ISSN 2595-4229

Versão eletrônica em:
vigiles.bombeiros.mg.gov.br

VIGILES

Revista de Defesa Civil, Defesa Social e Segurança Pública

Volume 2, Número 1
Janeiro/Dezembro, 2019



Instituição responsável pela publicação

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS

VIGILES
Revista de Defesa Civil, Defesa Social e Segurança Pública

Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG)

Comandante-Geral: Edgard Estevo da Silva, Coronel CBMMG
Chefe do Estado-Maior: Erlon Dias do Nascimento Botelho, Coronel CBMMG

CORPO EDITORIAL

Coordenação Geral
Editores Executivos
Lucioney Rômulo da Costa, Tenente-Coronel CBMMG
Luciana Silva Lopes de Oliveira Frois, Tenente-Coronel CBMMG

Coordenação Técnica
Editores Científicos
Eduardo de Paula Lima, Capitão CBMMG
Alina Gomide Vasconcelos, Primeiro Tenente CBMMG

Editores Assistentes
José do Carmo Barbosa, Major CBMMG
Marcus Vinícius de Santana Maia, Major CBMMG
Drielle Giziê Costa Rodrigues de Sousa, Capitão CBMMG
Filipe Silvano Andrade, Capitão CBMMG
Thiago Resende Pereira, Cabo CBMMG
Camila Pinto Wenzel, Soldado CBMMG
Jéssica Rojas Pinto Silva, Soldado CBMMG

Editores Associados
Júlio César Tóffoli, Tenente-Coronel CBMMG
Paulo Eduardo Santiago Mesquita, Major CBMMG
Elias José Luciano, Capitão CBMMG
Rosiele Ribeiro da Silva, Capitão CBMMG
Alexandre Cardoso Barbosa, Capitão CBMMG
Guilherme Alcântara Gonçalves, Capitão CBMMG
Paulo Henrique Firme, Primeiro Tenente CBMMG
Ricardo Alves Barbosa, Primeiro Tenente CBMMG
Juliano de Figueiredo Silvério Alves, Segundo Tenente QOR CBMMG

Editores de Texto
Júlio Hermínio Caldeira Brant Neto, Segundo Tenente CBMMG
Thiago Resende Pereira, Cabo CBMMG

Editor de Layout
Jéssica Rojas Pinto Silva, Soldado CBMMG

Vigiles

Revista de Defesa Civil, Defesa Social e Segurança Pública

ISSN 2595-4229 (versão impressa)

Vigiles | Belo Horizonte | Volume 2, Número 1, janeiro/dezembro de 2019

SUMÁRIO

01 - LEGALIDADE E NATUREZA JURÍDICA DA PERÍCIA DE INCÊNDIO DOS CORPOS DE BOMBEIROS MILITARES

Alisson Bernardi de Barros, Pablo Federico Baigorri, Bárbara Sabrine Barros de Oliveira 9

02 - DIAGNÓSTICO DOS CENÁRIOS DE PARADA CARDIORRESPIRATÓRIA: REFLEXÕES SOBRE O ENSINO DA RESSUSCITAÇÃO CARDIOPULMONAR

Ricardo Alves Barbosa 23

03 - ANÁLISE DO RISCO DE INCÊNDIO NO EDIFÍCIO PRINCIPAL DO HOSPITAL JOÃO XXIII EM BELO HORIZONTE

Pedro Henrique Tavares Vieira Diniz, Laercio de Oliveira Ferreira 33

04 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO DE EMANCIPAÇÃO: UMA LEITURA A PARTIR DA DEMANDA DE PREVENÇÃO DE INCÊNDIOS FLORESTAIS

Pedro Henrique Moreira da Silva, Valdênia Geralda de Carvalho 43

05 - AVALIAÇÃO DA MELHORIA NO CONSUMO DE AR EM EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA (EPR) APÓS ESTÁGIO DE OPERAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO

Cristiano Corrêa, Aline Falcão, Anderson Castro 53

06 - ESTRATÉGIAS DE ENFRENTAMENTO (*COPING*) FRENTE A EVENTOS TRAUMÁTICOS OCUPACIONAIS E SAÚDE MENTAL EM BOMBEIROS MILITARES

Mônica Maertens, Alina Gomide Vasconcelos, Elizabeth do Nascimento 61

Direitos Autorais e autorização de reprodução
© 2019 Vigiles. A reprodução total dos artigos desta revista em outras publicações, ou para qualquer outra utilidade, está condicionada à autorização escrita do(s) editor(es). Pessoas interessadas em reproduzir parcialmente os artigos desta revista (partes do texto que excedam a 500 palavras, tabelas e ilustrações) deverão ter permissão escrita do(s) editor(es) e do(s) autor(es).

Disponível também em: http://vigiles.bombeiros.mg.gov.br/

Título abreviado: Vigiles, forma que deve ser usada em bibliografias, notas de rodapé, referências e legendas bibliográficas.

Corpo Editorial
Editores Executivos: Lucioney Rômulo da Costa, Ten Cel BM; Luciana Silva Lopes de Oliveira Frois, Ten Cel BM
Editores Científicos: Eduardo de Paula Lima, Cap BM; Alina Gomide Vasconcelos, 1º Ten BM
Editores Assistentes: José do Carmo Barbosa, Maj BM; Marcus Vinícius de Santana Maia, Maj BM; Drielle Giziê Costa Rodrigues de Sousa, Cap BM; Filipe Silvano Andrade, Cap BM; Thiago Resende Pereira, Cb BM; Camila Pinto Wenzel, Sd BM; Jéssica Rojas Pinto Silva, Sd BM
Editores Associados: Júlio César Tóffoli, Ten Cel BM; Paulo Eduardo Santiago Mesquita, Maj BM; Elias José Luciano, Cap BM; Rosiele Ribeiro da Silva, Cap BM; Alexandre Cardoso Barbosa, Cap BM; Guilherme Alcântara Gonçalves, Cap BM; Paulo Henrique Firme, 1º Ten BM; Ricardo Alves Barbosa, 1º Ten BM; Juliano de Figueiredo Silvério Alves, 2º Ten QOR BM
Editores de Texto: Júlio Hermínio Caldeira Brant Neto, 2º Ten BM; Thiago Resende Pereira, Cb BM
Editor de Layout: Jéssica Rojas Pinto Silva, Sd BM

Editor e distribuidor:
Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG)
Rodovia Papa João Paulo II, 4143 - 5º andar
Prédio Minas, Bairro Serra Verde - Belo Horizonte- MG - CEP: 31630-900
Telefone de contato: (031) 3915-7619
E-mail: revistavigiles@bombeiros.mg.gov.br

Tiragem: 500 exemplares
Impressão: dezembro de 2019
Apoio financeiro: Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais

C787m Minas Gerais. Corpo de Bombeiros Militar.

Vigiles - Revista de Defesa Civil, Defesa Social e Segurança Pública - Volume 2 - Número 1 / Minas Gerais. Corpo de Bombeiros Militar Belo Horizonte, 2019. 74 f.: il; vol.2

1. Corpo de Bombeiros 2. Defesa Civil/Social
3. *Segurança Publica* 4. *Revista* Vigiles vol. 2

CDD:355.4
ISSN 2595-4229



PREFÁCIO

2ª Edição da Vigiles - Revista de Defesa Civil, Defesa Social e Segurança Pública

Em 2019 um imenso desafio foi imposto ao Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG). No dia 25 de janeiro, a barragem de rejeitos de minério Córrego do Feijão se rompeu. A lama e os resíduos liberados deixaram um rastro de destruição, levando à morte de centenas de pessoas. O município mais diretamente afetado, Brumadinho, viu seus cidadãos passarem por momentos de desespero. A resposta que oferecemos foi rápida e exigiu de todos nós técnica, força e coragem.

O nosso trabalho ainda não terminou. Passados cerca de dez meses, o CBMMG segue com as operações no intuito de oferecer algum alento às famílias de vítimas ainda desaparecidas. É por meio do trabalho de nossos homens e mulheres que poderemos cumprir mais essa missão. Trabalho pautado sobretudo na formação técnica e profissional.

As técnicas desenvolvidas, treinadas e empregadas nas ocorrências tipicas de bombeiro devem ser pautadas no estado da arte de disciplinas diversas, pois nossa profissão é essencialmente multidisciplinar. Conhecimentos sobre atendimento pre-hospitalar devem ser complementados por noções básicas de direito. O combate a incêndios não pode prescindir das evidências atuais sobre os riscos da exposição a fumaça e a altas temperaturas para a saúde dos bombeiros. Parte desse esforço está registrado na Vigiles – Revista de Defesa Civil, Defesa Social e Segurança Pública.

A Vigiles é um projeto institucional do CBMMG que busca discutir aspectos técnico-científicos da atuação dos bombeiros e de outros profissionais das áreas em foco. Lançada em 2018, a revista chega ao seu segundo número em 2019, seguindo sua vocação de contribuir para o avanço do conhecimento e a consolidação de boas práticas entre as instituições brasileiras. Eis nossa aposta para manter a excelência dos serviços prestados à população nos momentos difíceis. Boa leitura a todos!

Edgard Estevo da Silva
Coronel Comandante-Geral do CBMMG

EDITORIAL

Vigiles: uma revista para divulgação, reflexão e discussão

A Vigiles – Revista de Defesa Civil, Defesa Social e Segurança Pública, editada pelo Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG), chega ao seu segundo volume em 2019. Em 2018, no volume de lançamento, os artigos publicados foram redigidos exclusivamente por bombeiros de Minas Gerais. Não por uma escolha editorial que restringisse a atuação de colegas de outras instituições, mas por, naquele momento, se tratar de um projeto conhecido apenas dentro do CBMMG.

A divulgação e a circulação do primeiro volume foram bem-sucedidas. Entre a publicação e a presente data, a Vigiles recebeu manuscritos de diferentes regiões do país. Em consequência, a lista de autores deste segundo volume é mais heterogênea, incluindo bombeiros de Minas Gerais, Brasília e Pernambuco, e professores e pesquisadores vinculados à programas de pós-graduação em instituições de ensino superior no Brasil.

A diversidade geográfica e de vínculo institucional dos autores indica que a revista foi lida e bem avaliada. Mais do que isso: muitos colegas decidiram apostar no projeto, submetendo para avaliação e publicando seus trabalhos. Portanto, não seria excessivo dizer que a proposta inicial da Vigiles, ou seja, fomentar e dar visibilidade à produtos técnico-científicos produzido pelos órgãos de Defesa Civil, Defesa Social e Segurança Pública, foi cumprida com sucesso. Estamos apenas começando. Convidamos nossos leitores a continuar a contribuir com este projeto.

Conselho Editorial da Vigiles

José do Carmo Barbosa, Major CBMMG
Marcus Vinícius de Santana Maia, Major CBMMG
Eduardo de Paula Lima, Capitão CBMMG
Drielle Giziê Costa Rodrigues de Sousa, Capitão CBMMG
Filipe Silvano Andrade, Capitão CBMMG
Alina Gomide Vasconcelos, Primeiro Tenente CBMMG
Júlio Hermínio Caldeira Brant Neto, Segundo Tenente CBMMG
Thiago Resende Pereira, Cabo CBMMG
Camila Pinto Wenzel, Soldado CBMMG
Jéssica Rojas Pinto Silva, Soldado CBMMG



ARTIGOS ORIGINAIS & REVISÕES DA LITERATURA

VIGILES, 2019
Volume 2, Número 1, 9 – 21
DOI: https://doi.org/10.56914/vigiles.v2i1a1

REVISÃO DE LITERATURA

LEGALIDADE E NATUREZA JURÍDICA DA PERÍCIA DE INCÊNDIO DOS CORPOS DE BOMBEIROS MILITARES

Alisson Bernardi de Barros[1]; Pablo Federico Baigorri[1]; Bárbara Sabrine Barros de Oliveira[1]

1. Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal

RESUMO

O presente trabalho buscou verificar a competência legal dos Corpos de Bombeiros Militares (CBMs) para a realização de perícia de incêndio e conceituar a natureza jurídica dessa atividade quando executada por essas corporações. Por meio de revisão de literatura narrativa, foi feita pesquisa nas legislações e jurisprudências relativas às competências dos CBMs para realizar perícia de incêndio; assim como se recorreu à pesquisa em literaturas e no ordenamento jurídico para tratar da natureza dessa atividade. O estudo mostrou que, como regra, os CBMs possuem a competência para realizar perícia de incêndio e evidenciou a distinção entre a natureza jurídica da perícia de incêndio realizada pelos CBMs e a realizada pelas Polícias. Destarte, verificou-se que, quando as legislações atribuem aos CBMs a competência para a execução de perícia de incêndio, essa perícia apresenta, para os CBMs, natureza jurídica técnico-administrativa e, para as Polícias, natureza jurídica criminal.

Palavras-chave: Bombeiros Militares; Perícia de Incêndio; Competência Legal; Natureza Jurídica Técnico-Administrativa.

LEGALITY AND LEGAL NATURE OF THE FIRE INVESTIGATION BY MILITARY FIRE DEPARTMENTS

ABSTRACT

This study seeks to verify the legal jurisdiction of Military Fire Departments (MFDs) to execute fire investigations and to conceptualize the legal nature of this activity when executed by these Departments. A research was made through a literature review in legal codes and jurisprudence regarding the jurisdiction of MFDs to perform fire investigation; the study was also carried out through literature and legal system examination to address the nature of this activity. The study showed that, as a rule, MFDs have jurisdiction to perform fire investigation; and a distinction was made between the legal nature of the fire investigation provided by MFDs and that carried out by Police Forces. As a result, it was found that, whenever legislation assigns MFDs the jurisdiction to carry out fire investigations, the activity has a technical-administrative nature for MFDs and a criminal legal nature for Police Forces.

Keywords: : Military Fire Department; Fire Investigation; Legal Jurisdiction; Technical-Administrative Nature.

Recebido em: 20/02/2018
Aprovado em: 12/06/2018

Correspondência: Alisson Bernardi de Barros. EPTG, QE 04, bloco B-8, Quadras Econômicas Lúcio Costa (Guará). CEP: 71.100-173 Brasília/DF – **E-mail:** barrosoficial.cbmdf@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

Com a promulgação da Constituição Federal de 1988 (CF/88), a segurança pública do Estado e da Sociedade Civil passou a ser exercida constitucionalmente pelos órgãos listados em seu artigo 144. Esse comando constitucional dispõe que a segurança pública é um dever estatal, tendo como objetivos fundamentais a manutenção da ordem pública e a preservação da incolumidade das pessoas e do patrimônio (BRASIL, 1988).

Na previsão mencionada, constam duas competências genéricas dos Corpos de Bombeiros Militares (CBMs) que, além de executores de atividades de defesa civil, possuem a incumbência de executar outras atribuições definidas em lei. Desse modo, as obrigações legais primordiais dos CBMs derivam da CF/88 tanto imediatamente – na execução de atividades de defesa civil – como mediatamente – na execução de outras atribuições estabelecidas em lei (BRASIL, 1988).

Dando vazão ao comando contido no artigo 144 da CF/88, os entes federativos editaram leis para regular a prestação dos serviços realizados pelos CBMs; como exemplo, no Distrito Federal, a competência do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CBMDF) para realizar perícia de incêndio está prevista no artigo 2º da Lei Federal nº 8.255/91 (BRASIL, 1991); em Minas Gerais, a competência do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) para realizar perícia de incêndio está insculpida no artigo 142, inciso II, da Constituição Estadual de Minas Gerais (MINAS GERAIS, 1989).

A etimologia da palavra 'perícia' deriva do latim *peritia*, manifestando-se, tecnicamente, como um conhecimento especial ou uma grande habilidade em uma atividade ou área particular; ou, juridicamente, por meio de exame específico de um fato, estado ou valor de um objeto litigioso realizado por pessoa especializada, nomeada pelo juiz, cujo resultado servirá de meio de prova para a tomada da decisão judicial (MICHAELIS, 2018). Segundo abordagem de Manzano (2011), partindo de uma análise técnico-científico-jurídica, tem-se o conceito de perícia como um meio de prova técnica ou científica, que tem por objetivo precípuo a obtenção de certo conhecimento relevante para a elucidação de um fato durante o processo de busca por elementos de prova, a partir de procedimentos técnicos realizados sobre uma fonte de prova.

Da análise do artigo 173 do Código de Processo Penal (CPP), que define os propósitos de perícia de incêndio de natureza criminal, extrai-se que compete aos peritos: verificar a causa do incêndio e o lugar de início do fogo, a extensão e o valor do dano causado pelo sinistro, o perigo que o incêndio tiver trazido para a vida ou para o patrimônio alheio e as demais circunstâncias que interessarem à elucidação do fato (BRASIL, 1941).

No que tange à perícia de incêndio, constata-se que na literatura foi construído um conceito voltado quase que exclusivamente à natureza criminal do fenômeno gerado pelo fogo. Como exemplo, Aragão (2010) elaborou o conceito de perícia de incêndio como um ramo especialíssimo da perícia criminalística em matéria de engenharia, exigindo conhecimentos de disciplinas básicas da criminalística. Para ele, essa é a razão maior para que esse tipo de perícia não deva ser exercido por pessoas alheias ao sistema criminalístico. Ainda na visão criminal da perícia de incêndio, segundo Aragão (*op. cit.*):

> Para fazer perícia de incêndio é necessário ser perito criminal, preferencialmente engenheiro, exigindo um amparo de profissionais de outras áreas, nos exames complementares. Não pode ser desenvolvida por pretensos estudiosos, leigos ou semileigos que pouca coisa sabem além do triângulo do fogo (ARAGÃO, 2010, p. 66).

Poucos autores abordam a natureza jurídica da perícia de incêndio realizada pelos CBMs, analisando preponderantemente a natureza criminal da perícia de incêndio realizada pelas Polícias. Uma exceção é Lazzarini (2006), que afirma que a perícia de incêndio, criminal ou cível, desde que prevista em legislação nacional específica, pode ser realizada pelos CBMs e deve se desenvolver ocupando as lacunas legais disponíveis a ela:

> Pelo conhecimento científico dos Oficiais, desde que a lei assim o preveja, lícito é afirmar-se que eles sejam admitidos a exercer funções de perito, em perícias de sinistros em que devam intervir os Corpos de Bombeiros Militares, sendo o ideal que a lei federal de âmbito nacional estabeleça expressamente, ou seja, a lei federal deve dispor que aos Corpos de Bombeiros Militares compete realizar os serviços de prevenção e extinção de incêndios, busca e salvamento, perícias de sinistros, e outros estabelecidos em leis ou regulamentos, tudo para prevenir eventuais incursões jurídicas de interesses classistas ou corporativistas estranhas aos Corpos de Bombeiros Militares (LAZZARINI, 2006, p. 11).

Ademais, como bem observa D'Isep Costa (2017), pelo fato da doutrina criminalista entender a perícia de incêndio como atividade executada unicamente por perito criminal é que existe, no Brasil, uma discussão sobre a competência legal para realização de perícia de incêndio quando esse serviço é prestado pelos CBMs.

Considerando o fato de o conceito de perícia de incêndio ter sido erigido com bases predominantes de natureza criminal, visando satisfazer as necessidades probatórias do processo judicial, emerge da análise da literatura tanto uma aparente invasão de competência legal relacionada com a perícia de incêndio realizada pelos CBMs como um questionamento sobre a natureza jurídica desse tipo de perícia.

Assim, buscando jogar luz sobre a diferença entre a perícia de incêndio realizada pelos CBMs e a realizada pelas Polícias, os objetivos do presente estudo foram: verificar, na legislação vigente, a competência legal dos CBMs para a realização de perícia de incêndio e apresentar um conceito da natureza jurídica da perícia de incêndio executada por essas corporações.

2 MÉTODO

Trata-se de uma revisão narrativa da literatura que incluiu legislações brasileiras sobre a perícia de incêndio realizada pelos CBMs. A pesquisa foi produzida com o intuito de, segundo Appolinário (2011, p. 146), "resolver problemas ou necessidades concretas e imediatas" que surgiram no decorrer dos anos de realização do serviço de perícia de incêndio pelo CBMDF no âmbito do Distrito Federal.

Uma busca nas legislações foi efetuada no intuito de verificar a competência legal dos CBMs para realizar perícia de incêndio. Os dados coletados são de domínio público e foram obtidos no sítio Portal da Legislação e outros sítios eletrônicos oficiais.

O estudo efetivou-se mediante aplicação de uma abordagem qualitativa dos dados, com intuito de investigar problemas que a metodologia estatística não pode alcançar ou avaliar. A pesquisa foi realizada com dados públicos, sem identificação de sujeitos, na observância dos princípios da ética e do respeito na pesquisa envolvendo seres humanos e na relevância social da pesquisa para as Instituições.

Na triagem dos dados, foi considerada apenas a legislação de maior hierarquia normativa, com fundamento na

pirâmide normativa brasileira. Alicerçado na informação triada, foi confeccionada uma tabela com informações sobre a atribuição legal dos CBMs para realizar perícia de incêndio, separando os dados na seguinte ordem: sigla da corporação militar por Estado (por exemplo, Corpo de Bombeiros Militar (CBM) do Distrito Federal (DF) – CBMDF), o ano da legislação, a lei base (por exemplo, Constituição Estadual – CE, Lei Complementar – LC, Lei Ordinária – LO e Lei Federal – LF) e o tipo do serviço previsto.

Noutro ponto, para conceituar a natureza jurídica da perícia de incêndio, foi efetuada pesquisa bibliográfica em leis, portarias e literatura jurídica buscando identificar as características e os elementos fundamentais que qualificam a atividade pericial de incêndio do CBMDF e a atividade pericial de incêndio das Polícias. Frente aos elementos constatados, buscou-se construir um conceito único e particular sobre a natureza jurídica da perícia de incêndio realizada pelos CBMs.

3 RESULTADOS

Conforme consta no Vocabulário Jurídico do Supremo Tribunal Federal (STF), a definição de 'competência' consiste em uma atribuição concedida por lei a algum órgão para realizar determinada função (TESAURO, 2018). Historicamente, a perícia de incêndio tem sido uma função realizada pelos CBMs com vistas ao atingimento de suas missões legais. Como exemplo, desde 1979, com a edição da LO nº 250, o Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro (CBMERJ) possui a atribuição concedida por lei para realização daquela atividade (RIO DE JANEIRO, 1979).

Constatou-se que, após a promulgação da CF/88, a maioria dos Estados da Federação atribuiu aos seus CBMs a competência para realização de perícia de incêndio. Observou-se também que muitos CBMs possuíam a atribuição legal para realização de perícia em explosões e de perícia em locais sinistrados (Tabela 1).

Na Tabela 1, apresentou-se uma síntese da competência legal dos CBMs para realização de perícia de incêndio. Foi possível perceber que a previsão de prestação desse serviço pelos CBMs é a regra no Brasil, constando explicitamente em lei para 24 CBMs, com exceção de três corporações, sendo elas, CBM do Estado do Ceará (CBMCE) que realiza perícia em locais de sinistros, CBM do Estado de Pernambuco (CBMPE) que não tem atribuição para realizar perícia de incêndio e o CB da Polícia Militar do Estado de São Paulo (CBPMESP) que realiza pesquisa de incêndio e explosão na sua área de competência. Além disso, foi constatado que sete CBMs possuem atribuição legal para realização de perícia de incêndio e explosões e dois CBMs possuem atribuição legal para rea- lização de perícia em local sinistrado.

Tabela 1 – Competência legal para realização de perícia de incêndio pelos CBMs

Corporação	Ano	Lei Base	Serviço Previsto
CBMERJ	1979	LO nº 250	Perícia de incêndio
CBMMG	1989	CE	Perícia de incêndio
CBMPA	1989	CE	Perícia de incêndio
CBMTO	1989	CE	Perícia de incêndio
CBMES	1989	CE	Perícia de incêndio e explosão
CBMAM	1989	CE	Perícia de incêndio
CBMSC	1989	CE	Perícia de incêndio e de área sinistrada
CBMMT	1989	CE	Perícia de incêndio
CBMSE	1989	CE	Perícia de incêndio
CBMAP	1991	CE	Perícia de incêndio
CBMDF	1991	LF nº 8.255	Perícia de incêndio
CBMRR	1991	CE	Perícia de incêndio
CBMRO	1995	LC nº 133	Perícia de incêndio e explosão

Tabela 1 – Competência legal para realização de perícia de incêndio pelos CBMs (continuação)

Corporação	Ano	Lei Base	Serviço Prestado
CBMRN	2002	LC nº 230	Perícia de incêndio e explosão
CBMCE	2004	LO nº 13.438	Perícia em locais de sinistros
CBMPI	2005	LO nº 5.584	Perícia de incêndio e explosão
CBMPB	2007	LO nº 8.444	Perícia de incêndio e explosão
CBMAC	2008	LO nº 2.009	Perícia de incêndio
CBMPR	2010	LO nº 16.567	Perícia de incêndio
CBMAL	2012	LO nº 7.444	Perícia de incêndio e explosão
CBMMS	2013	LO nº 4.335	Perícia de incêndio
CBMGO	2013	LO nº 18.305	Perícia de incêndio
CBMPE	2013	LO nº 15.187	Não realiza perícia de incêndio
CBMBA	2014	LO nº 13.202	Perícia de incêndio
CBPMESP	2015	LC nº 1.257	Perícia de incêndio e explosão
CBMMA	2015	LO nº 10.230	Perícia de incêndio
CBMRS	2016	LC nº 14.920	Perícia de incêndio

Nota: LO = Lei ordinária; LC = Lei complementar; CE = Constituição Estadual; CBM = Corpo de Bombeiro Militar; CBPM = CBM = Corpo de Bombeiro da Polícia Militar; RJ = Rio de Janeiro; MG = Minas Gerais; PA = Pará; TO = Tocantins; ES = Espírito Santo; AM = Amazonas; SC = Santa Catarina, MT = Mato Grosso; SE = Sergipe; AP = Amapá; DF = Distrito Federal; RR = Roraima; RO = Rondônia; RN = Rio Grande do Norte; CE = Ceará; PI = Piauí; PB = Paraíba; AC = Acre; PR = Paraná; AL = Alagoas; MS = Mato Grosso do Sul; GO = Goiás; PE = Pernambuco; BA = Bahia; SP = São Paulo; MA = Maranhão; RS = Rio Grande do Sul.

É importante salientar o caso do CBMPE, que já possuiu atribuição legal para realizar perícia de incêndio e explosões, conforme previsto no artigo 2º, inciso III, da lei nº Lei nº 12.153/2001 (PERNAMBUCO, 2001). Porém, desde a edição da lei nº 15.187/2013, que revogou a lei supracitada, o CBMPE deixou de possuir competência para realizar perícias técnicas em casos de incêndios e explosões (PERNAMBUCO, 2013).

Como regra, a competência para realizar perícia de incêndio está inserida no rol de atribuições legais dos CBMs, visando o cumprimento de suas obrigações constitucionais e infraconstitucionais (Tabela 1). Essa obrigação decorre da aplicação imediata do mandamento previsto no § 5º do artigo 144 da CF/88, por se tratar de uma atribuição definida em lei (BRASIL, 1988).

Segundo Resende (2016), definir a natureza jurídica de determinado instituto jurídico é o mesmo que classificá-lo no universo jurídico, mediante necessária comparação com outras figuras já conhecidas e consagradas na literatura. A título de exemplo, uma das características da natureza jurídica da perícia criminal é ser atividade técnico-científica, prevista nos artigos 158 e 159 do CPP, necessária em cenário de crime que deixar vestígios, sendo, como regra, indispensável o exame de corpo de delito realizado por perito oficial (BRASIL, 1941). Fundado na natureza criminal da perícia, o artigo 173 do CPP delineou os elementos essenciais para a execução da perícia criminal de incêndio, indicando que os peritos criminais deverão verificar a causa, o lugar do incêndio, o perigo trazido pelo incêndio, a extensão do sinistro, o dano causado no local sinistrado e qualquer outra circunstância que interessar à elucidação do fato criminoso (BRASIL, 1941).

Ainda, conforme o artigo 2º da lei nº 12.030/2009, que dispõe sobre as perícias de natureza criminal, são prerrogativas do perito criminal, no exercício da atividade, a autonomia técnica, científica e funcional; exigindo-se dele aprovação em concurso público e formação acadêmica específica para o provimento do cargo público de policial perito criminal (BRASIL, 2009).

Outra característica relevante para a perícia criminal de incêndio é o cuidado com a cadeia de custódia, que tem como objetivo assegurar a conhecimento de todas as fases do processo de coleta de

elementos de prova, constituindo um procedimento padrão que possibilita garantir a idoneidade do caminho percorrido por uma amostra (NÓBREGA, DORIA, 2006).

Ademais, a perícia criminal é indispensável para elucidação do crime de incêndio, conforme já pacificado em decisão do Superior Tribunal de Justiça (STJ), *in verbis*:

> PROCESSUAL PENAL. HABEAS CORPUS. CRIME DE INCÊNDIO. CONDENAÇÃO. APELAÇÃO JULGADA. PRESENTE WRIT SUBSTITUTIVO DE RECURSO ESPECIAL. VIA INADEQUADA. MATERIALIDADE DELITIVA. AUSÊNCIA DE EXAME PERICIAL. NECESSIDADE. ARTS. 167 E 173 DO CPP. INEXISTÊNCIA DE JUSTIFICATIVA PARA A NÃO REALIZAÇÃO DA PERÍCIA. CONSTRANGIMENTO ILEGAL. OCORRÊNCIA. HABEAS CORPUS NÃO CONHECIDO. ORDEM CONCEDIDA DE OFÍCIO.
>
> [...]
>
> 4. Na hipótese, inexistindo qualquer justificativa para a não realização da perícia, as provas testemunhais e as fotos tiradas do local não bastam para alicerçar a condenação, mostrando-se imprescindível o laudo pericial para a configuração do crime de incêndio, pois a delineação de sua causa é decisiva para se concluir se houve ação proposital.
>
> 5. Habeas corpus não conhecido. Ordem concedida, de ofício, para reconhecer a ausência de materialidade delitiva e determinar o trancamento do processo criminal (BRASIL, 2016).

A partir das legislações citadas, constatou-se que a natureza jurídica criminal da perícia de incêndio realizada pelas Polícias exige o cumprimento de uma série de requisitos, formais e materiais, que não podem ser negligenciados, com risco de trancamento do processo judicial ocasionado por ausência de materialidade do crime de incêndio diante da inexistência de perícia criminal. Noutra via, temos os CBMs como órgãos de segurança pública integrantes da Administração Pública direta, tendo como obrigação precípua obedecer aos princípios Constitucionais previstos no artigo 37 da CF/88, dentre os quais se encontra o princípio da legalidade (BRASIL, 1988).

Com fulcro no paradigma do princípio da legalidade, insere-se a perícia de incêndio como uma atribuição legal dos CBMs. Tendo como referência o Distrito Federal, a Lei Federal 8.255/1991, em seu artigo 2º, inciso III, estabeleceu a atribuição legal ao CBMDF para realização de perícia de incêndio relacionada com sua competência (BRASIL, 1991). Ainda do artigo 2º da lei supracitada, retirou o *locus* de competências do CBMDF em relação aos incêndios, sendo a corporação responsável pela realização dos serviços de prevenção e extinção de incêndios, das atividades de segurança contra incêndio e pânico, e da execução da atividade de prevenção aos incêndios florestais (BRASIL, 1991).

Ademais, consoante disposto no artigo 3° do Decreto Distrital n° 21.361/2000, que aprovou o Regulamento de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Distrito Federal, o *locus* de competência do CBMDF foi ampliado a ponto de garantir o exercício de seu poder de polícia administrativa alcançando qualquer medida que, a partir de critério técnico, julgar necessária ou conveniente à prevenção contra incêndio e pânico (DISTRITO FEDERAL, 2000).

A edição do Decreto Federal nº 7.163/2010 materializou tanto características técnicas como administrativas na perícia de incêndio do CBMDF. Foi, a partir

desse Decreto, que o CBMDF passou a realizar investigação e perícia de incêndio, exames laboratoriais e estudos técnicos relacionados aos incêndios periciados, emissão de laudos e pareceres e avaliações preventivas e operacionais das atividades da corporação relacionadas com a prevenção e o combate aos incêndios (BRASIL, 2010).

Com base na Portaria nº 34/2017, que aprovou a Política de Segurança Contra Incêndio e Pânico do CBMDF, foi possível observar as principais características técnico-administrativas da perícia de incêndio realizada pelo CBMDF inserida no contexto da Fase Investigativa do Ciclo Operacional de Incêndio, *in verbis*:

> Art. 18. A Fase Investigativa deverá dispor de mecanismos para elucidação de casos de sinistros, obedecendo aos seguintes parâmetros:
>
> I - a investigação de incêndio tem o propósito de subsidiar com dados e informações os órgãos que atuam no ciclo operacional de incêndio para prevenção contra novos incêndios e reduzir seus danos;
>
> II - a investigação de incêndio deve ser focada em toda a cadeia de eventos relacionados ao incêndio:
>
> a. causa direta do incêndio;
>
> b. combate a incêndio;
>
> c. sistemas de segurança contra incêndio;
>
> d. análise de normas;
>
> e. reação de materiais ao fogo ou calor;
>
> [...]
>
> Parágrafo único. A natureza da investigação de incêndio está voltada para missões-fins, abrangendo duas vertentes:
>
> I - como instrumento de aperfeiçoamento da Segurança Contra Incêndio e Pânico;
>
> II - como meio de prova. (CBMDF, 2017).

Constatou-se que a natureza técnico-administrativa da perícia de incêndio realizada pelo CBMDF exige o cumprimento de uma série de requisitos técnicos, no que tange à investigação, à perícia de incêndio, aos exames laboratoriais e aos estudos técnicos relacionados aos incêndios periciados. Além disso, é preciso cumprir requisitos administrativos no que tange ao uso das informações periciais para subsidiar com dados e informações os órgãos do CBMDF e às avaliações preventivas e operacionais das atividades da corporação relacionadas com a prevenção e o combate aos incêndios.

A partir da análise da literatura sobre o fenômeno do incêndio, foi possível compreender a perícia de incêndio como um conjunto de procedimentos que busca esclarecer o sinistro de incêndio em toda sua amplitude. Alcançando desde a perícia de incêndio voltada à prevenção e ao combate aos incêndios, realizados pelo CBMs, até a perícia de incêndio executada em auxílio à investigação criminal, realizada pelas Polícias.

4 DISCUSSÃO

4.1 Sobre a competência legal dos CBMs para realizar perícia de incêndio

Constatou-se a aparente invasão de competência referente à realização de perícia de incêndio pelos CBMs surge devido ao desconhecimento das legislações estaduais e federais que regem esses serviços prestados pelas corporações. A competência para prestar o serviço de perícia de incêndio decorreu de atribuição legal que vem sendo inserida no rol de atividades desses CBMs ao longo do tempo. Como exemplo, desde o ano de 1979, no CBMERJ e, a partir de 2016, no Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul (CBMRS), a execução da perícia de

incêndio veio se transformando em uma atividade fundamental e inerente às funções dos CBMs. Esse fato decorreu da concretização dos comandos contidos no artigo 144 da CF/88 que permitiu aos CBMs exercerem funções de executores de qualquer atribuição prevista em lei (BRASIL, 1988).

Partindo do mandamento constitucional previsto no artigo 144, § 5º, decorreu imediatamente que os CBMs possuem competência para prestar o serviço de perícia de incêndio desde que essa função seja atribuída por meio de legislação infraconstitucional específica (BRASIL, 1988).

Por um lado, caso ímpar foi verificado com o CBMPE que, a partir da lei nº 15.187/2013, deixou de possuir a atribuição para realizar perícias técnicas em casos de incêndios e explosões. Essa atividade era garantida tanto pela lei de organização básica do CBMPE, lei n° 11.199/95, como pela sua sucessora, a lei nº 12.153/2001. Porém, com a edição da lei nº 15.187/2013, a competência para realizar perícia de incêndio foi suprimida da legislação infraconstitucional estadual e o CBMPE perdeu a atribuição legal para executar perícias técnicas em casos de incêndios e explosões (PERNAMBUCO, 1995, 2001, 2013). Com base na análise das obrigações legais dos CBMs, acredita-se que, dada a excepcionalidade do caso, a reinserção do serviço de perícia de incêndio em seu rol de atribuições legais deve ser uma preocupação do CBMPE.

Por outro lado, tanto o Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC) como o CBMCE possuem competências tão genéricas a ponto de abarcar a possibilidade de execução de outras espécies de perícias. Como exemplo, retira-se da lei que essas corporações podem, em sentido *lato*, realizar perícia de área sinistrada por incêndio, por explosão, por inundação, por desabamento, por desmoronamento e por desastre ferroviário – desde que dentro de suas atribuições legais. Além disso, sete Estados possuem a competência específica para realizar tanto perícia de incêndio como perícias de explosões. Essa decisão legislativa, quanto à dupla função da perícia, demonstra que os CBMs podem atuar em qualquer área relacionada com suas atribuições, desde que cumprindo suas missões infraconstitucionais.

Já o CBPMESP possui atribuição legal para realizar pesquisa de incêndio e explosão na sua área de competência, respeitadas as atribuições e competências de outros órgãos. Observou-se o cuidado legislativo com a lei base, atentando-se para não invadir a competência alheia durante a realização de perícia de incêndio.

Como regra, subsiste garantia legal para realizar perícia de incêndio pelo CBMs. Essas corporações são legalmente habilitadas para prestar essa atividade essencial à manutenção do serviço público de segurança contra incêndio oferecido à Sociedade. Fato é que, após a CF/88, garantiu-se a possibilidade de realização de perícia de incêndio no rol de atividades dos CBMs.

O estudo da legislação mostrou que a perícia de incêndio é uma atividade regular realizada pelos CBMs. Por esse motivo, 26 corporações possuem expressamente em suas leis de organização a competência para realizar atividades relacionadas com perícia ou pesquisa de incêndio.

Da mesma forma, o estudo também evidenciou não existir lei nacional que estabeleça expressamente os contornos da competência dos CBMs para realizar o serviço de perícia de incêndio. Acredita-se ser esse um desafio futuro a ser enfrentado pelas corporações com vistas a padronizar a forma de prestação dessa atividade de prevenção, essencial à incolumidade pública.

Apesar de a pesquisa ter tido como foco à análise das legislações estaduais e federais de maior hierarquia, sem se aprofundar nas legislações específicas de cada corporação, o trabalho apresentou dados

suficientemente sólidos para afirmar que os CBMs são competentes para funcionarem como órgãos executores do serviço de perícia de incêndio.

Portanto, inexiste qualquer invasão de competência em relação ao serviço de perícia de incêndio executado pelos CBMs, visto ser essa atividade uma função constante no rol infraconstitucional de atribuições legais de cada corporação.

Nesse sentido, o fim da divergência sobre a competência dos CBMs para a realização de perícia de incêndio permite a atuação sem conflito e com maior eficiência por parte dos órgãos de segurança pública. Contribuindo assim para o fim de possível retrabalho tanto das Polícias como dos CBMs envolvidos na realização da perícia de incêndio, maximizando a prestação desse serviço público.

4.2 Sobre a natureza jurídica da perícia de incêndio realizada pelos CBMs

Com fundamento nos interesses institucionais dos CBMs – partindo de uma análise particular do CBMDF – e nos interesses institucionais das Polícias, observou-se que a perícia de incêndio realizada pelas corporações Militares, no que tange à natureza jurídica, se distingue diametralmente da perícia de incêndio realizada pelas Polícias. Frente à complexidade do fenômeno de incêndio, aos mais diversos bens jurídicos atingidos pelo sinistro e às diversas áreas do conhecimento abrangidas, notadamente a física, a química e as engenharias, a conceituação da natureza jurídica da perícia de incêndio realizada pelos CBMs deve ir além da intepretação dessa atividade como sendo unicamente uma função de cunho criminal e viés policial.

Pelo fato de o crime de incêndio ser classificado como crime material, por deixar vestígios, verificou-se que o próprio CPP exige que sua materialidade seja comprovada por meio da perícia criminal de incêndio. Os requisitos mínimos para atingir o objetivo legal da perícia criminal de incêndio estão delimitados no artigo 173 do próprio CPP (BRASIL, 1941).

Observou-se que o CPP e outras legislações também criaram requisitos mínimos para o perito criminal exercer seu ofício. Assim sendo, tanto a perícia criminal de incêndio como o seu executor (o perito criminal) estão submetidos aos critérios de perícias de natureza jurídica criminal, sendo a perícia criminal de incêndio uma de suas espécies.

Ademais, o aspecto procedimental exigido na cadeia de custódia da prova é mais um requisito típico e particular da natureza criminal da perícia de incêndio. Tal procedimento, essencial para a análise dos vestígios com o objetivo de gerar como produto final o laudo pericial criminal, possui como finalidade subsidiar a investigação criminal e o inquérito policial.

Mais ainda, no que tange à perícia criminal de incêndio, a decisão do STJ, na análise do *Habeas Corpus* nº 347490/PE, ensinou que, no crime de incêndio, a materialidade do delito é necessariamente apurada por meio do laudo pericial de incêndio. Sendo que a inexistência desse exame é suficiente para reconhecer a ausência de materialidade delitiva, com consequente trancamento do processo criminal (BRASIL, 2016).

Portanto, constatou-se que a perícia de incêndio realizada pelas Polícias possui natureza jurídica criminal e caracteriza-se por ser uma atividade técnico-científica, balizada por parâmetros contidos explicitamente em lei, executada por profissional com prerrogativas específicas, calcada em procedimento operacional específico de coleta de elementos de prova, buscando, precipuamente, comprovar a materialidade do crime de incêndio.

Especificamente, a partir da análise da Lei Federal 8.255/1991, verificou-se que a perícia de incêndio do CBMDF pode ser compreendida como função de natureza técnico-administrativa quando aplicada aos serviços de prevenção e extinção de

incêndios, às atividades de segurança contra incêndio e pânico e às atividades de prevenção aos incêndios florestais (BRASIL, 2010). Já o Decreto Federal nº 7.163/2010 materializou a natureza técnico-administrativa da perícia de incêndio do CBMDF quando previu como atividade técnica investigar, periciar, realizar exames e estudos técnicos e, como atividade administrativa, avaliar as atividades relacionadas com a prevenção e o combate aos incêndios (BRASIL, 2010). O estudo da Política de Segurança Contra Incêndio e Pânico do CBMDF mostrou que atividade de perícia de incêndio da corporação apresenta natureza técnica e natureza administrativa.

A análise do contexto legal indicou que o objeto dessa perícia é o fenômeno do incêndio, tanto para os CBMs como para as Polícias. Porém, a natureza do serviço de cada órgão é completamente distinta. Enquanto a natureza jurídica da perícia policial é criminal – busca determinar a materialidade do crime de incêndio –, a dos Corpos de Bombeiros Militares é técnico-administrativa – visa analisar o fenômeno do incêndio em todo seu espectro e avaliar como esse sinistro se relaciona com a segurança contra incêndio e pânico. Portanto, constata-se que a perícia de incêndio realizada pelos CBMs está direcionada à prevenção e ao combate ao incêndio, buscando determinar a causa, estudar a dinâmica e mensurar as consequências do incêndio, avaliar os sistemas de segurança contra incêndio e pânico e aferir o desenvolvimento do serviço operacional de combate a incêndio.

Assim, diante da importância da execução do serviço de perícia de incêndio, são necessários estudos sobre: i) a natureza técnico-administrativa da perícia de incêndio dos CBMs, ii) a perícia de incêndio como ferramenta para subsidiar as fases do ciclo operacional de incêndio, iii) os prejuízos à segurança pública causados pela ineficiência ou ausência do serviço de perícia de incêndio e iv) os mecanismos de padronização nacional do serviço de perícia de incêndio prestados pelos CBMs.

Ressalta-se que o presente estudo foi fundamentado na literatura nacional, uma vez que a legislação internacional acerca da competência para execução do serviço de perícia de incêndio difere da forma da legislação brasileira que atribui essa competência aos CBMs. Como exemplo, nos Estados Unidos, a investigação de incêndio é realizada por entidades civis que obedecem a legislação de cada Estado e as normas metodológicas elaboradas pela *National Fire Protection Association*. Por isso, foi considerada apenas a literatura nacional, visto a peculiaridade do serviço de perícia de incêndio realizado no Brasil.

5 CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou que, desde que contida em lei infraconstitucional, todos os CBMs possuem competência para realização de perícia de incêndio na sua área de atuação. Confirmou também que 25 corporações possuem competência explícita para realização de perícia de incêndio ou em local sinistrado, uma corporação possui competência explícita para realização de pesquisa de incêndio e uma corporação não realiza perícia de incêndio, por opção legislativa estadual.

No que tange ao estudo da natureza jurídica da perícia de incêndio prestada pelos CBMs, verificou-se que essa atividade possui características distintas quando comparadas às das perícias de incêndio realizadas pelas Policias. Nesse contexto, demonstrou-se que os CBMs realizam perícia de incêndio de natureza técnico-administrativa, com objetivos voltados para a prevenção e o combate ao incêndio; enquanto que as Polícias realizam perícia de incêndio de natureza criminal, com a finalidade de subsidiar a investigação criminal e o inquérito policial.

6 REFERÊNCIAS

ACRE. Lei Ordinária nº 2.009, de 2 de julho de 2008. **Dispõe sobre a Organização Básica do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Acre – CBMAC**. Rio Branco, 2009.

ALAGOAS. Lei nº 7.444, de 28 de dezembro de 2012. **Dispõe sobre a organização básica do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Alagoas e dá outras providências.** Maceió, 2012.

AMAPÁ. Constituição Estadual, 1989. **Constituição do Estado do Amapá.** Macapá, Assembleia Estadual Constituinte, 1989.

AMAZONAS. Constituição Estadual, 1989. **Constituição do Estado do Amazonas.** Manaus, Assembleia Estadual Constituinte, 1989.

APPOLINÁRIO, Fabio. **Dicionário de Metodologia Científica.** 2. ed. São Paulo, Atlas, 2011.

ARAGÃO, Ranvier Feitosa. **Incêndios e explosivos: uma introdução à engenharia forense.** Campinas, Millennium Editora, 2010.

BAHIA. Lei Ordinária nº 13.202, de 09 de dezembro de 2014. **Institui a organização básica do Corpo de Bombeiros Militar da Bahia e dá outras providências.** Salvador, 2014.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil.** Diário Oficial da União [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, nº 191-A, 5 de outubro de 1988, seção I.

_____. Decreto Federal nº 7.163, de 29 de abril de 2010. **Dispõe sobre a organização básica do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal.** Diário Oficial da União [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 29 de abril 2010.

_____. Lei Federal nº 12.030, de 17 de setembro de 2009. **Dispõe sobre as perícias oficiais e dá outras providências.** Diário Oficial da União [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 18 de setembro de 2009.

_____. Lei Ordinária nº 8.255, de 20 de novembro de 1991. **Dispõe sobre a organização básica do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal.** Diário Oficial da União [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 21 de novembro de 1991, Seção I, página 26393.

_____. Presidência da República. Decreto Lei nº 3.689, de 3 de outubro de 1941. **Código de Processo Penal.** Diário Oficial [da] República Fede- rativa do Brasil. Rio de Janeiro, RJ, página 19699, 13 de outubro de 1941, seção I.

_____. Superior Tribunal de Justiça. Processo Penal. Habeas Corpus. Crime de incêndio. **Habeas-corpus nº 347490 – PE.** Paciente: Antônio Magno do Nascimento Silva (preso). Relatora: Ministra Maria Thereza de Assis Moura. Brasília, DF, 15 de março de 2016. Lex: jurisprudência do STJ.

CEARÁ. Lei Ordinária nº 13.438, de 07 de janeiro de 2004. **Dispõe sobre a organização básica do Corpo de Bombeiros Militar do Ceará, e dá outras providências.** Fortaleza, 2004.

COMPETÊNCIA. *In:* TESAURO. **Vocabulário jurídico do Supremo Tribunal Federal.** Disponível em: http://www.stf.jus.br/portal/jurisprudencia/listarTesauro.asp
Acesso em: 01 abr. 2018.

D'ISEP COSTA, Carlos Marcelo. O serviço

de perícia de incêndios e explosões no Estado do Espírito Santo: uma análise do período de 1989 a 1999. **Revista Flammae**, Pernambuco, v. 3, n. 7, p. 117-186, 2017.

DISTRITO FEDERAL. Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal. **Plano de Emprego Operacional do CBMDF.** Brasília, 2012.

_____. Decreto n° 21.361, de 20 de julho de 2000. **Aprova o Regulamento de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Distrito Federal.** Diário Oficial do Executivo. Brasília, 2000.

_____. Lei Federal nº 8.255, de 20 de novembro de 1991. **Dispõe sobre a organização básica do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, e dá outras providências.** Diário Oficial do Distrito Federal. Brasília, 1991.

_____. Portaria nº 34, de 1º de novembro de 2017. **Aprova a Política de Segurança Contra Incêndio e Pânico a ser aplicada no Distrito Federal.** Diário Oficial do Distrito Federal. Brasília, 23 de novembro de 2017.

ESPÍRITO SANTO. Constituição Estadual, 1989. **Constituição do Estado do Espírito Santo.** Vitória: Assembleia Estadual Constituinte, 1989.

GOIÁS. Lei Ordinária nº 18.305, de 30 de dezembro de 2013. **Dispõe sobre a estrutura organizacional do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás e dá outras providências.** Goiânia, 2013.

LAZZARINI, Álvaro. Perícia de Sinistro pelo Bombeiro Militar. **Revista A Força Policial**, São Paulo, 49. ed., p. 9-32, 2006.

MANZANO, Luíz Fernando de Moraes. **Prova Pericial: admissibilidade e assunção da prova científica e técnica no processo brasileiro.** São Paulo, Atlas, 2011, p. 08.

MARANHÃO. Lei Ordinária nº 10.230, de 23 de abril de 2015. **Dispõe sobre a Organização Básica do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão.** São Luís, 2015.

MATO GROSSO. Constituição Estadual, 1989. **Constituição do Estado do Mato Grosso.** Cuiabá, Assembleia Estadual Constituinte, 1989.

MATO GROSSO DO SUL. Lei Ordinária nº 4.335, de 10 de abril de 2013. I**nstitui o Código de Segurança contra Incêndio, Pânico e outros Riscos, no âmbito do Estado de Mato Grosso do Sul.** Campo Grande, 2013.

MICHAELIS. **Moderno Dicionário da Língua Portuguesa.** São Paulo, Melhoramentos, 2018.

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

NÓBREGA, Armi Wanderley da; DORIA, Nilo Duarte. **Proposição, implementação e atualização de procedimentos operacionais padronizados administrativos e técnicos.** Fundação Oswaldo Cruz, 2006.

PARÁ. Constituição Estadual, 1989. **Constituição do Estado do Pará.** Belém, Assembleia Estadual Constituinte.

PARAÍBA. Lei Ordinária nº 8.444, de 28 de dezembro de 2007. **Dispõe sobre a Organização Básica do Corpo de Bombeiros Militar da Paraíba e da outras providências.** João Pessoa, 2007.

PERNAMBUCO. Lei nº 11.199, de 30 de janeiro de 1995. **Dispõe sobre a Organização Básica do Corpo de Bombeiros Militar da Pernambuco.** Diário Oficial do

Executivo, Recife, 1995.

_____. Lei nº 12.153, de 26 de dezembro de 2001. **Dispõe sobre a Organização Básica do Corpo de Bombeiros Militar da Pernambuco.** Diário Oficial do Executivo, Recife, 2001.

_____. Lei nº 15.187, de 12 de dezembro de 2013. **Dispõe sobre a Organização Básica do Corpo de Bombeiros Militar da Pernambuco.** Diário Oficial do Executivo, Recife, 2013.

PIAUÍ. Lei Ordinária nº 5.483, de 10 de agosto de 2005. **Dispõe sobre a competência do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Piauí e sobre o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Estado, e dá outras providências.** Teresina, 2005.

RESENDE, Ricardo. **Direito do trabalho esquematizado.** – 6. ed. Rio de Janeiro, Forense; São Paulo, Método, 2016, p. 142.

RIO DE JANEIRO. Lei nº 250, de 02 de julho de 1979. **Dispõe sobre a organização básica do Corpo de Bombeiros do Estado do Rio de Janeiro e dá outras providências.** Rio de Janeiro, Assembleia Legislativa, 1979.

RIO GRANDE DO NORTE. Lei Complementar nº 230, de 22 de março de 2002. **Dispõe sobre o Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio Grande do Norte, fixa o efetivo da corporação, e dá outras providências.** Natal, 2002.

RIO GRANDE DO SUL. Lei Complementar nº 14.920, de 1º de agosto de 2016. **Dispõe sobre a Organização Básica do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre, 2016.

RONDÔNIA. Lei Complementar nº 133, de 22 de junho de 1995. **Dispõe sobre a organização da Administração Pública Estadual e dá outras providências.** Porto Velho, 1995.

RORAIMA. Constituição Estadual, 1991. **Constituição do Estado de Roraima.** Boa Vista, Assembleia Estadual Constituinte, 1991.

SANTA CATARINA. Constituição Estadual, 1989. **Constituição do Estado de Santa Catarina.** Florianópolis, Assembleia Estadual Constituinte, 1989.

SÃO PAULO. Lei Complementar nº 1.257, de 06 de janeiro de 2015. **Institui o Código estadual de proteção contra Incêndios e Emergências e dá providências correlatas.** São Paulo, 2015.

SERGIPE. Constituição Estadual, 1989. **Constituição do Estado de Sergipe.** Aracaju, Assembleia Estadual Constituinte, 1989.

TOCANTINS. Constituição Estadual, 1989. **Constituição do Estado de Tocantins.** Miracema do Tocantins, Assembleia Estadual Constituinte, 1989.

VIGILES, 2019
Volume 2, Número 1, 23 – 31
DOI: https://doi.org/10.56914/vigiles.v2i1a2

ARTIGO ORIGINAL

DIAGNÓSTICO DOS CENÁRIOS DE ATENDIMENTO A VÍTIMAS EM PARADA CARDIORRESPIRATÓRIA PELOS BOMBEIROS: REFLEXÕES SOBRE O ENSINO DA RESSUSCITAÇÃO CARDIOPULMONAR

***Ricardo Alves Barbosa*[1]**

1. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi identificar os cenários em que as vítimas em paradas cardiorrespiratórias (PCR) foram atendidas pelos profissionais do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) e, consequentemente, relacioná-los com o ensino das técnicas de ressuscitação cardiopulmonar (RCP). Tratou-se de uma pesquisa observacional, descritiva e retrospectiva. Dessa forma, foram analisados os Registros de Eventos de Defesa Social (REDS) atendidos pelo CBMMG entre novembro de 2016 e novembro de 2017. Após as análises, constatou-se que o cenário em que o bombeiro atuou predominantemente foi edificações do tipo residencial deitadas em superfície acolchoada. O principal desfecho do atendimento foi a condução para o hospital com execução das manobras de RCP. Assim, como conclusão, o ensino de RCP foi relacionado com as particularidades que envolvam as edificações do tipo residencial e as especificidades do deslocamento com a viatura para o hospital.

Palavras-chave: Parada Cardiorrespiratória; Ressuscitação Cardiopulmonar; Educação; Ensino; Bombeiros.

DIAGNOSIS OF THE SCENARIOS OF CARDIOPULMONARY ARREST: REFLECTIONS ON THE TEACHING OF CARDIOPULMONARY RESUSCITATION

ABSTRACT

The aim of the present article was to identify the scenarios in which such as cardiopulmonary resuscitation (CRP) are attended by professionals from the Minas Gerais Fire Department and, consequently, to relate them to the teaching of cardiopulmonary resuscitation (CPR). This study was an observational, descriptive and retrospective research. In this way, we analyzed the Records of Social Events. It was verified that the scene in which the firefighter operated predominantly was in a residential building and the patient was lying on a sheltered surface. The main outcome of care for a ride to the hospital with execution of the CPR maneuvers. Thus, as a conclusion, the teaching of CPR was related to the particularities that involve residential-type buildings and the specificities of the displacement with the vehicle to the hospital.

Keywords: Cardiorespiratory Arrest; Cardiopulmonary Resuscitation; Education; Teaching; Firefighters.

Recebido em: 22/02/2018
Aprovado em: 06/05/2018

Correspondência: Ricardo Alves Barbosa. BEMAD – Av. Santa Rosa, 10, São Luiz, CEP: 31.270-750 Belo Horizonte/MG –
E-mail: ricardo.barbosa@bombeiros.mg.gov.br

1 INTRODUÇÃO

A parada cardiorrespiratória (PCR) é definida como a interrupção das contrações cardíacas associada com a cessação dos movimentos respiratórios (OLIVEIRA, PAROLIN, TEIXEIRA JR., 2007; CITOLINO FILHO, SANTOS, SILVA, NOGUEIRA, 2015). A PCR é uma das principais causas de mortalidade nos Estados Unidos (KLEINMAN, *et al*. 2015), na Europa (BOYCE, *et al*. 2015) e no Brasil (GONZALEZ, *et al*. 2013). Nos EUA, em 2014, por exemplo, houve registro de 353.427 mortes no ano (AHA, 2015); na Europa, em ambiente pré-hospitalar, relata-se 86,4 PCR's para cada 100 mil habitantes (BOYCE, *et al*. 2015). Já no Brasil, a Sociedade Brasileira de Cardiologia estima que ocorram, aproximadamente, 200.000 PCR's por ano (GONZALEZ, *et al*. 2013).

Para o tratamento temporário de uma vítima em PCR, os profissionais treinados em suporte básico de vida (SBV) utilizam de um conjunto de técnicas de ressuscitação cardiopulmonar (RCP) capaz de fornecer, momentaneamente, a circulação do sangue aos órgãos vitais (FEITOSA-FILHO, *et al*. 2006). O número de sobreviventes após uma PCR é baixo; relata-se que um a cada dez adultos em PCR não traumática e que receberam RCP sobreviveram (KLEINMAN, *et al*. 2015). Para otimizar o índice de sobrevivência, destaca-se a necessidade do cumprimento de diretrizes quantitativas e qualitativas durante o atendimento das vítimas; dessa forma, enfatiza-se a importância da menor quantidade de tempo após a PCR para início da RCP (parâmetro quantitativo) e da maior qualidade possível nas técnicas (parâmetro qualitativo) (BARBOSA, BARBOSA, 2016).

Em relação aos parâmetros quantitativos, quando a RCP é fornecida, imediatamente após a PCR, o socorrista possui o triplo de chance de obter êxito (FALCÃO, FEREZ, AMARAL, 2011). Sendo que, o recomendado é que as técnicas de RCP sejam iniciadas em, no máximo, quatro minutos após a constatação da PCR na vítima (OLIVEIRA, PAROLIN, TEIXEIRA JR., 2007). A justificativa para esse curto intervalo de tempo para início da RCP é que, para cada minuto que passa, sem a vítima em PCR receber manobras de RCP, a probabilidade de óbito aumenta em torno de 7% a 10%. (LINK, *et al*. 2010).

Em relação aos parâmetros qualitativos, quando os cinco elos da cadeia de sobrevivência (sendo eles: reconhecimento imediato da vítima em PCR e acionamento do serviço de emergência, realização de RCP e de rápida desfibrilação, obtenção de suporte básico/avançado de vida e de cuidados pós-RCP e suporte avançado) são implementados com qualidade nos casos de vítima em PCR testemunhada, a taxa de sobrevivência aproxima-se de 50% (KLEINMAN, *et al*. 2015). Ao considerar a PCR como uma emergência clínica, na qual o objetivo do tratamento consiste em preservar a vida e diminuir incapacidades, destaca-se a necessidade de uma otimização do atendimento (ALVES, *et al*. 2013). Assim, para que determinados elos da cadeia de sobrevivência sejam aplicados com qualidade, evidencia-se a necessidade de profissionais altamente treinados em RCP (QUILICI, TIMERMAN, 2011; KAWAKAME, 2011; PANDE, *et al*. 2014).

A cada cinco anos, as diretrizes da *American Heart Association* (AHA) para o SBV são revisadas. Uma das principais inovações relacionadas ao treinamento de RCP, em 2015, foram os conceitos educacionais; entre eles, destaca-se o princípio da contextualidade. Esse princípio enfatiza que os treinamentos para SBV deverão ser realizados em cenários mais próximos do ambiente em que os socorristas atuam. Assim, profissionais do ambiente intra-hospitalar, por exemplo, devem treinar a executar RCP em vítimas no leito; e não, apenas, sobre o chão (AHA, 2015).

Em síntese, o êxito no atendimento da vítima durante a PCR está diretamente

relacionado com a qualidade do atendimento das equipes de emergência pré-hospitalar. Assim, treinamentos específicos, próximos da realidade, refletirão diretamente na otimização da execução das técnicas de RCP. Uma vez reconhecida a importância de contextualizar os treinamentos em cenários, deve-se investigar quais são os locais que acontecem as PCR's; pois, não há na literatura descrições de onde os atendimentos são realizados. Destarte, o objetivo do presente estudo foi identificar os cenários em que as PCR's são atendidas pelos profissionais do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) e, consequentemente, relacioná-los com o ensino das técnicas de RCP.

2 MÉTODO

O presente artigo trata-se de uma pesquisa documental, observacional, descritiva e retrospectiva. Dessa forma, foram analisados os Registros de Eventos de Defesa Social (REDS), envolvendo a natureza principal denominada "vítima com parada cardiorrespiratória/infarto (IAM)", atendidos pelo CBMMG no período de 01 de novembro de 2016 a 31 de outubro de 2017. A faixa temporal de um ano foi escolhida devido à existência de determinados fatos típicos no estado de Minas Gerais; como, por exemplo, carnaval em que, provavelmente, há um maior número de pessoas em ambientes públicos; ou na estação de verão, em que há uma maior probabilidade das pessoas buscarem ambientes aquáticos (lagos, cachoeiras, rios, represas, piscinas, entre outros). Assim, devido aos diferentes comportamentos manifestados em períodos específicos do ano, buscou-se identificar os cenários distintos em que os profissionais do CBMMG realizaram o atendimento.

A Secretaria de Estado de Defesa Social, através do Sistema Integrado de Defesa Social, disponibiliza uma base de dados única para lançamento e armazenamento de todos os REDS atendidos pelo Corpo de Bombeiros, Polícia Militar e Polícia Civil no Estado de Minas Gerais. No caso específico do Corpo de Bombeiros, o REDS deverá ser confeccionado em cinco tipos distintos de relatórios operacionais; entre eles, cita-se o Relatório de Atendimento Pré-Hospitalar (RAPH).

O RAPH é um formulário específico destinado à coleta de informações do Atendimento Pré-Hospitalar, como, por exemplo, dados gerais da ocorrência, lesões do paciente, forma de transporte e outras (MINAS GERAIS, 2015). Entre os campos a serem preenchidos, destacam-se a "natureza" (campo em que a especificidade máxima da ocorrência é escolhida) e o "histórico" (campo em que a atuação do bombeiro militar e os fatos de relevância são descritos) (MINAS GERAIS, 2014).

Em relação a "natureza", expõe-se que, há uma denominação específica para pacientes vítimas em PCR: classificação denominada "Vítima com parada cardiorrespiratória/Infarto (IAM)" (MINAS GERAIS, 2015). Em relação ao campo "histórico", acrescenta-se ainda que, em síntese, ele deve conter, no mínimo: relato das testemunhas; situação do local e da vítima; ações executadas pelos profissionais do CBMMG e como o local foi deixado após o encerramento da atuação (MINAS GERAIS, 2014).

A coleta de dados foi realizada nos REDS pelo pesquisador em novembro de 2017 no site "www.web.sids.mg.gov.br/reds". Para isso, foi acessado o menu "consultas", no sub-menu "Registros Históricos" da seguinte forma: no campo "parâmetros de pesquisa", foram utilizadas as seguinte palavras: "Vítima com parada cardiorrespiratória/Infarto (IAM)"; no campo "data do fato", utilizou-se "01/11/2016" a "31/10/2017"; no campo "órgão", utilizou-se "Corpo de Bombeiros Militar" e no campo "tipo relatório", foi utilizado "Relatório de Atendimento Pré-Hospitalar".

O campo "histórico", de cada

REDS, foi analisado e as respostas às seguintes perguntas foram transcritas para uma base de dados desenvolvida no Microsoft Excel®: “Qual tipo de edificação que aconteceu a PCR?”; “Qual o local que a vítima foi encontrada?”; “Houve transporte para a Unidade de Saúde pelo CBMMG?” ou “Houve constatação de óbito no local?”. Foram excluídos do estudo, os REDS que continham informações no campo “histórico” que permitiam compreender que, diferente da classificação da natureza da ocorrência como “vítima com parada cardiorrespiratória/infarto”, a vítima não estava em PCR. Além disso, foram excluídos aqueles cujas informações não permitiam identificar o local onde foi realizado o atendimento da vítima. Após a confecção da base de dados, para cada variável, foram calculadas as frequências absoluta e relativa.

2.1 Cuidados éticos

A realização do presente estudo foi autorizada pelo comando do CBMMG e o desenvolvimento atendeu às normas nacionais e internacionais de ética em pesquisa envolvendo seres humanos, sendo aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (COEP-UFMG: 474.796).

3 RESULTADOS

Ao clicar no ícone “pesquisar” no menu “Registros Históricos”, 882 REDS foram identificados com a natureza principal “Vítima com parada cardiorrespiratória/Infarto (IAM)”. Após a análise do campo “histórico”, constatou-se que 11 registros estavam com a natureza classificada diferente dos fatos ocorridos; pois, percebeu-se, nitidamente, pela descrição que a vítima não estava em PCR. Dessa forma, 871 REDS preencheram os requisitos de seleção para responderem o objetivo principal deste estudo.

Ao analisar o campo “histórico”, constatou-se que dos 871 REDS utilizados, 322 não puderam ser utilizados para responder o objetivo deste estudo; pois, não constavam precisamente a descrição do lugar que o atendimento inicial foi realizado. Havia as descrições: “Ao chegar no local” (sem descrever, detalhadamente, o local); “A vítima foi encontrada caída no banheiro” (sem descrever, por exemplo, se o compartimento era de uma edificação residencial ou comercial) entre outras expressões imprecisas. Assim, o Gráfico 1 demonstrou que, dos 549 REDS utilizados para a descrição dos locais em que foram atendidas as vítimas de PCR pelo CBMMG, houve um predomínio nítido da edificação residencial. Em relação ao lugar “outros”, relata-se que houve poucos casos (três ou menos), em “Serviços de hospedagem”; “Educacional e cultura física”; “Locais de reunião de público” e outros.

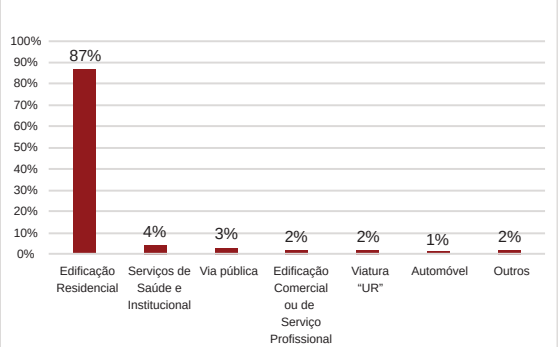


Gráfico 1 – Frequência (%) dos locais de atendimento inicial de vítimas em PCR pelos bombeiros no período entre novembro de 2016 e novembro de 2017 (N=549 ocorrências atendidas)
Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao analisar o campo “histórico”, constatou-se que dos 871 REDS utilizados, 375 não puderam ser utilizados para responder o objetivo deste estudo; pois, não constavam, precisamente, a descrição da superfície em que o atendimento inicial foi realizado. Assim, havia as descrições: “Ao chegarmos no interior da residência,

constatamos a PCR (...)" (sem descrever, por exemplo, em que lugar da edificação a vítima foi encontrada). Assim, o Gráfico 2 demonstrou que, dos 496 REDS utilizados para a descrição da superfície em que foram atendidas as vítimas de PCR pelo CBMMG, houve um predomínio do local "cama". Em relação ao lugar "outros"; relata-se que houve poucos casos (cinco ou menos) em "cadeira" ou "maca".

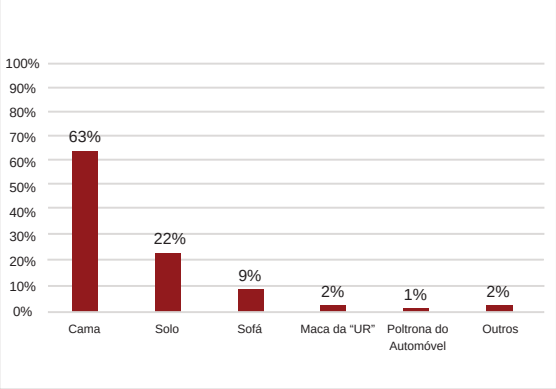


Gráfico 2 – Frequência (%) do tipo de superfícies em que as vítimas em PCR foram encontradas pelos bombeiros no período de novembro de 2016 a novembro de 2017 (N=549 atendimentos)
Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao analisar o campo "histórico", evidenciou-se o desfecho do atendimento nesse tipo de ocorrência (Gráfico 3).

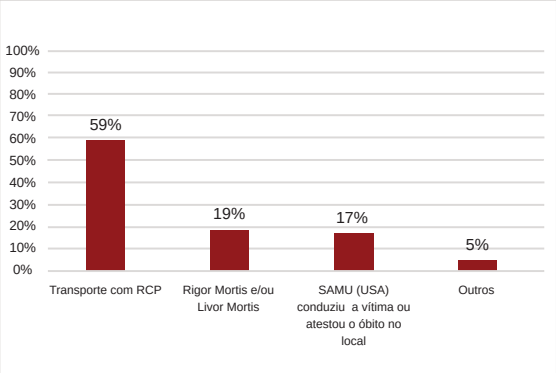


Gráfico 3 – Frequência (%) dos desfechos dos atendimentos as vítimas em PCR realizados pelos bombeiros no período de novembro de 2016 a novembro de 2017 (N=549 atendimentos)
Fonte: Elaborado pelo autor.

Assim, o Gráfico 3 demonstrou que, dos 871 REDS analisados, a principal tendência para os atendimentos de PCR era que a vítima seja conduzida para o hospital com manobras de RCP. Em relação ao desfecho "outros"; relata-se que houve casos em que a vítima foi conduzida sem manobras de RCP, registros em que o SAMU assumiu a responsabilidade pela ocorrência, entre outros.

4 DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi identificar os cenários em que as vítimas em PCR's foram atendidas pelos profissionais do CBMMG e, consequentemente, relacioná-los com o ensino das técnicas de RCP. Após análise dos resultados, constatou-se que o cenário em que o bombeiro atuou, predominantemente, nas vítimas de PCR, foi em edificação do tipo residencial, o paciente estava deitado no colchão e o principal desfecho do atendimento foi a condução para o hospital com execução das manobras de RCP.

De acordo com o princípio educacional da contextualização, os alunos devem ser treinados o mais próximo da realidade; assim, profissionais que trabalham em atendimento intra-hospitalar (médicos, enfermeiros e outros), por exemplo, devem treinar a realizarem técnicas de RCP na maca simulando o ambiente hospitalar (AHA, 2015). Em relação ao bombeiro, o levantamento do presente estudo indicou os dois cenários de treinamento mais próximos do atendimento real: O "cenário de atendimento inicial" (edificação do tipo residencial e com os manequins de prática de SBV colocados em superfície acolchoada) e o "cenário de atendimento final" (Unidade de Resgate, em deslocamento, com os manequins de prática de SBV colocados no local de transporte).

Em relação ao cenário de atendimento inicial, há duas características marcantes que devem ser relacionadas com o

ensino das técnicas de RCP. A primeira é que, após reconhecimento da PCR, há a recomendação de que o tratamento inicial seja feito no local em que o paciente foi encontrado com técnicas de RCP e Desfibrilador Externo Automático (MINAS GERAIS, 2017). Isso, em regra, deverá ser feito por, no mínimo, três socorristas denominado como time de ressuscitação e com perfeita sincronia do revezamento das funções estabelecidas (AHA, 2015). Entretanto, nos cômodos de uma residência, há grande probabilidade de haver restrições de espaço (paredes, móveis, entre outros), tanto para executar as técnicas previstas quanto para o revezamento entre os socorristas. Dessa forma, recomenda-se que o praticante seja treinado para executar as manobras de RCP em locais com restrições de espaço, para fazer revezamento com outros socorristas e para reconhecer os casos em que é necessário retardar o início das manobras de RCP para deslocar o paciente para um local adequado.

A segunda é que, caso a vítima esteja em superfície acolchoada, após a constatação da PCR, ela deverá ser colocada em superfície rígida (MINAS GERAIS, 2017). Caso contrário, durante as compressões torácicas, os parâmetros de qualidade, como por exemplo, profundidade e frequência, serão prejudicados. Como a maior quantidade de vítimas foram encontradas em cama, recomenda-se que o manequim de treinamento de RCP seja colocado em superfície acolchoada. Assim, em um paciente real, o socorrista terá desenvolvido a percepção da necessidade de retirá-lo da superfície acolchoada e colocá-lo em superfície rígida para iniciar as compressões torácicas.

Em relação ao cenário de atendimento final, constatou-se que os pacientes foram transportados com os socorristas aplicando técnicas de RCP durante o deslocamento. Não há informações, nos registros utilizados nos atendimentos do presente estudo, que permitissem calcular o tempo médio gasto no transporte do local da ocorrência até o hospital de referência. Entretanto, registra-se que, em Manaus, foi de 05 minutos; Curitiba, 06 minutos; em Recife, 10 minutos; no Distrito Federal, 20 minutos (cidades satélites 30 minutos); no Rio de Janeiro, 20 minutos (MINAYO, DESLANDES, 2008) e em Teresina, 11,3 minutos em locais urbanos e 28,3 minutos em rurais (SILVA, NOGUEIRA, 2012). Supondo que o tempo médio de transporte em Minas Gerais, provavelmente, encaixou-se nos padrões das outras seis capitais (oscilando entre 05 a 30 minutos), evidencia-se que o maior tempo de utilização das técnicas de RCP, durante um atendimento completo de uma PCR, são utilizadas durante o deslocamento para o hospital. Assim, conclui-se a necessidade de discutir, principalmente, duas implicações para o treinamento nesse tipo de cenário.

A primeira é que, durante o deslocamento para o hospital, acontecem diversas instabilidades: há momentos de aceleração e desaceleração da viatura de resgate, deformações e mudanças de inclinação da via, entre outros (NAEMT, 2016). Consequentemente, esse é o período em que, provavelmente, há uma maior influência externa negativa nos cinco parâmetros de qualidade preconizados pela AHA, sendo eles, profundidade de, pelo menos, 5 cm; frequência de 100 a 120/ min; permitir o retorno total do tórax; minimizar interrupções nas compressões e ventilação adequada (AHA, 2015). Sabe-se que, a cada minuto sem RCP, a chance de sobrevida diminui de 7 a 10% (LINK, *et al*. 2010); entretanto, não se sabe a estimativa de diminuição de sobrevida na RCP executada com a diminuição e/ou ausência dos parâmetros de qualidade previstos. Dessa forma, para minimizar as influências externas nos parâmetros de qualidade, recomenda-se que os praticantes executem, durante os treinamentos, técnicas de compressão de RCP simulando o transporte em diversas velocidades,

inclinações de vias entre outros.

A segunda implicação envolve o posicionamento correto das mãos. Em adultos, e em crianças que possuem estrutura física semelhante a de um adulto, há uma previsão que as compressões sejam feitam com as duas mãos sobre a metade inferior do esterno (AHA, 2015). Entretanto, não há recomendação da AHA para o posicionamento das mãos na RCP aplicada durante o deslocamento do veículo. Dificilmente, o padrão preconizado será possível de ser executado na Unidade de Resgate em movimento; pois, provavelmente, na prática, haverá necessidade do socorrista segurar em um local fixo com uma das mãos para se estabilizar. Assim sendo, a compressão só poderá ser feita com uma das mãos. Dessa forma, conclui-se que, além de treinar as técnicas de RCP com o posicionamento das mãos recomendados pela AHA na viatura em movimento; evidencia-se a necessidade de realizar treinamentos de compressão torácica com apenas uma das mãos.

Apesar da capacidade de constatar óbito ser competência exclusiva de profissional médico, em alguns casos óbvios o bombeiro pode, e deve, realizar a constatação (MINAS GERAIS, 2017). Demonstrou-se que o segundo desfecho mais frequente para esse tipo de ocorrência é a percepção de óbito pelo socorrista. Em partes, provavelmente, isso é explicado pelo tempo de resistência do organismo em ficar sem oxigênio para cada minuto que passa, sem a vítima em PCR receber manobras de RCP, as taxas de sobrevivência diminuem de 7% a 10% (LINK, *et al*. 2010). Assim, recomenda-se que, para o atendimento de SBV, em que há uma probabilidade considerável de constatação de óbito, que os praticantes sejam treinados para reconhecer a progressão do "*Rigor Mortis*".

Como ponto positivo do presente estudo, destaca-se o esclarecimento do princípio da contextualidade da AHA. Dessa forma, surgem elementos novos para a relação de ensino e aprendizagem em SBV. Em relação ao instrutor, os resultados do presente estudo contribuem para oferecer respaldo para que ele, baseado diretrizes científicas, planeje os cenários de treinamento que forneçam o desenvolvimento de habilidades específicas envolvidas nas ocorrências de vítimas em PCR. Em relação ao bombeiro em treinamento, espera-se que ele realize os atendimentos com o mínimo de incertezas; pois, haverá treinamentos fidedignos a realidade. Como consequência, espera-se o aumento dos parâmetros de qualidade das manobras de RCP no desempenho profissional.

Durante a elaboração do presente estudo, registraram-se algumas limitações. Houve 11 casos que foram classificados com a natureza "Vítima com parada cardiorrespiratória/Infarto (IAM)"; entretanto, durante a leitura do histórico, constatou-se que não eram casos de vítimas em PCR. Assim, tem-se a hipótese que, de forma oposta, podem existir casos de PCR que não foram classificados com a natureza principal pertinente e, consequentemente, caso existam, eles não foram coletados e analisados. Outra limitação foi que provavelmente as ocorrências classificadas com natureza principal de "Vítima com parada cardiorrespiratória/Infarto (IAM)" referem-se às situações em que a PCR foi a causa única do desfecho; ou seja, pacientes clínicos. Dessa forma, o presente estudo não pôde investigar os locais que acontecem as PCR's associadas com outras naturezas, como, por exemplo, vítimas de afogamentos e outras ocorrências traumáticas.

5 CONCLUSÃO

Como conclusão, a partir do levantamento do perfil das ocorrências atendidas pelos bombeiros, o presente estudo explicita o princípio da contextualização educacional contido na *Guidelines* da AHA. Evidenciou-se que o bombeiro realiza atendimentos em PCR's em diferentes

cenários. Entre eles, prioritariamente, em edificação do tipo residencial sendo que as vítimas foram encontradas deitadas em superfície acolchoada. Outro cenário para ser destacado foi que o deslocamento da vítima em PCR para o hospital, com o uso de técnicas de RCP, foi frequente o que exige treinamento específico para atender a demandas neste tipo de situação. Assim, em síntese, o ensino de RCP foi relacionado com as particularidades das edificações do tipo residencial e do deslocamento com a viatura para o hospital.

6 REFERÊNCIAS

ALVES, Cristiele Aparecida; BARBOSA, Cinthia Natalia Silva; FARIA, Heloisa Turcatto Gimenes. Parada cardiorrespiratória e enfermagem: o conhecimento acerca do suporte básico de vida. **Cogitare Enfermagem**, Paraná, v. 18, n. 2, p. 296-301, abr. 2013. DOI: http://dx.doi.org/10.5380/ce.v18i2.32579.

AMERICAN HEARTH ASSOCIATION. **Destaques das Diretrizes da American Heart Association 2015 de RCP e ACE.** AHA GUIDELINES CPR ECC 2015, out. 2015.

BARBOSA, Ricardo Alves; BARBOSA, Alexandre Cardoso. A Ressuscitação cardiopulmonar aplicada às situações específicas de bombeiro. **Revista Flammae**, Pernambuco, v. 02, n. 04, p. 141-147, jul. 2016.

BOYCE, *et al*. High survival rate of 43% in out-of-hospital cardiac arrest patients in an optimised chain of survival. **Netherlands Heart Journal**, Netherland, v. 23, n. 1, p. 20-25, jan. 2015.

CITOLINO FILHO, Clairton Marcos; SANTOS, Eduesley Santana; SILVA, Rita de Cassia Gengo e; NOGUEIRA, Lilia de Souza. Fatores que comprometem a qualidade da ressuscitação cardiopulmonar em unidades de internação: percepção do enfermeiro. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 49, n. 6, p. 907-913, dez. 2015. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/S0080-623420150000600005.

FALCÃO, Luiz Fernando dos Reis; FEREZ, Davis; AMARAL, José Luiz Gomes do. Atualização das diretrizes de ressuscitação cardiopulmonar de interesse ao anestesiologista. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, Campinas, v. 61, n. 5, p. 631-640, out. 2011. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/S0034-70942011000500013.

FEITOSA-FILHO, Gilson Soares, *et al*. Atualização em ressuscitação cardiopulmonar: o que mudou com as novas diretrizes. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 10-16, jun. 2006. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/S0103-507X2006000200011.

GONZALEZ, Maria Margarita, *et al*. Diretrizes de ressuscitação cardiopulmonar e cuidados cardiovasculares de emergência da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, Rio de Janeiro, v. 101, n. 2, supl. 3, p. 1- 236, ago. 2013.

KAWAKAME, Patrícia Moita Garcia. **Avaliação do processo ensino aprendizagem dos estudantes de graduação da área de saúde: manobras de ressuscitação cardiopulmonar com desfibrilador externo automático.** 2011. 201 f. Tese (Doutorado em Enfermagem) Escola de Enfermagem da USP, São Paulo, 2011.

KLEINMAN, Monica, *et al*. Part 5: Adult Basic Life Support and Cardiopulmonary Resuscitation Quality. American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Dallas: **Circulation**, 2015. DOI: https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000259.

LINK, Mark, *et al*. Part 6: Electrical Therapies: Automated External Defibrillators, Defibrillation, Cardioversion, and Pacing 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Dallas, **Circulation**, 2010. DOI: https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.970954.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Padronização do Registro de Eventos no Corpo de Bombeiros.** 1. ed. 2014.

_____. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Padronização do Registro de Eventos no Corpo de Bombeiros.** 2. ed. 2015.

_____. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica Operacional 23 - Protocolo de APH do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais.** 2. ed. 2017.

MINAYO, Maria Cecilia de Souza; DESLANDES, Suely Ferreira. Análise da implantação do sistema de atendimento pré-hospitalar móvel em cinco capitais brasileiras. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 8, p. 1877-1886, ago. 2008. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X 2008000800016.

OLIVEIRA, Beatriz Ferreira Monteiro; PAROLIN, Mônica Koncke Fiuza; TEIXEIRA JUNIOR, Edison Vale. **Trauma – Atendimento Pré-Hospitalar.** 3. ed. São Paulo, Atheneu, 2014.

PANDE, Sushma, *et al*. Evaluation of retention of knowledge and skills life support training imparted to first-year medical students through basic. **Advances in Physiology Education.** United States of America, v. 38, n. 1, p. 42-45, dez. 2014. Disponível em: http://www.tjmrjournal.org/text.asp?2016/19/2/118/185434.
Acesso em: 08 nov. 2017. DOI: 10.1152/advan.00102.2013.

National Association of Emergency Medical Technicians (NAEMT). **Pré-hospital Trauma Life Support (PHTLS).** 8. ed. Rio de Janeiro, Elsevier, 2016.

QUILICI, Ana Paula; TIMERMAN, Sergio. **Suporte Básico de Vida.** 1. ed. São Paulo, Manole, 2011.

SILVA, Naldiana Cerqueira; NOGUEIRA, Lidya Tolstenko. Avaliação de indicadores operacionais de um serviço de atendimento móvel de urgência. **Cogitare Enfermagem**, Paraná, v. 17, n. 3, p. 471-477, set. 2012. DOI: http://dx.doi.org/10.5380/ce.v17i3.29287.

VIGILES, 2019
Volume 2, Número 1, 33 – 42
DOI: https://doi.org/10.56914/vigiles.v2i1a3

ARTIGO ORIGINAL

ANÁLISE DO RISCO DE INCÊNDIO NO EDIFÍCIO PRINCIPAL DO HOSPITAL JOÃO XXIII EM BELO HORIZONTE

Pedro Henrique Tavares Vieira Diniz[1]; Laercio de Oliveira Ferreira[1]

1. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais

RESUMO

O presente estudo teve como objetivos analisar o risco de incêndio existente no edifício principal do Hospital João XXIII, em Belo Horizonte, Minas Gerais como também sugerir melhorias das condições de segurança contra incêndio. Para determinar se o risco observado estaria em níveis admissíveis foi utilizado o Método de Gretener. Após realizada a análise de risco de incêndio presente no hospital, foi possível verificar que o risco observado na edificação principal se encontrou em níveis insuficientes, devido ao valor obtido de 0,069 para o índice de segurança contra incêndio. Após a análise, procedeu-se sugestões de medidas de segurança para aumentar o valor do referido índice até níveis aceitáveis (valor ≥ 1). A sugestão que apontou níveis suficientes de segurança compreendeu a instalação de todas as medidas especiais de proteção em seu valor máximo, de maneira a elevar o índice até o valor de aproximadamente 0,99. Este trabalho foi inovador no sentido de aplicar o Método de Gretener a uma edificação de um hospital público de grande porte. Algumas limitações foram apontadas e foi sugerida a aplicação de outras metodologias de análise de risco de incêndio para servir como comparação com os resultados obtidos.

Palavras-chave: Hospital; Risco de Incêndio; Método de Gretener.

FIRE RISK ANALYSIS ON THE MAIN BUILDING OF HOSPITAL JOÃO XXIII IN BELO HORIZONTE / MG

ABSTRACT

The goal of this study is to analyze the existent fire risk at the main building of Hospital João XXIII , in the city of Belo Horizonte, state of Minas Gerais, Brazil. To determine if the observed fire risk is in admissible levels, it was used the Gretener Method. After the analysis of the fire risk at the hospital, it was possible to verify that the observed risk of the main building was in insufficient levels, due to the obtained approximate value of 0,069 for the fire safety index. After the analysis, suggestions were made in order to increase the fire safety index to acceptable levels (value ≥ 1). The suggestion that presented acceptable standards of fire safety preconized the installation of all the special measures of fire safety in their higher values, increasing the index to about 0,99.This work was innovative in applying the Gretener Method to a building of a large public hospital. Some limitations were pointed and it was suggested the application of other fire risk analysis methodologies to serve as a comparison with the obtained results.

Keywords: Hospital; Fire Risk; Gretener Method.

Recebido em: 08/03/2019
Aprovado em: 07/07/2019

Correspondência: Pedro Henrique Tavares Vieira Diniz. Rua Maringá, 210, Aeroporto Industrial. CEP: 35.701-313 Sete Lagoas/MG – **E-mail:** pedro.diniz@bombeiros.mg.gov.br

1 INTRODUÇÃO

O Hospital Pronto-Socorro João XXIII foi fundado em 1973 e localiza-se no bairro Santa Efigênia, em Belo Horizonte, Minas Gerais. A unidade foi criada para atender à grande demanda da população da capital mineira pelos serviços de saúde na época (SILVA, COELHO FILHO, 2007). De acordo com dados da Fundação Hospitalar de Minas Gerais (FHEMIG), o Hospital João XXIII atende cerca de 100 mil pessoas por ano e é considerado um centro de referência e excelência estadual no atendimento a pacientes vítimas de politraumatismos, grandes queimaduras, intoxicações, situações clínicas e/ou cirúrgicas de risco de morte. O hospital conta com serviços que variam desde cirurgia geral e ortopédica até análises clínicas e centrais de informação para indivíduos vítimas de acidentes com animais peçonhentos (FHEMIG, 2012).

Dado o número de pacientes que são atendidos anualmente no hospital, e devido à variedade de equipamentos e materiais combustíveis presentes nas instalações hospitalares, é imprescindível que os órgãos de segurança pública, bem como a administração do hospital, conheçam e avaliem os riscos de ocorrência de incêndio nas instalações, para que possam estar preparados para mitigar os efeitos de um possível incêndio.

Um risco pode ser entendido como "[...] a possibilidade de ocorrência de um acontecimento indesejado, que acarreta os seus respectivos danos, com uma dada probabilidade de ocorrência" (LOPES, 2008, p. 15). Pode-se dizer que o conceito de risco envolve uma possibilidade de perdas que podem provocar grandes consequências, tanto sociais, como econômicas e ambientais (LUCENA, 2014). Segundo Lopes (2008), verifica-se que risco pode ser representado matematicamente como o produto entre a probabilidade de ocorrência de um determinado acontecimento e a gravidade ou severidade deste. Dessa forma, o aumento dos níveis de segurança ou consequente diminuição dos riscos se dá por meio da redução da probabilidade de ocorrência dos eventos ou pela baixa severidade das consequências desencadeadas pelo acontecimento.

Para determinar se o risco de incêndio no edifício encontra-se em níveis aceitáveis um dos métodos que pode ser utilizado é o Método de Gretener, que se caracteriza por ser uma técnica de análise de risco de incêndio semiquantitativa (CUNHA, 2010). Este metódo pode ser aplicado em diversos tipos de edificação, tal como estabelecimentos que recebem público, estabelecimentos nos quais as pessoas estão expostas a um risco especial (tal como locais de espetáculos, centros comerciais, hospitais, hotéis e outros estabelecimentos similares) e pode ser aplicada também a indústria e comércio (unidades de produção, áreas de armazenagem, áreas administrativas) (MACEDO, 2008). Não somente devido à variedade de aplicações do Método de Gretener, ele também permite uma análise sistemática de fatores de risco com uma aplicação simples e objetiva (LOPES, 2008).

Devido à importância e visibilidade do Hospital Pronto-Socorro João XXIII, faz-se necessária uma análise do nível de risco de incêndio da edificação principal do hospital, de modo a identificar quais fatores estão associados ao risco, bem como sugerir medidas que visem à maior proteção da edificação.

A problemática central da pesquisa foi: o edifício principal do Hospital João XXIII apresenta um risco de incêndio em níveis aceitáveis? Os objetivos do estudo foram analisar o nível de risco de incêndio no edifício principal do Hospital João XXIII de acordo com a metodologia de análise de risco de Gretener como também sugerir melhorias das condições de segurança contra incêndio.

2 MÉTODO

2.1 Contexto

O Hospital João XXIII situa-se na Avenida Professor Alfredo Balena, nº 400, no bairro Santa Efigênia. O estabelecimento está instalado na área hospitalar da cidade de Belo Horizonte e, na época das visitas para coleta das informações (janeiro a março de 2017), era constituído por 12 pavimentos. Apresentava uma arquitetura do tipo "Torre e Base" com os andares em nível do térreo e subsolo com características próximas ao do tipo pavilhonar e os demais andares na porção superior com características similares ao tipo monobloco vertical, compondo a torre da edificação.

O pavimento de menor cota da edificação, o subsolo, tinha como característica abrigar as atividades de apoio à prática médica realizada na edificação. Das diversas ocupações encontradas no subsolo pode-se destacar a presença de vários depósitos de materiais (soros, seringas, medicamentos, arquivo morto), oficinas de manutenção, restaurante, esterilização de equipamentos, entre outros. Apresentava uma área construída de 4.471,51 m².

O pavimento térreo do edifício abrigava diversas atividades hospitalares, tais como: o pronto-socorro do hospital, ambulatórios, enfermarias, salas de cirurgia, bem como uma ala para exames de tomografia e de raios-x. Caracterizava-se por ser o maior pavimento da edificação, contando com uma área construída de 6.056,61 m².

O primeiro andar da edificação tinha como função abrigar a maioria dos escritórios e da administração do hospital, contando com a presença de setores de diretoria, segurança do trabalho, análises estatísticas, entre outros. No primeiro andar também se situavam vários laboratórios de análises, tais como laboratórios de bacteriologia, toxicologia e de exames de sangue. O primeiro pavimento apresentava uma área construída de 2.285,63 m².

Do segundo ao nono pavimento, observou-se a presença de áreas destinadas às diversas Unidades de Tratamento Intensivo, como as do Centro de Pediatria e Centro de Tratamento de Queimados, situados no segundo e nono pavimentos respectivamente. Esses oito andares compunham a parte da torre do hospital com características de monobloco vertical, e possuíam a mesma área construída de 580,21 m² em cada pavimento. O décimo pavimento apresentava a mesma área dos demais andares do bloco vertical, entretanto, tinha como função abrigar o Núcleo de Ensino e Pesquisa do hospital, que contava com salas de aula, de videoconferência e de reunião. A Tabela 1 é um quadro resumo das áreas construídas de cada pavimento da edificação:

Tabela 1 – Área de cada pavimento da edificação principal em m²

Pavimento	Área (m²)
Subsolo	4471,51
Térreo	6056,61
1º	2285,63
2º	580,21
3º	580,21
4º	580,21
5º	580,21
6º	580,21
7º	580,21
8º	580,21
9º	580,21
10º	580,21
TOTAL	18053,64

Fonte: Elaborado pelo autor.

2.2 Procedimentos de coleta e análise dos dados

Foram realizadas visitas ao local para se constatar características construti-

vas para determinar o tipo da edificação no período de janeiro a março de 2017. A seguir, foram descritos os cálculos para os fatores relacionados ao risco de incêndio. Como preconizado pelo Método de Gretener, o coeficiente de segurança contra incêndio "*y*" é utilizado para efetuar a prova de uma segurança suficiente ou insuficiente contra incêndio no compartimento analisado (MACEDO, 2008). É definido como a razão entre o risco de incêndio admissível (Ru) e o risco efetivo de incêndio encontrado (R), sendo expresso pela equação a seguir:

$$y = \frac{Ru}{R}$$

Dessa forma, a segurança contra incêndio é suficiente caso o valor encontrado para "*y*" seja maior ou igual a 1,0, e insuficiente caso o valor encontrado seja menor que 1,0 (MACEDO, 2008).

Como o índice é obtido de acordo com o compartimento de incêndio observado, para se analisar um determinado edifício é necessário classificá-lo em uma das três categorias previstas no Método de Gretener, o que resulta concomitantemente na modificação da maneira como são calculadas diversas variáveis na metodologia. As edificações tipo "Z" são aquelas construções em células, onde a propagação horizontal e vertical do incêndio é dificultada e limitada. As do tipo "G" são aquelas edificações de grande superfície, onde a propagação vertical é dificultada, entretanto a horizontal não. Por último, as edificações do tipo "V" são aquelas que tanto a propagação vertical quanto a horizontal do incêndio são facilitadas (MACEDO, 2008).

O risco admissível de incêndio (Ru) indica o nível máximo de risco de incêndio admissível para determinada edificação (MACEDO, 2008), e pode ser obtido por meio da expressão:

$$Ru = 1{,}3 \cdot Phe$$

"*Phe*" é um fator de correção obtido a partir da categoria de exposição ao perigo das pessoas (p), pelo nível do andar do analisado e pelo número de pessoas do compartimento de incêndio considerado (PIRES, 2015).

O Risco de Incêndio Efetivo (R) quantifica a probabilidade de ocorrência de incêndio e é calculado para o maior compartimento ou para o mais perigoso de um edifício (MACEDO, 2008).

Para este estudo a representação da equação do Risco Efetivo de Incêndio foi adaptada da originalmente representada por Macedo (2008), de maneira a facilitar o entendimento, todavia sem alterar a forma de cálculo. A referida equação está representada abaixo:

$$R = \frac{P \cdot A}{N \cdot S \cdot F}$$

Na equação anterior "P" representa os perigos potenciais, "A" representa o perigo de ativação, "N" as medidas normais de proteção, "S" as medidas especiais de proteção e "F" as medidas construtivas de proteção (MACEDO, 2008). O valor atribuído à variável perigo potencial (P) é caracterizado por ser o produto entre sete fatores (PIRES, 2015) cujas características observadas atribuem diferentes pesos para seu cálculo. É possível visualizar os fatores consoante na Figura 1.

Figura 1 – Perigos Potenciais e seus respectivos fatores

Fator	Designação dos Perigos	Símbolo/ Abreviatura	Atribuição
q	Carga de incêndio mobiliária	Qm	Perigos Inerentes ao Conteúdo
c	Combustibilidade	Fe	
r	Formação de fumaça	Fu	

Figura 1 – Perigos Potenciais e seus respectivos fatores (continuação)

k	Perigo de corrosão/toxicidade	Co/Tx	Perigos Inerentes ao Conteúdo
i	Carga de incêndio imobiliária	Qi	Perigos Inerentes ao Edifício
e	Nível do andar ou altura do local	E, H	
g	Amplitude dos compartimentos de incêndio e sua relação comprimento/largura	AB I:b	

Fonte: Adaptada de Macedo, 2008.

O fator "A" indica a probabilidade de ocorrência de um incêndio, e é determinada de acordo com o tipo de ocupação nos ambientes analisados (MACEDO, 2008).

As medidas normais de proteção (fator "N") são consideradas pelo conjunto de medidas essenciais para a proteção contra incêndio da edificação e sua presença não é bonificada no procedimento do cálculo, mas sua ausência acarreta em penalizações (MACEDO, 2008). O fator "N" é definido pelo produto de outros cinco fatores (PIRES, 2015), e pode ser expresso como:

$$N = n1 \,.\, n2 \,.\, n3 \,.\, n4 \,.\, n5$$

O fator "*n1*" está relacionado à presença de extintores portáteis, o fato "*n2*" os hidrantes internos da edificação, o fator "*n3*" se relaciona com a fiabilidade do sistema de abastecimento de água da edificação, o fator "*n4*" o comprimento da conduta de alimentação para o combate e o fator "*n5*" analisa a presença de pessoal instruído para agir quando da ocorrência de incêndio (PIRES, 2015).

Já as medidas especiais de proteção são aquelas que estando presentes no compartimento analisado resultam no aumento dos níveis de segurança e na diminuição efetiva do risco de incêndio (MACEDO, 2008), consistindo no produto da multiplicação de seis fatores, como ilustrado na equação a seguir:

$$S = s1 \,.\, s2 \,.\, s3 \,.\, s4 \,.\, s5 \,.\, s6$$

O fator "*s1*" relaciona-se com o sistema de detecção de fogo presente na edificação, o fator "*s2*" com o modo de transmissão do alerta de incêndio, o fator "*s3*" relaciona-se com a capacidade de intervenção tanto dos bombeiros contratados da empresa, quanto dos corpos de bombeiros oficiais presentes na cidade onde se localiza a edificação, o fator "*s4*" relaciona-se com o tempo estimado de intervenção dos bombeiros oficiais bem como a qualidade dos bombeiros da empresa, o fator "*s5*" é pontuado de acordo com o tipo de instalação de extinção de incêndio presente e no fator "*s6*" é analisada a presença de instalações de evacuação de fumaça (PIRES, 2015).

O fator "F" representa as medidas construtivas de proteção e está relacionado à resistência ao fogo da estrutura da edificação (PIRES, 2015). É obtido a partir do produto de quatro fatores individuais *(f)* definidos pelo método, conforme expressão abaixo:

$$F = f1 \,.\, f2 \,.\, f3 \,.\, f4$$

O fator "*f1*" refere-se à resistência ao fogo da estrutura resistente da edificação (vigas, pilares e alvenaria), o fator "*f2*" analisa a resistência ao fogo dos elementos da fachada da edificação, o fator "*f3*" a resistência ao fogo dos elementos horizontais de compartimentação e o fator "*f4*" atribui valores quanto à presença de células corta fogo no compartimento analisado.

Com autorização da Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais (FHEMIG), os fatores preconizados pelo método previamente explicados e suas respectivas pontuações foram definidos a partir de visitas no local da edificação, bem como pelo levantamento de informações

por meio das plantas datadas do ano de 2011 do Projeto de Segurança Contra Incêndio e Pânico, assim como plantas e cortes arquitetônicos da edificação cedidos pelo setor de manutenção do hospital, em versões impressas e em arquivo do tipo *DWG*. Os levantamentos na edificação foram realizados durante os meses de janeiro, fevereiro e março de 2017.

Devido à inexistência de plantas recém atualizadas, foi realizada uma inspeção dos diversos cômodos e ambientes da edificação hospitalar para verificar a conformidade entre as ocupações descritas em planta e as que seriam consideradas para a análise de risco. A inspeção nos diversos ambientes foi realizada devido ao lapso temporal de 5 anos entre a data do protocolo do Projeto de Segurança Contra Incêndio e Pânico da edificação e a data de realização da pesquisa.

Como preconizado pelo método, as medidas de proteção contra incêndio somente foram consideradas como presentes uma vez que cumprissem as prescrições da legislação vigente, que no caso foram consideradas as Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG).

3 RESULTADOS

Ao realizar visitas ao local foi possível constatar algumas características construtivas para determinar o tipo da edificação. O edifício apresenta caixa de escada aberta em alguns andares, *shaftss* em selos e dutos de ar condicionado sem a presença de *dumpers*. Dessa forma, no caso de eclosão de um incêndio há a possibilidade de propagação tanto vertical quanto horizontal. Devido a esse fato a edificação foi classificada como tipo V, sendo aquelas construções em grande volume que favorecem a propagação do fogo tanto vertical quanto horizontalmente.

Foi realizado então o levantamento dos fatores para o cálculo do Risco Efetivo de Incêndio (R). Foram definidos os valores correspondentes aos Perigos Potenciais (P), Risco de Ativação (A), Medidas Normais de Proteção (N), Medidas Especiais de Proteção (S) e Medidas Construtivas de Proteção (F). Após o cálculo, obteve-se o valor aproximado de 9,328 para o Risco Efetivo de Incêndio, conforme demonstrado pelas equações a seguir:

$$R = \frac{P \,.\, A}{N \,.\, S \,.\, F}$$

$$R = \frac{6{,}48 \;.\; 1{,}2}{0{,}288 \;.\; 1{,}936 \;.\; 1{,}495}$$

$$R = 9{,}328$$

O risco admissível de incêndio (Ru) tem como parâmetros para a definição de seu valor a categoria de exposição ao perigo das pessoas no ambiente, a altura do andar analisado e o número de pessoas no compartimento de incêndio estudado. Uma vez que a edificação do Hospital João XXIII fora classificada como do tipo V, para o cálculo da variável foi considerada a situação menos favorável encontrada ao longo da edificação do hospital.

Pelo fato da edificação ser um hospital, o fator de exposição ao perigo das pessoas é definido como do grupo 3, cujos valores fornecidos do fator "*Phe*" são os menores dos três grupos existentes, conforme o Método de Gretener. Para o cálculo da população em cada pavimento, foi utilizada a Instrução Técnica n° 08, do CBMMG, que prevê para edificações classificadas como "Hospital e assemelhados" o número de uma pessoa e meia por leito e uma pessoa a cada 7m² de ambulatório (MINAS GERAIS, 2017). Dessa forma, a pior situação considerada para fins de cálculo se encontra no oitavo pavimento da edificação, que conta com a presença de 24 leitos e uma área útil de ambulatório de cerca de 68,97 m², totalizando um número de 45 pessoas.

Portanto, foi considerado o nível do

8° andar para a análise e uma população classificada como menor ou igual a 100 (≤ 100), fornecendo um valor de 0,5 para o fator de correção "*Phe*". Consequentemente, o valor para o fator Risco admissível de incêndio (Ru) obtido foi de 0,65.

$$Ru = 1,3 \cdot Phe$$

$$Ru = 1,3 \cdot 0,5$$

$$Ru = 0,65$$

Com um Risco de Incêndio Admissível no valor de 0,65 e um Risco Efetivo de Incêndio no valor aproximado de 9,328, o índice de segurança contra incêndio para a edificação principal do Hospital João XXIII foi de 0,069, conforme demonstrado a seguir.

$$y = \frac{Ru}{R}$$

$$y = \frac{0,65}{9,328}$$

$$y = 0,069$$

Dessa forma, verificou-se que o risco de incêndio existente no hospital não se encontrava em níveis aceitáveis, uma vez que o valor obtido para o índice de segurança contra incêndio "y" estava abaixo do valor 1.

O uso da metodologia de Gretener possibilitou também a sugestão de medidas a serem adotadas para as edificações de maneira a fazer com que os edifícios com um índice de segurança de incêndio baixo obtenham então níveis aceitáveis de risco de incêndio, com base no método de cálculo da metodologia. Dessa forma, foi realizada uma comparação entre a situação existente das medidas de segurança presentes no Hospital João XXIII, com outras três alternativas para melhorias das condições de segurança contra incêndio, cada qual com acréscimo e melhoria das medidas de segurança observadas na edificação.

Na primeira alternativa foram sugeridas adequações das Medidas Normais de Proteção (N) no hospital, regularizando os extintores existentes e instalando os que faltam, instalação de hidrantes internos de maneira que o lance de mangueiras cubra toda a área da edificação, regularização da brigada de incêndio e reestruturação do sistema de disponibilização de água para combate a incêndio. A última medida envolveu a instalação da bomba de incêndio, remoção da canalização que conecta a água para incêndio e a água para consumo, mantendo uma reserva técnica de 60.000 litros e pressão no hidrante mais desfavorável maior que 4 bars. A referida hipótese foi denominada como "A1".

A segunda alternativa, denominada como "A2", envolve além da adoção das medidas descritas em "A1", a instalação adequada da rede de *sprinklers* nos pavimentos (com exceção das escadas) e detecção automática de incêndio na extensão da edificação.

A terceira e última alternativa, denominada como "A3", pressupõe a adoção de todas as medidas presentes em "A2" acrescida de contratação de bombeiros do estabelecimento de qualidade "BE4" e instalações de evacuação de calor e fumaça.

Foram obtidos então os seguintes resultados para as alternativas descritas conforme disposto no Gráfico 1.

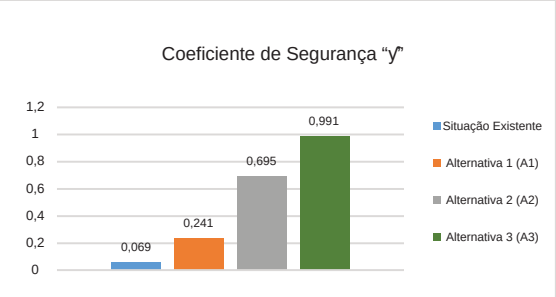


Gráfico 1 – Comparação dos valores obtidos de coeficiente "y" para as alternativas
Fonte: Elaborado pelo autor.

Como pode ser constatado, tanto a alternativa “A1” quanto a alternativa “A2” apresentam coeficientes de segurança contra incêndio menores que 1, apresentando um risco inadmissível de incêndio quando da adoção das referidas medidas de segurança. Entretanto, o coeficiente de segurança da alternativa “A3” apresentou um valor aproximado de 0,991.

A rigor, o valor apresentado para a alternativa “A3” também seria considerado insuficiente para representar um nível aceitável de segurança contra incêndio e pânico. Entretanto, conforme estudo de Silva e Coelho Filho (2007), foram propostas modificações para o procedimento de cálculo para o Método de Gretener, com vistas a dirimir as descontinuidades decorrentes da tabularidade do método original de cálculo. De acordo com os autores, se apenas o fator “s3” fosse modificado para o caso em análise, o valor do coeficiente de segurança contra incêndio obtido para a alternativa “A3” seria de aproximadamente 1,043. O valor retro citado seria o encontrado uma vez que o método proposto para o cálculo de “s3” se daria por meio da seguinte expressão:

$$s3 = 1 + \frac{Sb + Scb}{10}$$

Na expressão anterior, a variável “*Sb*” se refere á qualidade dos bombeiros empregados na edificação em questão e “*Scb*” se refere à qualidade do Corpo de Bombeiros instalado na cidade onde se localiza a edificação.

Além do exposto, cabe ressaltar que caso o valor admitido para o risco de ativação “A” para a edificação do hospital fosse considerado como igual a “1,0” o coeficiente de segurança contra incêndio obtido para a alternativa “A3” seria de aproximadamente 1,189.

A adoção de um risco intermediário de ativação “A” de valor igual a 1,0 em edificações com múltiplas ocupações foi adotado em estudos anteriores, tal como descrito por Pires (2015). No referido estudo foi adotado o valor apresentado anteriormente para a análise de risco de incêndio do prédio de n° 10 do Centro de Tecnologia presente na Universidade Federal de Santa Maria no Estado de Rio Grande do Sul.

Cabe ressaltar que as ocupações presentes no prédio n°10 do estudo de Pires (2015) que apresentavam o valor do risco de ativação “A” igual a 1,0 correspondiam a aproximadamente 6,427% da carga de incêndio total da edificação. Entretanto, no presente estudo, as ocupações presentes no edifício principal do Hospital João XXIII que apresentam o valor de risco de ativação “A” igual a 1,0 têm sua carga de incêndio correspondente a aproximadamente 61,961% da carga de incêndio total. Sendo assim, verifica-se ser razoável a adoção também de um valor intermediário de risco de ativação “A” igual a 1,0 para o caso em estudo.

Diante do exposto, os valores encontrados para a proposição apresentada na alternativa “A3” foram considerados como suficientes para a obtenção de um nível admissível de segurança contra incêndio.

Dessa maneira, verifica-se que uma alternativa para obter um índice de segurança contra incêndio adequado no edifício principal do Hospital João XXIII, conforme preconizado pelo Método de Gretener, seria regularizar as medidas normais de proteção já existentes e implementar todas as medidas especiais de proteção.

Cabe ressaltar que as medidas adotadas devem ser instaladas em conformidade com a legislação vigente, bem como estarem presentes em toda a extensão dos 12 pavimentos que constituem o Hospital João XXIII, tendo em vista que o compartimento de incêndio no hospital é único, e abrange todo o seu volume.

4 DISCUSSÃO

Conforme o Método Gretener, e considerando os levantamentos realizados, o edifício principal do Hospital João XXIII apresentou um risco de incêndio em níveis insuficientes, tal como preconizado pelo método. Isso se deu devido ao fato da edificação apresentar um coeficiente de segurança contra incêndio "y" no valor aproximado de 0,069, sendo que para que o risco de incêndio fosse considerado como aceitável, seria necessário um valor maior ou igual a 1,0.

Destaca-se a grande contribuição para o valor reduzido observado para o índice "y", no que tange às medidas normais de Proteção (N) observadas, bem como o valor obtido para os Perigos Potenciais (P), nos valores de 0,288 e 6,48 respectivamente. Pelo fato da edificação principal do Hospital João XXIII, no ano de 2017, não apresentava compartimentação vertical nem horizontal, classificando o edifício como do tipo V, vários fatores foram agravados, resultando em um índice menor para o compartimento de incêndio analisado.

Pelo fato da edificação ser classificada como do tipo V, houve um grande aumento no valor de "Qm" para a edificação, uma vez que todos os ambientes presentes nos 12 andares foram considerados como contribuintes para a carga de incêndio, resultando num valor de 920,77 MJ/m². Além disso, para que as medidas de proteção sejam consideradas como suficientes, é necessário que toda a extensão do hospital disponha das referidas medidas, e que todas estejam instaladas em conformidade com a legislação vigente, fato que não foi verificado nas visitas técnicas.

Cabe ressaltar também a contribuição do fator "e" presente nos Perigos Potenciais (P), que devido ao fato da edificação ser do tipo V, foi necessário tomar como base para a aferição do referido fator o andar mais elevado do hospital, fornecendo um valor de 2,0.

Para que o risco de incêndio no hospital estudado fosse considerado como aceitável, conforme o Método de Gretener, foi verificado que seria necessária uma mudança nas medidas de segurança na edificação. Constatou-se que para tal seria necessária a regularização de todas as Medidas Normais de Proteção (extintores, hidrantes internos, sistema de abastecimento de água e brigada de incêndio), bem como a instalação de todas as Medidas Especiais de Proteção (alarme automático, rede de *sprinkler* com transmissão automática de alerta, bombeiros da empresa com o mínimo de 20 homens, instalação de evacuação de calor e fumaça).

Portanto, para que o edifício principal do hospital apresente níveis de segurança adequados seria necessário que tanto as Medidas Normais de Proteção (N) quanto as Medidas Especiais de Proteção (S) obtivessem o maior valor possível, com cada um dos fatores apresentando a melhor condição de segurança contra incêndio, conforme descrito pelo Método de Gretener.

No período da coleta de dados, o Hospital João XXIII já contava com alguns aspectos positivos em relação à segurança contra incêndio, destacando-se as medidas construtivas de proteção, com elementos compondo as estruturas resistentes e não resistentes da edificação com tempos requeridos de resistência ao fogo expressivos. Ressalta-se também a contribuição da presença de um Corpo de Bombeiros Oficial (BO), que na localidade estudada é o CBMMG, instalado em várias localidades da cidade, com equipamentos e homens capacitados para o atendimento de ocorrências de incêndio.

5 CONCLUSÃO

O referido trabalho mostrou-se como um dos poucos encontrados na literatura no que tange a aplicação do Método de Gretener a uma edificação

hospitalar, em especial de um hospital público de grande porte. Dentre as várias dificuldades enfrentadas durante o estudo, ressalta-se a ausência de plantas atualizadas da edificação, fazendo com que fosse necessária uma inspeção nos vários cômodos do hospital para definir a ocupação e utilização de cada área encontrada. Sugere-se para trabalhos futuros um estudo comparado da aplicação em uma edificação hospitalar entre o Método de Gretener com outras metodologias de análise de risco de incêndio, tal como o Método de Avaliação de Risco de Incêndio em Edifícios Existentes (CORREIA, 2014).

6 REFERÊNCIAS

CORREIA, André Gomes Ferreira Araújo. **Desenvolvimento e implementação numérica de um modelo de análise de risco de incêndio urbano – Mariee edifícios administrativos, escolares, habitacionais, hospitalares e hoteleiros.** 2014. 237 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Departamento de Engenharia Civil, Universidade do Porto, Porto, 2014.

CUNHA, Diogo Vaz da Fonseca e. **Análise do Risco de Incêndio de um Quarteirão do Centro Histórico da Cidade do Porto.** 2010. 108 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Departamento de Engenharia Civil, Universidade do Porto, Porto, 2010.

LOPES, Gonçalo Alves de Sousa Costa. **Risco de incêndio de um edifício complexo.** 2008. 73 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Departamento de Engenharia Civil, Universidade do Porto, Porto, 2008.

LUCENA, Renata Batista. **Aplicação Comparativa de Métodos de Mapeamento de Riscos de Incêndio nos Centros Urbanos das Cidades de Coimbra e Porto Alegre.** 2014. 187 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

MACEDO, Mário José de Magalhães. **Método de Gretener.** Lisboa, Portugal, Dashöfer Holding Ltd., 2008.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica nº 08: Saídas de Emergência em Edificações.** Belo Horizonte, CBMMG, 2017.

PIRES, Amanda Laura. **Avaliação de risco de incêndio: método de Gretener aplicado ao Centro de Tecnologia (UFSM).** 2015. 132 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Civil). Departamento de Construção Civil, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.

Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais (FHEMIG). **Revista FHEMIG 35 anos.** Belo Horizonte, Fábrika Comunicação Integrada, 2012. Disponível em: http://www.fhemig.mg.gov.br/pt/publicacoes/pecas-graficas.
Acesso em: 12 mar. 2017.

SILVA, Valdir Pignatta; COELHO FILHO, Hamilton da Silva. Índice de segurança contra incêndio para edificações. **Ambiente Construído.** Porto Alegre, v. 7, n. 4, p. 103-121, 2007.

VILLALOBOS, Zarela Abarca; SANABRIA, Maikel Vargas. Analisis Medicolegal de las Muertes Ocurridas en el Foco de um Incendio: Tragedia del Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia em Julio del 2005. **Revista Medicina Legal de Costa Rica.** Costa Rica, v. 23, n. 2, p. 21-49, 2006.

VIGILES, 2019
Volume 2, Número 1, 43 – 52
DOI: https://doi.org/10.56914/vigiles.v2i1a4

REVISÃO DE LITERATURA

EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO DE EMANCIPAÇÃO: UMA LEITURA A PARTIR DA DEMANDA DE PREVENÇÃO DE INCÊNDIOS FLORESTAIS

Pedro Henrique Moreira da Silva[1]; Valdênia Geralda de Carvalho[1]

1. Escola Superior Dom Helder Câmara (ESDHC)

RESUMO

A pesquisa pretendeu apresentar panoramas acerca dos incêndios florestais no Brasil, demonstrando a forma de ocorrência e as principais causas. A partir dessas premissas iniciais, recorreu-se ao método hipotético-dedutivo e à pesquisa bibliográfica para questionar se a educação ambiental pode ser entendida como recurso para prevenção dos incêndios florestais. A partir da questão suscitada, formulou-se a hipótese de que a conscientização e educação crítica de base e linear é importante para impactar significativamente nos comportamentos comunitários, contornando as mazelas da sociedade de risco e reduzindo o número de ocorrências - o que se confirma ao final da pesquisa. Com isso, reduz-se os impactos destrutivos dos incêndios florestais, com vistas à promoção do paradigma da sustentabilidade – o que justifica a pesquisa.

Palavras-chave: Incêndio florestal; Educação Ambiental; Sustentabilidade; Incêndio; Prevenção; Direito Ambiental.

ENVIRONMENTAL EDUCATION AS AN EMANCIPATION INSTRUMENT: A READING FROM THE FOREST FIRE PREVENTION DEMAND

ABSTRACT

The research intends to present scenarios about forest fires in Brazil, demonstrating the form of occurrence and the main causes. Based on these initial premises, the hypothetical-deductive method and the bibliographical research are used to question whether environmental education can be understood as a resource for the prevention of non-urban fires. Based on the question raised, it is hypothesized that basic and linear critical education and awareness is enough to significantly impact community behaviors, bypassing the hazards of the society at risk and reducing the number of occurrences. This reduces the destructive impacts of forest fires, with a view to promoting the sustainability paradigm - which justifies research.

Keywords: Forest fire; Environmental education; Sustainability; Fire; Prevention; Ambiental Law.

Recebido em: 23/04/2019
Aprovado em: 07/09/2019

Correspondência: Pedro Henrique Moreira da Silva. Avenida Torino, 255, Bandeirantes. CEP: 31.340-700 Belo Horizonte/MG –
E-mail: pedroadvdireito@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

Os incêndios florestais são entraves consideráveis à ordem ambiental, tendo em vista o potencial de destruição e suas consequências irreversíveis. Nesse sentido, ao se tratar acerca da temática, importa estabelecer conceitos e panoramas gerais que possibilitem a formação de um conhecimento basilar acerca dos impactos do fenômeno no meio socioambiental. Ora, trata-se de uma vertente da sociedade de risco (BECK, 2011) – de forma que a questão demanda cuidado.

Trata-se de incêndio florestal o desastre consequente dos comportamentos climatológicos, em que há a propagação de fogo pela vegetação (BRASIL, 2012). Ora, em outras palavras, é a combustão não controlada de bens e recursos naturais – notadamente qualquer bioma com cobertura vegetal. Note-se, é um fogo que degrada livremente, em maior ou menor velocidade, a depender das variações naturais, tais quais, topografia e clima (SOARES, BATISTA, NUNES, 2008).

Referidos incêndios podem ser classificados em três espécies, quais sejam: a) superficiais, os que se propagam na superfície do ambiente, de forma a consumir os vegetais em até 1,80m de altura; b) incêndios subterrâneos, que se estendem pelo húmus; c) e os de copa, que alcançam pontos acima de 1,80m de altura (SOARES, BATISTA, 2007). Ademais, importa frisar que referidos tipos de incêndio podem ocorrer simultaneamente, a depender das condições ambientais.

Os incêndios superficiais são os mais comuns no Brasil, tendo em vista a disponibilização de grandes espaços para utilização pelo agronegócio – são incêndios vistosos. Os subterrâneos, por sua vez, em razão de ocorrerem com baixa de oxigênio, propagam-se lentamente e são pouco alarmantes, sobretudo pela pequena emissão de fumaça. Por fim, os incêndios de copa são os mais preocupantes, tendo em vista que o fogo tem contato com grandes porções oxigenadas, o que facilita sua propagação e aumenta seu poder destrutivo (REZENDE, OLIVEIRA, 2015).

Os danos causados pelos incêndios florestais podem comprometer as searas social, ambiental e econômica, de forma que se nota o vilipêndio à multidimensionalidade da sustentabilidade – que propõe a observância dos aspectos de interesse socioambiental (SACHS, 2009). Ademais, além dos impactos causados no bioma em si, como o desfalque de fauna e flora, há que ser suscitado o impacto do fogo nas transformações paisagísticas, que afetam o direito humano à paisagem natural, bem como ao equilíbrio ecológico disposto na Carta Magna de 1988, em seu artigo 225 (BRASIL, 1988).

Também hão de serem considerados os efeitos mais imediatos do fogo em ambientes naturais que, em razão do calor consome árvores em fase de utilização comercial, reduz a fertilidade do solo, facilita os processos erosivos e reduz a proteção das nascentes – podendo levar à seca, inclusive (CASTRO, 2003). Além disso, determinadas espécies são extintas, enquanto outras encontram no incêndio a oportunidade para promoção biológica de adaptações às novas condições.

Todavia, a questão que cerca a temática referida preocupa – ao menos na seara de preservação socioambiental – pelos seus efeitos e consequências transfronteiriças, que apontam para colapsos mais amplos, como as alterações climáticas, disseminação de doenças do trato respiratório e ainda o risco de afetação de áreas habitáveis (CASTRO, 2003).

Diante dessa realidade, imperam métodos científicos que possibilitam a criação de estratégias para segurança contra incêndios florestais. Pode-se citar, por exemplo, a avaliação climática constante que se utilize de imagens espectrais e garanta a análise dos efeitos de reflectância. Assim, possibilita-se a mobilização técnica em períodos críticos, de

forma que sejam poupados esforços de monitoramento e mobilização em períodos de grande umidade – que fazem dos incêndios uma improbabilidade (OLIVEIRA, 2002).

> Uma floresta densa proporciona um microclima mais ameno, consequentemente, os combustíveis apresentam um conteúdo de umidade maior e mais estável do que uma floresta rala ou aberta. Deste modo, pode-se afirmar que o fogo se propaga com mais facilidade na floresta aberta e/ou campo-cerrado do que na densa. Em florestas ralas ou abertas, o ar circula com facilidade, contribuindo para acelerar a secagem do material combustível. Por outro lado, na floresta densa, o ar não circula livremente devido à barreira física da estrutura florestal e a cobertura vegetal intercepta a radiação solar e reduz evaporação o que acaba contribuindo para o aumento da umidade relativa (ONIGEMO, 2007, p. 19).

Ademais, seguindo ainda os ensinamentos de Onigemo (2007), a importância de uma antecipação técnica reside justamente na possibilidade de estabelecimento de balizas preventivas que são primordiais ao bem-estar ambiental. Isso é possibilitado pela reunião das informações de ordem geográfica, geológica e climáticas – que viabilizam a antecipação dos riscos.

Uma visão política da questão pode contribuir para o sucesso estratégico, na medida em que a democratização da gestão ambiental e de risco facilita a criação de colegiados e desenvolvimento de práticas participativas – que englobem setores da sociedade civil e instituições incumbidas do monitoramento por força constitucional e jurídica (COSTA, BRAGA, 2004). Assim, são possibilitados paradigmas de integração para criação de redes de prevenção e precaução.

A implantação de meios preventivos de incêndios florestais é vinculação imperiosa ao disposto no artigo 225, caput, da Constituição da República Federativa do Brasil. Isto é, a construção de métodos e alternativas para garantia da não ocorrência de eventos e fenômenos degradadores resulta na satisfação do próprio princípio da responsabilidade intergeracional – anexo ao direito fundamental e de ordem humana ao meio ambiente ecologicamente equilibrado (BRASIL, 1988).

Não obstante, uma análise metodológica e abordagem científica dos incêndios florestais não permite a consideração tão somente de aspectos preventivos técnicos, sob risco de fadar-se a pesquisa à constatação de pautas. Assim, importa questionar a gênese dos referidos eventos, de forma que sejam discutidas alternativas para mitigação de suas ocorrências.

Nesse sentido, interessa demonstrar que a principal causa de incêndios é de origem antrópica – conforme supramencionado e referendado. Incumbe destacar que suas origens, em geral, são relacionadas ao analfabetismo ambiental que acarreta em incidentes de origem incidental ou cultural. Assim, diz-se que as causas dos incêndios florestais se dividem – necessariamente – em: a) raios; b) incendiários; c) queimas para limpeza; d) fumantes; e) operações florestais; f) fogos de recreação; g) estradas de ferro; h) diversos, que abarcam situações pouco prováveis e constatáveis (TETTO, BATISTA, SOARES, 2011).

Conforme verificado por Soares, Batista e Nunes (2009), até os anos 90 a principal causa dos incêndios ocorria em queimas para limpeza. Não obstante, essa realidade foi transmutada, de forma que atualmente os incendiários representam a principal causa de incêndios florestais. Essa constatação gera especial preocupação, na medida em que possibilita a

conclusão de que – apesar da inauguração dos paradigmas da sustentabilidade em 1972, com Estocolmo – há uma tendência na provocação de danos socioambientais.

A criticidade da questão aporta maior relevância quando invocados os dados de que na Europa cerca de 50% dos incêndios já são atribuídos aos incendiários.

Além disso, são responsáveis pela maior parte dos incêndios também na África do Sul e Estados Unidos. Essa verificação é problemática na medida em que inviabiliza a constatação dos pontos de origem do fogo, inviabilizando também o emprego de ações e abordagens preventivas (SANTOS, SOARES, BATISTA, 2006).

O que se pretende demonstrar, portanto, e também o que justifica o estudo, é que a mobilização social e do Poder Público para construção de uma racionalidade é capaz de superar o entrave referido. Isso porque, a partir da emancipação dos indivíduos como cidadãos, fortalece-se a perspectiva de direitos e da importância da concretização e fortalecimento do meio ambiente ecologicamente equilibrado – direito de ordem humana e imprescindível à satisfação da dignidade humana e socioambiental.

Assim, utilizando o método hipotético-dedutivo e a pesquisa bibliográfica, este artigo se propõe a problematizar os incêndios florestais como resultado de eventuais fragilidades de uma consciência coletiva, e mais, questionar se a educação ambiental é instrumento importante para contornar as estatísticas que apontam que a maioria dos incêndios florestais tem origem incendiária.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Procedimentos metodológicos

A pesquisa utilizou-se do método hipotético-dedutivo para traçar e delimitar os argumentos relacionados à educação ambiental como instrumento de emancipação frente às demandas de prevenção contra incêndios florestais. Assim, recorreu-se às bases fundamentadas na pesquisa bibliográfica, sobretudo às noções de sociedade de risco – lecionadas por Beck (2011), em livro de mesmo nome.

A partir desses conceitos, utilizou-se a legislação federal, bem como manuais técnicos e artigos científicos acerca de incêndios florestais para contextualizar a problemática, o que possibilitou traçar características e noções centrais sobre a demanda de educação ambiental como instrumento de emancipação.

Nesse sentido, discutiu-se a temática educacional para prevenção contra incêndios florestais à luz dos ensinamentos de Leff (2013), Sachs (2009), Silva e Bertoldi (2016) e Trevisol (2003) – que traçaram panoramas relacionados à sustentabilidade e à educação ambiental, sobretudo na perspectiva do mundo dos anos 2000. Este, inclusive, foi um critério para a busca de bibliografia, na medida em que as discussões acerca da educação ambiental são recentes e assumem um espectro mais claro nos últimos anos, com o aprofundamento dos conceitos de sustentabilidade. Assim, viabiliza-se a discussão, com o delineado de propostas para uma nova realidade ambiental.

2.2 Educação Ambiental

O artigo 227 da Constituição da República dispõe o direito social à educação como direito de ordem fundamental, medida para a satisfação do princípio que coroa o ordenamento constitucional, qual seja, a dignidade da pessoa humana. Assim, insurge a educação como direito inviolável e inquestionável de toda criança, adolescente e jovem – que incumbe ao Estado, à sociedade e também à família. (BRASIL, 1988).

Seguindo as tendências utópicas de garantia do bem-estar socioambiental, a Constituição foi além ao estipular em seu artigo 225 sobre o meio ambiente a

importância da educação ambiental, *in verbis*:

> Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá- lo para as presentes e futuras gerações.
>
> § 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:(...)
>
> VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente (BRASIL, 1988).

Surge o paradigma da Educação Ambiental como instrumento para garantir melhores leituras da realidade, pautadas na verossimilhança. É a partir desses novos padrões educacionais que formar-se-ão novas posturas dos cidadãos frente às mazelas socioambientais – sobretudo as do século XXI (SOARES, CARPILOVSKY, COSTABEBER, 2001).

> A EA não é um tema qualquer que pode ser adiado ou relegado a segundo plano. Trata-se de uma necessidade histórica latente e inadiável, cuja emergência decorre da profunda crise socioambiental que envolve nossa época. Educar para a sustentabilidade tornou-se um imperativo, sobretudo porque as relações entre sociedade e natureza agravaram-se, produzindo tensões ameaçadoras tanto para o homem quanto para a biosfera (TREVISOL, 2003).

É nesse contexto que, em 1999, foi criada a Política Nacional de Educação Ambiental – que se orienta pela Lei nº 9.795/1999 que dispõe a conceituação da questão em seu artigo 1º, *in verbis*:

> Art. 1º: (...) os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

Ainda seguindo os sentidos, a Lei supramencionada trata de ditar interesses acerca de uma educação ambiental não formal, com intuito de desenvolver a sensibilização coletiva sobre a importância da pauta ambiental. Assim, incumbe ao Poder Público promover incentivos para uma dinâmica educacional voltada para os interesses sustentáveis e difundir informações acerca da temática (BRASIL, 1999).

O que se pretende é a garantia de um processo de formação social orientado na crítica ambiental. Isto é, o ânimo do Constituinte e do legislador foi projeto para o desenvolvimento de métodos para alcance do desenvolvimento sustentável em suas três dimensões [ecológica, social e econômica]. Para tanto, deve o Poder Público recorrer a instrumentos de divulgação e alcance de massas, de forma que ocorra a integração social, para além do desenvolvimento de uma consciência ambiental comunitária.

Reafirma-se referida tendência na medida em que os ensinamentos de Ulrich Beck são confirmados com os fenômenos contemporâneos. Isso porque, conforme leciona o autor supra, a modernidade é marcada pela existência de riscos que acompanham os avanços tecnológicos, de forma que se cria o espectro da constante insegurança relacionada à consolidação destes riscos. Trata-se de um paradoxo, em que as benesses pós-revolução industrial são também as responsáveis pelas

mazelas que ameaçam o bem-estar social (BECK, 2011).

Ora, a partir da constatação de uma sociedade de risco, afirma-se que, apesar de imperceptíveis ou ignorados, os danos e possíveis danos da modernidade são uma realidade de iminente desencadeamento. Assim, é justamente a consciência crítica desses riscos que possibilita a criação de estratégias para contorná-los.

> Os princípios e valores ambientais promovidos por uma pedagogia do ambiente devem enriquecer-se com uma pedagogia da complexidade, que induza nos educandos uma visão da multicausalidade e das inter-relações dos diferentes processos que integram seu mundo de vida nas diferentes etapas do desenvolvimento psicogenético; que gere um pensamento crítico e criativo baseado em novas capacidades cognitivas (LEFF, 2013, p. 46).

A partir do contexto dos riscos e da necessidade de contorna-los – seja por meio da consciência de sua existência, seja pela criação de estratégias de mitigação, interessa à pesquisa invocar os mandamentos da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira, o Ministério da Educação que propõe o desenvolvimento - desde o ensino fundamental – de uma educação transversal que se atente para o meio ambiental. Ademais, importa que referida realidade seja inserida em uma perspectiva de continuidade dos programas, como forma de garantir o aprofundamento e um panorama permanente acerca das demandas de preservação e prevenção, observando-se os princípios gerais:

> I - o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;
> II - a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;
> III - o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;
> IV - a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;
> V - a garantia de continuidade e permanência do processo educativo;
> VI - a permanente avaliação crítica do processo educativo;
> VII - a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;
> VIII - o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural (BRASIL, 1999, art. 4º).

Nesse sentido, é possível dizer que a educação ambiental se consolida como um projeto de cidadania. Isso porque são estabelecidos novos moldes e perspectivas de direitos, o que resguarda o indivíduo como cidadão. Diz-se que são diminuídas as dificultadoras intersubjetivas por um processo pedagógico uniforme, que garante um resultado linear (SILVA, BERTOLDI, 2016).

É justamente nesse contexto em que a educação ambiental aflora como importante instrumento para prevenção de incêndios florestais. Ora, ao despertar-se a consciência crítica acerca dos paradigmas da sustentabilidade, pode proporcionar – em boa medida – a diminuição das chances de um incêndio florestal, sobretudo se forem consideradas as informações de que as principais causas na atualidade são os incendiários.

Assim, além da mobilização de profissionais para manejo dos combustíveis florestais, com dificultação da propagação de incêndios, é de suma

importância que sua prevenção ocorra também na esfera educacional de massas – o que pode ser complementado pelo reforço de uma legislação didática que seja suficiente para coibir práticas incendiárias, por exemplo (SOARES, BATISTA, 2007).

Nesse sentido, a conscientização populacional é entrave de especial lida, na medida em que o não conhecimento dos impactos dos incêndios florestais – bem como dos próprios direitos relacionados ao meio ambiente – levam a negligência das medidas de precaução e preservação. Assim, "a educação sobre o fogo pode ser uma forma muito eficaz para que as comunidades sejam envolvidas em programas de manejo do fogo, utilizando-o de forma cuidadosa e atenta às políticas e as leis" (CAVALCA, CAVALCA, 2018).

Assim,

> A prevenção de incêndios florestais está intimamente associada ao nível de conscientização e sensibilidade da comunidade, a qual deve estar plenamente ciente da necessidade de se preservar as florestas, devendo-se, portanto, evitar condições propícias à ocorrência de incêndios florestais. O esclarecimento, tanto do público rural quanto urbano, como aos perigos, impactos e prejuízos causados pelo uso indiscriminado e irresponsável do fogo em áreas rurais e florestais deverá ser insistentemente perseguido através de campanhas educativas, palestras, cursos e outros recursos educacionais, utilizando-se para tanto as estruturas das redes de ensino, das EMATER's e todos os veículos de comunicação disponíveis (jornais, rádio, TV etc.). Essas campanhas deverão ter caráter nacional, porém com uma ênfase maior nas regiões onde o problema se apresenta com maior gravidade e nas áreas próximas às Unidades de Conservação. Quanto à duração, elas devem se estender durante todo o ano, intensificando-se durante o período da seca (RAMOS, 1995)

A educação ambiental com fins preventivos pode levar à descaracterização dos riscos de incêndios florestais, de forma que os indivíduos passem a adotar condutas compatíveis à responsabilidade socioambiental, pautado nos princípios da alteridade e outridade – que dizem respeito à consideração do outro, humano ou não, como ser dotado do mesmo valor, de forma que a orientação das condutas e comportamentos se faz a partir da compaixão e da empatia (BUBER, 1974). Isso se faz por um trabalho de base, que pode se estender das escolas de ensino fundamental a ações elaboradas a nível federal. "Para se chegar a tal objetivo deve-se atingir todas as classes de pessoas que possam vir a ocasionar tais incêndios, por meio de uma linguagem clara e objetiva, mostrando porque o incêndio deve ser evitado" (BARROS, 2010).

A utilização de cartilhas, banners e livros soa como uma aposta importante no que tange a medidas de educação e prevenção de incêndios florestais, notadamente pela fácil difusão no meio social. Não obstante, importa ressaltar a necessidade de adoção de estratégias específicas para a temática, com criação de nichos comunitários, de forma que a informação – também consagrada direito fundamental – seja absorvida de maneira compatível às condições dos indivíduos, "sendo sensíveis à cultura da sociedade inclusive em relação ao uso tradicional do fogo" (CAVALCA, CAVALCA, 2018).

Nesse sentido, o que se pretende é a garantia de uma postura social que se transmute e viabilize a quebra dos paradigmas atuais, no que diz respeito aos dados de que causas incendiárias são as principais responsáveis pelos incêndios florestais no país. Assim, a partir da educação ambiental linear e constante,

promover-se-á o equilíbrio ambiental como direito fundamental, fazendo valer a máxima de que "a melhor forma de combater o incêndio florestal é evitando-o." Contorna-se, portanto, as mazelas de uma sociedade de risco que coloca em cheque os próprios padrões de dignidade humana e socioambiental.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os incêndios florestais são fenômenos com potencial destrutivo e considerável poder de transformação paisagística. Nesse sentido, considerando seus impactos no bem-estar ambiental e nos direitos de ordem humana, impera a reflexão acerca de métodos e planejamentos para a mitigação do entrave.

Conforme se constatou, grande parte dos incêndios florestais são causados por atividades humanas, sendo a principal delas a constante incendiária – incêndios iniciados com propósito. Assim, torna-se dificultada a mobilização para prevenção dos fenômenos, tendo em vista que – nestes casos – a verificação do ponto inicial do fogo é dificultada (sobretudo pela tentativa dos indivíduos de manterem-se sigilosos).

Diante dessas constatações, a pesquisa invocou o paradigma da educação ambiental como método para desenvolvimento de pensamento socioambiental crítico, passível de estabelecimento de uma consciência comunitária suficiente para mitigar as mazelas do fogo em vegetações. O que se verificou foi a necessidade de desenvolver uma educação ambiental de base e linear, capaz de influenciar nas condutas dos agentes.

Portanto, se concluiu que o potencial da educação ambiental como instrumento para combate e prevenção de incêndios florestais está justamente na emancipação do pensamento social, de forma que a noção dos próprios direitos e da dignidade humana e socioambiental seja capaz de orientar tendências, condutas e – principalmente – modos de vida (pautados em uma sustentabilidade multidimensional).

É importante que desenvolvimento e aprimoramento da educação ambiental como instrumento de emancipação frente a questão da prevenção contra incêndio ocorra por meio da utilização de materiais impressos e eletrônicos de divulgação, de forma que as propostas sejam difundidas no meio social. Ademais, devem ser traçadas estratégias de comunicação, sobretudo pelos Corpos de Bombeiros, de forma que se viabilize a chegada e absorção das informações em todos os nichos das comunidades, em um processo de democratização da educação ambiental.

Não obstante, é de se observar que a temática acerca da prevenção contra incêndios florestais encontra entraves na medida em que a educação ambiental é matéria de desenvolvimento atrasado no meio social – sobretudo na realidade brasileira. Ademais, diz-se que as noções acerca dos riscos e da própria emancipação educacional são – ainda – muito limitadas à academia. Justamente nesse sentido encontra-se a principal limitação do presente estudo, vez que as discussões propostas na pesquisa tendem a ser limitadas nos aspectos formais, com aplicações pouco práticas – o que se consolida pela falta de dados gerais e próximos à realidade que permitam traçar metas concretas e propostas para sistemas de educação ambiental.

Assim, a implantação de programas e diligências junto à sociedade civil é importante para garantia da aproximação dos cidadãos com a temática. O desenvolvimento de projetos junto às escolas e comunidades – em trabalho de base – possibilita essa construção, estreitando os laços entre os profissionais capacitados para transmitir os princípios ambientais e de prevenção contra incêndio. Dessa maneira, a integração ampla dos setores da sociedade militar e civil importam para a garantia de uma educação ambiental

emancipadora e capaz de superar os paradigmas do risco.

4 REFERÊNCIAS

BARROS, Edemilson de (Org). **Manual de Prevenção e combate a incêndios florestais.** 3. ed. Curitiba, Corpo de Bombeiros da PMPR, 2010.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Diário Oficial da União [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, nº 191-A, 5 de outubro de 1988, seção I.

_____. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. **Instrução Normativa nº 01**, de 24 de agosto de 2012. Diário Oficial da União, n. 169, seção 1, p. 30, 30 ago. 2012.

_____. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Política Nacional de Educação Ambiental.** Diário Oficial da União, seção 1, p. 1, 28 abr. 1999.

BECK, Ulrich. **Sociedade de Risco**: Rumo a uma outra modernidade. Rio de Janeiro, 34, 2011.

BUBER, Martin. **Eu e Tu.** Trad. Newton Aquiles Von Zuben. 5. ed. São Paulo, Centauro, 1974.

CASTRO, Antônio Luiz Coimbra de. **Manual de desastres**: desastres naturais. Brasília, v. 1, 2003.

CAVALCA, Alexandre Mançano; CAVALCA, Luisiana Guimarães. Educação ambiental como paradigma para a construção da sustentabilidade. **Revista Científica do Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco**, v. 04, n. 11, 2018.

COSTA, Heloisa Soares de Moura; BRAGA, Tânia Moreira. **Conflitos ambientais no Brasil: entre conciliação e o conflito**: dilemas para o planejamento e a gestão urbana e ambiental. Rio de Janeiro, Fundação Heinrich Boll, 2004. p. 195-216.

LEFF, Henrique. **Saber ambiental**: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. 10. ed. Petrópolis, Vozes, 2013.

OLIVEIRA, Carlos. **Incêndios Florestais.** 2. ed. Belo Horizonte, Del Rey, 2002.

ONIGEMO, Abisoye Emmanuel. **Avaliação de Índices de Risco de Incêndio em Áreas com Predominância de Gramíneas Cespitosas na Sub-região da Nhecolândia, Pantanal, MS.** 2007. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2007.

RAMOS, Paulo Cesar Mendes. Sistema Nacional de prevenção e combate aos incêndios florestais. *In*: I FÓRUM NACIONAL SOBRE INCÊNDIOS FLORESTAIS / III REUNIÃO CONJUNTA IPEF-FUPEF-SIF. **Anais** IPEF: 29-38, 1995.

REZENDE, Elcio Nacur; OLIVEIRA, Edson Rodrigues de. A dinâmica do incêndio florestal e sua repercussão na responsabilidade civil por dano ambiental. **Revista Direito Ambiental e Sociedade**, v. 5, n. 2, p. 54-81, 2015.

SACHS, Ignacy. In: STROH, Paula Yone (Org.). **Caminhos para o desenvolvimento sustentável.** Rio de Janeiro, Garamond, 2009.

SANTOS, Juliana Ferreira; SOARES, Ronaldo Viana; BATISTA, Antônio Carlos. **Perfil dos Incêndios florestais no Brasil em áreas protegidas no período de 1998 a 2002.** Curitiba, 2006.

SILVA, Maria Anaber Melo; BERTOLDI, Márcia Rodrigues. Educação ambiental para a cidadania, instrumento de realização do direito a um meio ambiente

equilibrado no Brasil e em Portugal. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v. 13, n. 27, p. 291-314, 2016.

SOARES, Felix Alexandre Antunes; CARPILOVSKY, Cristiane Köhler; COSTABEBER, Ijoni Hilda. Saúde e qualidade de vida do ser humano no contexto da interdisciplinaridade da Educação Ambiental. **Educação Ambiental em Ação**, n. 38, 2001.

SOARES, Ronaldo Viana; BATISTA, Antônio Carlos. **Incêndios florestais**: controle, efeitos e uso do fogo. Curitiba, UFPR, 2007.

SOARES, Ronaldo Viana; BATISTA, Antônio Carlos; NUNES, José Renato Soares. **Manual de prevenção e combate a incêndios florestais.** 2. ed. Curitiba, UFPR, 2008.

_____. **Incêndios florestais no Brasil**: o estado da arte. Curitiba, UFPR, 2009.

TETTO, Alexandre França; BATISTA, Antônio Carlos; SOARES, Ronaldo Viana. **Prevenção e combate aos incêndios florestais.** Curitiba, Senar, 2011.

TREVISOL, Joviles Vitório. **A educação em uma sociedade de risco**: tarefas e desafios na construção da sustentabilidade. Joaçaba, UNOESC, 2003.

VIGILES, 2019
Volume 2, Número 1, 53 – 60
DOI: https://doi.org/10.56914/vigiles.v2i1a5

ARTIGO ORIGINAL

AVALIAÇÃO DA MELHORIA NO CONSUMO DE AR EM EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA (EPR) APÓS ESTÁGIO DE OPERAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO

Cristiano Corrêa[1]; Aline Falcão[1]; Anderson Castro[1]

1. Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito de um treinamento específico (Estágio de Operações de Combate a Incêndio) sobre o consumo de ar em equipamento de proteção respiratória (EPR) durante o uso por parte dos bombeiros. Utilizando um protocolo simples e universal recentemente publicado, foi aferido o consumo de ar em EPR de 12 bombeiros do sexo masculino antes e após três semanas de treinamento. Observou-se uma melhoria substancial no conjunto de estagiários, representado pela média dos resultados. Concluiu-se que o treinamento intensivo para combate a incêndios urbanos, entre outras vantagens, pode influenciar positivamente o consumo de ar em EPR.

Palavras-chave: Combate a incêndio; Equipamento de proteção respiratória; Treinamento.

INTENSIVE FIRE FIGHTING TRAINING AND BETTER AIR CONSUMPTION

ABSTRACT

The aim of the study was to discuss the improvement in air consumption during the use of the Respiratory Protection Equipment (RPE) by firefighters who undergo intensive Fire Fighting training. Using a simple, universally published experimental protocol, the firefighters' consumption was measured before and after three weeks of training, observing a substantial improvement both in the set, represented by the average of the results. Intensive firefighting training, among other advantages, could positively influence the air consumption of the RPE.

Keywords: Fire fighting; Respiratory protection equipment; Training.

Recebido em: 29/03/2019
Aprovado em: 09/10/2019

Correspondência: Cristiano Corrêa. Avenida João de Barros, 399, Soledade. CEP: 50.050-180 Recife/PE – **E-mail:** cristianocorreacbmpe@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

Estruturas mais resilientes e seguras, com a devida instalação e manutenção de medidas de proteção passiva e ativa, são medidas muito relevantes na segurança contra incêndio (PIGNATTA, 2015). Todavia, as instituições de pronta resposta aos incêndios devem se adequar às peculiaridades destes sinistros. No Brasil, os Corpos de Bombeiros Militares possuem a atribuição de prestar este serviço, de forma plural e irrestrita a toda população. O aperfeiçoamento constante dos profissionais responsáveis pelo combate aos incêndios é algo a ser buscado em todas as partes do mundo, mantendo um treinamento continuado na busca da eficácia requerida em momentos de ocorrência.

Os trajes de combate a incêndio são suplementados por proteção respiratória, visto a atividade ser realizada, quase sempre, em local tomado por fumaça ou na presença de gases tóxicos ou desconhecidos (WEAKLEY, *et al*. 2011; CORRÊA, *et al*. 2017). Esta proteção é regra geral, fornecida por meio de um equipamento de proteção respiratória (EPR) autônomo, que contém um cilindro com ar comprimido respirável, válvulas de redução de pressão, uma máscara panorâmica e corpo estrutural anatômico, além de mangueiras e acessórios fundamentais ao seu uso.

Deste modo, a permanência de um bombeiro em atuação em um local de incêndio está diretamente relacionada com a capacidade deste equipamento. Em um primeiro momento, a disponibilidade de ar respirável do EPR é fornecida pela capacidade do cilindro e sua pressão. Em seguida esta quantidade de ar respirável é ponderada pelo fluxo de ar consumido pelo bombeiro que usa o equipamento, conforme equação a seguir (CORRÊA, *et al*. 2015):

$$Q = P \times V \qquad T = Q / Cons. \ *$$

Onde:

Q: Quantidade de ar respirável
P: Pressão nominal do cilindro
V: Volume interno do cilindro
T: Tempo total de trabalho
Cons.: Índice de Consumo médio relativo ao Esforço

*Desconsiderando tempo de evacuação/ segurança

Para a definição do índice de consumo médio, necessário para estimar o tempo das equipes em intervenção, foram definidos basicamente três parâmetros na literatura (HOLMÉR, GAVHED, 2007; GRANT, 2010) a partir do esforço que a atividade executada sugere. Uma inspeção em áreas contiguas ao foco principal de incêndio não exige tanta capacidade respiratória quanto, por exemplo, transportar uma vítima desacordada, definindo-se assim três padrões de consumo para esforços: leve, moderado e pesado (Distrito Federal, 2012).

Estes parâmetros foram definidos sobretudo a partir de estudos realizados na América do Norte e Europa Ocidental, utilizando, quase sempre, uma amostragem de bombeiros em atividades que simulavam os ditos níveis de esforços, sendo os últimos relatados na literatura e descritos nesta introdução (HOLMÉR, GAVHED, 2007; HARVEY, *et al*. 2008; GRANT, 2010; GALLAGHER, *et al*. 2012; TAYLOR, *et al*. 2012).

Grant (2010) apresentou um trabalho de revisão de normas e procedimentos operacionais de equipes de emergência estadunidenses. O autor enfatizou a proteção respiratória, reforçando a necessidade de equipamentos com reserva autônoma de ar para o bom desempenho das atividades.

Na perspectiva do uso destes equipamentos, Holmér e Gavhed (2007) apresentaram uma proposta de aferição de consumo de ar para EPR, também conhecida por máscara autônoma, através de

circuito de treinamento, simulando atividades de combate a incêndio e salvamento no transcurso de 22 minutos. Ainda no estudo do consumo do EPR, Gallagher, *et al*. (2012) discutiram a performance de bombeiros em sala aquecida, onde corriam sobre esteira ergométrica, e avaliaram algumas valências, entre elas, o consumo de ar. Taylor, *et al*. (2012), no mesmo ano, publicaram trabalho em que 20 profissionais de primeira resposta foram convidados a executar corrida e caminhada sobre a esteira ergométrica, em seções com e sem o uso de equipamentos de proteção respiratória.

Outra pesquisa fora do contexto da América Latina relacionada ao tema, foi construída por Harvey, *et al*. (2008). Os autores analisaram dois grupos focais, durante a execução de circuito de treinamento próprio para bombeiros, tendo como principal preocupação aferições de taxas de volume de oxigênio (VO2) máximo. O primeiro grupo era composto por bombeiros e o segundo por estudantes jovens saudáveis.

Finalmente, em 2015, foi proposto um protocolo experimental para o cálculo do consumo de ar em EPR nos diferentes corpos de bombeiro do Brasil (CORRÊA, *et al*. 2015). Tal protocolo ambiciona observar as características específicas de cada corporação de bombeiros, fazendo aferições em esteiras ergométricas e com os profissionais trajando seu equipamento de penetração nos incêndios e o próprio EPR, conforme se descreve sucintamente (CORRÊA, *et al*. 2015):

- Aferição de peso do bombeiro sem e com o equipamento de combate a incêndio (equipamento de proteção individual - EPI e EPR);
- Medição da temperatura corporal inicial, usando termômetro cutâneo com certificação europeia (CE 0197) antes da seção na esteira;
- Aferição da pressão do cilindro usando o manômetro do EPR e a frequência cardíaca do bombeiro em teste;
- Deslocamento do bombeiro na esteira ergométrica;
- Aferição periódica da pressão do cilindro e constante da frequência cardíaca;
- Aferição da pressão final do equipamento, frequência cardíaca e saturação;
- Medição da temperatura corporal, usando termômetro cutâneo com certificação europeia (CE 0197) após o fim do deslocamento;
- Período da recuperação/descanso de vinte minutos antes do início do próximo exercício.

Este artigo teve como objetivo apresentar a comparação do resultado das aferições de consumo de ar do EPR de bombeiros que passaram por três semanas de treinamento intensivo de técnicas de combate a incêndios urbanos, no bojo do Estágio de Operações de Combate a Incêndio (EOCI) do Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco (CBMPE), Brasil, a partir do protocolo sucintamente referendado (CORRÊA, *et al*. 2015).

2 MÉTODO

2.1 Treinamento Intensivo

Os bombeiros como interventores de primeira resposta, devem estar em constante treinamento. Os Corpos de Bombeiros Militares têm em sua rotina a instrução continuada. Como uma de suas estratégias operacionais, em Pernambuco além da capacitação regular, outras, em caráter continuado, buscam aperfeiçoar as ações dos bombeiros diretamente empenhados no combate a incêndio em edificações. O EOCI é parte desta estratégia acontecendo regularmente desde 2014.

O treinamento conta com uma quantidade restrita de discentes (entre 12 a 18 participantes), se desenvolve no âmbito da própria instituição, sobretudo com o uso do Centro de Instrução e suas várias oficinas, no transcorrer de três semanas em

tempo integral, com uma única folga semanal. A carga horária é de 144 horas de atividades técnicas, iniciadas diariamente com um alongamento e diversas ações que simulam as operações de combate a incêndio em perímetro urbano. Observando as atividades previstas na grade curricular, estima-se que 62,5% da carga-horária são dedicadas a execução de atividades físicas-profissionais, sendo a maior parte destas com o uso (total ou parcial) dos equipamentos (EPR e EPI) utilizados em incêndios.

2.2 Participantes

Nesta pesquisa, discutem-se os resultados de 12 estagiários masculinos do EOCI realizado no ano de 2017. Dentre os participantes, oito tinham de 30 a 35 anos, um tinha 35 a 40 anos e três tinham entre 40 e 45 anos.

2.3 Procedimentos de coleta e análise de dados

No primeiro dia letivo de instrução, a última turma do EOCI do ano de 2017 foi convidada a participar do teste para aferição de consumo de ar em EPR conforme o protocolo em uso no CBMPE (CORRÊA, *et al*. 2015). Eles foram submetidos ao protocolo de consumo de ar em dois momentos: no dia inicial do EOCI, e, no último dia do estágio.

Os testes iniciais ocorreram no dia 08 de dezembro de 2017 e os testes finais foram realizados em 29 de dezembro de 2017, em sala do Centro de Instrução da instituição, onde a temperatura ambiente média foi de 27 graus com variação de 3 graus. As aferições do consumo de ar durante o uso do EPR foram avaliadas individualmente sendo apresentado a cada bombeiro participante. Neste trabalho será apresentada a média dos consumos dos doze estagiários (EOCI).

O protocolo consistia, após a equipagem completa do bombeiro, em caminhar na esteira ergométrica sem angulação e programada para 10 minutos a uma velocidade de 4 quilômetros por hora (km/h), simulando um esforço pequeno ou leve. Após 20 minutos de repouso o mesmo profissional, igualmente trajado, faz uso da esteira pelo período de 8 minutos a uma velocidade de 6 km/h, estimando um esforço moderado ou médio. Finalmente, e depois de nova sessão de descanso de 20 minutos, o bombeiro subia a esteira com a equipagem para correr sobre ela por 6 minutos a uma velocidade de 8 km/h, considerando um esforço pesado.

O tempo de intervalo, o tempo de teste e as velocidades empregadas foram eleitas a partir da análise da literatura (HOLMÉR e GAVHED, 2007; HARVEY, *et al*. 2008; GRANT, 2010; GALLAGHER, *et al*. 2012; TAYLOR, *et al*. 2012;) e testada algumas vezes até chegar nesta formatação, como apresenta Corrêa *et al*. (2015).

Foram aferidos os resultados, não só de consumo de ar, mas também: frequência cardíaca, temperatura antes e depois das etapas de teste, pesagem com e sem equipamento, saturação e pressão arterial, todos como parâmetros de segurança para a execução dos testes. Enfatiza-se que as aferições de saturação, frequência cardíaca e pressão arterial funcionam como medidas de segurança, mas também podem gerar dados para outras análises relevantes em pesquisas futuras.

Durante as três semanas seguintes, os estagiários passaram por intensa carga de treinamento quase sempre trajando o equipamento de aproximação (traje de combate a incêndio) e, muitas vezes, o EPR. Posteriormente, e no último dia antes do simulado de fechamento do estágio, os mesmos bombeiros passaram pelas mesmas etapas de teste e aferição de consumo de ar.

Figura 1 – Ilustração das aferições realizadas durante o Estágio de Operações de Combate a Incêndio



Fonte: Resultados da Pesquisa.

Destaca-se que, os trajes de combate a incêndio e EPR abastecido possuem peso aproximado de 23kg. Logo, o bombeiro pode ter um acréscimo que varia entre de 27% a 39%, em média, no seu peso (CORRÊA, *et al*. 2015), sendo um fator importante a ser considerado.

2.4 Cuidados éticos

Destaca-se que, os trajes de combate a incêndio e EPR abastecido possuem peso aproximado de 23kg. Logo, o bombeiro pode ter um acréscimo que varia entre de 27% a 39%, em média, no seu peso (CORRÊA, *et al*. 2015), sendo um fator importante a ser considerado.

Todos os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, no qual foram sinteticamente apresentados os objetivos e riscos da pesquisa, em consonância com as boas práticas de pesquisa. Os estagiários, antes de iniciarem o treinamento passaram por avaliação médica garantindo as condições de saúde para o ingresso na rotina de atividades físicas intensas. Destaca-se ainda que este protocolo aplicado possuiu alguns mecanismos preventivos. Assim o teste pôde ser interrompido por solicitação do bombeiro a qualquer tempo, ou ainda, pela equipe de pesquisa caso indicadores (batimento cardíaco, saturação, pressão arterial, entre outros), apontassem para a interrupção em nome da segurança. Caso o bombeiro alcançasse sua frequência cardíaca máxima, apresentasse saturação inferior a 95% ou levantasse o braço esquerdo (convencionado como desistência voluntária), o teste era interrompido.

3 RESULTADOS

Inicialmente, se apresenta o Gráfico 1, no qual pode-se observar o peso sem e com equipamento (EPI e EPR) dos 12 estagiários. É importante destacar o aumento percentual do peso dos bombeiros após a equipagem, vendo-se que a variação neste grupo foi de 21,2% a 30,6% e média de 25,5%.

A seguir, foram apresentados no Gráfico 2, os resultados das médias de consumo de ar no uso do EPR no início e no final do EOCI. Foram aferidos, no início do estágio, os valores médios de 53,1 litros de ar/minuto, 62,1 litros de ar/minuto e 139,3 litros de ar/minuto para os consumos relacionados a esforços leve, moderado e pesado. Já no final do estágio, foram aferidos os seguintes valores médios: 43,0 litros de ar/minuto, 60,1 litros de ar/minuto e 98,4 litros de ar/minuto para os consumos relacionados a esforços leve,

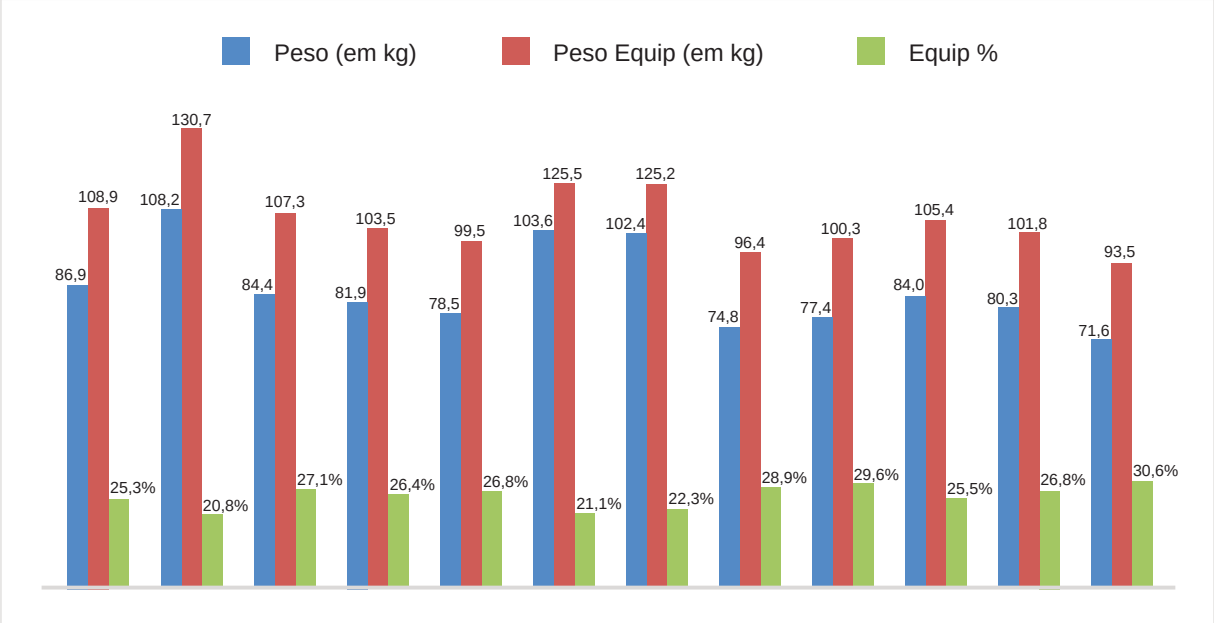


Gráfico 1 – Peso de cada participante sem e com equipamento individual de combate a incêndio (EPI e EPR) (n=12)
Fonte: Resultados da Pesquisa.

moderado e pesado.

Já no final do estágio, foram aferidos os seguintes valores médios: 43,0 litros de ar/minuto, 60,1 litros de ar/minuto e 98,4 litros de ar/minuto para os consumos relacionados a esforços leve, moderado e pesado, como pode ser visto a seguir.

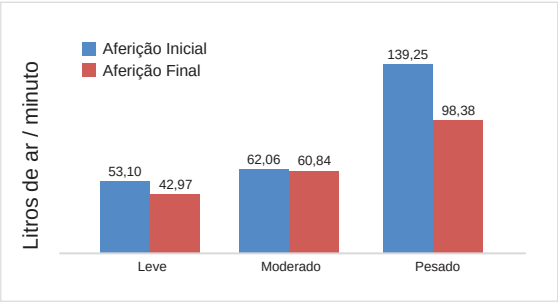


Gráfico 2 – Consumo médio de litros de ar por minuto aferido dos bombeiros antes e depois do treinamento (n=12) nas situações de esforços leve, moderado e pesado
Fonte: Resultados da Pesquisa.

4 DISCUSSÃO

Inicialmente, pôde-se perceber que o uso do equipamento protetivo para combater incêndios impõe ao seu usuário (bombeiro) um acréscimo significativo no seu peso, algo que pode trazer consequências indesejadas como redução na capacidade cardiorrespiratória, danos ao sistema musculoesquelético, além de alterações psicológicas (BRITO, VITOR, ALVES, 2018). Os mesmos autores relataram que o uso feito de forma correta e os treinamentos com os equipamentos, podem minimizar estes efeitos. Taylor *et al*. (2012) relataram que o uso de EPI é o principal limitador fisiológico do bombeiro na atividade de combate a incêndios.

Após três semanas de treinamento intensivo, os bombeiros participantes deste estudo tiveram uma consistente melhoria na valência relativa ao consumo do EPR, equipamento fundamental nas operações de combate a incêndio. Esta assertiva baseia-se, sobretudo, pela observação dos valores de consumos médios de ar (média

aritmética do consumo) dos estagiários. Tal melhoria pode representar o aumento do tempo efetivo de um bombeiro em operação. Já durante ações que exigiram um esforço pesado, esta melhoria suplantou 29%, no desempenho médio da equipe em treinamento.

Também foram avaliados os dados individuais, pois uma das vantagens da aplicação do protocolo é a possibilidade de individualização dos resultados, gerando um autoconhecimento de cada bombeiro no tocante a seus consumos de ar durante a operação. Apesar da relevância da melhoria na média da turma, chamou nossa atenção que alguns bombeiros, como um dos estagiários que, durante o teste de ingresso, teve aferições para atividade leve aferida em 72,0 litros de ar/minuto, em um esforço moderado obteve um consumo médio de ar e 83,3 litros/minuto e em esforço qualificado como pesado foram consumidos 151,5 litros de ar/minuto. Neste caso individual, as melhorias no consumo por grau de esforço foram respectivamente de 31% (49,5 litros de ar/minuto), 24% (63,0 litros de ar/minuto e 36% (97,5 litros de ar/minuto).

Apesar dos bons resultados iniciais, estima-se que o protocolo aplicado aos estagiários do EOCI para aferição do consumo de ar em EPR deve ser repetido em outras situações de treinamento no intuito de criar parâmetros de comparação. A pequena quantidade de bombeiros que passaram pelo teste e a condição de não existir um 'grupo controle' realizando atividades físicas intensas de outra natureza podem ser consideradas limitações do presente estudo.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Compreendendo que as mensurações realizadas devem ser repetidas em cenários e com indivíduos distintos, buscando uma cristalização dos resultados, vê-se, em princípio, uma consequência bastante positiva em favor do treinamento intensivo de combatentes de incêndio. Observou-se uma melhoria considerável no consumo do ar do EPR e, consequentemente, uma capacidade superior de permanência no local do sinistro.

As hipóteses aventadas foram uma maior aclimatação ao equipamento. Similarmente, Harvey, *et al*. (2008) concluíram, que o consumo de ar em EPR de bombeiros experientes era melhor do que o de jovens saudáveis. E uma melhoria no condicionamento desenvolvido em um curto espaço de tempo (neste caso, três semanas) influenciou diretamente no rendimento quantitativo das equipes. Este resultado fortalece, em princípio, o argumento da importância do treinamento continuado acompanhado de intervalos anuais de treinamento intensivo.

Recomenda-se que outras análises sejam feitas com grupos de bombeiros de outras corporações, buscando observar se há ou não similaridade nos resultados. Em ocasiões futuras além das aferições dos estagiários, podem-se realizar experimentos com grupos, que em período similar, os quais realizem outras atividades físicas, comparando os resultados no término. Tais comparações poderão lançar luz se a simples intensificação de treinamento físico ou o treinamento específico de combate a incêndio é mais eficaz para a melhoria no consumo de ar em EPR.

Recomenda-se finalmente que tais testes possam ser adaptados para laboratórios de fisiologia e esforço, buscando controlar melhor e analisar outras variáveis importantes.

6 REFERÊNCIAS

BRITO, Elisane Veras de; VITOR, Natália Danielle Cordeiro; ALVES, Rodrigo Nascimento Ribeiro. Aspectos ergonômicos fisiológicos: efeitos do calor no desempenho das atividades de bombeiros. **Revista FLAMMAE**, v. 4, n. 10, p. 153-177, 2018.

CONFORMITÉ EUROPÉENNE. CE 0197. **Termômetro de Orelha Infravermelho Digital**, conforme ISO 13485, 2016.

CORRÊA, Cristiano; *et al*. Breathing protection equipment consumption: contribution from an experimental protocol. **HOLOS**, v. 30, n. 6, p. 170-177, 2015.

CORRÊA, Cristiano; *et al*. Trajes para combate a incêndios e o conforto térmico: um estudo comparativo. **Anais do 4º Congresso Ibero-Latino-Americano de Segurança Contra Incêndio.** Recife, Universidade Federal de Pernambuco, p. 637-644, 2017.

DISTRITO FEDERAL. Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CBMDF). **Manual básico de combate a incêndio**: módulo 3 - Técnicas de Combate a Incêndio. Brasília, Renovação, 2012.

GALLAGHER, Michael; *et al*. Development of a perceptual hyperthermia index to evaluate heat strain during treadmill exercise. **European Journal of Applied Physiology**, v. 112, p. 2025-2034, 2012. DOI:10.1007/s00421-011-2173-z.

GRANT, Casey. Respiratory exposure study for fire fighters and other emergency responders. **Fire Technology**, v. 46, p. 497-529, 2010. DOI: 10.1007/s10694-009-0104-x.

HARVEY, DG.; *et al*. Respiratory gas exchange and physiological demands during a fire fighter evaluation circuit in men and women. **European Journal of Applied Physiology**, v. 103, p. 89-98, 2008. DOI: 10.1007/s00421-008-0673-2.

HOLMÉR, Ingvar; GAVHED, Désirée. Classification of metabolic and respiratory demands in fire fighting activity with extreme workloads. **Applied Ergonomics**, v. 38, p. 45-52, 2007. DOI: 10.1016/j.apergo.2006.01.00 4.

WEAKLEY, Jessica; *et al*. Trends in respiratory diagnoses and symptoms of firefighters exposed to the World Trade Center disaster: 2005-2010. **Preventive medicine**, v. 53, n. 6, p.364 -369, 2011.

PIGNATTA, Valdir. Segurança das estruturas em situação de incêndio. **Revista FLAMMAE**, v. 1, n. 1, p. 180-185, 2015.

TAYLOR, Nigel; *et al*. A fractionation of the physiological burden of the personal protective equipment worn by firefighters. **European Journal of Applied Physiology**, v. 112, n. 8, p. 2913-2921, 2012. DOI: 10.1007/s00421-011-2267-7.

VIGILES, 2019
Volume 2, Número 1, 61 – 73
DOI: https://doi.org/10.56914/vigiles.v2i1a6

ARTIGO ORIGINAL

ESTRATÉGIAS DE ENFRENTAMENTO (*COPING*) FRENTE À EVENTOS TRAUMÁTICOS OCUPACIONAIS E SAÚDE MENTAL EM BOMBEIROS MILITARES

Mônica Maertens[1]; Alina Gomide Vasconcelos[1,2]; Elizabeth do Nascimento[2]

1. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais; 2. Universidade Federal de Minas Gerais

RESUMO

Bombeiros lidam com estressores traumáticos ocupacionais rotineiramente. A resposta dos trabalhadores a tais estressores é influenciada por suas estratégias de enfrentamento (coping) que, quando disfuncionais, aumentam o risco de desenvolvimento de sintomas de transtornos mentais. Os objetivos deste estudo foram estimar a prevalência de prováveis casos de transtorno mental comum, levantar a frequência das estratégias de coping frente a eventos traumáticos ocupacionais e investigar a associação entre estas e os sintomas. Tratou-se de um estudo transversal em que participaram 141 bombeiros militares operacionais. Eles responderam a um questionário para avaliar características sociodemográficas, ocupacionais, sintomas de transtornos mentais e estratégias de coping. Dentre os principais resultados, observou-se que a prevalência de transtorno mental comum foi de 9,22%. Resolução de problemas foi a estratégia de coping mais utilizada (90,07%) e a estratégia de fuga a menos frequente (2,84%). A associação entre sintomas de transtorno mental comum e estratégias de coping disfuncionais foi positiva (r = 0,23; p < 0,05). Os resultados foram discutidos considerando pressupostos da Saúde do Trabalhador. Ações de prevenção e intervenção em prol da saúde mental do bombeiro foram recomendadas.

Palavras-chave: Trauma; *Coping*; Teoria motivacional do *coping*; Saúde mental; Bombeiro militar.

COPING STRATEGIES FACING WORK-RELATED TRAUMA AND MENTAL HEALTH IN OPERATIONAL MILITARY FIREFIGHTERS

ABSTRACT

Firefighters routinely face work-related trauma. Workers' response to such stressors is influenced by their coping skills; when they are dysfunctional increase the risk of developing mental disorders. The objectives of this study were to estimate the prevalence of mental disorders cases, identify coping strategies frequency in the face of a traumatic event and to investigate the relationship between coping strategies and common mental disorder symptoms. This was a cross-sectional study involving 141 operational military firefighters. They answered a questionnaire to assess sociodemographic, occupational characteristics, mental disorder symptoms and coping strategies. Main results indicated the prevalence of common mental disorder was 9.22%. Problem solving was highly used as coping strategy (90.07%) and scape strategy was the least frequent one (2.84%). The association between mental disorder symptoms and dysfunctional coping strategies was positive (r = 0.23; p<0.05). The results were discussed considering the Occupational Health assumptions. Prevention and intervention actions in favor of the firefighter's mental health were recommended.

Keywords: Trauma; Coping; Motivational coping theory; Mental health; Military firefighters.

Recebido em: 23/10/2019
Aprovado em: 10/11/2019

Correspondência: Mônica Maertens. Academia de Bombeiros Militar. Avenida Santa Rosa, 10, Pampulha. CEP: 31.270-750 Belo Horizonte/MG – **E-mail:**monica.maertens@bombeiros.mg.gov.br

1 INTRODUÇÃO

O estresse ocupacional ou laboral é definido pela Organização Internacional do Trabalho como um conjunto de manifestações no organismo do trabalhador que têm potencial nocivo à saúde (OIT, 2016). Ele pode afetar qualquer trabalhador, tornando-se um problema de saúde pública, uma vez que traz consequências para os empregados, empregadores e para a sociedade em geral. Do ponto de vista das organizações empregadoras, o estresse ocupacional pode acarretar redução do desempenho e da produtividade, estando associado, também, ao aumento de absenteísmo, rotatividade, violência, práticas de trabalho inseguras, taxas de acidentes e queixas de clientes, entre outros (RODRIGUES, CHAVES, 2008; OIT, 2016). Para o indivíduo, o estresse ocupacional pode afetar sua saúde física (desgaste físico, extremo cansaço matinal, problemas cardiovasculares, osteomusculares, etc.) e sua saúde psicológica (apatia, desinteresse pelo que antes era prazeroso, incapacidade para o trabalho, falhas de memória, entre outros).

Dentre as manifestações de adoecimento psicológico, está o transtorno mental comum, caracterizado pela presença de modificações do humor, irritabilidade, insônia, fadiga, esquecimento, dificuldade de concentração, agressividade e queixas psicossomáticas (GONÇALVES, 2016). Os sintomas psíquicos são muitas vezes negligenciados no mercado de trabalho, entretanto, o Instituto Nacional de Seguro Social ressaltou que estes foram a terceira causa de concessão de benefícios previdenciários para trabalhadores formais no período de 2012 a 2016 (BRASIL, 2017).

Sabe-se que cada profissão possui riscos específicos que influenciam o grau de estresse ocupacional a ela atrelado. Segundo levantamentos realizados por Beaton, Murphy, Johnson, Pike e Corneil (1999) os bombeiros precisam lidar com vários estressores ocupacionais, especialmente aqueles denominados traumáticos (APA, 2013). Esta categoria de estressores é caracterizada pela constante exposição a eventos que envolvem morte ou ameaça a própria integridade física do militar, dos colegas ou das vítimas, podendo envolver lesões e mortes de crianças e adolescentes, acidentes com óbitos, resgate de cadáveres, atendimentos a tentativas de suicídios e a acidentes em massa. Nesse contexto, estudos realizados por Azevedo, Lima e Assunção (2019) e por Silva e Lima (2014) com bombeiros militares operacionais e administrativos da cidade de Belo Horizonte tiveram uma prevalência de sintomatologia compatível com transtorno mental comum entre 15,9% e 23,2%.

A forma e a intensidade da resposta do indivíduo ao estresse ocupacional são influenciadas por suas habilidades de *coping*. O termo *coping*, traduzido para o português como enfrentamento, refere-se a pensamentos e comportamentos tomados pelo indivíduo na tentativa de lidar com o estresse e minimizá-lo. As estratégias de *coping* são esforços cognitivos, emocionais e comportamentais para dominar, tolerar ou reduzir demandas, influenciando a saúde física, o bem-estar e o aprendizado (KRISTENSEN, SCHAEFER, BUSNELLO, 2010). As estratégias podem ser funcionais, de forma a reduzir os níveis de estresse, mas também podem ser disfuncionais e piorarem o quadro (SKINNER, WELLBORN, 1994). Em um levantamento realizado por Kristensen, Schaefer e Busnello (2010), os autores verificaram que as estratégias de *coping* dependem do contexto social e do nível de desenvolvimento cognitivo do indivíduo, sendo os fatores demográficos, pessoais, socioculturais e ambientais.

A partir da década de 1990, Skinner, *et al*. (2003) desenvolveram um modelo teórico intitulado de Teoria Motivacional do *Coping* (TMC) sobre as estratégias individuais de enfrentamento a situações adversas. De acordo com essa

teoria, as estratégias de *coping* referem-se a ações regulatórias comportamentais e emocionais do indivíduo para lidar com os estressores de seu dia-a-dia sob a influência de processos genéticos, fisiológicos e sociais conforme seu ciclo de vida (SKINNER, ZIMMER-GEMBECK, 2007).

Para os autores da TMC, o ser humano possui três tipos básicos de necessidades psicológicas que são universais, inatas e de valor evolutivo adaptativo (SKINNER, WELLBORN, 1994). Existe a necessidade de relacionamento, ou seja, a demanda por manter-se próximo a outros indivíduos, sentir-se conectado e seguro, sentir-se valorizado e capaz de amar, representando assim a autoestima do ser. Há, também, a necessidade de competência, que trata a capacidade e efetividade da pessoa em suas interações com o ambiente, a efetivação de resultados positivos e evitação dos negativos. Tem-se, ainda, a necessidade de autonomia que está atrelada à capacidade de escolha do indivíduo sobre o curso de sua vida e suas ações (SKINNER, WELLBORN, 1994). De acordo com a TMC, as pessoas buscam atender tais necessidades psicológicas básicas e, quando estão sob estresse, podem se sentir desafiadas (confiantes e capazes a dominar o contexto) ou ameaçadas (antecipam mentalmente um dano iminente), tendo por base seu histórico de vida e meio social (MOTTA, *et al*. 2015).

As estratégias de enfrentamento são potencialmente infinitas. Para sistematizá-las, a TMC apresenta um sistema hierárquico formado por comportamentos, estratégias e famílias (SKINNER, EDGE, ALTMAN, SHERWOOD, 2003). Neste modelo, o *coping* é representado por 12 famílias definidas de acordo com um padrão típico de comportamento, emoção, orientação e tendência de ação. A definição das famílias de coping foram apresentadas no Quadro 1 (SKINNER, *et al*. 2003).

Quadro 1 – Famílias de *coping*, avaliação do estressor e a qual necessidade se relacionam, de acordo com a Teoria Motivacional do *Coping* (TMC)

Avaliação do estressor	Família de *coping*	Definição / Exemplo de item
Desafio (Funcional)	Autoconfiança	Buscar minimizar a angústia emocional e expressar as emoções construtivamente. Exemplo: *Procuro controlar minhas emoções para ter uma atuação apropriada*.
	Busca de apoio social	Fazer uso dos recursos sociais disponíveis para lidar com o evento estressor. Exemplo: *Converso com colegas mais experientes para saber como lidam com esse tipo de atendimento*.
	Resolução de problemas	Buscar modificar construtivamente a situação estressora. Exemplo: *Planejo minhas ações estando atento aos detalhes técnicos*.
	Busca de informação	Buscar aprender mais sobre a situação estressante. Exemplo: *Busco fazer cursos ou treinamentos para realizar os procedimentos técnicos adequadamente*.
	Acomodação	Redirecionar a atenção e as vivências para longe da experiência estressante. Exemplo: *Me lembro que, por mais que eu me esforce, desfechos negativos são inevitáveis no meu trabalho*.
	Negociação	Buscar novas opções, alinhar prioridades individuais com as restrições da situação e/ou estabelecer novos objetivos. Exemplo: *Proponho alternativas para resolver a situação*.
Ameaça (Disfuncional)	Desamparo	Sentir-se incapaz e tornar-se passivo diante da situação estressante. Exemplo: *Já me senti como se estivesse prestes a perder controle nesse tipo de situação*.
	Fuga	Evitar o evento estressor e suas dificuldades. Exemplo: *Se for possível, me afasto da situação até sentir em condições para atuar*.
	Delegação	Apresentar sentimentos de pena de si frente ao evento estressor e esperar que o outro tome providências. Exemplo: *Espero que alguém me diga o que fazer antes de eu agir por conta própria*.

Quadro 1 – Famílias de *coping*, avaliação do estressor e a qual necessidade se relacionam, de acordo com a Teoria Motivacional do *Coping* (TMC) (continuação)

Ameaça (Disfuncional)	Isolamento	Evitar pessoas e/ou impedir que elas saibam sobre a situação estressante. Exemplo: *Evito que os outros saibam o que sinto nesse tipo de situação*.
	Submissão	Reagir de forma submissa mantendo foco nos aspectos negativos do evento estressor. Exemplo: *Demoro a conseguir tirar a situação da minha cabeça*.
	Oposição	Usar comportamentos externalizantes (raiva, explosão, culpar os outros) para remover obstáculos e restrições do evento estressor. Exemplo: *Sem perceber, descarrego a tensão gerada por essas situações em pessoas próximas (colegas, vítimas, familiares)*.

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

De acordo com a TMC, pode-se relacionar seis famílias de *coping* (autoconfiança, busca de suporte, resolução de problemas, busca de informações, acomodação e negociação) a um provável resultado ou desfecho positivo e, por isso, são consideradas estratégias funcionais. Já as outras seis famílias (delegação, isolamento, desamparo, fuga, submissão e oposição) relacionam-se, na grande maioria das vezes, a resultados ou desfechos negativos, representando assim estratégias disfuncionais (SKINNER, *et al*. 2003; SKINNER, ZIMMER-GEMBECK, 2007).

Estudos foram realizados para investigar a associação entre estratégias de *coping* e estresse em profissionais de emergência (BROWN, MULHERN, JOSEPH, 2002; SATTLER, BOYD, KIRSCH, 2014; WITT, STELCER, CZARNECKA, 2018; GÄRTNER, BEHNKE, CONRAD, KOLASSA, ROJAS, 2019). Brown, Mulhern e Joseph (2002), ao investigarem 248 bombeiros na Irlanda do Norte em um período de violência política, observaram que aqueles que fizeram uso de estratégias de evitação apresentaram prevalência mais alta de sintomas de estresse. Witt, Stelcer e Czarnecka (2018), em pesquisa com 147 bombeiros poloneses, identificaram que os mais velhos tendiam a lidar mais ativa e eficientemente com o estresse, enquanto os mais jovens faziam uso de estratégias relacionadas a inibição e a resignação, e apresentaram concomitantemente uma maior prevalência de sintomas de transtornos mentais. Os autores afirmaram ainda que o grupo de bombeiros que empregou mais frequentemente as estratégias de *coping* baseadas em emoções e evitações, incluindo afastamento social, manifestou sintomas mais graves de transtornos mentais.

Já Gärtner, *et al*. (2019), em estudo com 102 profissionais de emergência alemães, identificaram que a estratégia de aceitação foi relacionada a sintomas mais leves de estresse, enquanto a supressão e a ruminação de fatos foram atreladas a um efeito disfuncional para a saúde mental e física, levando a altos níveis de estresse. Sattler, Boyd e Kirsch (2014), ao pesquisarem 286 bombeiros de Washington, identificaram que estratégias disfuncionais de coping para lidar com estressores ocupacionais estiveram associadas a uma maior prevalência de sintomas de estresse pós-traumático. Em nenhum destes estudos, as estratégias funcionais apresentaram associação com os sintomas de transtornos mentais.

Tendo em vista tais resultados, percebe-se a importância de se compreender a associação entre estratégias de coping ocupacional e sintomas de saúde mental em trabalhadores de diversas categorias profissionais, especialmente, entre bombeiros militares. Notou-se que há uma carência de estudos sobre o *coping* e saúde nesse grupo de profissionais baseados na TMC, em especial para entender como as pessoas lidam com os eventos traumáticos no dia a dia do trabalho. A maioria dos estudos baseados na TMC

encontrados analisou o enfrentamento de crianças, adolescentes ou pacientes hospitalares e seus parentes próximos perante enfermidades (OLIVEIRA, ENUMO, PAULA, 2013; GARIOLI, PAULA, ENUMO, 2019). Finalmente, observou-se que também há, na atualidade, poucas ferramentas de investigação das estratégias de *coping* ocupacional frente ao trauma. Nesse contexto, o presente estudo teve três objetivos: estimar a prevalência de prováveis casos de transtorno mental comum, levantar a frequência das estratégias de *coping* ocupacional frente a eventos traumáticos e investigar a associação entre estratégias de *coping* e sintomas atuais relacionados ao transtorno mental comum em bombeiros operacionais.

2 MÉTODO

2.1 Delineamento do estudo

Tratou-se de um estudo transversal, de base censitária, desenvolvido junto a duas unidades operacionais de um corpo de bombeiros brasileiro.

2.2 Participantes

Foram convidados a participar da pesquisa, 211 bombeiros militares operacionais que compunham as quatro alas da sede das duas unidades estudadas. Os critérios de exclusão foram não desejar participar ou estar ausente da unidade durante o período de coleta de dados (de férias, licença saúde, cedidos para outras unidades).

2.3 Instrumentos

Utilizou-se, para a coleta de dados, um questionário autoaplicável e anônimo, o qual foi composto pelos três blocos descritos a seguir:

Questionário sobre dados demográficos, ocupacionais e de saúde geral: composto por 10 perguntas acerca de características individuais (idade, sexo, situação conjugal, escolaridade), ocupacionais (quanto tempo de serviço na instituição e na unidade em que trabalha), sobre hábito de fumar e uso de medicamentos antidepressivos, calmantes ou para dormir.

Self-Reporting Questionnaire (SRQ-20): composto por 20 questões adaptadas para o contexto brasileiro que visam rastrear transtornos de ansiedade e depressão divididos em categorias: a) sintomas de humor depressivo ou ansioso (4 itens), b) sintomas somáticos (6 itens), c) decréscimo da energia vital (6 itens) e e) pensamentos depressivos (4 itens) tendo por base o último mês (GONÇALVES, 2016). As opções de respostas são dicotômicas (0 - Sim; 1 - Não). O escore final é obtido pelo somatório das respostas e pode variar de 0 a 20. O ponto de corte de 7 indica casos possíveis de transtorno mental comum (GONÇALVES, 2016).

Questionário escala de *coping* ocupacional frente a eventos traumáticos: composto por 46 itens que representam as 12 famílias de *coping* da TMC. As opções de resposta são apresentadas numa escala tipo *Likert* e variam de ‘nunca ou raramente’ (0) a ‘sempre’ (4). Podem ser calculados dois escores parciais: a) “*coping* funcional” formado pelos 24 itens que representam as famílias de resolução de problemas, busca de informações, autoconfiança, busca de apoio, acomodação e negociação; b) “*coping* disfuncional” formado pelos 22 itens que representam as famílias de desamparo, fuga, delegação, isolamento, submissão e oposição. O escore total varia de 0 a 184. Quanto mais alta a pontuação, maior a frequência de uso de determinada estratégia de *coping* (NASCIMENTO, VASCONCELOS, 2016).

2..4 Procedimentos de coleta e análise dos dados

Os dados foram coletados por dois cadetes do Curso de Formação de Oficiais e um aluno do Curso de Habilitação de

Oficiais que compunham a equipe de pesquisa do projeto intitulado “Estratégias de enfrentamento em bombeiros militares”. Os alunos foram previamente treinados para abordagem dos participantes incluindo as questões éticas envolvidas em pesquisas. A coleta de dados aconteceu presencialmente no local e horário de trabalho dos respondentes no período de julho a agosto de 2019. Os bombeiros eram reunidos no refeitório das unidades operacionais geralmente no início dos plantões. A aplicação do questionário aconteceu de forma coletiva. No caso de dúvidas quanto ao preenchimento, estas eram solucionadas no momento da aplicação. Para a análise dos dados, como os bombeiros eram provenientes de unidades operacionais diferentes, inicialmente, foi investigado se os grupos eram homogêneos e poderiam ser analisados em conjunto. Foram comparados o perfil sociodemográfico, ocupacional, presença de comportamentos nocivos à saúde e as pontuações nas escalas que avaliaram a presença de sintomas de transtorno mental comum e as estratégias de *coping* por meio do teste t de *Student* e o qui-quadrado.

A seguir, foram realizadas análises descritivas (frequências absoluta e relativa, cálculo da média e desvio-padrão) para características dos participantes, prevalência de transtorno mental comum e pontuações nos questionários. As estratégias de *coping* frente a eventos traumáticos ocupacionais mais utilizadas foram identificadas a partir da frequência de bombeiros que assinalaram as opções de respostas ‘muitas vezes’ e ‘sempre’ em pelo menos 80% dos itens de uma mesma família. Finalmente, para investigar a associação entre sintomas de transtorno mental comum e escores na escala de *coping* foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson (distribuição normal dos dados).

Adotou-se um nível de significância de 5%. As análises estatísticas foram realizadas no programa *Statistical Package of Social Science*®, versão 22 (SPSS® Inc, Chicago, Illinois, USA).

2.5 Aspectos éticos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisada Universidade Federal de Minas Gerais (COEP-UFMG: 474.796). Os participantes foram informados sobre o objetivo da pesquisa e sobre a importância da participação. Todos aqueles que concordaram em participar assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e a eles foi garantido o anonimato das respostas.

3 RESULTADOS

De um total de 211 bombeiros alocados no operacional das unidades estudadas, 62 sujeitos foram considerados inelegíveis para o estudo por estarem ausentes nos dias das aplicações do questionário. Assim, dos 149 bombeiros elegíveis, 141 (94,63%) responderam integralmente o questionário, superando a meta de 60% estipulada para estudos na área da saúde (AZEVEDO, *et al*. 2019). Não houve diferenças entre o perfil sociodemográfico, ocupacional e de saúde dos bombeiros das duas unidades estudadas em nenhuma das variáveis ($0,30 \leq t \leq 0,75$, $p > 0,05$; $0,30 \leq x \leq 7,35$; $p > 0,05$). Por isso, os dois grupos foram analisados conjuntamente.

Observou-se predomínio de pessoas do sexo masculino dos respondentes (95,04%) e com a idade média de 35 anos (dp = 7,07). A maioria declarou-se casada ou morando com outra pessoa (71,63%), tendo pelo menos iniciado ou concluído algum curso de nível superior (57,45%). O tempo médio de serviço na instituição foi de 12 anos (dp = 7,90), embora alguns tenham apenas 2 anos e outros já estejam há 35 anos na instituição. Dentre as patentes e graduações, houve o predomínio de soldados (38,19%). A maior parte dos militares declarou não fumar

(94,32%) e nem fazer uso de medicamentos antidepressivos, calmantes ou remédios para dormir (93,62%), conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Caracterização sociodemográfica, ocupacional e saúde geral dos participantes (n=141)

Variável	Categorias de resposta	N	%
Idade (anos)	18-29	33	23,40
	30-39	73	51,77
	Acima de 40	35	24,83
Sexo	Feminino	7	4,96
	Masculino	134	95,04
Estado Civil	Solteiro	37	26,24
	Casado / morando com outra pessoa	101	71,63
	Divorciado / separado	3	2,13
Escolaridade	Ensino Fundamental	2	1,42
	Ensino médio completo / técnico	58	41,13
	Ensino superior incompleto	38	26,95
	Ensino superior completo	37	26,24
	Pós-graduação	6	4,26
Posto / Graduação	Capitão	1	0,69
	Tenente	4	2,78
	Subtenente	3	2,08
	Sargento	33	29,86
	Cabo	27	27,08
	Soldado	45	38,19
Medicamentos psiquiátricos	Sim	9	6,38
	Não	132	93,62
Hábito de fumar	Sim	8	5,67
	Não	133	94,33

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

Na análise de prevalência de sintomas compatíveis com o transtorno mental comum, os sintomas foram divididos em 4 grupos, sendo eles: somáticos, humor depressivo ou ansioso, decréscimo de energia vital, pensamentos depressivos (Tabela 2).

Tabela 2 – Prevalência de sintomas de transtorno mental comum na amostra estudada nos últimos 30 dias (n=141)

Grupos de sintomas	Questões	N	%
Somáticos	01 - Dorme mal?	53	37,59
	10 - Tem dores de cabeça frequentes?	28	19,86
	04 - Tem tremores nas mãos?	14	9,93
	02 - Tem má digestão?	14	9,93
	16 - Tem sensações desagradáveis no estômago?	14	9,93
	03 - Tem falta de apetite?	4	2,84
Humor depressivo ou ansioso	17 - Sente-se nervoso, tenso ou preocupado?	45	31,91
	08 - Tem se sentido triste ultimamente?	13	9,22
	05 - Assusta-se com facilidade?	12	8,51
	09 - Tem chorado mais do que o costume?	4	2,84
Decréscimo da energia vital	06 - Você se cansa com facilidade?	20	14,18
	12 - Tem dificuldade de tomar decisões?	17	12,06
	14 - Tem dificuldade de pensar com clareza?	15	10,64
	20 - Encontra dificuldade de realizar, com satisfação, suas tarefas diárias?	10	7,09
	07 - Sente-se cansado o tempo todo?	9	6,38
	19 - Seu trabalho diário lhe causa sofrimento?	5	3,55
Pensamentos depressivos	13 - Tem perdido o interesse pelas coisas?	22	15,60
	11 - Tem tido ideia de acabar com a própria vida?	4	2,84
	18 - É incapaz de desempenhar um papel útil em sua vida?	4	2,84
	15 - Você se sente uma pessoa inútil em sua vida?	2	1,42
Escore total médio (dp)			2,19 (2,61)

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

Observou-se que, na categoria de sintomas somáticos, o mais prevalente foi referente a qualidade do sono (“dorme mal?”; 37,59%); na categoria de humor depressivo ou ansioso, o sintoma mais frequente foi sobre a presença de preocupações (“sente-se nervoso, tenso ou preocupado?”; 31,91%). Já nas categorias sobre decréscimo de energia e pensamentos depressivos, os sintomas foram menos prevalentes quando comparados com as categorias anteriores; observou que os sintomas mais frequentes se referiram à presença de cansaço (“você se cansa com facilidade?”; 14,18%) e o nível de interesse, respectivamente (“tem perdido o interesse pelas coisas?”; 15,60%). Percebeu-se, ainda, que na amostra estudada, a presença de ideação suicida foi de 2,84% (“tem tido ideia de acabar com a própria vida?”).

O escore total no SRQ-20 variou entre 0 a 12 pontos sendo que a pontuação média foi de 2,19 (dp=2,61) pontos. A prevalência de casos prováveis de transtorno mental comum foi de 9,22%. Interessante notar que 49 participantes (34,75%) não relataram nenhum sintoma compatível com o diagnóstico.

Na Tabela 3, pôde-se observar o número de bombeiros que relataram utilizar com alta frequência (“muitas vezes” ou “sempre”) as estratégias de *coping* frente a eventos traumáticos de acordo com o modelo da TMC. As famílias mais utilizadas foram resolução de problemas (90,07%), negociação (87,23%), autoconfiança (86,52%), busca de informação (84,40%), enquanto as famílias menos utilizadas foram delegação (8,51%), oposição (7,09%), desamparo (6,38%), submissão (4,26%) e fuga (2,84%).

Finalmente, foram investigadas as associações entre estratégias de *coping* e sintomas de transtorno mental comum. As análises de correlação indicaram uma associação negativa e não-significativa entre os sintomas e o escore de “*coping* funcional” (r = - 0,04; p = 0,64).

Tabela 3 – Frequência das respostas “muitas vezes” ou “sempre” no uso das famílias de *coping* frente a eventos traumáticos (n=141)

Tipo de *coping*	Família de *coping*	N	%
Coping funcional	Resolução de problemas	127	90,07
	Negociação	123	87,23
	Autoconfiança	122	86,52
	Busca de informações	119	84,40
	Acomodação	100	70,92
	Busca de apoio	76	53,90
Coping disfuncional	Isolamento	17	12,06
	Delegação	12	8,51
	Oposição	10	7,09
	Desamparo	9	6,38
	Submissão	6	4,26
	Fuga	4	2,84

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

Já em relação ao “*coping* disfuncional”, foi observada uma associação positiva e significativa (r = 0,23; p = 0,005).

4 DISCUSSÃO

O presente estudo investigou a prevalência de casos prováveis de transtorno mental comum e as estratégias de *coping* ocupacional frente a eventos traumáticos em bombeiros operacionais de um corpo de bombeiro brasileiro. A maioria dos participantes do estudo foram do sexo masculino (95,04%), observando-se uma baixa participação de mulheres. Este fato impossibilitou extrapolações ou comparações da presença de sintomas de transtornos mentais entre sexos. Tal configuração de número de homens e mulheres pode ser o reflexo da cota de apenas 10% das vagas destinadas às mulheres nos concursos de admissão na instituição.

No que tange aos aspectos relacionados à saúde geral, a tropa apresentou uma frequência de uso de remédios

psiquiátricos de 6,38%, valor que está abaixo da prevalência de 9,9% encontrada em bombeiros militares operacionais e administrativos por Azevedo, *et al*. (2019). Além disso, houve uma baixa prevalência de fumantes (5,67%) quando comparada a amostra de trabalhadores formais de Belo Horizonte (15,70%) em estudo feito por Barbosa e Machado (2015). Esses resultados podem estar associados às características ocupacionais dos bombeiros investigados que incluem estabilidade no emprego, exigência de prática de atividade física regular e a alta demanda física da atividade operacional que requer um bom bem-estar geral (LIMA, 2013).

Em relação à presença de casos prováveis de transtorno mental comum, os resultados indicaram uma baixa prevalência (9,22%) quando comparada com estudos anteriores com bombeiros militares (SILVA, LIMA, 2014; AZEVEDO, *et al*. 2019). Pode-se considerar a amostra como saudável de maneira geral. Algumas hipóteses podem explicar tal resultado: a primeira refere-se ao o efeito do trabalhador sadio entre bombeiros que atuam no serviço operacional, ou seja, os trabalhadores mais saudáveis tendem a permanecer na atividade operacional e aqueles profissionais com sintomas de transtornos mentais são realocados em funções administrativas ou estão licenciados para tratamento. A segunda refere-se a faixa etária predominante entre os participantes (30-39 anos), etapa da vida na qual se dispõe de energia e força física para atender as demandas do serviço operacional. Uma terceira hipótese refere-se à possibilidade de que os bombeiros convidados a participar não teriam se sentido à vontade para relatar aspectos da sua saúde mental, apesar de ter sido garantido o sigilo e anonimato das respostas. Por outro lado, há ainda a possibilidade de tais dados indicarem que fatores associados à atuação como bombeiro militar oferecem alguma proteção a saúde mental destes trabalhadores. Por exemplo, a aceitação da profissão pela população, o reconhecimento social e as condições de emprego do bombeiro militar operacional podem ter efeito protetor importante sobre sua saúde mental, diminuindo assim o impacto do estresse laboral (AZEVEDO, *et al*. 2019).

Ao se analisar a prevalência de sintomas de ansiedade e depressão entre os participantes do estudo, pôde-se perceber que os sintomas mais prevalentes foram os sintomas somáticos; alterações que afetam diretamente a saúde física do trabalhador, a qual é muito demandada no serviço operacional do bombeiro sendo a má qualidade do sono o problema mais marcado pelos militares (37,59%). Este resultado pode ser um reflexo da escala de trabalho em turnos de 24/72 horas cumprida pelos bombeiros operacional que exige que os militares estejam sempre em alerta para o atendimento de ocorrências nos dias de serviço, alterando, consequentemente, o ciclo sono-vigília (TEIXEIRA, 2014). Outros dois sintomas com alta prevalência referem-se a presença de preocupações e nervosismo (31,91%) e cansaço com facilidade (14,18%). Costa, Santos, Silva e Gurgel (2017) relataram que o trabalho em ritmo sempre acelerado pode levar a um desgaste irreversível em longo prazo devido à recuperação física ineficaz, afetando assim a força laboral e colaborando para um cenário de maior índice de acidentes de trabalho. Além disso, notou-se que quatro indivíduos (2,84%) relataram pensamentos sobre acabar com a própria vida. Um deles já está em acompanhamento médico; aos demais, não foi possível promover nenhuma ação individual específica, uma vez que os questionários eram anônimos, não sendo possível saber a identidade dos participantes. Por isso, ao fim do estudo, os pesquisadores voltaram as unidades para realizar a devolução dos resultados aos participantes. Os bombeiros foram reunidos e a equipe de pesquisa apresentou os resultados da pesquisa e também ofereceu as recomendações para lidar com

os estressores ocupacionais e sintomas, incluindo, a busca de apoio profissional.

Os resultados indicaram também que as estratégias de *coping* mais utilizadas pelos bombeiros operacionais foram aquelas consideradas funcionais pela TMC, sendo elas: resolução de problemas (por exemplo, 90,07%), negociação (87,23%), autoconfiança (86,52%). As estratégias menos utilizadas foram oposição (7,10%), desamparo (6,38%), submissão (4,26%) e fuga (2,84%), consideradas disfuncionais. Tais resultados são convergentes a estudos realizados com profissionais de emergências, nos quais se evidenciou que tais trabalhadores tendem a fazer uso mais frequente de estratégias funcionais de *coping* do que de disfuncionais. Por exemplo, os achados do estudo de Gärtner *et al*. (2019) indicaram a aceitação, a ressignificação e a resolução de problemas como as estratégias mais utilizadas pelos indivíduos. Em seu trabalho, Young *et al*. (2014) relataram que as estratégias mais utilizadas por bombeiros ingleses foram a busca por experiência e a aceitação; os entrevistados relataram que é importante aceitar a situação das ocorrências, os motivos por estarem ali, confiar nos colegas e nos equipamentos de proteção individual. Percebe-se que, no atendimento das ocorrências, os bombeiros precisam lidar corriqueiramente com situações em que não podem alterar o seu desfecho negativo (por exemplo, “Me lembro que, por mais que eu me esforce, desfechos negativos são inevitáveis no meu trabalho”), o que torna funcionais as estratégias de acomodação. A não aceitação da experiência estressante está associada à tentativa constante de se achar uma solução ou uma interpretação diferente para o que aconteceu, levando a um aumento do sofrimento emocional (Gärtner, *et al*. 2019).

Finalmente, as relações entre sintomas de transtorno mental comum e *coping* foram convergentes com resultados de outros estudos realizados com profissionais de emergência. Por um lado, o uso do *coping* funcional apresentou associação negativa e não significativa com sintomas de transtorno mental comum (r = -0,04; p = 0,64) assim como apresentado, por exemplo, por Gärtner, *et al*. (2019) e por Guido, Linch, Pitthan e Umann (2011). No estudo de Sattler, *et al*. (2014), os autores relataram ainda que o crescimento pós-traumático foi facilitado pelo uso de aceitação e estratégias focadas no problema, mas não houve associação com os sintomas de transtornos mentais. Logo, confirmou-se que o *coping* funcional parece não ter um efeito protetor à saúde dos trabalhadores quanto a sintomas de ansiedade e depressão. Por outro lado, as estratégias disfuncionais apresentaram uma associação significativa com os sintomas do transtorno mental comum (r = 0,23; p = 0,005). Tal associação também foi identificada em estudos com bombeiros poloneses (inibição e resignação) de Witt, Stelcer e Czarnecka (2018), com profissionais de emergências alemães (supressão e ruminação) feito foi Gärtner, *et al*. (2019) e com bombeiros norte-americanos (estratégias disfuncionais de *coping*) de Sattler, *et al*. (2014). No estudo desenvolvido por Kristensen, *et al*. (2010), os sujeitos que apresentaram mais sintomas de estresse fizeram maior uso de estratégia de fuga. Tais resultados indicaram que as estratégias disfuncionais estão associadas a maiores as chances de desenvolvimento de transtorno mental comum e sintomas mais graves.

Este foi o primeiro estudo que investigou o *coping* frente a eventos traumáticos como uma variável individual que pode influenciar o adoecimento de bombeiros operacionais na instituição pesquisada. No entanto, algumas limitações podem ser apontadas. Por exemplo, estudos futuros devem ampliar o número de participantes e de unidades envolvidas com o objetivo de investigar se tais resultados podem ser observados em outros grupos de bombeiros e até mesmo

em outros profissionais de emergências. Além disso, sugere-se considerar a possibilidade de se utilizar mesas individuais ou pranchetas para que os participantes respondam ao questionário de forma mais reservada, reduzindo o receio de sofrer represálias ou de exposição dentro do grupo, o que afeta o sentimento de pertencimento ou de força pessoal (COSTA, *et al*. 2017). Estudos futuros são importantes para se compreender os fatores que influenciam os profissionais a adotarem estratégias disfuncionais apesar das repercussões na saúde mental.

Esta pesquisa revelou que a maioria dos participantes estavam saudáveis no momento da avaliação realizada. No entanto, é preciso atenção e cuidado com aqueles que foram classificados como prováveis casos de transtorno mental comum. Indica-se acompanhamento constante da saúde dos bombeiros no que tange ao estresse laboral como parte da vigilância em saúde mental destes trabalhadores. Sugere-se também implementar políticas em saúde voltadas para minimizar os riscos à saúde dos estressores ocupacionais que incluam, por exemplo, recomendações sobre o uso de estratégias de enfrentamento a eventos traumáticos vivenciados no trabalho. Segundo Gärtner, *et al*. (2019), orientações sobre a diminuição do uso de estratégias disfuncionais têm sido mais promissoras do que aquelas sobre o uso de estratégias funcionais. Kristensen, *et al*. (2010) recomendaram, ainda, incentivar o uso de múltiplas estratégias de *coping*, uma vez que o conhecimento de diversas estratégias pelo trabalhador possibilita que ele tenha maior flexibilidade e mais recursos para avaliar a eficácia de suas ações diante situações estressantes. Assim, tais programas podem ser de grande valia na melhoria da saúde física e psicológica dos bombeiros, resultando em uma maior produtividade e maior segurança dos trabalhadores e da população atendida.

5 REFERÊNCIAS

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (APA). **Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders** (5 ed. rev.) - DSM-5. Washington, DC, 2013.

AZEVEDO, Danielle Sandra da Silva de; LIMA, Eduardo de Paula; ASSUNCAO, Ada Ávila. Fatores associados ao uso de medicamentos ansiolíticos entre bombeiros militares. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 22, 2019. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/1980-549720190021.

BARBOSA, Luiz Fábio Machado; MACHADO, Carla Jorge. Fatores socioeconômicos e culturais associados à prevalência de tabagismo entre trabalhadores do Sistema Único de Saúde em Belo Horizonte. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 18, n. 2, p. 385-397, 2015. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/1980-5497201500020008.

BEATON; Randal, MURPHY, Shirley; JOHNSON, Clark; PIKE, Ken; CORNEIL, Wayne. Coping responses and posttraumatic stress symptomatology in urban fire service personnel. **Journal of Traumatic Stress**, v. 12, p. 293–308, 1999. DOI: https://doi.org/10.1023/A:1024776509667.

BRASIL. Ministério da Fazenda. **Adoecimento mental e trabalho - a concessão de benefícios por incapacidade relacionados a transtornos mentais e comportamentais entre 2012 e 2016.** Brasília, Ministério da Fazenda, 2017.

BROWN, Jill; MULHERN, Gerry; JOSEPH, Stephen. Incident-related stressors, locus of control, coping, and psycho-logical distress among firefighters in Northern Ireland. **Journal of Traumatic Stress**, v. 15, p. 161–168, 2002. DOI: https://doi.org/10.1023/a:1014816309959.

COSTA, Polyana Felipe Ferreira da; SANTOS, Solange Laurentino dos; SILVA,

Marcelo Saturnino da; GURGEL, Idê Gomes Dantas. Prevalência de transtorno mental comum entre trabalhadores canavieiros. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 51, n. 113, 2017. DOI: http://dx.doi.org/10.11606/s1518-8787.2017051007140.

GARIOLI, Daniele de Souza; PAULA, Kely Maria Pereira; ENUMO, Sônia Regina. Avaliação do *coping* da dor em crianças com Anemia Falciforme. **Estudos em Psicologia**, 36, 2019.

GÄRTNER, Anne; BEHNKE, Alexander; CONRAD, Daniela; KOLASSA, Iris-Tatjana; ROJAS, Roberto. Emotion regulation in rescue workers: Differential relationship with perceived work-related stress and stress-related symptoms. **Frontiers in Psychology**, v. 9, p. 2744, 2019. DOI: https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02744.

GONÇALVES, Daniel Maffasioli. Self-Reporting Questionnaire (SRQ) in: Gorestein, Clarice, Wang, Yuan-Pang; Hungerbulher, Inês (Org.). **Instrumentos de avaliação psicológica em saúde mental.** Porto Alegre, Artmed, 2016.

GUIDO, Laura de Azevedo; LINCH, Graciele Fernanda da Costa; PITTHAN, Luiza de Oliveira; UMANN, Juliane. Estresse, coping e estado de saúde entre enfermeiros hospitalares. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 45, n. 6, p. 1434-1439, 2011. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/S0080-6234201100060.

KRISTENSEN, Christian Haag; SCHAEFER, Luiziana Souto; BUSNELLO, Fernanda de Bastani. Estratégias de *coping* e sintomas de stress na adolescência. **Estudos de Psicologia (Campinas)**, v. 27, n. 1, p. 21-30, 2010. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/S0103-166X2010000100003.

LIMA, Eduardo de Paula. **Transtorno de estresse pós-traumático em bombeiros de Belo Horizonte.** 183 f. Tese de doutorado não publicada. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

MOTTA, Alessandra Brunoro; PEROSA, Gimol Benzaquen; BARROS, Luisa; SILVEIRA Kelly Ambrósio; LIMA, Ana Sofia da Silva; CARNIER, Luciana Esgalha. Comportamentos de *coping* no contexto da hospitalização infantil. **Estudos de Psicologia (Campinas)**, v. 32, n. 2, p. 331-41, 2015. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/0103-166X2015000200016.

NASCIMENTO, Elizabeth; VASCONCELOS, Alina G. **Escala de *coping* ocupacional frente a eventos traumáticos** (Relatório de pesquisa não-publicada). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

OLIVEIRA, Christyne Gomes Toledo, ENUMO, Sônia Regina, PAULA, Kely Maria Pereira. Coping with pain: a proposal for a psychological intervention in children with sickle cell disease. In: **VII World Congress of Behavioral and Cognitive Therapies.** WCBT 2013 Abstract Book, p. 514-515. Lima, WCBT, 2013.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. **Workplace Stress:** A collective challenge, p. 2-10, Genebra, 2016.

RODRIGUES, Andrea Bezerra; CHAVES Eliane Corrêa. Fatores estressantes e estratégias de *coping* dos enfermeiros atuantes em oncologia. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 16, n. 1, 2008. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/S0104-11692008000100004.

SATTLER, David N.; BOYD, Bill; KIRSCH, Julie. Trauma-exposed firefighters: relationships among posttraumatic growth, posttraumatic stress, resource availability, coping and critical incident stress debriefing experience. **Stress and Health**, v. 30, n. 5, p. 356-365, 2014.

DOI: https://doi.org/10.1002/smi.2608.

SILVA, Allan Santana da; LIMA, Eduardo de Paula. **Estresse ocupacional em militares do terceiro batalhão de bombeiros militar de Minas Gerais.** 2014. 34 f. Trabalho de conclusão de curso. Curso de Habilitação de Oficiais Bombeiro Militar (CHO BM) do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

SKINNER, Ellen A., EDGE, Kathleen; ALTMAN, Jeffrey; SHERWOOD, Hayley. Searching for the structure of coping: A review and critique of category systems for classifying ways of coping. **Psychological Bulletin**, v. 129, n. 2, p. 216-269, 2003. DOI: http://dx.doi.org/10.1037/0033-2909.129.2.216.

SKINNER, Ellen A; WELLBORN, James, G. **Coping during childhood and adolescence: A motivational perspective.** In: D. L. Featherman, R. M. Lerner, M. Perlmutter (Eds.) Life-span development and behavior, 12, Hillsdale, NJ, US, Lawrence Erlbaum Associates, Inc, 1994. DOI: https://doi.org/10.4324/9781315789255-3.

SKINNER, Ellen. A.; ZIMMER-GEMBECK, Melaine, J. The development of coping. **Annual Review of Psychology**, v. 58, p. 119-144, 2007. DOI: http://dx.doi.org/10.1146/annurev.psych.58.110405.085705.

TEIXEIRA, José Guilherme C.B. **Associação entre o trabalho em turnos e a qualidade do sono dos militares da sede do primeiro batalhão do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais.** 2014. 71 f. Trabalho de conclusão de curso. Curso de Formação de Oficiais Bombeiro Militar (CFO BM) do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

WITT, Magdalena; STELCER, Bogusław; CZARNECKA, Marta. Stress coping styles in firemen exposed to severe stress. **Psychiatria Polska**, v. 30, n. 52, p. 543-555, 2018. DOI: https://doi.org/10.12740/PP/73837.

YOUNG, Paul M.; PARTINGTON, Sara; WETHERELL, Mark A.; GIBSON, Alan St Clair; PARTINGTON, Elizabeth. Stressors and coping strategies of U.K. firefighters during on-duty incidents. **Stress Health**, v. 30, p. 366-376, 2014. DOI: http://dx.doi.org/10.1002/smi.2616.

A Vigiles é um periódico técnico-científico publicado anualmente pelo Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. Possui como objetivo divulgar manuscritos que contribuam para a discussão e o aprimoramento técnico de aspectos operacionais ou administrativos de atividades dos profissionais ligados à Defesa Civil, Defesa Social e Segurança Pública.

Instruções aos autores: os manuscritos submetidos à Vigiles devem conter dados inéditos, não publicados em qualquer outro meio de comunicação. Para preparação do manuscrito, o autor deve estar atento às normas técnicas e éticas da revista e à estrutura do texto que varia em função do tipo de publicação - artigo empírico, artigo de revisão de literatura, resenha ou estudo de caso. Cada um deles será apresentado suscintamente a seguir.

Os artigos empíricos possuem como objetivo apresentar a descrição de um estudo baseado em dados coletados pelos autores. Já os artigos de revisão da literatura utilizam fontes de informações bibliográficas ou eletrônicas para apresentar os resultados obtidos no intuito de responder teoricamente o objetivo do estudo. Duas categorias de artigos de revisão são publicadas na Vigiles: revisão sistemática da literatura e revisão narrativa da literatura.

As resenhas devem apresentar um resumo crítico e comentado de livros recém-publicados (há no máximo 3 anos) ou manuais técnicos vigentes sobre assuntos da área de Defesa Civil, Defesa Social e Segurança Pública. É um texto que, além de sintetizar a publicação, deve apontar aspectos positivos e negativos da obra que está sendo analisada.

Estudos de casos devem fornecer uma curta descrição de casos ou relatos de experiências de interesse para profissionais da área de Defesa Civil, Defesa Social e Segurança Pública. Podemos citar como exemplos ocorrências complexas ou de grande repercussão ou implantação de novas práticas gerenciais ou administrativas. Apesar de conciso, o relato deve trazer uma descrição cronológica detalhada dos casos, destacando sua relevância e originalidade. Os autores devem fornecer um embasamento teórico, contexto e metodologia sobre os aspectos operacionais ou administrativos relacionados ao tema em foco.

Processo editorial: a revista adota o método de revisão cega por pares para avaliação dos trabalhos. Primeiramente, eles serão avaliados por pelo menos dois pareceristas considerados especialistas no tema do manuscrito e vinculados a instituições públicas ou privadas de ensino, pesquisa ou de prestação de serviço. Em seguida, um parecer final é encaminhado aos autores com sugestões de melhoria do texto. Após as devidas modificações, o manuscrito será aceito para publicação se atender aos critérios de qualidade, originalidade e rigor metodológico pelo Conselho Editorial da Vigiles.

Não há taxas de submissão e de publicação dos manuscritos.

Instruções completas para a submissão à Vigiles podem ser obtidas em: vigiles.bombeiros.mg.gov.br



VIGILES

Revista de Defesa Civil, Defesa Social e Segurança Pública

Versão eletrônica em:
vigiles.bombeiros.mg.gov.br