on-line para coleta de dados e informações para fins estatísticos, quando tais dados não estiverem disponíveis para a administração nos sistemas oficiais de registro (REDS/Infoscip).

Ressalta-se que as sugestões “c” e “d” são necessárias, entretanto requer investimento e tempo razoável para que os resultados sejam percebidos. Já as ferramentas on-line, possibilitam agilizar o processo de obtenção de dados, bem como permitem a análise mais rápida e integrada, otimizando recursos e contribuindo para a modernização da gestão de informações da corporação.

Por fim, o CBMMG desempenha um papel importante na garantia da segurança das edificações e na proteção das vidas que nelas habitam ou trabalham. Nesse sentido, a instituição tem adotado as inovações trazidas pela Lei nº 11.598/2007 e Lei nº 13.874/2019, que visam flexibilizar e acelerar os licenciamentos.

As inovações introduzidas devem equilibrar segurança e eficiência, representando um importante avanço na promoção de um ambiente mais seguro e favorável aos empreendimentos. No entanto, é fundamental destacar que a agilidade nunca deve comprometer a segurança. Portanto, a revisão e adaptação dos

procedimentos são essenciais para garantir que a modernização não prejudique o principal objetivo: a preservação da vida e do patrimônio.

REFERÊNCIAS

BANCO MUNDIAL. **Doing Business Subnacional Brasil 2021**. Washington, DC, 2021. Licença: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO. Disponível em: <https://portugues.doingbusiness.org/pt/reports/subnational-reports/brazil>. Acesso em: 10 jun. 2023.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 2016. Disponível em: <https://normas.leg.br/?urn=urn:lex:br:federal:constituicao:1988-10-05;1988>. Acesso em: 20 jul. 2023.

BRASIL. **Lei nº 11.598, de 03 de dezembro de 2007**. Estabelece diretrizes e procedimentos para a simplificação e integração do processo de registro e legalização de empresários e de pessoas jurídicas. Brasília, 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/lei/l11598.htm. Acesso em: 23 jul. 2023.

BRASIL. Projeto de Lei nº 5.288, de 20 de maio de 2005. Dispõe Sobre a Desburocratização, Agilização e Simplificação dos Processos de Abertura e Fechamento de Sociedades Empresárias. **Diário da Câmara dos Deputados**: Brasília, DF, ano LX, nº 084. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=308311&filenome=PL%205288/2005. Acesso em: 23 jul. 2023.

BRASIL. **Lei nº 13.874, de 20 de setembro de 2019**. Institui a Declaração de Direitos de Liberdade Econômica. Brasília, 2019. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/lei/L13874.htm. Acesso em: 9 jun. 2023.

COMITÊ PARA GESTÃO DA REDE NACIONAL PARA A SIMPLIFICAÇÃO DO REGISTRO E DA LEGALIZAÇÃO DE EMPRESAS E NEGÓCIOS – CGSIM. **Resolução nº 51/2019**. Definição de baixo risco para os fins da Medida Provisória nº 881. Brasília DF, 11 de jun. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/drei/cgsim/arquivos/Resolucao51alteradapela68.pdf>. Acesso em: 7 jun. 2023.

COMITÊ PARA GESTÃO DA REDE NACIONAL PARA A SIMPLIFICAÇÃO DO REGISTRO E DA LEGALIZAÇÃO DE EMPRESAS E NEGÓCIOS – CGSIM. **Resolução nº 58/2020**. Dispõe sobre a classificação de risco das atividades econômicas para fins de prevenção contra incêndio, pânico e emergências e as diretrizes gerais para o licenciamento pelos Corpos de Bombeiros Militares dos Estados e do Distrito Federal. Brasília DF, 12 de ago. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/drei/cgsim/arquivos/Resolucao58de2020.pdf>. Acesso em: 7 jun. 2023.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS. **Ofício Circular nº 235/2014** – Div. Pesquisa DAT. Estabelece critérios e procedimentos durante as ações de fiscalização. Diretoria de Atividades Técnicas, Belo Horizonte, junho de 2014.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS. **Ordem de Serviço nº 04, de 4 de janeiro de 2019** – SEI 1400.01.0000561/2019-75. Padroniza os procedimentos a serem adotados em virtude da operação Alerta Vermelho 2019. Comando Geral, Belo Horizonte, janeiro. 2019.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MINAS GERAIS. Constituição (1989). **Constituição do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais, 1989. 423 p.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Plano de Comando 2015/2026**. 5 ed. Belo Horizonte: CBMMG, 2023. 88p.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Portaria nº 69, de 25 de agosto de 2022**. Aprova a 9ª edição da Instrução Técnica Nº 01 – Procedimentos Administrativos. Diário Oficial do Estado de Minas Gerais, nº 184, ano 130, p. 5.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais/SEBRAE Minas. **Licenciamento de Empresas junto ao Corpo de Bombeiros**. Belo Horizonte: SEBRAE Minas, 2017.

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: 21 jul. 2023.

MINAS GERAIS. **Decreto nº 44.746, de 29 de fevereiro de 2008**. 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, [2008]. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/atividade-parlamentar/leis/legislacao-mineira/lei/min/?tipo=Dec&num=44746&ano=2008&comp=&cons=0>. Acesso em: 20 jul. 2023.

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, 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: 3 ago. 2023.

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: 20 jul. 2023.

MINAS GERAIS. Projeto de Lei nº 1.316, de 29 de junho de 2001. Dispõe sobre a Prevenção Contra Incêndio e Pânico no Estado de Minas Gerais. **Diário do Legislativo**: MG, 2001. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/atividade-parlamentar/projetos-de-lei/projeto/?tipo=PL&num=1613&ano=2001>. Acesso em: 13 mai. 2023.

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, Maria del Pilar Baptista. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2013.

STEVENSON, Willian J. **Estatística Aplicada à Administração**. São Paulo: Harbra, 2001. 213 p.

ARTIGO ORIGINAL

ESTUDO DA DEMANDA REPRIMIDA COMO SUBSÍDIO PARA O GERENCIAMENTO DOS RECURSOS OPERACIONAIS

Daniela Cerqueira de Oliveira Sardinha¹, Moisés Magalhães de Sousa²

1. Daniela Cerqueira de Oliveira Sardinha – daniela.sardinha@bombeiros.mg.gov.br

2. Moisés Magalhães de Sousa – moises.sousa@bombeiros.mg.gov.br

Recebido em: 15/11/2023. **Aprovado em:** 14/03/2024. **Publicado em:** 17/05/2024.

RESUMO

O Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) possui como um de seus objetivos estratégicos conquistar a excelência no atendimento, desafio que possui estreita relação com a eficiência na gestão do bem público, com foco no cidadão. Para alcançar esse resultado, a instituição tem adotado indicadores de desempenho, os quais incluem variáveis como ocorrências atendidas, estrutura logística, população, focos de calor, dentre outros. Atualmente, a corporação busca o monitoramento e o controle da demanda reprimida, termo que, no presente trabalho, se refere às ocorrências de competência do CBMMG não atendidas. O objetivo do estudo foi conhecer a demanda reprimida, como fonte de informações importantes para os gestores operacionais, permitindo uma gestão eficiente, direcionada às necessidades da comunidade. O método utilizado foi a análise estatística descritiva e inferencial com base nos dados de registros de chamadas. Os resultados encontrados comprovaram que a demanda reprimida permite conhecer as reais necessidades do cidadão, possibilitando maior assertividade nos investimentos e alocação dos recursos humanos e materiais, bem como aumento do potencial de atendimento operacional.

Palavras-chave: demanda reprimida; eficiência; administração pública; bombeiro militar.

STUDY OF UNMET DEMAND AS A SUBSIDY FOR MANAGING OPERATIONAL RESOURCES

ABSTRACT

Minas Gerais Fire Department (CBMMG) has as one of its strategic objectives to achieve excellence in service, a challenge that is closely related to efficiency in the management of public assets, with a focus on citizens. To achieve this result, the institution has adopted performance indicators, which include variables such as incidents attended to, logistical structure, population, hot spots, among others. Currently, the institution seeks to monitor and control "unmet demand", a term that, in the present work, refers to incidents within the Fire Department's jurisdiction that were not attended to. The objective of the study was to understand "unmet demand", as a source of important information for operational managers, which would allow efficient management, focusing on the needs of citizens. The method used was descriptive and inferential statistical analysis based on data from call records. The results proved that unmet demand makes it possible to understand the real needs of citizens, greater assertiveness in investments and allocation of human and material resources and allows for an increase in operational service potential. It was proven that pent-up demand constitutes an important source of information for operational managers.

Keywords: unmet demand; efficiency; public administration; military firefighter.

1 INTRODUÇÃO

Os corpos de bombeiros militares, na condição de órgãos de segurança pública, atuam na esfera estadual como garantidores do direito à segurança, de forma gratuita, igualitária e de qualidade a todo cidadão. Mais especificamente, o Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) possui como missão constitucional 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 (Minas Gerais, 1989).

Por meio da Emenda à Constituição Estadual nº 39, de 2 de junho de 1999, que desvinculou o CBMMG da Polícia Militar de Minas Gerais (PMMG), o CBMMG tornou-se órgão autônomo, pertencente à administração direta, com estrutura orgânica estabelecida pela Lei nº 23.304, de 30 de maio de 2019, e subordinação direta ao governador do estado (Minas Gerais, 1999, 2019).

A missão do CBMMG possui dimensão tal e relevância, que impõe aos seus gestores a incessante busca pela excelência nos serviços que oferecem à sociedade. Com o intuito de “salvar e valorizar vidas, de modo a inspirar pessoas e levar esperança” (Minas Gerais, 2021, p. 20), a corporação possui uma grande responsabilidade no direito à saúde, uma vez que o mais importante bem a ser protegido é a vida. No mesmo sentido, Silva e Vicente (2019) afirmam que a gestão por propósito objetiva inspirar a excelência na gestão pública, pois almeja o atendimento e a prestação de serviço excepcional ao seu público-alvo, trazendo o usuário para o centro do processo. O cidadão mineiro é o usuário dos serviços do CBMMG, o qual conta, principalmente, com o atendimento de urgência e emergência, um serviço essencial, acessível e ininterrupto.

Para a sociedade, o que interessa é dispor de serviços de qualidade com custos justos. Diante disso, surge a necessidade de avaliar os resultados alcançados pela gestão pública. A avaliação de resultados envolve a elaboração de indicadores de produtividade, concomitante à transformação dos processos como

agente propulsor de geração de eficiência no uso de recursos públicos (Serrano *et al.*, 2022).

Na busca por melhor atender o cidadão, muitos trabalhos têm discutido os critérios adequados para tomada de decisão quanto à instalação de frações no CBMMG, nos 764 municípios mineiros que ainda não possuem uma unidade bombeiro militar. A investigação de tais parâmetros reside na necessidade de elaborar um plano de expansão sustentável e efetivo (Minas Gerais, 2023). Observa-se que as variáveis adotadas pela corporação para instalação de novas frações e distribuição de recursos operacionais, sendo elas: população, IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), focos de calor, distância da fração BM mais próxima (Sousa, 2022), não contemplam a demanda reprimida, por dificuldade de mensuração, além de possuírem foco na instalação de novas frações, o que não inclui os municípios que já possuem unidades BM.

Em concordância com Vidal (2006), não se encontra na literatura um conceito teórico fechado que define demanda reprimida, no entanto, é consensual que o termo seja utilizado para se referir a uma procura ou necessidade não atendida, assim como para um atendimento incompleto. No CBMMG, o termo demanda reprimida é utilizado na Instrução Técnica 01 (Minas Gerais, 2002), referindo-se à “ocorrência que não foi atendida durante um plantão de 24 horas e foi encaminhada para o plantão posterior”. Já o Plano de Comando, 5ª Edição (Minas Gerais, 2023, p. 34), refere-se à “demanda represada de atendimentos”.

Importa deixar claro que o presente trabalho trata por demanda reprimida a procura ou a necessidade do cidadão, relativa às ocorrências de pronta-resposta, não atendidas por indisponibilidade de recursos humanos ou logísticos, independentemente de haver sido repassada para o plantão posterior. Além disso, é importante deixar claro, que o atendimento incompleto também será considerado uma demanda reprimida, como nos casos em que houve o deslocamento da viatura, mas o atendimento da necessidade solicitada não foi realizado pela guarnição bombeiro militar.

Apesar do CBMMG ser uma instituição relativamente nova em termos de autonomia administrativa, ao longo de sua história, procurou expandir-se e

modernizar-se, elevando a qualidade dos serviços prestados à sociedade mineira (Sousa, 2022).

O comprometimento com os gastos, assim como a gestão com foco no usuário, fica evidente nas formas de controle estabelecidas pela corporação BM. Nessa perspectiva, Giacomoni (2012) destaca que a administração pública possui como dever prestar a devida atenção às aquisições públicas, uma vez que um governo deve realizar mais do que adquire, e o que adquire deve ser restrito aos meios necessários para o cumprimento de suas funções.

Nesse cenário da nova administração pública, uma boa prática de gestão é definida pela adequação dos recursos financeiros, humanos e materiais para o atendimento dos objetivos pretendidos pelas políticas públicas. Dessa forma, foi necessário aliar o critério da eficiência a outros princípios como a descentralização, a gestão por resultados e a flexibilização (Oliveira; Paula, 2017).

No caso do CBMMG, os gastos realizados devem resultar na prestação de serviços à sociedade e, ao investir em recursos humanos e viaturas operacionais, o emprego de tais recursos deve alcançar o máximo aproveitamento.

O Plano de Comando (Minas Gerais, 2023) destaca que entre as várias razões da relevância da adoção de metodologias como o Orçamento Base Zero (OBZ), a ferramenta permite a análise e o controle dos custos relacionados às atividades operacionais e administrativas, e a melhoria da eficiência, ao identificar oportunidades de aprimoramento operacional e a otimização de processos.

Segundo Silva e Vicente (2019), o Governo de Minas Gerais, ao implementar ferramentas como o OBZ, em 2019, no CBMMG e em toda a administração executiva, procurou alocar recursos de forma racional, minimizando custos e despesas desnecessárias, aprimorando a destinação de recursos e aumentando a qualidade do gasto público.

A modernização da administração pública não ficou restrita à esfera estadual. O governo federal implementou projetos, por meio dos Gabinetes de Gestão Integrada, em todo o Brasil, rompendo velhos paradigmas e modificando a forma de lidar com os mais diversos problemas de segurança pública (Braga Junior; Cipriano, 2009).

A gestão correta dos recursos públicos contribui, dessa forma, para a redução de desperdícios e permite a adequada condução da política fiscal. Considerando que o cenário é de escassez, tais medidas são ainda mais importantes para a administração pública (Serrano *et al.*, 2022).

Quanto ao CBMMG, Sousa (2022) afirma que atualmente a expansão institucional tem sido prioridade para a corporação, contudo, a escassez de efetivo não permite cobrir todas as lacunas no Estado de Minas Gerais. O autor ainda destaca que existe uma necessidade iminente de que a instituição cumpra os princípios constitucionais apresentados no artigo nº 37 da Constituição Federal, dentre os quais, destaca-se o da eficiência e a necessidade do interesse público satisfazer plenamente a demanda social.

O citado art. 37 da Constituição Brasileira (1988), alterado pela Emenda Constitucional nº 19, de 1998, assegura ao cidadão o direito à participação na administração pública, como se vê no § 3º, inciso I da norma:

§ 3º A lei disciplinará as formas de participação do usuário na administração pública direta e indireta, regulando especialmente:

I - as reclamações relativas à prestação dos serviços públicos em geral, asseguradas a manutenção de serviços de atendimento ao usuário e a avaliação periódica, externa e interna, da qualidade dos serviços; (Brasil, 1998).

Ante o exposto, verifica-se que o cidadão brasileiro possui o direito de participar e exigir dos órgãos públicos a qualidade dos serviços prestados. O foco retorna, portanto, à missão institucional do CBMMG, que para o seu devido cumprimento, traçou um plano estratégico, em 2015, que estabelece os objetivos estratégicos dentre os quais se destaca o Objetivo 1: “Buscar a excelência no atendimento” e o Eixo Suporte 1: “Excelência no atendimento”. Percebe-se que o citado objetivo corrobora o esforço institucional em alcançar a excelência na prestação de seus serviços (Minas Gerais, 2023, p.58).

O Objetivo Estratégico 1 é mensurado por meio do IEEA (índice de estruturação para excelência no atendimento), que é composto pelos subíndices de capilarização, logística e efetivo. No entanto, o IEEA se restringe à medição de variáveis estruturais do CBMMG, relacionadas à excelência no atendimento ao cidadão. Apesar de não haver dúvidas de que a estrutura aferida pelo índice é imprescindível para um atendimento de qualidade, além do fato que monitorar e

controlar essas variáveis, por si, já constitui um avanço no amadurecimento da gestão institucional; não há como negar que o conceito de excelência no atendimento possui um espectro muito mais amplo que estrutural e conecta-se estreitamente com a eficiência. À vista disso, o Plano de Comando (Minas Gerais, 2023) acrescenta que a busca pela excelência no atendimento está diretamente relacionada à educação continuada, capacitação, e melhoria dos procedimentos e técnicas empregados nos serviços prestados à população.

Diante do exposto, torna-se necessário refletir se um cidadão foi atendido com excelência quando recorreu ao serviço do CBMMG e a viatura não compareceu? Ou até mesmo, se compareceu, mas intempestivamente? Decerto que não. Portanto, o número de ocorrências atendidas não reflete com fidelidade a boa gestão dos recursos operacionais.

É notável que a corporação já possui consciência disso, e já demonstrou iniciativa em monitorar e controlar a demanda reprimida. De acordo com a 5ª edição do Plano de Comando (Minas Gerais, 2023), há a previsão do IAPRD – Índice de ações preventivas e resposta a desastres com tempo-resposta, o qual fará parte dos indicadores de atendimentos de pronta resposta, risco de desastres e tempo-resposta. Finalmente o indicador da demanda reprimida está no rol de resultados a serem monitorados. No entanto, os indicadores de demanda reprimida e do tempo-resposta estão assinalados como pendentes de consolidação de dados, sobre os quais o documento aponta que os indicadores carecem de estruturação tecnológica para sua estruturação.

Sob esse ponto de vista, os achados de Casarim (2015) apontam que a instalação de frações do CBMMG em municípios sem unidades e a urbanização estão associadas ao aumento da demanda por atendimento. Percebe-se então que os residentes passam a contar com o CBMMG, uma demanda real, diferente do mero levantamento do número de ocorrências atendidas. Contudo, não é possível medir a demanda potencial dos municípios que não possuem fração BM, que poderia ser considerada parte da demanda reprimida.

Em adição, o aumento da demanda pelos serviços de urgência e emergência decorre do aumento da população, mas também pelo desenvolvimento de infraestrutura que comporte o número de cidadãos e o fluxo de atividades comerciais

e industriais. Entretanto, na maioria das vezes, a ocupação urbana acontece de forma não planejada e desordenada, não se adequando à geomorfologia do terreno. Tal situação contribui para o aumento da vulnerabilidade e, conseqüentemente, o aumento da exposição ao risco (Parizzi, 2014).

Confalonieri (2015) explica que a vulnerabilidade é o resultado da associação de fatores individuais e coletivos, objetivos e subjetivos, estruturais e funcionais; há fatores como renda, cultura, educação e poder político; e determinantes socioambientais. Seu estudo é de fundamental importância para a orientação de ações preventivas.

Levando-se em consideração que o propósito do CBMMG é salvar vidas, a exposição ao risco deve ser um dos fatores de grande peso nas decisões relativas aos investimentos de recursos operacionais. Para tal, foi desenvolvido o AHP (Analytic Hierarchy Process) que é uma ferramenta utilizada pela instituição para ordenar os municípios que possuem maior vulnerabilidade e, portanto, mais urgência na instalação de unidades BM (Sousa, 2022).

Verifica-se que, até o presente momento, houve uma forte tendência do CBMMG em investir na abertura de mais e mais frações, o cenário ideal, não fosse o contexto de escassez de recursos financeiros e humanos. Observa-se iniciativas institucionais com o objetivo de potencializar o atendimento ao cidadão, por meio do melhor aproveitamento dos recursos existentes, como a abertura de brigadas municipais.

Faz-se necessário direcionar os holofotes para a demanda não atendida, assim como para os motivos pelos quais parte das demandas que entram pelos canais de atendimento do CBMMG não completam o ciclo de atendimento. Partindo do pressuposto que vários fatores podem levar ao não atendimento do cidadão, o enfoque será na demanda de ocorrências não atendidas por falta de disponibilidade ou dificuldades de acesso aos recursos operacionais nas localidades onde existem tais recursos.

Pondera-se sobre quais as variáveis que são tangíveis ao CBMMG interferir direta ou indiretamente, para diminuir o risco de morte e, por consequência, aumentar as chances de sobrevivência dos cidadãos atendidos. Entre as possíveis

variáveis, uma se destaca e já é consenso na literatura da saúde: o tempo-resposta, ou seja, o tempo que a vítima acidentada leva para ter a primeira intervenção do sistema de saúde. Nesse caso, a intervenção dos corpos de bombeiros, por meio do salvamento e atendimento pré-hospitalar, ocorre desde a retirada da vítima da situação de perigo, nos primeiros socorros, até a entrega dela à unidade de saúde.

Dessa forma, a disseminada doutrina da “hora de ouro”, baseada no período máximo que os órgãos do corpo humano suportam até o primeiro atendimento, constitui alicerce suficiente para justificar o direcionamento dos esforços institucionais para a manutenção do tempo-resposta, de modo que o cidadão tenha o efetivo acesso aos serviços prestados pelo CBMMG (Almeida *et al.*, 2020).

As unidades operacionais do CBMMG são: Posto Avançado de Bombeiros Militar (PA), Pelotão de Bombeiros Militar (PEL), Companhia de Bombeiros Militar (CIA), Companhia Independente de Bombeiros Militar (CIA IND) e Batalhão de Bombeiros Militar (BBM). A Diretriz n° 3 regula a estrutura das unidades operacionais existentes no CBMMG, e define como ocorrências típicas de bombeiro aquelas demandadas pela população, via 193, ou por outros órgãos ou diretamente nas unidades BM que ensejam urgência e emergência (Minas Gerais, 2022).

O número de recursos operacionais corresponde ao grau hierárquico da unidade BM instalada. Portanto, tanto a legislação quanto a estrutura física, logística e os recursos humanos estabelecidos para o tipo de unidade, direcionam os investimentos dos gestores nos recursos necessários para o atendimento à demanda de ocorrências desses locais. Um BBM, conforme a Diretriz n° 3 (Minas Gerais, 2022), deve possuir uma Auto Bomba Tanque (ABT), duas Auto Bombas Salvamento (ABS), dois Auto Salvamento Médios (ASM), dois Auto Comandos de Área (ACA), três Unidades de Resgate (UR), três Auto Prevenção e Vistoria (APV), um Transporte Leve de Tropa (TLT), um Transporte Pesado de Tropa (TPT), um reboque (RB), um barco (BC) e um SIBOM. Já a CIA IND conta com três Auto Bomba Tanque e Salvamento (ABTS), um ASM, um ACA, uma UR, três APV, um TLT e um RB. A CIA possui duas ABTS, um ASM, duas UR, duas APV, e um RB. Um pelotão possui uma ABTS, uma UR e uma APV. Finalmente, um PA possui apenas uma ABTS e uma UR.

Quanto aos recursos humanos, é necessário considerar fatores limitantes neurológicos, fisiológicos e sociais. Sobre os limites da capacidade humana, Miller (1955) traz o conceito de amplitude do julgamento absoluto e concluiu que, em média, o ser humano possui a limitação de considerar em seu julgamento até seis e meio estímulos alternativos, com desvio padrão de 3 a 15 categorias. Daí a origem do número médio de 7 informações ou estímulos tão disseminado como a capacidade humana de processamento simultâneo. A hierarquia das unidades e dos grupamentos militares relacionam-se diretamente com a capacidade de comando, desde o chefe de guarnição até o comando institucional. É necessário avaliar se os recursos humanos e logísticos investidos estão sendo aproveitados no seu máximo.

A 4ª edição do Plano de Comando (Minas Gerais, 2021) já estabelecia a excelência no atendimento a mais pessoas e municípios, como diretriz estratégica; apontava também a necessidade de reformular os conceitos operacionais referentes às unidades operacionais e a alteração de categoria de unidades operacionais do CBMMG, como meio de possibilitar a melhoria da qualidade do atendimento e uma administração mais eficiente dos recursos empregados.

Considerando que o atendimento à demanda real de ocorrências é fator preponderante para alcançar a excelência no atendimento, objetivou-se, com o presente estudo, conhecer a demanda reprimida do CBMMG, de forma que possibilite fornecer informações que subsidiem uma gestão mais assertiva de recursos operacionais. Para que esse objetivo fosse alcançado, buscou-se explorar os dados das chamadas via 193, que refletem a demanda reprimida, quais as dimensões e recorrência dessas naturezas para cada unidade operacional, assim como analisar as relações entre as variáveis que podem impactar no número de ocorrências não atendidas.

Acredita-se que é possível extrair da demanda reprimida informações importantes para os gestores operacionais, as quais os possibilitem realizar uma gestão eficiente e com foco no cidadão, sendo esta, a hipótese do presente estudo.

2 MÉTODO

Trata-se de um estudo não experimental, de caráter exploratório, empírico, que trabalhará com dados transversais, fornecidos pelo Centro Integrado de Informações de Segurança Pública (Cinsp), e informações do Painel de Gestão da Frota Operacional (PGFO) da Quarta Seção do Estado-Maior do CBMMG (EMBM4). É também uma pesquisa bibliográfica e documental, que buscou o alicerce para a interpretação dos resultados. Os dados são quantitativos, referentes às ocorrências de pronta resposta, não atendidas pelo CBMMG, no ano 2022, extraídos dos registros de chamadas do CAD (Controle de Atendimento e Despacho). O ano de 2022 foi escolhido por ser o recorte mais recente de um ano completo, o que contempla todos os meses e exclui qualquer influência sazonal.

Para análise dos dados, as variáveis serão tratadas com estatísticas descritivas e inferenciais, com o objetivo de conhecer as características da amostra e identificar relações entre as variáveis, além de testar hipóteses. O software utilizado foi o Microsoft® Excel® da Microsoft 365 MSO (Versão 2308 Build 16.0.16731.20052) para a análise estatística, elaboração de tabelas e gráficos.

A amostra consistiu em um banco de dados com informações do tipo de recurso, data, hora, unidade, local da ocorrência, natureza da ocorrência, dentre outros. Os resultados são apresentados por tabelas e gráficos, com o objetivo de permitir ao leitor uma visão geral das informações extraídas do banco de dados.

A estatística descritiva permite a apresentação dos dados de forma organizada e resumida, possibilitando conhecer as características do objeto de estudo (Silvestre, 2007). Para tal, serão desenvolvidas tabelas com informações sobre as chamadas recebidas via 193, as quais foram exibidas conforme o tipo de classificação, natureza e unidade de origem. Também serão apresentadas as proporções percentuais, para que se possa conhecer os tipos de demanda reprimida mais recorrentes para as respectivas unidades operacionais.

Posteriormente, o presente trabalho recorre à estatística inferencial, com o objetivo de investigar se há relação entre o tipo de classificação, características geodemográficas das áreas de articulação, quantidade de viaturas e volume de atendimento das respectivas unidades. A análise estatística inferencial possui o

propósito de identificar relações ou associações entre os conjuntos de dados (Silvestre, 2007). A regressão múltipla é realizada a partir da definição de uma variável dependente, com relação a variáveis independentes, ou explicativas, as quais possuem efeito sobre a primeira (Reinert; Maciel, 2012).

Foram consideradas neste trabalho como demanda reprimida as seguintes naturezas do grupo “W”: (a) W01000 - Solicitante não encontrado; (b) W02000 - endereço não localizado; (c) W03000 - solicitante encontrado, providência dispensada; (d) W04000 - nada constatado; (e) W08000 - cancelada por indisponibilidade de viatura; (f) W09000 - cancelada por ordem do órgão de coordenação e controle; (g) W10000 - dispensada por duplicidade de empenho com outros órgãos; (h) W11000 - dispensada pelo comandante das operações; (i) W12000 - cancelada por condição climática desfavorável; (j) W13000 - cancelada por problemas mecânicos (panes). Tendo em conta que o foco do presente trabalho é conhecer a demanda reprimida, toda e qualquer natureza que pudesse refletir um não atendimento ao cidadão foi incluída, optou-se então por uma abordagem mais ampla.

As classificações de chamadas que denotam um não atendimento, consideradas neste trabalho como demanda reprimida são as seguintes: (a) atendida pelo SAMU (Serviço de Atendimento Móvel de Urgência); (b) cancelada pelo coordenador do COBOM (Centro de Operações de Bombeiros Militar); (c) dispensada pelo solicitante; (d) nada constatado; (e) repassada a outros órgãos; (f) solicitante encontrado - providência dispensada; (g) solicitante não encontrado; (h) não atendida: falta de viatura; (i) não atendida: falta de efetivo; (j) ocorrências típicas de bombeiros atendida por outros órgãos; (l) atendida por outros órgãos; (m) “vazio” (sem classificação).

Quanto aos recursos operacionais, a análise se restringiu ao número de viaturas de pronta resposta constantes no PGFO, por unidade operacional (Minas Gerais, 2022).

As principais limitações na amostra do presente trabalho decorrem do registro de ocorrências realizado de maneira imprecisa, duplicidade de classificações, categorias genéricas e similaridade entre as naturezas e classificações. Diante de tais limitações, não será possível, neste trabalho, aprofundar nas motivações que

poderiam resultar em tais naturezas ou adentrar nas especificidades de cada unidade. É possível apenas que cada unidade se aprofunde em tais aspectos realizando um estudo mais direcionado.

3 RESULTADOS

Na presente seção, serão apresentados os resultados obtidos da análise estatística realizada com base em bancos de dados fornecidos pela Segunda Seção do Estado-Maior do CBMMG, referentes aos atendimentos de pronta-resposta registrados no ano de 2022, e dados relativos aos atendimentos registrados no CAD. Os bancos de dados dos atendimentos registrados no CAD e os atendimentos de pronta-resposta registrados no REDS (Registro de Eventos de Defesa Social) são independentes, portanto, limitam as possibilidades de análise, uma vez que não são correspondentes, não é possível mesclar os dados e vislumbrar as propriedades desde a chamada até o atendimento propriamente dito.

Quanto ao dimensionamento da demanda reprimida no CBMMG, em 2022, é possível realizar uma estimativa, somando as informações dos dois bancos de dados, no entanto, não se espera exatidão dos valores devido aos motivos que serão elencados nesta seção. Em contraposição, o simples fato de trazer à tona as limitações relativas ao registro da demanda reprimida compõe, por si, um dos resultados da investigação que aqui se apresenta, com informações de grande valor para a reestruturação dos registros, pois como citado na introdução, é uma preocupação atual do CBMMG o controle da demanda reprimida, como meio de aumentar a qualidade dos serviços prestados.

As imprecisões se iniciam no momento do lançamento da chamada. Quando uma pessoa liga para o CBMMG, essa chamada recebe um número de registro e uma natureza com base no tipo de emergência relatada. Para um melhor esclarecimento, o fluxo do atendimento do COBOM se inicia com a ligação telefônica, atendida por um teleatendente civil ou militar, que cria uma chamada no CAD e realiza a qualificação da ligação. A fase seguinte é a gestão da chamada no CAD, integração com o REDS e classificação da chamada, essa fase é de

responsabilidade de um despachante militar. A última fase é executada por um chefe de guarnição, que realiza o atendimento no local e o registro do REDS.

Outro obstáculo reside no fato de que parte das ocorrências são registradas com a natureza correspondente ao tipo de emergência e assim permanecem, mas outra parte possui sua natureza alterada para os tipos “W”, que se referem a um não atendimento, como exposto na seção Metodologia. Como alternativa, buscou-se confirmar se a demanda reprimida poderia ser conhecida ao selecionar apenas as chamadas em que não houve registro de REDS, no entanto, nem todas as ocorrências resultam nesse documento, grande parte delas não chegam a ser integradas por diversos motivos, como impedimentos previamente conhecidos de viaturas ou efetivo, por exemplo.

A triagem da demanda reprimida poderia, então, ser realizada pelos tipos de classificação das chamadas, listados na seção Metodologia. Contudo, tais classificações, mesmo as que denotam um não atendimento, em grande parte geraram REDS e empenho de recursos, portanto, não é um filtro confiável. Para um melhor entendimento, seguem os números relativos aos registros de ocorrências, que possam significar um não atendimento em 2022:

Tabela 1 – Extrato dos registros de chamadas consideradas como não atendidas pelo CBMMG. Banco de dados Cinsp/EMBM2

Descrição	total
TOTAL DE REGISTROS DE CHAMADAS EM 2022	522.804
CHAMADAS QUE NÃO GERARAM REDS	79.164
CHAMADAS EM QUE NÃO HOUVE LANÇAMENTO DE EMPENHO DE RECURSOS	66.191
CHAMADAS QUE FORAM REGISTRADAS EM NATUREZAS "W"	10.821
CHAMADAS REGISTRADAS EM NATUREZAS "W (DR)" ¹	4.380
CHAMADAS REGISTRADAS EM NATUREZAS "W" COM GERAÇÃO DE REDS	6.617
CHAMADAS REGISTRADAS EM NATUREZAS "W" SEM GERAÇÃO DE REDS	4.204
CHAMADAS REGISTRADAS EM NATUREZAS "W(DR)" NÃO CLASSIFICADAS ¹	22
CHAMADAS CLASSIFICADAS	443.857
CHAMADAS NÃO CLASSIFICADAS	78.947
CHAMADAS COM CLASSIFICAÇÃO CORRESPONDENTE A UM NÃO ATENDIMENTO (DR)	47.691

¹ W(DR): Naturezas ref. Demanda reprimida do tipo W (W01000, W02000, W03000, W04000, W05000, W08000, W09000, W10000, W11000, W12000, W13000)

Fonte: elaboração própria (2023).

Os números apresentados na Tabela 1 mostram que, do total de registros em 2022, não é possível afirmar que a demanda reprimida se refere às ocorrências que

não culminaram na geração de REDS (79.164), pois esse número não corresponde às ocorrências categorizadas em tipos de classificação que denotam um não atendimento. Tampouco pode-se afirmar que a demanda reprimida seria a soma das ocorrências que não geraram REDS mais as ocorrências de natureza “W” que geraram REDS, pois dentre elas existem tipos de classificação que não denotam demanda reprimida, como trotes, testes, orientações, dentre outros.

Entre as classificações das chamadas, na Tabela 2, estão os tipos de classificação que, no presente trabalho, foram consideradas demanda reprimida. Essas classificações, que representam parte da demanda reprimida, somam 49.709 chamadas, o que representa 9,3% do total classificado. Contudo, investigou-se as chamadas que não obtiveram nenhum tipo de classificação, as quais aparecem como “vazio” no campo Tipo de Classificação, pois somavam 10.334 chamadas. Dessas, apesar de não possuírem classificação, possuíam, no campo “Situação da Chamada” as mesmas categorias de classificação, como pode ser verificado na Tabela 2. Dessa forma, foram somadas ao total de demanda reprimida.

Tabela 2 – Estimativa da demanda reprimida (DR) do CBMMG (2022) com filtro de chamadas com tipos de classificação DR, situações de chamada DR e boletins de ocorrência com naturezas "W" DR (Dados fornecidos pelo Cinsp/EMBM-2)

TIPO DE CLASSIFICAÇÃO DA OCORRÊNCIA (FILTRO: CLASSIFICAÇÕES DE DEMANDA REPRIMIDA (DR))	CONTAGEM	SITUAÇÃO CHAMADA DR (+CLASSIFICAÇÃO "VAZIO")	% DO TOTAL DR (63.317)
VAZIO (FILTRO: SITUAÇÃO DA CHAMADA DR)		10.334	16,3%
ATENDIDA PELO SAMU	14.613	2.678	27,3%
ATENDIDA POR OUTROS ÓRGÃOS	2	0	0,0%
BOLETIM DE OCORRÊNCIA (FILTRO: NATUREZAS W_DR)	3.274	575	6,1%
CANCELADA PELO COORDENADOR DO COBOM	1.436	309	2,8%
DISPENSADA PELO SOLICITANTE	15.503	2.912	29,1%
NADA CONSTATADO	746	120	1,4%
NÃO ATENDIDA: FALTA DE EFETIVO	2.229	245	3,9%
NÃO ATENDIDA: FALTA DE VIATURA	10.121	2.739	20,3%
OCORRÊNCIA TÍPICA DE BOMBEIROS ATENDIDA POR OUTROS ÓRGÃOS	1.749	365	3,3%
REPASSADA A OUTROS ÓRGÃOS	1.272	193	2,3%
SOLICITANTE ENCONTRADO, PROVIDÊNCIA DISPENSADA	235	29	0,4%
SOLICITANTE NÃO ENCONTRADO	1.803	169	3,1%
Total Geral	52.983	10.334	100,0%
TOTAL DE REGISTROS DE DEMANDA REPRIMIDA	63.317 (12,1% da demanda total)		

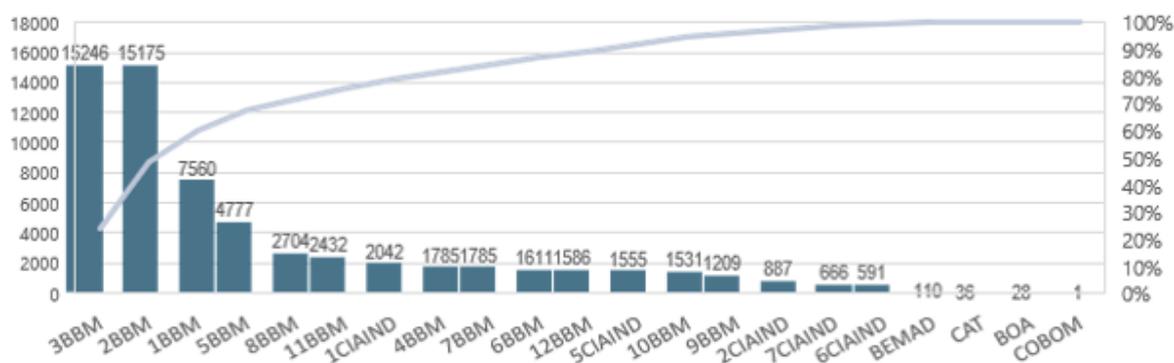
Fonte: elaboração própria (2023).

Ainda com o objetivo de extrair ao máximo a demanda reprimida do CBMMG, investigou-se também as ocorrências que foram classificadas como “Boletim de

Ocorrência”, as quais, por sua vez, foram integradas ao REDS e, dentre elas poderia haver naturezas do grupo “W”, que denotavam o não atendimento da ocorrência. É importante pontuar que houve dificuldade em diferenciar as seguintes classificações: (a) nada constatado e solicitante não encontrado; (b) repassada a outros órgãos, atendida por outros órgãos, ocorrência típica de bombeiros atendida por outros órgãos; (c) dispensada pelo solicitante e solicitante encontrado, providência dispensada. Foram extraídas 3.274 chamadas não classificadas e 575 classificadas como vazio, mas constando “Boletim de Ocorrência” na situação da chamada; todas elas registradas no grupo “W”, em demandas reprimidas. Dessa forma, o total de registros de demanda reprimida do CBMMG subiu para 63.317 ocorrências, o que representa 12,1% do total em 2022.

Direcionando o foco para as variáveis que possam impactar na demanda reprimida, buscou-se conhecer a distribuição de tal demanda entre as unidades operacionais. O Gráfico 1, a seguir, permite uma visão global da demanda reprimida, por unidade, durante o ano de 2022. O gráfico demonstra que o 3º e 2º BBM somam sozinhos a metade da demanda reprimida total, em conjunto ao 1º e 5º BBM, representam mais de 70% da demanda reprimida. Institucionalmente, vale observar os pontos comuns de tais unidades, o que subsidiará políticas preventivas e uma concentração de investimentos que possam mitigar essa demanda. Localmente, é importante que os gestores das unidades apresentem valores altos de demanda e trabalhem para que esses resultados sejam mais altos.

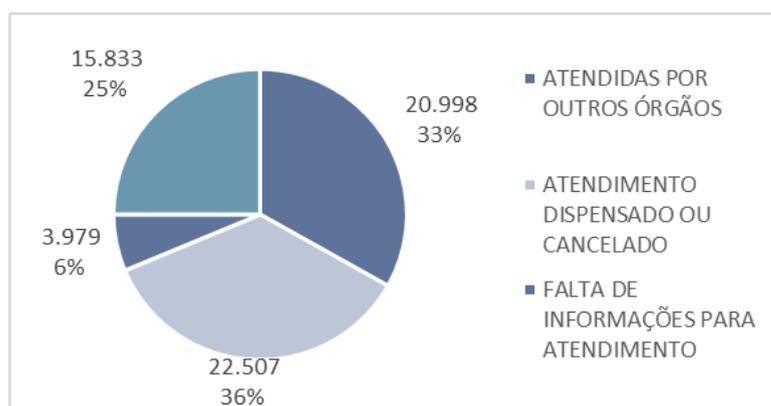
Gráfico 1 – SEQ Gráfico *ARABIC 1: distribuição da demanda reprimida por unidade operacional 2022 (Dados Cinsp/EMBM-2)



Fonte: elaboração própria (2023).

Observa-se que os grupos de classificação “Ocorrências atendidas por outros órgãos”, “Atendimento dispensado ou cancelado” e “Falta de recursos operacionais” são os mais recorrentes entre as classificações de demanda reprimida na maioria das unidades, representando 94% do total, como pode ser confirmado no Gráfico 2:

Gráfico 2 – SEQ Gráfico *ARABIC 2: distribuição percentual da demanda reprimida total, por agrupamento de classificações e naturezas semelhantes



Fonte: elaboração própria (2023).

Importa destacar que as unidades do BEMAD, BOA e CAT constam nos resultados apenas para conhecimento, pois, devido às peculiaridades de acionamento e atendimento dessas unidades, não há benefício em compará-las às demais. Já o COBOM, consta apenas um registro de chamada que, na ocasião, foi cancelada pelo próprio coordenador, permanecendo nos resultados apenas por fidelidade às informações do banco de dados.

Ao analisar a distribuição da demanda reprimida entre as unidades operacionais, percebe-se que a forma de distribuição dos tipos de classificação varia muito entre as unidades, o que demonstra as diferenças entre os contextos enfrentados pelos gestores operacionais. Dentre tais especificidades, está a presença ou não de SAMU nos municípios.

A presença do SAMU contribui para uma maior frequência de chamadas não atendidas, por terem sido atendidas por outros órgãos. Optou-se por considerar demanda reprimida o atendimento pelo SAMU, pois várias classificações podem trazer esse tipo de situação como: “repassada a outros órgãos”; “ocorrências típicas

de bombeiros atendidas por outros órgãos”; “atendidas por outros órgãos”; “W100000 – dispensada por duplicidade de empenho com outros órgãos”. Não seria possível, portanto, distinguir dentre tais classificações, apenas as que foram atendidas pelo SAMU. Ademais, o CBMMG não possui protocolo para repassar ocorrências que são de sua competência para outros órgãos, se estiver em condições de atendimento.

Diante do explanado, é coerente concluir que os atendimentos realizados pelo SAMU, nos locais onde o CBMMG está presente, existiram apenas se tal órgão estava mais acessível ao cidadão no momento da ocorrência, de forma que constitui assim um tipo de indisponibilidade ou dificuldade de acesso, configurando uma demanda reprimida.

Com o objetivo de investigar características das unidades que possam interferir na demanda reprimida, foi realizada uma análise de regressão múltipla (Tabela 3) com variáveis geodemográficas, número de viaturas total por unidade e o volume de ocorrências, para verificar de que maneira impactam na demanda reprimida da unidade. Para tal, efetuou-se uma análise de regressão, com os seguintes resultados:

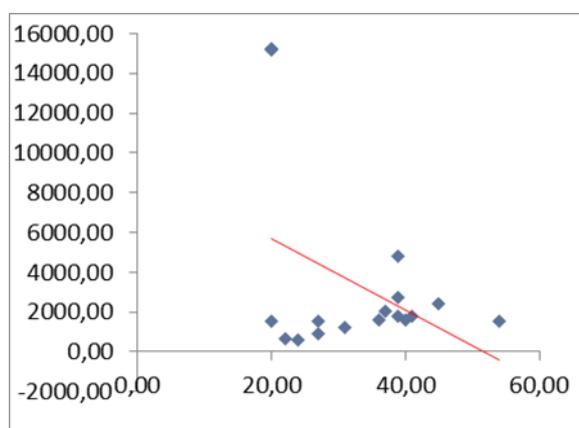
Tabela 3 – Estatísticas de análise de regressão múltipla com teste ANOVA

ESTATÍSTICAS DE REGRESSÃO		ANOVA			
Coefficiente de correlação	R -Quadrado	SQ	MQ	F	F de significação
R-múltiplo	0,91	272585704,88	38940814,98	5,83	
R-quadrado	0,82	60105407,24	6678378,58		0,01
R-quadrado ajustado	0,68	332691112,1			Observações
Erro padrão	2584,26				17
	Coefficientes	Erro padrão	Stat t	valor-P	
Interseção	-39895,66	27680,29	-1,44	0,18	
Média de IDHM [2010]	62559,80	40610,68	1,54	0,16	
Soma de Área Territorial - km ² [2021]	0,04	0,03	1,10	0,30	
Contagem de Municípios	-36,54	45,16	-0,81	0,44	
Soma de População estimada - pessoas [2021]	0,01	0,00	2,37	0,04	
Viaturas (APRU- atendimentos de pronta resposta da unidade)	-337,96	142,89	-2,37	0,04	
Ocorrências APRU 2022	0,06	0,14	0,46	0,66	
Densidade demográfica média	-6,92	12,42	-0,56	0,59	

Fonte: elaboração própria (2023).

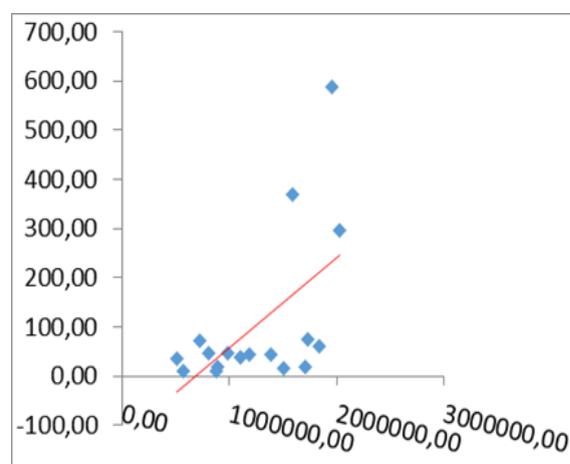
O R-quadrado (Tabela 3) demonstra que as variáveis analisadas explicam aproximadamente 82% da demanda reprimida, e o R-múltiplo consiste no Coeficiente de Correlação de Pearson e demonstra que as variáveis independentes em conjunto possuem uma forte correlação com a variável dependente. Contudo, o presente estudo não possui a pretensão de apresentar um modelo estatístico de prospecção, mas buscou compreender a relação de tais características com a variável dependente. É possível verificar pelos valores de significância (p) que a área territorial da unidade, população estimada, densidade demográfica média e o índice de desenvolvimento humano não resultaram em valores significativos. No entanto, o número total de viaturas e a população absoluta da área de articulação da unidade interferiram significativamente. Resta assinalar que o número de viaturas possui uma relação negativa e a população uma relação positiva na demanda reprimida, conforme pode ser comprovado pelos Gráficos 3 e 4 a seguir:

Gráfico 3 – Relação entre o número total de viaturas operacionais das unidades e a demanda reprimida observada (y)



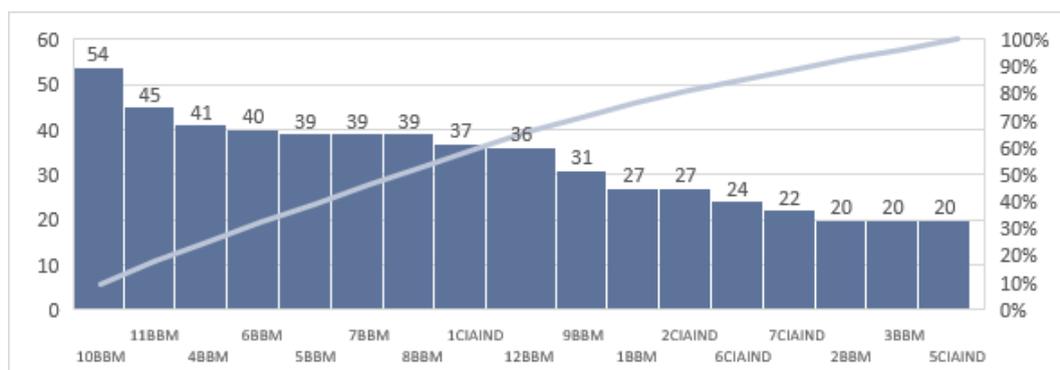
Fonte: elaboração própria (2023).

Gráfico 4 – Relação entre a soma da população da área de articulação da unidade e demanda reprimida



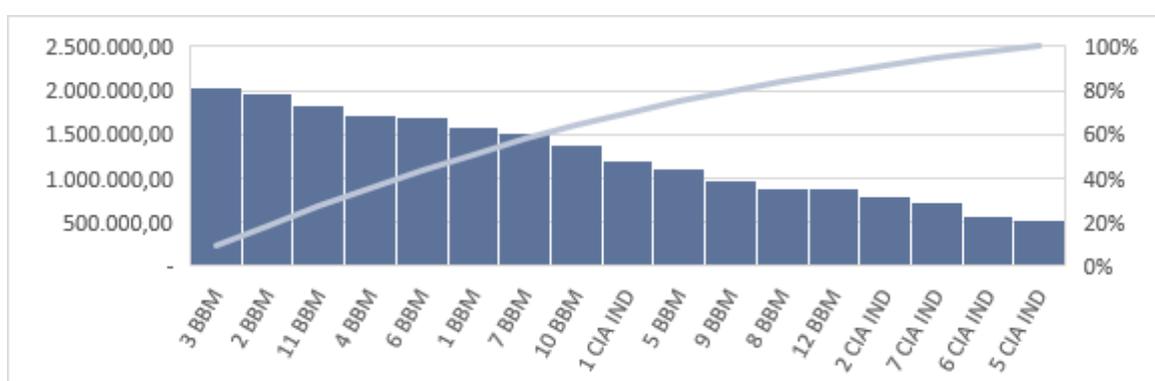
Fonte: elaboração própria (2023).

Em complementação à apuração das variáveis população e número de viaturas da unidade, convém trazer à apreciação os valores comparativos dentre as unidades operacionais expostos nos Gráficos 5 e 6 que se seguem:

Gráfico 5 – Número total de viaturas conforme Painel de Gestão da Frota Operacional (EMBM-4)

Fonte: elaboração própria (2023).

Importa destacar que, no Gráfico 1, as unidades com os maiores valores de demanda reprimida são o 3º BBM e o 2º BBM; nessa ordem. Contudo, verifica-se que, no Gráfico 5, o 2º BBM e o 3º BBM possuem os menores números de viaturas. Quanto à população estimada na área de articulação das unidades, novamente o 3º BBM e o 2º BBM lideram com os valores mais altos. Quanto ao 1º BBM, verifica-se que, apesar de ter números melhores, ainda permanece entre as unidades com menos viaturas e com uma população dentre as mais altas, o que reflete nos resultados da demanda reprimida de tal unidade, que apesar de estar entre as mais altas, ainda difere muito dos dois primeiros lugares. O 5º BBM, no entanto, possui valores médios de população e uma das mais altas quantidades de viaturas, contudo, possui peculiaridades que serão discutidas na próxima seção, vide Gráfico 6.

Gráfico 6 – População estimada da área de articulação das unidades (IBGE-2021)

Fonte: elaboração própria (2023).

Finalmente, diante dos resultados expostos, corroborados pela análise estatística realizada, obtém-se subsídios para uma discussão robusta sobre a demanda reprimida do CBMMG, suas características, as variáveis que possuem influência sobre ela e em que aspectos tal informação pode colaborar para a gestão dos recursos nas unidades operacionais.

4 DISCUSSÃO

Considerando que o atendimento à demanda real de ocorrências é fator preponderante para alcançar a excelência no atendimento, objetivou-se, com o presente estudo, conhecer a demanda reprimida do CBMMG, de forma que possibilite fornecer informações que subsidiem uma gestão mais assertiva de recursos operacionais. Para tal, foi utilizado o banco de dados fornecido pelo Cinsp/EMBM-2, o qual continha as informações relativas aos registros de chamadas, documentos e painéis de informações institucionais.

Como resultado, verificou-se que a demanda reprimida do CBMMG, em 2022, foi de 12,1% da demanda total de atendimentos (Tabela 2). Ressalta-se que a demanda de atendimentos via 193 limita-se à busca por atendimento registrada no sistema CAD. No entanto, o universo da demanda reprimida é mais amplo e não é totalmente registrado, pois uma ocorrência que é resolvida ou negada presencialmente não é registrada no CAD, principalmente nas unidades que não possuem centrais de atendimento. Quando se avalia a eficiência do atendimento à luz da demanda reprimida, o percentual de 12,1% seria aceitável se o produto que o CBMMG oferece ao cidadão não envolvesse a vida das pessoas; sendo assim, o mais alto grau de eficiência deve ser perseguido pela instituição, considerando seu propósito de salvar vidas, confirmando os dizeres de Silva e Vicente (2019).

4.1 Caracterização da demanda reprimida do CBMMG

As considerações sobre os registros nos bancos de dados do CBMMG, que foram tratadas como limitações para a análise dos dados de demanda reprimida,

refletem a necessidade de aprimoramento dos sistemas de registro de ocorrências utilizados no CBMMG. A depuração dos dados de chamadas para a triagem da demanda reprimida foi o maior obstáculo enfrentado para a elaboração dos resultados do estudo, pois a demanda reprimida foi extraída com o uso de filtros de três campos diferentes: Tipo de Classificação, Situação da Chamada e Natureza.

Após conhecer os bancos de dados de registro de REDS, registros de recursos e de chamadas, verificou-se que não seria possível a interface entre eles, porque os lançamentos se diferem, um se trata das chamadas, outro se refere ao lançamento dos recursos (viaturas) e o terceiro, ao atendimento telefônico. A Tabela 1 apresenta um extrato dos registros que continham informações sobre a demanda reprimida, demonstrando que nenhuma das fontes continha a totalidade das informações para se extrair todo o universo da demanda reprimida do CBMMG. Das chamadas que geraram REDS, mas não houve atendimento, apenas parte delas teve sua natureza alterada para o grupo “W” em demandas reprimidas, portanto, o fato de não ter resultado em REDS não significa necessariamente que se trata de demanda reprimida.

Dentre as chamadas que foram classificadas como demanda reprimida (Banco de dados do CAD), nem todas foram integradas para a geração de um boletim de ocorrência, portanto, apenas com base na classificação, não contemplam a totalidade de demanda reprimida. Para extrair a demanda reprimida, foi necessário partir do banco de dados de chamadas, filtrando todas as chamadas por classificação. Entre tais, foram selecionadas as que denotavam a demanda reprimida (Tabela 2). Das chamadas que foram classificadas como “vazio” e “boletim de ocorrência”, ou seja, sem classificação, extraiu-se a demanda reprimida pelo campo “Situação da Chamada”. Assim, o artifício utilizado para triar as demandas reprimidas que aparecem como “vazio”, foi filtrá-las e recorrer ao campo “Situação da Chamada”, que possui as mesmas classificações utilizadas no campo “Tipo de Classificação”. Mesmo somando as informações do campo “Situação da chamada”, ainda restaram registros com a classificação “boletim de ocorrência”. Para sanar a triagem completa, entre esses registros, cruzou-se tais chamadas com as naturezas do grupo “W” correspondentes à demanda reprimida. Essa depuração pode ser verificada com os valores expostos na Tabela 2.

A descrição da depuração dos dados para extrair a demanda reprimida é importante de ser esclarecida, uma vez que explica o fato de, até o presente momento, apesar da intenção do comando do CBMMG realizar o monitoramento e controle dessa informação, não haver obtido êxito em tal medida. Fato que reforça a necessidade de aprimorar o processo de registros das chamadas e ocorrências operacionais.

Durante a análise dos tipos de classificação e naturezas, percebe-se que a falha não se encontra no trabalho dos militares ou civis que realizam esse lançamento, pois tais profissionais deparam-se com classificações e naturezas similares, genéricas ou coincidentes, além de conterem núcleos (objeto de referência) distintos. Enquanto algumas classificações possuem o núcleo no recurso operacional, como “falta de viatura”, “falta de efetivo”; outras possuem o núcleo no responsável como “cancelada pelo coordenador do COBOM”, “dispensada pelo comandante das operações”; há ainda classificações cujo núcleo é o tipo de ocorrência, como “alerta”, “destaque”, entre outras.

Como ilustração há uma ocorrência envolvendo militar, em um momento que não há viaturas de resgate disponíveis, na qual o coordenador do COBOM recebe uma ligação da vítima avisando que, diante da demora da viatura, se deslocou para o hospital por meios próprios e o coordenador avisa ao despachante que não haverá mais necessidade de empenho. Tal situação poderia ser classificada em “destaque”, “dispensada pelo solicitante”, “cancelada pelo coordenador do COBOM”, “cancelada por falta de viatura”. O objetivo dessa contextualização, é elucidar a situação que o despachante se depara, pois lhe é exigido selecionar rapidamente o parâmetro pelo qual classifica a chamada, o que pode gerar uma gama de interpretações diferentes.

Sugere-se, portanto, que tanto as classificações das chamadas quanto às naturezas das ocorrências operacionais, sejam selecionadas por categorias sucessivas de mesmo núcleo, que se desmembram em subcategorias, num sistema similar ao utilizado em lojas online. Cada categoria ou subcategoria receberia uma numeração (ou letra), resultando em uma sequência que seria o código da natureza. Por exemplo, o atendente ou despachante seleciona o tipo de ocorrência “incêndio” (núcleo do sinistro), que abriria opções como “vegetação”, “edificação”, “combustível”, “via pública” ou “veículo” (núcleo do objeto atingido pelo incêndio),

selecionando “edificação”, optaria por “residencial”, “comercial”, “industrial”, “religioso” ou “educacional” (núcleo da atividade exercida na edificação), e assim sucessivamente, porém sempre obedecendo um mesmo núcleo de significação para cada categoria ou subcategoria. Características da ocorrência como a existência ou não de vítimas, número de vítimas, se o local é de difícil acesso, dentre outras, poderiam ser inseridas em caixas de seleção, pois não consistem em núcleos, mas em informações adicionais.

Não é objetivo deste trabalho, contudo, propor novas naturezas, a sugestão apresentada possui como fulcro a estratificação dos núcleos de significação das classificações e naturezas, de modo que seja mais prática e clara a categorização das chamadas e ocorrências, facilitando aos militares das centrais de atendimento e aos chefes de guarnição selecioná-las mais assertivamente.

4.2 Variáveis que interferem na demanda reprimida

Debruçando-se sobre as classificações que resultam em demanda reprimida, apresentadas na Tabela 2, as três classificações mais recorrentes são: “dispensada pelo solicitante” (29,1%), “atendida pelo SAMU” (27,3%) e “não atendida por falta de viatura” (20,3%). Representam juntas 76,7% do total da demanda reprimida. Quando as classificações são somadas às naturezas “W” e agrupadas por similaridade (Gráfico 2), os valores que se referem à falta de recursos, como viaturas e efetivo, sobem para 25%. Para conhecimento, o agrupamento “falta de recursos operacionais” é composto por “falta de efetivo” e “falta de viatura”. A soma dos três maiores agrupamentos apresentados no Gráfico 2 representa 94% do total de demanda reprimida, a saber: “atendimento dispensado ou cancelado” (36%), “falta de recursos operacionais” (25%) e “atendidas por outros órgãos” (33%).

Conhecer os tipos de classificação mais recorrentes na demanda reprimida, permite intervenções por parte do comando da instituição e por parte dos gestores operacionais. Os atendimentos dispensados ou cancelados agrupam um rol de situações muito variadas, desde um cancelamento por demora no atendimento até um cancelamento por competência, que seria a guarnição chegar ao local e verificar

que não se trata de uma ocorrência típica de bombeiros. A atual ausência de detalhes referente aos motivos de dispensa não permite atacar de forma direta as causas do problema, no entanto, é possível adotar políticas internas e campanhas mitigadoras. Uma campanha de conscientização direcionada à população em relação à competência dos corpos de bombeiros, por exemplo, pode auxiliar nos problemas relativos à competência e diminuir o número de cancelamentos.

Intervenções relativas ao tempo-resposta, parâmetro monitorado pelo CBMMG, seriam duplamente benéficas, tanto para a diminuição da demanda reprimida devido à dispensa ou ao cancelamento quanto da demanda reprimida resultante do atendimento por outros órgãos. O alto número da demanda reprimida decorrente da falta de recursos operacionais, confirma os resultados encontrados na análise de regressão, apresentados na Tabela 3, Gráficos 3 e 4, nos quais as variáveis população e número de viaturas demonstraram uma relação significativa.

A população é uma variável que, em um primeiro momento, acredita-se que não seria tangível ao CBMMG intervir. Contudo, a variável contabilizada, se refere à população residente na área de articulação da unidade, considerando que as unidades que apresentaram o maior número de demanda reprimida (3º BBM e 2º BBM) são justamente as unidades que possuem a maior população concentrada em suas áreas de articulação e o menor número de viaturas, o que confirma as observações de Parizzi (2014).

Sob o ponto de vista da gestão dos recursos operacionais, é possível ao CBMMG interferir diretamente na variável população, mitigando seu efeito sobre a demanda reprimida, ao resolver, concomitantemente, a variável falta de viatura. Ao aumentar o número de viaturas da unidade, aumenta-se a razão viatura/população, que se demonstrou desequilibrada nos resultados do presente estudo. Dessa forma, sem ter que investir em novas frações, e sim na razão população/viatura, a resultante provável seria uma menor demanda reprimida, aumentando assim a eficiência na prestação do serviço operacional.

Mais um indício que o desequilíbrio reside na razão população/viatura foi a área de articulação total não apresentar relação significativa (Tabela 3). Resultado que coloca em questão se a prioridade é a abertura de mais frações ou um reforço nos recursos operacionais. Tal afirmação se refere a municípios onde existe uma

unidade BM acessível. Essa informação é importante de ser apontada, pois como abordado na Introdução, a partir do momento que uma unidade passa a existir em determinado município, que não contava com o atendimento do CBMMG, corroborando Casarim (2015), não há propriamente um surgimento da demanda, tal demanda anteriormente não era registrada, pois não era possível para a população local recorrer a um serviço inexistente. Portanto, não há comparação entre a prioridade dos locais onde não há fração BM e os locais em que há fração com uma alta taxa de demanda reprimida.

4.3 Recorrência das classificações e naturezas nas unidades operacionais

A distribuição percentual da demanda reprimida por grupo de classificação e unidade operacional foi apresentada no Gráfico 2, na seção Resultados, buscando conhecer os motivos de demanda reprimida que mais afetam as respectivas unidades operacionais. Vislumbra-se que as classificações da demanda reprimida distribuem-se de maneira diferente nas unidades operacionais, resultado das características de tais unidades, como as unidades que contam com a presença ou não do SAMU tendem a ter um maior número de ocorrências atendidas por outros órgãos; as que possuem SAMU e a regulação médica é integrada, como o caso do 5º BBM que possui o SIATE (Sistema Integrado de Atendimento a Trauma e Emergência), com equipes mistas tripulando as UR, tendem a ter maiores números de atendimentos dispensados ou cancelados.

Já a falta de recursos operacionais relaciona-se diretamente com o menor número de viaturas. Contudo, não se pode afirmar que apenas tais características definirão a demanda reprimida. Por esse motivo é tão importante que os gestores das unidades operacionais monitorem os valores da demanda reprimida de suas áreas de competência, porque há inúmeras outras variáveis que podem colaborar para o aumento ou diminuição de chamadas não atendidas, como taxa de urbanização, planejamento urbano, vulnerabilidade ao risco de desastres, número de indústrias, topografia, clima, dentre outros.

É necessário trazer à discussão a riqueza de informações que se perdem ao alterar a natureza da chamada para o grupo “W”, pois esse grupo não possui referência ao tipo de sinistro que gerou a chamada. Conhecer os tipos de ocorrências que são mais frequentes em demandas reprimidas, seria uma ferramenta muito útil para o comando do CBMMG e para os comandantes das unidades operacionais. Manter a natureza original da ocorrência possibilita ao gestor investigar mais detalhadamente as lacunas existentes no atendimento de sua unidade, permitindo-lhe soluções alternativas como o remanejamento do efetivo ou de viaturas.

4.4 Demanda reprimida e gestão operacional

Demonstraram-se aqui algumas variáveis que já são monitoradas pelos gestores da instituição, amplamente usadas pelos gestores operacionais. A razão entre a população residente nas áreas de articulação das unidades e o número de viaturas disponíveis destacou-se nos resultados da regressão linear. O que esclarece em grande medida o motivo pelo qual o 3º BBM e o 2º BBM lideram os escores de demanda reprimida na instituição, uma vez que possuem uma concentração de população e a menor quantidade de viaturas.

Percebe-se, portanto, que as unidades com maiores taxas de demanda reprimida carecem de mais investimentos no que tange aos recursos operacionais, com vistas a atender melhor a população. Nesse mesmo sentido, vale lembrar que os citados resultados confirmam a percepção do alto comando quanto à composição do indicador de demanda reprimida, que priorizou a estrutura logística partindo-se do pressuposto que, para atingir a excelência no atendimento, é necessário aparelhar as unidades com os recursos necessários. Ratificando Confalonieri (2015) quanto à necessidade de conhecer todos os fatores que colaboram para o aumento da vulnerabilidade como subsídio para orientar ações preventivas, é plausível afirmar que o tempo-resposta é um desses fatores.

Por outro lado, é necessário que se rompa a vinculação da distribuição de viaturas e efetivo operacional às categorias hierárquicas das unidades, seja

batalhão, companhia independente, ou pelotão, conforme Diretriz nº 3 (Minas Gerais, 2022). É essencial considerar a demanda de ocorrências atendidas e não atendidas na distribuição dos recursos operacionais, dessa forma, direcionando o foco da gestão para o cidadão e não para o processo, o que é validado pelas alegações de Oliveira e Paula (2017) e Giacomoni (2012) abordadas na Introdução deste trabalho.

Para tal, sugere-se que seja utilizada a razão entre a demanda reprimida e número de ocorrências atendidas para a priorização dos investimentos em recursos operacionais, uma vez que não se pretende beneficiar a unidade e sim o maior número de cidadãos. Seria possível apresentar aqui uma tabela com a escala de prioridade entre as unidades operacionais, com base na demanda reprimida encontrada e o número de APRU (atendimentos de pronta resposta da unidade). No entanto, não seria uma priorização justa, pois, a escala de prioridade seria genérica, sendo necessário que a taxa de demanda reprimida seja distinta para os grupos de atendimento, isto é, resgate, busca e salvamento, combate a incêndios e prevenção, assim como são os recursos operacionais, equipamentos e viaturas. Como sugestão, propõe-se o seguinte cálculo a ser considerado na priorização da distribuição de equipamentos operacionais:

$$PRop = \frac{DRi}{APRU_i} \times 100$$

Sendo: (PRop) Parâmetro de priorização de recursos operacionais (pode ser usado para viatura ou efetivo); (DR) demanda reprimida da unidade; (APRU) atendimentos de pronta resposta da unidade; (i) tipo de recurso como (v) resgate, (s) busca e/ ou salvamento, (o) combate a incêndios, (p) prevenção.

Dessa forma, as unidades receberiam recursos devido à necessidade da população local e não pela categoria da unidade ou pelo número de viaturas. O crescimento do CBMMG deve acompanhar o crescimento da população, a urbanização e mutações advindas do desenvolvimento do comércio e indústria. O CBMMG deve crescer em capilarização, assim como expandir também o potencial de atendimento das unidades existentes.

Uma gestão enxuta dos recursos operacionais passa por aproveitar ao máximo a estrutura existente, ou seja, rever a estrutura dos pelotões e companhias que possuem um batalhão de referência, permitindo-os expandir em recursos operacionais sem a necessidade de elevação da categoria, pois já contam com uma estrutura administrativa. Portanto, uma unidade seria classificada como posto avançado, pelotão, companhia ou batalhão, não pelo tamanho, número de militares ou viaturas disponíveis, mas por possuir ou não uma unidade a que se subordina, dotada de uma estrutura administrativa capaz de atendê-la. Essa discussão retorna ao princípio da eficiência e aos achados de Miller (1995) relativos à capacidade dos recursos humanos que embasaram a exposição teórica.

Finalmente, fecha-se a discussão confirmando a hipótese do presente trabalho, que é possível extrair, mesmo com limitações, a demanda reprimida do CBMMG e suas unidades operacionais, a qual consiste em subsídio indispensável para o aumento da eficiência das decisões dos gestores institucionais e operacionais como:

- a. conhecimento mais aprofundado das necessidades da população nas respectivas áreas de atuação;
- b. possibilidade de remanejamento de recursos com vistas a maior eficácia no atendimento prestado;
- c. melhor aproveitamento dos recursos existentes;
- d. investimentos mais assertivos; e
- e. aumento do potencial de atendimento operacional.

5 CONCLUSÃO

Verificou-se, neste estudo, que, apesar das limitações dos bancos de dados atuais, é possível conhecer o universo de demanda reprimida, decorrente do não atendimento das chamadas registradas nas centrais de atendimento do CBMMG.

Neste trabalho, foram citadas as seguintes sugestões:

- a) reformulação das classificações e naturezas, com um único núcleo de significação para cada nível de categoria;
- b) maior detalhamento da motivação da negativa ou insucesso no atendimento;
- c) extinção das naturezas do grupo “W”, restringindo o lançamento à classificação dos atendimentos (para tal é necessário que na confecção do REDS a classificação da chamada possa ser alterada);
- d) a inclusão do parâmetro para prioridade da distribuição dos recursos operacionais em conjunto com as demais variáveis que são consideradas atualmente;
- e) a flexibilização do número de recursos que podem ser disponibilizados nos diversos níveis de unidades operacionais; e
- f) a expansão institucional por meio da potencialização dos recursos existentes, nos locais onde exista uma unidade próxima dotada de administração capaz de absorver a demanda.

Conclui-se, por fim, que as informações extraídas da demanda reprimida são importantes para subsidiar uma gestão dos recursos operacionais mais eficiente e voltada para as reais necessidades do cidadão; direcionando os esforços para o alcance do objetivo estratégico da excelência no atendimento e contribuindo para o fiel cumprimento do propósito institucional de salvar e valorizar vidas.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Liliane Rodrigues *et al.* Atendimento pré-hospitalar móvel: avaliação frente tempo resposta como marcador na sobrevivência em traumas moto ciclístico. **Diversitas Journal**, v. 5, n. 4, p. 2820-2838, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.17648/diversitas-journal-v5i4-1075>. Acesso em: 26 jul. 2023.
- BRAGA JUNIOR, W.; CIPRIANO, N. O gerenciamento de projetos na segurança pública: uma abordagem pragmática da aplicação do método na gestão das ações integradas a partir de um estudo de caso. **Revista Brasileira de Segurança Pública**, [S. l.], v. 3, n. 1, 2009. DOI: 10.31060/rbsp.2009.v3.n1.43. Disponível em: <https://revista.forumseguranca.org.br/index.php/rbsp/article/view/43>. Acesso em: 26 jul. 2023.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidente da República, [2016]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 8 ago. 2023.
- BRASIL. **Emenda Constitucional Nº 19, de 4 de junho de 1998**. Modifica o regime e dispõe sobre princípios e normas da Administração Pública, servidores e agentes políticos, controle de despesas e finanças públicas e custeio de atividades a cargo do Distrito Federal, e dá outras providências. Brasília, DF. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/Emendas/Emc/emc19.htm. Acesso em: 8 ago. 2023.
- CAPELO, Carlos; DIAS, João Ferreira. Balanced Scorecard Dinâmico: uma proposta de modelação da dinâmica das organizações. In: Pereira, R. (organizador), **A Dinâmica das Ciências Económicas e Empresariais – Contributos para uma Visão Abrangente**, p. 95-122, Escolar Editora, Lisboa, 2010. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10437/1347>. Acesso em: 3 set. 2023.
- CASARIM, Alexandre Humia. Análise espaço temporal através da correlação espacial entre a presença de fração do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) e a quantidade de registros de ocorrências nos municípios de Minas Gerais. **Revista de Geografia PPGeo - UFJF**, Volume 5, nº1, 2015.
- CONFALONIERI, U. E. C. Variabilidade climática, vulnerabilidade social e saúde no Brasil. **Terra Livre**, São Paulo, v. 1, n. 20, p. 193-204, 2015. Disponível em: <https://publicacoes.agb.org.br/terralivre/article/view/185>. Acesso em: 13 ago. 2023.
- GIACOMONI, J. **Orçamento Público**. 16.ed. ampliada, revista e atualizada. São Paulo: Atlas, 2012.
- HOLANDA, Marcos Costa; ROSA, Antônio Lisboa Teles da; ALBUQUERQUE, Keyla Christina. **Gestão pública por resultados na perspectiva do Estado do Ceará**. Fortaleza: Ipece, 2004.

MEDEIROS, Ana Cristina Cavalcante; ROSA, ALT; NOGUEIRA, Cláudio André Gondim. **Gestão pública por resultados: a experiência do Estado do Ceará comparada ao modelo canadense.** Texto para Discussão, n. 36, 2009.

MINAS GERAIS. **Constituição Estadual (1989).** Constituição do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG. 1989. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/export/sites/default/consulte/legislacao/Downloads/pdfs/ConstituicaoEstadual.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2023.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. (org.). **Instrução Técnica Operacional 01.** Padronização do serviço operacional. Belo Horizonte, 2002.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Resolução nº 1.086, de 8 de novembro de 2022.** Aprova a 3ª Edição da Diretriz nº 3/22, que estabelece o conceito operacional, a estrutura mínima para operação, instalação, requisitos para alteração de categoria das Unidades Operacionais ordinárias no Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais e estabelece os requisitos logísticos para instalação de Brigada Municipal. Belo Horizonte, 2022.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Painel de Gestão da Frota Operacional do CBMMG.** Quarta Seção do Estado-Maior. Ago. 2023 Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiMDQ2Y2ViNDAtNzlyZS00ODUyLWI5ZWYtNzVhNzcxZmNkMzE1liwidCI6ImFIY2M2YzhmLWU1YTktNGIxMS04ODliLTlyxMTdmYWE4ZjM0NiJ9>. Acesso em: 17 ago. 2023.

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

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. (org.). **Plano de Comando 2015/2026.** 5. ed. Belo Horizonte, 2023. 88 p. ISBN: 978-65-87774-07-7.

MINAS GERAIS. **Emenda Constitucional nº 39, de 1999.** Altera a redação dos Arts. 39, 61, 66, 90, 106, 110, 111, 136, 137, 142 e 143 da Constituição do Estado, acrescenta dispositivos ao ato das disposições constitucionais transitórias e dá outras providências. Minas Gerais, Diário do Legislativo. jun.1999. p.26, col. 4.

MINAS GERAIS. **Lei nº 23.304, de 30 de maio de 2019.** Estabelece a estrutura orgânica do poder Executivo do Estado e dá outras providências. Belo Horizonte, 2019a. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?num=23304&ano=2019&tipo=LEI>. Acesso em: 26 jul. 2023.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão. **Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado – PMDI 2019-2030.** Belo Horizonte, 2019b. 3v. Disponível em: <http://www.planejamento.mg.gov.br/sites/default/files/documentos/>

planejamento-e-orcamento/plano-mineiro-de-desenvolvimento-integradopmdi/pmdi_2019-2030_virtual2.pdf. Acesso em: 26 jul. 2023.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão. **Resolução Conjunta nº 10126, de 23 de janeiro de 2020**. Belo Horizonte: Diário do Executivo, 2020. Disponível em: <http://jornal.iof.mg.gov.br/xmlui/handle/123456789/229631>. Acesso em: 26 jul. 2023.

OLIVEIRA, F. A. M. F. M. **Análise da implementação da metodologia do Orçamento Base Zero no Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais para o exercício financeiro de 2020**. Monografia. (Especialização em Gestão e Proteção e Defesa Civil). Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro e Academia de Bombeiros Militar de Minas Gerais, 2020.

PYHRR, P. A. **Orçamento Base Zero: um instrumento administrativo prático para avaliação das despesas**. Rio de Janeiro: Interciência; São Paulo: Editora da USP, 1981.

REINERT, Maurício; MACIEL, Cristiano de Oliveira. Análise das díades para compreender a semelhança da ação estratégica: uma aplicação da regressão múltipla QAP (MRQAP). **Redes. Revista hispana para el análisis de redes sociales**, v. 22, p. 81-105, 2012.

SERRANO, André Luiz Marques; MENDES, Nara Cristina Ferreira; MENESES, Pedro Paulo Murce (orgs.). **Dimensionamento na administração pública federal: avanços e resultados alcançados**. Brasília: Universidade de Brasília, 2022. 68 p., il. (Dimensionamento da força de trabalho; v. 6). ISBN 978-65-86503-90-6. Disponível em: <https://livros.unb.br/index.php/portal/catalog/book/290>. Acesso em: 17 ago. 2022.

SILVA, Andrey Freitas da; VICENTE, Claudio. **Gestão por propósito no setor público: contribuições do modelo Disney de excelência**. P. 65. In: ROCHA, Carla Giani; DUARTE, Monique Regina Bayestorff. **Administração Pública na Prática**. Florianópolis: Conselho Regional de Administração de Santa Catarina, 2019. 118 pp. ISBN n.978-85-93845-02-4

SILVESTRE, António. **Análise de dados e estatística descritiva**. Escolar editora, 2007.

SOUSA, Moisés Magalhães. **Aplicação do método de análise hierárquica como estratégia para instalação de frações do CBMMG**. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Gestão Estratégica e Políticas Públicas) – Academia de Bombeiros Militar, Belo Horizonte. Minas Gerais, 32 p. 2022.

VIDAL, Dolores Lima da Costa. **Demanda reprimida: estudo do acesso às ações e serviços de saúde públicos de média complexidade no Município de Campos dos Goytacazes - RJ**. 2006. 207 f. Dissertação (Mestrado em Política Social e Trabalho) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

ARTIGO ORIGINAL

**CBMMG E OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL:
RELEVÂNCIA DO ATENDIMENTO A EMERGÊNCIAS ENVOLVENDO PRODUTOS PERIGOSOS**

Cristiano Antônio Soares¹, Marcos Anderson Viana Soares²

1. **Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais** – cristiano.soares@bombeiros.mg.gov.br

2. **Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais** – marcos.viana@bombeiros.mg.gov.br

Recebido em: 07/11/2023. Aprovado em: 08/02/2024. Publicado em: 11/06/2024.

RESUMO

O desenvolvimento atual dos países tem gerado degradação dos recursos naturais e poluição, destacando a necessidade de ações alinhadas com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, conforme estabelecido na 5ª edição do Plano de Comando do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais (CBMMG). Este estudo realizou uma revisão sistemática, focada em avaliar o alinhamento dos procedimentos operacionais da *Instrução Técnica Operacional 28 – atendimento a ocorrências com produtos perigosos* (ITO 28) com os ODS, visando contribuir para o alcance desses objetivos. Os objetivos específicos incluíram a identificação dos ODS afetados por emergências com produtos perigosos, a análise dos procedimentos da ITO 28 e a avaliação de como eles facilitam ou dificultam os ODS. Utilizando questionários e entrevistas com especialistas, a pesquisa evidenciou que a maioria dos procedimentos está alinhada com os ODS 2, 3, 6, 11, 12 e 15, podendo contribuir para seu alcance se executados adequadamente. A análise também revelou oportunidades de melhoria na doutrina operacional para um alinhamento mais eficaz com o desenvolvimento sustentável. Conclui-se que as atividades de resposta do CBMMG em emergências com produtos perigosos desempenham um papel crucial no alinhamento com a Agenda 2030. Recomenda-se intervenções estratégicas para reconhecer a importância do CBMMG na preservação ambiental, bem como investimentos para fortalecer as capacidades de resposta a desastres envolvendo produtos perigosos. Essas ações são essenciais para promover um futuro sustentável e resiliente.

Palavras-chave: produtos perigosos; desenvolvimento sustentável; ecossistemas; bombeiros; ODS.

**CBMMG AND THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS:
RELEVANCE OF RESPONDING TO EMERGENCIES INVOLVING HAZARDOUS MATERIALS**

ABSTRACT

The current development of countries has led to the degradation of natural resources and pollution, emphasizing the need for actions aligned with the United Nations' Sustainable Development Goals (SDGs), as established in the 5th Command Plan of Minas Gerais Fire Department (CBMMG). This study conducted a systematic review focused on assessing the alignment of operational procedures outlined in ITO 28 – Handling Incidents with Hazardous Materials with the SDGs, aiming to contribute to the achievement of these objectives. Specific objectives included identifying the SDGs affected by emergencies involving hazardous materials, analyzing ITO 28 procedures, and evaluating how they facilitate or hinder the SDGs. Through questionnaires and interviews with experts, the research revealed that the majority of procedures align with SDGs 2, 3, 6, 11, 12, and 15, potentially contributing to their achievement when executed properly. The analysis also identified opportunities for improvement in Operational Doctrine for a more effective alignment with sustainable development. It is concluded that the response activities of the CBMMG in emergencies involving hazardous materials play a crucial role in aligning with the Agenda 2030. Strategic interventions are recommended to recognize the importance of the CBMMG in environmental preservation, along with investments to strengthen public capacities in responding to disasters involving hazardous materials. These actions are essential for promoting a sustainable and resilient future.

Keywords: dangerous products; sustainable development; ecosystems; firemen; SDG.



1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a preocupação com questões relacionadas à proteção ambiental e ao desenvolvimento sustentável tem ganhado cada vez mais destaque mundialmente. Como resposta a esses desafios, em setembro de 2015, a Assembleia Geral das Nações Unidas adotou a *Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*, que estabeleceu 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) a serem alcançados até o ano de 2030 (ONU, 2015)

Os ODS abrangem uma ampla gama de temas, desde a erradicação da pobreza até a ação climática, e fornecem uma estrutura abrangente para orientar os esforços globais de desenvolvimento em direção a um futuro mais sustentável e resiliente (ONU, 2015). Cada objetivo possui metas específicas a serem atingidas, as quais abordam desafios complexos e interconectados que a sociedade enfrenta atualmente. Num total de 169 metas, busca-se promover a inclusão social, o desenvolvimento sustentável e a governança democrática em todo o mundo entre 2016 e 2030 (Oliveira, 2018).

Por desenvolvimento sustentável se entende a garantia de suprir as necessidades de desenvolvimento atuais, utilizando-se dos ecossistemas, sem comprometer seus usos pelas gerações futuras (Romeiro, 2012).

O desenvolvimento atual dos países tem levado à degradação dos recursos naturais e a poluição, o que não é sustentável a longo prazo. Sem esforços adicionais para reduzir as emissões de gases de efeito estufa, o desmatamento e a degradação da natureza, espera-se um aquecimento global médio entre 3,7°C e 4,8°C até o final do século, acarretando impactos graves e irreversíveis, como extinção de espécies e insegurança alimentar global (Gramkow, 2019).

Já são observados impactos do aquecimento global de cerca de 1°C, como eventos climáticos extremos, inundações e redução na produtividade agrícola (Gramkow, 2019).

É importante entender que os ODS estabelecidos não possuem foco apenas na questão ambiental, mas visam alcançar o desenvolvimento sustentável nas suas três dimensões – econômica, social e ambiental – de forma equilibrada e integrada (ONU, 2015).

No contexto atual, o desenvolvimento econômico é impactado diretamente pela utilização de produtos perigosos em diversas atividades, sendo a indústria química uma importante colaboradora em quase todas as cadeias produtivas e complexos industriais, participando também na agricultura (Junior, 2010).

A manipulação, o armazenamento e o transporte desses produtos apresentam alto risco para a vida, o meio ambiente e o patrimônio. Acidentes, como explosões ou derramamentos envolvendo produtos perigosos, podem gerar danos significativos à biodiversidade e aos ecossistemas, podendo afetar futuras gerações (Neves, 2016).

Vazamentos em dutos e tanques de combustíveis, falhas em processos industriais, disposição inadequada de resíduos e acidentes de transporte de produtos perigosos estão entre as principais fontes de contaminação do solo e das águas subterrâneas (Marcelino, 2021).

Nesse contexto, destaca-se a necessidade de lidar de forma efetiva com situações de emergência envolvendo produtos perigosos. A ocorrência de acidentes químicos e outros incidentes com materiais tóxicos representam uma ameaça significativa ao desenvolvimento sustentável (Corrêa; Vasconcelos; Silva, 2018).

Uma resposta rápida e eficiente das equipes de bombeiros em emergências envolvendo produtos perigosos é de suma importância, ainda que haja planos de contingência internos em instalações químicas ou durante o transporte. Essa pronta atuação pode prevenir ou minimizar os impactos negativos que possuem potencial para causar danos irreparáveis a ecossistemas, mananciais, áreas de preservação ambiental e populações humanas (Corrêa; Vasconcelos; Silva, 2018).

Nessa conjunção, o Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) desempenha um papel fundamental, sendo um dos responsáveis por responder a essas emergências e mitigar os riscos associados no Estado de Minas Gerais.

O CBMMG, órgão do estado com missão constitucional de servir à sociedade mineira por meio de atividades de coordenação e execução de ações de defesa civil, prevenção e combate a incêndio, busca e salvamento (Minas Gerais, 1999), desempenha função importante na proteção da vida, do meio ambiente e do patrimônio ao atender emergências envolvendo produtos perigosos.

Destaca-se a importância do Batalhão de Emergências Ambientais e Resposta a Desastres (BEMAD), que possui em sua estrutura uma equipe para resposta a emergências químicas, biológicas, radiológicas e nucleares, para diminuir o impacto de desastres ocorridos no Estado de Minas Gerais (Montolli; Cançado; Clauss, 2021).

Conforme informado por Bicalho (2022), a instituição deve atuar de acordo com as diretrizes emanadas pelo governo estadual e o comando da corporação, observando as políticas, diretrizes, portarias, resoluções, instruções, manuais, dentre outros.

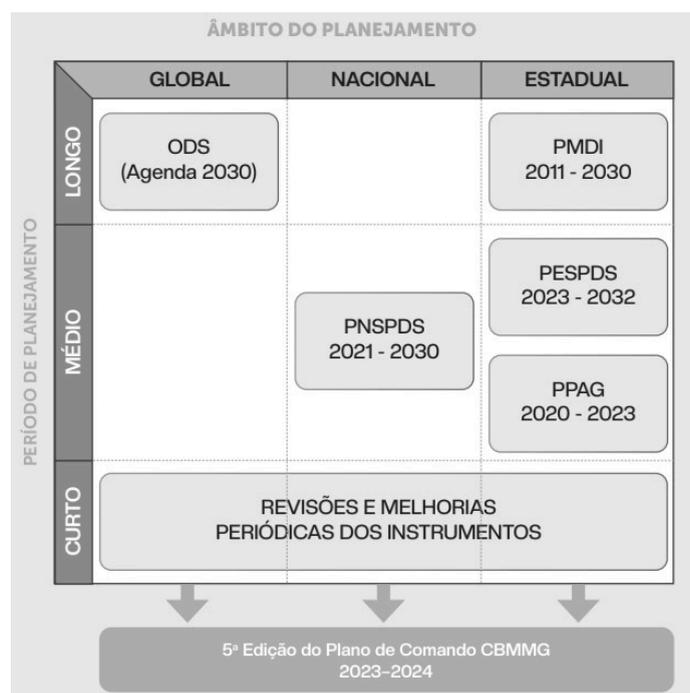
A 5ª edição do Plano de Comando do CBMMG (Minas Gerais, 2023) afirma estar alinhada aos preceitos definidos com a Agenda 2030, e seus 17 ODS, e, ao estabelecer a identidade organizacional da corporação, externa seu comprometimento com um desenvolvimento sustentável, valorizando a proteção ao meio ambiente e se comprometendo em contribuir com o desenvolvimento do estado:

NEGÓCIO: Proteção à vida, ao **meio ambiente** e ao patrimônio.

MISSÃO: 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, 2021, grifo nosso).

A 5ª edição fortalece a coesão com o Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI), tendo sido definidas metas para planos de curto e médio prazo, como o Plano Plurianual de Ação Governamental (PPAG). A abordagem sinérgica, originada na 1ª edição (2015), amplia-se ao incorporar as diretrizes de longo prazo do Plano Nacional de Segurança Pública e Defesa Social (PNSPDS) 2021-2030 e do Plano Estadual de Segurança Pública e Defesa Social (PESPDS) 2023-2032, como mostra a Figura 1. Esse reforço visa otimizar o progresso, integrando estratégias de segurança pública e defesa social, impulsionando o desenvolvimento sustentável e a segurança em âmbito estadual e nacional.

Figura 1 – Alinhamento estratégico institucional



Fonte: Plano de Comando do CBMMG (2023).

Bicalho (2022) destaca que a Constituição Federal de 1988 e a Constituição do Estado de Minas Gerais dão ênfase à dimensão ambiental do desenvolvimento sustentável, ao impor o dever de proteção e preservação do meio ambiente ao poder público. Em seu artigo, o autor realizou uma análise da correlação das diretrizes e práticas do CBMMG com os ODS, para isso associou as diretrizes (documentos normativos) e as práticas (naturezas de ocorrências previstas) a termos-chave relacionados à proteção ambiental.

Chegou à conclusão de que o CBMMG possui diretrizes e práticas, em sua grande maioria, alinhadas com o desenvolvimento sustentável, e ainda destacou a importância das ações de atendimentos a produtos perigosos para proteção à biodiversidade e ecossistemas, identificando a relação da atividade com as metas 15.4, 15.5 e 15.6 do ODS 15 (Bicalho, 2022).

O CBMMG possui diretrizes para o atendimento a emergências envolvendo produtos perigosos, descritas na *Instrução Técnica Operacional 28 – atendimento a ocorrências com produtos perigosos*, ITO 28 (Minas Gerais, 2020). Além disso, são utilizados recursos como consultas a manuais, como o *Manual da Associação*

Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM), a softwares e a outras normas para apoiar suas ações e decisões (Minas Gerais, 2020).

No entanto, não está claro se esses procedimentos operacionais previstos estão de acordo e contribuem para que o CBMMG adote medidas em conformidade com os ODS apresentados pela ONU, como foi exposto por Bicalho (2022), e assim cooperem para que sejam preservados ecossistemas para as futuras gerações.

A literatura acadêmica destaca a importância de alinhar as ações de instituições públicas, como o CBMMG, com os princípios e metas dos ODS que, apesar de não serem vinculantes, são ferramentas de planejamento a médio e longo prazo que viabilizam o alinhamento nacional e subnacional de políticas sociais, ambientais e econômicas (Oliveira, 2018). Esses referenciais teóricos fornecem uma base sólida para a análise proposta neste trabalho.

É imperativo que o governo tenha políticas que vão ao encontro dos ODS, e assim nos seus planejamentos e orçamentos contemplem ações que busquem alcançar as metas propostas (Montolli; Cançado; Claus, 2021).

O Governo do Estado de Minas Gerais alinhado com a Agenda 2030 incluiu em cada programa do seu PPAG 2020-2023 quais os ODS são objetivados. Esses programas adotam uma perspectiva de planejamento de quatro anos, especialmente no que diz respeito aos valores físicos e orçamentários das ações, como referência permanente para a elaboração da Lei Orçamentária Anual (Minas Gerais, 2023).

O reconhecimento pelo governo e pelo comando da corporação sobre a necessidade de alinhar o CBMMG com essa visão global é de suma importância e pode possibilitar investimentos futuros para fortalecer as capacidades públicas de resposta a desastres e, conseqüentemente, minimizar os danos à sociedade e ao meio ambiente. Isso é especialmente relevante considerando o compromisso assumido pelo Brasil em alcançar esses objetivos.

No programa 155 do PPAG do Estado de Minas Gerais, Figura 2, que guarda relação com a missão institucional do CBMMG de coordenação e execução de defesa civil, prevenção, combate e perícia de incêndio, socorro, busca e salvamento, a única relação feita foi com o ODS 11 – Cidade e comunidades sustentáveis.

Figura 2 – Plano Plurianual de Ação Governamental – PPAG 2020-2023

PROGRAMA 155 - PROMOÇÃO DE DEFESA CIVIL		ÁREA TEMÁTICA: SEGURANÇA PÚBLICA				
PROGRAMA UNISSETORIAL						
UNIDADE RESPONSÁVEL:	1401 - CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE MINAS GERAIS					
OBJETIVO DO PROGRAMA:	MELHORIA DA QUALIDADE DE VIDA E O ATENDIMENTO DO BEM COMUM ATRAVÉS DA COORDENAÇÃO E EXECUÇÃO DE AÇÕES DE DEFESA CIVIL, PREVENÇÃO, COMBATE E PERÍCIA DE INCÊNDIOS, SOCORRO, BUSCA E SALVAMENTO, EM CUMPRIMENTO À SUA MISSÃO CONSTITUCIONAL.					
OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL						
11 - CIDADES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS						
OBJETIVOS ESTRATÉGICOS						
- SEGURANÇA PÚBLICA						
- AUMENTAR A SEGURANÇA E A SENSÇÃO DE SEGURANÇA.						
DIRETRIZES ESTRATÉGICAS						
- AVALIAR A DISTRIBUIÇÃO DAS FORÇAS DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO PÚBLICAS, BUSCAR A OTIMIZAÇÃO EM LOCALIZAÇÃO, INFRAESTRUTURA E RECURSOS, E CONTINUAR A AMPLIAÇÃO DA COBERTURA DA ATUAÇÃO DO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS						
- OTIMIZAR VISTÓRIAS REALIZADAS PELO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS EM ESTABELECIMENTOS DE USO COLETIVO, ASSEGURANDO TRANSPARÊNCIA E CELERIDADE Nesses PROCEDIMENTOS, INICIANDO GESTÃO POR METAS E SOLUÇÕES ALTERNATIVAS, E DISSEMINAR A CULTURA DE PREVENÇÃO DE INCÊNDIOS E DE OUTROS DESASTRES						
INDICADOR(ES) DO PROGRAMA (UNIDADE DE MEDIDA)	ÍNDICE DE REFERÊNCIA		METAS			
	DATA DE APURAÇÃO	ÍNDICE	2023	2024	2025	2026
NÚMERO DE BOMBEIROS MILITARES POR 1.000 HABITANTES (1/1.000)	30/08/2022	0,27	0,38	0,38	0,38	Em Apuração
VALOR DO PROGRAMA NO ANO	2023	2024	2025	2026		
ORÇAMENTO FISCAL	916.669.339	902.011.165	973.374.283	1.048.061.830		
Despesas correntes	840.780.062	900.997.841	972.290.026	1.046.901.675		
Despesas de capital	75.889.277	1.013.324	1.084.257	1.160.155		
ORÇAMENTO DE INVESTIMENTO DAS EMPRESAS CONTROLADAS PELO ESTADO	0	0	0	0		
TOTAL	916.669.339	902.011.165	973.374.283	1.048.061.830		

Fonte: adaptado de Minas Gerais, 2023. Programa 155 do Anexo II do PPAG 2020-2023 – Exercício 2023.

Ainda, apesar de Bicalho (2022) afirmar que a corporação possui diversas diretrizes e práticas alinhadas com os ODS, principalmente com aqueles ligados às questões ambientais, o CBMMG não é componente do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SISEMA, conforme Lei estadual nº 21.972/2016.

Dessa forma, este estudo buscou trazer uma análise aprofundada sobre as ações do CBMMG nos atendimentos a emergências com produtos perigosos, relacionando-as com os ODS. Espera-se que os resultados obtidos possam fornecer subsídios valiosos para o aprimoramento das estratégias e práticas adotadas por essa corporação, contribuindo para um futuro mais seguro e sustentável.

Assim, buscou-se investigar o seguinte problema: o CBMMG possui procedimentos operacionais para o atendimento a emergências envolvendo produtos perigosos alinhados com o apelo global exposto através dos ODS previstos pela ONU?

As hipóteses testadas foram: a) o CBMMG possui procedimentos operacionais para o atendimento a emergências envolvendo produtos perigosos alinhados com os ODS da Agenda 2030 prevista pela ONU; b) existem procedimentos do CBMMG que não estão alinhados ou que não atendem integralmente os ODS previstos pela ONU.

O trabalho justificou-se pela imposição do compromisso assinado pelo Brasil em adotar ações que buscam alcançar os ODS da Agenda 2030 da ONU e pelo grande impacto negativo que as emergências envolvendo produtos perigosos impõem ao desenvolvimento sustentável, especialmente quando não atendidas de forma adequada.

Diante disso, o objetivo geral desta pesquisa foi analisar os procedimentos operacionais previstos para o CBMMG no atendimento a emergências envolvendo produtos perigosos, avaliando sua contribuição para o alcance dos ODS da ONU. Assim, mostrar a importância de atividades de resposta do CBMMG em contribuição ao desenvolvimento sustentável e apontar possíveis desalinhamentos. Compreender como as atividades desenvolvidas por essa corporação podem estar contribuindo com os ODS é de suma importância para avaliar seu impacto positivo na sociedade e no meio ambiente.

Os objetivos específicos foram:

- a) identificar quais ODS podem ser afetados por emergências envolvendo produtos perigosos;
- b) identificar os procedimentos operacionais previstos na ITO 28;
- c) avaliar quais os procedimentos operacionais que contribuem ou que são dificultadores para o alcance dos ODS;
- d) mostrar a importância da atividade de resposta do CBMMG a emergências envolvendo produtos perigosos em contribuição ao desenvolvimento sustentável;
- e) propor ajustes institucionais para melhor atendimento aos ODS.

Ao investigar a atuação do CBMMG nesse contexto específico, foi possível identificar boas práticas e oportunidades de melhoria relacionados à resposta a emergências com produtos perigosos. Além disso, espera-se contribuir para o fortalecimento da capacidade operacional da instituição, a fim de promover a

segurança, o desenvolvimento sustentável e o bem-estar das comunidades atendidas.

Os resultados obtidos nesta pesquisa podem ter implicações importantes no reconhecimento e valorização do trabalho do CBMMG e podem abrir portas para possíveis investimentos e recursos adicionais ao comprovar sua contribuição efetiva para a concretização dos ODS. Investimentos que poderiam ser direcionados ao aprimoramento de viaturas, de equipamentos e de treinamentos especializados, fortalecendo a capacidade de resposta a emergências com produtos perigosos.

2 MÉTODO

O estudo se tratou de uma revisão sistemática de literatura com enfoque misto, de natureza aplicada e objetivo explicativo. Como procedimentos, foram utilizados a pesquisa documental e bibliográfica. Também foram aplicados questionários e entrevistas com especialistas para validação do método de correlação de assuntos previstos no Apêndice (Sampieri; Collado; Lucio, 2013).

Essa abordagem visou avaliar o alinhamento dos procedimentos prescritos para o atendimento a emergências do CBMMG com as metas estabelecidas nos ODS da ONU.

2.1 Revisão sistemática de literatura

O processo de revisão analisou a importância de procedimentos adotados pelo CBMMG para lidar com emergências envolvendo produtos perigosos e como podem afetar os ODS. A pesquisa documental restringiu-se ao documento produzido pela ONU (*Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*) e aos procedimentos previstos na ITO 28 (Minas Gerais, 2020) e normativas referenciadas por esta instrução.

Inicialmente, foi realizada uma leitura cuidadosa das metas dos ODS a fim de identificar aquelas relacionadas às emergências envolvendo produtos perigosos. Durante essa análise foram buscados termos associados, tais como, meio ambiente, ambiental, contaminação, poluição, água, ar, solo, ecossistemas, biodiversidade, produtos perigosos, produtos químicos e resíduos.

A partir dessa seleção verificou-se quais das metas selecionadas poderiam ter seu alcance prejudicado no caso da ocorrência de uma emergência com produtos perigosos. Apesar de cada ODS ser composto por diversas metas, considerou-se que a interferência em apenas uma dessas metas é o suficiente para ser considerado que aquele ODS sofra influência de uma emergência com produtos perigosos.

Para identificar os procedimentos operacionais do CBMMG previstos para o atendimento a emergências envolvendo produtos perigosos, foi realizada uma avaliação da doutrina operacional, ITO 28 (Minas Gerais, 2020), selecionando todas as ações previstas e avaliando como cada um dos procedimentos impacta os ODS selecionados.

Para fortalecer a discussão, segundo princípios da literatura científica, foram escolhidos artigos publicados nos últimos dez anos em bases de dados científicas confiáveis (Sampieri; Collado; Lucio, 2013), com exceção de uma tese que aborda assuntos importantes relacionados a danos ambientais causados por produtos perigosos produzida por Junior (2010).

Assim, os artigos utilizados para discussão foram pesquisados na base de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no Google Acadêmico, na Revista Vigiles do CBMMG, na Revista FLAMMAE, além de documentos obtidos na ONU. Foram buscados, através de descritores e palavras-chave, e selecionados pelo título e resumo aqueles que atendem aos critérios de interesse para a pesquisa. Após a avaliação da qualidade do material, optou-se por sua utilização como referência.

As palavras-chave utilizadas para a busca foram: ecossistema, resposta, emergências com produtos perigosos, meio ambiente, desenvolvimento sustentável, produtos perigosos, bombeiros, recursos financeiros, bombeiro militar, investimento público.

Foi aplicado um questionário a três bombeiros militares com funções destacadas no CBMMG, para validar as metas de ODS escolhidas, bem como foi realizada uma entrevista com os mesmos profissionais com a finalidade de validar quais procedimentos colaboram ou dificultam o alcance de cada ODS.

2.2 Questionários e entrevistas com especialistas

Para aprofundar a análise, validar e fornecer embasamento adicional à seleção dos ODS e à avaliação do alinhamento dos procedimentos com as metas dos ODS, foram aplicados questionários e conduzidas entrevistas semiestruturadas com três especialistas do CBMMG.

Os especialistas foram selecionados com base em sua experiência e conhecimento relevantes na área de gestão e de atendimento a emergências. Para tanto, foram escolhidos os gestores diretamente ligados ao atendimento a emergências com produtos perigosos e ao planejamento geral do CBMMG. São eles: um militar da Terceira Seção do Estado-Maior – BM3, um membro do Grupo de Temático Operacional de Produtos Perigosos – GTO PP, e um militar do Pelotão de Operações Químicas, Biológicas e Radiológicas (PQBRN) do BEMAD.

Antes da aplicação do questionário e da realização da entrevista, foi apresentado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos militares selecionados, esclarecendo que a participação na pesquisa é voluntária, não havendo prejuízos na vida funcional no caso da não participação, e que os dados serão utilizados apenas para o referido trabalho, com garantia de sigilo dos participantes.

Após a coleta e análise dos questionários e entrevistas, as informações obtidas foram integradas aos resultados da revisão sistemática de literatura. A triangulação dessas fontes de dados permitiu uma compreensão mais profunda do alinhamento entre os procedimentos de atendimento a emergências e os ODS. A validação das escolhas das metas dos ODS e do alinhamento dos procedimentos com os referidos ODS, por meio dos questionários e entrevistas com especialistas, contribuiu para a robustez das conclusões deste estudo.

Para seleção das metas dos ODS que podem ser influenciadas por emergências envolvendo produtos perigosos, foram buscados os seguintes termos: meio ambiente, contaminação, poluição, água, ar, solo, ecossistemas, biodiversidade, produtos perigosos, produtos químicos e resíduos. Após essa busca, foram retiradas as metas que tratavam exclusivamente sobre questões marinhas. Essa seleção foi aprovada no questionário pelos participantes.

Para validação das metas de ODS a serem utilizados neste trabalho, foi aplicado um questionário utilizando o método de Likert, com uma escala de 1 a 5, em que 1 significou 'não concordo' e 5, 'concordo plenamente', sendo escolhidos para uso neste artigo aquelas metas que alcançaram nota superior a 3, na média das notas dos 3 participantes.

Em outro momento, foram elaborados tópicos para a entrevista que discutiram quais procedimentos de atendimento a emergências com produtos perigosos previstos na ITO 28 (Minas Gerais, 2020) contribuem ou dificultam o alcance das metas dos ODS escolhidas.

As entrevistas foram conduzidas de forma virtual, gravadas e transcritas para posterior verificação. As respostas foram submetidas a uma análise para validar e enriquecer a interpretação dos resultados da revisão sistemática de literatura.

As metas dos ODS selecionadas serão apresentadas na seção seguinte. Para inclusão no artigo, utilizou-se o critério de serem mencionadas por mais de um entrevistado, tanto para o alinhamento quanto para o desalinhamento com os procedimentos em questão. Essa abordagem foi aplicada individualmente a cada procedimento utilizado.

3 RESULTADOS

Nesta seção, serão apresentados dados sobre as metas dos ODS selecionados e sobre o alinhamento dos procedimentos operacionais para o atendimento a emergências envolvendo produtos perigosos com os ODS elegidos ou que criam obstáculos para o alcance destes.

3.1 Metas e respectivos ODS que podem ser impactadas por emergências com produtos perigosos

Os ODS escolhidos e as metas que podem ser impactadas por emergências com produtos perigosos estão expostas no Quadro 1. Foram selecionadas 19 metas, as quais compõem 7 ODS distintos, de acordo com o questionário aplicado, e que receberam nota superior a 3 na média entre os questionários aplicados.

Quadro 1 – ODS e metas que podem ser impactadas por emergências envolvendo PP

(continua)

ODS	METAS
Objetivo 2. Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável	2.4 Até 2030, garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos e implementar práticas agrícolas resilientes, que aumentem a produtividade e a produção, que ajudem a manter os ecossistemas, que fortaleçam a capacidade de adaptação às mudanças climáticas, às condições meteorológicas extremas, secas, inundações e outros desastres, e que melhorem progressivamente a qualidade da terra e do solo
Objetivo 3. Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades	3.9 Até 2030, reduzir substancialmente o número de mortes e doenças por produtos químicos perigosos, contaminação e poluição do ar e água do solo
Objetivo 6. Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos	6.1 Até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo à água potável e segura para todos
	6.3 Até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente
	6.4 Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água
	6.6 Até 2020, proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água, incluindo montanhas, florestas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos
	6.a Até 2030, ampliar a cooperação internacional e o apoio à capacitação para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados à água e saneamento, incluindo a coleta de água, a dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de reuso
	6.b apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, para melhorar a gestão da água e do saneamento
Objetivo 9. Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação	9.4 Até 2030, modernizar a infraestrutura e reabilitar as indústrias para torná-las sustentáveis, com eficiência aumentada no uso de recursos e maior adoção de tecnologias e processos industriais limpos e ambientalmente corretos; com todos os países atuando de acordo com suas respectivas capacidades

Quadro 1 – ODS e metas que podem ser impactadas por emergências envolvendo PP
(conclusão)

ODS	METAS
Objetivo 11. Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis	11.4 Fortalecer esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo
	11.5 Até 2030, reduzir significativamente o número de mortes e o número de pessoas afetadas por catástrofes* e substancialmente diminuir as perdas econômicas diretas causadas por elas em relação ao produto interno bruto global, incluindo os desastres relacionados à água, com o foco em proteger os pobres e as pessoas em situação de vulnerabilidade
	11.6 Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros
Objetivo 12. Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis	12.4 Até 2020, alcançar o manejo ambientalmente saudável dos produtos químicos e todos os resíduos, ao longo de todo o ciclo de vida destes, de acordo com os marcos internacionais acordados, e reduzir significativamente a liberação destes para o ar, água e solo, para minimizar seus impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente
	12.5 Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso
Objetivo 15. Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade	15.1 Até 2020, assegurar a conservação, recuperação e uso sustentável de ecossistemas terrestres e de água doce interiores e seus serviços, em especial florestas, zonas úmidas, montanhas e terras áridas, em conformidade com as obrigações decorrentes dos acordos internacionais
	15.3 Até 2030, combater a desertificação, restaurar a terra e o solo degradado, incluindo terrenos afetados pela desertificação, secas e inundações, e lutar para alcançar um mundo neutro em termos de degradação do solo
	15.4 Até 2030, assegurar a conservação dos ecossistemas de montanha, incluindo a sua biodiversidade, para melhorar a sua capacidade de proporcionar benefícios que são essenciais para o desenvolvimento sustentável
	15.5 Tomar medidas urgentes e significativas para reduzir a degradação de habitat naturais, deter a perda de biodiversidade e, até 2020, proteger e evitar a extinção de espécies ameaçadas
	15.a Mobilizar e aumentar significativamente, a partir de todas as fontes, os recursos financeiros para a conservação e o uso sustentável da biodiversidade e dos ecossistemas

Fonte: elaborado pelo autor com base nas ODS.

3.2 Procedimentos operacionais que estão alinhados com os ODS 2, 3, 6, 11, 12 e 15

O Quadro 2 exibe os procedimentos operacionais encontrados na ITO 28 (Minas Gerais, 2020) em ordem sequencial e verifica sua conformidade com os ODS 2 – fome zero e agricultura sustentável, 3 – saúde e bem-estar, 6 – água potável e saneamento, 11 – cidades e comunidades sustentáveis, 12 – consumo e produção sustentáveis e 15 – vida terrestre.

Foram identificados 26 procedimentos na ITO 28 (Minas Gerais, 2020), todos alinhados com alguns ou todos os ODS mencionados. Entretanto, cinco deles apresentam conceitos que podem dificultar o alcance de determinadas metas. Os ODS utilizados no Quadro 2 estão de acordo com as entrevistas realizadas, sendo selecionados aqueles mencionados por mais de um entrevistado para cada procedimento.

É fundamental destacar que nenhum dos procedimentos avaliados tem a peculiaridade de apenas dificultar o alcance de um ou mais ODS. Em vez disso, alguns desses procedimentos podem atender a um ou mais ODS, ao mesmo tempo em que apresentam dificuldades para outros. Esses desalinhamentos são geralmente justificados pela necessidade de equilibrar diferentes interesses, com prioridade dada, em ordem, à preservação da vida, do meio ambiente e do patrimônio.

Quadro 2 – Procedimentos operacionais

AÇÃO		ODS ALINHADAS	ODS CONTRÁRIAS
ACIONAMENTO DO ÓRGÃO AMBIENTAL		2, 3; 6; 11; 12; 15	Não há
IDENTIFICAÇÃO		2, 3; 6; 11; 12; 15	Não há
VERIFICAR ASPECTOS RELEVANTES		2, 3; 6; 11; 12; 15	Não há
ISOLAMENTO		2, 3; 6; 11; 12; 15	Não há
DELIMITAÇÃO DE ZONAS		2, 3; 6; 11; 12; 15	Não há
AVALIAÇÃO DOS RISCOS		2, 3; 6; 11; 12; 15	Não há
PLANEJAMENTO DAS AÇÕES		2, 3; 6; 11; 12; 15	Não há
USO DE EPI ADEQUADOS		3; 11; 12	11; 12; 15
SALVAMENTO DE VÍTIMAS		3; 11; 12	Não há
DESCONTAMINAÇÃO		3; 11; 12	Não há
DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS DA DESCONTAMINAÇÃO		2, 3; 6; 11; 12; 15	Não há
DESCONTAMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA		3; 11	2; 6; 11; 12; 15
MEDIDAS DE CONTENÇÃO E CONTROLE	Absorção	2, 3; 6; 11; 12; 15	Não há
	Dissolução	3; 11; 12	Não há
	Dispersão	3; 11; 12	Não há
	Construção de desvios	2, 3; 6; 11; 12; 15	Não há
	Diques	2, 3; 6; 11; 12; 15	Não há
	Barragens ou barreiras de contenção	2, 3; 6; 11; 12; 15	Não há
	Estanqueidade	2, 3; 6; 11; 12; 15	Não há
	Neutralização	2, 3; 6; 11; 12; 15	Não há
	Abafamento	3; 11	6; 11; 12
	Ventilação	3; 11	2, 6; 11; 12; 15
Queima controlada	3; 11	12	
TRANSBORDO		2, 3; 6; 11; 12; 15	Não há
DESTOMBAMENTO		2, 3; 6; 11; 12; 15	Não há
Ações de resfriamento em emergências com inflamáveis ou risco de BLEVE		3; 11; 12	Não há
Os desalinhamentos observados nos procedimentos de uso de EPI e de descontaminação de emergência estão relacionados à falta de recomendação sobre a destinação adequada dos EPIs inutilizados após o uso e sobre a questão de contenção e tratamento adequado de resíduos gerados na descontaminação de emergência. Portanto, é possível que tais procedimentos entrem em conflito com o próprio que está alinhado, devido à carência das informações mencionadas.			

Fonte: elaborado pelo autor com base nas ODS.

As metas de ODS 6.1, 6.a, 6.b, 9.4 e 15.a, apesar de terem sido consideradas como metas que podem ser impactadas por emergências com produtos perigosos no questionário, não apareceram no Quadro 2, uma vez que, na entrevista, não se encontrou para as referidas metas relação direta de interferência causada pelos procedimentos previstos na doutrina operacional do CBMMG. Assim, o ODS 9 – indústria, inovação e infraestrutura não foi contemplado no Quadro 2.

As metas referidas, assim como o ODS 9, não possuem relação de interferência com os procedimentos operacionais, não por falta de procedimentos operacionais para isso, mas sim pelo fato de que essas são metas que devem ser trabalhadas na fase de preparação e planejamento e não durante as ações de resposta.

4 DISCUSSÃO

Nesta seção, será apresentada uma discussão sobre a importância dos procedimentos previstos no CBMMG para o atendimento a emergências com produtos perigosos, elencados no Quadro 2, em contribuição ao desenvolvimento sustentável, à luz de publicações científicas sobre o tema, fazendo-se uma relação direta com as metas dos ODS selecionadas no Quadro 1.

Devido à falta de um número significativo de publicações científicas que avaliam tais procedimentos, para a discussão, também, foram utilizados manuais e uma norma brasileira (NBR) que trata sobre procedimentos de atendimento a emergências envolvendo produtos perigosos.

4.1 Importância dos procedimentos gerais e iniciais para o alcance da segurança alimentar, preservação da saúde e da vida humana, qualidade da água, cidades sustentáveis, consumo e produção sustentáveis e preservação de ecossistemas terrestres

Em consonância com as entrevistas, para este trabalho, considerou-se que os procedimentos de identificação, isolamento, verificação de aspectos relevantes, avaliação dos riscos, delimitação de zonas de trabalho e planejamento das ações, elencados no Quadro 2, possuem relação de conformidade com todos os ODS que estão alinhados com os procedimentos de intervenção, ou seja, ODS 2 – fome zero e agricultura sustentável, 3 – saúde e bem estar, 6 – água potável e saneamento, 11 – cidades e comunidades sustentáveis, 12 – consumo e produção sustentáveis e 15 – vida terrestre.

Todos os referidos procedimentos foram considerados básicos e iniciais, sendo fundamentais para o sucesso das intervenções mais específicas em caso de acidentes. Portanto, desempenham um papel crucial na eficácia das ações de intervenção no acidente e têm influência sobre o alcance dos ODS afetados.

4.1.1 Identificação do produto perigoso

A identificação do produto perigoso é um procedimento previsto entre as páginas 25 e 40 da ITO 28 (Minas Gerais, 2020). Essa identificação permitirá que as demais ações sejam específicas para o produto envolvido no acidente, proporcionando resultados eficientes e gerando impacto na relação direta da resposta do CBMMG em alinhamento aos ODS citados. Como descrito na ITO 28 (Minas Gerais, 2020), “deve ser a primeira ação e sua execução correta pode determinar o sucesso nas demais etapas do atendimento”.

4.1.2 Isolamento da área do acidente

Baseado em consulta a documentos e manuais, após a identificação do produto, o isolamento da área do acidente visa evitar a entrada de pessoas no local contaminado, agravando a situação, conforme a ITO 28 (Minas Gerais, 2020).

4.1.3 Verificar aspectos relevantes

Conforme previsto na página 22 da ITO 28 (Minas Gerais, 2020), a verificação dos aspectos relevantes deve ser realizada pelo primeiro respondente no local da emergência, concomitantemente com a tentativa de identificação, e, assim como esta, é de grande importância para o sucesso nas fases subsequentes.

Por meio dessa abordagem, os bombeiros podem avaliar diversas características do incidente, como a natureza do produto (líquido, sólido, gasoso), seu comportamento (escoamento, direção de deslocamento etc.), as condições do entorno (ocupação humana, topografia, cursos d'água nas proximidades etc.), condições climáticas (chuva, temperatura etc.) e a presença de vítimas.

Uma identificação mal realizada pode colocar as pessoas em risco, incluindo as equipes de emergência, assim como uma análise mal feita do cenário pode levar a falhas durante o processo decisório, podendo levar a uma seleção inadequada de Equipamento de Proteção Individual (EPI), ou a um isolamento ineficaz da cena.

4.1.4 Delimitação de zonas de trabalho (zonas quente, morna e fria)

A delimitação de zonas de trabalho, prevista na ITO 28 (Minas Gerais, 2020, p. 41), tem como intenção trazer maior organização para o cenário de atendimento, um cenário mais organizado dará condições melhores para o desenvolvimento das demais fases do atendimento.

O estabelecimento de áreas específicas com restrição de acessos traz diversos benefícios, como organização do cenário, proteção às pessoas ainda não afetadas, a não dispersão do produto para áreas não atingidas, dentre outros.

4.1.5 Planejamento das ações

O planejamento das ações, previsto na ITO 28 (Minas Gerais, 2020, p. 43), é de suma importância, pois ações de intervenção na área do acidente devem ser planejadas e pautadas sob diversos aspectos, em especial a segurança dos envolvidos na operação. Em Minas Gerais, o CBMMG utiliza o Sistema de Comando em Operações (SCO) como ferramenta gerencial. Uma resposta a emergência sem comando e controle pode resultar em sérios prejuízos, operacionais e/ou administrativos, que vão além daqueles resultantes do próprio incidente.

Ainda na ITO 28 (Minas Gerais, 2020, p. 21), é citada a avaliação dos riscos, porém a referida instrução não faz menção de como deve ser executado esse procedimento, sendo possível inferir que a identificação do produto e a observação de aspectos relevantes fazem parte dessa avaliação, a qual deve anteceder o planejamento das ações.

As ações previstas nesta subseção são fundamentais para que as ações de intervenção sejam eficientes, evitando ou minimizando a contaminação de água, solo e ar, e para estarem alinhadas com os ODS que buscam segurança alimentar,

preservação da saúde e da vida humana, qualidade da água, cidades sustentáveis, consumo e produção sustentáveis e preservação de ecossistemas terrestres.

4.2 Importância do acionamento do órgão ambiental

O acionamento do Núcleo de Emergências Ambientais (NEA), atualmente vinculado à Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), é recomendado como ação a ser adotada assim que se tome conhecimento da emergência (Minas Gerais, 2020).

Tal ação é de extrema importância para o alinhamento, principalmente, com os ODS relacionados ao meio ambiente, com a preservação dos ecossistemas terrestres, ODS 15, uma vez que o CBMMG não possui poder de fiscalização em questões ambientais.

De acordo com o Decreto estadual nº 47.760/2019, o NEA é a estrutura dentro da FEAM com atribuição de tomar providências cabíveis a fim de que a empresa responsável pelo atendimento o faça de forma a minimizar os danos ambientais.

Art. 28 – Compete ao Núcleo de Emergência Ambiental:

I – realizar atendimento, assessoramento, colaboração na investigação e gestão dos acidentes e emergências ambientais decorrentes das atividades que coloquem em risco a saúde humana, o meio ambiente e os demais bens vulneráveis, de acordo com as normas e diretrizes vigentes;

II – remeter ao órgão ou à entidade competente do SISEMA o relatório circunstanciado do atendimento ao acidente e emergência ambiental, quando constatado que as intervenções decorrentes do atendimento dependem de ações de competência de tal órgão ou entidade;

III – realizar avaliação técnica de acidentes e emergências ambientais, de modo a:

a) estabelecer medidas de controle no intuito de minimizar os impactos gerados na área atingida pelo evento;

b) avaliar preliminarmente o cenário da emergência ou do acidente ambiental, identificando eventual contaminação do ar, da água e do solo;

c) identificar os produtos envolvidos e seus riscos para o meio ambiente, estabelecendo ou avaliando as ações para limpeza e recuperação das áreas atingidas;

d) apoiar os órgãos intervenientes na avaliação da ocorrência, quanto aos riscos ambientais e suas consequências para o meio ambiente, a saúde e a segurança pública;

IV – fiscalizar e aplicar sanções administrativas no âmbito de suas competências. (Minas Gerais, 2019).

Assim, espera-se que o NEA faça o acionamento, de forma mais ágil possível, dos responsáveis pela carga, incluindo o produtor, distribuidor, transportador e destinatário, a fim de que esses sejam responsabilizados a providenciar equipe especializada em atendimento a emergências químicas (Minas Gerais, 2020).

A NBR 14064 (ABNT, 2015b) afirma que os órgãos de fiscalização e controle ambiental possuem as atribuições de apoiar os órgãos intervenientes, avaliar os danos ambientais, e exigir dos responsáveis pelo acidente as ações para a recuperação das áreas atingidas, entre outras.

Portanto, após a estabilização do cenário e as guarnições BM finalizarem o seu atendimento, o NEA ficará responsável por avaliar a contaminação de ar, água e solo e determinar ao responsável a limpeza e recuperação da área atingida (Decreto estadual nº 47.760/2019), o que é de suma importância para o alinhamento com os ODS que visam o alcance da segurança alimentar, preservação da saúde e da vida humana, qualidade da água, cidades sustentáveis, consumo e produção sustentáveis e preservação de ecossistemas terrestres, ou seja, ODS 2, 3, 6, 11, 12 e 15.

4.3 Importância dos procedimentos para a preservação da saúde e da vida humana

Os procedimentos descritos na ITO 28 (Minas Gerais, 2020) estabelecem diretrizes cruciais para lidar com emergências envolvendo produtos perigosos. Esses procedimentos desempenham um papel fundamental na promoção dos ODS da ONU, que buscam a preservação da saúde e da vida humana, com destaque nesta seção para o ODS 3 e o ODS 11.

A Meta 3.9 do ODS 3 visa reduzir o número de mortes e doenças causadas por produtos químicos perigosos, enquanto a meta 11.5 do ODS 11 busca reduzir o número de mortes e pessoas afetadas por catástrofes. Considerando que emergências com produtos perigosos podem se configurar como catástrofes tecnológicas (Classificação e Codificação Brasileira de Desastres), causando um grande número de mortes, serão apresentados os procedimentos estabelecidos na ITO 28 (Minas Gerais, 2020) que estão alinhados com essas metas (ONU, 2015).

Os procedimentos contidos na ITO 28 (Minas Gerais, 2020) são essenciais para a proteção da vida humana, tanto daqueles que possam estar próximos a uma situação de emergência envolvendo produtos perigosos quanto dos profissionais encarregados de prestar atendimento. A toxicidade desses produtos implica em riscos graves para a saúde e até mesmo riscos fatais. Além disso, a presença de produtos perigosos em um possível acidente ambiental pode ampliar consideravelmente o impacto, afetando um grande número de pessoas (Neves, 2016).

Todos os procedimentos listados no Quadro 2, guardam relação direta de alinhamento com as metas de ODS supracitadas, assim as ações previstas no atendimento a emergências envolvendo produtos perigosos expõem a relação direta das ações do CBMMG com a proteção à vida. Abaixo segue o esclarecimento sobre cada procedimento.

4.3.1 Uso de EPI

O uso de EPI, como recomendado na ITO 28 (Minas Gerais, 2020), é imperativo para qualquer pessoa que entre em contato com produtos perigosos em um cenário de acidente. A NBR 14064 (ABNT, 2015b) destaca a importância do uso de EPI adequado para evitar a exposição a substâncias perigosas no local do acidente, demonstrando a preocupação com a proteção da vida.

4.3.2 Ação de salvamento de vítimas

A ação de salvamento de vítimas é um procedimento prioritário a ser executado na área de intervenção. Isso requer a criação de condições mínimas de segurança para as equipes de intervenção, conforme prescrito na ITO 28 (Minas Gerais, 2020).

4.3.3 Ação de descontaminação e descontaminação de emergência

Os acidentes que envolvem produtos químicos perigosos se apresentam com uma ameaça séria devido aos graves riscos de contaminação para a população (Oliveira, 2018). A descontaminação, seja ela uma descontaminação técnica ou de emergência, descrita ITO 28 (Minas Gerais, 2020, p. 51), tem como objetivo principal diminuir a exposição e os efeitos do produto sobre a vítima, além de evitar a contaminação das equipes de resposta e das pessoas que prestam atendimento pré-hospitalar. Esse processo contribui para a redução do número de mortes e do número de pessoas afetadas por catástrofes tecnológicas, conforme estabelecido na NBR 14064 (ABNT, 2015b).

4.3.4 Procedimentos de contenção e controle

Os procedimentos de contenção e controle, conforme abordados nas páginas 58 a 65 da ITO 28 (Minas Gerais, 2020), contribuem para a preservação da saúde e da vida, como é o caso dos procedimentos de dispersão e dissolução, que buscam direcionar produtos em fase de vapor ou gasoso para proteger as pessoas. No entanto, alguns desses procedimentos podem gerar obstáculos para determinados ODS relacionados ao meio ambiente.

Procedimentos como a ventilação e a queima controlada priorizam a proteção da vida, liberando ou queimando produtos perigosos, a fim de evitar a explosão do recipiente, mesmo que isso resulte em uma maior poluição. A aplicação de espuma química sobre poças de líquidos inflamáveis no procedimento de abafamento também segue essa lógica, prevenindo incêndios e explosões, mas aumentando a poluição.

Esses procedimentos, todavia, são fundamentais para evitar perdas de vida, alinhando-se com os ODS 3 e 11.

4.3.5 Resfriamento do terço superior de um tanque com risco de explosão do vapor expandido pelo líquido em ebulição (BLEVE)

O resfriamento do terço superior de um tanque com risco de BLEVE prevê a aplicação de grande quantidade de água para evitar uma explosão do contentor (Minas Gerais, 2020), possui a principal intenção de evitar perdas de vida, estando alinhados com os ODS 3 e 11.

Dessa forma, os procedimentos acima mencionados contribuem diretamente para o alcance dos ODS 3 e 11, que priorizam a preservação da saúde e da vida humana, bem como o fortalecimento de cidades resilientes.

4.4 A importância dos procedimentos relacionados à redução da contaminação do solo, da água e do ar em acidentes com produtos perigosos, com destaque à preservação ambiental

Acidentes envolvendo produtos perigosos representam uma ameaça significativa de contaminação do solo, da água e do ar, devido a possíveis derrames e vazamentos. Essas ocorrências podem acarretar consequências graves, que vão desde o comprometimento do abastecimento público nas cidades até a degradação do meio ambiente e seus ecossistemas (Neves, 2016).

As ações de contenção e controle, conforme estabelecidas na ITO 28 (Minas Gerais, 2020), têm como objetivo principal evitar a contaminação do meio ambiente, a poluição e danos à saúde das pessoas, à fauna e à flora, bem como impedir a ampliação do acidente. Esses procedimentos se alinham diretamente com diversos ODS da ONU.

A contaminação do solo e da água por produtos perigosos pode prejudicar a segurança alimentar e a agricultura sustentável e a disponibilidade e gestão sustentável da água, essenciais para a preservação da vida e do meio ambiente, tendo ligação direta com o ODS 2 – fome zero e agricultura sustentável e o ods 6 – água potável e saneamento.

A proteção, recuperação e uso sustentável dos ecossistemas terrestres estão interligados com a contenção da contaminação ambiental, estando as ações diretamente relacionadas com o ODS 15 – vida terrestre.

Em ambientes urbanos, a contaminação por produtos perigosos pode afetar diretamente o objetivo de tornar as cidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis, afetando assim o alcance o ODS 11 – cidades e comunidades sustentáveis.

A busca por padrões de produção e consumo sustentáveis também é influenciada pela prevenção da contaminação ambiental, estando alinhada com o ODS 12 – consumo e produção sustentáveis.

Os procedimentos de contenção e controle destacam-se como ações fundamentais que se alinham com esses ODS. Seu principal objetivo é evitar ou reduzir o extravasamento de produtos perigosos no ambiente. Quando a interrupção do vazamento não é viável, esses procedimentos são essenciais para proteger áreas prioritárias, minimizar os impactos adversos na vida, no meio ambiente e na propriedade.

A Lei estadual nº 22.805/2017 estabelece medidas relacionadas a acidentes com o transporte de produtos ou resíduos perigosos e destaca a necessidade de que os transportadores tenham um serviço de atendimento a emergências capaz de executar processos como a inertização e a neutralização para mitigar os acidentes.

Entretanto, é importante observar que, em muitos casos, as equipes do CBMMG são as primeiras a chegar ao local e têm um papel crucial na preservação do meio ambiente, da vida e do patrimônio, através de execução dos procedimentos de contenção e controle previstos na ITO 28 (Minas Gerais, 2020), elencados a seguir.

4.4.1 Absorção

A absorção envolve o uso de materiais absorventes para recolher o produto derramado, contribuindo para a diminuição dos danos ambientais.

4.4.2 Construção de desvios e diques

A construção de desvios visa impedir que o produto alcance áreas povoadas ou mananciais, enquanto a construção de diques prepara locais de contenção, com a aplicação de revestimentos, como lonas plásticas, para evitar a infiltração do produto no solo.

4.4.3 Construção de barragens ou uso de barreiras de contenção

A construção de barragens ou uso de barreiras de contenção são empregados em corpos d'água para evitar que o produto se espalhe, permitindo seu posterior recolhimento.

4.4.4 Estanqueidade

A estanqueidade é uma técnica direcionada à contenção direta do vazamento no recipiente danificado ou na tubulação, isolando completamente o produto derramado.

4.4.5 Neutralização

Visando a minimização de riscos em vazamentos de produtos corrosivos, a neutralização envolve a aplicação de uma substância com pH diferente do produto derramado, a fim de o aproximar do pH de um meio neutro.

4.4.5 Descontaminação

Além dos procedimentos de contenção e controle, outros, como a descontaminação, contribuem para os ODS relacionados com a contaminação do solo, da água e do ar. A descontaminação visa, além da proteção das pessoas, garantir que os produtos vazados ou derramados não se espalhem para áreas não afetadas, reduzindo a extensão da contaminação (ABNT, 2015b).

É destacada a preocupação em evitar a contaminação do solo durante o processo. Para isso, a ITO 28 (Minas Gerais, 2020) prevê o uso de uma lona plástica, montada sob o corredor de redução de contaminantes (CRC), e o uso de equipamentos para a contenção dos resíduos da descontaminação, como piscinas plásticas ou tendas de descontaminação.

A ITO 28 (Minas Gerais, 2020) também define que os resíduos gerados durante a descontaminação devem ser entregues ao responsável pela carga acidentada ou à equipe contratada por ele, a fim de providenciar uma destinação final adequada.

A implementação adequada dos procedimentos de contenção e controle, juntamente com outras ações destinadas à prevenção e mitigação de acidentes com produtos perigosos, desempenha um papel fundamental na proteção do meio ambiente e na promoção dos ODS relacionados à sustentabilidade ecológica.

Esses procedimentos refletem o compromisso das equipes de intervenção, como o CBMMG, com a preservação do meio ambiente e a promoção de ações responsáveis em situações de emergência, garantindo que as medidas adotadas sejam eficazes na proteção da vida, do meio ambiente e do patrimônio, além de contribuir para o alcance dos ODS estabelecidos pela ONU.

4.5 Importância da supervisão do CBMMG de procedimentos de responsabilidade de terceiros

Determinados procedimentos relacionados a acidentes com produtos perigosos são de responsabilidade exclusiva do responsável pela carga acidentada ou da equipe por ele contratada. Nesses casos, cabe ao CBMMG supervisionar e exigir ações que não agravem a situação. Esses procedimentos estão alinhados com os ODS relacionados à segurança alimentar, saúde e vida das pessoas, qualidade da água, cidades e comunidades sustentáveis, padrões de produção e de consumo sustentáveis e preservação de ecossistemas terrestres.

4.5.1 Transbordo

O transbordo é uma operação recomendada quando um recipiente danificado em um acidente envolvendo produtos perigosos precisa ser movido para retirada da cena. O objetivo é garantir que durante o processo de movimentação, como destombamento, arraste ou içamento, não ocorra o comprometimento da estrutura do recipiente, evitando vazamentos ou derramamentos (Minas Gerais, 2020).

Essa ação deve ser sugerida e acompanhada pelo CBMMG, que deve assegurar a segurança da operação. Isso inclui a exigência do uso de EPIs apropriados pelos trabalhadores, além de outras medidas preventivas com o propósito de evitar que a situação se agrave (Minas Gerais, 2020).

A supervisão do CBMMG contribui para que não aconteçam eventos que possam causar a poluição dos ecossistemas e a perda de vidas.

4.5.2 Operações de destombamento, arraste e içamento de cargas e veículos

Devido aos riscos envolvidos, como o rompimento de vasos, queda de recipientes e o chicoteamento de cabos durante operações de destombamento, arraste e içamento de cargas e veículos, o CBMMG deve estabelecer requisitos específicos junto ao responsável pela carga acidentada (Minas Gerais, 2020).

Esses requisitos têm como objetivo minimizar os riscos mencionados, com a prioridade de evitar acidentes que possam resultar na perda de vidas humanas e a contaminação do solo, água ou ar, visto que, por vezes, o transbordo completo do produto não é possível. Essas medidas são essenciais para prevenir o extravasamento de resquícios de produtos ou resíduos perigosos que poderiam contaminar o meio ambiente.

A atuação do CBMMG é crucial na supervisão e imposição de medidas de segurança rigorosas durante essas operações, assegurando a integridade da vida, do meio ambiente e o alinhamento com os ODS relacionados. Isso destaca a importância da cooperação entre as equipes de resgate e os responsáveis pelas cargas acidentadas para mitigar os impactos adversos em acidentes com produtos perigosos.

4.6 Ações que não estão alinhadas com alguma meta dos ODS

É categórico destacar que nenhum dos procedimentos analisados é conflitante com a realização dos ODS. Pelo contrário, cada um deles pode ter impactos variados, alguns contribuindo para o alcance de metas dos ODS, ao passo que podem dificultar o progresso em direção a outras metas de objetivos distintos. Essas divergências muitas vezes decorrem da necessidade de equilibrar a proteção de interesses diversos, com uma priorização evidente da preservação da vida em detrimento da preservação do meio ambiente e do patrimônio.

4.6.1 EPI adequado e sua dualidade de impacto

Conforme discutido na seção 4.3, o uso de EPIs adequados contribui diretamente para os ODS relacionados à preservação da vida e da saúde humana. No entanto, na ITO 28 (Minas Gerais, 2020), há uma dualidade no impacto dos EPIs, pois a falta de previsão de destinação adequada após seu uso não está completamente alinhada com os ODS que buscam evitar a contaminação do solo, da água com a preservação dos ecossistema e aqueles relacionados à gestão de resíduos, ou seja, os ODS 11 – cidades e comunidades sustentáveis, 12 – consumo e produção sustentáveis e 15 – vida terrestre.

4.6.2 Descontaminação de emergência

A descontaminação de emergência envolve o uso de equipamentos improvisados, como viaturas que lançam grandes volumes de água. Essa abordagem, apesar de eficaz na descontaminação, gera um alto volume de resíduos, não havendo na doutrina uma recomendação de contenção e destinação desses resíduos (Minas Gerais, 2020), o que não está alinhado com os ODS 2 – segurança alimentar, 6 – qualidade da água, 11 – cidades sustentáveis, 12 – consumo e produção sustentáveis e 15 – preservação de ecossistemas terrestres.

4.6.3 Procedimentos preventivos e impacto ambiental

Procedimentos destinados a evitar explosões são fundamentais na prevenção de catástrofes com alto potencial de fatalidades e de grandes vazamentos de produtos perigosos para o meio ambiente.

No entanto, essas medidas, como a ventilação e a queima controlada, envolvem a contaminação do meio ambiente com a liberação controlada de produtos químicos ou a sua queima, respectivamente. Já a técnica de abafamento consiste na aplicação de uma espuma química sobre poças de líquidos inflamáveis. Tais situações geram um desalinhamento com os ODS 2 – segurança alimentar, 6 – qualidade da água, 11 – cidades sustentáveis, 12 – consumo e produção sustentáveis e 15 – preservação de ecossistemas terrestres.

Esses exemplos ilustram como os procedimentos em situações de emergência podem ser ambíguos em relação aos ODS. Enquanto contribuem positivamente para alguns objetivos, podem, ao mesmo tempo, apresentar desafios em relação a outras metas de desenvolvimento sustentável. Essas situações ressaltam a complexidade de equilibrar a proteção da vida, do meio ambiente e do patrimônio, e ressaltam a necessidade de considerar estratégias para mitigar os impactos negativos, como a gestão adequada de resíduos e o desenvolvimento de tecnologias mais sustentáveis.

5 CONCLUSÃO

A pesquisa permitiu demonstrar que as diretrizes previstas na ITO 28 (Minas Gerais, 2020), em suma, estão alinhados com os ODS, comprovando a hipótese “a” deste trabalho, e, se devidamente executados, irão contribuir para que o Estado de Minas Gerais alcance os objetivos propostos pela Agenda 2030 da ONU.

Foi avaliado que essas diretrizes podem contribuir com 14 metas de ODS relacionadas à segurança alimentar, saúde e vida das pessoas, qualidade da água, a cidades e comunidades sustentáveis, padrões de produção e de consumo sustentáveis e a preservação de ecossistemas terrestres, em resumo contribuem com os ODS 2, 3, 6, 11, 12 e 15.

Por outro lado, alguns procedimentos estão em conformidade com um ou mais ODS enquanto não colaboram para o alcance de outros, pois fazem uma ponderação com priorização das ações de proteção à vida sobre as ações de proteção ao meio ambiente e ao patrimônio, o que comprova a hipótese “b” deste estudo.

Foram identificadas algumas oportunidades de melhoria na ITO 28 (Minas Gerais, 2020), que incluem recomendações, tais como a necessidade de descartar adequadamente os EPIs após o uso e a importância de buscar a contenção dos resíduos gerados durante a descontaminação de emergência. Recomenda-se, portanto, a adaptação da doutrina operacional, a fim de alinhá-la de maneira mais eficaz com as atuais demandas de desenvolvimento sustentável.

Evidencia-se a importância de equipes capacitadas tecnicamente e com recursos materiais apropriados, aliados aos procedimentos para que seja possível uma resposta adequada e segura (Haddad *et al.*, 2020). Nesse sentido, é destacada a relevância do BEMAD, que possui em sua estrutura uma equipe para resposta a emergências químicas, biológicas, radiológicas e nucleares, para diminuir o impacto de desastres ocorridos no Estado de Minas Gerais (Montolli; Cançado; Clauss, 2021).

Assim é importante que o comando da corporação e o Governo do Estado de Minas Gerais reconheçam a relevância do atendimento a emergências com produtos perigosos para o alcance dos ODS, proporcionando uma melhor qualidade de vida nas dimensões econômica, social e ambiental (ONU, 2015), e que possam destinar recursos para a qualificação técnica e logística das equipes.

Diante da verificação da importância das ações do CBMMG para a preservação do meio ambiente, surge a preocupação com a constatação de que, no cenário atual, a corporação não seja considerada um órgão componente do SISEMA (Lei estadual nº 21.972/2016). Além disso, não existe no PPAG do estado qualquer previsão de investimentos nas ações do CBMMG que contribuem para os ODS relacionados com a preservação ambiental.

Nesse contexto, é oportuno que o comando do CBMMG busque intervenções estratégicas e direcionadas, com o objetivo de assegurar que a importância da instituição seja devidamente reconhecida na esfera da preservação ambiental. Tal

reconhecimento não apenas reforçaria o seu importante papel, mas também permitiria a alocação de recursos necessários para o cumprimento eficaz de sua missão voltada para a proteção do meio ambiente.

O objetivo geral desta pesquisa, que consistiu na análise dos processos operacionais previstos para o CBMMG no atendimento a emergências envolvendo produtos perigosos, com a avaliação de sua contribuição para o alcance dos ODS da ONU, foi alcançado, evidenciando a importância das atividades de resposta do CBMMG no contexto do desenvolvimento sustentável.

O Quadro 1 listou quais ODS podem ser afetados por emergências envolvendo produtos perigosos, atendendo ao proposto no objetivo específico "a". E o Quadro 2 relacionou as diretrizes operacionais previstas na ITO 28 (Minas Gerais, 2020), alcançando o objetivo específico "b". No referido quadro e ao longo do texto, foram identificadas as diretrizes que contribuem ou que dificultam o alcance dos ODS, cumprindo o objetivo específico "c".

A demonstração de que o CBMMG possui procedimentos, em sua maioria alinhados com os ODS, ressalta a importância das atividades de resposta do CBMMG em emergências envolvendo produtos perigosos, alcançando o objetivo específico "d".

Por fim, as indicações de melhorias a serem implementadas na ITO 28 (Minas Gerais, 2020), bem como as sugestões feitas ao comando da corporação ao longo desta conclusão, contribuem para o cumprimento do objetivo específico "e".

Como limitação do trabalho, esta pesquisa se restringiu à entrevistas e questionários com apenas três especialistas, devido à extensão do assunto e ao curto intervalo de tempo para desenvolvimento do trabalho. Ainda, é importante ressaltar que este estudo abordou apenas a dimensão teórica das condutas operacionais previstas na ITO 28 (Minas Gerais, 2020), não permitindo a verificação se essas ações estão sendo efetivamente implementadas pelas equipes em campo. Recomenda-se futuros trabalhos científicos que avaliem a execução prática dessas condutas pelas guarnições do CBMMG.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 6023:** informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 6024:** informação e documentação: numeração progressiva das seções de um documento: apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2012.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 6027:** informação e documentação: sumário: apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2012.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10520:** informação e documentação: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2023.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 14001:** sistemas de gestão ambiental: requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro: ABNT, 2015a.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 14064:** transporte rodoviário de produtos perigosos: diretrizes de atendimento à emergência. Rio de Janeiro: ABNT, 2015b.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 14724:** informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.
- BICALHO, Bruno Alves. **Diretrizes e Práticas do CBMMG:** uma análise da relação com o desenvolvimento sustentável. Belo Horizonte, MG. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.56914/revistavigiles-2595-4229-v5n1-1> –. Acesso em: 17 jul 2023.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil:** promulgada em 5 de outubro de 1988. Brasília, DF: Senado, 1988.
- BRASIL. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Agenda 2030:** ODS – metas nacionais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Brasília: Ipea, 2018. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8855/1/Agenda_2030_ods_metas_nac_dos_obj_de_desenv_susten_propos_de_adequa.pdf –. Acesso em: 17 jul 2023.
- CORREA, Cristiano. VASCONCELOS, Ivo Pedrosa. SILVA, José Jefferson Rêgo. **Serviços de combate a incêndios e salvamento e suas contribuições para o desenvolvimento sustentável, sob a ótica dos gestores municipais.** Taubaté, SP. 2018.
- GRAMKOW, Camila. **O Big Push Ambiental no Brasil.** Investimentos coordenados para um estilo de desenvolvimento sustentável. Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe – CEPAL, Nações Unidas 2019

HADDAD, Edson. KNISS, Cláudia Terezinha. RUIZ, Mauro Silva. TEIXEIRA, Claudia Echevengua. **Capacidade de resposta dos órgãos públicos aos acidentes ocorridos no transporte rodoviário de produtos químicos na cidade de São Paulo**. Sustentabilidade: diálogos interdisciplinares, v.1, 2020.

JUNIOR, Ilton Curty Leal. **Método de Escolha Modal para Transporte de Produtos Perigosos com Base em Medidas de Ecoeficiência**. Rio de Janeiro, RJ. 2010.

MARCELINO, Mário De Brito. **Quantificação para a Valoração Antecipada da Caracterização e Recuperação do Dano Ambiental Originado por Combustíveis Fósseis**. São Paulo, SP. 2021.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Plano de Comando 2015/2026**. 5.ed. Belo Horizonte: CBMMG, 2023

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica Operacional 28**: atendimento a ocorrências com produtos perigosos. 1. ed. Belo Horizonte: CBMMG, 2020.

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

MINAS GERAIS. **Decreto nº 47.760**, de 20 de novembro de 2019, que contém o Estatuto da Fundação Estadual do Meio Ambiente e dá outra providência. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa, 2019.

MINAS GERAIS. **Lei nº 21.972**. Dispõe sobre o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SISEMA– e dá outras providências. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa, 2016.

MONTOLLI, Carolina Angelo. CANÇADO. Cláudio Jorge. CLAUS, Renato Pereira. **Gestão Pública, Governança e Meio Ambiente**: a Influência da agenda 2030 e o desenvolvimento econômico sustentável na formulação das políticas públicas no estado de Minas Gerais. Revista Ciências de la Documentacion, V. 7. 2021.

NEVES, C. P. **Diagnóstico Preliminar do Risco Ambiental Associado ao Transporte Rodoviário Internacional de Produtos Perigosos em Foz do Iguaçu-Pr**. Flammae, v. 2, n. 03, 2016.

OLIVEIRA, Marcos de. Livro Texto do **Projeto Gerenciamento de Desastres – Sistema de Comando de Operações** / Marcos de Oliveira. – Florianópolis: Ministério da Integração Nacional, Secretaria Nacional de Defesa Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres, 2018.

ONU – **Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**: objetivos de desenvolvimento sustentável. 2015. Disponível em:

<<https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-pt-br.pdf>>. Acesso em: 17 de julho de 2023.

POMPÉIA, S.L. – **Áreas degradadas por Poluição**: procedimentos técnicos para a recuperação. Revista Saneamento Ambiental. 1996.

ROMEIRO, A. R. **Desenvolvimento sustentável**: uma perspectiva econômica ecológica. São Paulo: Estudos Avançados, 2012.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. P. B. **Metodologia de Pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

APÊNDICE

QUESTIONÁRIO

Caracterização do Entrevistado

Função: () Membro do GTO de PP; () Serve no BEMAD/PQBRN; () Serve na BM3

Perguntas Entrevistas TCC.

Nas questões abaixo, marque um número de 01 a 05 expressando o quanto você concorda com a sentença, onde 01 significa 'não concordo' e 05 'concordo plenamente'.

Se entender relevante faça observações nas linhas abaixo de cada questão.

1 – Para seleção das metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável que podem ser influenciadas por emergências envolvendo produtos perigosos, foram buscados os seguintes termos: meio ambiente, ambiental, ambientalmente, contaminação, poluição, água, ar, solo, ecossistemas, biodiversidade, produtos perigosos, produtos químicos, resíduos.

Ainda, foram retiradas as metas que tratavam exclusivamente sobre questões marinhas.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

Nas questões de 02 a 24 verifique o quanto você entende que a meta de ODS pode ser influenciada por uma emergência envolvendo produtos perigosos no Estado de Minas Gerais

2 – A meta 2.4 (Até 2030, garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos e implementar práticas agrícolas resilientes, que aumentem a produtividade e a produção, que ajudem a manter os ecossistemas, que fortaleçam a capacidade de adaptação às mudanças climáticas, às condições meteorológicas extremas, secas, inundações e outros desastres, e que melhorem progressivamente a qualidade da terra e do solo) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

3 – A meta 3.3 (Até 2030, acabar com as epidemias de AIDS, tuberculose, malária e doenças tropicais negligenciadas, e combater a hepatite, doenças transmitidas pela água, e outras doenças transmissíveis) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

4 – A meta 3.9 (Até 2030, reduzir substancialmente o número de mortes e doenças por produtos químicos perigosos, contaminação e poluição do ar e água do solo) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

5 – A meta 6.1 (6.1 Até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo a água potável e segura para todos) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

6 – A meta 6.3 (Até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

7 – A meta 6.4 (Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

8 – A meta 6.6 (Até 2020, proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água, incluindo montanhas, florestas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

9 – A meta 6.a (Até 2030, ampliar a cooperação internacional e o apoio à capacitação para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados à água e saneamento, incluindo a coleta de água, a dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de reuso) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

10 – A meta 6.b (Apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, para melhorar a gestão da água e do saneamento) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

11 – A meta 8.4 (Melhorar progressivamente, até 2030, a eficiência dos recursos globais no consumo e na produção, e empenhar-se para dissociar o crescimento econômico da degradação ambiental, de acordo com o Plano Decenal de Programas sobre Produção e Consumo Sustentáveis, com os países desenvolvidos assumindo a liderança) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

12 – A meta 9.4 (Até 2030, modernizar a infraestrutura e reabilitar as indústrias para torná-las sustentáveis, com eficiência aumentada no uso de recursos e maior adoção de tecnologias e processos industriais limpos e ambientalmente corretos; com todos os países atuando de acordo com suas respectivas capacidades) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

13 – A meta 11.4 (Fortalecer esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

14 – A meta 11.5 (Até 2030, reduzir significativamente o número de mortes e o número de pessoas afetadas por catástrofes e substancialmente diminuir as perdas econômicas diretas causadas por elas em relação ao produto interno bruto global, incluindo os desastres relacionados à água, com o foco em proteger os pobres e as pessoas em situação de vulnerabilidade) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

15 – A meta 11.6 (Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

16 – A meta 12.4 (Até 2020, alcançar o manejo ambientalmente saudável dos produtos químicos e todos os resíduos, ao longo de todo o ciclo de vida destes, de acordo com os marcos internacionais acordados, e reduzir significativamente a liberação destes para o ar, água e solo, para minimizar seus impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

17 – A meta 12.5 (Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

18 – A meta 15.1 (Até 2020, assegurar a conservação, recuperação e uso sustentável de ecossistemas terrestres e de água doce interiores e seus serviços, em especial florestas, zonas úmidas, montanhas e terras áridas, em conformidade com as obrigações decorrentes dos acordos internacionais) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

19 – A meta 15.3 (Até 2030, combater a desertificação, restaurar a terra e o solo degradado, incluindo terrenos afetados pela desertificação, secas e inundações, e lutar para alcançar um mundo neutro em termos de degradação do solo) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

20 – A meta 15.4 (Até 2030, assegurar a conservação dos ecossistemas de montanha, incluindo a sua biodiversidade, para melhorar a sua capacidade de proporcionar benefícios que são essenciais para o desenvolvimento sustentável) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

21 – A meta 15.5 (Tomar medidas urgentes e significativas para reduzir a degradação de habitat naturais, deter a perda de biodiversidade e, até 2020, proteger e evitar a extinção de espécies ameaçadas) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

22 – A meta 15.8 (Até 2020, implementar medidas para evitar a introdução e reduzir significativamente o impacto de espécies exóticas invasoras em ecossistemas terrestres e aquáticos, e controlar ou erradicar as espécies prioritárias) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

23 – A meta 15.9 (Até 2020, integrar os valores dos ecossistemas e da biodiversidade ao planejamento nacional e local, nos processos de desenvolvimento, nas estratégias de redução da pobreza e nos sistemas de contas) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

24 – A meta 15.a (Mobilizar e aumentar significativamente, a partir de todas as fontes, os recursos financeiros para a conservação e o uso sustentável da biodiversidade e dos ecossistemas) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

ROTEIRO DE ENTREVISTA ESTRUTURADA

Caracterização do Entrevistado

Função:

Perguntas Entrevistas TCC.

Seguem as 19 metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável selecionadas no questionário aplicado.

ODS	METAS
Objetivo 2. Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável	2.4 Até 2030, garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos e implementar práticas agrícolas resilientes, que aumentem a produtividade e a produção, que ajudem a manter os ecossistemas, que fortaleçam a capacidade de adaptação às mudanças climáticas, às condições meteorológicas extremas, secas, inundações e outros desastres, e que melhorem progressivamente a qualidade da terra e do solo
Objetivo 3. Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades	3.9 Até 2030, reduzir substancialmente o número de mortes e doenças por produtos químicos perigosos, contaminação e poluição do ar e água do solo
Objetivo 6. Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos	6.1 Até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo à água potável e segura para todos
	6.3 Até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente
	6.4 Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água
	6.6 Até 2020, proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água, incluindo montanhas, florestas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos
	6.a Até 2030, ampliar a cooperação internacional e o apoio à capacitação para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados à água e saneamento, incluindo a coleta de água, a dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de reuso
	6.b Apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, para melhorar a gestão da água e do saneamento
Objetivo 9. Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar	9.4 Até 2030, modernizar a infraestrutura e reabilitar as indústrias para torná-las sustentáveis, com eficiência aumentada no uso de recursos e maior adoção de tecnologias e processos industriais limpos e ambientalmente corretos; com todos os países atuando de acordo com suas respectivas capacidades

a inovação	
Objetivo 9. Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação	9.4 Até 2030, modernizar a infraestrutura e reabilitar as indústrias para torná-las sustentáveis, com eficiência aumentada no uso de recursos e maior adoção de tecnologias e processos industriais limpos e ambientalmente corretos; com todos os países atuando de acordo com suas respectivas capacidades
Objetivo 11. Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis	11.4 Fortalecer esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo
	11.5 Até 2030, reduzir significativamente o número de mortes e o número de pessoas afetadas por catástrofes* e substancialmente diminuir as perdas econômicas diretas causadas por elas em relação ao produto interno bruto global, incluindo os desastres relacionados à água, com o foco em proteger os pobres e as pessoas em situação de vulnerabilidade
	11.6 Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros
Objetivo 12. Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis	12.4 Até 2020, alcançar o manejo ambientalmente saudável dos produtos químicos e todos os resíduos, ao longo de todo o ciclo de vida destes, de acordo com os marcos internacionais acordados, e reduzir significativamente a liberação destes para o ar, água e solo, para minimizar seus impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente
	12.5 Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso
Objetivo 15. Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade	15.1 Até 2020, assegurar a conservação, recuperação e uso sustentável de ecossistemas terrestres e de água doce interiores e seus serviços, em especial florestas, zonas úmidas, montanhas e terras áridas, em conformidade com as obrigações decorrentes dos acordos internacionais
	15.3 Até 2030, combater a desertificação, restaurar a terra e o solo degradado, incluindo terrenos afetados pela desertificação, secas e inundações, e lutar para alcançar um mundo neutro em termos de degradação do solo
	15.4 Até 2030, assegurar a conservação dos ecossistemas de montanha, incluindo a sua biodiversidade, para melhorar a sua capacidade de proporcionar benefícios que são essenciais para o desenvolvimento sustentável
	15.5 Tomar medidas urgentes e significativas para reduzir a degradação de habitat naturais, deter a perda de biodiversidade e, até 2020, proteger e evitar a extinção de espécies ameaçadas
	15.a Mobilizar e aumentar significativamente, a partir de todas as fontes, os recursos financeiros para a conservação e o uso sustentável da biodiversidade e dos ecossistemas

Responda às perguntas abaixo avaliando a relação de contribuição, contrariedade ou falta de relação dos procedimentos adotados pelo CBMMG no atendimento a emergências com produtos perigosos com cada meta acima mencionada. Após responder a cada pergunta em relação às metas, o entrevistado pode fazer observações que julgar necessárias para o trabalho.

Abaixo, seguem os 5 procedimentos: Identificação, verificação de aspectos relevantes, avaliação dos riscos, delimitação de zonas de trabalho e planejamento das ações.

1 – A Identificação “deve ser a primeira ação e sua execução correta pode determinar o sucesso nas demais etapas do atendimento” (ITO 28, 2020).

2 – A verificação de aspectos relevantes, ação conjunta à tentativa de identificação pelo primeiro no local, se caracteriza como ação de apoio ao planejamento das demais ações, uma vez que através dela o bombeiro irá verificar características do produto e do ambiente.

3 – A avaliação dos Riscos, assim como as ações anteriores, se caracteriza como ação apoio ao planejamento das demais ações.

4 – A delimitação de Zonas de Trabalho tem a intenção de dar maior organização para o cenário de atendimento, com restrição de acessos.

5 – O planejamento das ações com a implantação de um sistema de comando e controle.

O senhor concorda que esses são procedimentos iniciais e básicos para ações mais específicas de intervenção no acidente e que têm grande importância para a efetividade destas? Portanto, podemos considerar que, estando relacionados a todas as demais ações, os referidos procedimentos possuem a mesma relação de interferência nos ODS.

6 – O acionamento do Órgão Ambiental é recomendado como ação a ser adotada assim que se tome conhecimento da emergência.

Considerando que o órgão ambiental detém a autoridade para acionar a empresa em resposta a incidentes ambientais, realizar fiscalizações durante o atendimento e supervisionar as ações de remediação após o acidente, o Senhor entende que esse procedimento está em alinhamento ou conflito com quais metas dos ODS mencionados?

7 – O uso de EPI se faz necessário para toda pessoa que for entrar em contato com o produto perigoso, como forma de evitar que o usuário sofra qualquer tipo de exposição.

Considerando que o contato com o produto perigoso põe em risco a saúde e a vida das pessoas, o Senhor entende que o procedimento está em alinhamento ou em conflito com quais metas dos ODS acima?

O Senhor considera que a ausência de orientações na ITO sobre a necessidade de descartar adequadamente o EPI após o uso está em conformidade ou conflito com quais metas dos ODS mencionados?

8 – Ação de Salvamento de Vítimas é um procedimento operacional prioritário a ser executado na Zona Quente.

Considerando que o contato com o produto perigoso põe em risco a saúde e a vida das pessoas, o Senhor entende que o procedimento está em alinhamento ou em conflito com quais metas dos ODS acima?

9 – A descontaminação tem como objetivos evitar a contaminação das equipes de resposta e das pessoas que prestam atendimento pré-hospitalar à vítima, além de minimizar os efeitos do produto sobre a vítima.

Considerando que o contato com o produto perigoso põe em risco a saúde e a vida das pessoas, o Senhor entende que o procedimento está em alinhamento ou em conflito com quais metas dos ODS acima?

10 – Durante a descontaminação existe a previsão de contenção dos resíduos gerados pela descontaminação e a entrega desses resíduos ao responsável pela resposta, com finalidade de seja dada a destinação adequada.

O Senhor entende que o procedimento está em alinhamento ou em conflito com quais metas dos ODS acima?

11 – A descontaminação de emergência possui a finalidade de reduzir a contaminação das pessoas, para isso faz uso de equipamentos improvisados para a descontaminação, como viaturas que lançam grande volume de água, gerando um alto volume de resíduos, não havendo previsão de recolhimento desse resíduo na ITO.

Considerando que o contato com o produto perigoso põe em risco a saúde e a vida das pessoas, e que os resíduos podem gerar danos ao meio ambiente, o Senhor entende que o procedimento está em alinhamento ou em conflito com quais metas dos ODS acima?

Ações de Contenção e Controle são procedimentos que visam “evitar que o produto contamine o meio ambiente, causando poluição ou prejuízos à saúde das pessoas, à fauna e à flora” (ITO 28, 2020). A Lei 22.805/2017, define que o empreendimento responsável pela resposta ao acidente deverá promover ações de remoção dos resíduos e de descontaminação do ambiente do entorno do local do acidente. A seguir trataremos de ações de contenção e controle específicas trazidas na ITO 28:

12 – Absorção é um procedimento que prevê o uso de materiais absorventes para o recolhimento do produto e visa a diminuição dos danos ambientais;

Considerando que o produto perigoso e os resíduos podem gerar danos ao meio ambiente e a vida, o Senhor entende que o procedimento está em alinhamento ou em conflito com quais metas dos ODS acima?

13 – A construção de desvios e diques visa evitar efeitos indesejados. Isso envolve a criação de desvios para impedir que o produto atinja áreas povoadas ou mananciais e a preparação de locais, como valas, para conter o produto vazado. Esse processo

inclui a aplicação de revestimento, como lona plástica, para evitar a infiltração do produto no solo.

Considerando que o produto perigoso e os resíduos podem gerar danos ao meio ambiente e a vida, o Senhor entende que o procedimento está em alinhamento ou em conflito com quais metas dos ODS acima?

14 – A Construção de barragens ou uso de barreiras de contenção, utilizados em corpos d'água, são métodos que visam evitar que o produto se espalhe para posterior recolhimento.

O Senhor entende que o procedimento está em alinhamento ou em conflito com quais metas dos ODS acima?

15 – Estanqueidade é uma técnica que tem a finalidade de estancar o vazamento diretamente no recipiente danificado ou em alguma tubulação.

O Senhor entende que o procedimento está em alinhamento ou em conflito com quais metas dos ODS acima?

16 – Neutralização é uma técnica que busca minimizar riscos em vazamentos de produtos corrosivos, consistindo na aplicação de um produto químico para deixar o produto próximo do PH neutro. Não é recomendado em cursos d'água

O Senhor entende que o procedimento está em alinhamento ou em conflito com quais metas dos ODS acima?

17 – A dispersão e a dissolução preveem o uso de jatos de água para o direcionar, dispersar ou evitar o espalhamento de um produto em fase de vapor ou gasoso, com a finalidade de preservar uma área de interesse onde haja pessoas, por exemplo. A ITO cita a importância de ser feita a contenção do resíduo gerado, a fim de evitar o dano ambiental.

Considerando a intenção do procedimento em evitar que o produto se concentre ou chegue a áreas indesejadas, o Senhor entende que o procedimento está em alinhamento ou em conflito com quais metas dos ODS acima?

18 – A ventilação consiste na liberação gradual e monitorada do produto para a atmosfera, diante de um risco de ruptura ou explosão devido a excesso de pressão em algum recipiente.

Considerando a intenção do procedimento em evitar que o recipiente se rompa podendo causar mortes e liberação de todo o produto para o ambiente, o Senhor entende que o procedimento está em alinhamento ou em conflito com quais metas dos ODS acima?

19 – A Queima controlada é considerada uma ação extrema de intervenção que consiste na queima controlada do gás presente no recipiente, podendo ser adotada quando não é possível fazer o transbordo de um gás inflamável e não há segurança em se fazer a movimentação do recipiente avariado devido a risco de explosão ou ruptura.

Considerando a intenção do procedimento em evitar que o recipiente se rompa podendo causar mortes e a liberação de todo o produto para o ambiente, o Senhor

entende que o procedimento está em alinhamento ou em conflito com quais metas dos ODS acima?

20 – O procedimento de abafamento, na prevenção em emergências envolvendo produtos inflamáveis, consiste na aplicação de uma espuma química sobre poças de líquidos inflamáveis, a fim de evitar incêndios e ou explosões. A espuma gera mais resíduos.

Considerando a intenção do procedimento em evitar incêndio ou explosões, o Senhor entende que o procedimento está em alinhamento ou em conflito com quais metas dos ODS acima?

21 – Procedimento de Resfriamento do terço superior do tanque no caso de risco de BLEVE, prevê a aplicação de grande volume de água para resfriar o tanque que está exposto a chamas e pode vir a explodir devido ao aumento de pressão pelo aquecimento sofrido.

Considerando a intenção do procedimento em evitar que o recipiente se rompa podendo causar mortes e liberação de todo o produto para o ambiente, o Senhor entende que o procedimento está em alinhamento ou em conflito com quais metas dos ODS acima?

Os procedimentos seguintes são exclusivamente de responsabilidade do responsável pela carga acidentada ou da equipe contratada por ele, cabendo ao Corpo de Bombeiros acompanhar e exigir ações com vistas a não agravar a situação.

22 – A ação de transbordo deve ser sugerida antes de mover um tanque, a fim de evitar acidentes, como explosões ou derramamentos, durante a movimentação. O Corpo de Bombeiros supervisiona essa operação, sendo responsável por garantir sua segurança, exigindo que os trabalhadores usem os EPIs apropriados e tomem outras medidas para evitar agravar a situação.

Considerando a intervenção do Corpo de Bombeiros em sugerir o transbordo e fazer exigências de segurança, o Senhor entende que o procedimento está em alinhamento ou em conflito com quais metas dos ODS acima?

23 – Operações de destombamento, arraste e içamento de cargas e veículos apresentam riscos, como o rompimento de vasos que podem conter resquícios de produtos, a queda de recipientes e o rompimento ou chicoteamento de cabos durante o procedimento. Portanto, o Corpo de Bombeiros deve exigir que o responsável utilize equipamentos e procedimentos para mitigar esses riscos.

Considerando a intervenção do Corpo de Bombeiros em fazer exigências de segurança, o Senhor entende que o procedimento está em alinhamento ou em conflito com quais metas dos ODS acima?

24 – O Senhor entende que há algum procedimento da ITO 28 que não foi contemplado no questionário e deveria ser inserido?

ARTIGO ORIGINAL

**LOGÍSTICA DE DESASTRES NO CBMMG:
UMA ANÁLISE DOCTRINÁRIA COM ÊNFASE NO BEMAD**

Leslie Amaral Menon¹, Rafael Neves Cosendey²

1. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais – leslie.menon@bombeiros.mg.gov.br

2. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais – rafael.cosendey@bombeiros.mg.gov.br

Recebido em: 03/09/2023. **Aprovado em:** 12/06/2024. **Publicado em:** 19/07/2024.

RESUMO

O presente artigo discute a importância da logística de desastres no contexto do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG). Os desastres têm aumentado de maneira crescente, trazendo maior potencial de danos humanos e ambientais no planeta Terra. O CBMMG tem a missão de coordenar ações de Proteção e Defesa Civil a partir de um plano estratégico para prevenir e responder a desastres. A logística torna-se ferramenta crucial nesse processo, envolvendo o suprimento de recursos e o salvamento de vidas. Este estudo buscou analisar a doutrina de logística de desastres do CBMMG, com foco no Batalhão de Emergências Ambientais e Resposta a Desastres (BEMAD). O artigo é uma revisão narrativa de literatura que examinou essa doutrina em comparação com a de outras instituições de referência, como o Exército Brasileiro, International Search and Rescue Advisory Group (INSARAG) e Federal Emergency Management Agency (FEMA). Foi verificado que o CBMMG necessita aprofundar, padronizar e normatizar sua doutrina relacionada à logística de desastres. A evolução do Pelotão de Logística (PeLog) que atualmente se encontra sob gestão do BEMAD e a criação futura de um Grupo Temático Operacional (GTO) pode contribuir para o aprimoramento da logística de desastres no CBMMG. A consolidação de uma doutrina e normatização específicas podem ser importantes medidas para se alinhar estrategicamente ao Plano de Comando do CBMMG e seu Portfólio de Proteção e Defesa Civil, através do Programa de Sustentação para Resiliência da Plataforma Logística no estado.

Palavras-chave: logística de desastres; salvamento; suporte.

**DISASTERS LOGISTICS AT CBMMG:
A DOCTRINAL ANALYSIS WITH EMPHASIS ON BEMAD**

ABSTRACT

This article discusses the importance of Disaster Logistics in the context of the Minas Gerais Fire Department (CBMMG). Disasters have been increasing, bringing greater potential for human and environmental damage on planet Earth. The CBMMG's mission is to coordinate Civil Defense and Protection actions based on a strategic plan to prevent and respond to disasters. Logistics becomes a crucial tool in this process, involving the supply of resources and the saving of lives. This study sought to analyze the Disaster Logistics doctrine of the CBMMG, focusing on the Battalion of Environmental Emergencies and Disaster Response (BEMAD). The article is a narrative literature review that examined the CBMMG Disaster Logistics doctrine in comparison with other reference institutions, such as the Brazilian Army, International Search and Rescue Advisory Group (INSARAG) and Federal Emergency Management Agency (FEMA). It was verified that the CBMMG needs to deepen, standardize and regulate its doctrine related to Disaster Logistics. The evolution of the Logistics Platoon (PeLog) which is currently managed by BEMAD and the future creation of an Operational Thematic Group (GTO) can contribute to the improvement of Disaster Logistics at CBMMG. The consolidation of a specific doctrine and standardization can be important measures to strategically align with the CBMMG Command Plan and its Civil Defense and Protection Portfolio, through the Support Program for Resilience of the Logistics Platform in the State.

Keywords: disaster logistics; rescue; support.

1 INTRODUÇÃO

Segundo o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), o atual modo de produção e consumo humano está contribuindo para o aquecimento geral do planeta Terra. Entre 2030 e 2052, estima-se que esse aquecimento represente um aumento de 1,5 °C em relação aos níveis de temperatura pré-industriais (IPCC, 2018).

Os efeitos desse fenômeno podem ser catastróficos tanto para a humanidade como para os ecossistemas, favorecendo o aumento da ocorrência de desastres, tais quais incêndios florestais, movimentos de massa, entre outros (IPCC, 2018).

Desastre, por sua vez, é:

[...] uma interrupção grave do funcionamento de uma comunidade ou sociedade em qualquer escala, devido a eventos perigosos que interagem com condições de exposição, vulnerabilidade e capacidade, levando a um ou mais dos seguintes danos: perdas e impactos humanos, materiais, econômicos e ambientais (UNDRR, 2023, tradução nossa).

Em um cenário global, nos últimos anos, os desastres têm gerado altos custos para os governos e prejudicado o bem-estar e segurança de pessoas, comunidades e países na totalidade. Milhares de pessoas ficaram feridas, desabrigadas ou morreram em consequência de desastres, sendo que as mulheres, crianças e pessoas em situação de vulnerabilidade foram as mais afetadas (UNISDR, 2015).

Dessa forma, conforme a UNISDR (2015), é de suma importância planejar e reduzir o risco de desastres, além de possuir mecanismos de resposta eficientes aos eventos dessa natureza, a fim de proteger pessoas, comunidades e ecossistemas.

Nesse contexto, o Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) é um órgão público com a competência de coordenar e executar as ações de defesa civil, proteção e socorrimento coletivo, prevenção e combate a incêndios, perícias de incêndio e explosão em locais de sinistro, busca e salvamento (Minas Gerais, 1999).

Para o cumprimento de sua missão, a instituição deve atuar conforme suas diretrizes e bases doutrinárias operacionais emanadas pelo estado e o comando da corporação, incluindo documentos normativos, dos quais se destacam instruções, manuais, procedimentos operacionais padrão, dentre outros (Minas Gerais, 2017).

Para o presente estudo, no âmbito do CBMMG, foi considerada doutrina de logística de desastres, instruções técnicas operacionais (ITO), manuais de bombeiros militar (MABOM) e procedimentos operacionais padrão (POP).

Em se tratando de diretrizes estratégicas, o CBMMG possui o Plano de Comando que já se encontra em sua 4ª Edição. Nele é estabelecido que o CBMMG se apresenta em constante evolução para alcançar o maior número de pessoas com ações de prevenção e resposta aos desastres, sendo, um dos objetivos estratégicos, estimular ações preventivas e proporcionar respostas eficientes aos desastres (Minas Gerais, 2021a).

Dessa forma, para uma melhor resposta a esses, o CBMMG conta com um aparato de equipamentos, materiais, estruturas físicas e veículos que compõem a logística da corporação (Minas Gerais, 2015).

No contexto de desastres como incêndios florestais, movimentos de massa, rompimentos de barragens, entre outros, ao abranger os processos e sistemas envolvidos na mobilização de pessoas, recursos, habilidades e conhecimentos para ajudar a população afetada, tem-se a logística humanitária, que pode ser definida como:

[...] o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo e armazenamento eficiente e econômico de bens e materiais, bem como informações relacionadas, desde o ponto de origem até o consumo, com a finalidade de aliviar o sofrimento de pessoas vulneráveis (Instituto Brasil Logística, 2021, p.12).

No cenário militar, a logística, por sua vez, pode ser definida como:

[...] a cuidadosa integração de transporte, suprimento, armazenagem, manutenção, aquisição, celebração de contratos e automação em uma área funcional lógica: de modo a prevenir a subestimação de qualquer dessas atividades e de modo a permitir e viabilizar o cumprimento da missão recebida (Pagonis, 1998, p. 2 *apud* Souza, 2020, p. 17, tradução nossa).

O Exército Brasileiro, órgão de referência na mobilização de forças terrestres, apresenta a definição de logística militar terrestre sendo o conjunto de atividades relativas à previsão e à provisão de meios necessários ao funcionamento organizacional e às operações da força terrestre (Brasil, 2022). Ela pode ser organizada pela reunião, sob uma única designação, de um conjunto de atividades logísticas afins, correlatas ou de mesma natureza, sendo esse o conceito de função

logística. Assim, de acordo com Brasil (2022), existem 7 funções logísticas, a saber:

- a) recursos humanos;
- b) saúde;
- c) **suprimento** (grifo nosso);
- d) manutenção;
- e) engenharia;
- f) transporte;
- g) **salvamento** (grifo nosso).

Já a Federal Emergency Management Agency (FEMA), agência governamental dos Estados Unidos responsável por coordenar a resposta federal a desastres naturais, refere-se ao tema como Suporte de Recursos, abordando o assunto em seu manual: *Logistics Management and Resource Support Student Manual (Gestão Logística e Suporte de Recursos Manual do Estudante)* (United States of America, 2009).

Seja qual for a definição e o contexto adotado para logística, ela será empregada nos desastres para resgatar pessoas afetadas e estabilizar a condição física e emocional dos sobreviventes, além de buscar a restauração de serviços essenciais (Instituto Brasil Logística, 2021).

Com o intuito de delimitar o estudo e facilitar a categorização de dados, foram adotadas as funções logísticas previstas no *Manual de Campanha de Logística Militar do Exército Brasileiro* (Brasil, 2022), com enfoque para as funções de **salvamento e suprimentos - suporte de recursos na definição FEMA** (grifo nosso), que possibilitam diretamente o cumprimento da missão do CBMMG.

A primeira função, salvamento, está ligada aos equipamentos operacionais do CBMMG destinados a salvar vidas e proteger bens nas diversas atividades operacionais, tais quais, atendimento pré-hospitalar, combate a incêndios e salvamento (Brasil, 2022).

A segunda função, suprimentos, está relacionada à capacidade de autossuficiência das equipes empregadas na missão, ao oferecer suporte na resposta aos desastres, por exemplo, ao suprir os respondedores com equipamentos, móveis, utensílios, material de acampamento, escritório, higiene,

água, alimentos e artigos para saúde (Brasil, 2022).

Além disso, a logística é faseada, compondo o ciclo logístico, que pode variar a depender da literatura: a determinação das necessidades, obtenção e distribuição (Brasil, 2022).

Em se tratando de logística para desastres, a atuação operacional especializada, apoiada por uma logística composta de equipamentos especiais, faz-se necessária. Nesse cenário, para melhor estruturar o serviço operacional especializado, o CBMMG conta com o Batalhão de Emergências Ambientais e Resposta a Desastres (BEMAD). Este reúne as atividades especializadas de Busca e Salvamento, Busca e Salvamento com Cães, Prevenção e Combate a Incêndios Florestais (PCIF) e emergências envolvendo Produtos Químicos, Biológicos, Radioativos e Nucleares (QBRN) (Minas Gerais, 2020d).

Eventos que exigem o uso de técnicas e equipamentos específicos são cada vez mais frequentes no contexto operacional do CBMMG. A grande extensão territorial de Minas Gerais, combinada à complexidade de eventos adversos, torna-se um grande desafio, considerando a necessidade de manter a constante busca pela excelência no atendimento (Minas Gerais, 2020d).

Para o bom emprego da tropa de uma unidade especializada, é necessária uma logística estruturada que sirva de suporte para o melhor desenvolvimento do atendimento. Como exemplo de instituição que possui uma base doutrinária sólida sobre logística para atuação em desastres, pode-se citar o International Search and Rescue Advisory Group - INSARAG, Grupo Assessor Internacional e Busca e Resgate (tradução nossa), vinculado à Organização das Nações Unidas (INSARAG, 2020a).

A INSARAG tem como principal objetivo promover os critérios normalizados para a capacitação, equipamento e a autossuficiência das equipes internacionais quando da assistência a desastres (INSARAG, 2020a).

Em se tratando de norma internacional de referência, temos a International Organization for Standardization – ISO, Organização Internacional para Padronização (tradução nossa). A ISO 22320 - Segurança e Resiliência — Gerenciamento de Emergência — Diretrizes para Gerenciamento de Incidentes (tradução nossa) aborda os requisitos para preparação ou resposta a incidentes no nível local, regional, nacional e internacional, proporcionando abordagem comum para

gerenciamento de incidentes, permitindo um trabalho colaborativo entre as organizações.

Conforme a norma, dentre os componentes básicos para o gerenciamento de desastres, tem-se a função logística, com destacada importância para gestão eficiente de recursos, incluindo a categorização, ordenação, despacho, rastreamento e recuperação de recursos (ISO, 2018).

O CBMMG na busca constante pela padronização internacional, excelência nos atendimentos e em alinhamento à 4ª Edição do Plano de Comando, no que tange ao Portfólio de Proteção e Defesa Civil no seu Eixo Base de Fortalecimento Organizacional e Programa de Sustentação de Resiliência da Plataforma Logística, estabeleceu, por meio do BEMAD, o Pelotão de Logística (PeLog), setor importante para a doutrina de logística de desastres (Minas Gerais, 2021a, 2022b).

Sendo assim, este estudo buscou responder ao seguinte problema: o CBMMG, como órgão responsável por prestar resposta aos desastres e possuidor de um PeLog no BEMAD, tem doutrina sobre logística de desastres?

Uma das hipóteses é que o CBMMG, mesmo com a existência do PeLog, tenha uma doutrina sobre logística de desastres pouco consolidada. Por outro lado, é possível que o BEMAD, por se tratar de uma unidade especializada em resposta aos desastres, e possuidor do Pelotão de Logística, possui internamente, uma doutrina consolidada sobre o tema.

O trabalho justifica-se pela missão constitucional (Brasil, 1988; Minas Gerais, 1989) imposta ao CBMMG de realizar ações de Proteção e Defesa Civil, além das seguintes prescrições: alinhamento à 4ª edição do Plano de Comando do CBMMG, que estabelece como um dos objetivos estratégicos, estimular ações preventivas e proporcionar respostas eficientes aos desastres (Minas Gerais, 2021a); e devido a constantes participações do CBMMG em grandes desastres em Minas Gerais, a outros estados do Brasil e no exterior, tais como: Brumadinho e Moçambique - no ano de 2019, Bahia, Pernambuco e Rio de Janeiro - no ano de 2022 e Turquia - no ano de 2023.

O objetivo geral da pesquisa foi analisar o estado da arte sobre logística de desastres do CBMMG no aspecto doutrinário, com ênfase no BEMAD.

Os objetivos específicos foram analisar o material doutrinário do CBMMG, sendo manuais, instruções técnicas operacionais, procedimentos operacionais

padrão e planos que contenham informações sobre logística de salvamento e suprimentos, além das fases da logística compostas por determinação das necessidades, obtenção e distribuição - padrão do Exército Brasileiro ou categorização, ordenação, despacho, rastreamento e recuperação - padrão ISO 22320, realizar busca por materiais doutrinários de outras instituições nacionais e internacionais e comparar com o material doutrinário do CBMMG.

2 DESENVOLVIMENTO

O artigo trata-se de uma revisão narrativa de literatura (Minas Gerais, 2020a) que analisou o estado da arte doutrinária do CBMMG em relação à logística de desastres. A base doutrinária do CBMMG foi comparada às doutrinas de logística de outras instituições de referência, tais como Exército Brasileiro, INSARAG e FEMA, além de dois artigos utilizados na introdução e discussão.

2.1 Técnica de coleta de dados e instrumentos utilizados

Os dados foram coletados por revisão de literatura, seguindo as etapas abaixo:

a) busca por literatura interna do CBMMG, incluindo manuais, instruções técnicas operacionais, procedimentos operacionais padrão e planos. Também foi pesquisado um ofício que embasa a criação do Pelotão de Logística do BEMAD. A pesquisa foi realizada na aba de doutrina operacional e no módulo de pesquisa normativa do CBMMG, restringindo-se aos materiais relacionados com as atividades especializadas desenvolvidas pelo BEMAD;

b) busca por literatura externa ao CBMMG em instituições de referência e publicações da área. Foram consultados os sítios eletrônicos do Exército Brasileiro, INSARAG e FEMA;

c) seleção dos materiais com base no título e resumo, utilizando os termos-chave: “logística”, “desastre”, “suprimentos” e “suporte”. Foram consideradas publicações dos últimos dez anos para refletir os conhecimentos e tecnologias atuais. No caso específico dos manuais da FEMA, utilizou-se material com mais de dez anos de publicação, tendo em vista que esse órgão possui relevância

internacional sobre logística de desastres e algumas publicações remontam a tempos anteriores ao período de corte estipulado no presente artigo.

2.2 População e amostra

A revisão de literatura interna do CBMMG foi composta por unidades de análise de casos típicos, restringindo-se a manuais, instruções técnicas operacionais e procedimentos operacionais padrão, específicos de atividades especializadas desenvolvidas pelo BEMAD.

Entretanto, para fazer a ligação da atividade especializada com os objetivos estratégicos do CBMMG, também foram consultados documentos de amplitude geral da instituição, tais como planos e um ofício específico sobre a criação do PeLog, que será detalhado no Quadro 1. A revisão de literatura externa ao CBMMG, foi composta de unidades de análise por conveniência que estão disponíveis nas bases de dados dos órgãos de referência, por serem instituições reconhecidamente atuantes em desastres.

2.3 Limitações

A limitação consistiu no curto intervalo de tempo para desenvolvimento do trabalho, o que impossibilitou buscas por literaturas oficiais de outros corpos de bombeiros do Brasil, tendo em vista a necessidade de se verificar em cada corporação o acervo doutrinário, o que seria inviável para o autor. Portanto, não foi possível realizar comparações com doutrinas dessas instituições, tendo o estudo focado na Força Armada com grande atuação logística no Brasil, bem como em duas importantes organizações mundiais que padronizam a temática internacionalmente.

2.4 Categorização dos dados

Após a revisão de literatura, obteve-se a distribuição conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Distribuição das literaturas avaliadas

Literatura do CBMMG	
Tipo de Literatura	Quantidade
Plano	1
Instruções Técnicas Operacionais	8
Manuais de Bombeiro Militar	1
Procedimentos Operacionais Padrão	3
Ofício	1
Total	14
Literaturas externas ao CBMMG	
Tipo de Literatura	Quantidade
Manuais	08
Artigos	02
Norma Técnica	01
Total	11
Total de literaturas analisadas	25

Fonte: elaborado pelo autor (2023).

Os dados foram categorizados conforme o Quadro 1.

Quadro 1 – Categorização dos dados da revisão da literatura sobre doutrina de logística de desastres
(continua)

REVISÃO DOCTRINÁRIA CBMMG		REVISÃO DOCTRINÁRIA EXTERNA	
Literatura do CBMMG	Tópicos abordados	Materiais de outras instituições	Tópicos abordados
Plano de Comando 4ª edição (Minas Gerais, 2021a)	Principais tópicos:		Principais tópicos:
	<ul style="list-style-type: none"> • importância da expansão logística relativa à estrutura das unidades operacionais para abertura de novas instalações; • cita a importância da compra de logística de salvamento; • ressalta a importância da aquisição de logística especializada para atuação em ocorrências complexas e grandes desastres; • cita a resiliência da plataforma logística como um programa de sustentação da instituição. 	Manuais INSARAG (volumes 1 ao 3) (INSARAG, 2020a) (INSARAG, 2020b) (INSARAG, 2020c) (INSARAG, 2020d) (INSARAG, 2020e)	<ul style="list-style-type: none"> • define logística como um dos principais componentes das equipes Urban Search And Rescue - USAR (busca e salvamento urbano) (tradução nossa); • descreve as funções das equipes responsáveis pela logística nas operações USAR; • cita a importância da logística de suporte em oferecer abrigo, alimento, saúde e medicina; • logística de salvamento; • logística de suporte; • fases da logística; • autossuficiência; • requisitos para uma base de operações, incluindo o layout das instalações.
ITO 01 - Procedimento Padrão do Serviço Operacional (Minas Gerais, 2015)	Principais tópicos:		Principais tópicos:
	<ul style="list-style-type: none"> • conceito de aparato logístico; • importância da logística no SCO; • descrição de equipamentos de proteção individual para cada tipo de evento. 	Manual FEMA (United States of America, 2009)	<ul style="list-style-type: none"> • gerenciamento de logística; • espaços físicos para coordenação entre agências; • forte abordagem sobre logística de suporte; • fases da logística; • cita parcerias importantes para o gerenciamento da logística, incluindo setores como energia, comércio, transporte, entre outros.

Quadro 1 – Categorização dos dados da revisão da literatura sobre doutrina de logística de desastres
(continuação)

REVISÃO DOCTRINÁRIA CBMMG		REVISÃO DOCTRINÁRIA EXTERNA	
Literatura do CBMMG	Tópicos abordados	Materiais de outras instituições	Tópicos abordados
ITO 03 - Emprego Operacional de Cães no CBMMG (Minas Gerais, 2020b)	<p>Principais tópicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • logística de salvamento para os binômios; • especificações de viaturas para transporte de cães; • alguns itens de logística de suprimentos para os binômios, tais como comedouros, bebedouros e kits de higiene; • manutenção de instalações para cães. 	Manual do Exército Brasileiro (Brasil, 2022)	<p>Principais tópicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • conceito de logística militar terrestre; • funções logísticas; • fases da logística; • atribuições aos militares; • bases logísticas; • autossuficiência; • gestão orçamentária e financeira logística; • resiliência logística; • níveis da logística: estratégico, tático e operacional.
ITO 11 - Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais (Minas Gerais, 2007)	<p>Aborda:</p> <ul style="list-style-type: none"> • importância de apoio logístico para as operações; • cita a logística de salvamento para as ações operacionais, incluindo equipamento de proteção individual para os militares. 	Manual Brasil Logística (Instituto Brasil Logística, 2021)	<p>Principais tópicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • conceito de logística humanitária; • objetivos da logística humanitária: salvar vidas, aliviar o sofrimento humano e desenvolvimento do estado; • cadeia humanitária de suprimentos; • fases da logística; • logística de suporte; • organização dos espaços responsáveis por logística; • fluxos de materiais; • custos com desastres; • relação da logística humanitária com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU; • fluxos financeiros; • relação entre governos e sociedade.

Quadro 1 – Categorização dos dados da revisão da literatura sobre doutrina de logística de desastres
(continuação)

REVISÃO DOCTRINÁRIA CBMMG		REVISÃO DOCTRINÁRIA EXTERNA	
Literatura do CBMMG	Tópicos abordados	Materiais de outras instituições	Tópicos abordados
ITO 19 - Emprego de Aeronaves em Apoio às Operações do CBMMG (Minas Gerais, 2019a)	<p>Principais tópicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • cita o pessoal de transporte, apoio e suprimento aéreo (pessoal de TASA); • pessoal de solo que possui atribuições de suporte às atividades aéreas do órgão ou ente público. 	Norma técnica - ISO 22320 (ISO, 2018)	<p>Principais tópicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • requisitos para preparação ou resposta a incidentes no nível local, regional, nacional e internacional; • cita a função logística como um componente importante para fazer frente aos desastres; • conceito de logística; • cita fases da logística; • cita recursos logísticos para desastres.
ITO 27 - Emprego de aeronaves Remotamente Pilotadas (RPA-Drones) em Apoio às Operações do CBMMG. (Minas Gerais, 2019b)	<p>Principais tópicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • cita o chefe de logística como apoiador para manutenção e recarga de baterias. 	Artigo: A Estrutura da Logística Militar Terrestre de um Corpo de Exército, em Situação de Guerra, em Prol de um Comando Conjunto (Souza, 2022)	<p>Principais tópicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • operações conjuntas de forças militares para solução de conflitos internacionais; • importância da logística para operações conjuntas; • definição de logística; • conceito de base logística; • subdivisões das bases logísticas com estrutura modular.
ITO 28 - Atendimento a Ocorrências com Produtos Perigosos (Minas Gerais, 2020c)	<p>Principais tópicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • logística de salvamento, incluindo equipamentos de proteção individual para atuação; • logística de suporte para descontaminação da equipe que realiza intervenção no local. 	Artigo: O Padrão INSARAG de Operações em Desastres e a Inter-relação Estratégica com o CBMMG. (Cosendey, 2022)	<p>Principais tópicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • importância e procedimentos para obtenção do padrão INSARAG pelo CBMMG.

Quadro 1 – Categorização dos dados da revisão da literatura sobre doutrina de logística de desastres
(continuação)

REVISÃO DOUTRINÁRIA CBMMG		REVISÃO DOUTRINÁRIA EXTERNA	
Literatura do CBMMG	Tópicos abordados	Materiais de outras instituições	Tópicos abordados
ITO 29 - Plano de Emprego do BEMAD (Minas Gerais, 2020d)	<p>Principais tópicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • cita principalmente a logística de salvamento para as atuações especializadas de CIF, QBRN, busca e salvamento, incluindo atividade com cães; • fases da logística, incluindo a distribuição; • cita plano de resposta e mobilização de recursos de acordo com o nível de resposta necessário para uma ocorrência sob a gestão de um oficial de logística. 		
ITO 33 - Proteção e Defesa Civil (Minas Gerais, 2022a)	<p>Principais tópicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • cita o fornecimento de água potável, a provisão e meios de preparação de alimentos, o suprimento de material de abrigo, de vestuário, de limpeza e de higiene pessoal, a instalação de lavanderias, banheiros, o apoio logístico às equipes empenhadas em operações; • cita o georreferenciamento de recursos logísticos e a importância da rápida mobilização desses recursos; • cita a cooperação entre agências na rápida mobilização de recursos humanos e logísticos 		

Quadro 1 – Categorização dos dados da revisão da literatura sobre doutrina de logística de desastres
(continuação)

REVISÃO DOCTRINÁRIA CBMMG		REVISÃO DOCTRINÁRIA EXTERNA	
Literatura do CBMMG	Tópicos abordados	Materiais de outras instituições	Tópicos abordados
MABOM - BREC - Volume I (Minas Gerais, 2019c)	<p>Principais tópicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● logística de salvamento - caixa BREC; ● cita a importância da autossuficiência e o padrão internacional; ● cita a importância do posto de comando; ● aborda algumas fases da logística, tais como a requisição, mobilização e a manutenção; ● estabelece a função do encarregado de logística; ● cita a seção de logística da operação; ● cita logística de suporte mínima para operação por um período mínimo de 24h, prevendo água e alimentação. 		
POP 01 - Busca e Salvamento de Pessoa Perdida (Minas Gerais, 2019c)	<p>Principais tópicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● cita logística de salvamento para atuação; ● cita logística de suporte na tabela 2, incluindo barracas, sacos de dormir e mochilas de hidratação. 		
POP 12 - Combate a Incêndio em Canavial - CIC (Minas Gerais, 2021b)	<p>Principais tópicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● cita logística de salvamento para atuação; ● cita logística de suporte tais como mochila de hidratação. 		
POP 13 - Escoramento Emergencial Básico (Minas Gerais, 2022c)	<p>Principais tópicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● cita logística de salvamento para atuação; ● cita logística de suporte pelo estabelecimento de área de reabilitação (descanso), de espera de materiais e recursos. 		

Quadro 1 – Categorização dos dados da revisão da literatura sobre doutrina de logística de desastres
(conclusão)

REVISÃO DOCTRINÁRIA CBMMG		REVISÃO DOCTRINÁRIA EXTERNA	
Literatura do CBMMG	Tópicos abordados	Materiais de outras instituições	Tópicos abordados
Ofício n.º 226/2022 (Minas Gerais, 2022b)	<p>Principais tópicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • justifica e incentiva a criação do PeLog; • cita a doutrina internacional de referência sobre logística de desastres; • cita o Exército Brasileiro como referência nacional sobre logística militar terrestre; • cita as fases da logística; • estabelece o ponto de partida para criação do PeLog. 		

Fonte: elaborado pelo autor (2023).

3 DISCUSSÃO

De acordo com Brasil (2022), verificou-se que a temática logística de desastres possui alguns eixos principais de abordagem:

- a) conceituação sobre logística;
- b) fases da logística ou ciclo logístico;
- c) funções logísticas de suprimentos (suporte) e salvamento;
- d) padrões de atuação internacionais;
- e) instalações/unidades logísticas.

Dessa forma, apresenta-se uma discussão correlacionando os dados coletados sobre a doutrina de logística de desastres do CBMMG com as doutrinas externas, abordando os seguintes tópicos de discussão nas subseções: conceituação sobre logística, abordagem de logística de salvamento e abordagem de logística de suprimentos (suporte), processos logísticos, padronização internacional ISO, padronização INSARAG, padronização FEMA, instalações/unidades logísticas, além de um tópico sobre as contribuições da atividade especializada no CBMMG, desenvolvida pelo BEMAD, para a logística de

desastres.

3.1 Conceitos sobre logística

Dentre os vários conceitos envolvendo logística observados na pesquisa, podem-se citar: logística, logística militar terrestre, logística humanitária e logística de suporte, os quais são tratados principalmente em normas externas ao CBMMG (United States of America, 2009; Souza, 2020; Instituto Brasil Logística, 2021; Brasil, 2022).

Observou-se na doutrina interna, que apenas a ITO 01 traz o conceito de aparato logístico: “O aparato logístico é constituído por todas as instalações, estruturas, viaturas e materiais operacionais a serem utilizados nos diversos atendimentos face a sua competência operacional” (Minas Gerais, 2015, p. 14). Dessa forma, presume-se que exista uma lacuna no que se refere à conceituação e regulamento sobre o tema no âmbito do CBMMG.

3.2 Logística de suprimentos e de salvamento

Averiguou-se que há forte abordagem sobre logística de salvamento no CBMMG, com descrição bem detalhada sobre equipamentos de proteção individual para intervenções em normas específicas do BEMAD, como pode-se perceber na doutrina de atendimento a produtos perigosos (Minas Gerais, 2020c). Ademais, o Plano de Emprego do BEMAD cita os equipamentos de intervenção especializados para cada uma das atividades típicas desse batalhão, tais quais equipamentos para transbordo como bomba pneumática, terrômetro, hastes de aterramento, escoras mecânicas pneumáticas e hidráulicas, ferramental de sapa diverso, mochilas, bombas costais e abafadores (Minas Gerais, 2020d).

Entretanto, os recursos logísticos de salvamento são citados em diferentes normas, não existindo uma doutrina específica com a relação de equipamentos para atuação em desastres de amplitude geral da instituição.

Por outro lado, quando se fala em logística de suprimentos/suporte, percebeu-se uma abordagem reduzida, restringindo-se a citações de equipamentos como mochilas, barracas e suprimentos como água e alimentos (Minas Gerais, 2019c). Vale ressaltar que o Ofício nº. 226/2022 do BEMAD chama a atenção para a logística de suporte em seu trecho:

A inteligência desta proposta reside em designar um grupo mínimo de militares no âmbito do BEMAD, que sejam capazes de acompanhar as guarnições nos diferentes empenhos mais demorados ou significativos, de forma que eles possam atuar diretamente na logística de suporte aos militares e outras agências envolvidas no evento. São ações relacionadas à montagem de estruturas, aquisição de alimentação, levantamento de insumos e manutenções básicas em FEAs (ferramentas, equipamentos e acessórios) e viaturas, por exemplo (Minas Gerais, 2022b, p. 7).

Em contraste, às normas externas, como as do Exército Brasileiro, INSARAG e FEMA, apresentam uma forte ênfase na logística de suporte.

3.3 Fases da logística

De acordo com Brasil (2022), as fases da logística são a determinação das necessidades, obtenção e distribuição. Determinação das necessidades consiste em examinar e adotar ações para consecução em quantidades e especificações suficientes de certo recurso, indicando o local em que devem estar disponíveis. Obtenção é a fase em que são verificadas as fontes e adotadas as medidas para a obtenção e o recebimento dos recursos logísticos necessários. Distribuição compreende fazer chegar, oportuna e eficazmente os recursos ao destino e pessoas certas (Brasil, 2022).

Foi verificada uma abordagem resumida das fases da logística nas doutrinas do CBMMG, restringindo-se a pequenos trechos como os exemplificados abaixo, presente na ITO 33, em que se entende mobilização como uma fase que engloba as etapas e obtenção e distribuição:

Dessa forma, a Rede Integrada de Emergência (RINEM) pode possibilitar aos entes participantes uma estrutura de comunicação com vistas a **uma mobilização** (grifo nosso) rápida de recursos humanos e logísticos. Além disso, os participantes poderão capacitar seus agentes por meio de simulados, cursos e treinamentos diversos (Minas Gerais, 2022a, p. 44).

O Plano de Emprego do BEMAD também prevê, na página 18, o Apêndice C - Plano de Resposta de Mobilização de Recursos Específicos (Minas Gerais, 2020d). Já o MABOM de Busca e Resgate em Estruturas Colapsadas (BREC) - Volume I, apresenta um trecho sobre mobilização com o seguinte texto:

3.3.2 Fase de ativação e mobilização
Desenvolver mecanismos de ativação e mobilização dos recursos humanos

e logísticos necessários para o emprego em uma emergência envolvendo estruturas colapsadas (Minas Gerais, 2019c, p. 45).

Por outro lado, nas normas externas, existe uma forte abordagem sobre o ciclo logístico, principalmente no *Manual do Exército Brasileiro*, FEMA e ISO 22320.

3.4 Padrão internacional ISO

A ISO 22320 é uma norma que estabelece os requisitos para o comando e controle em emergências, incluindo a logística. Define os princípios, processos e procedimentos para o gerenciamento da resposta a desastres e emergências, com foco na coordenação e comunicação entre as agências envolvidas. Ela destaca a importância da gestão eficiente de recursos, incluindo a categorização, ordenação, despacho, rastreamento e recuperação (ISO, 2018).

O alinhamento com o padrão ISO 22320 poderia somar-se às outras normativas existentes para melhorar a estruturação e padronização da logística de desastres no CBMMG. Isso poderia resultar em uma gestão mais eficiente dos recursos disponíveis, desde a seleção e aquisição de suprimentos até seu armazenamento e distribuição. O CBMMG poderia contar com um sistema de logística robusto, baseado nas melhores práticas internacionais, permitindo resposta mais eficaz diante de desastres.

3.5 Doutrina INSARAG

A doutrina INSARAG envolve a organização de cinco áreas principais: gestão, busca, resgate, assistência médica e logística. Elas são essenciais para garantir que as equipes tenham acesso aos recursos necessários para realizar as operações de busca e resgate (INSARAG, 2020a).

Em relação à logística, vale destacar a questão dos suprimentos, visto a importância para que equipes tenham acesso a alimentos, água, medicamentos e outros materiais necessários para sua sobrevivência e realização das operações de busca e resgate. A logística de suporte deve garantir que esses suprimentos sejam armazenados e distribuídos adequadamente, consoante as necessidades dos respondedores (INSARAG, 2020b).

De acordo com INSARAG (2020d), as equipes USAR são classificadas

conforme sua capacidade de fornecer esses cinco componentes, incluindo a logística como um dos elementos essenciais. Ao buscar a conformidade com as diretrizes INSARAG, o CBMMG poderia avaliar sua capacidade logística em relação aos padrões internacionais e identificar áreas de melhoria, garantindo que suas equipes estejam devidamente equipadas, treinadas e preparadas para responder aos desastres.

Ademais, a consonância com o padrão INSARAG também facilitaria a colaboração e a interoperabilidade com outras equipes e organizações nacionais e internacionais, visto que o CBMMG, desde 2019, já participou de três operações fora do Brasil.

A conformidade com esse padrão permitiria ao CBMMG estabelecer parcerias mais sólidas, trocar experiências e conhecimentos com outros profissionais da área, além de participar de exercícios e treinamentos conjuntos em nível global. Isso resultaria em um aprimoramento contínuo das capacidades logísticas do CBMMG e em uma resposta mais coordenada e eficiente a desastres.

Entretanto, segundo Cosendey (2022), não foi observada doutrina do CBMMG que aborde todos os critérios previstos pela doutrina INSARAG, sendo que o *Manual de Bombeiros Militar - BREC - Volume I*, foi o mais próximo do padrão INSARAG.

3.6 Padrão logístico FEMA

Segundo o manual da FEMA, a logística é organizada em sete principais áreas de atuação: suprimentos de emergência, espaço da instalação, material de escritório, telecomunicações, contratação de serviços, serviços de transporte e pessoal necessário para dar suporte às atividades de resposta imediata (United States of America, 2009).

Em relação aos suprimentos, a FEMA afirma que é essencial garantir que os primeiros socorristas tenham acesso aos recursos necessários para realizar as operações de busca e resgate. Isso inclui alimentos, água, medicamentos e outros materiais de emergência. A agência também enfatiza a necessidade de um sistema de rastreamento de suprimentos para garantir que eles sejam entregues aos locais certos e no momento certo (United States of America, 2009). A FEMA ressalta ainda a importância do planejamento cuidadoso e da resposta rápida. Suas diretrizes

fornece orientações detalhadas sobre como planejar, implantar e coordenar efetivamente as operações de resposta a desastres, incluindo a participação de outros setores e agências.

Não foi observada doutrina do CBMMG que aborde todos os critérios previstos pela doutrina FEMA, o que sugere a existência de uma lacuna referente à gestão da logística de suporte em desastres.

3.7 Abordagem sobre instalações logísticas

A doutrina do Exército Brasileiro (2022) apresenta uma estrutura bem definida de instalações logísticas, espaços físicos administrados por pessoal específico, sendo duas principais instalações logísticas: a estrutura fixa e a estrutura móvel. A estrutura fixa refere-se às instalações de menor mobilidade oferecidas pelas Organizações Militares Logísticas, existentes desde tempos de paz e fornecedoras de apoio em situações de crise ou guerra. Já a estrutura móvel caracteriza-se pelo uso de instalações temporárias, por meio de seus elementos móveis, para atender a operações específicas e desativadas quando cessam as necessidades.

Os principais exemplos de instalações logísticas citados por Brasil (2022) são: Base de Apoio Logístico do Exército (Ba Ap Log Ex), Grupamentos Logísticos (Gpt Log), Organizações Militares Logísticas (OM Log) e Batalhões Logísticos (B Log).

A doutrina INSARAG também prevê a existência de uma instalação logística com pessoal qualificado, denominada base de operações, a qual possui layout próprio e materiais específicos, como cozinha, banheiro, dormitório, medicamentos, alimentos, água, dentre outros espaços (INSARAG, 2020e).

Observa-se que na doutrina do CBMMG, existe a previsão de algumas instalações específicas para logística. No MABOM-BREC, por exemplo, é citada a área de espera e bases (Minas Gerais, 2019c). Nas normas operacionais, em geral, não existe uma especificação de instalações logísticas e bases de operação. Entretanto, a criação do PeLog do BEMAD constitui um marco inicial no quesito instalações logísticas (Minas Gerais, 2022b).

3.8 Atividade especializada no CBMMG e contribuições para a logística de desastres

A criação do Comando Especializado de Bombeiros (CEB) integrou duas Unidades de Execução Operacional do CBMMG, o Batalhão de Operações Aéreas e o BEMAD. Como resultado, impulsionou-se e fortificou-se a gestão dos desastres no cenário mineiro, bem como contribuiu para o despertar do aprimoramento da logística de desastres no CBMMG.

Diante do cenário de atuação especializada, tem-se ainda a criação dos Grupos Temáticos Operacionais (GTO), nos quais, de acordo com dados da Academia de Bombeiros Militar (ABM) houve um impulsionamento e uma contribuição significativa na produção de doutrina na corporação (Tabela 2), podendo ser uma ferramenta eficiente na contribuição doutrinária para a logística de desastres.

Tabela 2 – Entregas GTO

BIÊNIO	ENTREGAS NO EIXO DOCTRINA
2020-2021	39
2022-2023	43

Fonte: Seção Temática Operacional ABM, dados de 22 de junho de 2023.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do contexto abordado neste artigo, bem como o cenário mineiro de logística de desastres, percebeu-se que a criação do Pelotão de Logística de Desastres do BEMAD já introduziu na corporação a função para o exercício da temática de forma rotineira e dentro do processo de gestão da unidade especializada.

Ao longo do estudo, notaram-se diversas contribuições desse processo de desenvolvimento no CBMMG, demonstrando um alto potencial em relação à padronização de logística de desastres na instituição.

Dentre os aspectos de melhorias, vislumbra-se a agilidade e eficiência no

deslocamento de recursos, sendo que o Pelotão de Logística pode ser responsável pelo planejamento e gerenciamento de recursos logísticos, como veículos, equipamentos e materiais necessários para o atendimento aos desastres. Isso poderá permitir um deslocamento mais rápido e eficiente desses recursos para as áreas afetadas, garantindo uma resposta mais eficaz, principalmente em grandes desastres.

Além da agilidade, o estudo apresentou que a organização e coordenação de suprimentos que o Pelotão de Logística pode desempenhar é fundamental no processo de gestão de desastres e dos suprimentos necessários, como alimentos, água potável, remédios e materiais de primeiros socorros. Ele pode garantir que os recursos sejam distribuídos de forma adequada e equitativa, atendendo às necessidades durante a situação crítica.

Ressalta-se também a importância do gerenciamento de instalações durante os desastres, visando estabelecer acampamentos, bases de operações, áreas de descanso e alimentação para os bombeiros militares e demais envolvidos durante as emergências. O Pelotão de Logística pode auxiliar no gerenciamento e operação das ocorrências, garantindo condições adequadas de alojamento, segurança e apoio logístico.

Pelo que restou apresentado no artigo, presume-se que o PeLog pode oferecer suporte logístico às equipes de resgate e salvamento nos desastres, garantindo que tenham acesso aos equipamentos e recursos necessários para realizar suas operações. Isso inclui o fornecimento de veículos, ferramentas, comunicações entre outros materiais essenciais ao resgate de vítimas e ações de busca.

Além disso, cabe destacar a necessidade de planejamento e preparação para desastres futuros, sendo que o PeLog pode desempenhar um papel fundamental nesse tipo de planejamento no período de normalidade. Será possível analisar dados e informações para identificar áreas de risco, desenvolver planos de contingência, estabelecer protocolos logísticos e treinar equipes para lidar efetivamente com diferentes situações de desastre, além de manter a condição de prontidão logística.

Quanto à análise comparativa entre a literatura interna e a literatura de outras fontes, observou-se que no tocante ao CBMMG, a temática logística de desastres

encontra-se citada em diversas normativas, porém de maneira isolada e com diversidade de abordagens, sem congruência nos detalhes específicos sobre a atividade. Percebeu-se, porém, uma abordagem significativa sobre logística de salvamento referente à atuação bombeiro militar durante o emprego da tropa, descrita na literatura do CBMMG.

Além disso, aspectos relativos à logística de suporte, para alguns autores chamada de logística de suprimentos, e fases da logística são pouco abordadas, restringindo-se a tópicos específicos. Foi observado também que o principal documento que menciona uma unidade especializada em logística de desastres é o Ofício n.º. 226/2022, do BEMAD, citado ao longo do artigo, sobre o processo de criação do Pelotão de Logística de Desastres no CBMMG.

Conforme já exposto, o tema está abordado de maneira diversa e multiforme no CBMMG, apesar da definição estratégica no Plano de Comando acerca da Plataforma de Resiliência Logística na corporação. Observou-se também, nas normas externas, conteúdos envolvendo logística, logística militar terrestre, logística humanitária, organização logística para atuação em desastres, os quais estão bem definidos de acordo com a literatura pesquisada.

Os estudos do artigo apontaram que as normas internacionais abordam temas relativos à logística, bases logísticas e atribuições para os atores que atuam nessa função e notou-se ainda uma forte abordagem da função logística de suporte e suprimentos nessas literaturas externas. Verificou-se, além disso, um detalhamento sobre as fases da logística, sendo elas seleção, aquisição e distribuição no padrão do Exército Brasileiro ou seleção, aquisição, armazenamento e distribuição no padrão ISO 22320.

Dessa forma, com a criação do PeLog no CBMMG, foi observada a possibilidade de criação de uma norma específica para abordar o assunto logística de desastres na instituição e seus aspectos legais, de modo a buscar a padronização na operacionalização do sistema dentro do CEB do CBMMG, através do BEMAD.

A disseminação e padronização da doutrina de logística de desastres no CBMMG também pode ser potencializada após os estudos levantados por este artigo.

Assim, a criação do *Manual de Bombeiros Militar - Logística de Desastres*,

bem como Instruções Técnicas Operacionais e Protocolos Operacionais Padrão, podem fornecer conceitos e padronização específicos para as equipes de bombeiros militares atuarem com maior conhecimento durante as operações de socorro e recuperação em situações de desastres. Logo, os profissionais poderão ter uma referência clara e padronizada para a gestão eficiente dos recursos disponíveis.

A criação de um Grupo Temático Operacional de logística de desastres é outra proposta que poderá promover a busca por conhecimentos e experiências entre os profissionais da área, por meio de estudos de casos, desenvolvimento de estratégias e elaboração de protocolos atualizados contribuindo significativamente para os militares do PeLog.

Ainda assim, a colaboração e o compartilhamento de melhores práticas entre os integrantes do GTO contribuirão ainda mais para o aprimoramento contínuo da logística de desastres do CBMMG, juntamente com o sistema especializado da corporação, como tem funcionado atualmente em todas as outras áreas temáticas da instituição.

Em conjunto, a consolidação de normas e protocolos específicos, a criação do manual, o fortalecimento do PeLog e a criação do GTO podem representar importantes avanços alinhados com o Plano de Comando 4ª edição, em seu Portfólio de Proteção e Defesa Civil, Programa de Sustentação – Resiliência da Plataforma Logística.

Essas iniciativas têm o objetivo de proporcionar uma resposta mais efetiva, coordenada e padronizada diante dos desastres, visando à proteção e ao apoio adequado às comunidades afetadas e à consolidação dos padrões internacionais no âmbito do CBMMG.

Destaca-se ainda que este estudo se restringiu principalmente em analisar o aspecto doutrinário sobre logística de desastres, com enfoque nas funções logística de salvamento, suprimentos e suporte do BEMAD. Nesse sentido, levantou-se a necessidade de estudos que enfatizem outras funções logísticas, como o transporte e saúde, e de aspectos relacionados às instalações logísticas e aos detalhes de cada fase do ciclo logístico, como também a realização de simulados envolvendo o gerenciamento da logística de desastres.

Assim, este artigo demonstrou um levantamento introdutório sobre os avanços e limitações do CBMMG na temática de logística de desastres. Abordou também o

cenário global de gestão das principais organizações mundiais, demonstrando a possibilidade de congruência e compatibilidade dos conceitos estratégicos com a operacionalidade na corporação, deixando oportunidades para estudos futuros e continuados.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. Contém as emendas constitucionais posteriores. Brasília, DF: Senado, 1988.

BRASIL. Exército Brasileiro. Ministério da Defesa. **Manual de Campanha Logística Militar Terrestre**. Brasília. 2022.

COSENDEY, Rafael Neves. **O padrão insarag de operações em desastres e a inter-relação estratégica com o CBMMG**. 2022. 25 f. Trabalho de Conclusão do Curso de Especialização em Gestão Estratégica e Políticas Públicas, Academia de Bombeiros Militar, Belo Horizonte, 2022.

ESCRITÓRIO DA NAÇÕES UNIDAS PARA REDUÇÃO DO RISCO DE DESASTRES (UNISDR). **Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030**. Nova York: Organização das Nações Unidas, 2015. 25 p. Disponível em:
<<http://www.ceped.pr.gov.br/arquivos/File/Publicacoes/MarcodeSendaiPortugues.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2021.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 22320:2018**: Security and Resiliency — Emergency Management — Guidelines for incident management. Genebra: British Standards Institution, 2018. 20 p.

INTERNATIONAL SEARCH AND RESCUE ADVISORY GROUP (INSARAG). **Insarag Guidelines 2020**: Volume I - policy. 2020a. Disponível em:
<<https://www.insarag.org/wp-content/uploads/2021/06/INSARAG20Guidelines20Vol20I.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2023.

INTERNATIONAL SEARCH AND RESCUE ADVISORY GROUP (INSARAG). **Insarag Guidelines 2020**: Volume II: preparedness and response, Manual A - Capacity Building. 2020b. Disponível em:
<<https://www.insarag.org/wp-content/uploads/2021/06/INSARAG20Guidelines20Vol20II2C20Man20A.pdf>>. Acesso em: 26 maio 2023>.

INTERNATIONAL SEARCH AND RESCUE ADVISORY GROUP (INSARAG). **Insarag Guidelines 2020**: Volume II: preparedness and response, Manual B – Operations. 2020c. Disponível em:
<<https://www.insarag.org/wp-content/uploads/2021/06/INSARAG20Guidelines20Vol20II2C20Man20B.pdf>>. Acesso em: 26 maio 2023>.

INTERNATIONAL SEARCH AND RESCUE ADVISORY GROUP (INSARAG).
Insarag Guidelines 2020: Volume II: preparedness and response, Manual C –
INSARAG External Classification & Reclassification. 2020d. Disponível em:
<<https://www.insarag.org/wp-content/uploads/2021/06/INSARAG20Guidelines20Vol20II2C20Man20C.pdf>>. Acesso em: 26 maio 2023>.

INTERNATIONAL SEARCH AND RESCUE ADVISORY GROUP (INSARAG).
Insarag Guidelines 2020: Volume III: Operational Field Guide. 2020e. Disponível
em:
<<https://www.insarag.org/wp-content/uploads/2021/06/INSARAG20Guidelines20Vol20III.pdf>>. Acesso em: 26 maio 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE LOGÍSTICA. **Guia de Logística Humanitária**. IBL,
2021.

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

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica
de Ensino nº 27**: Dispõe sobre as Normas de Elaboração e Apresentação de
Trabalhos de Conclusão de Curso e dá outras providências. Belo Horizonte, 2020a.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica
Operacional nº 01**: Padronização do Serviço Operacional (Atualização 2015). Belo
Horizonte: CBMMG, 2015. 11p.

MINAS GERAIS. CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS.
Instrução Técnica Operacional nº 03: Emprego Operacional de Cães no CBMMG.
3. ed. Belo Horizonte: CBMMG, 2020. 51 p.

MINAS GERAIS. CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS.
Instrução Técnica Operacional nº 11: Prevenção e Combate aos Incêndios
Florestais. Belo Horizonte: CBMMG, 2007. 18 p.

MINAS GERAIS. CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS.
Instrução Técnica Operacional nº19: Emprego de Aeronaves em Apoio às
Operações do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. 3. ed. Belo Horizonte:
CBMMG, 2019a. 80 p.

MINAS GERAIS. CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS.
Instrução Técnica Operacional nº 27: Emprego de Aeronaves Remotamente
Pilotadas (RPA-Drones) em Apoio às Operações do Corpo de Bombeiros Militar de
Minas Gerais. Belo Horizonte: CBMMG, 2019b. 39 p.

MINAS GERAIS. CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS.
Instrução Técnica Operacional nº 28: Atendimento a Ocorrências com Produtos
Perigosos. Belo Horizonte: CBMMG, 2020b. 104 p.

MINAS GERAIS. CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS. **Instrução Técnica Operacional nº 29**: Plano de Emprego do BEMAD. Belo Horizonte: CBMMG, 2020c.

MINAS GERAIS. Corpo De Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica Operacional 33**: Proteção e Defesa Civil. Belo Horizonte: CBMMG, 2022a. 93 p.

MINAS GERAIS. CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS. **Manual de Bombeiros Militar**: Busca e Resgate em Estruturas Colapsadas - Volume I. 2. ed. Belo Horizonte: CBMMG, 2019c. 155 p.

MINAS GERAIS. CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS. **Ofício CBMMG/BEMAD nº. 226/2022**: proposta de criação da Cia CIF, Cia Bresc e Pelotão de Logística no âmbito do BEMAD. 2022b. Disponível em: Sistema Eletrônico de Informações de Minas Gerais. Acesso em: 26 maio 2023.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Plano de Comando**: 2015 - 2026. Belo Horizonte, 2021a.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Procedimento Operacional Padrão 01**: Busca e Salvamento de Pessoa Perdida. Belo Horizonte: CBMMG, 2019c. 24 p.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Procedimento Operacional Padrão 12**: combate a incêndio em canavial - cic. Belo Horizonte: CBMMG, 2021b. 16 p.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Procedimento Operacional Padrão 13**: Escoramento emergencial básico. Belo Horizonte: CBMMG, 2022c. 50 p.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Resolução nº 710, de 02 de março de 2017**: Regula os documentos normativos do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG), revoga a Resolução nº 78, de 25 de junho de 2002, e dá outras providências. Separata do Boletim Geral Bombeiro Militar, Belo Horizonte, 2017.

MINAS GERAIS. **Lei Complementar nº 54, de 13 de dezembro de 1999**: Dispõe sobre a organização básica do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais - CBMMG - e dá outras providências. Belo Horizonte, 1999.

PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS (IPCC). **Aquecimento Global de 1,5°C**: relatório especial do painel intergovernamental sobre mudanças climáticas (IPCC) sobre os impactos do aquecimento global de 1,5°C acima dos níveis pré-industriais e respectivas trajetórias de emissão de gases de efeito estufa, no contexto do fortalecimento da resposta global à ameaça da mudança do clima, do desenvolvimento sustentável e dos esforços para erradicar a pobreza - sumário para formuladores de políticas públicas. IPCC, 2018. 27 p. Disponível em:

<<https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/07/SPM-Portuguese-version.pdf>>.
Acesso em: 18 jun. 2021.

SOUZA, Vinícius Gonçalves. **A Estrutura da Logística Militar Terrestre de um Corpo de Exército, em Situação de Guerra, em prol de um Comando Conjunto**. 2020. 39 f. TCC - Curso de Especialização em Altos Estudos em Defesa, Escola Superior de Guerra, Brasília, 2022

UNITED STATES OF AMERICA. Federal Emergency Management Agency (FEMA). **IS-807: ESF #7: Logistics Management and Resource Support Student Manual**. Emmitsburg: FEMA, 2009. Disponível em:
<<https://training.fema.gov/emiweb/is/is807/student%20manual.pdf>>. Acesso em: 21 abr. 2023.

United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR). **Disaster**. 2023. Disponível em: <<https://www.undrr.org/terminology/disaster>>. Acesso em: 28 mar. 2023.

ARTIGO ORIGINAL

PRODUTOS TÓXICOS DA COMBUSTÃO NO INCÊNDIO FLORESTAL: UMA ANÁLISE SOBRE A NECESSIDADE DA PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

Victor Colen Pena¹, Guilherme Alcântara Gonçalves²

1. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais – victor.pena@bombeiros.mg.gov.br

2. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais – guilherme.goncalves@bombeiros.mg.gov.br

Recebido em: 01/09/2023. **Aprovado em:** 17/07/2024. **Publicado em:** 09/08/2024.

RESUMO

Os incêndios florestais geram uma série de produtos tóxicos decorrentes da combustão da vegetação que podem ser prejudiciais à saúde humana, caso sejam inalados. Sob essa ótica, o presente artigo científico, do tipo empírico, desenvolvido no âmbito da Academia de Bombeiros Militar (ABM) do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) visa analisar a necessidade do uso de proteção respiratória pelo pessoal do CBMMG durante as ações de combate a incêndios florestais. A pesquisa elenca o material particulado, gases e vapores liberados na fumaça considerados mais nocivos e seus potenciais efeitos deletérios mais graves, em especial aos combatentes florestais. Além disso, apresenta uma análise da percepção dos militares do Pelotão de Combate a Incêndio Florestal (PCIF) do CBMMG em relação a essa toxicidade por meio de um questionário aplicado ao grupo e traz recomendações e práticas de proteção respiratória para emprego nas ações de combate a incêndio florestal (CIF). O estudo utiliza, sobretudo, abordagens qualitativas e quantitativas, combinando técnicas de pesquisa bibliográfica e documental que deferem ao pesquisador uma leitura crítica e analítica para embasar sua argumentação e contribuir com o avanço do conhecimento na área em questão. Por fim, como importante resultado do trabalho destaca-se a identificação da Xtreme Mask, uma máscara que promete proteção contra os produtos tóxicos da combustão em incêndios em vegetação somado à compatibilidade com outros EPI's usados no combate e especificidades dessa atividade.

Palavras-chave: proteção respiratória; produtos tóxicos; incêndio florestal; bombeiros militares.

TOXIC COMBUSTION PRODUCTS IN WILDFIRES: AN ANALYSIS OF THE NEED FOR RESPIRATORY PROTECTION

ABSTRACT

The wildfires generate a series of toxic products resulting from the combustion of vegetation that can be harmful to human health if inhaled. From this perspective, the present scientific article, of an empirical type, developed within the scope of the Military Firefighters Academy (ABM) of the Minas Gerais Fire Department (CBMMG) has as its primary objective to analyze the need for the use of respiratory protection by firefighting personnel CBMMG during forest firefighting actions. The study lists the particulate matter, gases and vapors released in smoke considered most harmful and their most serious potential deleterious effects, especially on forest fighters. Furthermore, it presents an analysis of the perception of the soldiers of the CBMMG Wildfires Fighting Platoon (PCIF) in relation to this toxicity through a questionnaire applied to the group and brings recommendations and respiratory protection practices for use in CIF actions. The research uses, above all, qualitative and quantitative approaches, combining bibliographic and documentary research techniques that provide the researcher with a critical and analytical reading to support their arguments and contribute to the advancement of knowledge in the area in question. Finally, as an important result of the work, the identification of the Xtreme Mask stands out, a mask that promises protection against toxic combustion products in vegetation fires in addition to compatibility with other PPE's used in combat and the specificities of this activity.

Keywords: respiratory protection; toxic products; wildfires; military firefighters.

1 INTRODUÇÃO

Incêndio florestal é o fogo, sem controle, que ocorre em áreas naturais, sobre qualquer tipo de vegetação. Possui alto poder de propagação e pode ser provocado por fatores naturais ou antrópicos. Os danos causados por esse tipo de incêndio podem ser ambientais, sociais e econômicos, afetando habitats naturais, propriedades, atividades econômicas e a saúde pública (Minas Gerais, 2021b). Seu combate compreende desde o manejo integrado do fogo (MIF) até a extinção das chamas e o rescaldo, etapas de grande importância para seu controle ou extinção, segurança das equipes envolvidas e minimização dos prejuízos.

Conforme a Constituição do Estado de Minas Gerais (Minas Gerais, 2024), inciso II do artigo 142, compete ao Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) a prevenção e combate a incêndios:

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;

Diante desse contexto, o CBMMG, que tem avançado em termos técnicos, especialmente na Gestão do Risco de Desastres (GRD), destaca-se como protagonista nas atividades de prevenção e combate a incêndios florestais, seja em Minas Gerais ou em apoio a outras unidades federativas. Atento à necessidade de atualização das ações frente aos incêndios dessa natureza, o CBMMG tem buscado atender ao ciclo da Gestão da Proteção de Defesa Civil aplicado a esse tipo de evento, seja ele de pequeno porte ou de grandes proporções (Minas Gerais, 2021a).

Destaca-se que, apesar do título deste trabalho conter a expressão “Incêndio Florestal”, deve-se entendê-lo de maneira genérica como “Incêndio em Vegetação”, pois segundo Minas Gerais (2021b):

As ocorrências de prevenção e combate a incêndios que são atendidas pelo CBMMG englobam, não somente, áreas de florestas propriamente ditas, mas toda e qualquer tipo de vegetação que porventura venha a se incendiar, as quais podem ser denominadas de diversas formas como, por exemplo, campos, cerrado, pastagens, áreas de proteção públicas ou privadas, lotes vagos, áreas de produções agrícolas, entre outras, mas que nesta ITO trataremos muitas vezes genericamente como “incêndio em vegetação”.

O combate a esses incêndios representa uma atividade perigosa, que expõe os combatentes a uma variedade de riscos, como lesões físicas, estresse térmico, exaustão física e mental, perigos associados ao trabalho noturno, riscos psicológicos e exposição à fumaça (Campbell; Dasley, 2012). Além disso, os incêndios que ocorrem na interface urbano-florestal têm aumentado o contato dos bombeiros com as emissões de fumaça resultantes da combustão combinada de materiais sintéticos e vegetação. Tal situação pode levar à presença de gases perigosos, similares aos encontrados em incêndios estruturais (NWCG, 2020).

Durante os incêndios florestais, uma variedade de poluentes é liberada na atmosfera, incluindo material particulado (MP), dióxido de enxofre (SO₂), óxidos de nitrogênio (NO_x), monóxido de carbono (CO), ozônio (O₃), hidrocarbonetos (HC), poluentes climáticos de vida curta (PCVC), como o carbono negro, além de outros produtos químicos altamente tóxicos (Brasil, 2020). Stone *et al.* (2021) apontam que, entre os produtos resultantes da queima incompleta do carbono, os mais preocupantes são o CO e o MP.

O monóxido de carbono é um gás tóxico e inodoro cuja afinidade com a hemoglobina é muito maior do que a da hemoglobina com o oxigênio, sendo de 200 a 300 vezes maior. Portanto, mesmo em concentrações baixas, o CO apresenta riscos à saúde (Distrito Federal, 2012). Quando o CO combina com a hemoglobina, formando a carboxiemoglobina, a função das hemácias é comprometida, o que pode causar sintomas como dores de cabeça, náuseas, vômitos, asfixia e até mesmo levar à morte (Souza, 2020). Trabalhar com equipamentos a combustão como motosserra, soprador, moto-bomba, roçadeira e gerador pode elevar a concentração de CO e aumentar o risco de exposição e intoxicação (NIEHS/DHHS, 2014).

Já o material particulado consiste em uma mistura de sólidos e líquidos com diferentes tamanhos que afetam sua capacidade de causar danos à saúde das pessoas. Partículas maiores que 10 micrômetros são retidas pela mucosa ou pelos

do nariz, mas causam irritação nos olhos, nariz e garganta. Enquanto as menores, como as MP10, são respiráveis e podem afetar os pulmões, coração e vasos sanguíneos. As partículas com diâmetro inferior a 2,5 micrômetros (MP2,5) representam o maior risco, podendo penetrar profundamente nos pulmões e até mesmo entrar na corrente sanguínea transportando tóxicos adsorvidos (Stone *et al.*, 2021).

Todavia, dependendo dos fatores envolvidos, como o tipo de material queimado, a temperatura, o processo de queima e a quantidade de oxigênio disponível, podem ser formadas diversas outras substâncias químicas, como acetaldeído, acroleína, formaldeído e benzeno. Essas substâncias têm potencial toxicidade e podem ser carcinogênicas (Stone *et al.*, 2021). Leman (2019) relata que na fumaça estão presentes organismos extremófilos, arqueas, bactérias, fungos e vírus, os quais podem estar relacionados ao desenvolvimento de alergias e doenças entre os combatentes florestais. Somado a isso, Austin (2008) escreve que o MP pode conter sílica cristalina causadora de silicose.

Segundo o Ministério da Saúde (Brasil, 2020), a exposição aguda à fumaça durante os incêndios florestais pode resultar em dores de cabeça, irritação e ardor nos olhos, nariz e garganta, rouquidão, lacrimejamento, tosse seca, dificuldade para respirar, cansaço, dermatites e ansiedade. Em geral, a fumaça afeta principalmente as vias respiratórias, o que pode agravar condições pré-existentes, como rinite, asma, bronquite e doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). Além disso, a exposição permanente ou prolongada à fumaça também aumenta o risco de desenvolvimento de câncer e doenças cerebrovasculares.

Ainda nesse sentido, Hwang *et al.* (2023) afirmam que a exposição ocupacional de bombeiros estruturais e florestais, anteriormente classificada como possivelmente cancerígena, foi reclassificada em junho de 2022 pela Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer (IARC) como cancerígena para humanos, na categoria de maior risco. Navarro *et al.* (2019) estimaram que, em um período de 25 anos, um bombeiro que trabalha por longas temporadas tem um risco adicional de 43% para câncer de pulmão e 30% para doenças cardiovasculares.

Os efeitos agudos dos poluentes presentes na fumaça dos incêndios florestais na saúde humana podem ser mais significativos para pessoas que estão próximas

da área onde ocorre a queima da biomassa, principalmente para aquelas envolvidas no combate ao fogo (Stone *et al.*, 2021). Esses efeitos podem variar desde intoxicação até a morte por asfixia. Por isso, os combatentes florestais constituem potencialmente um grupo de risco para o desenvolvimento de doenças associadas à inalação ou ao contato com a fumaça desses incêndios (Alencar, 2018).

Diante do exposto, buscou-se responder o seguinte problema de pesquisa: de que forma a saúde dos militares do CBMMG pode ser protegida da exposição aos produtos tóxicos da combustão durante o combate a incêndios florestais (CIF)?

As hipóteses testadas foram:

- ✓ evitar a exposição dos militares aos riscos tóxicos;
- ✓ possibilidade de utilização de equipamentos de proteção respiratória adequados, como máscara com filtro combinado.

Noutra senda, desde a primeira edição do Plano de Comando 2015/2026 do CBMMG (Minas Gerais, 2021a), a instituição tem priorizado a saúde física e mental de seus integrantes com a implementação de políticas laborais, em especial, por meio do Programa de Saúde Ocupacional do Bombeiro Militar (PSOBM). O mencionado programa visa prevenir, rastrear e diagnosticar precocemente doenças profissionais relacionadas às atividades do bombeiro militar, resultando em melhorias na relação entre o indivíduo e o trabalho (Minas Gerais, 2023a).

Assim, o desenvolvimento do tema proposto é justificado por se alinhar à referida estratégia do CBMMG, com formato voltado à apresentação de informações sobre a nocividade da mistura multipolvente presente na fumaça dos incêndios em vegetação. Além disso, fornece subsídios para a elaboração de táticas protetivas e preventivas adequadas para emprego no CIF, contribuindo para a segurança dos bombeiros militares, eficácia das ações de combate e minimização dos danos ambientais.

Visto a problemática da pesquisa, o trabalho tem como fim os seguintes objetivos:

- Objetivo Geral:

Analisar a necessidade de proteger a respiração dos bombeiros militares de Minas Gerais durante as ações de combate a incêndios florestais em razão dos produtos tóxicos gerados pela combustão.

- Objetivos específicos:

- a) investigar se a queima nos incêndios em vegetação gera produtos tóxicos;
- b) identificar possíveis efeitos nocivos dos produtos tóxicos da combustão nos incêndios florestais para a saúde humana;
- c) analisar a percepção dos militares do Pelotão de Combate a Incêndio Florestal (PCIF) do Batalhão de Emergências Ambientais e Resposta a Desastres (BEMAD) diante da exposição à fumaça dos incêndios florestais durante o combate;
- d) verificar se os militares do PCIF/BEMAD empregam práticas de proteção respiratória nas ações de CIF e quais;
- e) apresentar recomendações e práticas de proteção respiratória para emprego no CIF, bem como promover a conscientização sobre a importância da prevenção dos riscos associados aos produtos tóxicos da combustão nos incêndios florestais.

2 METODOLOGIA

Este trabalho consiste em uma pesquisa exploratória, explicativa e descritiva, que, segundo Gil (2017), utiliza abordagens quantitativas e qualitativas para proporcionar um melhor entendimento e familiaridade com o tema tratado, analisar o problema e demonstrar informações prévias sobre o assunto, bem como descrever características de uma população específica. Quanto à técnica, foram empregados os modelos de pesquisa bibliográfica e documental, que consistem na consulta a

portais da internet, livros, relatórios, artigos, teses, dissertações e outras fontes (Mazucato, 2018).

Sendo assim, pesquisas realizadas anteriormente, sejam nacionais ou internacionais, bem como informações técnicas e experiências compartilhadas de outros militares e combatentes florestais, foram utilizadas como base para a fundamentação teórica ao longo do trabalho, por meio de leitura, análise e interpretação dos materiais coletados. Conforme descrito por Prodanov e Freitas (2013), nenhuma pesquisa é autossuficiente em apresentar apenas um único tipo de método, pelo contrário, eles podem se misturar e complementar, acentuando um ou outro.

Ademais, foi utilizado um questionário para coleta de dados que, de acordo com Gil (2017), trata-se de um método de pesquisa que consiste na apresentação, por escrito, de uma série de perguntas às pessoas visando obter informações sobre opiniões, comportamentos, nível de conhecimento sobre determinado assunto, crenças, sentimentos, interesses, expectativas e experiências vivenciadas, entre outros aspectos.

2.1 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Como público-alvo desta análise, foram selecionados os bombeiros militares do PCIF sediado em Belo Horizonte/MG. Atualmente, o pelotão conta com um efetivo de 28 combatentes e a participação de seus membros na pesquisa se deu voluntariamente. O grupamento foi selecionado devido à sua responsabilidade pelo atendimento a ocorrências operacionais relacionadas, especificamente, ao combate a incêndios florestais, consonante às atribuições do CBMMG (Minas Gerais, 2020).

O PCIF está subordinado ao BEMAD que, conforme a Resolução nº 898/20 do CBMMG, é coordenado pelo Comando Especializado de Bombeiros (CEB), também sediado na capital estadual. O CEB tem a responsabilidade, perante o Comando-Geral da instituição, de coordenar as atividades operacionais especializadas de competência do CBMMG em todo o território do estado de Minas Gerais (Minas Gerais, 2020).

2.2 COLETA DE DADOS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS

Inicialmente foram realizadas consultas bibliográficas para identificar fontes relevantes para o estudo do tema, embasamento e fundamentação da pesquisa. Para isso, foram definidos critérios de busca, como palavras-chave, bases de dados e periódicos pertinentes. Em seguida, foram realizadas as buscas e seleção das fontes a serem utilizadas, levando em consideração sua relevância, atualidade, confiabilidade e qualidade acadêmica. Por fim, a partir de uma leitura crítica e interpretativa do material coletado, foram identificados os principais conceitos, teorias, argumentos e evidências apresentados pelos autores.

Para constatar se o CBMMG possui diretrizes que visam a proteção respiratória de seus militares contra os produtos tóxicos da combustão em ações de combate a incêndios florestais, foi realizada uma pesquisa documental na base de dados do CBMMG incluindo as seções “Pesquisa Normativa”, “Doutrina Operacional” e “Produção Acadêmica” disponíveis na intranet BM, além do Plano de Comando da instituição. Foram examinados documentos como Resoluções, Planos, Memorandos, Programas, Ofícios, Trabalhos Científicos, Procedimentos Operacionais Padrão, Manuais de Bombeiro Militar e Instruções Técnicas Operacionais.

Visando analisar a percepção dos militares do PCIF sobre o tema em questão e conhecer as práticas de proteção respiratória utilizadas por eles no combate a incêndios florestais, foi empregado um questionário on-line no formato *Google Forms* como método de coleta de dados. O questionário foi disponibilizado aos participantes por meio do aplicativo *WhatsApp*, juntamente com as orientações adequadas e os contatos pessoais do pesquisador.

A fim de incentivar a participação dos militares na pesquisa e obter mais respostas, o questionário foi compartilhado semanalmente, ao longo de três semanas. Dentre os membros do pelotão, um total de 18 indivíduos aceitaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e responderam integralmente todas as perguntas. Os demais optaram por não participar, representando 35,7% do efetivo, o que resulta em uma amostra que não coincide com a população total.

Para quantificar os dados obtidos nas perguntas relacionadas ao uso de retardantes químicos de inflamabilidade e ao revezamento das equipes no CIF, utilizou-se a Escala Likert. Essa escala fornece uma medida quantitativa das atitudes ou opiniões dos participantes, permitindo uma análise estatística dos dados coletados, mesmo quando as questões são subjetivas (Dalmoro e Vieira, 2013)

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após realizar a pesquisa na base de dados documental do CBMMG, constatou-se que a corporação possui a Instrução Técnica Operacional (ITO) nº 11, de 2021, que estabelece procedimentos e diretrizes para serem seguidos pela tropa nas atividades de prevenção e combate a incêndios florestais. No entanto, é importante ressaltar que essa norma não contempla um protocolo específico para a proteção respiratória dos combatentes durante suas atuações no CIF. Embora algumas práticas de segurança sejam mencionadas, a preservação do trato respiratório não é explicitada nesse documento.

Ao analisar os trabalhos de conclusão de curso publicados pelo CBMMG, identificou-se a monografia sob o título *Risco de desenvolvimento de doenças respiratórias crônicas por bombeiros associadas à inalação de fumaça dos incêndios: uma revisão de literatura*, com autoria de Ivo Ribeiro Black Júnior (2016). Nesse trabalho, o autor aborda a temática da toxicidade da fumaça em incêndios e os riscos que ela apresenta para a saúde respiratória. No entanto, Black Júnior (2016) não especifica a tipicidade do incêndio, se estrutural ou florestal, o que torna a abordagem genérica em relação à natureza do sinistro estudado.

Já um segundo trabalho monográfico, também publicado pelo CBMMG, é mais específico ao fazer uma breve abordagem sobre lesões causadas no organismo humano por inalação da fumaça de incêndios florestais e indica o uso de EPR como fundamental para prevenção dos danos. O escrito intitulado *A importância da implantação de equipamentos de proteção individual (EPI) adequados para combate a incêndios florestais no Corpo de Bombeiros Militares de Minas Gerais* foi apresentado em 2009 por Jefferson Geraldo de Miranda como requisito parcial para a conclusão do Curso de Formação de Oficiais (CFO).

Partindo para o questionário aplicado ao PCIF, como forma de evidenciar o perfil da população, a pergunta inicial indaga sobre a faixa etária dos participantes. Nesse sentido, observa-se que a maioria tem de 31 a 40 anos, representando 44,4% das respostas, o que corresponde a oito militares. Entre os demais participantes, cinco têm entre 18 e 30 anos e outros cinco estão no intervalo de 41 a 50 anos. Não houve participação de combatentes com faixa etária superior a 50 anos.

Na sequência, como complemento da identificação do perfil do grupo, foi questionado a cada participante seu posto ou graduação. Nesse sentido, constatou-se que a maioria dos militares que responderam ao questionário são praças, do ciclo de cabos/soldados, representando 66,7% das respostas, seguida de cinco sargentos e um oficial.

Posteriormente, ainda no contexto de qualificar o perfil dos envolvidos, foi solicitado que informassem o tempo de serviço no CBMMG (Tabela 1).

Tabela 1 – Tempo de serviço no CBMMG

TEMPO DE SERVIÇO	QUANTIDADE	PORCENTAGEM
Entre 0 e 5 anos	2	11,1%
Entre 5 e 10 anos	6	33,3%
Entre 10 e 20 anos	8	44,4%
Entre 20 e 30 anos	2	11,1%
Mais de 30 anos	0	00%

Fonte: elaborada pelo autor (2023).

Conforme observado na Tabela 1, é possível constatar que a maioria dos participantes da amostra possui entre 10 e 20 anos de serviço no CBMMG e está situada na faixa intermediária dos intervalos disponíveis para o posicionamento dos participantes. Como apenas dois militares apresentaram menos de cinco anos de serviço na corporação, pode-se concluir também que se trata de um público com relevante experiência profissional.

Em seguida, foi questionado aos participantes se possuíam o Curso de Prevenção e Combate a Incêndio Florestal do CBMMG ou semelhante em outra instituição como delineamento para inserção da próxima pergunta. Entre os 18 participantes, apenas um afirmou não possuir curso dessa natureza.

Com o objetivo de identificar se a temática deste trabalho foi abordada nos cursos de prevenção e combate a incêndios florestais frequentados pelos envolvidos na pesquisa, dada a importância do assunto para a preservação da saúde da tropa, foi interrogado se houve algum treinamento ou instrução específica sobre proteção respiratória contra os produtos tóxicos da combustão no CIF.

Como resultado, 14 combatentes responderam que não receberam treinamentos ou instruções sobre o assunto em questão, enquanto apenas quatro afirmaram que sim. Isso representa, respectivamente, 77,8% e 22,2% da amostra. Logo, pode-se concluir que não houve, em tese, alinhamento dos conteúdos e treinamentos aplicados durante os cursos, o que pode levar à falta de padronização no comportamento dos combatentes durante as ações de CIF e resultar em maior vulnerabilidade da tropa quando exposta à fumaça.

No entanto, ao serem indagados se durante o incêndio florestal, por se tratar da queima de combustíveis vegetais, há geração de produtos tóxicos, todos os participantes concordaram unanimemente que sim. À vista disso, é possível concluir que mesmo aqueles militares que negaram ter recebido treinamento ou instrução sobre proteção respiratória contra os produtos tóxicos da combustão nos incêndios florestais têm conhecimento de que a fumaça ali produzida é tóxica.

Ao combater incêndios utilizando água, retardantes ou espuma, é importante levar em consideração que a composição dos gases pode sofrer alterações, possivelmente com um acréscimo de substâncias presentes na fumaça. O Instituto Nacional de Ciências da Saúde Ambiental do Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos Estados Unidos (NIEHS/DHHS, 2014) orienta que os retardantes podem persistir no ambiente por um longo período após a aplicação e que alguns deles podem conter ingredientes cancerígenos.

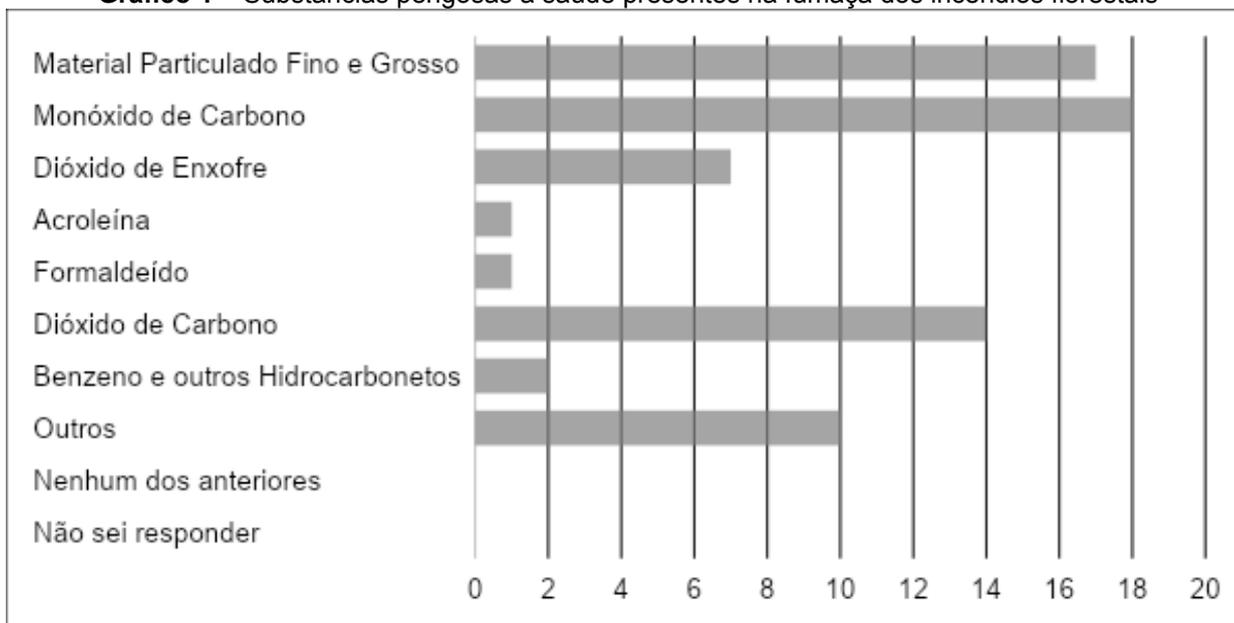
Em decorrência disso, os participantes foram questionados sobre a frequência com que o PCIF faz uso de retardantes químicos redutores de inflamabilidade durante as ações de combate a incêndios florestais. Suas respostas foram divididas em cinco categorias: "nunca", "quase nunca", "ocasionalmente", "quase sempre" e "sempre". Foi atribuída uma pontuação a cada opção de resposta, variando de um ("nunca") a cinco ("sempre"). Dessa forma, quanto mais próxima de 1 (um) a pontuação, menor é a frequência em que o PCIF utiliza esses retardantes químicos.

Com valores iguais, as opções "quase nunca" e "ocasionalmente" receberam ambas, 44,4% das escolhas dos envolvidos. Com uma média de 2,33 na Escala Likert (próximo de 2), indica-se que o uso de retardantes químicos de inflamabilidade no combate a incêndios florestais não é uma prática rotineira do PCIF. No entanto, não se pode considerar isenção total de contato do grupo com tais produtos, pois é possível verificar, a partir do somatório contabilizado, que seus membros fazem uso desses retardantes, ainda que esporadicamente.

Em seguida, visando verificar se os membros do PCIF conseguem identificar os produtos tóxicos resultantes da combustão em incêndios florestais, foi incluída a seguinte questão: conforme seus conhecimentos, marque as substâncias perigosas à saúde presentes na fumaça originada de incêndios florestais (pode haver mais de uma resposta). Para isso, foram apontados produtos dos quais o grupamento pudesse selecionar todos os que reconhecessem ou nenhum. Além disso, a opção "outros" tinha como objetivo abranger elementos tóxicos não mencionados nas alternativas fornecidas, mas que os participantes pudessem conhecer.

O Gráfico 1 expressa a opinião dos militares quanto às substâncias perigosas à saúde presentes na fumaça dos incêndios florestais.

Gráfico 1 – Substâncias perigosas à saúde presentes na fumaça dos incêndios florestais

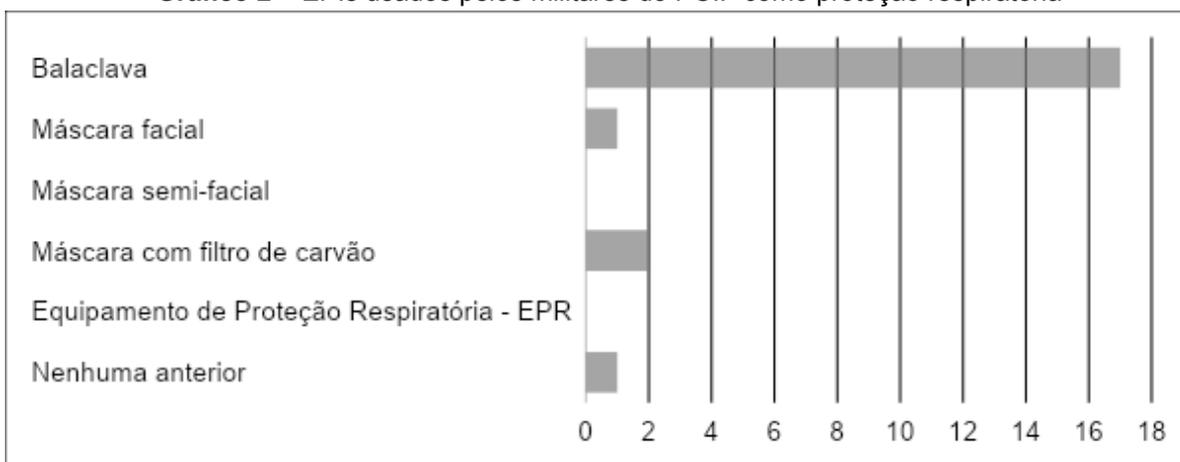


Fonte: elaborado pelo autor (2023).

Aqui, percebe-se que, dentro do grupo investigado, há entendimento consolidado em relação aos contaminantes produzidos pela queima incompleta do carbono mais prejudiciais à saúde do homem, conforme aponta Stone *et al* (2021). O monóxido de carbono foi unanimemente apontado como o mais conhecido pelos participantes, com 18 escolhas, seguido pelo material particulado com dezessete.

O Gráfico 2 mostra que 17 participantes escolheram a balaclava como EPI de proteção respiratória, o que representa 94,4% do total. Um envolvido declarou usar máscara facial e dois afirmaram utilizar máscara com filtro de carvão. Houve, ainda, um único respondente que informou não utilizar nenhuma das medidas apresentadas nas alternativas. Dessa maneira, permite-se observar o uso da balaclava como equipamento de proteção respiratória pelos militares do PCIF.

Gráfico 2 – EPIs usados pelos militares do PCIF como proteção respiratória



Fonte: elaborado pelo autor (2023)

No entanto, segundo a Norma Regulamentadora nº 6 (NR) do Ministério do Trabalho e Emprego (Brasil, 2022), a balaclava não é considerada um equipamento de proteção respiratória, mas sim um EPI projetado para proteger o crânio, a face e o pescoço contra agentes abrasivos, escoriantes, químicos, térmicos e umidade proveniente de operações com utilização de água.

Ao questionar os participantes sobre a prática de revezamento das guarnições durante o combate a incêndios florestais, especialmente em áreas com alta densidade de fumaça, foram obtidos os seguintes resultados: 38,9% responderam "nunca"; 50% responderam "quase nunca"; 5,6% responderam "ocasionalmente";

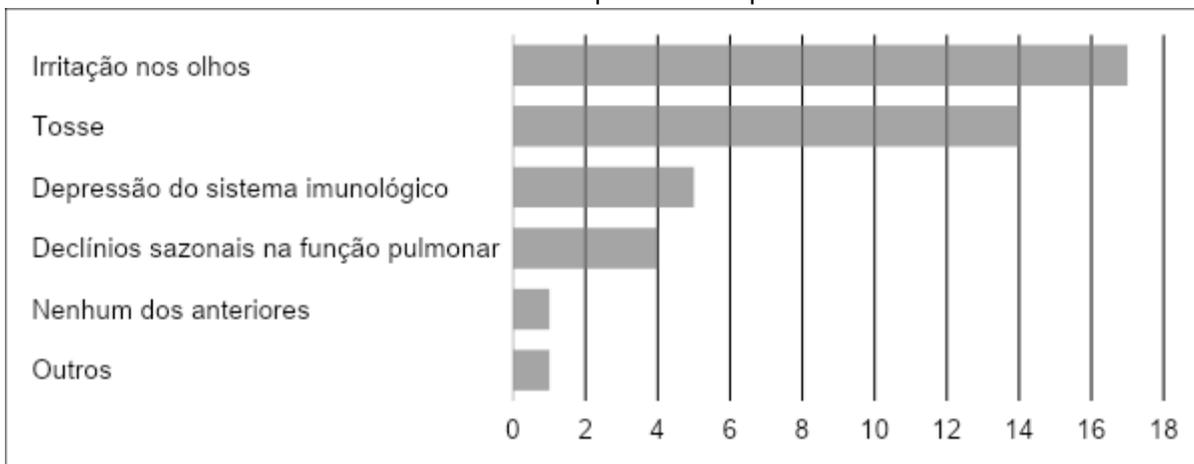
5,6% responderam "quase sempre" e não houve escolha para a opção "sempre". Para essa questão também se utilizou a Escala Likert como método de avaliação.

A cada opção de resposta foi atribuída uma pontuação que variou de um ("nunca") a cinco ("sempre"). Portanto, quanto mais próximo de 1 (um) ponto, menor é a frequência em que ocorre o revezamento das guarnições durante o CIF. Com uma média na Escala Likert de 1,77, os militares indicaram que o revezamento das guarnições durante as ações de CIF não é uma prática comum entre suas equipes.

Posteriormente, a fim de traçar um panorama sobre a saúde respiratória dos militares do PCIF, foi inserida a seguinte pergunta, de caráter opcional: você tem algum problema respiratório? Sob esse aspecto, apenas dois militares declararam ser portadores de sinusite e rinite, respectivamente.

Na sequência, com o intuito de investigar se os militares já apresentaram algum sinal/sintoma em razão das substâncias prejudiciais à saúde existentes na fumaça dos incêndios florestais, nas atividades de extinção das chamas ou de rescaldo, foram mostradas as alternativas conforme o Gráfico 3.

Gráfico 3 – Gráfico dos sinais/sintomas apresentados pelo combatente durante o CIF



Fonte: elaborado pelo autor (2023)

Com os números mostrados, é possível verificar que apenas um militar declarou não ter apresentado nenhum dos sinais/sintomas elencados. No entanto, evidencia-se o elevado número de combatentes que já sentiram manifestações deletérias durante ou após o CIF por intoxicação pela fumaça, com destaque para irritação nos olhos e tosse. Além disso, houve também uma escolha pela opção

"outros", indicando que algum dos participantes já apresentou sinais ou sintomas não mencionados pelo autor.

Outra informação relevante para avaliar o nível de conhecimento dos militares do PCIF em relação à proposta delineada diz respeito à capacidade deles em definir quais filtros – químicos ou mecânicos – oferecem maior proteção respiratória e são mais eficientes para uso durante as ações de CIF. Nesse quesito, 72,2% declararam não possuir conhecimento para fazer essa definição, enquanto 27,8% afirmaram que, com base em seus conhecimentos, conseguem determinar qual dos tipos de filtros mencionados melhor atende ao objetivo de proteger sua respiração.

Quando questionados se possuíam conhecimento de algum outro método preventivo ou protetivo contra os produtos tóxicos da combustão no CIF que não havia sido abordado no questionário, apenas um militar respondeu afirmativamente. O participante citou as seguintes formas de prevenir o contato excessivo com a fumaça: observar sempre a direção do vento durante o combate direto, utilizar técnicas de combate indireto, construir aceiros emergenciais e a possibilidade de utilizar o fogo técnico.

Por fim, foi concedida ao grupo a oportunidade de compartilhar sugestões e conhecimentos individuais, em que fizeram os seguintes apontamentos: dificuldade de encontrar uma proteção respiratória eficiente e confortável para ser utilizada nas atividades de CIF; desconhecimento sobre uma máscara específica para uso no CIF, com pedido de indicação caso seja encontrada pelo pesquisador; a balaclava usada pelo PCIF é indicada para o combate a incêndios urbanos, pois possui abertura proporcional ao visor facial, o que reduz a proteção contra o calor e, conseqüentemente, contra a inalação de fumaça; necessidade de rotatividade entre os militares do PCIF e de outras unidades como forma de reduzir a exposição aos riscos.

Adicionalmente, também citaram: dificuldade de encontrar uma proteção respiratória que não comprometa a ventilação, uma vez que os filtros restringem provavelmente a passagem de ar e as atividades de CIF exigem esforço físico por longos períodos; necessidade de implementar revezamento das equipes, permitindo ao organismo maior tempo para recuperação celular e evitar doenças como o câncer. Para isso, propuseram o aumento do efetivo de pessoal nas guarnições de

combate a incêndios florestais e a realização anual de exames médicos para inspecionar a saúde pulmonar dos militares.

Em resumo, a aplicação do questionário revelou que, dentro do grupo de militares envolvidos, não há conhecimento homogêneo sobre o tema abordado pelo autor. Além disso, evidenciou-se que existe uma preocupação dos participantes relacionada ao assunto, mas que o pelotão em estudo, possivelmente, tem utilizado a balaclava como EPR durante o CIF, o que diverge da finalidade específica do equipamento.

Assim sendo, a amostra em análise configura um grupo vulnerável a sofrer os danos da exposição aos agentes tóxicos originados pela queima nos incêndios florestais e na interface urbano-florestal. Por isso, é necessário serem adotados, pelos militares do CBMMG, hábitos que tornem essa exposição segura, em especial de proteção respiratória. Também é importante que eles tenham conhecimento sobre as consequências de estarem sob essa incidência tóxica, para saberem se defender e evitar o surgimento de doenças.

3.1 PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA NAS AÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS

Conforme Hwang *et al.* (2023), as pesquisas sobre a avaliação da exposição à fumaça do incêndio florestal, incluindo a análise dos efeitos gerais, a identificação dos agentes tóxicos associados aos resultados de saúde, bem como a apuração das relações entre essas variáveis e grupos específicos é uma área de estudo recente e em desenvolvimento. Sob esse cenário, Souza (2020) recomenda que a proteção respiratória dos combatentes de incêndios florestais deve ser obtida a partir da combinação de dois elementos fundamentais: a prevenção da exposição a riscos perigosos e a utilização de equipamentos de proteção adequados.

Apesar das evidências de exposição dos combatentes florestais aos perigos da fumaça no CIF, ainda não existe uma proteção respiratória aprovada especificamente para essa atividade. Além disso, atualmente não há no mercado respiradores que atendam às necessidades de proteção contra exposições aéreas e

estresse térmico enfrentados por esses profissionais no momento dessas ações (Hwang *et al.*, 2023).

No entanto, uma empresa de equipamentos de proteção individual (EPI), lançou a *Xtreme Mask*, uma máscara de proteção respiratória projetada, segundo a empresa, especialmente para ser usada no combate a incêndios florestais. Ainda conforme seus produtores, a *Xtreme Mask* oferece uma solução abrangente para os riscos associados à exposição aos produtos tóxicos liberados durante a combustão em incêndios florestais (Vallfirest, 2023).

A *Xtreme Mask* é anunciada como uma abordagem às preocupações levantadas por muitos especialistas. A empresa afirma que essa máscara foi desenvolvida com tecnologia avançada e materiais de alta qualidade, garantindo uma filtragem eficaz de partículas finas, fumaça e gases nocivos. Ao oferecer uma vedação hermética e ajuste seguro, a *Xtreme Mask* visa proporcionar aos bombeiros e profissionais de combate a incêndios florestais uma barreira sólida contra a inalação de substâncias prejudiciais. Produzida para aplicação diretamente no CIF, segue abaixo sua especificação (Vallfirest, 2023):

A *Xtreme Mask* oferece proteção completa para o rosto e trato respiratório evitando a inalação de partículas, gases e vapores poluentes. Um dispositivo multiuso que permite continuar trabalhando com segurança em situações extremas.

Confortável, leve e compatível com o equipamento de proteção restante. Ajuste rápido sem necessidade de retirar o capacete, graças ao seu sistema de velcro duplo com duas posições: estado de utilização ou de descanso. As novas cintas de ajuste que foram incorporadas permitem uma fixação direta e rápida ao capacete, distribuindo a carga de forma homogênea.

Máscara concebida para uma utilização intensiva em incêndio florestal, produzida para se ajustar ao rosto com diferentes perfis antropométricos para garantir uma boa impermeabilidade.

Situações de utilização:

- Situação de captura em incêndio florestal.
- Presença de gases e vapores, orgânicos, inorgânicos, ácidos, aminas, formaldeído, vapor de mercúrio e outros.
- Fumos, névoas, partículas nocivas e tóxicas, vírus, bactérias, enzimas, hormonas, proteínas, nanomateriais e outros.

Filtro Combinado ABEK1P3 R (Opcional):

Filtro combinado ABEK1P3 reutilizável para partículas, pós, fumos, névoas, vírus, bactérias e para gases e vapores orgânicos, inorgânicos, ácidos, aminas e formaldeído em combustão lenta.

Filtro CO-Formaldehído-Nox-P3 R (Opcional):

Proteção contra monóxido de carbono, formaldeído, NOx e todo o tipo de partículas, sólidas, líquidas, em base aquosa ou óleo, fungos, vírus e bactérias.

De forma sucinta, a introdução da *Xtreme Mask* representa um avanço tecnológico no campo da proteção respiratória no combate a incêndios florestais. A discussão em torno dessa máscara também destaca a importância de buscar soluções inovadoras e confiáveis para proteger a saúde e a segurança dos combatentes em situações de risco extremo.

De acordo com Torloni *et al.* (2016), o combate a incêndios é considerado uma aplicação especial que não se enquadra no Programa de Proteção Respiratória (PPR) estabelecido pela Instrução Normativa nº 01/1994 do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) (Brasil, 1994). Nesses casos, são recomendadas as diretrizes da NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) e do CDC (Centros de Controle e Prevenção de Doenças) dos EUA. No entanto, é possível adaptar e ajustar o PPR existente para atender às necessidades dos combatentes de incêndios florestais, criando assim um Programa de Proteção Respiratória Especializado.

Para Haston (2007), a NIOSH não faz distinção entre os respiradores utilizados por bombeiros no combate a incêndios na interface urbano-florestal ou em áreas propriamente florestais. Para o instituto norte-americano, em ambos os casos, deve-se utilizar o Equipamento de Proteção Respiratória Autônomo (EPRA), pois o combatente pode estar exposto aos mesmos gases do incêndio estrutural. Porém, esse tipo de equipamento não é adequado para a maioria dos combates a incêndios florestais, devido ao seu peso e à sua baixa autonomia, que varia de 30 a 60 minutos.

Atualmente, alguns bombeiros florestais utilizam respiradores faciais com filtros N95 ou P100 aprovados pela NIOSH, balaclavas ou bandanas como medida de proteção respiratória. No entanto, essas práticas são insuficientes para evitar a exposição por inalação, já que não fornecem ar fresco ou oxigênio, oferecendo pouca proteção contra os contaminantes gasosos presentes na fumaça. Isso evidencia a falta de um respirador padrão específico para bombeiros florestais, leva ao uso inadequado de dispositivos não certificados e não aprovados, bem como ao uso incorreto de respiradores atestados pela NIOSH durante as operações de combate a incêndios dessa especificidade (Hwang *et al.*, 2023).

Um estudo realizado com bombeiros na Austrália teve como objetivo avaliar o desempenho de diferentes filtros utilizados no combate a incêndios florestais. Os resultados mostraram que a máscara facial com filtro combinado para vapores orgânicos e formaldeído foi altamente eficaz na prevenção de sintomas respiratórios, com nenhum dos participantes relatando tosse, espirros ou problemas na respiração. No entanto, o uso de máscaras semifaciais, independentemente do tipo de filtro, mostrou-se ineficaz na prevenção de alterações significativas na função pulmonar e na saturação periférica de oxigênio dos participantes (De Vos *et al.*, 2006).

Para a filtragem do material particulado, vapores, ácidos orgânicos, acroleína, formaldeído e HPA, Austin (2008) orienta o uso de respiradores, motorizados ou não. Considerando que a eficácia dos filtros de CO pode variar, dependendo do tipo e das concentrações desse gás presente no ambiente, Austin (2008) também propõe o uso de um dosímetro de CO, equipado com alarme, a fim de evitar a exposição e a intoxicação, tanto para os indivíduos que utilizam respiradores quanto para aqueles que não utilizam. E ainda, que ambas as técnicas sejam combinadas com dispositivo que também ofereça proteção aos olhos, visto que os combatentes de incêndios florestais passam por exposição a substâncias irritantes, como formaldeído.

Conforme a NFPA (2018), a máscara de proteção respiratória com filtro combinado é capaz de filtrar partículas e gases presentes na fumaça. Essas máscaras possuem filtros especiais projetados para retenção dos poluentes do ar antes que sejam inalados por seu usuário. Contudo, segundo a 3M (2018), deve-se observar que a vida útil dos filtros mecânicos é variável, dependendo de diversos fatores tais como o tipo de contaminante, sua concentração, a frequência respiratória do utilizador e a conservação do produto.

Em seu estudo para produção de monografia apresentada ao CBMDF, Santos Júnior (2022) concluiu que o EPI mais adequado para uso no CIF, até que seja desenvolvido um equipamento de proteção respiratória apropriado para a atividade, é a máscara facial ou semifacial combinadas com o filtro de classe P3. Para seleção do equipamento, o autor declarou ter utilizado a metodologia da Fundacentro por meio do programa de proteção respiratória do MTE e os referenciais de limite de exposição ocupacional definidos por agências reguladoras internacionais.

O filtro P3 é recomendado para a proteção contra poeiras, névoas, fumos, radionuclídeos e partículas altamente tóxicas. Conforme os testes com aerossol de cloreto de sódio (NaCl), apresenta uma baixa taxa de penetração, com apenas 0,05%, em comparação com o filtro P2, que possui uma taxa de penetração de 6%. No entanto, é importante observar que o filtro P3 tem uma resistência respiratória quase duas vezes maior em comparação com o filtro P2, o que pode causar desconforto durante atividades de combate a incêndios que podem se estender por longos períodos (Santos Júnior, 2022).

No contexto preventivo da segurança respiratória, seja no combate às chamas ou no rescaldo, a Administração de Segurança e Saúde Ocupacional (OSHA) adverte que é importante envolver gestores e combatentes, atribuir missões e instruir os bombeiros para reconhecerem sinais e sintomas de intoxicação, poluentes advindos da combustão, seus efeitos respiratórios, comportamento e riscos da visibilidade reduzida; monitorar rotineiramente a exposição à fumaça e avaliar regularmente os riscos para a saúde; utilizar dosímetros eletrônicos de CO e fornecer avisos instantâneos quando os níveis desse contaminante excederem os limites estabelecidos; registrar ferimentos e doenças relacionadas com a fumaça.

Além disso, a OSHA também recomenda posicionamento estratégico com o vento vindo pelas costas durante o combate ao fogo, realização de pausas em áreas com menor concentração de fumaça e a rotatividade das equipes. Um estudo realizado por Larsen *et al.* (2015, *apud* Souza, 2020) constatou que, em condições laboratoriais, os bombeiros conseguiram trabalhar eficientemente por mais de seis horas sem estresse térmico e cardíaco, desde que houvesse rendições periódicas e acesso adequado à hidratação.

Quando a fumaça está densa e existe o risco de intoxicação devido ao alto teor de monóxido de carbono, é recomendado considerar estratégias de combate indireto. Isso pode incluir o uso do fogo técnico em áreas onde a vegetação irá gerar menos fumaça, o ataque aos flancos do foco em vez da cabeça, a construção de aceiros artificiais ou a identificação desse tipo de barreira natural em locais distantes da área com intensa emissão de fumaça e o uso de linhas de espuma ou retardantes para controlar o avanço do incêndio e reduzir a carga de trabalho dos bombeiros (NWCG, 2020).

Acrescenta-se ainda que, associado ao uso de respiradores, o NIEHS/DHHS (2014) recomenda que, em operações com grande circulação de veículos e pessoal, em que haja poeiras que podem conter resíduos de retardantes, cinzas, amianto e sílica, o solo seja molhado e evite-se arrastar os pés ao caminhar, bem como evitar longas filas de bombeiros durante o deslocamento a fim de minimizar a suspensão de partículas e reduzir a inalação de material particulado.

Alencar (2018) também enfatiza a necessidade de realizar avaliações de aptidão física, exames médicos periódicos, coletar amostras de sangue dos combatentes e avaliações pós-combate, promover testes de estresse de exercícios e, a princípio, a mais importante, promover o revezamento das funções entre as pessoas envolvidas no combate.

Apesar dessas recomendações, percebe-se que, na atualidade, a maioria das pesquisas sobre saúde relacionadas à exposição à fumaça dos incêndios tem se concentrado em bombeiros estruturais, deixando os bombeiros florestais com menos abordagem específica. Como resultado, o perfil de exposição dos combatentes florestais é menos compreendido e requer mais investigação para obter uma visão abrangente de seus riscos e necessidades de proteção respiratória (Hwang *et al.*, 2023).

Em suma, a implementação de uma doutrina de proteção contra as substâncias nocivas ao homem, provenientes da combustão nos incêndios florestais por meio de cursos, treinamentos, instruções e simulados, é fundamental para a eficiência na garantia da proteção respiratória do combatente florestal. Essa postura é essencial para promover a conscientização e a qualificação contínua dos profissionais, de modo que estejam preparados para analisar a fumaça e tomar as medidas adequadas para garantirem a sua segurança (Santos Júnior, 2022).

Isso posto, propõe-se, ainda, que as instituições engajadas nesse contexto tenham sua atenção voltada para a matéria trazida à luz deste trabalho, pois os resultados e análises apresentadas deixam evidente que a proteção respiratória se configura como uma necessidade premente, no intuito de proteger o pessoal envolvido no combate aos incêndios florestais.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo analisar a necessidade de proteção respiratória em razão dos produtos tóxicos da combustão no que tange aos incêndios florestais. Ao longo da pesquisa, foram identificados diversos aspectos que reforçam a importância dessa proteção para os profissionais que atuam nessas situações. Contudo, percebe-se que há muito a progredir nesse contexto, dada a individualidade do combate a esse tipo de incêndio, que exige, normalmente, delongadas horas de trabalho por dia.

Inicialmente, evidenciou-se que a queima nos incêndios florestais gera inúmeros produtos tóxicos e a exposição a eles constitui sério risco à saúde do homem. Esses poluentes incluem gases, vapores e partículas finas que podem causar desde uma simples irritação ocular até doenças mais graves como câncer. Dessa maneira, é importante que os bombeiros militares empenhados no CIF sejam protegidos de tais elementos nocivos, em especial, da inalação deles.

Sob esse viés, no Brasil ainda há poucos estudos sobre essa vulnerabilidade à qual o combatente florestal está exposto. Além disso, autores afirmam que ainda não há no mercado nacional um equipamento de proteção respiratória padrão, específico para uso no CIF, capaz de controlar a exposição a diversos contaminantes, em especial o CO. Destarte, considerando que fatores meteorológicos, relevo e características da vegetação influenciam de maneira significativa nos incêndios florestais, é importante aprofundar no assunto para confirmar os achados internacionais.

Sinteticamente, é perceptível que na comunidade científica e na comunidade de combate a incêndios florestais já existe um debate sobre a eficácia e a necessidade de máscaras de proteção respiratória específicas para esse tipo de trabalho. Nesse contexto, alguns autores e especialistas têm argumentado que as máscaras tradicionais podem não ser suficientes para proteger os combatentes da exposição aos produtos tóxicos resultantes da combustão em incêndios florestais.

A alegação mais impactante é que a *Xtreme Mask* protege os usuários de todos os produtos tóxicos resultantes da combustão em incêndios florestais, além de oferecer conforto, leveza e compatibilidade com os demais EPI's usados no

combate. Isso representa um avanço significativo na segurança e no bem-estar dos combatentes, bem como na eficácia das operações de combate a incêndios florestais.

Dessa forma, sugere-se ao CBMMG a adoção da *Xtreme Mask* para uso no CIF, dadas as suas especificações. Todavia, é crucial reconhecer que qualquer alegação sobre a eficácia de equipamentos de proteção individual deve ser submetida a rigorosos testes e certificações, além de uma análise cuidadosa das especificações técnicas e exame detalhado de estudos científicos independentes antes da adoção plena dessa nova abordagem.

Além da mecanização da proteção respiratória, é importante implementar estratégias de prevenção e controle desses incêndios para reduzir a exposição aos produtos tóxicos da combustão. Dentre outras, sugerem-se técnicas de manejo do fogo, mapeamento de áreas de segurança, treinamento adequado para as equipes de combate a incêndios e a conscientização sobre os riscos associados à exposição aos produtos da queima. Essas técnicas são fundamentais para proteger a saúde dos combatentes de incêndios florestais e garantir um ambiente de trabalho mais seguro, saudável e produtivo.

Em conclusão, a avaliação da exposição à mistura multipolvente da fumaça dispersa por esses incêndios e a identificação dos agentes tóxicos, bem como seus impactos no organismo dos combatentes florestais, constituem uma área de estudo ainda, em certa medida, incipiente na ciência. Portanto, fica evidente que são necessárias mais pesquisas para aprimorar o conhecimento sobre os malefícios dos agentes poluidores originários da combustão durante os incêndios florestais; para aprimorar o planejamento de equipamentos de proteção respiratória eficazes, com finalidade específica para uso nas ações de CIF; e, por conseguinte, garantir maior preservação da vida, do meio ambiente e valorização profissional em relação à temática abordada e os demais recursos qualificados.

REFERÊNCIAS

3M. **Boletim Técnico:** Respirador reutilizável facial inteira – 3M série 6800. (2018). Disponível em: <https://multimedia.3m.com/mws/media/828366O/boletim-tecnicorespirador-3m-6800.pdf>. Acesso em: 1 jun. 2023

ALENCAR, Paola Aires Lócio de. **Condição laboral de combatentes do fogo em relação ao monóxido de carbono e material particulado.** 2018. 45f. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Florestal) - Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

AUSTIN, Claire. Wildland Firefighter Health Risks and Respiratory Protection: (Report R-572). **Institut de recherche Robert-Sauvéen santé et en sécurité du travail (IRSST)**, Montreal, set. 2008. Disponível em: <https://www.irsst.qc.ca/media/documents/PubIRSST/R-572.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2023.

BLACK JÚNIOR, Ivo Ribeiro. **Risco de desenvolvimento de doenças respiratórias crônicas por bombeiros associadas à inalação de fumaça dos incêndios:** uma revisão de literatura. 2016. 64 f. Monografia (Especialização) - Curso de Curso de Formação de Oficiais, Academia de Bombeiros Militar, Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Instrução Normativa nº 01, de 28 de março de 1994.** Dispõe sobre os procedimentos de fiscalização do cumprimento das normas de segurança e saúde no trabalho. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 29 mar. 1994.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma regulamentadora NR 06:** Equipamentos de Proteção Individual (EPI). 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-06-atualizada-2022-1.pdf>. Acesso em: 1 jul. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Saúde Ambiental, do Trabalhador e Vigilância das Emergências em Saúde Pública. **Queimadas e incêndios florestais:** Alerta de Risco Sanitário e Recomendações para a População. Brasília: Ministério da Saúde, 2020.

CAMPBELL, Corey; DASLEY, Liz. **Wildland firefighting safety and health.** (2012). Disponível em: <https://blogs.cdc.gov/niosh-science-blog/2012/07/13/wildlandfire/>. Acesso em: 7 jul. 2023.

DALMORO, Marlon; VIEIRA, Kelmara Mendes. Dilemas na construção de escalas Tipo Likert: o número de itens e a disposição influenciam nos resultados? **Revista Gestão Organizacional**, v. 6, n. 3, 2013.

DE VOS, A. J. B. M. et al. Effect of protective filters on fire fighter respiratory health during simulated bushfire smoke exposure. **American Journal of Industrial Medicine**, v. 49, n. 9, p. 740–750, 2006.

DISTRITO FEDERAL. Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CBMDF). **Manual básico de combate a incêndio: comportamento do fogo**. 2. ed. Brasília, 2012.

FALEIROS, Fabiana et al. Uso de questionário online e divulgação virtual como estratégia de coleta de dados em estudos científicos. **Texto & Contexto-Enfermagem**, v. 25, n. 4, 2016.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 6. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2017.

HASTON, David V. **Management tech tips respirator usage by wildland firefighters**. United States Department of Agriculture, Forest Service, San Dimas, Mar. 2007. Disponível em: https://webarchive.library.unt.edu/eot2008/20080916183838/http://www.fs.fed.us/eng/pubs/pdf/hi_res/07511301hi.pdf. Acesso em: 5 jun. 2023.

HWANG, Jooyeon et al. Face-to-face with scorching wildfire: potential toxicant exposure and the health risks of smoke for wildland firefighters at the wildland-urban interface. **The Lancet Regional Health–Americas**, v. 21, 2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.lana.2023.100482>.

LEMAN, Jennifer. How This researcher invented an entirely new - and entirely badass. Leda Kobziar and other pyroaerobiologists find life up in smoke - Literally. **Popular Mechanics**. Dez, 2019.

MAZUCATO, Thiago. **Metodologia da pesquisa e do trabalho científico**. Penápolis: Funepe, 2018.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Resolução nº 898, de 02 de abril de 2020**: Cria o Comando Especializado de Bombeiros (CEB) na estrutura do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2020.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Plano de Comando: 2015 - 2026**. Belo Horizonte, 2021a.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica Operacional nº 11**: Prevenção e combate a incêndios em vegetação. Belo Horizonte, 2021b.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Resolução nº 1128, de 17 de maio de 2023**: Redefine os critérios e fluxos para o Programa de Saúde Ocupacional do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (PSOBM) e revoga a Resolução nº 640, de 15 de outubro de 2015. Belo Horizonte, 2023a.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica de Ensino nº 44**: Dispõe sobre as normas de elaboração e apresentação de Trabalhos de Conclusão de Curso e dá outras providências. Belo Horizonte, 2023b.

MINAS GERAIS. Constituição, 1989. Constituição do Estado de Minas Gerais. – 33 ed. – Belo Horizonte: Assembléia Legislativa do Estado de Minas Gerais, 2024.
MIRANDA, Jefferson Geraldo de. **A Importância da implantação de equipamentos de proteção individual (EPI) adequados para combate a incêndios florestais no Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais**. 2009. 93 f. Monografia (Especialização) - Curso de Curso de Formação de Oficiais, Centro de Ensino de Graduação, Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

National Fire Protection Association (NFPA). (2018). **NFPA 1500**: Standard on Fire Department Occupational Safety, Health, and Wellness Program. Quincy, MA: NFPA.

National Fire Protection Association (NFPA). (2022). **NFPA 1984**: Standard on Respirators for Wildland Firefighters. 2022 ed. Quincy, MA: NFPA, 2022.

National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). (2018). **Wildland firefighting**: Respiratory protection needs and considerations. Disponível em: <https://www.cdc.gov/niosh/docs/wp-solutions/2018-114/default.html>. Acesso em: 25 fev. 2023.

National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). **Fighting Wildfires**. Disponível em: <https://www.cdc.gov/niosh/topics/wildfires/default.html>. Acesso em: 2 abr. 2023.

National Institute of Environmental Health Sciences (NIEHS). National Institute of health. Department Health and Human Service (DHHS). **Wildfire response orientation protecting yourself while responding to wildfires**: safety and health awareness for responders to wildfires. Worker Training Program 2014.

National Wildfire Coordinating Group (NWCG). **User guide for glossary of wildland fire, 2020**. Disponível em: https://www.nwcg.gov/publications/pms205#letter_u. Acesso em: 14 jun. 2023.

NAVARRO, Kathleen M. *et al.* Wildland firefighter smoke exposure and risk of lung cancer and cardiovascular disease mortality. **Environmental Research**, v. 173, p. 462-468, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S001393511930194X?via%3Di> hub. Acesso em: 5 mar. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.03.060>.

Occupational Safety and Health Administration (OSHA). **Wildland firefighting respiratory protection**. Disponível em: <https://osha.oregon.gov/OSHAPubs/hazard/2993-33.pdf>. Acesso em: 4 jun. 2023.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do Trabalho Científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SANTOS JÚNIOR, Zivaldo dos. **Análise sobre a proteção respiratória do combatente de incêndios florestais**. 2022. 83 f. TCC (Especialização) - Curso de Formação de Oficiais, Departamento de Ensino, Pesquisa, Ciência e Tecnologia, Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, Brasília, 2022.

SOUZA, Michel Aquino de. Proteção respiratória do combatente de incêndio florestal. **Revista FLAMMAE**, Pernambuco, v. 6, nº 17, 2020.

STONE, Susan Lyon *et al.* (2021). **Wildfire smoke**: a guide for public health officials. [s.l: s.n.]. Disponível em:
https://www.airnow.gov/sites/default/files/2021-09/wildfire-smoke-guide_0.pdf. Acesso em: 5 fev. 2023.

TORLONI, Maurício. et al. **Programa de proteção respiratória**: recomendações, seleção e uso de respiradores. 4. ed. São Paulo: Fundacentro, 2016.

VALLFIREST. **Xtreme Mask**. 2023. Disponível em:
<https://www.vallfirest.com/pt/protacao-respiratoria/xtreme-mask>. Acesso em: 16 ago. 2023.

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a) da pesquisa para a elaboração de um artigo científico com o seguinte tema: "Produtos Tóxicos da Combustão no Incêndio Florestal: Análise da Necessidade de Proteção Respiratória dos Bombeiros Militares de Minas Gerais durante o Combate". A pesquisa está sendo desenvolvida pelo N° 143.039-6, Al BM Victor Colen Pena, do Curso de Habilitação de Oficiais - CHO do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, sob a orientação do Sr. Cap BM Guilherme Alcântara Gonçalves.

O objetivo geral do estudo é analisar a necessidade do uso de proteção respiratória pelos bombeiros militares de Minas Gerais durante as ações de combate a incêndios florestais em razão dos produtos tóxicos gerados pela combustão.

Frisamos que a sua participação no estudo é voluntária e, portanto, você não é obrigado(a) a fornecer informações ou colaborar com as atividades solicitadas pelo pesquisador. Caso decida não participar do estudo ou optar por desistir em qualquer momento, você não sofrerá nenhum prejuízo.

Por ocasião da publicação dos resultados, o nome dos participantes será mantido em sigilo absoluto. O pesquisador está à sua disposição para fornecer qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Contato:

Pesquisador: Al BM Victor Colen Pena

E-mail: victor.pena@bombeiros.mg.gov.br

Telefone: [removido pelo periódico].

Endereço: [removido pelo periódico].

Portanto, por meio deste formulário, solicito a sua participação e colaboração, bem como a autorização do seu comandante direto, para que você participe e os resultados deste estudo sejam apresentados no trabalho de conclusão de curso do Curso de Habilitação de Oficiais - Bombeiro Militar.

Você concorda com esse Termo de Consentimento Livre e Esclarecido?

() Sim () Não

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO APLICADO

1. Qual sua idade?
 18 a 30 anos 31 a 40 anos
 41 a 50 anos 50 a 60 anos ou mais.

2. Qual seu posto/graduação?
 1º Ten 2º Ten Subten Sgt Cb Sd

3. Qual seu tempo de serviço no CBMMG?
 Entre 0 e 5 anos Entre 5 e 10 anos Entre 10 e 20 anos
 Entre 20 e 30 anos Mais de 30 anos

4. Você possui o Curso de Prevenção e Combate a Incêndio Florestal - CPCIF do CBMMG ou semelhante em outra instituição?
 Sim Não

5. Durante o(s) curso(s) houve algum treinamento ou instrução sobre proteção contra os produtos tóxicos da combustão no CIF?
 Sim Não

6. Na sua opinião, durante o incêndio florestal, por se tratar de incêndio em vegetação, há geração de produtos tóxicos?
 Sim Não Não sei responder

7. O PCIF usa retardantes químicos redutores da inflamabilidade?
 Sempre Quase sempre Ocasionalmente
 Quase nunca Nunca

8. Conforme seus conhecimentos, marque as substâncias perigosas à saúde presentes na fumaça originada de incêndios florestais. (Pode haver mais de uma resposta).

- Material Particulado Fino e Grosso Monóxido de Carbono
 Dióxido de Enxofre Acroleína Formaldeído
 Dióxido de Carbono Benzeno e outros Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos Outros Nenhum dos anteriores Não sei responder

9. Qual equipamento você usa como protetor respiratório no CIF? (Pode haver mais de uma resposta).

- Balaclava Máscara facial Máscara semifacial Máscara com filtro de carvão Equipamento de Proteção Respiratória - EPR
 Nenhuma anterior

10. Durante o combate a incêndio florestal, principalmente em áreas com alta densidade de fumaça, ocorre o revezamento das guarnições?

- Sempre Quase sempre Ocasionalmente
 Quase nunca Nunca

11. Você tem algum problema respiratório?

- Sim Não

12. Caso a resposta acima seja afirmativa, descreva qual o problema respiratório. (Resposta não obrigatória).

13. Durante ou após atuações no CIF, qual sinal/sintoma você já apresentou? (Pode haver mais de uma resposta)

- Irritação nos olhos Tosse Depressão do sistema imunológico
 Declínios sazonais na função pulmonar Nenhum dos anteriores
 Outros

14. Com base nos seus conhecimentos, você consegue definir quais filtros - químicos ou mecânicos - oferecem maior proteção respiratória e são mais eficientes para uso durante as ações de CIF?

Sim Não

15. Você tem conhecimento de algum outro método preventivo ou protetivo contra os produtos tóxicos da combustão no CIF que não foram abordados no questionário?

Sim Não

16. Caso a resposta acima seja afirmativa, descreva qual o método preventivo ou protetivo.

17. SUGESTÕES:

Caso queira contribuir com comentários ou sugestões para a pesquisa, além do que lhe foi solicitado, utilize este espaço para registro.

ARTIGO ORIGINAL

**GESTÃO DE CUSTOS:
ANÁLISE DAS METODOLOGIAS MAIS ADEQUADAS AO
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS**

Débora Cristina Carvalho Brandão¹, Felipe Augusto Maciel de Faria Mota Oliveira²

1. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais – debora.brandao@bombeiros.mg.gov.br – ORCID 0009-0003-9835-6207

2. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais – felipe.oliveira@bombeiros.mg.gov.br

Recebido em: 30/10/2023. **Aprovado em:** 03/08/2024. **Publicado em:** 29/08/2024.

RESUMO

Considerando a crescente necessidade de melhoria da aplicação do recurso público pelos órgãos da Administração Pública, oportunamente pesquisa-se sobre sistemas de gestão de custos, a fim de buscar na literatura um modelo de sistema de gestão de custos ao qual o Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) possa adequar-se, frente ao comportamento de seus gastos e à natureza de serviços. Para tanto, é necessário: analisar as características, as estruturas, as indicações, as vantagens e as desvantagens dos métodos de sistema de gestão de custos citados na literatura e sua aplicabilidade ao setor público; analisar o comportamento dos gastos do CBMMG assim como a implementação de sistemas de gestão de custos em organizações públicas, estabelecendo analogias ao CBMMG. Realizou-se, então, uma pesquisa de revisão sistemática de literatura, de caráter descritivo. Diante disso, verificou-se: que as características da metodologia ABC são as mais indicadas ao setor público por autores; que o CBMMG tem suas despesas alocadas em atividades, sendo a maioria de custeio indireto; e que há predominância de preferência pelas metodologias de custeio por absorção e ABC em estudos de casos de instituições públicas. Tudo isso impõe a constatação de que o sistema de gestão de custos por atividade (ABC) pode ser uma ferramenta de aprimoramento da gestão do CBMMG, aumentando a eficiência da utilização do recurso público e subsidiando o planejamento e as decisões gerenciais.

Palavras-chave: gestão de custos; metodologia de gestão de custos; sistema de custos; custos no setor público.

**COSTS MANAGEMENT:
ANALYSIS OF THE MOST SUITABLE METHODOLOGIES FOR
MINAS GERAIS FIRE DEPARTMENT**

ABSTRACT

Considering the growing need to improve the application of public resources by public institutes, research on cost management systems is opportunely in order to search in the literature for a cost management system model to which the CBMMG can adapt, given the spending behavior and nature of services. So, it is necessary to analyze the characteristics, structures, indications, advantages and disadvantages of the cost management system methods cited in the literature and their applicability to the public sector; analyze the behavior of CBMMG expenses and analyze the implementation of cost management systems in public organizations, establishing analogies to the CBMMG. A systematic literature review research was then carried out, of a descriptive nature. In view of this, it appears that the characteristics of the ABC methodology are those most recommended to the public sector by authors; CBMMG has its expenses allocated to activities, the majority of which are indirect costs; and there is a predominance of preference for absorption costing and ABC methodologies in case studies of public institutions. All of this requires the realization that the activity cost management system (ABC) can be a tool for improving CBMMG management, increasing the efficiency of the use of public resources and supporting planning and management decisions.

Keywords: cost management; cost management methodology; cost system; costs in public sector.

1 INTRODUÇÃO

No contexto da crise econômica enfrentada pelo país na última década, o qual teve impactos severos nas finanças do estado de Minas Gerais, torna-se essencial a adoção de estratégias, pelos líderes do governo, para lidar com o aumento das demandas das políticas públicas em um ambiente financeiro limitado.

Além da importância de planejamento e execução do orçamento de forma mais eficiente e do aprimoramento do uso dos recursos públicos, o novo modelo de gestão pública para o qual tem evoluído o Brasil e Minas Gerais, com foco em transparência e em resultados, exige novas posturas e instrumentos dos gestores públicos.

É visto que a prática da *accountability* orienta e baliza o atendimento a esse foco. Entende-se por *accountability*, conforme Rocha (2008), a responsabilização permanente dos gestores públicos em razão dos atos praticados em decorrência do uso do poder que lhes é outorgado pela sociedade.

Nesse sentido, a gestão de custos apresenta-se como uma grande motivadora do redirecionamento postural da administração pública.

Sabe-se que o sistema de gestão de custos é uma ferramenta gerencial que proporciona controle e subsídios para as tomadas de decisões (Hashimoto, 2009), amplamente aplicado no setor privado. Porém, a implementação do sistema de gestão de custos no setor público é um desafio, apesar da imposição legal para sua utilização (Mauss; Souza, 2020).

Inserida na legislação brasileira, a gestão de custos encontra no princípio constitucional da eficiência, disposto no artigo 65 da Constituição Federal de 1988, o principal norteador para sua aplicação no setor público. Ecoando sua importância, por meio de revisão normativa, nota-se reiteradas menções ao tema em âmbito federal, estadual e de órgãos do poder público.

Nessa lógica, o Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG), embora não tenha publicado uma norma específica acerca do sistema de gestão de custos, faz inferência à sua importância na quinta edição do Plano de Comando, ao estabelecer a sua implementação como prioridade estratégica (Minas Gerais, 2023).

Como justificativa de discussão do tema, ainda se encontra respaldo para adoção do sistema de gestão de custos pela corporação para subsidiar a elaboração anual do planejamento orçamentário, por meio da ferramenta do Orçamento Base Zero (OBZ), haja vista sua característica de utilizar a determinação de custos por elementos, por itens e por atividades.

Diante desse contexto, surgiu este problema: como aprimorar a gestão de custos do CBMMG, primando pela eficiência e otimizando o planejamento?

A hipótese levantada é que a adoção de um modelo de sistema de gestão validado na teoria e adaptado à realidade do CBMMG proverá ganho de eficiência e otimização dos planejamentos.

Assim, este trabalho teve por objetivo geral buscar na literatura um modelo de sistema de gestão de custos ao qual o CBMMG possa se adequar, frente ao comportamento de seus gastos e à natureza de serviços.

Com vistas a atingir esse objetivo, responder ao problema e averiguar a hipótese, foram estabelecidos três objetivos específicos. O primeiro deles foi a análise de características, estruturas, indicações, vantagens e desvantagens dos métodos de sistema de gestão de custos citados na literatura e sua aplicabilidade ao setor público. O segundo foi a análise do comportamento dos gastos do CBMMG, a partir de 2020, desde a adoção da ferramenta OBZ como metodologia para o planejamento orçamentário dos órgãos da administração direta por Minas Gerais. O terceiro e último objetivo específico deste artigo foi a análise periódica acerca da implementação de sistemas de gestão de custos em organizações públicas, estabelecendo analogias com o CBMMG.

Dessa forma, o melhor arranjo encontrado para discorrer entre a gama de referenciais e dados necessários à consecução desta pesquisa foi a estruturação da seguinte forma: abordagem dos preceitos normativos acerca do sistema de gestão de custos, pesquisa dos conceitos e metodologias de gestão de custos, análise da alocação de despesas do CBMMG e análise de estudos de casos de implantação de sistemas de gestão de custos em instituições públicas. Buscou-se, assim, tratar dos objetivos específicos em seções distintas.

Visando a melhor compreensão deste texto, ele foi dividido em cinco seções, sendo a primeira esta introdução. Os métodos utilizados nesta pesquisa

encontram-se na segunda seção. A terceira traz os resultados, enquanto na quarta apresentam-se as discussões. Por fim, a quinta seção traz as considerações finais. As referências encontram-se no final.

2 MÉTODO

Para a elaboração deste artigo foi empregada a metodologia de pesquisa bibliográfica de caráter descritivo, que prima pelo registro, pela análise e pela correlação de fatos e de fenômenos sem manipulá-los, com adoção de abordagem qualitativa para a análise de seus resultados.

Para tanto, foi adotada a revisão sistemática de literatura, com vistas a possibilitar a consolidação dos estudos acerca da implantação de sistemas de gestão de custos discutidos na literatura em entidades públicas. Esta pesquisa se deu por meio de buscas de publicações em plataformas digitais, da análise de livros de autores de referência no tema e de estudo da legislação vigente correlata ao tema, investigando o material que relaciona as metodologias de gestão de custos com o setor público.

Nesse sentido, dada as características de cada sistema de gestão de custos, tornou-se imprescindível o estabelecimento do perfil econômico do CBMMG. Por isso, esta pesquisa foi associada à análise dos custos do CBMMG no período de 2020 a 2022, em que o orçamento foi elaborado empregando-se a ferramenta OBZ. Para tanto, foram utilizados dados do Portal da Transparência do governo do estado de Minas Gerais e dados do Sistema de Administração Financeira (Siafi).

A legislação vigente foi pesquisada nos âmbitos federal e do estado de Minas Gerais, além da inclusão de normas do CBMMG na análise. Os livros foram selecionados com base nas referências de citações dos artigos pesquisados e na qualificação de seus autores.

Também foram pesquisadas publicações referentes às implementações de sistemas de custos em outras instituições públicas, buscando avaliar os parâmetros, as dificuldades, as vantagens e as características evidenciadas por outros autores e estabelecendo analogias com as configurações e necessidades do CBMMG.

A pesquisa dos artigos foi realizada nas plataformas digitais Scientific Electronic Library Online (Scielo), PubMed, Scholar, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e Academia de Bombeiros Militar de Minas, nas quais foi feita a busca sistemática, inserindo-se no campo de pesquisa os termos “gestão de custos”, “metodologia *and* gestão *and* custos” e “metodologia *and* gestão *and* custos *and* administração *and* pública”. Os resultados da busca foram filtrados por data, sendo o período escolhido do ano de 2003 a 2023 e ordenados por relevância.

Para a eleger o material utilizado no presente trabalho foram obedecidas as etapas de seleção do portfólio bibliográfico, a saber: identificação, triagem, elegibilidade e inclusão.

Na etapa de identificação, foram utilizadas as bases de pesquisa e os termos supracitados, lançando-se mão da ferramenta booleana *and*.

Na triagem, foi analisada a aderência dos títulos dos periódicos ao tema e ao escopo proposto nesta pesquisa.

Para a eleição, foram adotados os critérios de temporalidade (estipulado o período de 2003 a 2023), de tema de interesse (conexão entre o resumo do periódico e o escopo desta pesquisa) e de idioma (inglês, português e espanhol).

Os trabalhos incluídos foram aqueles lidos na íntegra com conteúdo com maior similaridade ao contexto que o CBMMG apresenta em seus custos. Logo, estudos pontuais de casos, cuja realidade é afastada do CBMMG foram descartados, a fim de atingimento do objetivo.

3 RESULTADOS

Da legislação vigente pesquisada, foram encontradas referências sobre o sistema de gestão de custos em cinco principais normas, sendo elas: primeira, a Constituição Federal de 1988; segunda, a Lei Federal nº 4.320/1964; terceira, a Lei Complementar nº 101/2000; quarta, a Constituição Estadual de Minas Gerais de 1989 e quinta o Decreto Estadual de Minas Gerais nº 35.304/1993.

Além dessas, foram utilizadas relações indiretas acerca do sistema de gestão de custos nas Leis de Diretrizes Orçamentárias (LDOs) do estado de Minas Gerais,

Lei nº 23.364/2019, Lei nº 23.685/2020 e Lei nº 23.831/2021 e nas Leis Orçamentárias Anuais (LOAs), Lei nº 23.579/2020, Lei nº 23.751/2021 e Lei nº 24.013/2021.

No âmbito do CBMMG, foi encontrada menção ao sistema de gestão de custos na Resolução nº 1.151/2023, demonstrando a preocupação institucional com o tema. Já a Resolução nº 003/2000, faz prescrições quanto à coordenação e ao controle da execução de despesas, mas não trata especificamente da gestão dos custos da corporação.

A pesquisa nas bases de dados apresentou resultado inicial consolidado de todas as bases de 17.331 resultados para a busca de “metodologia *and* gestão *and* custos *and* administração *and* pública”, aplicado o filtro temporal de 2003 a 2023. Em seguida, foi selecionada a opção de ordenação por relevância, excluídos os artigos sem citação.

Na fase de triagem, foram passados 52 artigos científicos que tinham títulos condizentes com os objetivos deste trabalho. Depois disso, foram lidos os resumos desses 52 artigos, sendo excluídos 35 por não terem sua discussão pertinente a este trabalho, uma vez que vários deles tratavam de custos de projetos. Assim, foram lidos 17 artigos na íntegra, dos quais 14 foram incluídos neste trabalho.

Para análise do comportamento de gastos do CBMMG, a pesquisa no Portal da Transparência do Governo de Minas Gerais demonstra que as despesas liquidadas no grupo de pessoal configuram a expressiva maioria dos custos do CBMMG, conforme apresentado na Tabela 1.

Pelo exposto na Tabela 1, observa-se que as despesas com pessoal representaram 95% nos exercícios de 2020 e de 2021 e 86% em 2022. As despesas correntes corresponderam a 4% do total de despesas liquidadas nos exercícios de 2020 e 2021 e a 5% no exercício de 2022.

Tabela 1 – Valores liquidados dos custos por grupo de despesas executadas pelo CBMMG nos exercícios financeiros de 2020-2022

Liquidado	Valores (em R\$)		
	2020	2021	2022
Despesas de pessoal	1.101.301.646,83	1.171.576.145,89	1.330.193.038,87
Despesas correntes	46.522.845,45	49.539.259,69	82.558.544,21
Despesas de capital	7.417.629,18	10.427.829,17	8.130.465,55
Inversões financeiras	0	0	130.000.000,00
TOTAL	1.155.242.121,46	1.231.543.234,75	1.550.882.048,63

Fonte: Portal da Transparência. Disponível em:

<https://www.transparencia.mg.gov.br/despesa-estado/despesa/despesa-pesquisa-avancada>. Acesso em: 1º set. 2023.

Já as despesas de capital significaram 1% de toda a execução em todos os exercícios financeiros analisados, sendo que em 2022 houve liquidação no grupo de inversões financeiras, que significou 8% da despesa liquidada nesse exercício.

Ressalta-se que o exercício de 2022 demonstrou atipicidade de execução, em razão da aquisição da Academia de Bombeiros Militar pelo valor de 130 milhões de reais, oriundo da fonte de recursos 95.1 (ressarcimento por danos ambientais), no grupo de despesas de inversões financeiras, decorrente do Termo de Ajuste de Condutas firmado com a empresa Vale S/A.

Consolidando o período de 2020 a 2022, percebe-se que a distribuição percentual da despesa liquidada por grupos de despesas dá-se com 88% para despesas de pessoal, 6% para despesas correntes, 3% para investimentos e 3% para inversões financeiras.

Outra perspectiva importante para análise da alocação de despesas diz respeito à sua distribuição por atividades desenvolvidas pelo CBMMG, traduzidas pelas ações orçamentárias.

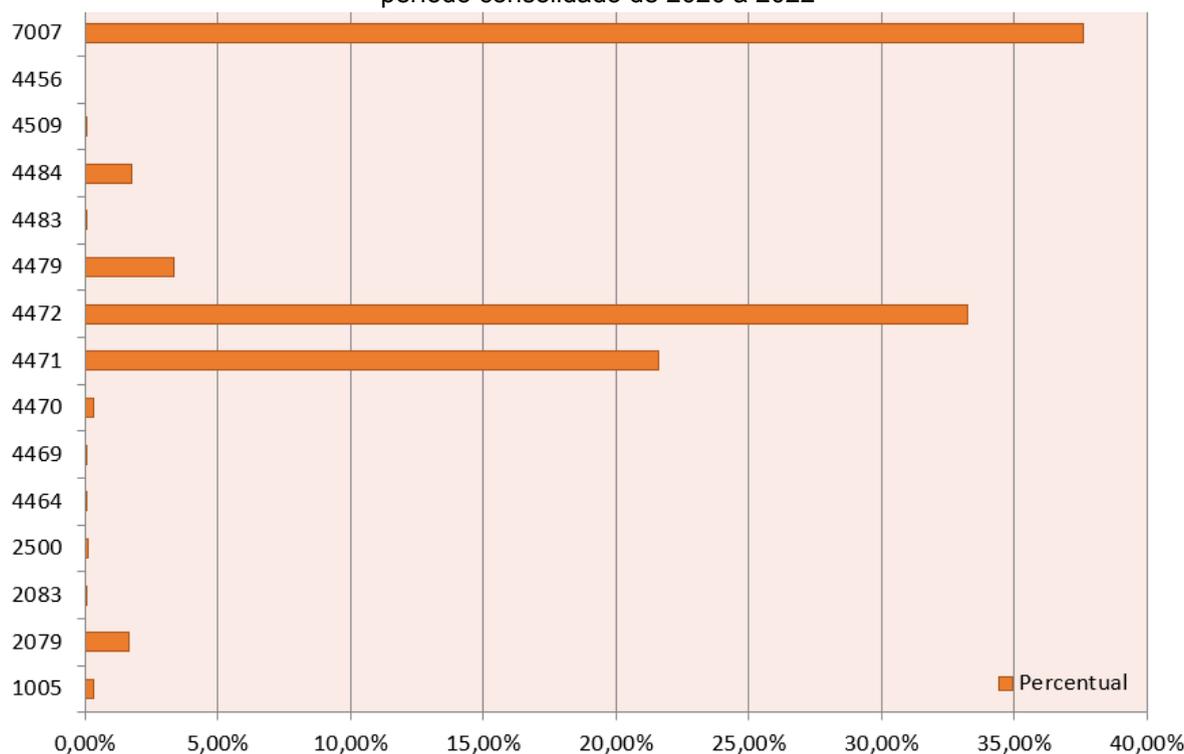
Compondo os programas de governo (políticas públicas), no período consolidado de 2020 a 2022, o CBMMG executou ações dentro dos seguintes programas: Promoção de Defesa Civil; Atendimento Pré-hospitalar, Apoio a Políticas Públicas e Enfrentamento dos Efeitos da Pandemia Corona Virus *Disease* 2019 (Covid-19). As ações orçamentárias desses programas estão descritas no Quadro 1.

Quadro 1 – Relação das ações orçamentárias previstas nos Planos Plurianuais de Ação Governamental (PPAGs) – Minas Gerais – 2020-2022

Ação orçamentária	
Classificação	Descrição
1005	Gestão da resposta à pandemia de Covid-19
2079	Assistência médica, odontológica, psicológica e fisioterápica aos bombeiros militares
2083	Reforma e manutenção de unidades prediais
2500	Assessoramento e gerenciamento de políticas públicas
4464	Bombeiros nas escolas
4469	Ampliação do sistema de comunicação e tecnologia da informação
4470	Sistemas de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) para resposta a desastres (manutenção do sistema de TIC)
4471	Gestão da prevenção, mitigação e preparação de desastres
4472	Gestão da resposta a desastres
4479	Expansão do CBMMG mediante a criação e a ampliação de unidades prediais
4483	Suporte básico e avançado de vida
4484	Recrutamento, treinamento e formação de bombeiros
4508	Realização de obras em unidades do CBMMG– reparação Brumadinho
4509	Manutenção e ampliação do sistema de TIC para potencialização do serviço de segurança contra incêndio
4456	Ampliação de postos de abastecimento próprios do Estado - CBMMG
7007	Proventos de inativos militares

Fonte: Minas Gerais, 2020a; Minas Gerais, 2021a; Minas Gerais, 2021c.

Familiarizadas as ações orçamentárias executadas pelo CBMMG, a análise da alocação de despesas em cada uma, com base nos dados extraídos do Portal da Transparência, demonstra absorção de grande parte da despesa por três ações: 7007 (37,6% da despesa), 4472 (33,24% da despesa) e 4471 (21,59% da despesa), sendo que a execução das demais ações orçamentárias somam 7,58%, como se observa no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Distribuição percentual de despesas liquidadas pelo CBMMG por ações orçamentárias no período consolidado de 2020 a 2022

Fonte: Portal da Transparência. Disponível em:

<https://www.transparencia.mg.gov.br/despesa-estado/despesa/despesa-pesquisa-avancada>.

Acesso em: 1º set. 2023.

Por fim, foi feita a análise da despesa liquidada sob a ótica de elementos-itens, os quais foram classificados e agrupados em custos indiretos e custos diretos. O primeiro grupo, de custos indiretos, refere-se àqueles elementos-itens que não são alterados com o resultado de atuação do CBMMG, como, por exemplo, despesa com pessoal, energia elétrica, conservação e limpeza, contratos de tecnologia, informação e comunicação, dentre outros.

No segundo grupo, de custos diretos, foram agrupados os elementos-itens cuja demanda está diretamente relacionada com o volume de entrega do CBMMG, como combustíveis, manutenção de viaturas, diárias etc.

Cabe esclarecer que não foi possível estabelecer classificação para alguns elementos-itens, os quais foram agrupados como indefinidos. O motivo dessa impossibilidade é a generalidade com a qual foram registrados em sistema, como “outros”, “despesas de exercício anterior”, “eventual de gabinete” etc.

O resultado dessa perspectiva de análise demonstra que a maior parte das despesas do CBMMG foram categorizadas como custo indireto.

A análise dos periódicos que estudaram metodologias de gestão de custos em instituições públicas demonstrou que nenhum autor optou pela adoção de metodologia de custeio variável. Foi verificado que um artigo que criticava a metodologia de custeio por absorção já implementada no hospital, objeto de estudo, e outros elegeram as metodologias de custeio por absorção, ABC ou associações de métodos.

A Tabela 2 apresenta, de forma resumida, a relação de artigos, seus objetos de estudo e as conclusões que serão discutidas posteriormente, na seção 4.4.

Tabela 2 – Relação de conclusões dos periódicos analisados acerca da implantação de sistemas de gestão de custos em instituições públicas

Autor	Ano	Instituições		Conclusão
		Tipo	Quantidade	
Dallora	2007	Hospitais públicos	1	Críticas ao método de custeio por absorção já implantado no hospital.
Bonacim	2010	Hospitais públicos	1	Implantação do ABC.
Alemão	2013	Fhemig	1	Implantação do custeio por absorção e ABC associados aos sistemas de gestão do hospital.
Leal	2015	Batalhão de operações aéreas - CBMMG	1	Implantação do ABC mesclado com o custeio por absorção.
Blanski	2015	Hospitais públicos	2	Implantação do custeio pleno por absorção.
Oliveira	2016	Hospitais públicos	2	Implantação do custeio pleno por absorção.
Silva	2017	Polícia Militar de Minas Gerais	1	Implantação do custeio por absorção e REP.
Cardoso	2020	Hospital filantrópico de grande porte	1	Implantação do custeio por absorção de centro de custos.

Fonte: Elaborado pela autora.

Nota: ABC: Custeio Baseado em Atividades. CBMMG: Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. Fhemig: Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais. REP: Resultado Econômico Público.

A próxima seção discorrerá sobre esses resultados sob os aspectos e contexto da literatura utilizada neste trabalho.

4 DISCUSSÃO

Os resultados apontam a necessidade de análise e discussão sob diferentes perspectivas. Nesta seção eles serão abordados em diferentes subseções para melhor didática e apresentação dos pontos importantes, sendo sob a óptica legal, conceitual, metodológica, estudo dos custos da corporação e análise de sistemas de custos implementados ou avaliados de outras instituições públicas.

4.1 Da pesquisa normativa

O sistema de gestão de custos está implícito na Constituição Federal de 1988, ao determinar o princípio da eficiência no artigo 37 no âmbito da administração pública. Nota-se, ainda, ênfase a esse sistema nos artigos 70 e 74, que abordam a exigência de controle interno.

Art. 70. A fiscalização contábil, financeira, orçamentária, operacional e patrimonial da União e das entidades da administração direta e indireta, quanto à legalidade, legitimidade, economicidade, aplicação das subvenções e renúncia de receitas, será exercida pelo Congresso Nacional, mediante controle externo, e pelo sistema de controle interno de cada Poder.

[...]

Art. 74. Os Poderes Legislativo, Executivo e Judiciário manterão, de forma integrada, sistema de controle interno com a finalidade de:

I - avaliar o cumprimento das metas previstas no plano plurianual, a execução dos programas de governo e dos orçamentos da União;

II - comprovar a legalidade e avaliar os resultados, quanto à eficácia e eficiência, da gestão orçamentária, financeira e patrimonial nos órgãos e entidades da administração federal, bem como da aplicação de recursos públicos por entidades de direito privado (Brasil, 1988).

A Lei Federal nº 4.320/1964 também faz referência ao sistema de gestão de custos ao determinar que a contabilidade pública seja capaz de demonstrar a análise e a interpretação de resultados econômicos e financeiros.

Art. 85. Os serviços de contabilidade serão organizados de forma a permitirem o acompanhamento da execução orçamentária, o conhecimento da composição patrimonial, a determinação dos custos dos serviços industriais, o levantamento dos balanços gerais, a análise e a interpretação dos resultados econômicos e financeiros (Brasil, 1964).

Sinergicamente, a Lei Federal Complementar nº 101/2000, Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF), impõe a responsabilidade da gestão fiscal ao gestor

público, além de mencionar expressamente a instauração de normas específicas relativas ao controle de custos.

Art. 4º A lei de diretrizes orçamentárias atenderá o disposto no § 2º do art. 165 da Constituição e:

I disporá também sobre:

[...]

e) normas relativas ao controle de custos e à avaliação dos resultados dos programas financiados com recursos dos orçamentos;

[...]

Art. 50. [...]

[...]

§ 3º A Administração Pública manterá **sistema de custos** que permita a avaliação e o acompanhamento da gestão orçamentária, financeira e patrimonial (Brasil, 2000).

Dessa forma, entende-se que os instrumentos de planejamento dispostos constitucionalmente no artigo 165 da Constituição Federal (Brasil, 1988), no Plano Plurianual de Ação Governamental (PPAG), na Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e na Lei Orçamentária Anual (LOA), devem ser lineares e integralmente utilizados, refletindo informações sobre os programas de governo (políticas públicas) com metas físicas e orçamentárias. Isso permite mensurar os resultados práticos dos investimentos do Estado nas pautas de governo, bem como o controle gerencial (Maus; Souza, 2020).

No contexto histórico, em âmbito federal brasileiro, a inserção dos sistemas de gestão de custos na administração pública é percebida na década de 1980, quando houve a criação do Sistema Integrado de Administração Financeira (Siafi) pela Secretaria do Tesouro Nacional (STN), ancorado em um plano de contas, na conta única do Tesouro Nacional e na tabela de eventos.

O Siafi é uma ferramenta do governo federal e de diversos estados, que agrega os sistemas de escrituração orçamentária, financeira, patrimonial e de escrituração, funcionando como instrumento de registro e de controle no contexto da contabilidade. Ele permite que os gestores possuam a posição consolidada das contas governamentais em suas diversas ramificações em tempo real (Borges; Pueri; Carneiro, 2012).

Esse sistema, utilizado até a atualidade, cumpre as funções de registro, de banco de dados, de provedor de relatórios contábeis, de pagamento e de controle. A sua introdução nas entidades públicas representou uma revolução na gestão pública

brasileira, pois substituiu a gestão das contas públicas com base na posição do caixa do governo federal em contas bancárias no Banco do Brasil (Borges; Poueri; Carneiro, 2012).

Outro marco ocorreu em 1995, durante o governo do presidente Fernando Henrique Cardoso, quando foi criado o Ministério da Administração e Reforma do Estado (MARE), que marcou formalmente a adesão do Brasil ao movimento de reformas gerenciais designado Nova Administração Pública (ou *New Public Management*).

Esse é um modelo de gestão orientado para resultados, que enfatiza a eficiência e envolve a descentralização dos controles gerenciais, proporcionando maior autonomia, responsabilização e flexibilização de procedimentos. Assim, houve a introdução de mecanismos da iniciativa privada na gestão pública, promovendo distinção mais específica entre a formulação e a implementação de políticas públicas e conferindo maior transparência na realização do gasto (Borges; Poueri; Carneiro, 2012).

Afunilando a análise da legislação para o âmbito de Minas Gerais, a Constituição Estadual de 1989, em seus artigos 13 e 40, replica a disposição da Constituição Federal, no que se refere aos princípios da eficiência e da efetividade, e, no artigo 81, correlatamente, menciona a temática do controle interno.

Art. 81 – Os Poderes Legislativo, Executivo e Judiciário e as entidades da administração indireta manterão, de forma integrada, sistema de controle interno, com a finalidade de:

I – avaliar o cumprimento das metas previstas nos respectivos planos plurianuais e a execução dos programas de governo e orçamentos;

II – comprovar a legalidade e avaliar os resultados, quanto à eficácia e eficiência, da gestão orçamentária, financeira e patrimonial dos órgãos da administração direta e das entidades da administração indireta, e da aplicação de recursos públicos por entidade de direito privado (Minas Gerais, 1989).

A alusão ao controle de custos também é notada nas Leis de Diretrizes Orçamentárias (LDO) anualmente publicadas, apontando como sistemas de acompanhamento de custos o Sistema Integrado de Administração de Materiais e Serviços (SIAD) e o Sistema de Informações Gerenciais e de Planejamento (Sigplan), em que pese ambos não tenham sido concebidos com a finalidade de apurar a eficiência da gestão dos recursos públicos.

A justificativa para essa afirmativa dá-se por sua incapacidade de oferecer subsídios técnicos aos gestores, como por exemplo, alternativas de reestruturação de processos, de terceirização de serviços, de priorização de atividades ou de locação de equipamentos (Silva, 2017).

Assim como no governo federal, o Siafi foi instituído em Minas Gerais como um sistema relacionado com a gestão de despesas por meio do Decreto nº 35.304/1993, para processamento da elaboração orçamentária, da programação orçamentária e da execução orçamentária, financeira e contábil. Ele tem seus objetivos e funções básicos definidos nos artigos segundo e terceiro da citada norma.

Art. 2º - O SIAFI-MG - tem como objetivos básicos:

I - simplificar, racionalizar e uniformizar a gestão orçamentária e financeira das receitas e despesas;

II - otimizar a administração e o controle dos recursos públicos.

Art. 3º - As funções básicas do SIAFI-MG são as seguintes:

I - elaboração orçamentária;

II - programação da execução orçamentária;

III - execução orçamentária;

IV - execução financeira;

V - contabilização (Minas Gerais, 1993).

Corroborando com a necessidade de gerir custos, em 2020, houve a introdução da ferramenta Orçamento Base Zero (OBZ) no planejamento orçamentário pelo governo de Minas Gerais. Tal ferramenta baseia-se na definição de atividades e entregas para o ano subsequente, precificando cada item necessário às suas concretizações, partindo precipuamente do planejamento e desconsiderando as execuções orçamentárias e financeiras dos anos anteriores (Oliveira, 2020).

Dentre as normas do CBMMG, destaca-se que a gestão de custos foi determinada como pauta estratégica pelo Alto Comando (Minas Gerais, 2023), sendo, portanto, substancial o estudo da metodologia mais adequada para efetivar-se a gestão de custos no âmbito da corporação.

Ainda que essa norma seja recente, a preocupação do CBMMG com a eficiência do gasto público já é relativamente antiga, constando nos planejamentos corporativos desde 2021 e pode ser percebida no Plano de Integridade, ao estabelecer o sub-eixo 2.5 de controle interno (Minas Gerais, 2021a).

4.2 Da revisão da literatura

Em análise aos preceitos dos sistemas de custeio, verifica-se que esses objetivam a identificação dos custos das atividades de uma organização, ordenando-os criteriosamente. A variação desses critérios pode ser baseada em departamentos, em atividades ou em outro aspecto, conforme a estrutura organizacional (Hashimoto, 2009).

Nesse sentido, a medida de implementação de uma ferramenta que permita adquirir informações para fornecer aos administradores subsídios para tomadas de decisões mais racionais, transparentes e eficientes tem por objetivo oferecer à sociedade serviços de qualidade com melhor custo (Silva, 2017).

A literatura mostra diversas metodologias de custeio, sendo incorreto afirmar que determinado método é melhor em detrimento de outro. A questão é que todos têm aspectos positivos e negativos quando analisados quanto ao grau de precisão da mensuração e ao tipo e à estrutura organizacional. Assim, o ideal é identificar qual método é mais adequado em determinadas circunstâncias, para subsidiar determinadas decisões (Martins; Rocha, 2015).

Corroborando com essa afirmação, o Ministério do Planejamento, em suas orientações para o desenvolvimento e implantação de metodologias e sistemas de geração e emprego de informações de custos no Governo Federal, destaca:

[...] o melhor sistema de custos não é o mais perfeito, mas o que melhor se presta à tomada de decisão. Essa afirmação se associa a duas constatações: em primeiro lugar, desenvolver um sistema de custos em uma organização é tarefa que requer grande mobilização de recursos, inclusive humanos, perseverança, liderança e tempo para aperfeiçoamento progressivo; em segundo lugar, diante das inúmeras limitações a que estão sujeitos tais sistemas, cabe maximizar os esforços desenvolvidos, buscando-se as soluções mais simples e que melhor permitam viabilizar informações necessárias à tomada de decisão (Brasil, 2008, p.8)

Em seu trabalho, Hashimoto (2009) considera que o sistema de gestão de custos a ser desenvolvido pela organização deve contemplar “a visão de tal sistema como centro processador de dados, a definição de necessidades gerenciais, a definição dos objetivos a serem atingidos pelo sistema e, por fim, a seleção dos artefatos de gestão de custo a serem utilizados” (Hashimoto, 2009, p.45).

Um aspecto importante a ser observado na discussão do tema é o comportamento dos custos no setor público. Nesse setor, é identificado o fenômeno *reverse cost*, caracterizado pela diminuição da variação dos custos quando aumenta a variação da receita. Outro ponto destacado é a independência de contabilização da receita e do custo no setor público comparado com o privado, já que no último, há vinculação do registro contábil de custos e receitas (Fabre, 2022).

Ainda segundo Fabre (2022), esse comportamento desvinculado de gastos e receitas, com possibilidade de aumento de custos em quedas de arrecadação, é justificado pela Teoria das Finanças Públicas (TFP), uma vez que o governo tem a competência de agir em compensação das falhas de mercado, com vistas à promoção do bem-estar da população (Fabre, 2022).

Giacomoni (2012) ainda considera que para a implantação de sistemas de custos no setor público, além da busca pela metodologia mais adequada, existem barreiras de ordem prática, como o tradicionalismo, a resistência a mudanças, dentre outros. Dessa forma, para o sucesso do sistema de custos, a organização deve adotar uma implementação progressiva, envolvendo diversos setores e níveis organizacionais (Giacomoni, 2012).

Borges entende que o Sistema de Informações de Custos representa uma reforma na administração pública brasileira, quebrando paradigmas, tradições e resistência cultural. Ele tem o papel não apenas de computar custos, mas, ainda, de estimular a fiscalização e incentivar a precisão de lançamentos de dados pelos servidores (Borges; Poueri; Carneiro, 2013).

Percebendo a importância e os objetivos do sistema de gestão de custos, antes da análise propriamente dita das metodologias, a diferenciação de alguns conceitos é importante para melhor compreensão. Nesse sentido, destaca-se que o gasto é a compra de bens ou serviços, o custo é a expressão monetária do consumo, enquanto a despesa é a liquidação, o pagamento financeiro. Infere-se, portanto, que há um lapso temporal entre a ocorrência do custo e a geração da despesa (Martins; Rocha, 2015).

Outro ponto conceitual de destaque é a classificação de custos. Os custos fixos são aqueles não afetados pelo volume de produção ou de entrega de serviços,

de modo que seu aumento não implica em elevação de produção ou de receita. Por essa característica compõem o rol dos custos indiretos (Martins; Rocha, 2015).

Já os custos variáveis são aqueles diretamente afetados pelo volume de produção ou de entrega de serviços em determinado espaço de tempo. Assim, via de regra, entram na composição dos custos diretos, exceto quando sua mensuração é inviável, passando, então, a serem computados como indiretos (Martins; Rocha, 2015).

No serviço público, a produção pode ser entendida como resultados das políticas públicas, com abordagem diferente da iniciativa privada. Assim, ela está diretamente relacionada com os serviços prestados aos cidadãos, primando por eficiência, equidade e justiça (Leal, 2015).

Silva corrobora com essa afirmativa em seu trabalho ao destacar que a gestão de custos no setor público relaciona-se com o desempenho do serviço público em detrimento do controle de estoques ou da apuração de lucros, como se dá na iniciativa privada. Enfatiza, ainda, a importância de conhecer-se os custos das entregas públicas para o alcance do princípio da eficiência, uma vez que essa é a relação direta entre resultados e custos para obtê-los (Silva, 2014).

De forma bastante superficial, a classificação econômica da despesa permite a apuração de gastos do recurso público (Leal, 2015), podendo ser feitas análises das perspectivas de categorias, de grupos de despesas, de elementos, de itens, de fontes, dentre outras (Brasil, 1964).

Entretanto, os dados do Siafi ou do PPAG permitem análise de gastos de qualquer órgão do governo, porém esses sistemas informam apenas despesas e não custos, que são conceitos diferentes já descritos. Portanto, são incapazes de substituir um sistema de gestão de custos (Alonso, 2022).

A literatura mostra que a classificação dos métodos de custeio se divide em grandes ramos ou gêneros. A primeira é o método de custeio variável, que considera apenas os custos variáveis, debitando os custos fixos do resultado do período em que são incorridos (Martins; Rocha, 2015). Nesse ramo, geralmente a alocação do custo aos produtos ou aos centros de custos é feita de forma direta, sem utilização de critérios de rateios (Perez Júnior; Oliveira; Costa, 2003).

O método de custeio direto aloca aos produtos e serviços os custos e despesas diretamente relacionados a eles, baseando-se na separação do custo direto de cada produto daquilo que é necessário à manutenção organizacional (custos indiretos). Dessa forma, a lucratividade é calculada subtraindo-se da receita os custos e despesas variáveis e custos e despesas fixos identificáveis com os produtos (Mauss; Souza, 2020).

Desse modo, “o gestor consegue calcular quanto os produtos e serviços contribuíram para que a empresa possa cobrir seus gastos fixos e, ainda, remunerar seus investidores.” (Pinto *et al.*, 2008, p.47).

Uma pequena variação dessa metodologia é o sistema de custeio variável, no qual o total de custos e despesa fixos são separados e levados integralmente à apuração do resultado do período como despesas do respectivo período. Nesse método, o cálculo da lucratividade é feito pela subtração da receita apenas os custos e despesas variáveis (Mauss; Souza, 2020).

A maior vantagem definida pelos defensores de ambos os métodos, direto e variável, é a visão dos custos fixos, que existem independentemente da fabricação de produtos, como encargos substanciais da empresa e não como encargo de um produto específico (Lima, 2014).

No entanto, dentre as desvantagens, destaca-se a dificuldade de classificação correta entre custos fixos e variáveis, uma vez que existem os custos semifixos e semivariáveis. Do mesmo modo, a subestimação dos custos fixos pode configurar um problema para a capacidade de produção e de planejamento de longo prazo (Mauss; Souza, 2020).

O segundo segmento é o método de custeio por absorção, que se subdivide em parcial, em parcial modificado ou em integral. Esse método de custeio caracteriza-se por apropriar custos fixos e custos variáveis aos produtos. Desse modo, “os produtos fabricados ‘absorvem’ todos os custos incorridos de um período” (Megliorini, 2007, p.20).

O método de custeio por absorção caracteriza-se pela classificação por função das despesas do período dentro do processo de geração de receita (custos de produção, administrativos, de vendas etc.). Dessa forma, são considerados os custos fabris diretos e indiretos, sendo alocados aos produtos de acordo com

critérios de rateio definidos. Em outras palavras, os produtos absorvem todos os custos relativos ao processo produtivo (Pinto *et al.*, 2008).

Mauss e Souza (2020) trazem, ainda, que esse método absorve somente os custos de produção, tanto dos produtos quanto dos serviços, em determinado período, sendo que os demais gastos são computados apenas como despesas referentes ao período avaliado.

Os autores destacam que esse método pode ser falho em muitas circunstâncias, uma vez que a alocação de custos pela premissa básica de rateios pode apresentar-se equivocada devido à subjetividade e à arbitrariedade nesse processo (Mauss; Souza, 2020).

As vantagens de implementação desse método são:

- a) Permite a apuração do custo de cada departamento ou centro de custo;
- b) Agrega todos os custos, tanto diretos como os indiretos, ao objeto de custo;
- c) Possibilita a apuração do custo global de cada produto ou serviço, pois absorve todos os custos de produção;
- d) Sua implementação pode ser menos custosa, por usar critérios de alocação mais simples (Padoveze, 2000; Nakagawa, 2001; apud Mauss; Souza, 2020, p.47).

O terceiro e último ramo abordado é o método de custeio baseado em atividades (ABC), que mensura o custo em todo o processo, o que o torna complexo e dispendioso. Entretanto, tal metodologia é capaz de fornecer informações mais precisas sobre o custo global de um serviço (Mauss; Souza, 2020).

O sistema de gestão de custos ABC tem sua lógica invertida, entendendo que não é o produto ou serviço que consome os recursos, mas que esses são consumidos pelas atividades, as quais são consumidas pelos produtos e serviços. Dessa forma, o ABC foca nos custos indiretos, atribuindo-os mais rigorosamente ao objeto de custo, o que proporciona efetividade de controle e melhor suporte à tomada de decisões (Leone, 2000).

Apesar de voltar seu interesse pelos custos indiretos, o método ABC diferencia-se do sistema de custeio indireto ao reduzir as distorções causadas pelo rateio arbitrário de tais custos, vinculando-os às atividades (Martins; Rocha, 2015).

Em resumo, a metodologia ABC representa uma abordagem analítica voltada

à inspeção do comportamento dos custos com foco nas atividades empresariais, destacando-se por sua capacidade de estabelecer vínculos e relações entre as diversas atividades executadas em uma organização e o consumo de recursos associados a essas atividades.

Um dos principais méritos dessa abordagem reside na sua independência em relação às fronteiras departamentais, tradicionalmente presentes nas estruturas organizacionais, possibilitando, assim, uma visão mais holística e abrangente da dinâmica de custos. Utilizando-se desta metodologia, torna-se possível identificar, de forma precisa, os fatores determinantes que conduzem uma instituição ou empresa a incorrer em custos durante os seus processos de oferta de produtos e de serviços, bem como no atendimento ao mercado e aos clientes (Pinto *et al.*, 2008).

Essa peculiaridade torna o método ABC o mais ajustável às entidades públicas de administração direta, uma vez que a estruturação do orçamento público em programas e ações amolda-se à gestão do custo pelas atividades desenvolvidas (Slomski, 2003).

Entretanto, para o sucesso da implantação da metodologia ABC, é necessário analisar os direcionadores de custo, os quais se constituem na busca pela origem de determinado custo e de sua destinação ao objeto específico causador (Mauss; Souza, 2020).

Nakagawa (2001) define direcionador de custo como sendo uma transação que determina a quantidade de trabalho aplicada em determinada atividade e, através dela, o custo de uma atividade. É conhecido, também, como um evento ou fator causador que influencia o nível e o desempenho de atividades e o consumo resultante de recursos e é classificado em duas categorias: direcionador de recursos; direcionador de custos de atividades (Mauss; Rocha, 2020, p.54).

Os direcionadores de custos conferem metodologia à alocação de custos, eliminando ou reduzindo as arbitrariedades e subjetividades características do custeio por absorção. Pode-se dizer, então, que eles primam pela lógica de rateio em detrimento da distribuição pura dos custos indiretos baseado no volume de produção, conforme feito no custeio pleno (Mauss; Souza, 2020).

A título de exemplo, Pinto (2008) cita quatro possibilidades de direcionadores de custos: “número de *setups*, número de clientes, quantidade de ordens de compra e distância percorrida entre localidades” (Pinto *et al.*, 2008, p. 57).

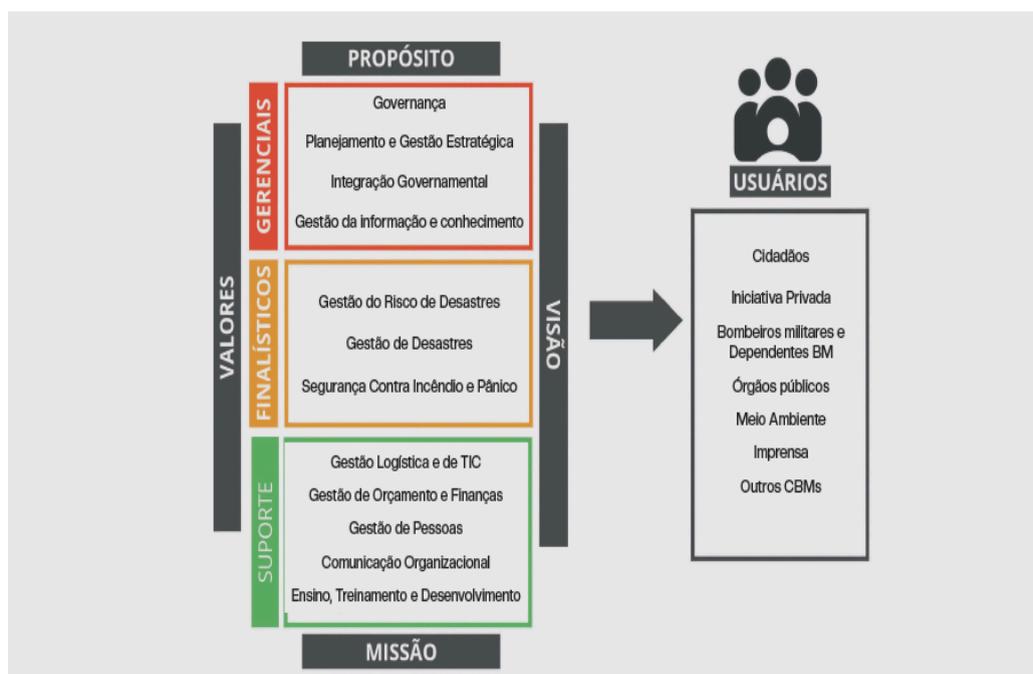
Porém, o estudo dos processos organizacionais é de suma importância para identificar as melhores medições para suas atividades, estabelecendo-se, assim, os direcionadores de custos (Pinto *et al.*, 2008).

Nesse contexto, pela análise dos processos da organização e pela identificação das atividades que os compõem, classificam-se tais atividades em adicionadoras ou não de valor institucional, construindo-se, então, a cadeia de valor (Pinto *et al.*, 2008).

Por abranger os valores agregados pelas atividades desde os fornecedores de insumos até o consumidor final, a cadeia de valores, componente de um sistema de valores, estende a análise de custos além dos limites organizacionais. Com isso, dentro da lógica do método ABC, ela constitui um relevante diferencial dos métodos de custeio por absorção, que trabalham com custos departamentalizados (Mauss; Souza, 2020).

Destaca-se que, de alguma forma, o CBMMG já se alinhou a tais preceitos, quando definiu sua cadeia de valores prevista na Resolução nº 1.151/23, que institui a quinta edição do Plano de Comando, como se vê na Figura 1.

Figura 1 – Cadeia de valor do CBMMG – 2023



Fonte: Minas Gerais, 2023, p. 63.

Por fim, destacam-se os conceitos de resultado financeiro, *Economic Value Added* (EVA) e Resultado Econômico Público (REP).

Caso a organização possua uma Receita Direta Financeira Arrecadada (RDFS), é possível apurar o resultado financeiro, que está diretamente relacionado com o lucro. Caso contrário, é possível apurar apenas o EVA (Mauss; Souza, 2020).

O EVA, por sua vez, preconiza a agregação de valores aos insumos adquiridos por uma empresa. Ele indica a qualidade da gestão de recursos de uma organização, demonstrando a rentabilidade do seu capital empregado, bem como o nível de sua performance (Slomski, 2003).

Assim, o EVA avalia a organização sob a perspectiva da lucratividade além da contabilidade, alcançado a superação do custo de oportunidade do investidor no momento da liquidação do investimento (Mauss; Souza, 2020).

Quanto às organizações públicas, a criação de valor para uma entidade é “quando ela é capaz de prestar serviços para a sociedade cujo valor para o cidadão seja superior ao custo dos recursos consumidos na sua produção e, portanto, contribuem positivamente para o desempenho do governo” (Mauss; Souza, 2020, p. 78).

Para o cálculo do EVA, Cogan *et al.* indicam a seguinte fórmula de cálculo (Mauss; Rocha, 2020, p.80):

$$\text{EVA} = \text{lucro líquido} - \text{remuneração do capital próprio}$$

Já o REP constitui o resultado da diferença entre a receita de oportunidade econômica e o total dos custos identificáveis à sua área produtora no serviço público (Slomski, 2003).

A fórmula de cálculo do REP é demonstrada como (Mauss; Souza, 2020, p.81):

$$\text{REP} = \text{receita de oportunidade econômica} - \text{custos diretos e indiretos}$$

No âmbito público o EVA e o resultado econômico se identificam e podem ser considerados os mesmos, porque ambos utilizam o custo de oportunidade desprezado como base para análise da eficiência e eficácia da gestão e visam criar riqueza sobre o capital investido (Mauss; Rocha, 2020, p.81).

Assim, esses conceitos estão estritamente relacionados com a ideia de *accountability* e eficiência da gestão de recursos públicos, podendo configurar indicadores de desempenho econômico-financeiro.

4.3 Dos gastos do CBMMG

Na análise do comportamento dos custos no CBMMG, a partir dos dados extraídos do Portal da Transparência, observou-se que o custo da categoria de despesas correntes, que englobam os grupos de despesas correntes e de despesas com pessoal, representou 94% do gasto consolidado nos exercícios financeiros de 2020 a 2022.

Apesar da evidência da alocação de despesas no custeio institucional em detrimento dos investimentos, para a eleição de uma metodologia de custeio é necessário verificar a classificação dessas despesas, se elas estão diretamente relacionadas, ou não, com o volume de entregas da corporação.

Nesse sentido, foi realizada a investigação da execução de despesa no período consolidado de 2020 a 2022 em nível de elemento-item, avaliando a relação de cada um com seu impacto no quantitativo de serviços prestados pelo CBMMG.

Ao observar a descrição de cada elemento-item e seu valor correspondente executado por dados extraídos do SIAFI, foi analisado se o aumento de volume dos atendimentos do CBMMG implicaria em maior alocação de recursos nele ou não.

Como já elucidado, para os casos afirmativos, a classificação dada foi de custeio direto, e para os casos negativos foi atribuída a classificação de custeio indireto.

Por essa análise foi verificado que 97,41% das despesas liquidadas no referido período foram destinadas a itens de custeio indireto, como demonstra o Gráfico 2.

Isso indica que a maioria esmagadora da alocação de despesas do CBMMG não é relacionada com o seu desempenho ou com a sua capacidade de prestação de serviços à sociedade, comprovando a conclusão descrita na literatura de que “o peso dos custos fixos e indiretos é elevado no setor público.” (Alonso, 2022 p. 139).

Dada a proximidade da ordem percentual de despesas com pessoal ao percentual de alocação de recursos em custeio indireto, infere-se que esse grupo de despesas tem grande responsabilidade no comportamento dos custos do CBMMG.

Cabe, ainda, esclarecer que um percentual muito pequeno, de 0,38%, foi classificado como indefinido por ter descrição genérica, impossibilitando a vinculação das despesas ao desempenho da corporação. Entretanto, pela sua grandeza, este agrupamento de elementos-itens não gera impacto na conclusão sobre o comportamento de custos do CBMMG e na eleição do método de custeio condizente com as características organizacionais da corporação.

Neste estudo sobre o comportamento dos custos da corporação, ainda, foi abordada a perspectiva acerca da distribuição da alocação de despesas por atividades. Para tanto, foi analisada a distribuição das despesas, independentemente de classificação quanto ao tipo de custeio, pelas ações orçamentárias do CBMMG.

Ressalta-se que a alocação de despesas por ações orçamentárias é uma exigência legal, na medida em que se torna imprescindível para a elaboração do PPAG que, por sua vez, tem como base de construção o OBZ.

Corroborando com essa necessidade, a metodologia adotada pela Secretaria de Planejamento e Gestão de Minas Gerais (Seplag MG), desde 2020, para a elaboração do OBZ segue o padrão de definição das atividades planejadas para o exercício seguinte, tendo distribuídos os custos organizados por elementos-itens e, posteriormente, classificados como limiar e incremental.

O Gráfico 1 demonstra o percentual de despesas do CBMMG distribuído por atividades, mensurando os investimentos do governo em ações de políticas públicas específicas e o resultado alcançado.

Nota-se o grande impacto de investimento em “proventos de militares inativos”, “gestão da resposta a desastres” e “gestão da prevenção, mitigação e preparação a desastres”, que somaram 92,42% da despesa total do período consolidado de 2020 a 2022.

Ao correlacionar tais atividades com a cadeia de valor do CBMMG (Figura 1), percebe-se que a maior parte da despesa está relacionada com os processos

finalísticos (gestão do risco de desastre e gestão de desastre) e de suporte (gestão de pessoal).

Considerando que as despesas de pessoal estão incluídas nessa análise, nota-se o direcionamento de investimento de recursos nas atividades desenvolvidas pelo CBMMG, o que, por si só, já infere na lógica do sistema de custeio ABC, ao alocar os custos às atividades em detrimento da divisão por departamentos ou por setores.

4.4 Da análise de periódicos

Iniciando a discussão de análise da aplicabilidade de sistemas de gestão de custo em instituições públicas, no trabalho desenvolvido por Alonso (2022) afirma-se categoricamente que

“Sim, é perfeitamente possível apurar custos no serviço público, ainda que muitos dos produtos da administração pública sejam ofertados em regime de monopólio, que não sejam bens tangíveis, homogêneos, com preços de mercado não definidos e processos de produção estáveis (Alonso, 2022, p.138).

Menezes *et al.* (2023) investigaram as metodologias de custos mais aplicáveis às instituições de ensino superior, revelando que 45% dos periódicos pesquisados em seu trabalho sugerem o método ABC. Foi verificado que houve êxito na utilização dessa metodologia na identificação dos custos de suas atividades, possibilitando comparações entre os dispêndios das atividades meio e fim (Menezes *et al.*, 2023).

Entretanto, esse trabalho demonstra divergências entre os autores pesquisados quanto às sugestões de métodos de custeio ideal para as instituições de ensino superior (Menezes *et al.*, 2023).

Outra possibilidade descrita por Alemão (2013) foi o desenvolvimento de dois módulos com as metodologias ABC e custeio por absorção relacionados com o Sistema Integrado de Gestão Hospitalar (SIGH) da Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais (Fhemig), associando informação, comunicação e tecnologia aos sistemas de custos (Alemão, 2013).

O trabalho demonstra que os benefícios da metainformação de custos foram além do corte de gastos, promovendo melhoria do desempenho e da prestação de serviços (Alemão, 2013).

O trabalho de Dallora (2007) analisou o sistema de gestão de custos de custeio por absorção do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (HCFMRP-USP), sob o prisma de diversas características, incluindo perfis profissionais dos envolvidos nos centros de custos (Dallora, 2007).

Um aspecto interessante observado nesse trabalho é o dado de que os gestores dos centros de custos discordavam de que as informações geradas retratavam a realidade dos gastos. Assim, a autora aponta para a necessidade de revisão do modelo, uma vez que, ao apresentar valores médios com base em volume, dificulta sua utilização para fins gerenciais (Dallora, 2007).

Alguns anos mais tarde, Bonacim e Araujo (2010) também fizeram um trabalho no HCFMRP-USP, que teve por objetivo o estudo da viabilidade de substituição do sistema de custeio por absorção pelo sistema de custeio ABC para esse hospital. Nele foram observados os desafios de implementação do sistema ABC, face à estrutura e à gama de serviços prestados pelo HCFMRP-USP (Bonacim; Araujo, 2010).

Confrontando os dados com o centro piloto instituído no hospital, o qual utiliza a metodologia ABC, a conclusão do trabalho foi de que o sistema de custeio por absorção não permite análise precisa do comportamento dos custos e que o método ABC forneceria melhor gestão, apesar da maior complexidade de implementação em todo o hospital. O autor ainda enfatiza que o sistema de custeio por absorção não é excludente do método ABC (Bonacim; Araujo, 2010).

Nessa lógica, a adoção do sistema ABC mesclado com o método de custeio por absorção foi sugerida para a gestão dos custos do Batalhão de Operações Aéreas (BOA), como forma de busca por redução de custos, aprimoramento de emprego de recursos públicos e avaliação de desempenho no trabalho de Leal (Leal, 2015).

Isso porque a estrutura e o comportamento dos custos do BOA proporcionam a possibilidade do cálculo dos custos das atividades pelo Departamento de

Manutenção, sendo necessário o rateio de outros custos indiretos entre as seções (Leal, 2015).

Contrapondo a essa preleção pela metodologia ABC, Oliveira, Silva e Blanski (2016) concluiu que o método por custeio pleno é o mais indicado para a gestão hospitalar pública, ao pesquisar dois hospitais estaduais no Paraná (Oliveira; Silva; Blanski, 2016).

Os autores destacaram que a metodologia de custeio ABC demanda maiores detalhamentos das atividades por processos de trabalhos e maior organização e disponibilidade de informações, de forma que os hospitais pesquisados não atenderiam a tais exigências. Eles consideram, ainda, que o método de custeio por absorção é a base para implementação de qualquer outro sistema de gestão de custos e que ele já significaria um grande avanço dos instrumentos gerenciais dos hospitais eleitos para a pesquisa (Oliveira; Silva; Blanski, 2016).

Outro estudo que apresenta a viabilidade da implantação do sistema de custos por absorção pleno foi o de Blanski (2015), que objetivou a proposta de um modelo de custeio para a gestão de custos para implantação em hospitais públicos administrados diretamente pelo estado do Paraná.

Nesse estudo, foram avaliados os centros de custos de dois hospitais da rede pública estadual do Paraná, concluindo-se que o modelo de custeio por absorção pleno atenderia às necessidades gerenciais e significaria avanço nos instrumentos de gestão de ambos os hospitais. Outro ponto destacado é que esse sistema proporciona implantação simples e organizada, sem demandar grandes ajustes na estrutura funcional ou tecnológica da rede hospitalar estadual e fornece informações (Blanski, 2015).

A análise da gestão de custos de um hospital filantrópico de médio porte na Zona da Mata mineira demonstrou que, para sua gestão, é utilizado o custeio por absorção distribuído em quatro centros de custos, sendo que o rateio entre os centros é feito por meio de mapas de apropriação.

O trabalho não discute a qualidade das informações para planejamento ou suporte para decisões gerenciais, porém, o autor conclui que para hospitais, o método por absorção com centros de custos não é o mais apropriado, mas configura-se como mais viável (Cardoso; Souza; Palha, 2020).

Outra variante encontrada é a associação de metodologias de custeio, como demonstra o trabalho de Silva (2017). Em análise da metodologia de gestão de custos mais adequada para a Polícia Militar de Minas Gerais (PMMG), foi sugerida a utilização do método de custeio por absorção associado ao custeio variável e, ainda, considerado o REP no sentido de nortear decisões, alinhando-as ao planejamento estratégico da PMMG (Silva, 2017).

Sobre a metodologia ABC, o trabalho concluiu que a sua implantação seria complexa, face à capilaridade e ao portfólio de serviços do órgão (Silva, 2017).

4.5 Conclusão dos resultados

Considerando o direcionamento da legislação vigente atrelado ao contexto histórico de evolução da gestão pública, nos quais são primados o princípio da eficiência, a transparência e *accountability*, infere-se que o sistema de gestão de custos é uma ferramenta essencial para a materialização de tais preceitos no âmbito organizacional.

Entretanto, apesar de décadas de inserção do tema de gestão de custos na própria legislação brasileira, a imaturidade ainda percebida na administração pública federal reflete a pontualidade das reformas, uma vez que enfrenta desafios estruturais como resistência política, necessidade de mudança cultural e falta de visão integrada e de longo prazo na gestão pública (Borges; Poueri; Carneiro, 2012).

A adoção de sistemas gerenciadores de despesas, como o Siafi, o Sigplan ou o SIAD, norteiam o rumo da alocação de recursos nos órgãos da administração pública. Porém, sem desmerecer seu papel fundamental na transparência e na aferição do desempenho físico e orçamentário das instituições, não substituem os sistemas de gestão de custos. Isso pelo fato de que tais sistemas aferem despesas e não custos, o que pode enviesar planejamentos e dados para subsídio de decisões.

Pelo exposto, mostrou-se notória a preocupação institucional do CBMMG quanto à gestão de seus custos, uma vez que ela foi considerada pauta estratégica, demandando o envolvimento de diversos setores da corporação, conforme previsto na quinta edição do Plano de Comando.

Ficou evidenciado, ainda, o comportamento dos custos do CBMMG, demonstrando que a maioria de sua despesa é relativa a custos indiretos, especialmente em despesas com pessoal, bem como a sua alocação em atividades, destacando o grande percentual de investimento nas atividades dos eixos finalístico e de suporte de sua cadeia de valor.

Os trabalhos de análise de sistemas de custos em outras instituições públicas demonstram que, em que pese boa parte dos trabalhos indiquem o método de custeio por absorção para a implementação nas organizações estudadas em detrimento do método ABC, essa escolha dá-se pela complexidade e custo-benefício deste último e não por inadequação de sua metodologia às necessidades institucionais.

Assim, infere-se que a metodologia ABC é a mais elegível à administração pública, dada a característica de supremacia de custos indiretos nesse setor e pelo método demonstrar maior fidedignidade do comportamento de custos, proporcionando maior controle e subsídio para decisões gerenciais.

Destaca-se que, para a implementação de um sistema de custos, é necessário considerar seu custo-benefício, já que há gasto para tal, bem como para a sua manutenção.

Desse modo, infere-se que a adoção da metodologia ABC é capaz de viabilizar o aprimoramento da gestão de custos do CBMMG e sugere-se aprofundamento de estudos quanto às possibilidades de ferramentas ou de sistemas operacionais para gerir os custos do CBMMG, dentro dessa metodologia, assim como estudos acerca da estratégia de implantação do método de gestão de custos ABC no CBMMG.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A preocupação dos legisladores com a qualidade do uso do recurso público e com a transparência na prestação de contas é percebida pela evolução da administração pública brasileira, especialmente a partir da década de 1980. Assim, o planejamento do gasto, bem como a correta alocação de despesas são fatores fundamentais para o cumprimento do princípio da eficiência. É nesse ponto que o

sistema de gestão de custos implementado na organização se configura como um viabilizador do aprimoramento da gestão pública.

Considerando, ainda, a prioridade estratégica estabelecida pelo CBMMG em adotar um sistema de gestão de custos, este trabalho teve por objetivo geral identificar a metodologia desses sistemas, dentre as existentes na literatura, à qual a corporação melhor se adequa, face à sua estrutura gerencial e comportamento de seus gastos. Esse objetivo foi atingido, na medida em que foi possível eleger o método ABC como possibilidade mais indicada à corporação.

Para tanto, houve sucesso no cumprimento dos três objetivos específicos. Primeiro, a análise da estruturação, das vantagens e das desvantagens de cada método de sistema de gestão de custos presente na literatura, bem como sua aplicabilidade ao setor público; segundo, a interpretação do comportamento dos gastos do CBMMG, dentro dos parâmetros estabelecidos pelos métodos de sistemas de custos estudados na literatura, a partir de 2020; e terceiro, a averiguação de periódicos acerca da implementação de sistemas de gestão de custos em outras instituições públicas, a fim de se estabelecerem analogias com o CBMMG.

Para construção deste trabalho, foi estabelecida a hipótese de que um método de sistema de gestão de custos constante na literatura poderia ser adequado ao CBMMG, contribuindo para o aprimoramento de sua gestão de recursos públicos, que foi confirmada nesta pesquisa, uma vez que se evidenciaram congruências entre os preceitos da metodologia ABC e o comportamento dos gastos do CBMMG.

Assim, conclui-se que a implementação do sistema de gestão de custos pelo método ABC configura uma alternativa de solução para o problema inicial, pois mostrou-se viável para aprimorar a gestão de custos do CBMMG, primando pela eficiência e otimizando o planejamento.

Após a identificação do problema, revisão preliminar da literatura, estabelecimento de objetivos e hipótese, dada a necessidade de comparação de modelos, verificou-se que a metodologia mais indicada para a condução deste trabalho seria a revisão sistemática da literatura.

Foram pesquisados conceitos e princípios dos métodos de sistemas de custos na literatura, análise do comportamento dos gastos do CBMMG e estudos de casos de implementação de gestão de custos em outras entidades públicas, que propiciaram uma conclusão fundamentada.

Durante esse processo, foram encontrados inúmeros periódicos acerca do tema, dos quais foram selecionados os mais condizentes com o propósito deste trabalho, mediante os critérios já descritos. Em razão dos vastos conceitos e da necessidade de abordagem de muitas possibilidades, verificou-se que não seria viável o aprofundamento em uma ou outra metodologia de sistema de custos, de modo que todas aquelas identificadas foram tratadas e inseridas neste trabalho apenas como indicativo de viabilidade.

Dessa forma, o presente trabalho identificou a metodologia mais indicada para implementação de sistema de gestão de custos no CBMMG, deixando lacunas no que diz respeito às ferramentas e à estruturação do sistema dentro da organização.

Ressalta-se que este trabalho teve seu escopo limitado ao tempo tanto na busca por periódicos, sendo descartados estudos mais obsoletos, quanto na análise dos gastos do CBMMG, já que a introdução do OBZ no planejamento orçamentário modificou toda a dinâmica do órgão, exigindo novas adequações na proposta orçamentária.

Houve outra limitação no que diz respeito à profundidade de estudo das metodologias, uma vez que para a implantação, de fato, de um sistema de gestão de custos, é necessária a abordagem de diversos aspectos técnicos, o que se configura impraticável para um artigo que examina a gama de metodologias presentes na literatura.

Entretanto, tais limitações não foram impeditivas para a análise da metodologia de gestão de custos mais indicada ao CBMMG nem, tampouco, diminuiu a relevância deste trabalho, já que essa temática ultrapassa o âmbito econômico e financeiro organizacional, repercutindo na imagem institucional, ao promover maior eficiência e transparência da necessidade e da destinação do recurso público. Nessa ótica, conclui-se, ainda, que a gestão de custos se configura como assessora da tomada de decisões.

Assim, sugere-se como trabalhos futuros o aprofundamento de estudos do método de gestão de custos ABC, no sentido de avaliar o seu custo-benefício para o CBMMG, averiguar a constituição do sistema dentro da estrutura organizacional e as ferramentas de operacionalização.

REFERÊNCIAS

ALEMÃO, Márcia Mascarenhas; GONÇALVES, Márcio Augusto; DRUMOND, Heloisa Azevedo. **Estudo da utilização da informação de custos como ferramenta de gestão em organização pública: o estudo do SIGH–custos**. Perspectivas em Gestão & Conhecimento, v. 3, n.1, p. 210-226, 2013.

ALONSO, M. Custos no serviço público. **Revista do Serviço Público**, [S. l.], v. 73, n. b, p. 127-152, 2022. Disponível em: <https://revista.enap.gov.br/index.php/RSP/article/view/8726>. Acesso em: 2 set. 2023.

BLANSKI, Márcia Beatriz Schneider. **Gestão de custos como instrumento de governança pública**: um modelo de custeio para os hospitais públicos do Paraná. 2015. 149 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Governança Pública) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

BONACIM, Carlos Alberto Grespan; ARAUJO, Adriana Maria Procópio de. **Gestão de custos aplicada a hospitais universitários públicos**: a experiência do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da USP. *Revista de Administração Pública*, v. 44, p. 903-931, 2010.

BORGES, Thiago Bernardo; POUERI, Do Carmo Mario; CARNEIRO Ricardo. A implementação do sistema de custos proposto pelo governo federal: uma análise sob a ótica institucional. **Revista de Administração Pública**, v. 47, p.469-491, 2012.

BRASIL. **Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000**. Diário Oficial da União, Brasília, 5 de maio de 2000.

BRASIL. **Lei nº 4.320, de 17 de março de 1964**. Estabelece normas gerais de direito financeiro para elaboração e controle dos orçamentos e balanços da União, dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 mar. 1964.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Orçamento Federal. **Sistemas de informações de custos no Governo Federal**: orientações para o desenvolvimento e implantação de metodologias e sistemas de geração e emprego de informações de custos no governo federal. Brasília: SEGES, 2008.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 1988.

CARDOSO, Antônio Augusto Brion.; SOUZA, Larissa Marocco de; REIS, Anderson de Oliveira.; PALHA, Vinícius Masson. **Gestão de custos em organizações hospitalares: sistemática por centro de custos**. Semina: Ciências Sociais e Humanas, [S. l.], v. 41, n. 1, p. 123–138, 2020. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/39793>. Acesso em: 2 set. 2023.

COGAN, Samuel et al. **Uma contribuição à utilização do EVA como um modelo de gestão**: interagindo o EVA e o AVC. In: ENAMPAD, 26., 2002, Salvador. Anais... Salvador: Anpad, 2002.

DALLORA, Maria Eulália Lessa do Valle. **Gerenciamento de custos de material de consumo em um hospital de ensino**. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: <https://intranet.bombeiros.mg.gov.br/files/tccs/83.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2023.

FABRE, Valkyrie Vieira; ALTAIR Borgert. Comportamento dos custos nos governos locais sob a ótica da Teoria das Finanças Públicas. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, v. 24., p.723-738, 2022.

GIACOMONI, James. **Orçamento Público**. 16. ed. São Paulo: Atlas, 2012

HASHIMOTO, Fábio Ogawa. **A influência dos fatores estratégicos no desenho do sistema de gestão de custos em entidades fundacionais**. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

LEAL, Karla Lessa Alvarenga. **Análise da Gestão de Custos no Batalhão de Operações Aéreas do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 2015. Disponível em: <https://intranet.bombeiros.mg.gov.br/files/tccs/133.pdf>. Acesso em: 29 set. 2023.

LEONE, Gerorge S. G. **Curso de contabilidade de custos**. 2 ed. São Paulo. Atlas, 2000.

LIMA, Eugénize. **Contabilidade de Custos**. Rio de Janeiro: Conselho Regional de Contabilidade do Rio de Janeiro, 2014.

MARTINS Eliseu; ROCHA, Welington. **Métodos de Custeio Comparados – Custos e Margens Analisados sob Diferentes Perspectivas**. São Paulo: Atlas, 2015.

MAUSS, César Volneu; SOUZA, Marcos Antônio. **Gestão de Custos Aplicada ao Setor Público**. Curitiba: Juruá Editora, 2020.

MEGLIORINI, Evandir. **Custos Análise e Gestão**. São Paulo: Pearson, 2007.

MENEZES, Abel Smith; GONÇALVES FILHO, Deoclecio Jorge; OURO, Abimael.; OLIVEIRA, Kleber. **Qual seria o melhor modelo para análise dos custos que interferem nas instituições de ensino superior? Uma revisão bibliográfica**

sobre o tema. Conjecturas, [S. l.], v. 23, n. 1, p. 124–141, 2023. Disponível em: <http://conjecturas.org/index.php/edicoes/article/view/2330>. Acesso em: 8 ago. 2023.

MINAS GERAIS. Constituição (1988). **Constituição do Estado de Minas Gerais.** Belo Horizonte, 1989.

MINAS GERAIS. **Decreto nº 35.304, de 30 de dezembro de 1993.** Dispõe sobre a implantação e utilização do Sistema Integrado de Administração Financeira do Estado de Minas Gerais - SIAFI-MG. Belo Horizonte, 1993.

MINAS GERAIS. **Lei Estadual nº 23.364, de 25 de julho de 2019.** Dispõe sobre as diretrizes para a elaboração e a execução da lei orçamentária para o exercício de 2020. Belo Horizonte, 2019.

MINAS GERAIS. **Lei Estadual nº 23.579.** 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, 2020a.

MINAS GERAIS. **Lei Estadual nº 23.685, de 7 de agosto de 2020.** Dispõe sobre as diretrizes para a elaboração e a execução da lei orçamentária para o exercício de 2021. Belo Horizonte, 2020b.

MINAS GERAIS. **Lei Estadual nº 23.751.** 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 2021. Belo Horizonte, 2021a.

MINAS GERAIS. **Lei Estadual nº 23.831** de 28 de julho de 2021. Dispõe sobre as diretrizes para a elaboração e a execução da lei orçamentária para o exercício de 2022. Belo Horizonte, 2021b.

MINAS GERAIS. **Lei Estadual nº 24.013.** 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 2022. Belo Horizonte, 2021c.

MINAS GERAIS. **Resolução nº 003, de 8 de fevereiro de 2000.** Aprova as normas de administração financeira, contabilidade e auditoria do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2000.

MINAS GERAIS. **Resolução nº 1.151, de 29 de agosto de 2023.** Aprova e institui a 5ª edição do Plano de Comando no CBMMG. Belo Horizonte, 2023.

NAKAGAWA, Masayuki. **Custeio baseado em atividades.** São Paulo: Atlas, 2001.

OLIVEIRA, Antônio Gonçalves; SILVA, Christian Luiz da; BLANSKI, Márcia Beatriz Schneider. **Gestão de custos como instrumento de governança pública:** um

modelo de custeio para os hospitais públicos. *Crítico Libre*, v. 14, n.24, p.57-87, 2016.

OLIVEIRA, Felipe Augusto Maciel de Faria Mota. **Análise da implementação da metodologia do orçamento base zero no Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais para o exercício financeiro de 2020**. Monografia. Belo Horizonte, 2020.

PADOVEZE, Clóvis Luís. O paradoxo da utilização do método de custeio: custeio variável versus custeio por absorção. **Revista do Conselho Regional de Contabilidade de São Paulo**, São Paulo, v.12, p.42-58, jun. 2000.

PEREZ JUNIOR, José Hernandez; OLIVEIRA, Luís Martins de; COSTA, Rogério Guedes. **Gestão estratégica de custos**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

PINTO, Alfredo Augusto Gonçalves *et al.* **Gestão de Custos**. 2.ed. Rio de Janeiro: FGV, 2008.

ROCHA, A. C. & Quintiere, M. M. R. **Auditoria Governamental**. Uma abordagem metodológica da Auditoria de Gestão. Curitiba: Juruá, 2008.

SILVA, Adriane Cristina da Silva. **A Implantação do Sistema de Custos no Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais**. 2014. 36f. Artigo(CHO) - Belo Horizonte, 2014.

SILVA, Thiago Vicente de Paula e. **Gestão de Custos na PMMG: adequabilidade ao Plano Estratégico 2016-2019**. Belo Horizonte, 2017. Monografia (Especialização em Segurança Pública) - APM, 2017.

SLOMSKI, Valmor. **Manual de contabilidade pública: um enfoque na contabilidade municipal**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

ARTIGO ORIGINAL

ESTUDO DA IMPORTÂNCIA DA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES DE TRABALHO NO CBMMG

Daniela Moreira Ramos¹, Virgínia Graciano Silva Avelar²

1. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais – daniela.ramos@bombeiros.mg.gov.br – ORCID 0009-0002-4725-2734

2. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais – virginia.avelar@bombeiros.mg.gov.br

Recebido em: 24/08/2023. **Aprovado em:** 23/07/2024. **Publicado em:** 30/08/2024.

RESUMO

A presente proposta de estudo visa analisar a importância da implantação do Programa de Prevenção de Acidentes de Trabalho (PPAT) no Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG), como parte integrante das ações preventivas relacionadas aos acidentes ocupacionais. O objetivo principal dessa iniciativa é possibilitar um maior compartilhamento de informações relevantes sobre o tema, contribuindo para a redução de acidentes laborais, tal como estabelece a 4ª edição do Plano de Comando do CBMMG no que tange à saúde ocupacional. O trabalho foi realizado por meio de revisão de literatura com referencial teórico embasado em bibliografia científica e normativas da área de Segurança e Saúde no Trabalho - SST. A estratégia de análise consistiu na discussão dos conteúdos elencados na revisão literária, buscando identificar elementos aplicáveis à corporação. Ao término da pesquisa, concluiu-se que é pertinente a criação e implementação de um PPAT no CBMMG, com o objetivo de melhorar o desempenho dos militares, reduzir o afastamento decorrente de acidentes em serviço e aumentar a eficácia operacional. Essa iniciativa proporcionará um ambiente de trabalho mais seguro, por meio da adoção de medidas adequadas de prevenção e controle de riscos específicos, além de contribuir para a preservação da saúde e bem-estar dos trabalhadores.

Palavras-chave: prevenção; acidente de trabalho; segurança do trabalho; saúde do trabalhador.

STUDY OF THE IMPORTANCE OF IMPLEMENTING AN WORKPLACE ACCIDENT PREVENTION PROGRAM AT CBMMG

ABSTRACT

This study proposal aims to analyze the importance of implementing an Occupational Accident Prevention Program (PPAT) within the Minas Gerais Fire Department (CBMMG) as part of preventive actions related to occupational accidents. The main goal of such action is to enable a greater sharing of information relevant to this issue, contributing to the reduction of occupational accidents, as established in the 4th edition of the CBMMG Command Plan regarding occupational health. The work was carried out through a literature review with a theoretical reference based on scientific bibliography and regulations in the area of Work Safety and Occupational Health. The analysis strategy consisted of discussing the contents listed in the literary review, seeking to identify elements applicable to the corporation. At the end of the research, it was possible to conclude that it is pertinent to implement a Program for the Prevention of Occupational Accidents at CBMMG, with the objective of improving the performance of the military, reducing leave due to accidents on duty and increasing operational efficiency. This initiative will provide a safer work environment, through the adoption of adequate measures to prevent and control specific risks, in addition to contributing to the preservation of the health and well-being of workers.

Keywords: prevention; work accident; workplace safety; worker's health.

1 INTRODUÇÃO

O Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) é um órgão público com a atribuição constitucionalmente estabelecida de coordenar e executar as ações de defesa civil e de proteção e socorro públicos. Tem a missão de atuar em ações de busca e salvamento em diversos tipos de catástrofes e cabe também à instituição as competências de prevenir, combater e periciar incêndios, bem como estabelecer normas relativas à segurança das pessoas e de seus bens (Minas Gerais, 1989).

As diversas atividades realizadas pelos bombeiros militares, além da necessidade de respostas rápidas para a eficácia dos atendimentos, envolvem situações que os expõem, constantemente, a traumas físicos e emocionais, bem como a riscos de contato com doenças infecciosas e lesões corporais de diversas magnitudes (Lima, Assunção, 2011; Perrin *et al.*, 2007). Interferências na prestação de serviço à sociedade e o desenvolvimento de doenças ocupacionais relevantes são possíveis acometimentos resultantes de acidentes laborais envolvendo o bombeiro militar (Ameno, 2001; Santos & Almeida, 2016).

Segundo Barsano (2012), o acidente de trabalho é o acontecimento não desejado e inesperado, cuja característica precípua é causar no trabalhador lesão corporal ou perturbação funcional que ocasiona ferimentos, adoecimento e/ou morte. No âmbito do CBMMG, a Resolução nº 1099/2023, que dispõe sobre o Atestado de Origem (AO), descreve o acidente de serviço como o evento que ocorre pelo exercício do serviço bombeiro militar ou decorrente dele, e que provoque lesão, perturbação funcional, contaminação ou enfermidade que determine a perda total ou parcial, definitiva ou temporária, da sua capacidade laboral ou a sua morte (Minas Gerais, 2023a).

Ameno (2001) aponta que inúmeros acidentes envolvendo bombeiros ocorrem quando as equipes de militares relegam a segundo plano as medidas de segurança necessárias para o desempenho da atividade operacional. Assim, muitos sinistros decorrem de displicência, imprudência ou inobservância de norma técnica por parte do profissional bombeiro militar que, não raras vezes, preocupa-se mais com a segurança da vítima do que com sua própria, podendo causar sérios transtornos para si, bem como para seus familiares e à própria instituição. Nesse

contexto, segundo as previsões legais das Constituições Federal e Estadual, que estabelecem as competências do CBMMG envolvendo ações de alta periculosidade e riscos à saúde dos profissionais bombeiros militares (Brasil, 1988; Minas Gerais, 1989) e tendo em vista que, no Brasil, há normativas que regulamentam as ações relativas à segurança e saúde do trabalho e que são de observância obrigatória também para os órgãos públicos da administração direta e indireta que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho - CLT (Brasil, 2020a); considerando ainda que a preocupação com a saúde dos bombeiros militares independe de previsão legal (Costa, 2020), a presente pesquisa objetivou, de forma geral, estudar a importância da implantação de um programa de prevenção de acidentes de trabalho no CBMMG.

Além disso, os objetivos específicos do artigo foram:

- a) investigar e revisar a literatura relacionada à prevenção de acidentes de trabalho, buscando aplicabilidade à realidade do CBMMG no que for pertinente;
- b) identificar as condições laborais e os fatores de risco presentes nas atividades dos bombeiros que justifiquem a implantação de um programa que vise a prevenção de acidentes de trabalho próprio à instituição;
- c) propor sugestões para a implantação de ações preventivas diversas para comporem o programa.

2 DESENVOLVIMENTO

O presente estudo foi realizado por meio da revisão narrativa literária do conteúdo normativo e científico relacionados à temática apresentada e pela coleta de informações das Seções de Atenção à Saúde (SAS) do CBMMG no que diz respeito aos registros de acidentes em serviço na instituição no ano de 2022.

Inicialmente, dos artigos relacionados, foram identificados e elegíveis os mais relevantes para extração de dados. Priorizou-se a busca de artigos com publicação variando de 2010 a 2023, com pesquisa efetuada em bases de dados nas plataformas: Google Acadêmico, Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Base de Dados/Intranet CBMMG. As palavras-chave utilizadas para a pesquisa foram: prevenção; acidente de trabalho; segurança do trabalho; saúde do trabalhador.

Foram coletadas, ainda, informações sobre normativas referentes à saúde e segurança do trabalho (SST) no âmbito federal, regulamentações vigentes do CBMMG relacionadas a instruções técnicas, manuais operacionais, dentre outras resoluções.

Por meio do ofício número 1400.01.0005807/2023-41, enviado pelo Sistema de Eletrônico de Informações (SEI), ferramenta digital utilizada para trâmite de documentos e comunicação da administração pública (Brasil, 2017), foi solicitado às SAS logradas em unidades do CBMMG a disponibilização de dados relacionados ao número de acidentes de trabalho registrados no ano de 2022, a fim de complementar o referencial teórico. Os dados fornecidos foram analisados e classificados em duas vertentes:

- I. Número total de acidentes em serviço ocorridos durante o ano de 2022 e notificados por todas as SAS situadas em unidades do CBMMG: 1º Batalhão de Bombeiros Militar (BBM), 3º BBM, 9º BBM e ABM;
- II. Número de amparo em AO dos acidentes ocorridos em serviço durante o ano de 2022, notificados pelas SAS do 1º BBM, 3º BBM, 9º BBM e ABM.

Quanto ao período selecionado para a consulta dos dados (ano de 2022), objetivou-se a retratação de uma realidade pós-pandêmica, com retorno dos atendimentos a ocorrências diversas, além da facilidade da coleta e envio dos dados pelas SAS, tendo em vista as notificações recentes.

Quanto à seleção das Unidades de Atenção Primária à Saúde (UAPS), foi considerada a totalidade das SAS logradas em unidades do CBMMG, por concentrar atendimentos aos bombeiros militares, favorecendo de maneira célere e dinâmica a realização do presente trabalho.

2.1 Atividades bombeiro-militar e o acidente laboral

A Constituição Federal de 1988, em seu art. 144, estabelece que 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, por meio de vários órgãos, dentre eles, os corpos de bombeiros militares, que são responsáveis, ainda, pela execução de atividades de defesa civil (Brasil, 1988).

A Constituição Estadual de Minas Gerais complementa as ações do corpo de bombeiros militar com a função de coordenação e 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).

A Classificação Brasileira de Ocupações (CBO), instituída pela Portaria Ministerial nº 397, de 9 de outubro de 2002, que tem por finalidade a identificação das ocupações no mercado de trabalho para fins classificatórios junto aos registros administrativos e domiciliares, define ainda que as atividades desenvolvidas pelos bombeiros militares possuem características peculiares, entre as quais incluem a realização de resgates e salvamentos, o combate a incêndios, a prevenção de acidentes e desastres, bem como o treinamento para lidar com emergências. Além disso, eles estão aptos a atender ocorrências que envolvam produtos perigosos, aplicando seus conhecimentos e habilidades especializadas nesses casos (Brasil, 2002).

Embasadas em regulamentos estaduais e em diretrizes como a 4ª Edição do Plano de Comando do CBMMG (Minas Gerais, 2021d), as ações para defesa da vida, do meio ambiente e do patrimônio são apontadas como o negócio da instituição. A publicação do Plano de Comando para o biênio 2021-2022 preconizou também o estabelecimento de um eixo base para o desenvolvimento dos projetos voltados para o fortalecimento organizacional no planejamento estratégico do CBMMG, tendo como um programa de sustentação a saúde, de qualidade de vida e de valorização do bombeiro militar (BM).

Observou-se, ainda, que, para alcançar os objetivos do eixo base do planejamento estratégico, torna-se necessário primar pelo cuidado e valorização do público interno, gerir os conhecimentos estratégicos, bem como gerenciar adequadamente a plataforma logística organizacional. Uma das mais relevantes tarefas institucionais é se fortalecer, ao valorizar seus colaboradores e cuidar deles, oferecendo condições laborais adequadas e seguras, e zelar pela saúde de seus membros (Minas Gerais, 2021d).

Santos e Almeida (2016) relatam que as atividades desempenhadas pelos bombeiros apresentam uma incidência de acidentes que supera a generalidade das

demais classes profissionais. Os bombeiros estão expostos a inúmeras condições de riscos ocupacionais, destacando-se os desconfortos térmicos e acústicos; os patógenos biológicos e os potenciais riscos oncológicos; além de contato com agentes químicos; esforços físicos para manuseamento de cargas e para manutenção de condições posturais muitas vezes não ergonômicas e limitadas pelo contexto ambiental insalubre, turnos de trabalho prolongados e/ou noturnos (por vezes rotativos), corroborando para possíveis prejuízos relacionados a cronodisrupção, estresse/burnout e o próprio risco dos vários acidentes possíveis.

Segundo Ameno (2001), os militares do CBMMG estão sujeitos, diariamente, a exposições perigosas, potencialmente causadoras de danos físicos, para salvaguardar vidas e bens alheios. Para o desempenho de suas atribuições, os socorristas se arriscam em cenários comparados às atividades em tempo de guerra, enfrentando vulnerabilidades ambientais e riscos diversos, comprometendo sua higidez física e psíquica na execução dos serviços operacionais.

Ameno (2001) reforça ainda, que há situações em que o bombeiro se preocupa mais com a segurança da vítima do que com a sua própria, arriscando-se de modo imprudente e descumprindo os protocolos técnicos da instituição, o que pode causar acidentes e ser prejudicial para sua própria segurança e para o sucesso das operações.

O acidente laboral é definido pelo art. 19 da Lei nº 8.213/1991 como evento que acontece pelo:

exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho (Brasil, 1991).

Além do conceito legal, existe também a descrição de acidente de trabalho sob o ponto de vista prevencionista que, segundo o item 2.1 da Norma Brasileira (NBR) 14280 de 2001, é definido como acontecimento inesperado e indesejado, que pode ocorrer instantaneamente ou não e está relacionado à atividade laboral, resultando ou podendo resultar em lesão pessoal (Brasil, 2001).

Em janeiro de 2023, o CBMMG publicou a Resolução nº 1099/2023, sobre AO, que descreve o acidente de serviço como o evento sucedido durante o desempenho das atividades de um bombeiro militar ou como resultado direto dessas

atividades. Esse acontecimento pode resultar em lesões, perturbações funcionais, contaminação ou doença, que podem causar perda total ou parcial, permanente ou temporária, da capacidade de trabalho do profissional ou até mesmo resultar em sua morte.

Ocorrendo o acidente de serviço, o acidentado deve informar o incidente ao seu comandante de fração ou chefe direto, preencher a Comunicação de Acidente (CAc) e agendar avaliação pericial na UAPS. Caso haja impossibilidade do acidentado apresentar a CAc, devido às circunstâncias alheias a sua vontade, seu comandante de fração ou chefe direto, ao tomar conhecimento do acidente, deve elaborar um relatório circunstanciado e remetê-lo às UAPS, para avaliação do oficial de saúde competente. Após as devidas avaliações, caso seja indicado, deve ser instaurado o AO, definido por ser:

O procedimento administrativo destinado a apurar as causas e circunstâncias de morte, lesão, perturbação funcional, contaminação ou enfermidade em militar, provenientes de acidente de serviço ou de moléstia profissional, determinando o nexo de causalidade, com o objetivo de salvaguardar os direitos do acidentado e resguardar os interesses do Estado (Minas Gerais, 2023a, p. 01).

Segundo os dados apresentados pelas SAS logradas em unidades do CBMMG (1º BBM, 3º BBM, 9º BBM e ABM), das 133 comunicações de acidentes que ocorreram em serviço, notificadas durante o ano de 2022, 18 foram amparadas em AO, conforme a Tabela 1:

Tabela 1 - Dados referentes a comunicação de acidentes ocorridos em serviço e amparo em AO, notificados em 2022, pelas SASs 1º BBM, 3º BBM, 9º BBM E ABM

EVENTO	1º BBM	3º BBM	9º BBM	ABM	TOTAL	VALOR PERCENTUAL EM RELAÇÃO AO TOTAL NO INTERVALO DE 12 MESES (2022)
CAc	31	76	3	23	133	100%
AO	8	4	1	5	18	13,53%

Fonte: elaborado pela autora com base em dados das UAPS logradas em unidades do CBMMG (2023).

Diante dos dados apresentados pelas UAPS lotadas em unidades BMs, observou-se que 13,53% das comunicações de acidentes notificadas durante o ano de 2022 culminaram em amparo em AO.

A solução pelo amparo em AO traduz-se pelo reconhecimento por parte da Administração Pública que o acidentado foi vítima de acidente em serviço ou de moléstia profissional, para a assistência necessária diante das consequências do evento, reconhecendo sua condição e assegurando os direitos que lhe são devidos, conforme a legislação vigente (Minas Gerais, 2023a).

Werneck (2016) descreve que as comunicações de acidente são documentos precípuos para compor dados estatísticos referentes a acidentes laborais e podem ser utilizadas como procedimentos iniciais para um estudo estatístico a ser realizado sobre esses eventos ocorridos no ambiente laboral da instituição. Entretanto, o autor identificou deficiências nos registros de dados relacionados aos acidentes de trabalho que envolvem BMs, o que dificulta a análise precisa para identificar os tipos mais frequentes entre os militares da corporação, bem como, levantar as atividades que causam mais afastamentos ou doenças ocupacionais.

Conforme a pesquisa realizada por Caixeta (2020), dos 1005 participantes do estudo, 435 indivíduos (43,28%) afirmaram ter vivenciado algum tipo de acidente de trabalho. Durante a pesquisa, os militares foram questionados sobre o conhecimento e a importância da Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT) dentro do CBMMG. Dos entrevistados, 639 indivíduos (63,58%) demonstraram ter conhecimento sobre a CAT, enquanto 366 (36,42%) desconheciam o assunto. Além disso, 1000 entrevistados (99,95%) reconheceram a importância da comunicação de acidentes de trabalho no CBMMG, mesmo que nem todos tenham mencionado ter conhecimento específico sobre a CAT.

Brandão (2009) destaca, porém, a existência de subnotificação nas estatísticas oficiais de acidentes de trabalho no Brasil, apesar do número elevado de notificações.

2.2 As Normas Regulamentadoras e os Riscos Ocupacionais

De acordo com Bento Amorim e Ojeda (2022, p. 31), “todo ambiente laboral requer atenção quanto à identificação e tratamento aos riscos ocupacionais a que estão expostos os trabalhadores”. Os autores afirmam, ainda, que a normativa brasileira sobre SST prevê a existência de programas preventivos relacionados à saúde e segurança dos trabalhadores pertencentes ao regime trabalhista CLT, aplicação também prevista para o serviço público.

A saúde do trabalhador pode ser influenciada por vários fatores de riscos, tais como condicionantes sociais, econômicas, tecnológicas e organizacionais, indicativas de segurança e qualidade de vida do trabalhador (Bento Amorim & Ojeda, 2022). Os agentes de risco físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e mecânicos embasam a classificação dos riscos ocupacionais e são determinados pelas diversas Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho, com destaque para a NR 01, sobre as disposições gerais e gerenciamento de riscos ocupacionais (Brasil, 2020a), e para a NR 09, que trata da avaliação e controle das exposições ocupacionais a agentes físicos, químicos e biológicos (Brasil, 2021).

A NR 01 estabelece que é dever do empregador cumprir e fazer cumprir as disposições legalmente regulamentadas sobre segurança e saúde no trabalho. O empregador deve instruir os trabalhadores sobre os riscos ocupacionais existentes nos locais de trabalho e também informar sobre as medidas de prevenção adotadas pela empresa para eliminar ou reduzir tais riscos, bem como, disponibilizar o cômputo das avaliações ambientais realizadas nos locais de trabalho e os resultados dos exames médicos e complementares aos quais os próprios trabalhadores forem submetidos.

Além disso, os trabalhadores devem ser cientificados a respeito das ordens de serviço elaboradas pelo empregador, versando sobre segurança e saúde no trabalho. As medidas de prevenção a acidentes laborais devem ser implementadas, os trabalhadores ouvidos, conforme a seguinte ordem de prioridade:

- I. Redução dos fatores de risco;
- II. Implementação de medidas de proteção coletiva para minimizar e controlar os fatores de risco;

III. Implementação de medidas administrativas ou de organização do trabalho para minimizar e controlar os fatores de risco;

IV. Utilização de medidas de proteção individual (Brasil, 2020a).

Paralelamente, é preconizado também que o trabalhador deve cumprir as normativas vigentes sobre segurança e saúde no trabalho; submeter-se aos exames médicos previstos pelas NR; colaborar com a organização na aplicação das NR e utilizar adequadamente o equipamento de proteção individual disponibilizado pelo empregador (Brasil, 2020a).

A NR 01 descreve ainda que todo trabalhador deve ser informado sobre os riscos ocupacionais existentes ou que possam originar-se nos locais de trabalho, ao ser admitido ou quando mudar de função que implique em alteração de risco. As informações devem também incluir meios para prevenir e controlar tais riscos, bem como conter as medidas adotadas pela organização e os procedimentos a serem realizados em emergência ou quando a atividade envolve risco grave e iminente. Essas informações podem ser repassadas durante os treinamentos e por meio de diálogos de segurança, documento físico ou eletrônico (Brasil, 2020a).

Como estratégia para conscientizar os colaboradores sobre os riscos das atividades realizadas e as medidas que podem ser adotadas para evitá-los, há a previsão legal de utilização, no ambiente de trabalho, do Diálogo Diário de Segurança (DDS). Essa prática é aplicada de forma objetiva e dinâmica, ocorrendo em salas de reuniões ou diretamente nos locais onde os serviços são executados. Seu objetivo é promover a troca de informações e conhecimentos entre os trabalhadores, a fim de aumentar a conscientização e a adoção de comportamentos seguros no ambiente de trabalho. O DDS é uma importante ferramenta que contribui para a prevenção de acidentes e lesões ocupacionais, fortalecendo a cultura de segurança e proteção (Sampaio, 2019).

A necessidade do empregador informar a seus empregados a respeito dos riscos do ambiente laboral bem como as medidas preventivas são questões tratadas no art. 19, da Lei nº 8.213/1991, a qual normatiza, em seu § 3º, que a empresa tem o dever de comunicar pormenorizadamente sobre os riscos da operação a ser executada e do produto a manipular (Brasil, 1991).

Expressamente abordada no item 34.2.1 da NR 34, a obrigatoriedade de implementação da ferramenta DDS é descrita como medida de prevenção a ser estabelecida pelo empreendedor. De acordo com essa norma, o DDS deve ser instituído antes do início das atividades operacionais, considerando as ações a serem realizadas, o processo laboral, os riscos envolvidos e as medidas de proteção necessárias (Brasil, 2022f).

Além disso, com o intuito de gerenciar os riscos ocupacionais existentes em suas atividades e embasadas na NR 01, as organizações devem estabelecer o Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR. A implementação do PGR pode ocorrer por unidade operacional, setor ou atividade e deve contemplar ou estar integrada com planos, programas e outros documentos previstos na legislação de segurança e saúde no trabalho. O programa mencionado é instrumento obrigatório para organizações privadas ou públicas, incluindo órgãos da administração direta e indireta, assim como dos Poderes Legislativo, Judiciário e Ministérios Públicos, que possuam empregados regidos pela CLT e, nos termos previstos em lei, aplica-se o disposto nas NR a outras relações jurídicas (Brasil, 2020a).

Essa norma cita ainda como responsabilidade do empregador: evitar os riscos ocupacionais que possam ser originados no trabalho; identificar os perigos e possíveis lesões ou agravos à saúde; avaliar, classificar e controlar as ameaças ocupacionais indicando o nível de risco que irá fundamentar a necessidade de implementação de medidas de prevenção na ordem de prioridade previamente estabelecida (Brasil, 2020a).

A legislação trabalhista prevê também, por meio da NR 01, que medidas de prevenção devem ser implementadas e o desempenho acompanhado de forma planejada, contemplando: o controle da execução das ações programadas, as averiguações dos equipamentos e ambientes de trabalho e o acompanhamento das condições ambientais, como exemplo, exposições a agentes nocivos (Brasil, 2020a).

É importante salientar que há necessidade de correção das medidas de prevenção quando os dados verificados no monitoramento indicarem ineficácia em seu desempenho. A organização deve promover, conforme os riscos gerados pelo trabalho, ações relativas à saúde ocupacional dos trabalhadores somadas às demais medidas de prevenção em SST (Brasil, 2020a).

A capacitação em SST dos trabalhadores deve incluir treinamentos em intervalos de tempo diversos, acontecendo de forma inicial, periódica e/ou eventual. Inicialmente, o treinamento deve ser efetuado antes do trabalhador principiar suas funções ou consoante o prazo especificado nas NRs, que também estabelecem a periodicidade do treinamento quando não estabelecido no prazo determinado pelo empregador. Já o treinamento eventual deve suceder sempre que houver alterações nos procedimentos, condições ou operações de trabalho que demandem mudanças dos riscos ocupacionais; por ocasião de acidente grave ou fatal, que aponte a necessidade de novo treinamento, ou após regresso às atividades laborativas por período superior a 180 (cento e oitenta) dias (Brasil, 2020a).

Complementarmente à NR 01, a NR 09 abriga informações referentes à avaliação e controle das exposições ocupacionais a agentes físicos, químicos e biológicos, estabelecendo os requisitos que devem subsidiar as orientações relativas às medidas de prevenção para os riscos ocupacionais, quando identificados no PGR. A análise das exposições ocupacionais a esses agentes deve ser realizada mediante avaliação prévia das atividades laborativas e dos dados já disponibilizados a fim de apontar a necessidade de adoção direta de medidas de prevenção. Os resultados das verificações das exposições ocupacionais aos agentes agressores devem ser incluídos no PGR por meio do inventário de riscos e providências, para a eliminação ou o controle das exposições ocupacionais que devem ser adotadas e incorporadas pelo Plano de Ação (Brasil, 2021).

O anexo III da NR 09 estabelece os critérios que devem ser aplicados quando houver exposição ocupacional ao agente físico calor, bem como descreve as medidas de prevenção necessárias para evitar os danos causados pela exposição. A legislação prevê como responsabilidade da organização a adoção de medidas preventivas, de modo a evitar que essa exposição provoque efeitos adversos à saúde do trabalhador. É preconizado, também, que o empregador oriente seus trabalhadores quanto às informações relativas ao ambiente de trabalho, aos fatores que influenciam os riscos e as medidas de prevenção relacionadas à exposição a altas temperaturas, aos distúrbios físicos e às situações emergenciais derivadas da dessa exposição ocupacional com condutas a serem adotadas e quanto à

necessidade de informar ao setor médico e ao superior hierárquico sobre a ocorrência de sinais e sintomas associados ao contato com o calor (Brasil, 2021).

Sempre que os limites de exposição ao calor, estabelecidos pela NR 09, forem atingidos ou excedidos, a instituição deve adotar medidas preventivas e/ou corretivas, para minimizar os riscos à saúde, tais como: o incentivo à hidratação, por meio da disponibilização de água fresca potável ou outro líquido de reposição adequado e a alternância de ocorrências que gerem exposição à temperaturas mais elevadas com outras de naturezas diversas (Brasil, 2021).

Após operações que resultarem em exposição a níveis mais altos de calor, recomenda-se fornecer acesso a locais que favoreçam a recuperação térmica. Isso significa disponibilizar ambientes onde os trabalhadores possam se resfriar e se recuperar do estresse térmico causado pelo calor excessivo. Esses lugares podem incluir áreas sombreadas, espaços refrigerados ou ventilados, áreas de descanso com água fresca e demais medidas que possam contribuir para a redução da temperatura corporal e para a recuperação do equilíbrio térmico (Brasil, 2021).

Para a salvaguarda contra os riscos ocupacionais existentes no ambiente de trabalho, a comunidade científica, bem como a legislação trabalhista, preconiza o uso dos mais diversos dispositivos ou produtos de uso individual a serem utilizados pelo trabalhador, concebidos e fabricados para propiciar proteção contra os riscos ocupacionais existentes no ambiente de trabalho. Tais dispositivos, denominados equipamentos de proteção individual - EPIs, são relacionados pela NR 06 para a proteção do trabalhador contra agentes físicos, químicos e biológicos (Ayres, Corrêa, 2017; Brasil, 2022c).

Conforme a NR 06, cabe à organização as seguintes responsabilidades em relação aos EPIs:

- a) adquirir exclusivamente EPIs aprovados por órgão competente em segurança e saúde no trabalho de abrangência nacional;
- b) orientar e oferecer treinamento adequado aos funcionários;
- c) fornecer, de forma gratuita ao empregado, EPI adequado ao risco, nos casos que se constatar a inviabilidade técnica de implementar medidas de proteção coletiva, ou quando essas medidas não forem suficientes, estiverem em fase de estudo, planejamento ou implantação, ou ainda em

ações complementares, ou emergenciais. Nesse sentido, as medidas de caráter administrativo ou organizacional do trabalho devem ser priorizadas. Elas podem incluir a reorganização de processos, a definição de procedimentos de segurança, a implementação de controles administrativos, entre outras ações que visam minimizar os riscos ocupacionais;

d) registrar o fornecimento do EPI ao empregado;

e) exigir o uso obrigatório do EPI;

f) realizar higienização e manutenção periódica, quando for aplicado, de acordo com as informações disponibilizadas pelo fabricante ou importador;

g) substituir imediatamente o EPI danificado ou extraviado;

h) comunicar qualquer irregularidade observada ao órgão nacional competente em segurança e saúde no trabalho (Brasil, 2022c).

Do mesmo modo, é ainda obrigatório para o empregador cadastrar a seleção dos EPIs, podendo ser integrados ou referenciados no PGR. Além disso, a organização tem a responsabilidade de selecionar e manter os EPIs, levando em consideração os aspectos relacionados à natureza da atividade realizada; às medidas de prevenção, conforme os perigos identificados e os riscos ocupacionais avaliados; à eficácia necessária para controlar a exposição aos riscos; às exigências estipuladas na legislação em vigor; à permanência do equipamento com o trabalhador, levando em consideração o conforto, conforme avaliação coletiva dos funcionários; à compatibilidade, nos casos em que é necessária a utilização simultânea de vários EPIs, garantindo que cada um deles atinja a proteção necessária contra os riscos existentes (Brasil, 2022c).

Para proteção da cabeça e do pescoço, a NR 06 indica o uso de variados capacetes, capuzes ou balaclavas, adequados aos diversos riscos existentes, contra choques elétricos, agentes químicos ou térmicos, umidade ou agentes abrasivos e escoriantes, entre outros. Óculos, máscaras e protetores faciais, com especificações próprias à demanda laboral, são preconizados para a proteção dos olhos e face. Além dos protetores auriculares e EPIs para proteção das vias respiratórias, a norma descreve outros equipamentos e vestimentas para a proteção de tronco e membros superiores e inferiores e para todo o corpo (Brasil, 2022c).

O exercício de trabalho em condições insalubres é tratado pela NR 15 que estabelece os limites de tolerância para diversos tipos de agentes de risco, incluindo os físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e mecânicos. Esses limites são definidos para situações de exposição a diferentes fatores lesivos, como ruído contínuo, intermitente ou de impacto, exposição ao calor e ao frio, trabalho em condições hiperbáricas (como em trabalhos submersos), radiações ionizantes, vibração, agentes químicos, hidrocarbonetos e outras substâncias cancerígenas e produtos perigosos. A norma estabelece os valores máximos permitidos para a exposição a esses agentes, visando proteger a saúde e a segurança dos trabalhadores. A legislação requer, portanto, que o empregador mantenha as medidas necessárias para garantir a proteção dos seus colaboradores em relação a esses riscos e que adote comportamentos e ações pautados nos limites de tolerância (Brasil, 2022a).

As atividades ou operações perigosas são consideradas pela NR 16 como as executadas com explosivos sujeitos a degradação química ou autocatalítica e a ação de agentes exteriores, tais como, calor, umidade, faíscas, fogo, fenômenos sísmicos, choque e atritos (Brasil, 2019).

A NR 33 é aplicável a organizações que possuem ou realizam trabalhos em espaços confinados, definidos como a área ou ambiente que atende aos seguintes requisitos simultaneamente: não ser projetado para ocupação humana contínua, ter meios limitados de entrada e saída e possuir ou ter potencial para uma atmosfera perigosa. A atmosfera perigosa é aquela que apresenta: deficiência ou excesso de oxigênio, ou presença de contaminantes que possam causar danos à saúde do trabalhador, caracterizando-a como ambiente explosivo. Além disso, espaços utilizados para armazenar materiais com potencial de engolfamento ou afogamento do trabalhador são também caracterizados como espaços confinados (Brasil, 2022b).

Em relação aos serviços realizados em altura, o Ministério do Trabalho e Emprego do Brasil estabeleceu as responsabilidades atribuídas ao empregador através da NR 35. Nesse contexto, é dever do empregador garantir que os trabalhadores tenham acesso a informações atualizadas sobre os riscos e as medidas de controle relacionadas ao trabalho em altura e treinamento adequado.

Deve haver também o acompanhamento do cumprimento das medidas de proteção estabelecidas na norma e serem realizados estudos e planejamento para fundamentar avaliação prévia das condições no local de trabalho (Brasil, 2012).

O empregador deve desenvolver, ainda, um procedimento operacional para as atividades rotineiras envolvendo trabalho em altura. Isso envolve estabelecer diretrizes claras e instruções para os trabalhadores executarem esse tipo de tarefa de maneira segura. Se for identificada alguma situação de risco não prevista, que não possa ser imediatamente eliminada ou neutralizada, os trabalhos em altura devem ser suspensos até que a situação seja resolvida (Brasil, 2012).

Os trabalhos realizados em altura não raras vezes envolvem riscos também relacionados à eletricidade. A NR 10 descreve que, em todas as intervenções em instalações elétricas, devem ser adotadas medidas preventivas de controle do risco elétrico e de outros perigos adicionais, mediante técnicas de análise de risco, de forma a garantir a segurança e a saúde no trabalho. As medidas de controle adotadas devem integrar-se às demais iniciativas da empresa, no âmbito da preservação da segurança, da saúde e do meio ambiente do trabalho (Brasil, 2004).

Nota-se que as condições de trabalho englobam diversos aspectos que afetam a saúde, segurança e bem-estar dos trabalhadores. A forma como os materiais são manuseados, levantados, transportados e descarregados deve ser considerada visando evitar lesões musculoesqueléticas e acidentes relacionados a essa atividade. A NR 17 trata da ergonomia no trabalho, preconiza as diretrizes e os requisitos para a adaptação das condições laborais às individualidades psicofisiológicas dos trabalhadores, favorecendo o conforto, a segurança, as condições de saúde e a performance eficiente na execução do trabalho (Brasil, 2022e).

Segundo a NR 17, a utilização correta e segura de máquinas, equipamentos e ferramentas manuais, incluindo treinamento adequado, manutenção regular, uso de dispositivos de segurança e adoção de medidas para prevenir acidentes e lesões também devem ser consideradas para a salubridade laboral. Do mesmo modo, fatores como iluminação apropriada, ventilação, temperatura controlada, níveis de ruído e vibração dentro dos limites estabelecidos são condições que contribuem

para proporcionar um ambiente saudável e confortável aos trabalhadores (Brasil, 2022e).

A forma de organização adequada do trabalho, ou seja, a maneira como as tarefas são distribuídas, os horários, as pausas, o ritmo e a carga de trabalho, o planejamento e o gerenciamento das atividades, também pode evitar a sobrecarga, o estresse excessivo e promover um ambiente mais produtivo e benéfico (Brasil, 2022e).

Nos termos do PGR, a empresa é responsável também por realizar a análise ergonômica do trabalho (AET) quando for sugerida pelo acompanhamento de saúde dos trabalhadores ou indicada como causa relacionada às condições do trabalho na análise de acidentes e doenças relacionadas ao serviço. A AET visa avaliar as condições laborais, incluindo fatores ergonômicos, para identificar possíveis riscos à saúde e segurança dos trabalhadores (Brasil, 2022e).

Com base nos resultados da análise, devem ser propostas medidas corretivas e preventivas para melhorar as condições de trabalho e promover o bem-estar dos funcionários. Essas medidas podem incluir ajustes nas tarefas, posturas adequadas, treinamento, uso de equipamentos ergonômicos e alterações ambientais. Indica-se a realização da AET (que deve integrar o PGR), para prevenir acidentes e doenças ocupacionais e minimizar os riscos associados a posturas inadequadas, movimentos bruscos, esforço excessivo, frequência elevada de movimentos, exposição a vibrações e demandas cognitivas excessivas (Brasil, 2022e).

Ainda com o intuito de proteger e preservar a saúde dos empregados em relação aos riscos ocupacionais presentes no ambiente de trabalho, foram estabelecidas pela NR 07 as diretrizes e requisitos para a elaboração e implementação do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) nas organizações. O PCMSO deve ser desenvolvido levando-se em consideração a avaliação de riscos realizada no âmbito do PGR da empresa. Essa avaliação identifica os potenciais riscos ocupacionais aos quais os trabalhadores estão expostos, permitindo uma análise abrangente das condições de trabalho e dos impactos na saúde dos colaboradores (Brasil, 2020b).

O PCMSO tem como finalidade promover a prevenção, o monitoramento e o controle dos riscos ocupacionais, por meio de ações como exames médicos

admissionais, periódicos, de retorno ao trabalho e de mudança de função. Além disso, o programa engloba o acompanhamento da saúde dos trabalhadores, a identificação precoce de possíveis agravos relacionados ao trabalho, a orientação aos empregados sobre os riscos ocupacionais e as medidas de proteção adequadas, bem como a promoção de ações de saúde e qualidade de vida no ambiente de trabalho. Inclui ainda, dentre outras ações, a monitoração da exposição ocupacional a agentes químicos, com controle radiológico e espirométrico; avaliação médico ocupacional da exposição a níveis de pressão sonora elevados, a condições hiperbáricas, a substâncias químicas cancerígenas e a radiações ionizantes (Brasil, 2020b).

Com o propósito de prevenir acidentes e doenças relacionadas ao trabalho, primando pela segurança e preservação da saúde dos trabalhadores, a NR 05 define os parâmetros e os requisitos da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes e de Assédio (CIPA). Essa comissão é constituída por estabelecimentos e composta de representantes da organização e dos empregados e deve promover, anualmente, a Semana Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho - SIPAT (Brasil, 2022d).

Com o objetivo de educar sobre a segurança no trabalho, por meio de cursos, palestras, exposições, exibição de filmes e documentários, concursos, atividades de lazer, entre outras ações, a SIPAT busca conscientizar os colaboradores sobre a importância da prevenção e desempenha um papel significativo dentro do plano geral de prevenção da instituição, proporcionando impacto positivo ao longo do tempo. Em suma, o principal objetivo da estratégia é evitar a ocorrência de acidentes por meio da conscientização e promoção da segurança, com ações contínuas, para manter viva a mentalidade de prevenção e evitar acidentes de trabalho (Costa, 2020).

2.3 Segurança e Prevenção de acidentes no CBMMG

No contexto do CBMMG, a normativa emanada pela corporação apresenta relevantes avanços nas matérias referentes à prevenção e redução de acidentes de trabalho (Caixeta, 2020). De acordo com Werneck (2016), a legislação interna da

corporação passou por avanços significativos a partir de 2002 no que diz respeito à segurança e prevenção de acidentes. Esses avanços foram alcançados por meio da criação de normas diversas, como as Instruções Técnicas Operacionais (ITO), que atualizaram o conteúdo dos manuais de atividades dos bombeiros (MABOM) e passaram a abordar, pormenorizadamente, as atribuições do bombeiro militar.

Esses manuais, ITOs e outras normativas, organizados por assunto, estabelecem medidas para uniformizar a execução das atividades operacionais e também promovem a segurança e a prevenção de acidentes. Além disso, para a padronização de condutas, estudo e aperfeiçoamento de técnicas de diversas atividades do ensino e do serviço operacional bombeiro militar, suas características e riscos, o CBMMG aprovou a criação dos Grupos Temáticos Operacionais (GTO), por meio da Resolução nº 580/2014 (Minas Gerais, 2014b) revogada pela Resolução nº 862/2019 (Minas Gerais, 2019e).

Para o biênio 2022/23, a Instrução Técnica de Ensino (ITE) nº 32 - CBMMG/ABM aprovou o Portfólio de Projetos dos GTO nas áreas de busca e resgate em estruturas colapsadas, proteção e defesa civil, produtos perigosos, atendimento pré-hospitalar, mergulho autônomo/salvamento aquático, busca e resgate e salvamento com cães, certificação internacional, salvamento em altura, salvamento terrestre, salvamento veicular, movimentos de massas, enchentes e inundações, perícia de incêndio, incêndio urbano e incêndio florestal (Minas Gerais, 2022).

Entre as diversas normas instituídas para a padronização e otimização da atividade operacional do CBMMG, destaca-se o *Manual de Combate a Incêndio Urbano* (MABOM - CIURB), que descreve os incêndios nas cidades com características comuns, como altas temperaturas, redução de oxigênio, presença de gases tóxicos e riscos estruturais como colapso de estruturas, fiações elétricas energizadas e áreas com bordas cortantes. É fundamental que os bombeiros estejam preparados, utilizem equipamentos de proteção adequados e sigam medidas de segurança para lidar com esses desafios durante as operações de combate ao incêndio (Minas Gerais, 2020a).

Ao explorar um cenário com esse perfil, verifica-se enorme quantidade de ameaças e percebe-se que é praticamente impossível eliminar todos os riscos do

ambiente de atuação. No entanto, nessas circunstâncias, é crucial realizar o controle e a redução desses riscos ocupacionais para os bombeiros. Para tal, a padronização dos procedimentos operacionais e a utilização de EPIs projetados especificamente para essa atuação permitem que os bombeiros entrem em áreas afetadas pelo sinistro e realizem ações de busca, salvamento e combate de forma muito mais segura e eficiente do que em momentos anteriores da história, quando o uso dos EPIs não era tão difundido (Minas Gerais, 2020a).

Devido à sua finalidade e importância para a segurança dos trabalhadores é indispensável que os EPIs tenham o certificado de aprovação (CA), conforme determinado pela NR 6, a fim de comprovar o cumprimento dos requisitos de proteção estabelecidos para o atendimento dos padrões de segurança necessários para a atuação dos bombeiros (Minas Gerais, 2020a).

Há ainda normas internacionais que fornecem diretrizes e critérios técnicos que auxiliam na seleção e avaliação dos EPIs. A National Fire Protection Association (NFPA) e as Normas Europeias (EN) são normativas utilizadas para garantir que esses equipamentos atendam aos requisitos mínimos de proteção para os bombeiros em suas atividades de busca, salvamento e combate a incêndio (Minas Gerais, 2020a).

Considerando essas circunstâncias, é essencial que haja o comprometimento tanto institucional quanto pessoal daqueles que atuam em operações de combate a incêndios, a fim de estabelecer uma cultura organizacional que priorize o uso adequado dos EPIs em todas as ocorrências. O uso do EPI é obrigatório e indispensável para propiciar proteção aos bombeiros e, por consequência, o êxito das operações (Minas Gerais, 2020a).

No entanto, o uso desses equipamentos não elimina todos os riscos do cenário. É importante que os bombeiros que atuam em locais incendiados tenham conhecimento das principais lesões e riscos físicos comumente enfrentados. Além disso, o uso dos EPIs apresenta desafios, como a redução dos sentidos (tato, visão e audição), restrição de movimentos, aumento do desgaste físico e risco de desidratação. O EPI retém calor, dificultando o resfriamento natural do corpo e seu peso (22-27 kg) requer adequação corporal dos bombeiros. Essa adaptação pode ser alcançada com o uso frequente e treinamentos constantes e objetiva a segura

utilização em todas as ações realizadas no teatro de operações (Minas Gerais, 2020a).

Nos mais diversos cenários que os bombeiros atuam, constantemente observam-se condições e ações inseguras e o *Manual de Busca e Resgate em Estruturas Colapsadas* (MABOM - BREC) define e distingue essas situações. A condição insegura é descrita como a circunstância encontrada no local da ocorrência que representa risco à integridade física do resgatista, como a presença de uma pedra instável sobre estrutura que possa se desprender a qualquer momento e atingir o bombeiro. Outros exemplos de ameaças encontradas em estruturas colapsadas são: águas e ar contaminados, poluição sonora, combustão, descargas elétricas, acidentes por quedas de altura, materiais perfurocortantes, presença de produtos perigosos, dentre outros. Por sua vez, os atos inseguros são caracterizados pelo comportamento inadequado do bombeiro no teatro de operações, como retirar o EPI em uma área de risco ou colocar deliberadamente a mão sob uma carga sem o devido escoramento (Minas Gerais, 2019c).

A ITO 01, do CBMMG, alerta que a segurança nas atividades operacionais é uma responsabilidade coletiva, sendo os envolvidos incentivados a seguir as orientações e protocolos. No entanto, o militar mais antigo tem um papel de destaque nessa responsabilidade, assumindo a liderança na garantia da implementação das medidas de segurança. Sua experiência e conhecimento são fundamentais para orientar e supervisionar as operações, assegurando um ambiente seguro para todos (Minas Gerais, 2002).

Nesse contexto, o CBU/ chefe de serviço, ao repassar as ordens do dia, deverá realizar o briefing com a ala operacional, abordando matérias de relevância para o serviço e execução das ordens, abordando os procedimentos operacionais e segurança nas operações para definição do *modus operandi* do turno de serviço, com base nas normativas institucionais (Minas Gerais, 2002).

Conforme o princípio da segurança descrito pela ITO 01, a totalidade das ações deve englobar a seguridade de todos os envolvidos no sinistro; primeiramente dos profissionais BMs que atuam no cenário; em seguida, dos indivíduos que ainda não foram acometidos pela emergência e, por fim, das vítimas ou pessoas que já foram envolvidas (Minas Gerais, 2002).

Cita-se também, entre as medidas de proteção a serem providas, a delimitação de perímetro de segurança em zonas de atuação, com o reconhecimento dos riscos principais e secundários e os procedimentos necessários para garantir a segurança das equipes, estabelecidas da seguinte forma:

- I. Zona Quente: área onde ocorre o sinistro, com alto risco e acesso restrito apenas aos profissionais envolvidos no atendimento;
- II. Zona Morna: área de transição, entre as zonas quente e fria, onde equipes são verificadas e as vítimas são triadas. O acesso é restrito aos profissionais atuantes no sinistro;
- III. Zona Fria: área segura onde é estabelecido o posto de comando, estacionamento de viaturas e outras estruturas de suporte. É considerada uma zona segura e de livre acesso, com a restrição de ingresso às instalações e estruturas da operação por parte de terceiros (Minas Gerais, 2002).

Na definição do perímetro de segurança, são considerados diversos aspectos como a natureza da ocorrência, o tamanho da área afetada, a topografia, as condições ambientais, a localização em relação à via de acesso, entre outros. Além disso, é importante estabelecer o isolamento perimetral nas vias de trânsito e solicitar a retirada de pessoas não envolvidas na ocorrência (Minas Gerais, 2002).

O estabelecimento de zonas de trabalho é prática importante de segurança, largamente utilizada nas ocorrências atendidas pelo CBMMG, dentre as quais, pode-se citar, como exemplo, os atendimentos a tentativas de suicídio, a acidentes envolvendo produtos perigosos e ocorrências que envolvam eletricidade (Minas Gerais 2021b, 2020b, 2021a).

A ITO 28 descreve que o atendimento a ocorrências envolvendo produtos perigosos apresenta risco significativo para os bombeiros que enfrentam ameaças diversas, como exposição a substâncias tóxicas, incêndios e explosões. Para lidar com esses riscos, é necessário seguir protocolos, utilizar equipamentos de proteção adequados, receber treinamento especializado e colaborar com especialistas em produtos químicos e técnicos do Núcleo de Emergências Ambientais (NEA). É impreterível que os bombeiros estejam conscientes dos perigos e adotem medidas

de prevenção e resposta apropriadas para garantir a segurança de todos (Minas Gerais, 2020b).

Do mesmo modo, na atividade de poda e corte de árvore a segurança da própria guarnição deve pautar, primordialmente, as ações operacionais, visto que esses profissionais trabalham constantemente expostos ao perigo. Nesse sentido, a ITO 06 e o *Manual de Vistoria, Poda e Corte De Árvores* (MABOM – VPCA) definiram critérios para a melhoria da segurança nas operações, objetivando reduzir a possibilidade de lesões aos militares, potencializar a agilidade da atuação da guarnição, diminuir o desgaste de equipamentos e otimizar a produtividade (Minas Gerais, 2019a, 2019d).

As medidas de segurança preconizadas para o corte de árvores incluem a realização de vistoria detalhada prévia ao corte, a utilização de EPIs e técnicas apropriadas de ascensão e deslocamento. Além disso, todas as ferramentas, equipamentos e acessórios devem estar amarrados e ancorados durante o trabalho em altura. Destaca-se, ainda, a importância de manter distância segura dos galhos e troncos que possam cair, e nenhum membro da equipe deve permanecer em áreas de risco. Os galhos e troncos caídos devem ser colocados em local seguro, permitindo o livre deslocamento da equipe. A área de trabalho deve ser isolada para evitar a aproximação de pessoas não autorizadas. Além disso, é necessário direcionar os cortes evitando danos a casas e muros. No caso de árvores em contato com a rede elétrica, os trabalhos só podem ser iniciados após a desenergização e aterramento adequado pela concessionária de energia (Minas Gerais, 2019a).

Os procedimentos em ocorrências que envolvem eletricidade, descritos pela ITO 31 do CBMMG, devem se basear em cuidados criteriosos. A manipulação errônea da eletricidade é uma relevante causa de acidentes laborais. Muitas vezes, profissionais não qualificados lidam com equipamentos elétricos energizados, o que pode levar a consequências fatais. A exposição do organismo humano à corrente elétrica pode causar lesões térmicas, coagulação sanguínea anormal, danos neurológicos, contração muscular involuntária, arritmias cardíacas graves e, em casos extremos, óbito (Minas Gerais, 2021c).

É fundamental que os bombeiros sejam treinados, possuam conhecimentos em eletricidade e normas de segurança ao lidar com ocorrências relacionadas a riscos elétricos, como o resgate de vítimas de choque elétrico e acidentes veiculares envolvendo postes de energia (como nos casos de fio energizado sobre um veículo com vítimas inconscientes ou feridas) e riscos de explosão. Durante essas ocorrências, é essencial que o resgatista garanta sua própria segurança, da equipe e das pessoas envolvidas, analisando os riscos elétricos presentes no ambiente (Minas Gerais, 2021c).

Para realizar a remoção segura de vítima de um veículo envolvido nesse cenário, necessita-se observar diversos cuidados, como a verificação da tensão e a presença ou ausência de umidade no solo, além do risco de explosão. Deve-se também utilizar luvas, botas adequadas e bastão isolante. Além disso, conhecimentos sobre o distanciamento seguro para a correta delimitação de zonas de risco, consciência da existência de tensão de passos e arcos elétricos e expertise para lidar com essas situações são pré-requisitos importantes que o bombeiro deve possuir para atender ocorrências dessa categoria (Minas Gerais, 2021c).

Outrossim, quando se realiza o desligamento de um ponto na rede elétrica, isso não significa necessariamente que a rede esteja desenergizada. O desligamento refere-se à remoção do dispositivo de proteção do circuito. Já a desenergização requer a realização de procedimentos específicos (conforme o item 10.5.1 da NR 10), que envolvem etapas como seccionamento, prevenção de reenergização, verificação da ausência de tensão, aterramento temporário, proteção de elementos energizados e sinalização para impedir a reenergização (Minas Gerais, 2021c).

Essas ações são realizadas pela concessionária de energia elétrica responsável pela região ou por empresas terceirizadas. Nota-se, portanto, que o simples desligamento da energia não é suficiente para garantir a segurança das pessoas envolvidas em uma ocorrência. A desenergização é essencial para remover a carga elétrica residual e direcioná-la para o solo por meio do aterramento. Nesse contexto, é importante que haja monitoramento das manobras realizadas pela concessionária e impedimento do religamento automático do circuito, tanto por meio de pessoas presentes no local como por outras fontes (Minas Gerais, 2021c).

Como já descrito anteriormente para o atendimento de ocorrências de poda e corte de árvore, ações realizadas em altura são práticas presentes na atividade desempenhada pelo profissional BM. Nesse sentido, o *Manual de Salvamento em Altura e Redução de Forças*, do CBMMG, volume I e II, destaca o desenvolvimento de aspectos psicológicos e físicos para vencer a fobia de estar fora da cota zero e a habilidade que o profissional deve ter para realizar o socorro da vítima e seu autossocorro através das rotas de fuga. A segurança nas operações é diversas vezes mencionada pelo manual, que destaca também a importância dos treinamentos para o sucesso da atividade (Minas Gerais, 2013).

Em outra esfera de atuação, citam-se as operações submersas realizadas pelos bombeiros. Nessa seara, a ITO 12 ressalta a importância do treinamento contínuo, da educação permanente e do aprimoramento das técnicas de suspensão, busca e recuperação para mergulhadores envolvidos em operações de busca e resgate de vítimas e bens. Além disso, enfatiza a necessidade de priorizar o preparo físico, mental e psicológico para garantir um desempenho adequado nessas situações, tendo em vista os efeitos lesivos que a pressão e demais riscos ambientais podem causar no mergulhador. Por isso, o mergulho seguro requer treinamento adequado, uso de equipamentos corretos, planejamento prévio, monitoramento constante e prontidão para emergências. Respeitar limites de profundidade e tempo, realizar descompressão corretamente e avaliar a saúde antes do mergulho são primordiais para garantir a segurança (Minas Gerais, 2007).

O socorro às vítimas de afogamento requer, além das capacidades descritas para os mergulhadores, conhecimentos e habilidades técnicas de atendimento pré-hospitalar. Tanto para o tratamento do afogado, quanto o socorrimento de vítimas de trauma ou de mal clínico, as diretrizes emanadas pela ITO 23 (terceira edição) e *Manual de Atendimento Pré-Hospitalar* (MABOM - APH) subsidiam o correto atendimento e transporte das vítimas (Minas Gerais, 2021a, 2019b).

Essas normas descrevem que a avaliação da cena em ocorrências é essencial não apenas para analisar os riscos para a guarnição e outros presentes, mas também para antecipar a gravidade do paciente. Isso envolve a análise do mecanismo de lesão (MDL) e as pistas fornecidas pelo ambiente em relação ao paciente clínico (Minas Gerais, 2021a, 2019b).

Dessa forma, a avaliação da cena permite uma abordagem mais completa e eficaz no atendimento ao paciente, considerando tanto os fatores de risco quanto às informações relevantes para a gravidade da situação médica. Assim, o BM deve sempre se atentar para a segurança da cena. Se a cena está insegura, antes de entrar, os socorristas devem adotar as providências para torná-la segura. Caso seja necessário, o apoio de outras guarnições BM e/ou outros órgãos deve ser acionado. Em suma, considerando a filosofia do risco x benefício, deve-se arriscar muito apenas quando for para salvar muito e arriscar pouco para salvar pouco. Quando nada puder ser salvo deve-se evitar a exposição desnecessária ao perigo (Minas Gerais, 2021c, 2019b).

É importante frisar que diversas ações de socorro público realizadas pelo CBMMG observam as diretrizes dos protocolos de biossegurança. Pautadas na ITO 16, esses critérios destacam a importância da conscientização do militar sobre a responsabilidade nas ações de controle e prevenção das infecções, por meio de subsídios físicos, instrumentais e capacitação adequada. Para prevenir e controlar as infecções ocupacionais faz-se necessário adotar uma abordagem abrangente, com políticas bem definidas, fundamentadas na legislação vigente (Minas Gerais, 2014a).

Anualmente ou quando necessário, é imprescindível realizar treinamentos e educação em controle de infecção e técnicas de segurança pertinentes às atividades desenvolvidas pelos BMs. Os treinamentos devem abordar informações sobre perigos da exposição a agentes químicos, biológicos e físicos, precauções padrão, riscos específicos para grávidas, programas de vacinação, lavagem das mãos, uso adequado de EPIs e manejo de resíduos de serviços de saúde (Minas Gerais, 2014a).

Os militares socorristas estão potencialmente expostos a uma diversidade de doenças infectocontagiosas, devido ao contato direto com as vítimas, artigos e equipamentos envolvidos nas mais diversificadas ocorrências de atuação do CBMMG. Esses resgatistas podem, também, ser a fonte de transmissão de microrganismos a outras pessoas, como colegas de trabalho e até mesmo para seus familiares. Cabe ressaltar a importância dos cuidados e precauções padrões que evitam a aquisição de diversas patologias, como as doenças vacino-preveníveis,

a exemplo: tétano, varicela, caxumba, rubéola, sarampo, hepatite B, influenza, dentre outras (Minas Gerais, 2014a).

É relevante, ainda, salientar que o uso de protocolos-padrão no trabalho reduz os riscos de acidentes, mas não os elimina completamente. Após acidentes com material biológico, o militar deve cuidar do local afetado: lavar mucosas nasais, bucais ou oculares com água limpa ou soro fisiológico e lavar a pele com água limpa e sabão. É necessário preencher o formulário de comunicação de acidente na UAPS. Em Belo Horizonte e região metropolitana, o militar deve ser encaminhado ao Hospital Militar. No interior, o Núcleo de Atenção Integral à Saúde (NAIS) ou SAS determina o local de referência para a adoção das medidas de biossegurança (Minas Gerais, 2014a).

Outra área de atuação relevante exercida pelos BMs engloba as ocorrências de salvamento que envolvem tentativas de suicídio. Segundo Pinto (2020) esses eventos são fontes significativas de estresse, pois colocam em contato, de um lado, pessoas que estão passando por intenso sofrimento psicológico e desejam tirar sua própria vida a qualquer custo e do outro lado, profissionais dedicados e comprometidos, que se esforçam para dissuadir o indivíduo de cometer o ato.

Em casos extremos, alguns suicídios ocorrem diante da equipe de bombeiros. Dado o nível de sofrimento psicológico intenso envolvido nessas situações, além da frustração e da pressão profissional, os socorristas podem enfrentar diferentes efeitos psicológicos resultantes desse evento traumático, incluindo o Transtorno de Estresse Pós-Traumático (TEPT) e pensamentos suicidas (Pinto, 2020). De 2018 a 2020, ocorreram no Brasil 11 suicídios entre bombeiros militares (IPPES, 2021).

Diante de tantas questões envolvendo riscos relacionados à execução das atividades bombeiro militar que por diversas vezes comprometem a saúde ocupacional do BM, o CBMMG implantou, em 15 de outubro de 2015, por meio da Resolução n° 640/2015 (revogada pela Resolução n° 1128/2023), o Programa de Saúde Ocupacional do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (PSOBM). Assim como estabelecido no PCMSO (convencionado pela NR 07), o PSOBM visa detectar precocemente possíveis problemas de saúde e adotar medidas técnicas e administrativas que previnam ou reduzam a progressão de alterações

pré-existentes, através de uma abordagem multidisciplinar na área da saúde (Minas Gerais, 2015, 2023b).

De caráter compulsório, o comparecimento às consultas do programa é ato de serviço, com periodicidade anual ou bienal. A frequência do PSOBM médico será anual para militares com idade igual ou superior a 45 anos, BMs com risco ocupacional estabelecido no anexo B da Resolução nº 1128/2023 - PSOBM, portadores de doença ocupacional reconhecida pela Junta Central de Saúde (JCS) e portadores de doença crônica, conforme avaliação médica. Para os demais militares, a avaliação é realizada a cada dois anos. Além das consultas médicas, o programa abrange atendimentos odontológicos e psicológicos, avaliação de exames complementares e verificação vacinal de todos os bombeiros militares do serviço ativo (Minas Gerais, 2023b).

As convocações para o PSOBM são embasadas por regras de prioridade estabelecidas no Sistema Integrado de Gestão de Saúde (SIGS). Os BMs são convocados com antecedência mínima de 15 dias por mensagem no Sistema Intranet de Mensagens (SIM - Intranet BM), com cópia enviada para a unidade e informações sobre data, hora e local da consulta, além do link para preenchimento dos questionários de saúde mental. Na medida do possível e considerando a capacidade das UAPS, as convocações para o PSOBM podem ser correlacionadas às escalas de Treinamento Profissional Básico - TPB (Minas Gerais, 2023b), que de acordo com o art. 1º da Resolução nº 810/2018, do CBMMG, é a atividade que objetiva a atualização e o aperfeiçoamento do BM, com fito em cumprir suas missões constitucionais (Minas Gerais, 2018).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho objetivou de forma geral estudar a importância da implantação de um programa de prevenção de acidentes de trabalho no CBMMG.

Após realizar a revisão literária abrangendo a legislação trabalhista e estudos científicos na área de SST, foi possível identificar a ampla variedade de condições laborais e fatores de risco inerentes às atividades desempenhadas pelos bombeiros militares. Essas condições frequentemente comprometem a saúde desses

profissionais, resultando em lesões e doenças diversas, e em casos mais extremos, até mesmo fatais. Diante desse cenário, fica evidente a importância de discutir e implantar medidas efetivas para a prevenção de acidentes de trabalho no âmbito do CBMMG.

Observou-se que, apesar da corporação já adotar a padronização de condutas e protocolos de segurança por meio do vasto conteúdo normativo existente, os bombeiros militares ainda estão sujeitos a acidentes de trabalho, conforme indicam os dados fornecidos pelas UAPS logradas em unidades da corporação.

É notório que nem sempre é possível a atuação dos bombeiros em locais com condições totalmente seguras, no entanto, as ações inseguras podem e devem ser abolidas das condutas dos profissionais BMs. Para tal, vislumbra-se a implantação de medidas preventivas para a obtenção de diversos benefícios significativos. Essas ações contribuem diretamente para a proteção da integridade física e mental dos trabalhadores e melhoria do bem-estar, além de promover um ambiente laborativo mais salutar, resultando em uma força de trabalho otimizada e produtiva, o que contribui, conseqüentemente, para o aumento da eficiência nas atividades executadas.

A implantação de práticas de segurança no trabalho fortalece a cultura de prevenção e aumenta a conscientização dos trabalhadores sobre a importância de sua própria segurança e saúde. Além disso, contribui para a redução dos custos da corporação relacionados a acidentes e doenças ocupacionais.

Diante do exposto e com a proposta de adequar o gerenciamento de riscos laborais à realidade institucional, sugere-se a criação do Programa de Prevenção de Acidentes de Trabalho (PPAT), visando identificar, avaliar e controlar os riscos presentes nas atividades desempenhadas pelos bombeiros militares, bem como transmitir os conhecimentos adquiridos de forma permanente a todos os membros da corporação. Com a implantação do PPAT, propõe-se que cada núcleo, setor ou departamento, como os GTOs, realize uma análise dos riscos específicos relacionados às suas respectivas atividades, para subsidiar a adoção sistematizada de medidas adequadas à prevenção de acidentes, promoção da segurança e

preservação da saúde dos trabalhadores do CBMMG, com a utilização de ferramentas como os Inventários de Risco e os Planos de Ação.

Sugere-se que o PPAT inclua ações de divulgação ostensiva para a tropa, usufruindo de espaços já institucionalmente utilizados, como as instruções anuais do TPB. Essas ações podem basear-se nas práticas implementadas pela CIPA, através da SIPAT. Para isso, recomenda-se a criação de uma comissão composta por profissionais das áreas de atividade fim, atividade meio e saúde, responsável por coordenar e organizar protocolos e medidas para prevenção de acidentes e incorporá-las como instrumentos do PPAT.

Demais ferramentas, como os DDS, também são apontados como alternativa para possibilitar, através de encontros regulares, a discussão de questões relacionadas à segurança, saúde e bem-estar dos trabalhadores. Ao envolver colaboradores e gestores, a abordagem de temas como uso de EPIs, prevenção de acidentes e identificação de riscos, visa promover um ambiente de trabalho mais seguro, estimulando a participação ativa dos bombeiros e o fortalecimento da cultura de segurança no CBMMG.

É possível constatar que diversas normativas do CBMMG possuem relação com a legislação trabalhista, mesmo sendo uma corporação de natureza estadual e não diretamente regida pela CLT. Assim, é recomendável adotar medidas similares às preconizadas pelas NRs que estabelecem a necessidade da criação de programas de prevenção de acidentes de trabalho nas instituições. Essa abordagem é fundamental para a efetiva implantação do PPAT no âmbito do CBMMG, possibilitando um ambiente de trabalho mais seguro, reduzindo os riscos de acidentes e doenças ocupacionais na corporação.

Nessa perspectiva, sugere-se também a informatização do registro de acidentes de trabalho do CBMMG, com a produção de dados estatísticos, evitando as subnotificações e possibilitando ações específicas de saúde voltadas para a atividade do bombeiro militar, além de orientação à tropa sobre a importância de se realizar a comunicação do acidente em toda e qualquer situação.

A expectativa é que a implementação desses critérios possa auxiliar o CBMMG a estar em conformidade com as melhores práticas de segurança ocupacional, assegurando a proteção e o bem-estar de seus colaboradores. Ao

finalizar este trabalho, tem-se a perspectiva de que a corporação reforce seu compromisso com o cuidado de seu recurso humano, em total consonância com os princípios e diretrizes do seu Plano de Comando. Espera-se que essa abordagem promova uma sinergia entre todos os membros, favorecendo um ambiente de trabalho harmonioso, no qual possam atuar de forma colaborativa para cumprir a missão institucional de proteger e servir à comunidade com eficácia, segurança e excelência.

REFERÊNCIAS

AMENO, José Honorato. **A segurança do trabalho na atividade fim do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais: um ensaio para a prevenção de acidentes**. 2001. 271f. Monografia de Graduação. Academia de Polícia Militar de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14280**: Cadastro de acidente do trabalho - Procedimento e classificação. Rio de Janeiro, 2001.

AYRES, Denis de Oliveira; CORRÊA, José Aldo Peixoto. **Manual de prevenção de acidente de trabalho**. 3. ed. - São Paulo: Atlas, 2017.

BARSANO, Paulo Roberto. **Segurança do trabalho: guia prático e didático**. São Paulo: Érica, 2012.

BENTO AMORIM, A. E.; OJEDA, E. **Programa de Gerenciamento de Riscos Ocupacionais (PGR-O)**: proposta para uma instituição pública de ensino fundamental do Estado de Mato Grosso, Brasil. E&S – Engineering and Science, 2022, 11:2.

BRANDÃO, Flávio Eduardo do Rio. **Metodologia de gestão do comportamento seguro aplicada na redução dos acidentes de trabalho: estudo de caso em uma indústria de cosmético**. 2009. 102f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

BRASIL. **Classificação Brasileira de Ocupações: CBO - 2010 - 3a ed.** Brasília: MTE, SPPE, 2010.

BRASIL. Constituição de 1988. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Congresso nacional, 1988.

BRASIL. **Lei nº 8.213/91, de 24 de julho de 1991**: dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. Brasília, 1991.

BRASIL. Ministério da Saúde. Organização Pan-Americana da Saúde no Brasil. **Doenças relacionadas ao trabalho: manual de procedimentos para os serviços de saúde.** Brasília, DF, 2001.

BRASIL. **Portaria MTP nº 397, de 9 de outubro de 2002:** dispõe sobre a regulamentação de segurança e saúde no trabalho. Brasília, 2002.

BRASIL. **Portaria MTB nº 3.214, de 8 de junho de 1978 - Alterada pela Portaria MTP nº 598, de 7 de dezembro de 2004. NR 10** - segurança em instalações e serviços em eletricidade. Ministério do Trabalho e Previdência, Brasília, 2004.

BRASIL. **Portaria MTB nº 3.214, de 8 de junho de 1978 - Alterada pela Portaria MTP nº 806, de 13 de abril de 2022. NR 15** - atividades e operações insalubres. Ministério do Trabalho e Previdência, Brasília, 2022a.

BRASIL. **Portaria MTP nº 1.690, de 15 de junho de 2022. NR 33** - segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados, Brasília, 2022b.

BRASIL. **Portaria MTB nº 3.214, de 8 de junho de 1978 - Alterada pela Portaria MTP nº 2.175, de 28 de julho de 2022. NR 06** - equipamentos de proteção individual - EPI. Ministério do Trabalho e Previdência, Brasília, 2022c.

BRASIL. **Portaria MTB nº 3.214, de 8 de junho de 1978 - Alterada pela Portaria MTP nº 4.219, de 20 de dezembro de 2022. NR 05** - comissão interna de prevenção de acidentes e de assédio - CIPA. Ministério do Trabalho e Previdência, Brasília, 2022d.

BRASIL. **Portaria MTB nº 3.214, de 8 de junho de 1978 - Alterada pela Portaria MTP nº 4.219, de 20 de dezembro de 2022. NR 17** - Ergonomia. Ministério do Trabalho e Previdência, Brasília, 2022e.

BRASIL. **Portaria MTB nº 3.214, de 8 de junho de 1978 - Alterada pela Portaria SEPRT nº 1.357, de 9 de dezembro de 2019. NR 16** - Atividades e operações perigosas. Ministério do Trabalho e Previdência, Brasília, 2019.

BRASIL. **Portaria MTB nº 3.214, de 8 de junho de 1978 - Alterada pela Portaria SEPRT nº 6.730, de 9 de março de 2020. NR 1** - disposições gerais e gerenciamento de riscos ocupacionais. Ministério do Trabalho e Previdência, Brasília, 2020a.

BRASIL. **Portaria MTB nº 3.214, de 8 de junho de 1978 - Alterada pela Portaria SEPRT nº 6.734, de 10 de março de 2020. NR 7** - Programa De Controle Médico De Saúde Ocupacional - PCMSO. Ministério do Trabalho e Previdência, Brasília, 2020b.

BRASIL. **Portaria MTB nº 3.214, de 8 de junho de 1978 - Alterada pela Portaria SEPRT nº 8.873, de 23 de julho de 2021. NR 9** - avaliação e controle das exposições ocupacionais a agentes físicos, químicos e biológicos. Ministério do Trabalho e Previdência, Brasília, 2021.

BRASIL. **Portaria SIT nº 313, de 23 de março de 2012. NR 35** - trabalho em altura. Ministério do Trabalho e Previdência, Brasília, 2012.

BRASIL. **Portaria SIT n.º 200, de 20 de janeiro de 2011- Alterada pela Portaria MTP nº Portaria MTP n.º 806, de 19 de abril de 2022. NR 34** - condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção, reparação e desmonte naval . Ministério do Trabalho e Previdência, Brasília, 2022f.

BRASIL. **Resolução do TRF4 nº116, de 20 de outubro de 2017**. Estabelece regras de cessão do direito de uso e apresentação do Sistema Eletrônico de Informações - SEI. Tribunal Regional Federal Da 4ª Região, Porto Alegre, 2017.

CAIXETA, E. F. **Segurança do trabalho: análise sobre comunicação de acidente de trabalho no Corpo De Bombeiros Militar De Minas Gerais**. 2020. 30 f. TCC (Graduação) - Curso de Habilitação de Oficiais, Academia de Bombeiros Militar, Belo Horizonte, 2020.

COSTA, S. A. **Semana Interna de Prevenção a Acidente de Trabalho (SIPAT) no Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais**. 2020. 10 f. TCC (Graduação) - Curso de Habilitação de Oficiais, Academia de Bombeiros Militar, Belo Horizonte, 2020.

IPPES - INSTITUTO DE PESQUISA, PREVENÇÃO E ESTUDOS EM SUICÍDIO. **Boletim IPPES 2021**: Notificações de mortes violentas intencionais e tentativas de suicídios entre profissionais de segurança pública no Brasil. Rio de Janeiro, 2021.

LIMA, E. P.; ASSUNÇÃO, A. A. Prevalência e fatores associados ao Transtorno de Estresse Pós-Traumático (TEPT) em profissionais de emergência. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 217-230, 2011.

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

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica Operacional 01**. Belo Horizonte: CBMMG, 2002.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica Operacional 12**: operações submersas. Belo Horizonte: CBMMG, 2007.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Manual de Bombeiros Militar**: salvamento em altura. Volumes I e II. Belo Horizonte: CBMMG, 2013.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica Operacional 16**: protocolo de biossegurança. Belo Horizonte: CBMMG, 2014a.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Resolução nº 580, de 21 de outubro de 2014**: aprova regulamento geral dos Grupos Temáticos Operacionais (GTO). Belo Horizonte: CBMMG, 2014b.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Resolução nº 640, de 19 de outubro de 2015**: Estabelece programa de saúde Ocupacional Bombeiro militar (PSOBM). Belo Horizonte: CBMMG, 2015.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Resolução nº 810, de 29 de agosto de 2018**: Dispõe sobre o Treinamento Profissional Básico no Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG), revoga a Resolução nº 255, de 2 de julho de 2007, e dá outras providências. Belo Horizonte: CBMMG, 2018.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica Operacional 06**: vistoria, poda e corte de árvores. 2. ed. Belo Horizonte: CBMMG, 2019a.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Manual de Bombeiros Militar**: atendimento pré-hospitalar (MABOM – APH), 1.ed. Belo Horizonte: CBMMG, 2019b.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Manual de Bombeiros Militar**: busca e resgate em estruturas colapsadas (MABOM – BREC), Volume I, 2.ed. Belo Horizonte: CBMMG, 2019c.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Manual de Bombeiros Militar**: Vistoria , Poda e Corte de Árvores . 1.ed. Belo Horizonte: CBMMG, 2019d.

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

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Manual de Bombeiros Militar**: combate a incêndio urbano (MABOM - CIURB). 1.ed. Belo Horizonte: CBMMG, 2020a.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica Operacional 28**: atendimento a ocorrências com produtos perigosos. 1.ed. Belo Horizonte: CBMMG, 2020b.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica Operacional 23**: Protocolo de atendimento Pré-Hospitalar. 3.ed. Belo Horizonte: CBMMG, 2021a.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica Operacional 30**: atendimento a tentativas de suicídio. 1.ed. Belo Horizonte: CBMMG, 2021b.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica Operacional 31**: procedimentos em ocorrências que envolvam eletricidade. 1.ed. Belo Horizonte: CBMMG, 2021c.

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

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica de Ensino Nº 32**. Aprova o Portfólio de Projetos 2022/23 dos Grupos Temáticos Operacionais. Belo Horizonte: CBMMG, 2022.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Resolução nº 1099, de 4 de janeiro de 2023**: Atestado de Origem no CBMMG. Belo Horizonte: CBMMG, 2023a.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Resolução nº 1128, de 17 de maio de 2023**: redefine os critérios e fluxos para o Programa de Saúde Ocupacional do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (PSOBM) e revoga a Resolução nº 640, de 15 de outubro de 2015. Belo Horizonte: CBMMG, 2023b.

PERRIN, M A, et al. **Differences in PTSD prevalence and associate risk factors among world trade center disaster rescue and recovery workers**. *Am J Psychiatry* 2007; 164: 1385-94.

PINTO, R. M. **Posvenção ao suicídio para militares do Corpo De Bombeiros Militar de Minas Gerais**: estudo e proposta de Programa Institucional. 2020. 711f. Monografia (Especialização em Gestão, Proteção e Defesa Civil) - Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho. Especialização. Belo Horizonte, 2020

SAMPAIO, J. **A importância do Diálogo Diário de Segurança nas empresas**. Curitiba: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Departamento Acadêmico de Construção Civil, Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, 2019.

SANTOS M, ALMEIDA A. Principais riscos e fatores de risco ocupacionais associados aos bombeiros, eventuais doenças profissionais e medidas de proteção recomendadas. **Revista Portuguesa de Saúde Ocupacional** on-line. 2016, volume 1, S043-S063. DOI:10.31252/RPSO.20.01.2016. Disponível em: <https://www.rpo.pt/principais-riscos-e-fatores-de-risco-ocupacionais-associados-aos-bombeiros-eventuais-doencas-profissionais-e-medidas-de-protecao-recomendadas/> Acesso em: 8 dez. 2022.

SILVA, Pedro Henrique Sampaio Nunes de Britto e. **Relevância do diálogo diário de segurança (DDS) e planejamento diário de segurança (PDST) na prevenção**

de acidentes de obra. 2017. 40 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

WERNECK, Hudson Andrade. **Análise do perfil dos acidentes de trabalho para o CBMMG** - um ensaio para a prevenção de acidentes a partir das ocorrências do 1º Batalhão de Bombeiros Militar de Minas Gerais, na atividade operacional, no período de 2012 A 2014. 2016. 26 f. TCC (Graduação) - Curso de Habilitação de Oficiais, Academia de Bombeiros Militar, Belo Horizonte, 2016.

ARTIGO ORIGINAL

INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS COMO PREDITORES DE OBESIDADE E RISCO CARDIOVASCULAR EM BOMBEIROS MILITARES

Maria Fernanda Nunes Pinheiro Barbosa¹, Hana Gabriela Severino Araújo², Guilherme Costa Torres³, Aline Silva de Aguiar⁴, Renata Adrielle Lima Vieira⁵, Silvia Fernandes Maurício⁶, Mayla Cardoso Fernandes Toffolo⁷

1. Universidade Federal de Ouro Preto – maria.fnpb@aluno.ufop.edu.br – ORCID 0009-0005-7783-9167
2. Universidade Federal de Ouro Preto – hana.araujo@aluno.ufop.edu.br – ORCID 0000-0001-6956-8620
3. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais – guilherme.torres@bombeiros.mg.gov.br – ORCID 0009-0006-5771-0865
4. Universidade Federal Fluminense – alineaguiar@id.uff.br – ORCID 0000-0003-4903-2495
5. Universidade Federal da Paraíba – renataadrielle.ufpb@gmail.com – ORCID 0000-0001-8700-9507
6. Universidade Federal de Ouro Preto – silvia.mauricio@ufop.edu.br – ORCID 0000-0003-0909-9177
7. Universidade Federal de Ouro Preto – mayla.toffolo@ufop.edu.br – ORCID 0000-0002-0260-6028

Recebido em: 07/05/2024. Aprovado em: 22/08/2024. Publicado em: 30/09/2024.

RESUMO

Bombeiros militares frequentemente apresentam altos índices de obesidade, sendo crucial compreender como a localização do tecido adiposo afeta seu risco à saúde, visto que estudos apontam que a adiposidade localizada na parte superior do corpo está mais fortemente associada a doenças cardiovasculares (DCV) do que a adiposidade na região glúteo femoral. Este estudo investigou a relação entre o perímetro do pescoço (PP) e medidas de adiposidade corporal associadas ao risco cardiovascular (RCV) em bombeiros militares. O estudo transversal contou com bombeiros militares da 2ª Companhia/1ª Pelotão de Bombeiros Militar de Ouro Preto-MG e do 1º Pelotão/Posto Avançado de Mariana e incluiu 44 indivíduos do sexo masculino, cujos dados foram coletados por meio de questionários e medidas antropométricas. Metade dos participantes estava com sobrepeso, seguido por eutrofia e obesidade. O RCV, avaliado pelo PP e pela circunferência da cintura (PC), foi identificado em 34,09% e 25% dos bombeiros, respectivamente. A correlação entre PP, PC e índice de massa corporal (IMC) foi positiva e significativa ($p < 0.001$), sendo moderada com PC (0,597) e forte com IMC (0,710). A maioria dos bombeiros avaliados não apresentava RCV aumentado de acordo com PP e PC. A correlação entre PP e PC sugere que o PP, uma medida rápida e não invasiva, pode ser útil na detecção precoce do RCV. Este estudo destaca a importância de considerar medidas específicas de adiposidade na avaliação do RCV em bombeiros militares, para o desenvolvimento de estratégias de prevenção e intervenção.

Palavras-chave: antropometria; risco cardiovascular; obesidade; doenças cardiovasculares; bombeiros.

ANTHROPOMETRIC INDICATORS AS PREDICTORS OF OBESITY AND CARDIOVASCULAR RISK IN MILITARY FIREFIGHTERS

ABSTRACT

Military firefighters frequently exhibit high obesity rates, making it crucial to understand how the location of adipose tissue affects their health risk, as studies indicate that adiposity in the upper body is more strongly associated with cardiovascular diseases (CVD) than adiposity in the gluteofemoral region. This study investigated the relationship between neck circumference (NC) and measures of body adiposity associated with cardiovascular risk (CVR) in military firefighters. The cross-sectional study included military firefighters from the 2nd Company/1st Platoon of the Ouro Preto-MG Military Fire Brigade and the 1st Platoon/Advanced Post of Mariana, encompassing 44 male individuals whose data were collected through questionnaires and anthropometric measurements. Half of the participants were overweight, followed by normal weight and obesity. CVR, evaluated by NC and waist circumference (WC), was identified in 34.09% and 25% of firefighters, respectively. The correlation between NC, WC, and body mass index (BMI) was positive and significant ($p < 0.001$), being moderate with WC (0.597) and strong with BMI (0.710). The majority of the evaluated firefighters did not present increased CVR according to NC and WC. The correlation between NC and WC suggests that NC, a quick and non-invasive measure, may be useful in the early detection of CVR. This study highlights the importance of considering specific adiposity measures in the evaluation of CVR in military firefighters, for the development of prevention and intervention strategies.

Keywords: anthropometry; cardiovascular risk; obesity; cardiovascular diseases; firemen.

1 INTRODUÇÃO

Doenças cardiovasculares (DCV) são a principal causa de morte global e nacional, representando um sério problema de saúde pública, responsável por aumentar a morbidade e a incapacidade ajustadas aos anos de vida (Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2019). Estatísticas recentes indicam que cerca de 45% de todas as mortes por doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no mundo são atribuídas às DCV, com padrão semelhante no Brasil, em que 72% das mortes decorrem de DCNT, e destas, 30% por DCV (Oliveira *et al.*, 2021). A presença de fatores de risco clássicos, como hipertensão, dislipidemia, obesidade, sedentarismo, tabagismo, diabetes e histórico familiar, aumenta significativamente a probabilidade pré-teste de DCV (Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2019).

A obesidade é um dos principais fatores de risco para DCV, sendo definida como um distúrbio crônico, multifatorial e complexo, caracterizado pelo acúmulo anormal ou excessivo de gordura no tecido adiposo (Cuppari, 2019, p. 170). Está intimamente ligada aos eventos cardiovasculares devido aos efeitos deletérios no sistema cardiovascular, induzindo um estado inflamatório, em particular a obesidade central (Silva, 2020).

Além dos fatores de risco tradicionais, fatores ocupacionais, como o trabalho em turnos, podem influenciar diretamente a saúde dos indivíduos. Trabalhadores em turnos são mais propensos à obesidade devido a mudanças nos hábitos alimentares, estilo de vida sedentário e interrupção do ritmo circadiano, o que aumenta o risco para DVC (Diniz *et al.*, 2020). Esses trabalhadores enfrentam um risco aumentado de complicações e mortalidade por DCV de 17% e 20% maior, respectivamente, em comparação com aqueles trabalhadores em horários convencionais. Após cinco anos de exposição, esse risco aumenta em 7,1% (Torquati *et al.*, 2018). Além disso, trabalhadores de turno, devido a sono inadequado por privação, ativa o sistema nervoso simpático, resultando no aumento da pressão arterial e da frequência cardíaca (Wang *et al.*, 2021).

Esse risco é ainda mais significativo em bombeiros militares, que enfrentam jornadas extenuantes, perturbações nos ritmos circadianos e maior prevalência de

fatores de risco comportamentais. Esses profissionais enfrentam uma série de riscos graves, incluindo morte súbita cardíaca, DCV e respiratórias precoces (Silva, 2015; Bastos; Afonso, 2020; Nogueira *et al.*, 2020). A série histórica de 20 anos (1997-2019) realizada pela National Fire Protection Association (NFPA), na qual foi investigada a conexão entre a atividade profissional e o risco de eventos cardiovasculares graves, revelou que no ano de 2019, 50% das mortes de bombeiros americanos em serviço foram atribuídas a causas cardiovasculares, entre elas, morte súbita cardíaca e acidente vascular cerebral (Fahy *et al.*, 2020).

Estudos, como os de Carey *et al.* (2011) e Burris *et al.* (2022), indicam que esses profissionais têm uma prevalência maior de obesidade e DCV em comparação com a população geral, destacando a necessidade de métodos específicos de triagem e intervenção. Desse modo, é imprescindível adotar métodos de triagem do risco cardiovascular (RCV) que sejam acessíveis e de baixo custo, garantindo assim uma abordagem eficaz e economicamente viável para a identificação precoce de potenciais problemas de saúde. Tais métodos devem incluir uma gama de medidas e índices antropométricos, aproveitando-se da diversidade de informações que essas ferramentas podem fornecer.

Em estudos populacionais e na prática clínica, diversos parâmetros antropométricos têm se mostrado valiosos para a avaliação do risco cardiovascular. Entre esses parâmetros, destacam-se o perímetro da cintura (PC), a relação cintura-estatura (RCEst), o percentual de gordura corporal (%GC), e a avaliação das pregas cutâneas. Além disso, a utilização de dados obtidos por meio da bioimpedância (BIA) tem se mostrado uma abordagem promissora, agregando informações adicionais e complementares (Silva *et al.*, 2020).

Um aspecto particularmente relevante é o uso do perímetro do pescoço (PP) como uma medida indireta do tecido adiposo subcutâneo na região superior do corpo. Este parâmetro é apontado como um preditor independente de doenças cardiometabólicas, destacando sua importância como uma ferramenta adicional na avaliação do risco cardiovascular e na identificação de indivíduos com maior propensão a desenvolver DCVs (Silva *et al.*, 2020; Preis *et al.*, 2010). Estudos realizados por Hu *et al.* (2022) e Silva *et al.* (2020) reforçam a validade do PP como um indicador independente de futuros eventos cardiovasculares.

A gordura subcutânea da parte superior do corpo, avaliada pelo PP, pode elevar o risco cardiovascular (RCV), assim como a gordura abdominal visceral, estimada pelo PC. Anatomicamente, essa gordura subcutânea é um depósito distinto do tecido adiposo visceral (TAV). As concentrações sistêmicas de ácidos graxos livres são principalmente influenciadas pela gordura subcutânea da parte superior do corpo, indicando seu papel na patogênese dos fatores de RCV (Preis *et al.*, 2010).

Portanto, ao aplicar esses métodos acessíveis e eficazes de triagem do risco cardiovascular, podemos não apenas identificar precocemente os fatores de risco e potenciais problemas de saúde entre os bombeiros militares e outros grupos profissionais expostos a condições ocupacionais desafiadoras, mas também implementar medidas preventivas e intervenções adequadas para promover uma melhor saúde cardiovascular e bem-estar geral.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi investigar a correlação entre o perímetro do pescoço, e outros indicadores de RCV, além de avaliar se essa medida deveria ser incluída nos protocolos de triagem de saúde para o corpo de bombeiros.

2 MÉTODOS

2.1 Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo de delineamento transversal realizado com bombeiros militares da 2ª Companhia/1ª Pelotão de Bombeiros Militar de Ouro Preto-MG e no 1º Pelotão/Posto Avançado de Mariana-MG, entre os meses de outubro de 2022 e abril de 2023. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Ouro Preto (CEP/UFOP), de acordo com a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, sob o parecer CAAE: 58310822.0.0000.5150.

A participação dos militares foi realizada mediante a explicação dos procedimentos e a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), disponibilizado para todos, no qual estava descrita as etapas da pesquisa.

Foram elegíveis para o estudo os indivíduos adultos, do sexo masculino, a partir de 18 anos, que concordaram com o TCLE. Foram excluídos indivíduos do sexo feminino, assim como aqueles que não concordaram com o TCLE.

2.2 Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada no quartel de Ouro Preto-MG e de Mariana-MG, por avaliadores treinados. Foram aplicados questionários padronizados e efetuada a aferição de medidas antropométricas. As entrevistas ocorreram de acordo com a disponibilidade dos militares, no horário de expediente do quartel ou do plantão de 24 horas, em dias úteis da semana, nos grupamentos bombeiro militar em que atuavam.

O questionário socioeconômico e demográfico foi avaliado a partir das variáveis de interesse do atual estudo, sendo elas: idade, estado civil, escolaridade, renda familiar mensal, cidade que reside, ano de ingresso na corporação.

A variável renda familiar foi definida a partir da divisão por classes da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP) do ano de 2022, da seguinte forma:

- Classe A: renda mensal domiciliar superior a R\$ 22 mil;
- Classe B: renda mensal domiciliar entre R\$ 7,1 mil e R\$ 22 mil;
- Classe C: renda mensal domiciliar entre R\$ 2,9 mil e R\$ 7,1 mil.

Para verificar a composição corporal, os voluntários foram submetidos à avaliação antropométrica a partir da aferição do peso corporal com auxílio de uma balança de bioimpedância (*Ironman - Inner Scan by Tanita*), com roupas leves e pés descalços, sem adornos ou acessórios que interferissem na avaliação. A balança estava localizada em local plano, com o participante em posição ortostática no centro dela.

Para a avaliação da estatura, os indivíduos foram orientados a ficar em pé, sem calçados, com a cabeça reta, com os calcanhares encostados na parede. A medição foi feita a partir do estadiômetro eletrônico AvaNutri.

O IMC foi obtido com a utilização do peso em quilogramas dividido pela estatura em metros ao quadrado ($IMC = \text{peso (Kg)} / (\text{estatura}^2)$). Foi adotado para esta

medida, os pontos de corte propostos pela Organização Mundial de Saúde (OMS, 2000), sendo eles: $<18,5 \text{ Kg/m}^2$ baixo peso; $18,5$ a $24,9 \text{ Kg/m}^2$ eutrofia; $24,9$ a $29,9 \text{ Kg/m}^2$ sobrepeso e $>30 \text{ Kg/m}^2$ obesidade.

As medidas de perímetros (PP e PC) foram realizadas em triplicata com fita métrica inextensível e inelástica. O PC foi aferido com o indivíduo em posição anatômica, em posição ereta, com abdômen relaxado, braços estendidos ao longo do corpo e as pernas paralelas, ligeiramente separadas; a medida foi feita em cima da cicatriz umbilical (Brasil, 2011).

A classificação de RCV a partir do PC foi definida de acordo com os pontos de corte para homens da OMS (2000), sendo considerado risco de complicações metabólicas elevado valores iguais ou maiores que 94 cm. Já o PP foi aferido considerando a posição natural da cabeça, medida na altura da cartilagem carotídea. Nos homens que possuíam proeminência, o PP foi aferido abaixo dessa cartilagem (Junior, 2018). A classificação de RCV a partir do PP foi considerada com valores maiores ou iguais a 39,5 cm (Zanúcio *et al.*, 2017).

2.3 Análise estatística

Os dados foram examinados por meio do Software Jamovi versão 2.3.26 e valores de $p < 0,05$ foram considerados estatisticamente significativos. A caracterização da amostra avaliada foi realizada por análise descritiva de dados, empregando medidas de tendência central e de dispersão. A avaliação da normalidade da distribuição dos dados foi efetuada pelo Teste de Shapiro Wilk. Aquelas com distribuição não paramétrica foram apresentadas a partir da mediana e valores máximo e mínimo. Já as variáveis que possuem distribuição paramétricas foram demonstradas a partir da média e do desvio padrão.

Foi feita a correlação entre o PP e PC por meio do teste Spearman, no qual o coeficiente de correlação é denominado pela letra grega ρ (rho). Os resultados foram classificados de acordo com a força de correlação entre as variáveis: correlações fracas (ρ 0.2 a 0.39), moderadas (ρ 0.4 a 0.69), fortes (ρ 0.7 a 0.89) e muito fortes ($\rho > 0.9$) (Baba *et al.*, 2014).

3 RESULTADOS

Durante o período de coleta de dados da pesquisa, atuavam na 2ª Companhia/1ª Pelotão de Bombeiros Militar de Ouro Preto-MG e no 1º Pelotão/Posto Avançado de Mariana-MG um total de 52 bombeiros militares. Desse total, 4 eram mulheres que não foram incluídas no estudo. Portanto, foram considerados elegíveis para a pesquisa 48 bombeiros militares. Contudo, obteve-se a participação de 44 (91,7%) bombeiros militares que concordaram e assinaram o TCLE .

A Tabela 1 apresenta o perfil sociodemográfico dos bombeiros militares conforme a faixa de idade.

Tabela 1 – Características sociodemográficas dos bombeiros militares de Ouro Preto e Mariana-MG, 2023

(continua)

Variáveis	Classificação	nº	%
Faixa Etária	<40	31	70,45
	≥40	13	29,55
Renda familiar*	Classe A	2	4,5
	Classe B	24	54,6
	Classe C	18	40,9
Tempo de corporação	< 5 anos	14	31,8
	≥ 5 anos	30	68,2
Distância entre cidade que reside e trabalha **	<100 Km	19	43,2
	≥ 100 Km	25	56,8
Estado civil	Casado/união estável	27	61,4
	Solteiro	17	38,6

INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS E RISCO CARDIOVASCULAR EM BOMBEIROS

Barbosa; Araújo; Torres; Aguiar; Vieira; Maurício; Toffolo

Tabela 1 – Características sociodemográficas dos bombeiros militares de Ouro Preto e Mariana-MG, 2023

Variáveis	Classificação	nº	(conclusão)
			%
Escolaridade	Ensino fundamental incompleto	1	2,3
	Ensino fundamental completo	2	4,5
	Ensino médio completo	11	25,0
	Superior incompleto	9	20,5
	Superior completo	19	43,2
	Pós-graduação	2	4,5

Fonte: elaboração própria (2024).

Nota: *Divisão por classes, Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP), 2022. Classe A: renda mensal domiciliar superior a R\$ 22 mil; Classe B: renda mensal domiciliar entre R\$ 7,1 mil e R\$ 22 mil; Classe C: renda mensal domiciliar entre R\$ 2,9 mil e R\$ 7,1 mil.

** A cidade em que o militar reside fica a menos de 100Km da corporação ou mais de 100Km da corporação.

As medidas de dispersão dos parâmetros antropométricos, segundo a faixa de idade, estão demonstradas na Tabela 2.

Tabela 2 – Apresentação da média ± desvio padrão dos parâmetros antropométricos de bombeiros militares de Ouro Preto e Mariana- MG, 2023

Parâmetros Antropométricos	Faixa etária (anos)	N (%)	Média ± Desvio padrão
IMC adequado	<40	31,82	23,4 Kg/m ² ± 1,43
	≥40	9,09	21,9 Kg/m ² ± 2,39
IMC excesso de peso	<40	38,64	27,6 Kg/m ² ± 2,39
	≥40	20,45	27,5 Kg/m ² ± 2,76
PC	<40	70,45	89,6 cm ± 6,87
	≥40	29,55	91,3 cm ± 9,03
PP	<40	70,45	38,9 cm ± 1,88
	≥40	29,55	38,8 cm ± 2,31

Fonte: elaboração própria (2024).

Nota: IMC- índice de massa corporal, IMC adequado ≤24,9 Kg/m², IMC excesso de peso ≥ 25 Kg/m²; PC- perímetro da cintura; PP- perímetro do pescoço.

O RCV foi identificado entre os bombeiros pelo PP e PC, sendo 34,09% pelo PP e 25% pelo PC (Tabela 3).

Tabela 3 – Classificação de risco cardiovascular de acordo com parâmetros antropométricos de bombeiros militares de Ouro Preto e Mariana- MG, 2023

Parâmetros Antropométricos	EM RISCO		SEM RISCO	
	N	%	N	%
PP	15	34,09	29	65,91
PC	11	25,00	33	75,00

Fonte: elaboração própria (2024).

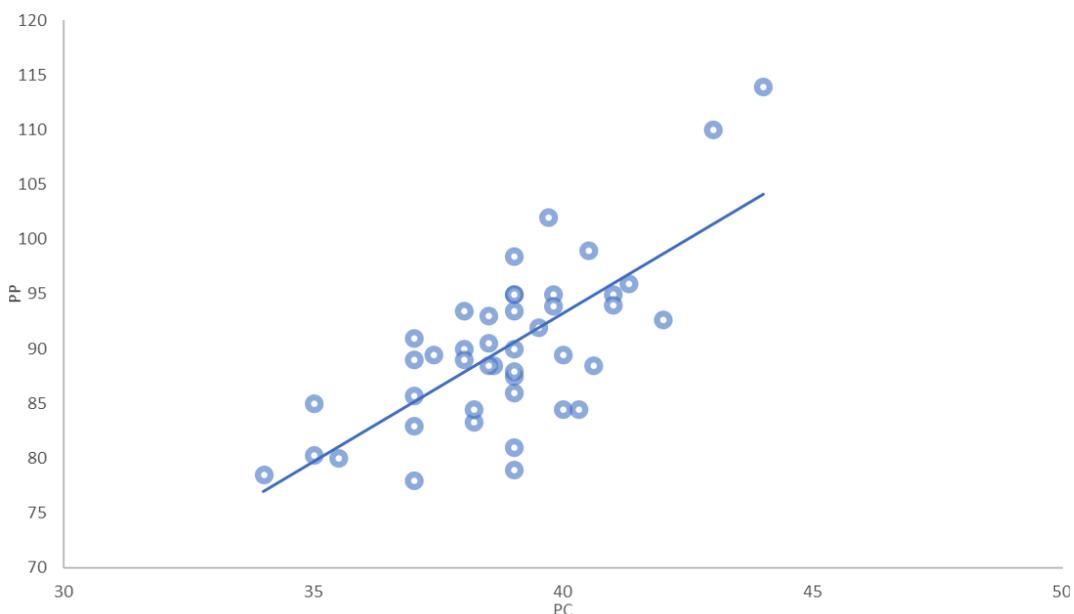
Nota: PP- perímetro do pescoço; PC- perímetro da cintura.

Em relação à classificação do estado nutricional pelo IMC, observa-se que metade da população encontrava-se em sobrepeso (50%) e a outra metade, em eutrofia (40,91%) e obesidade (9,09%).

A análise dos dados revelou que a correlação entre a PP e a PC foi significativa, moderada e positiva, ($\rho:0.597$; $p < 0.001$). Isso indica que, de maneira geral, à medida que a PP aumenta, a PC aumenta também, embora essa relação seja moderada.

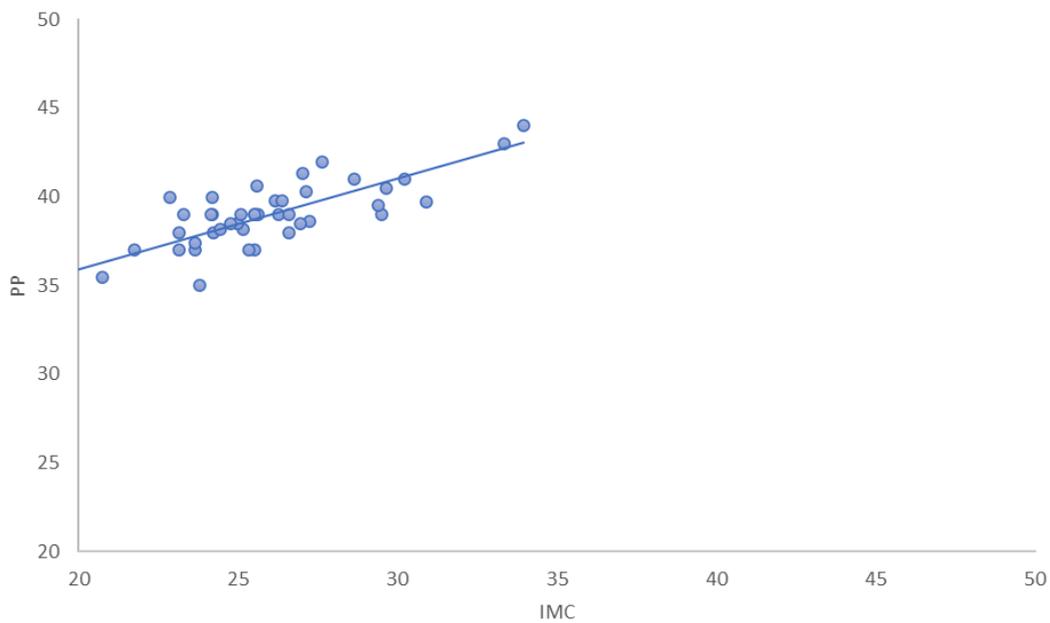
Além disso, observou-se uma correlação positiva e forte entre IMC e a PP, ($\rho:0.710$; $p < 0.001$). Essa correlação significativa sugere que indivíduos com maior IMC tendem a apresentar valores mais elevados de PP, indicando uma relação robusta entre o peso corporal e o perímetro do pescoço.

Gráfico 1 – Correlação entre perímetro do pescoço (PP) e perímetro da cintura (PC) de bombeiros militares de Ouro Preto e Mariana- MG, 2023



Fonte: elaboração própria (2024).

Gráfico 2 – Correlação entre perímetro do pescoço (PP) e IMC de bombeiros militares de Ouro Preto e Mariana- MG, 2023



Fonte: elaboração própria (2024).

4 DISCUSSÃO

O presente trabalho é um dos poucos que analisaram a correlação do perímetro do pescoço com o perímetro da cintura, medidas antropométricas práticas e comumente associada ao RCV na população de bombeiros militares, que apresenta elevado risco cardiovascular.

Os resultados desta pesquisa demonstraram que o PP está relacionado com PC em bombeiros militares. Observou-se que em ambos os parâmetros, PC e PP, mais da metade dos avaliados não apresentava RCV. Entretanto, mais da metade dos avaliados estavam com excesso de peso, quando avaliado pelo IMC (sobrepeso e obesidade), condição que predispõe às doenças cardiovasculares.

O excesso de gordura corporal é um importante fator de risco cardiometabólico, principalmente, quando o acúmulo de gordura ocorre na região visceral. No entanto, a gordura corporal encontrada na região superior do corpo parece ter mais repercussões negativas do que a gordura visceral, tanto em ordem metabólica quanto cardiovascular (Lima *et al.*, 2018).

O presente estudo demonstrou que o PP elevado teve correlação positiva com PC, medida antropométrica classicamente adotada para predição do RCV. Esse achado reforça os dados da literatura, que demonstram que o aumento do PP está associado ao acúmulo de gordura no interior das artérias carótidas, facilitando o aparecimento das DCV (Preis *et al.*, 2010), devido à região superior do corpo liberar uma maior quantidade de ácidos graxos livres do que a região visceral, principalmente em indivíduos obesos (Nielsen *et al.*, 2004).

O perfil da amostra avaliada, por se tratar de trabalhadores de turno, tem maior chance de apresentar RCV. Alguns estudos demonstraram que o trabalho de turno foi associado ao maior RCV, uma vez que gera perturbações no ritmo circadiano natural do corpo. Essa perturbação pode levar a alterações no metabolismo da glicose, lipídios e hormônios, aumentando tal risco. Ademais, essa modalidade de trabalho pode levar a distúrbios do sono, assim como a um estilo de vida menos saudável, incluindo uma dieta não saudável, falta de atividade física e aumento do consumo de álcool e tabaco (Antunes, 2021; Diniz *et al.*, 2020; Souza *et al.*, 2015), sendo estes fatores de risco modificáveis para DCV.

O estudo de Torquati *et al.* (2018) indicou que os trabalhadores em turnos têm maior risco de morbidade e mortalidade por DCV do que os trabalhadores fora do turno, com um risco incremental de 7,1% para cada cinco anos de exposição ao trabalho em turnos após os primeiros cinco anos. No presente estudo, quando se observou de forma isolada o tempo de corporação e a adiposidade corporal, tem-se que mais da metade dos soldados com mais de 5 anos de serviço apresentava excesso de peso, o que pode configurar um fator de risco para as DCV.

No estudo de Toffolo e Tavares (2018), que avaliou o consumo de álcool, cigarro e perfil nutricional de homens integrantes da corporação de bombeiros de Muriaé- MG, encontrou que mais da metade dos bombeiros apresentavam-se com excesso de peso (71,88%) quando avaliado o IMC, resultado similar ao do presente estudo. É importante pontuar que o IMC é uma medida antropométrica que possui limitações importantes, uma vez que é um cálculo direto que envolve as medidas de altura e peso, portanto não avalia o percentual de gordura corporal de um indivíduo. Mesmo apresentando boa correlação do percentual de gordura corporal, não fornece nenhuma indicação de como a gordura corporal está distribuída. Por isso, é relevante utilizar outras medidas antropométricas associadas para confirmar o diagnóstico nutricional (Bray; Beyond, 2023; Khanna *et al.*, 2022; Buss, 2014).

Há necessidade da inclusão de métodos que sejam simples e objetivos para permitir que programas de intervenção possam ser implantados, com intuito de identificar precocemente a prevalência da obesidade e subtrair conseqüentemente os gastos com tratamentos e suas comorbidades (Segheto *et al.*, 2018). Nesse contexto, a exploração da utilização combinada de variáveis antropométricas de custo acessível e aplicação descomplicada emerge como uma alternativa de grande valia.

O PP se correlacionou de forma positiva com o PC, medida antropométrica de adiposidade corporal e de risco cardiometabólico consolidado. Essa associação positiva é evidenciada por diversos estudos, como o de Barbosa *et al.* (2017), que observou correlação positiva entre o PP e as variáveis antropométricas de peso, IMC, PC e IC, bem como entre a razão do PP por altura. No estudo de Ben-Noun e Laor (2003), concluiu-se que o PP como índice de obesidade da parte superior do corpo estava fortemente associado com os fatores da síndrome metabólica e,

consequentemente, relacionado com o risco de doença cardiovascular. Em um estudo com 177 indivíduos chineses, sendo 87 homens e 90 mulheres, com idade média de 59 anos, observou que o PP correlacionou-se significativamente com o tecido adiposo visceral (TAV) abdominal, especialmente no sexo masculino. Para Vallianou *et al.* (2013), o PP poderia substituir efetivamente o IMC e o PC, para avaliação de risco cardiometabólico.

No estudo de Kalantarhormozi *et al.* (2023), o PP foi maior nos homens do que nas mulheres, e a cada aumento de 1 unidade no PP aumentava a chance de obesidade com base no índice de IMC em 1,73%. Além disso, cada aumento de unidade no PP também aumentava a chance de desenvolver síndrome metabólica em 1,28%, concluindo que o PP é um bom preditor de fatores de RCV e risco cardiometabólico. Apesar dos dados na literatura, o uso do PP na prática clínica tem sido limitado pela dificuldade de se estabelecer um valor preciso e representativo para a medida do PP capaz de prever o RCV, sendo necessário mais estudos, principalmente com a população brasileira, para encontrar este ponto de corte.

O presente artigo possui como limitação o N amostral que, embora contemple 91,6% dos trabalhadores locais, não é representativo da população geral de bombeiros militares, limitando-se a uma representação local. Mesmo com essa limitação, a pesquisa contribuiu para preencher uma lacuna na literatura científica sobre a correlação do perímetro do pescoço com PC nesta população que executa um trabalho essencial. No entanto, é necessário que sejam realizados mais estudos na área, com uma amostra representativa de bombeiros militares no Brasil.

5 CONCLUSÃO

Observou-se correlação entre o PP com PC e IMC, contudo estudos mais representativos da população devem ser conduzidos a fim de comprovar sua utilização e definir pontos de corte bem estabelecidos para aplicabilidade e segurança clínica nos profissionais bombeiros.

Apesar dos bombeiros militares avaliados apresentarem em sua maioria sobrepeso de acordo com IMC, o RCV aumentado foi identificado em menos da metade da amostra, sendo mais expressivo quando avaliado pelo PP. Esses dados destacam a importância de monitorar a saúde cardiovascular nesse grupo específico

de bombeiros militares por meio de distintos parâmetros antropométricos. Vale destacar que o IMC apresenta limitações quanto à identificação do excesso de gordura corporal e risco cardiovascular.

Dessa forma, este estudo torna-se útil para o desenvolvimento de estratégias preventivas e de intervenção no grupo descrito, invocando a necessidade da mudança de hábitos alimentares e de vida desses profissionais, que incluem acompanhamento permanente e individualizados de orientação nutricional e a prática de atividade física.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, J. **Trabalho por turnos: efeitos na saúde**. *Psicologia, Saúde & Doenças*, v. 22, n. 2, p. 397-410, 2021. Disponível em:

https://www.sp-ps.pt/downloads/download_jornal/809#:~:text=O%20trabalho%20por%20turnos%20altera,atividade%20f%C3%ADsica%20e%20outros%20comportamentos. Acesso em: 21 jul. 2024.

BABA, R. K. *et al.* Correção de dados agrometeorológicos utilizando métodos estatísticos. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 29, n. 4, p. 515-526, 2014. DOI: 10.1590/0102-778620130611.

BARBOSA, P. S. *et al.* Circumference of the neck and its association with anthropometric parameters of body adiposity in adults. **Braspen J**, v. 32, n. 4, p. 315-320, 2017. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/gim/resource/pt/biblio-906699>. Acesso em: 21 jul. 2024.

BASTIEN, M. *et al.* Overview of epidemiology and contribution of obesity to cardiovascular disease. **Progress in Cardiovascular Diseases**, v. 56, n. 4, p. 369-381, Jan.-Feb. 2014. DOI: 10.1016/j.pcad.2013.10.016. Epub 2013 Oct 24. PMID: 24438728. Acesso em: 21 jul. 2024.

BASTOS, J.; AFONSO, P. O impacto do trabalho por turnos no sono e saúde psíquica. **Revista Portuguesa de Psiquiatria e Saúde Mental**, v. 6, n. 1, p. 24-30, 2020. DOI: 10.51338/rppsm.2020.v6.i1.101.

BEN-NOUN, L.; LAOR, A. Relationship of neck circumference to cardiovascular risk factors. **Obesity Research**, v. 11, n. 2, p. 226-231, 2003. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12582218/>. Acesso em: 21 jul. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução n.º 466, de 12 de dezembro de 2012**. Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 59, 13 jun. 2013. Disponível em:

https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html.

Acesso em: 24 set. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Orientações para coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2011. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/orientacoes_coleta_analise_dados_antropometricos.pdf. Acesso em: 21 jul. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. **Vigitel Brasil 2021**: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília: Ministério da Saúde, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/publicacoes-svs/vigitel/vigitel-brasil-2021-estimativas-sobre-frequencia-e-distribuicao-sociodemografica-de-fatores-de-risco-e-protecao-para-doencas-cronicas/>. Acesso em: 21 jul. 2024.

BRAY, G. A. BEYOND BMI. **Nutrients**, v. 15, n. 10, p. 2254, 2023. DOI: 10.3390/nu15102254. PMID: 37242136; PMCID: PMC10223432.

BURRIS, J. C., et al. A relação entre ingestão alimentar e intervenções de estilo de vida focadas na dieta em fatores de risco associados a doenças cardiovasculares em bombeiros. **Current Nutrition Reports**, v. 11, p. 206–224, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s13668-022-00406-3>. Acesso em: 24 set. 2024.

BUSS, J. Limitations of body mass index to assess body fat. **Workplace Health Saf**, v. 62, n. 6, p. 264, 2014. DOI: 10.1177/216507991406200608. PMID: 24971823.

CAREY, M. G. *et al.* Sleep problems, depression, substance use, social bonding, and quality of life in professional firefighters. **Journal of Occupational and Environmental Medicine**, v. 53, n. 8, p. 928-933, 2011. DOI: 10.1097/JOM.0b013e318225898f. PMID: 21785370; PMCID: PMC3486736.

CUPPARI, L. **Nutrição clínica no adulto**. 4. ed. Barueri: Manole, 2019. p. 170.

DESPRÉS, J. P. Body fat distribution and risk of cardiovascular disease: an update. **Circulation**, v. 126, n. 10, p. 1301-1313, 2012. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.067264. PMID: 22949540. Acesso em: 21 jul. 2024.

DINIZ, A. P. *et al.* Indicadores de gordura corporal para triagem de risco cardiometabólico em trabalhadores em turnos. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**: publicação oficial da Associação Nacional de Medicina do Trabalho - ANAMT, v. 18, n. 2, p. 125-132, 2020. DOI: 10.47626/1679-4435-2020-440. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7732043/?report=reader#!po=96.875>. Acesso em: 21 jul. 2024.

FAHY, R. F. *et al.* **Firefighter Fatalities in the US - 2019**. Jun. 2020. Disponível em: http://tkolb.net/FireReports/2020/FF_FatalitiesUS2019.pdf. Acesso em: 8 jun. 2024.

HU, T. *et al.* Neck circumference for predicting the occurrence of future cardiovascular events: A 7.6-year longitudinal study. **Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases**, v. 32, n. 12, p. 2830-2838, 2022. DOI: 10.1016/j.numecd.2022.08.004. Acesso em: 21 jul. 2024.

JÚNIOR, I. F. F. **Padronização de medidas antropométricas e avaliação da composição corporal**. São Paulo: CREF4/SP, 2018. Disponível em: <https://www.crefsp.gov.br/storage/app/arquivos/6d9646b6a173fba528f5c4edcf9b1d8d.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2024.

KALANTARHORMOZI, M. *et al.* Relação entre a circunferência do pescoço e os fatores de risco da síndrome metabólica em um estudo de saúde de idosos de Bushehr. **Cureus**, v. 15, n. 6, p. e40419, 2023. DOI: 10.7759/cureus.40419.

KHANNA, D. *et al.* Body Mass Index (BMI): A Screening Tool Analysis. **Cureus**, v. 14, n. 2, p. e22119, 2022. DOI: 10.7759/cureus.22119. PMID: 35308730; PMCID: PMC8920809.

LIMA, M. *et al.* Pontos de corte da circunferência do pescoço para identificação de excesso de peso em adultos: um estudo transversal. **Nutrição Clínica e Dietética Hospitalar**, v. 38, n. 4, p. 90-94, 2018. DOI: 10.12873/384ticiane.

NIELSEN, S. *et al.* Splanchnic lipolysis in human obesity. **The Journal of Clinical Investigation**, v. 113, n. 11, p. 1582-1588, 2004. Disponível em: <https://www.jci.org/articles/view/21047>. Acesso em: 21 jul. 2024.

NOGUEIRA, R. *et al.* **Risco cardiovascular e o papel da aptidão física para o bombeiro militar** - cardiovascular risk and the role of physical fitness for the military fireman. p. 113-132, 2020. Disponível em: <https://www.geafs.unb.br/images/artigospdf/Riscocardiovascularreopapeladaaptidofisicaparaobombomilitar-2021.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2024.

OLIVEIRA, G. M. M. *et al.* Estatística Cardiovascular – Brasil 2021. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 118, n. 1, p. 115-373, jan. 2022. Disponível em: <https://abccardiol.org/article/estatistica-cardiovascular-brasil-2021/>. Acesso em: 21 jul. 2024.

PREIS, S. R. *et al.* Neck circumference as a novel measure of cardiometabolic risk: the Framingham Heart Study. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 95, n. 8, p. 3701-3710, 2010. DOI: 10.1210/jc.2009-1779. PMID: 20484490; PMCID: PMC2913045.

SANTOS, I. M. G. Metodologia para a coleta de medidas antropométricas em estudos populacionais. In: DOUER, M.; CORREA, L. S. (Ed.). **Antropometria e**

avaliação da composição corporal: um guia prático. São Paulo: Manole, 2020. p. 45-60.

SEGHETO, W.; et al. Fatores associados ao índice de adiposidade corporal (IAC) em adultos: estudo de base populacional. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 23, n. 3, p. 895-904, mar. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232018233.11172016>. Acesso em: 24 set. 2024.

SHARMA, S. *et al.* Neck circumference and cardio-metabolic risk: A systematic review and meta-analysis. **European journal of clinical investigation**, v. 51, n. 6, p. e13549, 2021. DOI: 10.1111/eci.13549. PMID: 34031967. Acesso em: 21 jul. 2024.

SILVA, J. K. E. Avaliação do “A Body Shape Index” como preditor de obesidade, sarcopenia e obesidade sarcopênica em adultos do estudo ELSA Brasil. 2020. 81f. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia em Saúde Pública) – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: < <https://www.arca.fiocruz.br/manipular/icict/496>. Acesso em: 24 jul. 2024.

SILVA, A. A. G. O. *et al.* Neck Circumference and 10-Year Cardiovascular Risk at the Baseline of the ELSA-Brasil Study: Difference by Sex. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 115, n. 5, p. 840-848, 2020. DOI: 10.36660/abc.20190289. Acesso em: 24 jul. 2024.

SILVA, E. S. **A implantação da jornada 24h X 72h: efeitos no efetivo de bombeiros militares do estado de Goiás.** Goiânia, 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Altos Estudos de Segurança Pública) - Universidade Estadual de Goiás, Curso de Pós-Graduação em Altos Estudos de Segurança Pública – CAESP, Secretaria da Segurança Pública e Administração Penitenciária, Superintendência da Academia Estadual de Segurança Pública. Disponível em: <https://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2017/04/A-IMPLANTA%C3%87%C3%83O-DA-JORNADA-24h-X-72h-IMPACTOS-NO-EFETIVO-DE-BOMBEIROS-MILITARES-NO-ESTADO-DE-GOI%C3%81S.-Eduardo-de-Sousa-e-Silva.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2023.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. Atualização da Diretriz de Prevenção Cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, Rio de Janeiro, v. 113, n. 4, p. 787-891, 2019. DOI: 10.5935/abc.20190204. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/abc.20190204>. Acesso em: 23 set. 2024.

SORIANO, F. G. *et al.* **Metodologia para Avaliação da Circunferência do Pescoço em Adultos e Crianças.** Manual Técnico. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos Não Transmissíveis e Promoção da Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/c/circunferencia-do-pescoco>. Acesso em: 21 jul. 2024.

SOUZA, W. C.; et al. Índice de adiposidade corporal (IAC) como preditor de gordura corporal: um estudo de revisão. **Saúde E Meio Ambiente: Revista Interdisciplinar**, v. 4, n. 1, p. 32–38, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.24302/sma.v4i1.638>. Acesso em: 24 set. 2024.

TORQUATI, L. et al. **Shift work and the risk of cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis including dose-response relationship**. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, v. 44, n. 3, p. 229-238, 1 maio 2018. DOI: 10.5271/sjweh.3700. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29247501/>. Acesso em: 23 set. 2024.

TOFFOLO, M. C. F.; TAVARES, P. F. C. Análise do consumo de álcool, cigarro e micronutrientes de homens integrantes da corporação de bombeiros de Muriaé/MG. **Revista Científica da FAMINAS**, v. 14, n. 1, p. [510-514], jan./abr. 2019. Disponível em: https://unifaminas.s3.amazonaws.com/upload/editor/20190710112235_208847.pdf. Acesso em: 24 set. 2024.

VALLIANOU, N. G.; et al. A circunferência do pescoço está correlacionada com os triglicerídeos e inversamente relacionada com o colesterol HDL além do IMC e da circunferência da cintura. **Diabetes Metabolism Research and Reviews**, v. 29, p. 90-97, 2013. DOI: <10.1002/dmrr.2369>. Acesso em: 31 jun. 2023.

WANG, Y. *et al.* Association between shift work or long working hours with metabolic syndrome: a systematic review and dose-response meta-analysis of observational studies. **Chronobiology International**, v. 38, p. 318-333, 2021. Acesso em: 21 jul. 2024.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation**. Geneva: World Health Organization, 2000. (Technical Report Series, 894). Disponível em: <https://iris.who.int/handle/10665/42330>. Acesso em: 24 set. 2024.

XAVIER, H. T. *et al.* Diretrizes brasileiras de dislipidemias e prevenção da aterosclerose – 2017. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 109, n. 2, p. 1-76, 2017. DOI: 10.5935/abc.20170121. Acesso em: 21 jul. 2024.

ARTIGO ORIGINAL

MEDIDAS PREVENTIVAS CONTRA INCÊNDIOS EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO

Johnny Franco de Oliveira¹, Paulo Eduardo Santiago Mesquita²

1. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais – johnny.franco@bombeiros.mg.gov.br

2. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais – paulo.mesquita@bombeiros.mg.gov.br

Recebido em: 31/10/2023. **Aprovado em:** 16/07/2024. **Publicado em:** 04/10/2024.

RESUMO

Este artigo visa estudar as medidas preventivas que contribuem para a redução do surgimento de incêndios de origem elétrica nas edificações alimentadas por instalações de baixa tensão. A busca por sistemas eficientes de proteção para evitar incêndios e por um maior cuidado na realização de projetos elétricos nos diversos tipos de edificações e áreas de uso coletivo é parte da missão constitucional dos corpos de bombeiros. Assim, foi realizada uma pesquisa de revisão narrativa da literatura que identificou causas de acidentes elétricos que podem resultar em incêndios, as medidas preventivas e as boas práticas que podem minimizar esses acidentes, e por sua vez, os incêndios. Utilizou-se como fonte de informações e dados o Anuário Estatístico da Abracopel, normas de instituições de metrologia e normalização, normas dos corpos de bombeiros militares dos estados e produções científico-acadêmicas que tratam das medidas preventivas contra incêndio em instalações elétricas de baixa tensão. Os resultados demonstram que há um consenso de que os incêndios relacionados a fenômenos termoeletrônicos são comuns e que uma das soluções seria a regulação pelos corpos de bombeiros, exigindo profissionalismo e técnica adequada no dimensionamento e definição dos componentes de segurança em instalações elétricas de baixa tensão.

Palavras-chave: curto-circuito; eletricidade; incêndios elétricos; prevenção.

PREVENTIVE MEASURES IN LOW-VOLTAGE ELECTRICAL INSTALLATIONS

ABSTRACT

This article aims to study preventive measures that contribute to reducing the occurrence of electrical fires in buildings powered by low voltage installations. The search for efficient protection systems to prevent fires and greater care when carrying out electrical projects in different types of buildings and areas of collective use is part of the constitutional mission of the Fire Departments. Thus, a narrative literature review research was carried out that identified causes of electrical accidents that can result in fires, preventive measures and good practices that can minimize these accidents, and in turn, fires. The Abracopel Statistical Yearbook, standards from metrology and standardization institutions, standards from state military fire departments and scientific-academic production that dealt with preventive measures against fire in low voltage electrical installations were used as a source of information and data. The results demonstrate that there is a consensus that fires related to thermoelectric phenomena are common and that one of the solutions would be regulation by fire departments, requiring professionalism and appropriate technique in the sizing and definition of safety components in low-voltage electrical installations.

Keywords: short circuit; electricity; electrical fires; prevention.

1 INTRODUÇÃO

O uso da eletricidade como fonte de energia é fundamental para a manutenção das rotinas de vida e também de produção da era atual. A utilização da eletricidade em redes de baixa tensão contém alguns riscos, entre eles o de incêndio, que muitas vezes segue ignorado pela sociedade, pelos órgãos de segurança e outros agentes de licenciamento (Distrito Federal, 2019).

As redes de baixa tensão, que se encontram no intervalo de 50 volts a 1.000 volts para corrente alternada e entre 120 volts e 1.500 volts para corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra, envolvem a grande maioria dos usuários de energia elétrica, em geral (CEMIG, 2022), e não estão isentas de riscos que demandam atenção e cuidado.

O sobreaquecimento da fiação, decorrente de fenômenos elétricos como o efeito Joule, pode iniciar a queima do revestimento dos fios (isolamento) e dos materiais que estiverem próximos, como tecidos, plásticos e papéis, dando início a um incêndio (Rangel Junior, 2011).

Outro risco de incêndio relacionado à eletricidade também ignorado reside no fluxo de eletricidade como manifestação de energia, o qual transita por um condutor e pode gerar uma fagulha ou faísca (centelha), que é uma descarga elétrica que “escapa” do condutor (através do ar) e também pode iniciar um processo de combustão de algum material (Aragão, 2009).

Em virtude desses riscos, a eletricidade é considerada a principal causa de incêndios acidentais (Abracopel, 2022) originando tragédias como a do Edifício Joelma, em São Paulo, no ano de 1974, que provocou a morte de 179 pessoas e deixou outras 320 pessoas feridas (Goiás, 2016). Segundo os laudos da perícia, o incêndio do Edifício Joelma iniciou-se nos aparelhos de ar condicionado cujas instalações elétricas não seguiram os parâmetros das normas de segurança já existentes à época (Rangel Júnior, 2011).

O Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) tem a competência de coordenação e execução do Serviço de Segurança Contra Incêndio e Pânico (SSCIP), incluindo o estabelecimento de normas técnicas relativas à segurança das pessoas e seus bens contra incêndio ou qualquer tipo de catástrofe, em edificações

e espaços destinados ao uso coletivo (Minas Gerais, 2020). Contudo, atualmente, as normas dessa instituição não tratam especificamente sobre medidas de segurança para prevenir o início de incêndios em instalações elétricas de baixa tensão das edificações.

Este artigo, então, é conduzido pela seguinte pergunta norteadora: quais são as medidas preventivas que contribuem para a redução do surgimento de incêndios de origem elétrica nas edificações alimentadas por instalações de baixa tensão?

Tem como objetivo geral estudar essas medidas preventivas que auxiliam na redução dos princípios de incêndios de origem elétrica nas edificações alimentadas por instalações de baixa tensão.

De forma mais específica, este estudo pretende:

- a) identificar, por meio do material bibliográfico selecionado, as principais causas de acidentes de origem elétrica e a segurança em instalações elétricas com foco na prevenção a incêndios;
- b) verificar nas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e nas de corpos de bombeiros de outros estados as principais medidas preventivas exigidas para evitar incêndios de origem elétrica em instalações de baixa tensão;
- c) indicar quais seriam as medidas preventivas que poderiam ser exigidas pelo CBMMG para promover a segurança contra incêndios de origem elétrica em instalações de baixa tensão das edificações.

Embora haja uma quantidade considerável de literatura sobre prevenção de incêndios em geral, poucos estudos se concentram na competência dos corpos de bombeiros militares para estabelecer normas técnicas contra incêndio e pânico, em especial, com enfoque nos riscos e nas medidas preventivas específicas associadas a sistemas elétricos de baixa tensão.

Portanto, uma das principais razões para conduzir este estudo é a necessidade de preencher essa lacuna no conhecimento científico, fornecendo informações sobre medidas e procedimentos preventivos contra incêndio em instalações elétricas para auxiliar o CBMMG na revisão de suas normas e para que os profissionais e pesquisadores interessados na segurança desses sistemas possam atuar evitando esses tipos de incêndios.

2 MÉTODO

O estudo ocorreu por meio da revisão narrativa de literatura, buscou identificar os principais fatores de risco e apresentar soluções eficazes para evitar incêndios originados em instalações elétricas de baixa tensão, que possam ser efetuadas pelos profissionais da área de Segurança Contra Incêndio e Pânico.

Esta pesquisa iniciou-se com a coleta de informações utilizando material bibliográfico que tratasse das medidas preventivas contra início de incêndio em instalações elétricas de baixa tensão. Seguiu-se com a seleção do material realmente pertinente; avaliação e análise desse material. Foi desenvolvida uma análise crítica e por fim foram elaboradas as considerações e conclusão, além de sugestões para implementação de exigências de medidas preventivas em instalações elétricas de baixa tensão pelo CBMMG.

2.1 Tipo de estudo

Conforme a Instrução Técnica de Ensino nº 44 do CBMMG (2023), este estudo está inserido na linha de pesquisa da Grande Área 2 – Segurança Contra Incêndio e Pânico e Combate a Incêndios, e Área Básica 1 – Legislação de Segurança Contra Incêndio e Pânico.

Adotou-se o manuscrito de revisão narrativa de literatura, que é um tipo de publicação acadêmica que busca analisar e sintetizar criticamente as publicações existentes sobre um tema específico, por meio de uma abordagem mais interpretativa e descritiva para, no caso, realizar o estudo das medidas preventivas contra incêndios em instalações elétricas de baixa tensão (CBMMG, 2023).

De acordo com Hernández Sampieri, Fernández Collado e Baptista Lucio (2013), a revisão de literatura proporciona a detecção de conceitos-chave, o conhecimento de diversas formas de abordar um problema e a melhoria no entendimento sobre um assunto. Os autores destacam ainda que tem um cunho interpretativo, pois o pesquisador realiza sua própria descrição e avaliação dos dados e informações que encontrou.

Este trabalho, através da revisão narrativa de literatura, estabelece uma imersão superficial sobre o problema levantado e inicia uma discussão sobre o tema que carece de atenção no cenário de Minas Gerais e, em especial, do CBMMG.

2.2 Coleta de dados

A pesquisa bibliográfica foi conduzida selecionando publicações produzidas entre 2009 e 2023, nas bibliotecas digitais da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) e da Universidade de São Paulo (USP), bem como nas bases de dados das plataformas: Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e *Web of Science* e *Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE Xplore)*.

A escolha das bibliotecas digitais da UFOP e USP se justifica pelos diversos estudos sobre a proteção de edificações tombadas como patrimônio histórico no município de Ouro Preto/MG, e pelo registro de grandes incêndios em São Paulo/SP que também foram objeto de estudo no meio acadêmico.

As normas da ABNT sobre o tema foram obtidas na plataforma ABNT coleção, disponibilizada pelo Governo de Minas Gerais aos servidores, e as normas dos corpos de bombeiros militares foram obtidas em consulta direta aos sítios eletrônicos oficiais de cada corporação.

2.2.1 Identificação e seleção de fontes de informação

Para selecionar a bibliografia, critérios de inclusão e exclusão foram aplicados às normas conceituadas da ABNT, às instruções ou normas dos corpos de bombeiros nacionais (disponíveis dos sítios eletrônicos das instituições) e às dissertações e artigos relevantes da seguinte forma:

a) inclusão: foram selecionados estudos que abordassem medidas preventivas contra incêndios em instalações elétricas de baixa tensão. Para encontrá-los, utilizou-se as palavras-chave relacionadas ao tema da pesquisa: instalações elétricas, incêndio, medidas preventivas, curto-circuito, baixa tensão e segurança, combinadas em associação tipo “e” ou “and”;

b) exclusão: foram excluídos trabalhos que não abordassem diretamente o tema, que fossem duplicados ou que estivessem fora do escopo temporal definido.

2.2.2 Processo de seleção

A seleção do material de pesquisa foi realizada da seguinte maneira: triagem inicial com base nos títulos e resumos, seguida de uma análise completa do texto dos artigos selecionados. Durante a análise completa, foram avaliados o conteúdo, a qualidade metodológica e a relevância para a questão problema. Os estudos que atenderam aos critérios de inclusão foram inseridos na revisão narrativa.

Quanto às normas ou instruções técnicas, foram selecionadas de acordo com a correlação ao tema pesquisado sendo privilegiadas as normas da ABNT, instituição normativa de relevância no cenário técnico e econômico, e dos corpos de bombeiros nacionais, que têm aplicabilidade prescritiva e impositiva à sociedade como um todo.

2.2.3 Forma de análise

A análise dos dados e informações obtidos durante a revisão narrativa foi realizada por meio de um processo de síntese e interpretação dos resultados. Os estudos selecionados foram organizados e categorizados com base nos diferentes tipos de medidas preventivas contra incêndios em instalações elétricas de baixa tensão identificadas na literatura. Deu-se destaque às informações relevantes sobre cada medida preventiva, como sua descrição e benefícios.

3 ELETRICIDADE E INCÊNDIOS

No contexto das instalações elétricas de baixa tensão e sua segurança, é crucial compreender os conceitos-chave que moldam a energia elétrica como uma manifestação multifacetada, exibindo efeitos magnéticos, térmicos, luminosos e químicos para o estudo das causas de incêndio e medidas preventivas contra tais incêndios no âmbito das instalações elétricas de baixa tensão (Silva, 2015).

3.1 Fenômenos de origem elétrica em componentes dos circuitos

A eletricidade é um fenômeno físico originado por cargas elétricas estáticas ou em movimento de um corpo (matéria), a energia envolvida no processo de condução e armazenamento de eletricidade favorece o acontecimento de alguns fenômenos físicos, que serão detalhados na Tabela 1 a seguir (Bortoluzzi, 2009).

Tabela 1 – Fenômenos de origem elétrica

(continua)

Fenômeno	Descrição
Alta corrente de pico transitória	A alta corrente de pico transitória é um fenômeno elétrico que envolve um aumento rápido e breve na corrente elétrica em um sistema ou circuito elétrico. Essas altas correntes de pico transitórias são frequentemente causadas por eventos, como comutações rápidas de carga, manobras de chaveamento ou descargas atmosféricas (raios) (Schneider Electric, 2018).
Aquecimento de condutor "Wire Heating"	O aquecimento de um condutor refere-se ao aumento da temperatura em um condutor elétrico devido ao fluxo de corrente através dele. Esse aquecimento ocorre por causa do efeito Joule, no qual a resistência do condutor causa dissipação de energia na forma de calor. O aquecimento excessivo pode ocorrer quando há uma corrente maior do que a capacidade nominal do condutor, conexões inadequadas, dimensionamento incorreto ou condições de sobrecarga (Schneider Electric, 2018).
Arcos elétricos acidentais	Os arcos elétricos acidentais são descargas elétricas que ocorrem de forma não controlada e não planejada entre dois pontos com diferença de potencial elétrico. São descargas contínuas e luminosas que ocorrem entre dois condutores ou entre um condutor e uma superfície condutora (Schneider Electric, 2018).
Carbonização	A carbonização ocorre quando um condutor é danificado ou uma conexão não é devidamente apertada, momento no qual surge um ponto quente localizado que carboniza os materiais isolantes nas proximidades daquele condutor. A carbonização pode gerar falhas de arco entre as partes danificadas do mesmo condutor (Schneider Electric, 2018).

Tabela 1 – Fenômenos de origem elétrica

(conclusão)

Fenômeno	Descrição
Corrente de fuga	A corrente de fuga é um escape de energia indesejado dos fios e condutores por causa de problemas no isolamento. Esse fenômeno assemelha-se a um vazamento oriundo de problemas no invólucro de um produto ou nas paredes de uma tubulação (Schneider Electric, 2018).
Curto-circuito	O curto-circuito é uma condição anormal em que um circuito elétrico possui conexão direta e de baixa resistência entre dois pontos com alguma diferença de potencial, resultando em um fluxo excessivo de corrente elétrica.
Elevação de temperatura anormal	Refere-se ao aumento excessivo da temperatura em componentes elétricos ou sistemas elétricos, além do que é considerado normal ou seguro para o seu funcionamento adequado (Schneider Electric, 2018).
Estresse elétrico	O estresse elétrico é resultado de uma tensão elétrica excessiva ou anormal aplicada a um componente ou sistema elétrico, o que é nocivo e resulta em esforço adicional sobre os materiais isolantes e condutores.
Faíscas	As faíscas, também chamadas de centelhas, são descargas elétricas de curta duração e pequena extensão, geralmente acompanhadas de luminosidade e som característicos (Bortoluzzi, 2009).

Fonte: elaborada pelo autor (2023).

3.2 Causas de acidentes e incêndios de origem elétrica

Mitolo *et al.* (2017 *apud* Lucion, Silva e Winck, 2019, p. 3) afirma que os fenômenos elétricos que se apresentam através do comportamento dos condutores são uma das principais causas de incêndio com efeitos em sua propagação e desenvolvimento.

Castro (2021), em seu trabalho intitulado “*Uma análise das causas, consequências e medidas de prevenção de incêndios de origem elétrica*”, apresentou as seguintes causas de incêndios de origem elétrica: erros de projeto, falta de projeto, contratação de profissionais não habilitados, uso de materiais de baixa qualidade, conexões e emendas mal feitas, excesso de cargas na mesma tomada, falta de manutenção e intervenções indevidas nas instalações elétricas.

As causas mais comuns de comprometimento da segurança em instalações elétricas que podem gerar incêndios foram agrupadas e descritas a seguir, em

grupos cujas origens possuem naturezas semelhantes, considerando o trabalho de Rangel Júnior (2011), Castro (2021) e ainda o conteúdo da Norma ABNT NBR 5410 (2004).

3.2.1 Sobrecarga e dimensionamento inadequado

Uma das causas mais frequentes de acidentes elétricos e incêndios é a sobrecarga e o dimensionamento inadequado dos circuitos elétricos (Rangel Júnior, 2011). Isso ocorre quando a demanda de energia excede a capacidade dos condutores e dispositivos de proteção. A sobrecarga pode resultar em superaquecimento dos cabos, derretimento de isolamentos e ignição de materiais circundantes (ABNT, 2004).

A seleção correta de cabos, disjuntores e fusíveis, conforme as normas aplicáveis, é essencial para evitar esses problemas. Para isso, é necessário haver o dimensionamento correto das demandas do sistema elétrico realizado por profissional tecnicamente habilitado (Rangel Júnior, 2011).

3.2.2 Falhas de isolamento e curto-circuito

As falhas de isolamento com fios expostos ou com revestimentos desgastados podem resultar em curtos-circuitos, que, por sua vez, podem causar uma grande elevação da corrente drenada pelos circuitos, fazendo com que haja um elevado aumento de temperatura nos materiais elétricos, especialmente os condutores elétricos, cuja temperatura pode ultrapassar àquela indicada como limite de segurança, denominada como limite térmico do condutor (Silva & Beline, 2017).

Silva (2011) afirma que um curto-circuito pode ocasionar um arco elétrico que libera grande quantidade de calor num pequeno intervalo de tempo, capaz de provocar a fusão de metais componentes dos equipamentos, que podem ser lançados contra pessoas e objetos que estejam nas proximidades, causando queimaduras severas e combustão.

O curto-circuito pode gerar, ainda, uma queda brusca de tensão, superaquecimento dos condutores, danos aos equipamentos e, em casos extremos, incêndios (Bortoluzzi, 2009).

3.2.3 Má qualidade de componentes e materiais

A organização Qualifio (Associação Brasileira pela Qualidade dos Fios e Cabos Elétricos), que desenvolve um trabalho de identificar as marcas e os fabricantes que atuam de maneira ilegítima no mercado de fios e cabos elétricos, emitiu um relatório no ano de 2022 apontando que, em um total de 716 amostras de fios testadas em laboratório, apenas 26,96% (193) dos fios atenderam aos requisitos mínimos de qualidade especificados nas normas da ABNT e do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro).

A principal irregularidade em fios e cabos é a utilização de quantidade menor de cobre nos produtos. Este metal representa 75% do custo de fabricação de fios condutores, assim, para economizar, fabricantes substituem o cobre por outro metal menos nobre que não conduz tão bem a energia, gerando sobrecarga no fio, aquecimento elevado e desperdício de energia (Inmetro, 2021).

A condição de irregularidade ou de pouca qualidade de diversos componentes das instalações elétricas de baixa tensão, cuja certificação é ignorada pelos consumidores em geral, contribui de forma contundente para o aumento do risco de acidentes envolvendo eletricidade e, por sua vez, para o aumento dos casos de incêndios gerados por fenômenos elétricos.

Rangel Júnior (2011) expressa a gravidade e complexidade da utilização de componentes e produtos elétricos de qualidade inferior:

Além disso, outra fonte de risco originada pelos próprios usuários após o imóvel pronto é a compra de produtos elétricos falsificados ou desconformes à legislação, atraídos pelos baixos preços. Como vimos, temos diversos produtos elétricos de consumo enquadrados em processos de avaliação de conformidade na modalidade certificação compulsória (Rangel Júnior, 2011, p. 20).

3.2.4 Instalação incorreta e uso inadequado

Rangel Júnior (2011) elenca três fases da instalação elétrica: projeto, execução e utilização, e ressalta a importância da atuação de profissionais tecnicamente habilitados para o desenvolvimento do projeto e sua execução e da conscientização dos usuários das instalações elétricas, em geral.

Durante a fase de projeto, profissionais tecnicamente habilitados desempenham um papel crucial ao dimensionar os componentes elétricos conforme as normas e regulamentações vigentes. A escolha inadequada de fios, cabos, disjuntores e outros dispositivos pode levar a sobrecargas, curtos-circuitos e, conseqüentemente, a riscos de incêndio.

Além disso, durante a execução da instalação, a competência técnica dos profissionais assegura a correta montagem e conexão dos componentes, minimizando a probabilidade de falhas que poderiam resultar em aquecimentos excessivos e, eventualmente, incêndios. Destaca-se que a ausência de conhecimento sobre as normas de segurança e a regulamentação aplicável pode levar a práticas inadequadas, como o uso de materiais de baixa qualidade ou improvisações perigosas.

Rangel Júnior (2011) apresenta o agravante da cultura brasileira de procurar qualquer pessoa com certa noção sobre eletricidade para atuar ou intervir nas instalações elétricas, sem considerar o risco que condutas inapropriadas podem resultar:

A execução da instalação elétrica apenas pode ser realizada por profissional formalmente capacitado, o qual está limitado a seguir exatamente as especificações do projeto. A prática muito encontrada no segmento residencial de chamar o “porteiro que faz tudo” para “instalar um ar-condicionado” (na verdade está sendo efetuada uma ampliação na instalação elétrica) é frequentemente responsável por diversas irregularidades que via de regra comprometem a segurança da residência (Rangel Júnior, 2011, p.18).

Já sobre a utilização, Daniel (2010) destaca para os usuários finais das edificações a importância de compreender como a segurança em instalações

elétricas de baixa tensão é essencial para garantir a proteção de vidas e propriedades.

A utilização e manutenção adequada dos sistemas elétricos, incluindo tomadas e dispositivos, desempenha um papel crucial nesse contexto, pois contribui diretamente para minimizar os riscos de incêndio, como enfatiza Daniel (2010):

É importante ressaltar que os usuários aumentam cada vez mais a quantidade de equipamentos elétricos de suas casas sem considerar que eles significam uma maior demanda de energia. O aumento da demanda pode produzir sobrecarga na instalação do apartamento individualmente e do próprio edifício, causando aquecimento excessivo dos componentes e podendo chegar a incêndio e outros tipos de sinistros.

É evidente também a influência do envelhecimento dos materiais e como isso afeta de maneira significativa a confiabilidade da instalação e a segurança em seu funcionamento. Qualquer instalação elétrica deveria ser reavaliada, no mínimo, a cada 10 anos ou quando se verifique aumento significativo da potência instalada.

Em resumo, os proprietários e usuários de residências devem estar conscientes do grave risco que representa a falta de manutenção adequada das instalações, causando graves riscos pessoais e danos materiais (Daniel, 2010, p. 83).

Os usuários finais das edificações desempenham um papel fundamental na segurança contra incêndio ao adotar práticas responsáveis no uso de sistemas elétricos de baixa tensão e seguir as diretrizes de segurança, evitando assim práticas de risco e mantendo dispositivos elétricos em boas condições.

3.2.5 Desgaste e fatores ambientais

O tempo e o desgaste são fatores críticos que afetam a integridade e a eficiência de uma instalação elétrica. Componentes elétricos, como cabos, interruptores, tomadas, disjuntores e conectores estão sujeitos a várias formas de desgaste ao longo do tempo, seja pelo próprio envelhecimento do material em si, ou pela exposição contínua a fatores ambientais como calor, umidade e produtos químicos.

Acerca do envelhecimento dos componentes elétricos, Daniel (2010) evidencia que tal condição pode comprometer o funcionamento adequado das instalações elétricas, o que torna imperiosa a avaliação e manutenção contínua do sistema elétrico:

A influência da passagem do tempo, com o conseqüente envelhecimento dos materiais, afeta de maneira expressiva a confiabilidade das instalações e a segurança de seu funcionamento. Devido a esse importante fator, qualquer instalação elétrica deve ser reavaliada periodicamente. Por isso os proprietários e usuários das edificações devem estar conscientes do grave risco que correm ao não manterem de maneira adequada o nível de segurança de seus edifícios, podendo ter como conseqüências danos pessoais e materiais significativos (Daniel, 2010, p. 32).

Além do desgaste dos componentes e condutores nas instalações elétricas de baixa tensão, outros fatores, presentes no ambiente, podem levar à redução da capacidade de isolamento dos cabos e à deterioração dos componentes (Distrito Federal, 2019). O estresse mecânico resultante de vibrações, impactos e movimentos constantes, que podem afetar a integridade mecânica dos componentes, resultando em conexões soltas, fraturas e danos físicos.

3.3 Normas de prevenção a incêndio

As normas de prevenção a incêndio no Brasil possuem dois principais grupos, o primeiro deles refere-se às normas da ABNT e o segundo refere-se às normas ou instruções técnicas dos corpos de bombeiros militares estaduais e do Distrito Federal.

A norma da ABNT tem amplitude nacional não tendo, em sua grande maioria, força de lei. Já as normas ou instruções técnicas dos corpos de bombeiros estaduais e do Distrito Federal têm força de lei no seu território e seu descumprimento pode resultar em diversas sanções aos proprietários e responsáveis pelo uso de edificações, podendo chegar, inclusive, à interdição completa dessas edificações.

No primeiro grupo, é notória a importância das normas da ABNT NBR 5410 (2004), que trata de instalações elétricas de baixa tensão, e ABNT NBR IEC 60695

(2019), que trata de ensaios relativos ao risco de fogo em equipamentos eletroeletrônicos.

De forma geral, o objetivo da ABNT NBR 5410 (2004) é garantir a segurança das instalações elétricas, dos usuários, animais e dos próprios profissionais envolvidos. Essa norma define critérios rigorosos para o dimensionamento dos componentes, proteção contra choques elétricos, prevenção de curtos-circuitos e sobrecargas, e busca minimizar os riscos de acidentes, incêndios e lesões graves.

A ABNT NBR 60695 (2019) é uma norma técnica que aborda a segurança de produtos eletrotécnicos contra riscos de incêndio. Ela define os princípios e os métodos de ensaio para avaliar a inflamabilidade de materiais utilizados em produtos elétricos e eletrônicos.

Cada parte da ABNT NBR 60695 (2019) contribui para a avaliação rigorosa e padronizada da inflamabilidade de materiais utilizados em produtos elétricos e eletrônicos. Isso é essencial para garantir que esses produtos não representem riscos significativos de incêndio, promovendo a segurança de instalações elétricas, equipamentos e, conseqüentemente, a segurança das pessoas e do patrimônio.

No segundo grupo, devido à força de lei, as normas dos corpos de bombeiros são referência no desenvolvimento da prevenção em edificações e áreas de risco.

Durante a revisão e avaliação da literatura e normas pertinentes, foi realizada consulta a todos sítios eletrônicos dos corpos de bombeiros militares do Brasil e leitura preliminar das leis e decretos que tratavam da prevenção e segurança contra incêndio e pânico, bem como das normas ou instruções técnicas desses corpos de bombeiros que tratassem especificamente da segurança ou exigência de medidas preventivas contra incêndio em instalações elétricas de baixa tensão.

No entanto, como representado no Apêndice A deste estudo, nem todos os corpos de bombeiros possuem normas que se destinem a promover a segurança contra incêndio em instalações elétricas de baixa tensão, de forma específica.

Considerando os 26 estados e o Distrito Federal observa-se que: 10 (dez) entes federativos não possuem norma e tampouco a exigência de declaração de conformidade das instalações elétricas de baixa tensão em relação às normas da ABNT; 4 (quatro) exigem apenas essa declaração de conformidade e 13 (treze) possuem norma específica que trata da segurança e prevenção em instalações

elétricas de baixa tensão, em sua maioria, indicando a forma adequada de inspeção dessas instalações.

4 DISCUSSÃO

Este capítulo apresenta um panorama conciso das principais características das medidas preventivas empregadas no contexto do tema do artigo, identificadas através da revisão narrativa da literatura pertinente e constantes na NBR 5410 (2004) e normas dos corpos de bombeiros do Brasil, proporcionando uma visão abrangente das abordagens adotadas para mitigar os riscos de incêndios.

Foi realizada ainda uma discussão de como poderia ser feita a regulação das instalações elétricas de baixa tensão no estado de Minas Gerais, e até mesmo nos estados nos quais ainda não há norma ou instrução que trate especificamente da prevenção contra incêndios nesse tipo de instalação elétrica.

4.1 Como evitar incêndios de origem elétrica

A base fundamental das medidas preventivas é a interrupção eficaz de correntes elétricas anormais. Disjuntores e fusíveis emergem como protagonistas nesse cenário, agindo como sentinelas automáticas que identificam e cortam a corrente quando ela ultrapassa os limites de segurança.

De acordo com Daniel (2010), novas tecnologias complementares, como o uso de dispositivos de detecção de arco elétrico, atuam para proporcionar um circuito elétrico mais protegido.

A conformidade com normas técnicas e regulamentos foi enfatizada por Rangel Júnior (2011), demonstrando a importância de inspeções regulares e da obtenção de atestados de conformidade.

No âmbito da pesquisa atual, o foco recai sobre as medidas preventivas contra incêndio direcionadas às instalações elétricas de baixa tensão. Com a crescente interdependência entre sistemas elétricos e o ambiente construído, a necessidade de prevenção de incêndios torna-se uma questão de extrema importância (Lucion, Silva e Winck, 2019).

Ao adotar uma abordagem multifacetada, que vai desde a escolha de componentes adequados até a manutenção regular das instalações, busca-se criar sistemas elétricos confiáveis e resilientes, alinhados com os padrões de segurança mais rigorosos.

4.1.1 Disjuntores e fusíveis

Disjuntores e fusíveis são dispositivos de proteção que interrompem automaticamente a corrente elétrica quando ela excede um valor predefinido. A proteção contra sobrecorrente é essencial para evitar danos aos circuitos e equipamentos elétricos, bem como prevenir incêndios causados por correntes excessivas, pois estas, normalmente, geram o sobreaquecimento dos componentes que podem entrar em combustão ou irradiar calor a outro material combustível (Abracopel, 2021).

Quando ocorre uma sobrecorrente, como um curto-circuito ou uma sobrecarga, o dispositivo de proteção (disjuntor ou fusível) detecta o aumento anormal da corrente (Distrito Federal, 2019). O disjuntor age como um interruptor que se desliga automaticamente quando a corrente excede um limite seguro, da mesma forma, o fusível aquece e se rompe, interrompendo a corrente elétrica e, de acordo com a norma ABNT NBR 5410, tais dispositivos devem ser escolhidos preferencialmente nos casos em que se fizer necessário o seccionamento direto de algum circuito.

6.3.7.4.3 No caso de seccionamento direto do circuito principal, deve ser dada preferência a dispositivos com acionamento manual. Disjuntores, contadores e outros dispositivos acionados por comando à distância devem abrir quando interrompida a alimentação das respectivas bobinas ou disparadores, ou então devem ser empregadas outras técnicas que apresentem segurança equivalente (ABNT NBR 5410, p. 141).

O dimensionamento e instalação de disjuntores e fusíveis adequados é uma das principais medidas preventivas contra incêndio em instalações elétricas de baixa

tensão, importância essa que é corroborada por Castro (2021), pois sua ação automática de interrupção de um circuito cumpre dois papéis importantes.

O primeiro, de proteger o circuito inteiro contra sobrecorrentes, evitando aquecimento indesejado de componentes do circuito e de aparelhos eletroeletrônicos. E o segundo, de alertar sobre alguma ocorrência de sobrecorrente no circuito, porque a interrupção do fornecimento de corrente demanda a intervenção humana para ser restabelecida.

Segundo Castro (2021), o acionamento de um disjuntor ou fusível é um ponto de atenção para verificação ou manutenção do circuito elétrico:

Algumas das falhas elétricas que originam incêndio se devem à ocorrência de sobrecorrentes e curtos-circuitos, que podem ser evitados com a atuação de disjuntores e fusíveis, que interrompem a circulação pelo circuito quando são atingidos os limites máximos de corrente do dispositivo. Dessa forma, eles protegem todos os elementos que compõem o circuito e possibilitam que, após sanado o problema, o dispositivo possa ser religado para dar continuidade ao funcionamento do circuito (Castro, 2021, p. 55).

4.1.2 Isolamento adequado

O isolamento e invólucros íntegros referem-se à cobertura e proteção adequadas dos componentes elétricos, evitando curto-circuito, contato acidental, choques elétricos e a transferência de calor excessiva aos materiais adjacentes (Silva, 2011). A existência de invólucros adequados é fundamental em ambientes nos quais há presença de materiais combustíveis ou outros cuja combustão poderia ser facilitada em contato com uma centelha ou uma fonte de calor externa (ABNT, 2004).

Além disso, os invólucros adequados protegem os componentes elétricos da ação de fatores externos e ambientais que, por sua vez, podem prejudicar a confiabilidade dos componentes e a segurança do sistema elétrico como um todo. Silva (2011) esclarece quando o isolamento ocorre e a necessidade de atendimento às normas para que esse isolamento possa ser efetivo:

3.11 Proteção por isolação das partes vivas

A isolação das partes vivas é composta pela isolação das partes do circuito elétrico para que não haja acesso às partes energizadas. A isolação ocorre em dois momentos, na fabricação e na instalação dos componentes da instalação elétrica, devendo suportar os agentes mecânicos, químicos, elétricos e térmicos. Na montagem em fábrica, o isolamento dos componentes deve seguir as normas técnicas vigentes. Quando a isolação é executada na instalação, deve ser verificada por meio de ensaios similares aos executados nas fábricas. A utilização de vernizes, tintas e produtos similares não é considerada proteção adequada. Os equipamentos devem possuir barreiras, invólucros ou obstáculos de acordo com os níveis de segurança (Silva, 2011, p. 58).

4.1.3 Dispositivo diferencial residual

O dispositivo diferencial residual (DR ou DDR) é projetado principalmente para fornecer proteção adicional contra choques elétricos e correntes de fuga, em vez de curtos-circuitos e incêndios diretamente. No entanto, sua presença em uma instalação elétrica pode ter impactos indiretos na prevenção de incêndios, especialmente quando a corrente de fuga está relacionada a problemas de isolamento que poderiam levar a situações de risco de incêndio (Silva, 2011).

O DR é uma camada adicional de segurança, interrompendo rapidamente circuitos com falhas de isolamento e prevenindo choques elétricos. Um DR sensível pode detectar essas correntes de fuga e desligar o circuito antes que uma sobrecorrente ou um curto-circuito ocorram, prevenindo riscos subsequentes de incêndio (ABNT, 2004).

Este dispositivo diferencial residual é exigido pela maioria dos corpos de bombeiros que possuem uma norma ou instrução técnica relacionada à segurança ou inspeção em instalações elétricas de baixa tensão devido à sua importância na proteção contra choques e, de forma subsidiária, contra incêndios, conforme pode ser observado no Apêndice A.

4.1.4 Quadro de distribuição protegido adequadamente

O quadro de distribuição protegido contra intempéries é utilizado em instalações elétricas expostas a condições climáticas adversas, como chuva,

umidade e poeira. Deve ser projetado com vedação adequada, incluindo gaxetas e tampas resistentes a intempéries, para evitar a entrada de água, umidade e outros elementos ambientais. Isso impede a exposição dos componentes elétricos internos a fatores que possam causar curtos-circuitos, danos ou oxidação (Silva, 2011).

4.1.5 Distância de segurança entre quadro de distribuição e materiais combustíveis

A instalação do quadro de distribuição distante de materiais combustíveis é necessária para prevenir incêndios que possam ser causados pela proximidade de componentes elétricos a materiais inflamáveis, como madeira, papel ou produtos químicos inflamáveis. Isso reduz o risco de incêndio por condução de calor ou centelhas elétricas. Essa medida reduz significativamente o risco de incêndio, garantindo que componentes elétricos quentes ou faíscas não possam entrar em contato direto com materiais combustíveis (Silva, 2011).

4.1.6 Detector de aquecimento no quadro de distribuição

O detector de aquecimento no quadro de distribuição é utilizado para monitorar a temperatura interna do quadro e identificar condições de superaquecimento. Trata-se de um sensor que mede continuamente a temperatura dentro do quadro de distribuição. Se a temperatura atingir níveis perigosos de superaquecimento, o detector aciona um alarme ou interrompe a alimentação elétrica, evitando danos aos componentes e riscos de incêndio (Schneider Electric, 2021).

Essa medida proporciona um alerta precoce de problemas de superaquecimento, permitindo intervenções antes que ocorram danos aos equipamentos ou riscos de incêndio.

4.1.7 Instalações elétricas elaboradas e executadas por profissional habilitado

A comprovação de responsabilidade técnica específica de elaboração e/ou execução do projeto do sistema elétrico garante que o projeto das instalações elétricas de baixa tensão foi elaborado por um profissional habilitado e experiente na área. O profissional especializado em projetos elétricos é responsável por criar um projeto que atenda às necessidades do local, considerando cargas, dispositivos de proteção, dimensionamento de cabos, componentes de segurança e outros aspectos técnicos.

Quando os circuitos são dimensionados de forma inadequada ou não possuem proteção adequada, eles podem se sobrecarregar devido ao excesso de corrente elétrica. Isso pode resultar em superaquecimento dos condutores, isolamento e componentes elétricos, aumentando significativamente o risco de incêndio, tal condição coloca o dimensionamento correto dos circuitos e de sua proteção como uma das medidas preventivas mais importantes (Rangel Júnior, 2011).

A escolha e controle dos materiais e componentes feitos por um profissional habilitado é também uma forma de enfraquecer o comércio de produtos sem certificação ou que não atendem às especificações mínimas de segurança, que em sua grande maioria apresentam mal funcionamento, perda precoce de suas propriedades, isolamento inferior ao previsto, além de sobreaquecimento acima dos limites de segurança podendo gerar incêndios ou outros acidentes (Rangel Júnior, 2011).

4.1.8 Inspeção e atestado de conformidade

O atestado de conformidade é emitido por um profissional habilitado após inspecionar as instalações elétricas de baixa tensão para verificar se estão em conformidade com as normas e regulamentos aplicáveis. O profissional realiza uma avaliação minuciosa das instalações elétricas, verificando a correta aplicação de normas, aterramento, dispositivos de proteção, dimensionamento de condutores, entre outros (Lucion, Silva e Winck, 2019).

Após essa avaliação, emite o atestado de conformidade, indicando que as instalações estão em conformidade com padrões técnicos e de segurança, reduzindo o risco de falhas e riscos à segurança.

4.1.9 Componentes de circuito blindados

Os componentes de circuito blindados (à prova de explosão) são utilizados em áreas com riscos de explosão, como locais com presença de gases inflamáveis ou poeira combustível. São projetados de forma a evitar faíscas ou calor que possam causar ignição em atmosferas explosivas. Isso é alcançado por meio de carcaças resistentes e materiais específicos, o que previne a ocorrência de explosões em ambientes com atmosferas inflamáveis, protegendo pessoas e equipamentos (Schneider Electric, 2021).

4.1.10 Componentes encapsulados

A utilização de componentes encapsulados é uma estratégia eficaz para mitigar os riscos associados a ambientes hostis. Esses ambientes podem representar ameaças diretas aos componentes elétricos, incluindo a possibilidade de corrosão, oxidação, curtos-circuitos ou falhas prematuras devido à penetração de substâncias nocivas (Schneider Electric, 2021).

A encapsulação envolve o revestimento dos componentes com uma camada protetora, geralmente resina ou materiais similares, que cria uma barreira física entre os componentes internos e os fatores externos adversos (Schneider Electric, 2021).

Os benefícios dos componentes encapsulados são diversos. Além da proteção contra fatores externos, eles também podem oferecer uma camada a mais de isolamento e segurança para os componentes, o que diminui a probabilidade de escape de centelhas e também de que os efeitos térmicos dos condutores atuem sobre o ambiente, contribuindo para uma maior segurança contra incêndio nessas instalações (Schneider Electric, 2018).

4.1.11 Emprego de equipamento com segurança aumentada (Instalações especiais)

O equipamento com segurança aumentada também é usado em áreas com riscos de explosão, onde é necessário evitar faíscas ou calor que possam causar ignição (Daniel, 2010).

Os equipamentos são projetados com margem de segurança adicional, incluindo isolamento reforçado e componentes especiais para evitar a ocorrência de faíscas ou calor excessivo (Brasil, 2019).

4.1.12 Dispositivo de detecção de arco elétrico

O dispositivo de detecção de arco elétrico (AFDD - *Arc Fault Detection Device* ou AFCI - *Arc Fault Circuit Interrupter*) é utilizado para detectar e interromper arcos elétricos que podem causar incêndios, através do monitoramento das características das correntes elétricas de um circuito e da identificação de padrões de arco elétrico (Schneider Electric, 2021).

Se um arco for detectado, o AFDD desliga o circuito rapidamente e impede a formação de possíveis centelhas que podem iniciar um processo de combustão ou explosão. Sua instalação no quadro de distribuição é simples e contribui muito para a segurança de todo sistema elétrico (Schneider Electric, 2021).

Hilton Moreno (2020 *apud* Castro, 2021) informa que a norma ABNT 5410 (2004) é limitada no que trata da prevenção a incêndios em instalações elétricas de baixa tensão e que em sua revisão há propostas de que seja incluída a exigência do dispositivo de detecção de arco elétrico.

Além disso, também será incluída a sugestão de uso do dispositivo AFCI (Arc Fault Circuit Interrupter). Esse dispositivo é instalado no quadro e monitora, no circuito a qual estiver conectado, a existência de arcos elétricos de pequena energia, como acontece quando há um mal contato dentro de uma tomada ou interruptor. Sua utilização é baseada em pesquisas, principalmente realizadas nos Estados Unidos, que mostram que vários incêndios ocorreram devido a esses pequenos arcos elétricos que,

quando ocorrem com muita frequência, provocam um estresse dentro das tomadas e interruptores, entram em curto e geram um incêndio (Castro, 2021, p. 52).

4.1.13 Obstáculos e o distanciamento de segurança

O uso de obstáculos e o distanciamento são eficientes para criar barreiras físicas ou distância de segurança que evitam o contato acidental com componentes elétricos evitando choques, queimaduras e incêndios (ABNT, 2004).

Normalmente os obstáculos são cercas ou painéis instalados ao redor de componentes elétricos para evitar toques acidentais e contato com materiais combustíveis. Já o distanciamento consiste em posicionar os componentes de um circuito a uma distância segura uns dos outros, prevenindo toques acidentais e minimizando a possibilidade de curtos-circuitos (ABNT, 2004).

4.1.14 Conformidade com as normas técnicas

A exigência de conformidade com a ABNT NBR 5410 é extremamente importante, pois essa norma estabelece requisitos para instalações elétricas de baixa tensão, visando à segurança e ao funcionamento adequado das instalações elétricas de baixa tensão, através do dimensionamento de condutores, proteção contra sobrecorrente, dispositivos de proteção, aterramento, entre outros (Daniel, 2010).

Cada uma dessas medidas preventivas contribui para a criação de sistemas elétricos seguros, confiáveis e em conformidade com as normas técnicas e regulamentações.

Destaca-se que, para melhorar a segurança e o funcionamento adequado do sistema elétrico, é fundamental realizar inspeções regulares, manutenção preventiva e substituição oportuna de componentes desgastados.

4.2 Como regular o uso das redes de baixa tensão

De forma geral, os corpos de bombeiros podem desempenhar um papel importante como agentes de regulação na implementação de medidas de prevenção contra incêndios em instalações elétricas de baixa tensão.

Como órgão competente para legislar acerca da segurança contra incêndio e pânico nos estados e também por executar a fiscalização referente à condição de segurança das edificações e áreas de risco, o corpo de bombeiros deve desenvolver e publicar normas técnicas e regulamentos específicos que abordem os requisitos para prevenção contra incêndio em instalações elétricas de baixa tensão (Paiva, 2019). Essas normas incluiriam diretrizes detalhadas sobre projeto, instalação, manutenção e inspeção de instalações elétricas seguras.

É importante que os corpos de bombeiros tenham sua própria norma ou instrução que trata da segurança em instalações elétricas. De fato a norma ABNT NBR 5410 traz itens de grande pertinência ao tema, porém a NBR não possui força de lei.

E, mesmo quando há uma exigência por parte dos corpos de bombeiros para que essa norma da ABNT seja cumprida, o seu conteúdo específico de proteção contra incêndio encontra-se diluído nos diversos tópicos de conformidade das instalações elétricas de baixa tensão que buscam reduzir ou eliminar outros riscos ou apenas garantir a eficiência energética dessas instalações.

Evidencia-se a necessidade de que haja uma tipificação de cada exigência de medida preventiva em norma específica, indicando a sua aplicabilidade de acordo com as características de cada edificação ou área de risco. Dessa forma, espera-se que haja clareza aos profissionais eletricitas a respeito das exigências a serem cumpridas desde a fase de projeto e também aos consumidores, que poderão ser protagonistas na melhoria das condições de segurança das instalações elétricas contra incêndio.

Estabelecida a normativa compulsória para essas instalações elétricas, acredita-se que os corpos de bombeiros, no exercício de suas fiscalizações, devam verificar as instalações elétricas e exigir documentos que atestem a qualidade dessas instalações, para garantir a conformidade com as normas de segurança, tal

qual o Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo já pratica (CBPMESP, 2019).

Destaca-se que, em sua grande maioria, as instalações elétricas são embutidas e por isso as fiscalizações seriam limitadas, porém, se combinadas com a exigência de documento que comprove a responsabilidade técnica pela elaboração de projeto e sua execução, ou que comprove a conformidade dessas instalações, essas fiscalizações podem gerar grande impacto na promoção da segurança contra incêndio nas instalações elétricas de baixa tensão.

Em outra linha de atuação, os corpos de bombeiros poderiam oferecer programas de treinamento e educação para proprietários, usuários e profissionais que trabalham com instalações elétricas de baixa tensão. Isso ajudaria a aumentar a conscientização sobre os riscos elétricos e as melhores práticas de prevenção de incêndios, como conclama a Abracopel:

Temos a absoluta certeza de que a união da sociedade, dos agentes econômicos, órgãos de imprensa e do poder público pode contribuir para que, em um futuro breve, o número de acidentes de origem elétrica seja reduzido. Profissionais atualizados, produtos de qualidade e contratantes preocupados são a base para que essa meta seja alcançada (Abracopel, 2021, p. 106).

Os corpos de bombeiros poderiam trabalhar em estreita colaboração com eletricitistas, engenheiros elétricos, associações profissionais e outras entidades relevantes para garantir uma implementação eficaz e atualização contínua das normas.

Em resumo, para operacionalizar a efetividade da prevenção contra incêndio em instalações elétricas de baixa tensão, os corpos de bombeiros atuam como autoridades reguladoras, emitindo normas, conduzindo inspeções e garantindo a conformidade das instalações. Isso envolveria um processo estruturado de inspeções, certificação, auditorias e educação para garantir a segurança elétrica.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a proposta de estudar as medidas preventivas que contribuem para a redução do surgimento de incêndios de origem elétrica nas edificações alimentadas por instalações de baixa tensão, este estudo permitiu uma revisão da literatura afim e a exposição de quais seriam tais medidas preventivas, sua aplicação geral e o fenômeno elétrico ou risco protegido.

Também foram identificadas as principais causas de acidentes de origem elétrica com foco na prevenção de incêndio, por meio da revisão bibliográfica com conteúdo que trate de segurança em instalações elétricas em geral e de baixa tensão.

No que trata das medidas preventivas exigidas para prevenção de incêndios de origem elétrica em instalações de baixa tensão, foi realizada uma revisão das normas da ABNT e dos corpos de bombeiros militares dos estados brasileiros e também de manuais técnicos que detalham especificações de componentes dessas instalações, o que tornou possível identificar as medidas e componentes de proteção de circuitos e instalações elétricas.

A partir da definição das principais causas de incêndio de origem elétrica e da revisão das normas identificando o que poderia proteger as instalações elétricas contra incêndio ou de fenômenos que poderiam iniciar uma combustão, foram relacionadas medidas preventivas que poderiam ser exigidas pelo CBMMG para promover a segurança contra incêndios de origem elétrica em instalações de baixa tensão das edificações.

Dessa forma, os objetivos deste estudo foram alcançados, devendo ficar registradas as limitações de um estudo de revisão narrativa de literatura, no qual não são realizados experimentos ou outros procedimentos que permitam maior assertividade das informações.

É importante, também, que se considere a falta de dados precisos acerca da causa e origem de incêndios em todo Brasil citada por Daniel (2010), e em especial os relacionados a fenômenos termoelétricos, como um fator limitador deste estudo, no sentido de conferir à proposição das medidas de prevenção relacionadas menor

assertividade do que num cenário cujos dados sobre a origem de incêndios estivessem disponíveis.

Apesar dessas limitações, demonstrou-se a importância de que, no exercício da competência conferida ao corpo de bombeiros na formulação e regulamentação de normas voltadas à prevenção contra incêndios, seja criada uma norma que trate de forma mais específica as instalações elétricas de baixa tensão.

Através da colaboração com profissionais do setor elétrico, como eletricitistas e engenheiros, e a exploração das tecnologias emergentes, o corpo de bombeiros teria, então, a oportunidade de criar um arcabouço regulatório que efetivamente minimize a ocorrência de incêndios causados por falhas elétricas com a exigência das medidas preventivas destacadas na presente pesquisa como: dimensionamento adequado de circuitos, proteção contra sobrecargas e curtos-circuitos, isolamento correto dos fios, monitoramento de corrente e temperatura e proteções físicas.

No entanto, deve-se reconhecer que a implementação efetiva dessas normas requer uma abordagem multidisciplinar e um engajamento amplo de partes interessadas. A educação e conscientização dos cidadãos sobre os riscos elétricos são igualmente fundamentais para o sucesso dessas iniciativas regulatórias.

A colaboração entre os corpos de bombeiros, órgãos governamentais, entidades profissionais e a sociedade civil poderia ser importante para garantir a aderência, a fiscalização adequada e a contínua evolução das normas de prevenção contra incêndios em instalações elétricas de baixa tensão.

Portanto, a presente pesquisa demonstra que, apesar dos desafios apresentados pela disseminação de instalações elétricas inadequadas, a atuação proativa e assertiva do corpo de bombeiros pode desempenhar um papel significativo na redução dos riscos de incêndios relacionados à eletricidade.

Ao estabelecer normas abrangentes, promover a colaboração e incentivar a adoção de medidas preventivas, o corpo de bombeiros pode direcionar a sociedade para um futuro mais seguro, no qual a eletricidade, tão essencial para o progresso, deixe de figurar nas estatísticas como uma das principais origens das causas de incêndios.

REFERÊNCIAS

- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR-5410 - Instalações Elétricas em Baixa Tensão**. Rio de Janeiro, 2004.
- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR IEC 60695 - Ensaio relativos aos riscos de fogo**. Rio de Janeiro, 2019.
- Abracopel. **Anuário Estatístico de Acidentes de Origem Elétrica 2022, Ano Base 2021**. Organizadores: Danilo Ferreira de Souza, Edson Martinho, Biudes Meire Martinho. 1. ed. - Salto-SP: Doisa Organização Documental, 2022.
- ARAGÃO, Ranvier Feitosa. **Incêndios e explosivos: uma introdução à engenharia forense**. São Paulo: Millenium, 2009.
- BORTOLUZZI, H. **Choque Elétrico – Barra shopping sul**. 2009. 47 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho, Departamento de Engenharia Nuclear, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/26753/000748254.pdf?...1> Acesso em: 9 jul. 2023.
- CASTRO, Robson Lobo de. **Uma análise das causas, consequências e medidas de prevenção de incêndios de origem elétrica**. Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021.
- COMPANHIA ENERGÉTICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS - CEMIG. **Norma de Distribuição - 5.1, Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária – Rede de Distribuição Aérea – Edificações Individuais**. Belo Horizonte, Minas Gerais, 2022.
- CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO - CBPMESP. **Instrução Técnica nº 41**. Polícia Militar do Estado de São Paulo, 2019.
- CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS – CBMMG. **Instrução Técnica de Ensino nº 44**. Academia de Bombeiros Militar/CBMMG, junho, 2023.
- DISTRITO FEDERAL. CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL - CBMDF. **Manual de perícia em incêndios e explosões: conhecimentos específicos**. Diretoria de Investigação de Incêndio, Brasília, 2019.
- GOIÁS. CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS - CBMGO. **História da corporação**. Secretaria de Segurança Pública, Goiânia, 2016.
- DANIEL, Eduardo. **A segurança e eficiência energética nas instalações elétricas prediais: um modelo de avaliação**. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo. São Paulo, USP, 2010.

DE GRAMMONT, Anna Maria. **Ouro Preto**: problemas de um patrimônio histórico no início do século XXI. Turismo - Visão e Ação, vol. 8, núm. 3, setembro - dezembro, 2006, pp. 455-467.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto; FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos; BAPTISTA LUCIO, Maria del Pilar. **Metodologia de pesquisa**. 5.ed. Porto Alegre: Pensa. 2013.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA - INMETRO. **Inmetro e Sindicel se unem no combate às fraudes de fios e condutores elétricos no País**. Disponível em:

<<https://www.gov.br/inmetro/pt-br/centrais-de-conteudo/noticias/inmetro-e-sindicel-se-unem-no-combate-as-fraudes-de-fios-e-condutores-eletricos-no-pais> > Acesso em: 16 ago. 2023.

JUNG, Carlos F.; AMARAL, Fernando G. **Análise de artigos de revisão e elaboração de artigos científicos**. Porto Alegre: FACCAT - PPGE/UFGRS, 2010. Disponível em: <

<https://pt.slideshare.net/profjung/anlise-de-artigos-de-revisao-e-elaborao-de-artigos-cientificos> > Acesso em: 9 jan. 2023.

JUNKES, V. H.; CORDEIRO, D. R.; PEDROSO, M. M.; OLIVEIRA, C. C.; BELINE, E. L. **Incêndios de origem elétricas: um estudo sobre suas causas, consequências e prevenções**. XI Encontro de Engenharia de Produção Agroindustrial. Unespar. Campo Mourão, Paraná, 2017.

LUCION, Denis Almeida; SILVA, Ítalo Ferreira ; WINCK, Licurgo Borges. **Análise das inspeções visuais em instalações elétricas de baixa tensão e as causas de incêndios em edificações no estado de Goiás**: uma proposta de guia técnico para aplicação nas inspeções. Revista Mundi Engenharia, Tecnologia e Gestão. Instituto Federal do Paraná. Paranaguá, PR, v.4, n.6, p.199-01, 199-25, 2019.

MINAS GERAIS. **Constituição do Estado de Minas Gerais**. Minas Gerais, Belo Horizonte, 21 set. 1989. Disponível em:

<<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa-nova-ln.html?tipo=CON&num=1989&comp=&ano=1989&texto=consolidado#texto>>. Acesso em: 12 abr. 2023.

MINAS GERAIS. **Lei nº 14.130, de 19 de dez. 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?tipo=LEI&num=14130&comp=&ano=2001&aba=js_textoAtualizado#texto>. Acesso em: 12 abr. 2023.

MINAS GERAIS. **Decreto nº 47.998, de 1º de jul. de 2020**. Regulamenta a Lei nº 14.130, de 19 de dez. de 2001. Dispõe sobre a prevenção contra incêndio e pânico no Estado e dá outras providências. [Belo Horizonte, 2020]. Disponível em:

<<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa-nova-min.html?tipo>

=DEC&num=47998&comp=&ano=2020&texto=original#texto>. Acesso em: 12 abr. 2023.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 10 (NR-10) - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2019.

OLIVEIRA, Maxwell Ferreira de. **Metodologia científica**: um manual para a realização de pesquisas em Administração. Universidade Federal de Goiás, Goiânia: UFG, 2011.

PAIVA, Gabriel Alves. **Segurança contra incêndio e pânico em instalações elétricas de baixa tensão**. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação)- Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia Elétrica, Fortaleza, 2019.

PRODANOV, C.C; FREITAS, E.C. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2 Ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em:
<<https://www.feevale.br/Comum/midias/0163c988-1f5d-496f-b118-a6e009a7a2f9/Ebook%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>> Acesso em: 9 jan. 2023.

RANGEL JUNIOR, Estellito. **A eletricidade como fator gerador de incêndios**. 2011. Disponível em:
<<https://dokumen.tips/documents/materia-de-capa-a-eletricidade-como-fator-gerador-de-de-eletricidade-e-ilumina-o.html>> Acesso em: 19 abr. 2023.

SCHNEIDER ELECTRIC. **Electrical Installation Guide**: According to IEC international standards. Schneider Electric S.A. Rueil-Malmaison, França, 2018.

SCHNEIDER ELECTRIC. **Electrical Fire Prevention Guide**. Schneider Electric S.A. Rueil-Malmaison, França, 2021.

SILVA, Gustavo Antônio da. Gerenciamento de riscos de incêndios ativados por eletricidade em sítios históricos: estudos de casos em Ouro Preto – MG. Dissertação (Mestrado) – Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto: UFOP, p. 105, 2011.

SILVA, Marcelo Freitas da. **Eletricidade**. Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Técnico Industrial de Santa Maria, Santa Maria, RS: Rede e-Tec Brasil, 2015.

SILVA, Aylanna Alves da; BELINE, Ederaldo Luiz. **Um estudo sobre incêndios de causas elétricas**. XII EEPA, Unespar. Campo Mourão, Paraná, 2018.

APÊNDICE A – Exigências de medidas preventivas pelos corpos de bombeiros dos estados brasileiros

(continua)

Medidas preventivas contra incêndio em instalações elétricas de baixa tensão ¹	Estados																										
	AL	AL	AP	AM	BA	CE ²	DF ²	ES	GO ²	MA ²	MT	MS	MG ²	PA	PB ²	PR	PE ²	PI ²	RJ ²	RN	RS ²	RO	RR	SC	SP	SE	TO
Proteção contra sobrecorrente por disjuntores ou fusíveis	X	X	X	X	X						X	X							X	X	X	X	X	X	X	X	
Isolamento ou invólucros íntegros	X	X	X	X	X						X	X							X	X	X	X	X	X	X	X	
Proteção contra falha de aterramento (dispositivo supervisor de isolamento)																											
Proteção por fio-terra	X	X	X	X	X						X	X							X	X	X	X	X	X	X	X	
Tomadas com polo de aterramento																										X	
Proteção por Dispositivo Diferencial Residual (DR ou DDR)	X	X	X	X	X						X	X							X	X	X	X	X	X	X	X	
Quadro de distribuição protegido contra intempéries																											
Quadro de distribuição distante de materiais combustíveis																											
Identificação dos componentes dos quadros de distribuição	X	X	X	X	X						X	X							X	X	X	X	X	X	X	X	
Detector de aquecimento no quadro de distribuição																											
Atestado de conformidade das instalações elétricas de baixa tensão	X	X	X	X	X						X	X							X	X	X	X	X	X	X	X	
Comprovação de responsabilidade técnica específica de elaboração do projeto do sistema elétrico	X	X	X	X	X			X			X	X							X	X	X	X	X	X	X	X	
Comprovação de responsabilidade técnica específica de execução do Projeto de sistema elétrico	X	X	X	X	X			X			X	X		X		X			X	X	X	X	X	X	X	X	

APÊNDICE A – Exigências de medidas preventivas pelos corpos de bombeiros dos estados brasileiros

(conclusão)

Medidas preventivas contra incêndio em instalações elétricas de baixa tensão ¹	Estados																											
	AL	AL	AP	AM	BA	CE ²	DF ²	ES	GO ²	MA ²	MT	MS	MG ²	PA	PB ²	PR	PE ²	PI ²	RJ ²	RN	RS ²	RO	RR	SC	SP	SE	TO	
Componentes de circuito blindados (à prova de explosão)																												
Componentes encapsulados (resina) ou equivalente																												
Equipamento com segurança aumentada																												
Dispositivo de detecção de arco elétrico (AFDD)																												
Uso de obstáculos		X	X	X	X	X					X	X							X		X	X	X	X	X	X	X	X
Equipotencialização																										X		
Distanciamento																												
Relé térmico de proteção para motores																												
Exigência de conformidade com a ABNT NBR 5410	X	X	X	X	X		X			X	X		X					X		X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fonte: elaborada pelo autor (2023).

1- As medidas preventivas elencadas são resultados da análise das exigências previstas nas normas ABNT NBR 5410, NBR IEC 60695, Instruções ou Normas Técnicas que tratam da segurança em instalações elétricas de baixa tensão dos corpos de bombeiros militares brasileiros;

2-Estados que não possuem norma ou exigência relacionada à declaração de conformidade das instalações elétricas de baixa tensão mediante laudo ou anexo acompanhado de documento de responsabilidade técnica.

Normas de referência: (continua)

AL: Instrução Técnica nº 41 - Inspeção visual em instalações elétricas de baixa tensão;

AP: Norma Técnica nº 17- Inspeção visual em instalações elétricas de baixa tensão;

AM: Norma Técnica nº 03 - Procedimentos administrativos. Indica o uso das normas de São Paulo para aplicação no Estado do Amazonas;

BA: Instrução Técnica nº 41 - Inspeção visual em instalações elétricas de baixa tensão;

ES: Norma Técnica nº 01 - Procedimentos administrativos;

Normas de referência: (conclusão)

MT: Norma Técnica nº 42- Inspeção visual em instalações elétricas de baixa tensão;

MS: Norma Técnica nº 41- Inspeção visual em instalações elétricas de baixa tensão;

PA: Instrução Técnica nº 01 - Procedimentos administrativos;

PR: Código De Segurança Contra Incêndio e Pânico – CSCIP;

RN: Instrução Técnica nº 41 - Inspeção visual em instalações elétricas de baixa tensão;

RO: Instrução Técnica nº 46 - Inspeção visual em instalações elétricas de baixa tensão;

RR: Instrução Técnica nº 41 - Inspeção visual em instalações elétricas de baixa tensão;

SC: Instrução Normativa nº 19 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;

SE: Instrução Técnica nº 41 - Inspeção visual em instalações elétricas de baixa tensão;

TO: Norma Técnica nº 01 - Procedimentos administrativos.

ARTIGO ORIGINAL

**MAPAS DE RISCO GEOLÓGICO DA RMBH:
ANÁLISE DO PONTO DE VISTA DAS DOCTRINAS DE PDC**

Maria Gabriella da Silva Pedra¹, Ivan Santos Pereira Neto²

1. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais – maria.silva@bombeiros.mg.gov.br – ORCID 0009-0007-3275-2679

2. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais – ivan.neto@bombeiros.mg.gov.br – ORCID 0000-0003-2271-5093

Recebido em: 01/05/2024. **Aprovado em:** 07/10/2024. **Publicado em:** 23/10/2024.

RESUMO

Este estudo teve como objetivo a análise dos mapeamentos das áreas de risco geológico elaborados pelas Coordenadorias Municipais de Proteção e Defesa Civil (Compdecs) nos municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte, com ênfase nas localidades que registraram, nos últimos dez anos, desastres relacionados a esses riscos, em consonância com os parâmetros delineados pelas doutrinas de Proteção e Defesa Civil pertinentes ao tema. Objetivou-se, também, avaliar a necessidade de cooperação entre o Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) e as Compdecs, notadamente no que diz respeito à identificação e mapeamento das áreas de risco. O método adotado engloba a análise de manuais que abordam a elaboração de mapas de risco, considerando os critérios essenciais que devem ser contemplados nesses documentos. A partir dessa fundamentação, procedeu-se à avaliação das principais características dos mapas produzidos pelos municípios da RMBH, comparando-os com os parâmetros previamente estabelecidos. Os resultados revelaram que 67% dos documentos examinados atendem a mais de 50% dos requisitos estipulados. No entanto, constatou-se a ausência de um padrão consolidado, em Minas Gerais, para a elaboração desses mapas de risco, destacando-se a importância da colaboração entre os municípios e o CBMMG para minimizar, de forma eficaz, essa lacuna.

Palavras-chave: mapeamento de áreas de risco; coordenadorias municipais de proteção e defesa civil; Região Metropolitana de Belo Horizonte.

**GEOLOGICAL RISK MAPS IN THE RMBH:
ANALYSIS FROM THE PERSPECTIVE OF CIVIL DEFENSE DOCTRINES**

ABSTRACT

This study aimed to analyze the mappings of geological risk areas developed by the Municipal Coordination of Civil Defense (Compdec) in the cities of the Metropolitan Area of Belo Horizonte, with emphasis on locations that have experienced disasters related to these risks in the last ten years, according to the outlined parameters by the relevant doctrines in Civil Defense. Furthermore, the study sought to evaluate the need of cooperation between the Minas Gerais Fire Department (CBMMG) and the Compdecs, mainly in identifying and mapping risk areas. The used method includes analysis of risk maps elaboration manuals considering the essential criteria that must be included in these documents. Based on that, an evaluation of the main characteristics of the maps produced by the RMBH cities was made, comparing them with the previously established parameters. The results revealed that 67% of the examined documents are in accordance with more than 50% of the stipulated requirements. However, it was observed that the absence of a consolidated standard in Minas Gerais for the elaboration of these risk maps, highlighting the importance of collaboration between cities and the CBMMG to effectively minimize this gap.

Keywords: risk areas mapping; municipal coordination of civil defense; Metropolitan Region of Belo Horizonte.

1 INTRODUÇÃO

A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, em seu artigo 144 parágrafo 5º, traz, como incumbência dos corpos de bombeiros militares, além das atribuições definidas em lei, a execução de atividades de defesa civil (Brasil, 1988). Ademais, a Lei nº 14.751, de 12 de dezembro de 2023, a qual institui a Lei Orgânica Nacional das Polícias Militares e dos Corpos de Bombeiros Militares dos Estados, atribui como competência dos corpos de bombeiros exercer atividades, no âmbito de sua competência constitucional, na gestão, direção, planejamento, coordenação e articulação perante os sistemas estaduais de proteção e defesa civil, além de ações articuladas em todas as fases e âmbitos nos sistemas municipais de proteção e defesa civil (Brasil, 2023).

Além disso, a Constituição Estadual de 1989 caracteriza o Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) como um órgão público, integrante das forças de segurança do estado, o qual possui como atribuição a preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas e do patrimônio. Ao CBMMG compete, também, 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).

Ao se tratar de diretrizes e regimento interno, a 5ª Edição do Plano de Comando do CBMMG visa alinhar o planejamento estratégico da corporação, traçando objetivos comuns, a fim expandir o atendimento com qualidade a mais pessoas e municípios. Esse documento elenca como missão do CBMMG 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, 2023).

Dessa forma, nota-se que todas as principais normas, sejam em âmbito federal, estadual ou interno, que delineiam as competências do CBMMG,

estabelecem categoricamente que umas das atribuições fundamentais dessa corporação é a implementação de ações pertinentes à proteção e defesa civil (PDC).

A Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012, a qual institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (Sinpdec) e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil (Conpdec), alterada pela Lei nº 14.750, de 12 de dezembro de 2023, declara como uma das diretrizes da PNPDEC a prioridade às ações preventivas relacionadas à minimização de desastres, além do planejamento com base em pesquisas e estudos sobre áreas de risco e incidência de desastres no território nacional. Adicionalmente, esse documento normativo estabelece como competência dos municípios a execução, em âmbito local, da PNPDEC (Brasil, 2012).

Assim, é necessário que o executivo municipal, ainda que possua uma estrutura administrativa simples, instale o Sistema Municipal de Proteção e Defesa Civil, o qual é materializado pelas Coordenadorias Municipais de Proteção e Defesa Civil (Compdecs), a fim de possibilitar a plena execução das obrigações estabelecidas pela legislação federal (Brasil, 2017).

Ainda conforme a Lei nº 12.608/2012, é competência dos municípios identificar e mapear as áreas de risco de desastres. Da mesma forma, compete, também, aos estados e seus órgãos, identificar e mapear áreas de risco e realizar estudos de identificação de ameaças, suscetibilidades e vulnerabilidades, em articulação com a união e os municípios (Brasil, 2012).

Nesse contexto, a Lei nº 14.750, de 12 de dezembro de 2023, conceitua PDC como o conjunto de ações de prevenção, preparação, resposta e recuperação destinado a evitar ou a reduzir os riscos de acidentes ou desastres, a minimizar seus impactos socioeconômicos e ambientais e a restabelecer a normalidade social, incluída a geração de conhecimentos sobre acidentes ou desastres (Brasil, 2023).

Desse modo, o CBMMG, como um órgão público estadual, possui a responsabilidade de não apenas executar ações de resposta a acidentes e desastres, mas também tem o dever de adotar medidas abrangentes que englobam o conjunto de ações de PDC. Dentro desse escopo, cabe a essa instituição melhorar a aproximação com as Compdecs, com o propósito de, conjuntamente, conferir

prioridade às ações relacionadas à gestão de risco de desastres, as quais compreendem a prevenção e a preparação.

1.1 Desastres

Nos últimos anos, tem-se constatado o registro de ocorrências relacionadas, normalmente, a fenômenos climáticos. Esses eventos desencadeiam deslizamentos de solo, soterramento de pessoas e propriedades, além da destruição da infraestrutura e interrupção das atividades econômicas. Segundo relatório elaborado pela Organização Meteorológica Mundial (OMM) e pelo Escritório das Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastres (UNDRR) (2019), o qual foi intitulado *Atlas de Mortalidade e Perdas Econômicas de Extremos de Tempo, Clima e Água*, mais de 11 mil desastres, reportados de 1970 a 2019, foram atribuídos a eventos climáticos, com mais de 2 milhões de mortes e 3,47 trilhões de dólares em perdas.

Segundo a Lei nº 14.750/2023, desastre é conceituado como o resultado de evento adverso, de origem natural ou induzido pela ação humana, sobre ecossistemas e populações vulneráveis, que causa danos humanos, materiais ou ambientais e prejuízos econômicos e sociais (Brasil, 2023). Assim, a ocorrência de um desastre demanda a confluência de três elementos essenciais: a presença de um evento adverso, a existência de um cenário vulnerável e a consequente geração de danos e prejuízos.

Conforme a Codificação Brasileira de Desastres (Cobrade), os desastres são classificados em duas categorias distintas: naturais e tecnológicos. Os desastres naturais originam-se de fenômenos naturais, enquanto os tecnológicos resultam do crescimento demográfico e do desenvolvimento econômico das cidades, desde que esses avanços não sejam acompanhados pelo correspondente desenvolvimento de uma estrutura de serviços sociais compatível e adequada ao referido crescimento (Ceped/RS-UFRGS, 2016). Dentro da categoria dos desastres naturais, existem aqueles relacionados aos riscos geológicos, como os terremotos, erupções vulcânicas, movimentos de massa e erosões, sendo que os dois primeiros não possuem incidência no Brasil.

Ao se tratar de fatores sociais, o acesso à informação e o conhecimento acerca das causas e probabilidades da ocorrência de um desastre exercem influência sobre a magnitude desses eventos adversos, bem como na extensão dos danos e prejuízos associados. Dessa forma, é indispensável o desenvolvimento da percepção de risco de desastres nas comunidades, visando à redução das vulnerabilidades e à minimização dos efeitos prejudiciais que um desastre pode acarretar.

1.2 Risco de desastres

A Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (Sedec) adota como definição de risco a probabilidade de que ocorram consequências prejudiciais e/ou danos, resultados da interação entre as ameaças e a vulnerabilidade, conceito esse estabelecido pela Estratégia Internacional de Redução de Desastres (Ceped/RS-UFRGS, 2016).

A escritora Ivete Veyret, em seu livro *Os Riscos: o Homem como agressor e vítima do meio ambiente*, apresenta a seguinte definição:

O risco, objeto social, define-se como a percepção do perigo, da catástrofe possível. [...] Correm-se riscos, que são assumidos, recusados, estimados, avaliados, calculados. O risco é a tradução de uma ameaça, de um perigo para aquele que está sujeito a ele e o percebe como tal (Veyret, 2007, p.11).

É notável que o risco de desastres está intrinsecamente vinculado à percepção que a comunidade tem das variáveis que o desencadeiam. Dessa forma, é necessária a gestão de ações fundamentadas na avaliação do risco e em sua percepção, visando à minimização dos danos e prejuízos resultantes de eventos adversos.

1.3 Gestão de risco de desastres

De acordo com o livro *Noções Básicas em Proteção e Defesa Civil e em Gestão de Riscos*, a gestão de risco de desastre compreende o planejamento, a

coordenação e a execução de ações e medidas preventivas destinadas a reduzir os riscos de desastres e evitar a instalação de novos riscos (Brasil, 2017c).

O Marco de Ação de Hyogo, documento elaborado pela Organização das Nações Unidas (2005), com o propósito de fortalecer a resiliência das nações diante de desastres, destaca a importância de priorizar as ações de Gestão de Risco de Desastres, compreendendo prevenção e preparação, dentro das fases do Ciclo de PDC.

Para que a gestão de risco seja conduzida de maneira eficiente, é necessário compreender, de forma abrangente, o risco, a dinâmica do possível desastre e suas eventuais consequências. Dessa forma, antes da ocorrência do evento adverso, devem ser elaborados mapas de risco, os quais permitem a hierarquização dos riscos, o que possibilita o estabelecimento e a priorização de medidas mitigadoras e de preparação (Ceped/RS-UFRGS, 2016).

1.4 Mapeamento de áreas de risco

Nos dois últimos séculos, os desastres naturais, devido ao aumento populacional, ocasionaram danos e prejuízos significativamente maiores do que os causados pelas guerras. Além disso, o crescimento urbano desarmônico, a diminuição da disponibilidade de áreas seguras para moradia e sua consequente valorização contribuíram para a concentração de populações mais vulneráveis em áreas de risco intenso (Castro, 1997).

Nesse sentido, segundo a Sedec (2017), áreas de risco são aquelas passíveis de serem atingidas por eventos adversos, com consequências significativas. Os moradores dessas áreas estão sujeitos a danos à integridade física, perdas materiais e patrimoniais. Dessa forma, uma abordagem apropriada para reduzir as consequências negativas resultantes de eventos adversos que possam incidir sobre esses locais consiste na implementação de medidas de controle dessas áreas, sendo a principal delas o mapeamento de áreas de risco.

Visando estabelecer parâmetros básicos para a elaboração de um mapeamento de áreas de risco geológico, foi conduzida uma pesquisa exploratória abrangendo três manuais preexistentes, a saber:

- *Capacitação em Mapeamento e Gerenciamento de Risco*, elaborado pelo Ministério das Cidades;
- *Capacitação em Gestão de Riscos*, elaborado pelo Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Ceped/RS-UFRGS);
- *Manual de Mapeamento de Perigo e Risco a Movimentos Gravitacionais de Massa*, elaborado pelo Projeto de Fortalecimento da Estratégia Nacional de Gestão Integrada de Riscos em Desastres Naturais (Gides).

Esses documentos têm como objetivo fornecer aos agentes de defesa civil dos municípios informações necessárias para se realizar um estudo preliminar, o qual resultará no diagnóstico e mapeamento das áreas de risco. Com essas ações, as Compdecs poderão desenvolver melhor a gestão do risco de desastres, com foco na preparação de ações eficientes de resposta.

1.4.1 Capacitação em mapeamento e gerenciamento de risco

O Ministério das Cidades, em parceria com o Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres da Universidade Federal de Santa Catarina (Ceped/UFSC) e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), promoveu o Curso de Capacitação de Técnicos e Gestores Municipais no Mapeamento e Gerenciamento de Riscos de Deslizamentos em Encostas e Inundações.

Os mapas de risco derivam dos mapas de inventário e suscetibilidade com intuito de destacar a avaliação de dano potencial à ocupação. Essa avaliação é expressa em diferentes graus de risco, resultantes da interseção entre a probabilidade de ocorrência de processos geológicos naturais ou induzidos e as consequências sociais e econômicas decorrentes. Esses mapas possuem como características principais o conteúdo, probabilidade temporal e espacial, tipologia e comportamento do fenômeno, vulnerabilidade dos elementos sob o risco, custos dos danos e aplicabilidade temporal limitada.

Segundo o documento, o método para mapeamento se inicia com o zoneamento da área, que, por sua vez, divide-se em pré-setorização e setorização.

Outro elemento importante discutido no curso, no contexto da criação do mapa de risco, é a definição do grau de probabilidade de ocorrência do processo ou risco. Recomenda-se a adoção de uma escala com quatro níveis, fundamentados em informações geológico-geotécnicas, incluindo:

- Baixo ou sem risco (R1);
- Médio (R2), sendo necessário manter o local em observação;
- Alto (R3), sendo necessário manter o local em observação;
- Muito alto (R4), resultando em providência imediata.

Adicionalmente, é imperativo realizar o cadastro do risco com informações específicas, como a quantidade de moradias localizadas nos setores de risco e a identificação daquelas suscetíveis a uma eventual remoção, constituindo-se em subsídios para ações que exigem intervenção imediata. Esse cadastramento viabiliza uma análise detalhada das situações, tanto individualmente quanto em agrupamentos de mesmo grau de risco.

Concluindo, o desenho proposto para os mapas de risco deve abranger a planta de situação das moradias, com os caminhos que levam a essa, o perfil da encosta, com as alturas e inclinações de taludes, as distâncias das residências à base ou ao topo dos taludes, além do grau de risco.

1.4.2 Capacitação em gestão de risco

O livro-texto intitulado *Capacitação em Gestão de Riscos* foi elaborado por um grupo de especialistas do Ceped/RS-UFRGS, em colaboração com a Sedec e o Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional.

Conforme o documento, a obtenção do mapa de risco se dá a partir da conjunção entre os mapeamentos de suscetibilidade, ameaça, perigo e vulnerabilidade de uma determinada área.

Entre as técnicas de avaliação de riscos, o livro-texto destaca a metodologia aplicada pelo IPT e Serviço Geológico do Brasil (CPRM), a qual consiste no zoneamento das áreas de risco geológico que se divide em duas etapas: pré-setorização e setorização.

A fim de determinar as áreas prioritárias para intervenções no gerenciamento de riscos, é essencial realizar a hierarquização, classificando os locais mais críticos em uma região com base no grau de risco associado a um processo de desastre. Esses graus se dividem em:

- Baixo (R1);
- Médio (R2);
- Alto (R3);
- Muito Alto (R4).

Capacitação em Gestão de Riscos traz, também, a delimitação da escala a ser adotada. Para o mapeamento de eventos, como deslizamentos, é apropriado empregar uma escala grande, variando de 1:25.000 a 1:5.000. Essa escala oferece um refinamento significativo no nível de detalhamento, possibilitando a elaboração de inventários de menor tamanho e o zoneamento de perigo e suscetibilidade para áreas locais. Em contrapartida, para a gestão de áreas de risco, é mais adequado utilizar uma escala muito grande, superior a 1:5.000, uma vez que permite a tomada de decisões ao nível individual, lote a lote e rua por rua.

Por fim, o mapa de risco proposto deve indicar a descrição do local, o grau de risco, a quantidade de casas e de pessoas em risco e a legenda para identificação dos itens presentes no documento.

1.4.3 Manual de mapeamento de perigo e risco a movimentos gravitacionais de massa

O Projeto Gides foi estabelecido por meio de um acordo entre os governos do Brasil e do Japão, como parte do empenho conjunto para o gerenciamento integrado de riscos de desastres naturais relacionados a movimentos gravitacionais de massa. Essa colaboração foi formalizada em 2013, por intermédio da Japan International Cooperation Agency (Jica) e da Agência Brasileira de Cooperação (ABC), envolvendo a participação de diversos órgãos do governo brasileiro.

A colaboração resultou na elaboração de seis manuais técnicos, destacando-se o *Manual de Mapeamento de Perigo e Risco a Movimentos Gravitacionais de Massa*. Esse apresenta diretrizes sugeridas para a avaliação e

mapeamento de áreas de perigo e risco, além de oferecer instruções para a apresentação dos dados coletados em campo.

No referido manual, o termo utilizado para descrever o mapa de risco é carta de risco. Essa carta representa a relação entre a análise de perigo e as condições de vulnerabilidade das edificações diante dos processos de movimento de massa.

É essencial realizar o zoneamento de perigo, cujo objetivo é destacar todos os processos que possam impactar uma determinada área de estudo. Além disso, busca estabelecer a frequência, volume ou velocidade associados às tipologias em foco. Essa abordagem leva em consideração os resultados do mapeamento de suscetibilidade, o qual por sua vez, abrange a caracterização cartográfica dos tipos de movimentos em termos de área, volume, distribuição espacial e alcance.

Além disso, deve-se realizar a delimitação do grau de risco, que se relaciona ao histórico de ocorrências, identificação dos tipos de movimento gravitacional de massa, delimitação da estimativa de alcance dos eventos, reconhecimento de feições de instabilidade do terreno e resistência das construções. As classes de risco se dividem em:

- Baixo (R1), identificado pela cor verde;
- Moderado (R2), identificado pela cor amarela;
- Alto (R3), identificado pela cor laranja;
- Muito alto (R4), identificado pela cor vermelha.

Esse projeto define como padrão, tanto para a base cartográfica de referência quanto para os produtos finais, a escala mínima de 1:10.000, sendo que a escala de 1:2.500 ou maior detalhamento é apropriada para a análise de perigo e risco.

Finalmente, o manual define um formato padrão para a carta de risco de movimentos gravitacionais de massa, visando destacar os polígonos dos setores de risco com suas devidas classificações. O documento deve conter informações visíveis, como ruas, pontes e outras estruturas relevantes da malha urbana, proporcionando suporte na elaboração de planos de contingência.

Dessa forma, o modelo proposto é composto por:

- Figura principal;
- Figura de localização;
- Créditos;

- Cabeçalho;
- Legendas;
- Nota;
- Convenções cartográficas;
- Logotipos.

O *Manual de Mapeamento de Perigo e Risco a Movimentos Gravitacionais de Massa* propõe um modelo que define padrões para uniformizar os dados elaborados em âmbito nacional. Isso visa garantir que as informações apresentadas sejam reproduzíveis por diversas instituições, tornando as cartas de risco facilmente compreensíveis para todos.

1.5 Problema

Tendo em vista que os municípios mineiros estão sujeitos às disposições da Lei nº 12.608/2012, a qual estabelece as competências e responsabilidades relacionadas às ações de PDC, busca-se conhecer: os municípios pertencentes à RMBH possuem diretrizes e práticas alinhadas com as normas de PDC, no que tange a identificação e mapeamento das áreas de risco de desastres?

1.6 Hipótese

As cidades que compõem a Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) possuem diretrizes e práticas alinhadas com as normas de PDC, exigidas pela Lei nº 12.608/2012, visando reduzir os riscos de desastres.

Além disso, as práticas desses municípios estão em consonância com as diretrizes da PNPDEC, principalmente no que diz respeito ao planejamento com base em pesquisas e estudos sobre áreas de risco e incidência de desastres no território nacional, tendo como foco o mapeamento dessas áreas.

1.7 Justificativa

A realização deste estudo encontra sua justificativa na imposição normativa que determina a execução de ações voltadas à gestão de risco de desastres, com ênfase na identificação e mapeamento das áreas de risco de desastres, segundo as seguintes disposições:

a) Imposição legal ao CBMMG de coordenação e execução de atividades de defesa civil por meio da Constituição Federal, da Lei Orgânica Nacional das Polícias Militares e dos Corpos de Bombeiros Militares e da Constituição Estadual;

b) Alinhamento com a 5ª Edição do Plano de Comando do CBMMG, que estabelece como missão da instituição 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;

c) Imposição legal aos órgãos estaduais e aos municípios, por meio da Lei nº 12.608/2012, alterada pela Lei nº 14.750/2023, de executar a PNPDEC em seu âmbito territorial;

d) Necessidade de verificar se os municípios da RMBH estão alinhados ao objetivo nacional de redução do risco de desastres e se as referidas cidades adotam práticas relevantes voltadas à identificação e mapeamento das áreas de risco de desastres.

1.8 Objetivos

O objetivo geral da pesquisa é realizar uma análise dos mapeamentos das áreas de risco elaborados pelos municípios pertencentes à RMBH, com ênfase nos riscos geológicos.

Os objetivos específicos são:

a) Analisar as principais características dos mapeamentos de áreas de risco geológico elaborados pelas Compdec's da RMBH.

b) Avaliar a necessidade da colaboração entre o CBMMG e as Compdecs, principalmente no que tange à identificação e mapeamento das áreas de risco.

2 MÉTODO

Conforme as diretrizes estabelecidas na Instrução Técnica de Ensino n° 44 do CBMMG, este estudo se caracteriza como um artigo científico de natureza empírica, cujo propósito primordial é elucidar e examinar os dados provenientes de uma pesquisa científica específica, culminando na apresentação de conclusões respaldadas pelos resultados observados (Minas Gerais, 2023).

2.1 Pesquisa documental

De acordo com Lakatos e Marconi (2003), a particularidade da pesquisa documental reside no fato de que a coleta de dados se limita a documentos, configurando o que é conhecido como fontes primárias.

Nesse contexto, procedeu-se à análise de uma amostra de mapeamentos de áreas de risco elaborados pelos órgãos de defesa civil das cidades integrantes da RMBH. Os documentos analisados neste estudo foram disponibilizados pelas Compdecs dos municípios, após a realização de contato por meio de e-mail e telefone.

O propósito subjacente a essa investigação foi avaliar os parâmetros adotados na elaboração desses documentos, buscando estabelecer comparações com os padrões preconizados pela literatura especializada no tema, sendo selecionados, dentre os manuais relacionados à formulação de mapas de risco geológico analisados neste artigo, cinco requisitos fundamentais para a formulação desses mapas. O exame dessas fontes permitiu uma apreciação contextualizada dos métodos empregados, possibilitando, assim, uma análise crítica e embasada sobre a conformidade dos mapas com as referências teóricas da área.

Adicionalmente, com o intuito de realizar uma análise quantitativa fundamentada das Compdecs da RMBH, com foco nas informações pertinentes à identificação e mapeamento de áreas de risco, bem como na condução de estudos

de identificação de ameaças, suscetibilidades e vulnerabilidades, foram empregados dados provenientes de um questionário elaborado pelo Grupo Temático Operacional (GTO) de PDC, no ano de 2022, o qual foi enviado às Compdecs dos municípios de Minas Gerais pelas Unidades Operacionais do CBMMG, contendo perguntas diversas sobre as atividades de PDC, englobando a Gestão do Risco de Desastres e a Gestão do Desastre, executadas por esses municípios.

Portanto, a submissão do presente artigo ao Sistema CEP/CONEP não foi necessária, em consonância com o disposto na Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016.

2.2 Informações gerais sobre a RMBH

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2022), Minas Gerais engloba um total de 853 municípios, sendo que 34 destes constituem a RMBH. Esse contingente representa aproximadamente 4% do número total de municípios no estado.

Segundo os dados do Censo Demográfico de 2022, a população de Minas Gerais alcançava 20.538.718 habitantes, enquanto a população da RMBH era de 5.733.783 habitantes, correspondendo a aproximadamente 28% do total estadual (IBGE, 2022). Essa informação evidencia que, embora a RMBH represente apenas 4% dos municípios mineiros, ela concentra uma parcela substancial da população do estado. A análise conjunta desses dados demográficos e geográficos realça a significativa concentração populacional na região metropolitana, ressaltando a importância dessa região no contexto demográfico de Minas Gerais.

Em virtude da expressiva concentração demográfica na RMBH, esse estudo direcionou seu escopo para a análise quantitativa e qualitativa dos dados relacionados às ações promovidas pelos órgãos de PDC dos municípios inseridos nessa região.

Ademais, devido à restrição do número máximo de páginas estabelecido para o presente artigo, procedeu-se a uma análise qualitativa dos mapas de risco das cidades integrantes da Região Metropolitana de Belo Horizonte que testemunharam

desastres geológicos nos últimos 10 anos. A obtenção desse dado específico foi possível através do questionário aplicado pelo GTO de PDC.

3 RESULTADOS

Foi realizada, nesse artigo, uma avaliação quantitativa dos dados obtidos por meio do questionário aplicado pelo GTO de PDC nos municípios pertencentes ao estado de Minas Gerais. Paralelamente, foi conduzida uma análise qualitativa dos mapeamentos de áreas de risco geológico, com base em requisitos, os quais foram estabelecidos nesta seção.

Este estudo está centrado nos municípios que compõem a RMBH. Dentre eles, cabe ressaltar que somente a cidade de Nova Lima não participou do questionário mencionado, o que representa 3% no quantitativo das cidades. Portanto, os dados analisados quantitativamente referem-se aos seguintes municípios: Baldim, Belo Horizonte, Betim, Brumadinho, Caeté, Capim Branco, Confins, Contagem, Esmeraldas, Florestal, Ibirité, Igarapé, Itaguara, Itatiaiuçu, Jaboticatubas, Juatuba, Lagoa Santa, Mário Campos, Mateus Leme, Matozinhos, Nova União, Pedro Leopoldo, Raposos, Ribeirão das Neves, Rio Acima, Rio Manso, Sabará, Santa Luzia, São Joaquim de Bicas, São José da Safira, Sarzedo, Taquaraçu de Minas e Vespasiano.

No que tange à abordagem qualitativa, foram enfocados os mapas de risco das cidades, dentre as mencionadas anteriormente, que registraram desastres geológicos nos últimos 10 anos. A identificação desses municípios foi, também, obtida a partir da base de dados do GTO.

3.1 Análise quantitativa das Compdecs pertencentes à RMBH

O estabelecimento da estrutura municipal de PDC é inaugurado mediante a instituição legal da Compdec. O procedimento inicial consiste na formulação de um projeto de lei que autoriza a criação do cargo de Coordenador Municipal de Proteção e Defesa Civil. Esse cargo é então integrado à estrutura administrativa do município, ficando vinculado ao Gabinete do Prefeito.

Em primeira análise, na RMBH, dos 33 municípios que responderam ao questionário, apenas Vespasiano não possui lei de criação da Compdec. Assim, 97% da amostra possui documentos normativos de estabelecimento da estrutura municipal de PDC. A amplitude dessa porcentagem, embora expressiva, não reflete necessariamente a efetiva infraestrutura e ações operacionais eficazes desse órgão no que concerne ao ciclo completo de PDC. A existência de uma legislação estabelecendo a Compdec é fundamental, no entanto, a eficácia de suas operações e a implementação de medidas práticas são aspectos importantes para avaliar o seu desempenho no âmbito da gestão do risco de desastres.

Além disso, dentre os 33 municípios analisados, apenas um deles afirmou não estabelecer colaborações articuladas com outros órgãos, incluindo o CBMMG e a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, na fase de gestão do risco, que abarca tanto a prevenção quanto a preparação. Esse dado revela que cerca de 97% das municipalidades demonstram uma propensão a adotar práticas de governança em suas ações de PDC. Tal abordagem tende a aprimorar significativamente o conhecimento setorial e a formulação de projetos voltados à gestão eficaz de situações de risco.

Ainda nesse contexto, no que diz respeito ao mapeamento de áreas de risco, sem especificação precisa do tipo de risco, constata-se que 26 dos 33 municípios afirmam dispor desse documento, correspondendo a uma proporção de 79%. Adicionalmente, cabe ressaltar que, dentre as localidades que dispõem do mapa de risco, 18 afirmam que esse foi confeccionado pela Compdec local. A presente informação destaca que aproximadamente 55% dos órgãos municipais de PDC na RMBH possuem, teoricamente, a capacidade e recursos logísticos necessários para elaborar internamente o seu próprio mapeamento de áreas de risco. Contudo, é essencial ressaltar que esta análise não aborda a qualidade intrínseca desses mapas, a qual demanda uma avaliação específica quanto à precisão e abrangência das informações apresentadas.

3.2 Seleção dos requisitos para elaboração dos mapeamentos das áreas de risco geológico

Verifica-se que os manuais examinados neste artigo compartilham propostas de modelos de mapas de risco geológico com características principais semelhantes. No entanto, determinadas informações, encontradas exclusivamente em um ou dois documentos dentre os apresentados, oferecem dados complementares, enriquecendo, também, o mapeamento de áreas de risco.

Nesse sentido, foram selecionados cinco requisitos fundamentais para a formulação de um mapa de risco geológico, sendo esses critérios:

1. Figura principal, com setorização dos riscos;
2. Hierarquização dos graus de risco;
3. Descrição do local;
4. Legenda;
5. Convenções cartográficas.

Para cada requisito, considerando as informações descritas nos manuais apresentados, foi definida uma característica essencial, a fim de assegurar a plena conformidade com o respectivo critério, como pode ser observado no Quadro 1.

Quadro 1 - Requisitos fundamentais para a formulação de um mapa de risco geológico

REQUISITO	CARACTERÍSTICA
Figura principal	Identifica os setores de risco estabelecidos no processo de zoneamento
Hierarquização dos riscos	Aplica cores ou siglas para associar cada setor ao correspondente grau de risco analisado
Descrição do local	Apresenta informações relevantes sobre o local, como o perfil da encosta, as alturas e inclinações do talude e o tipo de processo
Legenda	Apresenta as cores associadas a cada nível de risco e o número de construções e pessoas em risco, organizadas por grau
Convenções cartográficas	Define a escala utilizada para a construção do mapa de risco, sendo a mais adequada de 1:5.000 ou maior

Fonte: elaborado pelo autor (2024).

Dessa forma, a partir da seleção dos requisitos essenciais, torna-se viável e embasada a análise dos mapeamentos de áreas de risco geológico elaborados pelas Compdecs pertencentes à RMBH, as quais documentaram, ao longo da última década, incidências de desastres relacionados a esse risco.

3.3 Análise qualitativa dos mapeamentos de áreas de risco geológico

O propósito desta seção reside na condução de uma análise qualitativa dos mapas de risco geológico referentes aos municípios da RMBH, os quais vivenciaram a incidência de desastres geológicos nos últimos 10 anos. Destaca-se que, dentre os 13 municípios estudados, apenas 6 tiveram seus documentos acessíveis para análise, sendo eles: Belo Horizonte, Betim, Contagem, Ibirité, Santa Luzia e Sarzedo.

O Quadro 2 delinea a correlação existente entre os requisitos estipulados e os mapeamentos das áreas de risco previamente selecionados. Nesse contexto, o quadro categoriza as correspondências entre tais elementos em três abordagens distintas: "Sim", denotando a completa conformidade com as características estabelecidas, "Parcialmente", refletindo um atendimento parcial e "Não", identificando a ausência de conformidade.

Quadro 2 - Avaliação dos mapeamentos de áreas de risco geológico da RMBH

REQUISITO	MUNICÍPIOS					
	Belo Horizonte	Betim	Contagem	Ibirité	Santa Luzia	Sarzedo
Figura principal	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Hierarquização dos riscos	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
Descrição do local	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não
Legenda	Não	Parcialmente	Parcialmente	Parcialmente	Sim	Parcialmente
Convenções cartográficas	Não	Sim	Parcialmente	Sim	Parcialmente	Não

Fonte: elaborado pelo autor (2024).

4 DISCUSSÃO

A presente seção pretende oferecer uma abordagem mais detalhada e abrangente dos elementos, dos mapas de risco geológicos, submetidos à análise qualitativa. Por meio dessa exposição, busca-se aprofundar a compreensão sobre os aspectos identificados, proporcionando uma visão mais completa e minuciosa das características analisadas.

4.1 Belo Horizonte

O mapa de risco da cidade de Belo Horizonte, acessível no site oficial da prefeitura na seção de galeria de mapas, foi concebido pela Superintendência de Geoprocessamento Corporativo, entidade vinculada à prefeitura da referida cidade. Esse documento, datado do ano de 2022, representa uma iniciativa da administração municipal para fornecer à comunidade informações sobre as áreas de risco na região.

Primordialmente, o levantamento cartográfico das áreas de risco do município abarca uma ampla gama de riscos, aos quais a localidade é suscetível, englobando situações como escavação, contaminação do lençol freático, erosão, assoreamento, escorregamento e inundação. Cabe destacar que, durante a pesquisa, não foram identificados mapas que delimitam, de forma específica, apenas as áreas de risco sujeitas a processos geológicos.

No que concerne à figura principal, o mapa apresenta, de maneira generalizada, a totalidade da cidade de Belo Horizonte em uma única imagem. Não se verifica, contudo, a identificação dos setores de risco, os quais são estabelecidos por meio do processo de zoneamento.

De mesmo modo, há, no documento em análise, ausência de uma hierarquização dos riscos mediante a atribuição de graus, tais como muito alto, alto, médio ou baixo. O mapa limita-se a indicar as regiões propensas a diferentes tipos de risco, sem promover uma classificação gradativa que permita uma compreensão mais detalhada da magnitude ou probabilidade associada a cada ameaça e vulnerabilidade identificada.

Quanto à descrição do local, observa-se que o mapa de áreas de risco de Belo Horizonte carece de informações relevantes, tais como o perfil da encosta, as dimensões e inclinações do talude, bem como o tipo de processo geológico ao qual a região pode estar suscetível.

A legenda do mapa fornece informações essenciais, tais como a diferenciação dos tipos de risco por meio de cores distintas e a identificação de elementos estruturais relevantes na cidade, como ferrovias, praças e parques. Contudo, observa-se uma lacuna em relação às diretrizes preconizadas pelos manuais analisados, uma vez que não são apresentados os níveis de risco associados a cada região, bem como a quantificação de construções e o contingente populacional exposto aos riscos identificados.

Em relação às convenções cartográficas, nota-se que o mapa em questão adota uma escala de 1:30.000, a qual se caracteriza por apresentar limitada riqueza de detalhes nas regiões mapeadas. Cumpre ressaltar que, conforme indicado pelos manuais, esse parâmetro não é considerado adequado para uma representação cartográfica abrangente e precisa, sendo recomendável a utilização de uma escala de 1:5.000 ou superior.

Portanto, é perceptível que o órgão municipal de PDC empreendeu esforços na realização de estudos sobre os riscos inerentes ao município. De acordo com o Coordenador Estadual de Proteção e Defesa Civil do município:

O Sistema Municipal de Proteção e Defesa Civil de Belo Horizonte tem características próprias, tanto em termos de organização quanto de estruturas voltadas para valorização de princípios de gestão sistêmica de riscos e desastres na cidade (Vieira, 2024, sn).

O mapeamento de áreas de risco analisado, embora notável na identificação dos diversos tipos de risco em cada região, revela lacunas em relação a informações e diretrizes, conforme estipulado pelos manuais estudados ao longo deste artigo. A riqueza de detalhes na identificação dos tipos de risco evidencia uma base cartográfica sólida, entretanto, a ausência de elementos como níveis desses riscos, detalhes geotécnicos específicos e uma escala mais refinada comprometem a eficácia do mapeamento na gestão abrangente e precisa dos riscos geológicos no município. Esses aspectos, no entanto, podem ser justificados pela singularidade

das características do Sistema de PDC do município, conforme explicitado na citação acima.

4.2 Betim

O mapeamento de área de risco geológico do município de Betim, intitulado *Mapeamento Emergencial de Área de Risco Geológico*, foi executado no ano de 2023 pela Defesa Civil local. Esse documento, produzido sob a égide do órgão municipal, representa uma iniciativa no contexto da gestão de riscos na região.

Ao analisar o mapa do município, notou-se, no que tange à figura principal, a delimitação setorial do espaço segundo o grau de risco associado. Os mapas de risco de Betim demonstram uma abordagem composta por várias pranchas, em que cada uma delas representa um setor específico. Essa setorização proporciona uma visão mais focalizada e detalhada das diferentes áreas do município, permitindo uma análise mais precisa e direcionada em relação ao grau de risco geológico em cada segmento.

Ainda nesse contexto, o documento em análise apresenta hierarquização dos riscos, caracterizada pela definição de graus de riscos associados a siglas, tais como R1, R2, R3 e R4. Cada prancha do mapa representa um grau específico de risco, proporcionando uma categorização clara e discernível das áreas mapeadas.

Essa abordagem não apenas simplifica a identificação dos diferentes níveis de risco, mas também contribui para uma compreensão mais aprofundada das áreas prioritárias para a implementação de estratégias de gestão.

Além disso, esse mapeamento fornece a descrição dos locais mapeados, incluindo informações essenciais como o tipo de processo geológico, a localização das edificações e as possíveis causas das vulnerabilidades identificadas.

No tocante à legenda, há efetiva identificação das áreas por meio de cores e indicação de siglas associadas aos graus de risco, sendo adicionalmente fornecido o número aproximado de residências ameaçadas. No entanto, observa-se a ausência de informações sobre o número de pessoas em risco.

A escala adotada varia de 1:5.000 até 1:500. Essa variação proporciona uma amplitude de detalhes considerável, estando em total conformidade com o requisito pré-estabelecido neste artigo. A escolha de escalas mais refinadas, especialmente a

de 1:500, permite uma representação cartográfica mais precisa e pormenorizada das áreas mapeadas.

Em conclusão, o mapeamento de área de risco geológico de Betim emerge como um documento que está consoante os requisitos delineados nos três documentos analisados, os quais estabelecem padrões fundamentais para o desenvolvimento de mapas dessa natureza. É importante destacar que, embora haja uma lacuna em relação à informação sobre o número de pessoas em risco, a inclusão do número de residências suscetíveis à ameaça oferece uma abordagem eficiente para avaliar o impacto potencial.

4.3 Contagem

O mapa de risco geológico do município de Contagem constitui um componente do Plano de Contingência Municipal, com vigência no biênio de 2023 a 2024. Esse plano estratégico foi concebido e executado pelo Poder Executivo Municipal, mais especificamente pela Secretaria Municipal de Defesa Social. A elaboração do mapa envolveu uma análise detalhada das condições geológicas locais, identificando áreas suscetíveis a esses riscos.

Quanto à figura principal, destaca-se a presença de dois padrões distintos. Primeiramente, observa-se a elaboração de um mapa abrangente, abarcando toda a extensão da cidade e categorizando os locais conforme os níveis de risco: muito alto, alto, médio e baixo. Em adição, a segunda abordagem revela a confecção de duas pranchas cartográficas que trazem setores específicos identificados como de risco alto e muito alto.

Acrescentadamente, ao proceder à análise do documento, foi possível notar a instituição de uma sistemática hierarquização dos riscos, evidenciada pela criação de distintos graus. Essa abordagem estratégica se traduz na atribuição de cores específicas a cada nível de risco identificado, conferindo uma codificação visual que facilita a compreensão imediata da intensidade associada a cada setor mapeado.

O documento traz, também, em uma tabela segregada, informações detalhadas sobre a descrição do local. Essa tabela oferece uma análise aprofundada das ameaças associadas aos diferentes tipos de processos geológicos,

proporcionando uma compreensão mais precisa das características específicas de risco. A inclusão de elementos como a descrição do risco e os potenciais cenários de desenvolvimento dos processos confere uma riqueza de detalhes que enriquece a capacidade do mapa como ferramenta informativa.

No que diz respeito à legenda do mapa, destaca-se a presença de uma indicação detalhada de cores associadas aos diferentes graus de risco, proporcionando uma ferramenta visual clara e compreensível. No entanto, ao examinar a tabela separada, é observável que, embora haja uma estimativa do número de impactados, há uma lacuna em relação à indicação específica da quantidade de residências afetadas naquele setor.

Em relação às convenções cartográficas, o mapa que engloba toda a cidade de Contagem revela uma escala de 1:95.000, enquanto as pranchas específicas de setores apresentam escalas de 1:7.000 e 1:3.000. Essas escalas, embora forneçam uma visão geral eficaz, parcialmente atendem aos requisitos preconizados nos manuais, os quais recomendam uma escala ideal de 1:5.000 ou superior para garantir uma representação mais detalhada.

Portanto, o mapa de risco de Contagem se apresenta como uma ferramenta abrangente, dividida em duas partes: um mapa geral que engloba todo o município e pranchas específicas que detalham setores críticos. A hierarquização dos riscos, representada por cores distintas, aliada às informações detalhadas sobre a descrição do local, contribui para uma análise adequada. Apesar desses fatores, nota-se a ausência de dados importantes, como a quantidade de residências vulneráveis em todo o conjunto cartográfico. Além disso, somente uma das pranchas atende plenamente à escala recomendada pelos manuais cartográficos, trazendo maior riqueza de detalhes.

4.4 Ibirité

O mapeamento de áreas de risco geológico de Ibirité foi desenvolvido em colaboração com a Universidade Federal de Viçosa no ano de 2023. A parceria com uma instituição de ensino superior confere ao mapa uma abordagem embasada em

pesquisa e análise especializada, resultando em um instrumento técnico-científico de relevância para a compreensão dos riscos presentes na região.

Em primeira análise, na figura principal, pode-se observar a setorização dos riscos, uma representação direta dos resultados do zoneamento da cidade. Além disso, o mapeamento apresenta uma prancha geral que engloba todos os setores da cidade, servindo como uma visão abrangente do panorama de riscos em Ibirité. A partir dessa, foram formuladas pranchas específicas, cada uma detalhando os riscos inerentes a um setor particular da cidade.

O documento em questão apresenta uma hierarquização dos riscos por meio da aplicação de cores e siglas, associando cada setor aos respectivos graus de risco. No âmbito desse mapeamento, os riscos foram categorizados em níveis distintos, classificados como muito alto (R4), alto (R3) e médio (R2).

Contudo, não foi observada a descrição do local, com informações cruciais. Elementos fundamentais, como o tipo de processo geológico ao qual cada região está sujeita, dados sobre a altura e inclinação dos taludes, bem como informações detalhadas sobre o perfil das encostas, não foram contemplados no documento. A integração desses detalhes proporciona uma base mais robusta para a tomada de decisões informadas no contexto da segurança e prevenção de desastres.

Quanto à legenda, o mapa de risco geológico de Ibirité adota uma representação visual eficaz ao associar cores a diferentes níveis de risco, facilitando a identificação intuitiva das áreas mais vulneráveis às ameaças. No entanto, é pertinente observar a ausência de dados, como a falta de detalhes sobre o número de construções e pessoas em risco, organizadas por grau de severidade.

O mapa de risco adotou uma escala de 1:2.000, evidenciando um alinhamento com os requisitos estabelecidos para as convenções cartográficas. Essa escolha de escala, além de estar conforme o padrão elencado, destaca-se por proporcionar uma riqueza de detalhes que enriquece a análise do setor mapeado.

Dessa forma, o mapeamento de área de risco de Ibirité revela-se parcialmente em conformidade com os três manuais analisados. Embora tenha atendido a requisitos essenciais, como a adoção da escala apropriada de 1:2.000, e tenha apresentado uma hierarquização eficaz dos riscos por meio de cores e siglas, algumas lacunas podem impactar a completude do documento. A ausência de

descrição detalhada do local, incluindo informações essenciais, enfraquece a capacidade do mapa em fornecer uma análise abrangente. Além disso, a omissão do número de pessoas e construções em risco representa uma limitação, pois tais dados são cruciais para a formulação de ações de gestão efetivas.

4.5 Santa Luzia

O mapa de risco geológico de Santa Luzia, elaborado em 2022, resultou de uma parceria com o Serviço Geológico do Brasil. A integração de conhecimentos técnicos especializados e métodos avançados de avaliação de riscos, proporcionada pela colaboração com o CPRM, ressalta a abordagem científica adotada na identificação e análise dos fenômenos geodinâmicos.

Inicialmente, a figura principal destaca a setorização dos riscos. Adicionalmente, ressalta-se a presença de uma prancha geral que abrange todos os setores municipais, oferecendo uma visão abrangente do cenário de riscos no município. A partir dessa prancha global, foram elaboradas pranchas específicas, cada uma dedicada à minuciosa exposição dos riscos pertinentes a um setor específico da cidade. Essa abordagem estruturada proporciona uma compreensão mais detalhada e direcionada dos riscos geológicos em diferentes áreas de Santa Luzia.

O mapa em questão adota uma abordagem, na qual a hierarquização dos riscos é estabelecida sem a utilização de identificações por cores ou siglas. Contudo, é importante ressaltar que essa ausência não compromete a delimitação do grau de risco, o qual permanece claramente evidenciado no próprio mapa. Além disso, o documento concentra-se exclusivamente na representação de riscos classificados como altos e muito altos, não sendo abordados os médios ou baixos.

O documento traz uma minuciosa descrição dos locais, oferecendo informações pertinentes que englobam não apenas a identificação das ameaças, mas também a explicitação das condições que propiciam as vulnerabilidades. Adicionalmente, o mapeamento inclui a tipologia específica do processo geológico ao qual cada área está suscetível, enriquecendo a compreensão dos fenômenos.

Além disso, a legenda do mapa se destaca por sua completude, apresentando as informações essenciais para uma compreensão detalhada do cenário de riscos. Notavelmente, inclui a identificação clara do grau de risco associado a cada área mapeada, além de dados relacionados à quantidade de pessoas e imóveis em risco em cada setor demarcado.

No âmbito das convenções cartográficas, as escalas adotadas nas pranchas específicas dos setores variam de 1:20.000 a 1:1.000. Ressalta-se que, conforme preconizado pelos manuais investigados, a escala considerada adequada para mapeamentos dessa natureza seria de 1:5.000 ou superior. Tal direcionamento é fundamentado na premissa de que escalas menores do que essa não se mostram vantajosas, uma vez que apresentam o local de forma mais generalizada, prejudicando a capacidade de fornecer uma riqueza de detalhes necessária para análise minuciosa e precisa das características geográficas e dos riscos presentes em cada setor.

Em síntese, a avaliação do mapeamento de áreas de risco geológico de Santa Luzia indica uma aderência parcial aos parâmetros estabelecidos. O destaque positivo recai sobre a clareza na delimitação dos riscos associados aos graus alto e muito alto, proporcionando uma visão precisa das áreas de maior vulnerabilidade e ameaça. Contudo, observa-se uma limitação no escopo, uma vez que o mapeamento concentra-se exclusivamente nos riscos de maior severidade, negligenciando a inclusão daqueles classificados como médio ou baixo. Além disso, a análise das escalas adotadas revela disparidades, em algumas pranchas, em relação ao padrão recomendado.

4.6 Sarzedo

O mapeamento das áreas de risco geológico de Sarzedo, disponibilizado pela administração municipal para este artigo, encontra-se integrado ao Plano de Contingência vigente nos exercícios de 2023 e 2024. Esse instrumento foi elaborado pela Compdec da mencionada localidade e representa uma iniciativa estratégica na gestão das ameaças decorrentes de eventos geológicos adversos.

Primeiramente, ao analisar o documento, no tocante à figura principal, o mapa de risco revela a delimitação dos setores de risco, resultante do processo de zoneamento. Adicionalmente, os endereços pertinentes às localidades identificadas como zonas de risco encontram-se consolidados em uma tabela anexa, proporcionando um recurso suplementar para o entendimento dessas áreas.

Ademais, foi possível observar que, no mapa em questão, não se verifica a hierarquização dos riscos mediante uma delimitação de graus. O mapeamento apresenta, de maneira mais genérica, a representação dos riscos sem uma classificação estruturada quanto à sua intensidade. Esse aspecto, embora não invalide a utilidade do mapa como ferramenta informativa, ressalta a necessidade de complementaridades na análise de riscos, por meio de avaliações adicionais.

Não foi constatado, também, detalhes essenciais relativos à descrição do local. Omissões importantes incluem a ausência de informações, tais como o perfil da encosta, a inclinação e altura do talude, bem como a falta de detalhamento quanto ao tipo de processo geológico ao qual a região está suscetível. A descrição desses elementos é fundamental para uma compreensão da dinâmica geológica do local, sendo necessária para a formulação de estratégias de gestão do risco.

No que tange à legenda, esse elemento não foi observado no mapa analisado, não contendo explicações adequadas para os itens destacados. No entanto, foi observado a presença de uma informação mais genérica em uma tabela anexa, que descreve o impacto humano de maneira global, abrangendo tanto indivíduos afetados diretamente quanto indiretamente em todos os setores. Essa abordagem, embora ofereça uma visão geral, não supre a necessidade de informações específicas essenciais para a implementação eficaz de estratégias.

Adicionalmente, o mapeamento de áreas de risco geológico de Sarzedo carece da indicação explícita da escala utilizada, comprometendo a interpretação precisa da representação cartográfica. A ausência de detalhes nos setores mapeados sugere a utilização de uma escala pequena, o que compromete a compreensão mais acurada da distribuição dos riscos.

Logo, é notório que a Compdec de Sarzedo conduziu o processo de zoneamento e subsequente setorização dos riscos geológicos no município. O fornecimento de endereços específicos representa um aspecto positivo na

identificação precisa das áreas vulneráveis. No entanto, é importante destacar que o documento carece de elementos essenciais para uma avaliação abrangente. A ausência de informações como o grau de risco atribuído a cada setor, a descrição detalhada do local, incluindo características topográficas, e a falta de evidência quanto à escala utilizada limitam a eficácia do documento como guia para a gestão.

5 CONCLUSÕES

Este artigo está alinhado com o Programa de Operacionalização das Compdec's, conforme delineado na 5ª Edição do Plano de Comando. O programa encontra-se integrado ao Eixo Suporte 2, intitulado "Aumento da Resiliência aos Desastres", e tem como objetivo central desenvolver iniciativas voltadas para a efetiva operacionalização das Compdec's. Com a meta específica de fomentar o pleno desenvolvimento e atuação desses órgãos, o programa direciona esforços para a implementação de projetos que ofereçam suporte, incluindo ações de consultoria técnica especializada na elaboração de Mapeamentos de Áreas de Risco (Minas Gerais, 2023).

Além disso, a elaboração de mapas de risco geológico eficazes desempenha um papel fundamental para promover o alcance do Objetivo 11, delineado na Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas e que abarca os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Essa meta visa tornar os centros urbanos e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis. Mais especificamente, o Objetivo 11 tem como propósito a significativa redução do número de mortes e de pessoas afetadas por catástrofes, além de promover o desenvolvimento e a implementação de práticas de gerenciamento holístico do risco de desastres em todos os níveis (ONU, 2015). A produção de mapeamentos de áreas de risco apropriados desempenha, dessa forma, um papel essencial nesse contexto, proporcionando uma base sólida para estratégias de preparação e resposta a desastres, contribuindo diretamente para alcançar as propostas delineadas pela Agenda 2030.

Em conformidade com o objetivo geral desta pesquisa, efetuou-se uma análise dos mapeamentos de áreas de risco geológico produzidos pelas Compdec's

da RMBH. O enfoque específico foi direcionado aos municípios que registraram desastres geológicos ao longo dos últimos 10 anos. Durante esse processo, verificou-se que 67% dos mapas examinados cumpriram mais de 50% dos critérios estipulados, sendo estes derivados da investigação da literatura relacionada ao tema. Notavelmente, um mapa de risco referente à cidade de Belo Horizonte não atendeu a nenhum dos requisitos. Além disso, nenhum dos documentos analisados conseguiu satisfazer integralmente todas as características. A máxima adesão integral registrada foi de 80%, observada nos mapas das cidades de Betim e Santa Luzia. Essa constatação destaca a eficácia de grande parte desses mapeamentos em abordar e mapear de maneira abrangente as áreas de risco geológico nos municípios em questão. No entanto, a falta de conformidade plena nos mapas, incluindo a ausência total de requisitos em um caso, ressalta a necessidade de avaliação e aprimoramento contínuo das estratégias de gestão do risco de desastres geológicos na região estudada.

Ao longo do processo de elaboração deste artigo, tornou-se evidente a ausência de um padrão consolidado, em Minas Gerais, para a produção de mapas de risco geológico. Essa lacuna resulta na adoção de metodologias diversas por cada município, refletindo uma falta de uniformidade na elaboração desses mapas. De acordo com o *Manual de Mapeamento de Perigo e Risco a Movimentos Gravitacionais de Massa*, a carência de uma metodologia padronizada para o mapeamento, que permita a classificação e a cartografia uniforme das áreas de risco, apresenta desafios significativos. A falta de uniformidade dificulta a compatibilização dos produtos gerados e a compilação de dados para aplicação em ferramentas estatísticas. Essa diversidade metodológica compromete, também, a clareza na administração pública sobre qual abordagem deve ser adotada em cada território (Rio de Janeiro, 2018).

Dessa forma, é relevante que haja a orientação das Compdecs no que tange a adotarem como referência os principais manuais de elaboração de mapas de risco geológico. Essa diretriz visa otimizar a qualidade dos documentos produzidos, consolidando-os como instrumentos fundamentais para a efetivação de ações de resposta diante de situações emergenciais.

É de suma importância salientar, também, que este artigo restringiu-se às normativas estabelecidas pela Academia de Bombeiros Militar. Adicionalmente, a principal adversidade enfrentada consistiu na dificuldade de obter acesso aos mapas de risco. Apesar do contato realizado via e-mail e telefone, algumas Compdecs não responderam a tais comunicações, o que representou uma significativa limitação na obtenção dos dados essenciais para o desenvolvimento do presente trabalho.

Dessa forma, recomenda-se que futuras pesquisas se dediquem à continuidade do tema, visando à expansão da base científica existente. Em particular, sugere-se a análise dos mapeamentos de áreas de risco geológico elaborados pelos órgãos de PDC municipais de outras localidades no estado de Minas Gerais. A extensão deste escopo permitirá uma compreensão mais abrangente e aprofundada dos desafios e nuances associados à gestão de riscos em diferentes contextos municipais.

Portanto, em observância aos preceitos estabelecidos pela Lei nº 14.751/2023, que confere aos corpos de bombeiros militares dos estados a responsabilidade de executar ações integradas nos sistemas municipais de proteção e defesa civil visando à redução de desastres (Brasil, 2023), propõe-se a colaboração efetiva entre o CBMMG e as Compdecs de Minas Gerais. Nesse contexto, sugere-se que o CBMMG, por intermédio do GTO de PDC, desenvolva um modelo padronizado para a elaboração de mapeamento de áreas de risco geológico. Essa iniciativa, uma vez implementada, permitirá à instituição oferecer suporte às instâncias municipais, consolidando-se como uma referência técnica e contribuindo significativamente para o aprimoramento das ações de gestão de riscos de desastres conduzidas pelas coordenadorias municipais, conforme as diretrizes estratégicas estabelecidas pela 5ª Edição Plano de Comando.

REFERÊNCIAS

BELO HORIZONTE. Superintendência de Geoprocessamento Corporativo. **Área de Risco Município de Belo Horizonte 2022**. Belo Horizonte, 2022. Disponível em: https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/bhgeo/galeria-de-mapas/bh_area_risco_a0_300dpi_30062022.pdf. Acesso em: 20 jan. 2024.

BETIM. Defesa Civil Betim. **Mapeamento das áreas de risco sujeitas a**

movimentos de massa. Betim, 2022. Disponível em:
<https://drive.google.com/drive/folders/14q-0kE0NC-pS67YYHTC2EbSOeHj0gdot>.
Acesso em: 20 jan. 2024.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016.** Brasília, DF: Ministro de Estado da Saúde [2016]. Disponível em:
https://conselho.saude.gov.br/images/comissoes/conep/documentos/NORMAS-RES-OLUCOES/Resoluo_n_510_-_2016_-_Cincias_Humanas_e_Sociais.pdf. Acesso em:
3 fev. 2024.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Noções Básicas em Proteção e Defesa Civil e em Gestão de Riscos.** Brasília, 2017.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. **Glossário de Proteção e Defesa Civil.** Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2017.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Capacitação em Mapeamento e Gerenciamento de Risco.** Brasília, [200-]. Disponível em:
<https://www.defesacivil.mg.gov.br/images/documentos/Defesa%20Civil/manuais/mapeamento/mapeamento-grafica.pdf>. Acesso em: 8 out.2024.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Classificação e codificação brasileira de desastres (Cobrade):** categoria, grupo, subgrupo, tipo, subtipo. Brasília: Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, 2012.

BRASIL. **Constituição (1988).** Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em:
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 9 nov. 2023.

BRASIL. **Lei nº 14.750, de 12 de dezembro de 2023.** Altera as Leis nºs 12.608, de 10 de abril de 2012, e 12.340, de 1º de dezembro de 2010. Brasília, DF: Presidência da República, 2023. Disponível em:
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/lei/l14750.htm. Acesso em: 25 jan. 2024.

BRASIL. **Lei nº 14.751, de 12 de dezembro de 2023.** Lei Orgânica das Polícias Militares e dos Corpos de Bombeiros Militares dos Estados, do Distrito Federal e dos Territórios. Brasília, DF: Presidência da República, 2023. Disponível em:
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/lei/l14751.htm/. Acesso em: 25 jan. 2024.

BRASIL. **Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012.** Dispõe sobre a proteção e a defesa civil, estabelece o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2012]. Disponível em:
<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2012/lei-12608-10-abril-2012-612681-norma-pl.html>. Acesso em: 9 nov. 2023.

CASTRO, Antônio. **Segurança Global da População**. Brasília, 2007.

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Capacitação em Gestão de Riscos**. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2016.

CONTAGEM. Secretaria Municipal de Defesa Social. **Plano de contingência para enfrentamento a desastres de Contagem-MG**. Contagem, 2023.

ESCRITÓRIO DA NAÇÕES UNIDAS PARA REDUÇÃO DO RISCO DE DESASTRES- UNISDR. **Marco de Ação de Hyogo 2005-2015**: aumento da resiliência das nações e das comunidades frente aos desastres. Genebra: UNISDR, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades e Estados**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg.html>. Acesso em: 3 fev. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2022**. BRASIL: IBGE, 2022.

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

MINAS GERAIS. Constituição (1989). **Constituição do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte, MG: Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais, [1989]. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/export/sites/default/consulte/legislacao/Downloads/pdfs/ConstituicaoEstadual.pdf>. Acesso em: 9 nov. 2023.

MINAS GERAIS. Coordenadoria Estadual de Defesa Civil de Minas Gerais. **Criação de COMPDEC**. Gabinete Militar do Governador. Belo Horizonte, 2015. Disponível em: <http://www.defesacivil.mg.gov.br/index.php/component/gmg/page/135-como-criar>. Acesso em: 3 fev. 2024.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica de Ensino nº 44**: Dispõe sobre as normas de elaboração e apresentação de trabalhos de conclusão de curso e dá outras providências. Belo Horizonte, 2023.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Plano de Comando: 2015 - 2026**. 5. ed. Belo Horizonte, 2023.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. **A Agenda 2030**. Brasília, 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: 1º mar. 2024.

SARZEDO. Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil. **Plano de Contingência 2023/2024**. Sarzedo, 2023.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Manual de Mapeamento de Perigo e Risco a Movimentos Gravitacionais de Massa**. Rio de Janeiro, 2018.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Setorização de áreas em alto e muito alto risco a movimentos de massa, enchentes e inundações**. Santa Luzia, 2022.

VEYRET, Yvette. **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. Tradução Dilson Ferreira da Cruz. São Paulo: Contexto, 2007.

VIÇOSA. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. Universidade Federal de Viçosa. **PMRR – Plano Municipal de Redução de Riscos do Município de Ibitaré-MG: Caderno de Mapas dos Setores de Risco**. Viçosa, 2023.

VIEIRA, Waldir. Destinatário: Maria Gabriella da Silva Pedra. **Re: Solicitação do Mapeamento da Área de Risco Geológico**. Belo Horizonte, 22 jan. 2024. 1 mensagem eletrônica.

WMO. **Atlas of mortality and economic losses from weather, climate and water extremes (1970 - 2019)**. [s.l.] Geneva, 2021.