

**COMANDO DA ACADEMIA E ENSINO BOMBEIRO MILITAR**

**JOSIANE OLIVEIRA DOS SANTOS**

**ANÁLISE DOS EFEITOS DO FLUXO DE CALOR AOS MILITARES DO  
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS**

Uma Abordagem ao Efetivo Operacional: 1º BBM, 2º BBM, 3º BBM, 8º BBM, BSE,  
CAEBM e 1ª CIBM de Trindade

GOIÂNIA  
2017

**JOSIANE OLIVEIRA DOS SANTOS**

**ANÁLISE DOS EFEITOS DO FLUXO DE CALOR AOS MILITARES DO  
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS**

Uma Abordagem ao Efetivo Operacional: 1º BBM, 2º BBM, 3º BBM, 8º BBM, BSE,  
CAEBM e 1ª CIBM de Trindade

Artigo Científico apresentado ao Comando da Academia e Ensino Bombeiro Militar, como parte das exigências para conclusão de Curso de Formação de Oficiais e obtenção do título de Aspirante-a-Oficial, sob a orientação da Senhora 2º Tenente QOC Renata Vilela Chaveiro.

GOIÂNIA  
2017

**JOSIANE OLIVEIRA DOS SANTOS**

**ANÁLISE DOS EFEITOS DO FLUXO DE CALOR AOS MILITARES DO  
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS**

Uma Abordagem ao Efetivo Operacional: 1º BBM, 2º BBM, 3º BBM, 8º BBM, BSE,  
CAEBM e 1ª CIBM de Trindade

Goiânia, 24 de abril de 2017.

Nota
------

**BANCA EXAMINADORA**

---

Jonas Henrique Moreira Bueno - TC QOC  
Oficial Presidente

---

Nériton Pimenta Rocha - Maj QOC  
Oficial Membro

---

Alex Divino Pereira - 1º Ten QOC  
Oficial Membro

# **ANÁLISE DOS EFEITOS DO FLUXO DE CALOR AOS MILITARES DO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS**

Uma Abordagem ao Efetivo Operacional: 1º BBM, 2º BBM, 3º BBM, 8º BBM, BSE, CAEBM e 1ª CIBM de Trindade

Josiane Oliveira dos Santos<sup>1</sup>

## **RESUMO**

Este trabalho visa analisar quais os efeitos do fluxo de calor nos bombeiros militares que atuam nas guarnições de ABT e ABS do CBMGO após atuação em ocorrência de combate a incêndio urbano. Objetivou-se diferenciar os conceitos de fluxo de calor e temperatura para que em seguida fosse realizada a análise dos desconfortos térmicos descritos pela literatura e os citados pelos próprios militares, relacionando esses fatores com a melhoria do serviço operacional das guarnições de combate a incêndio. Utilizou-se como metodologia a pesquisa bibliográfica bem como a aplicação de questionário. Ao final, foi observado que os bombeiros entrevistados apresentam como principal desconforto térmico a desidratação, seguido de um quadro de fadiga, stress térmico, dentre outros. A sugestão para minimizar estes efeitos térmicos consiste na proposta de inclusão de palestras que retratem as consequências do fluxo de calor no organismo humano nos quartéis desta corporação.

**Palavras-chave:** Incêndio Urbano. Fluxo de calor. Desconfortos térmicos. Saúde.

## **ABSTRACT**

This work aims to analyze the effects of the heat flow the military firefighters who act on the ABT and ABS garrisons of the CBMGO feel after urban firefighting. it was objectified differentiating the concepts of heat flow and temperature so that the analysis of the thermal discomforts described in the literature and those cited by the military itself could be carried out, relating these factors to the improvement of the operational service of firefighting garnishes. The methodology used was bibliographic research as well as the application of a questionnaire. At the end, interviewed presented the main thermal discomfort of dehydration, followed by fatigue, thermal stress, among others. The suggestion to minimize these thermal effects consists in the proposal of including lectures that portray the consequences of the heat flow in the human organism in the barracks of this corporation.

**Keywords:** Urban Fire. Heat flow. Thermal discomforts. Cheers.

---

<sup>1</sup> Cadete do 3º ano do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás. Formada em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Federal do Amapá. Pós-Graduação em Metodologia do Ensino na Educação Superior pelo Instituto Brasileiro de Pós-Graduação e Extensão.

## INTRODUÇÃO

A Constituição do Estado de Goiás (1989) em seu art. 125, inciso II, assevera que “compete ao bombeiro militar a prevenção e o combate a incêndios e a situações de pânico, ações de busca e salvamento de pessoas e bens”.

O Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás (CBMGO), através dos dados estatísticos apresentados pela Seção de Estatísticas e Análise da Informação - BM/1, referentes às ocorrências atendidas em 2015 e 2016, observou-se que em 2015 as ocorrências de incêndio urbano representaram 3,48% do total de atendimentos realizados pela instituição, e que em 2016 essas ocorrências já representavam 4,17% dos atendimentos.

Os bombeiros militares em sua atividade de combate a incêndio urbano estão expostos as diversas condições térmicas, e de acordo com o Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (2009), módulo 1 do Manual de Combate a Incêndio, as principais componentes da exposição térmica que impactam os bombeiros são o fluxo de calor e a temperatura.

Para Braga (2010) é necessário que o bombeiro conheça as condições ambientais em que ele estará atuando durante o combate a incêndio, sendo necessário entender a dinâmica do incêndio para realizar um combate com mais segurança para a guarnição.

Consoante explanado acima o módulo 2 do Manual de Combate a Incêndio do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (2009) expõe que o bombeiro militar quando submetido a altas temperaturas durante o combate a incêndio apresenta redução da capacidade muscular, diminuição do seu rendimento e alteração da atividade mental, podendo haver perturbação da sua coordenação sensório-motora.

O trabalho dos bombeiros em locais confinados é perigoso ao organismo dos mesmos, o Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (2014, p.106) certifica que a exposição ao ar aquecido aumenta o ritmo cardíaco, provoca desidratação, esgotamento, bloqueio do trato respiratório e queimaduras.

A relação entre a transmissão de calor em um ambiente sinistrado e a roupa de combate a incêndio utilizada pelos bombeiros é descrita por Weingartner (2007, p.55) da seguinte forma:

A transmissão de calor através de um tecido tem relação com a quantidade de ar existente no tecido e sua distribuição na estrutura, e

com a condutibilidade térmica das fibras. Essa transmissão pode ocorrer não só por condução, através do tecido, mas também por radiação, através dos espaços de ar existentes nas fibras.

Para Quintal (2012) a atividade de combate a incêndio expõe os bombeiros a situações de estresse térmico, e para minimizar os efeitos do calor em seu organismo esses profissionais devem estar em boa capacidade física, uma vez que ao estarem em um ambiente excessivamente quente estes ficam mais susceptíveis às alterações fisiológicas e patológicas.

Desta forma, para o desenvolvimento do presente artigo utilizou-se como metodologia a pesquisa bibliográfica, sendo realizada consulta dos materiais literários pertinentes ao tema, juntamente com a aplicação de questionário a 143 militares que atuam nas guarnições do Auto Bomba Tanque (ABT) e Auto Busca e Salvamento (ABS) nos seguintes quartéis 1º Batalhão Bombeiro Militar (1º BBM), 2º Batalhão Bombeiro Militar (2º BBM), 3º Batalhão Bombeiro Militar (3º BBM), 8º Batalhão Bombeiro Militar (8º BBM), Batalhão de Salvamento e Emergência (BSE), Comando da Academia e Ensino Bombeiro Militar (CAEBM) e 1ª Companhia Independente Bombeiro Militar de Trindade (1ª CIBM de Trindade).

O presente trabalho contemplou como objetivo geral analisar quais os efeitos do calor para o organismo do bombeiro militar dos quartéis acima citados após o combate a incêndio urbano. Para tal, estudou-se os conceitos de fogo e calor, bem como foi realizado a diferenciação conceitual de fluxo de calor e temperatura, verificou-se, ainda, doenças ocasionadas pela exposição a ambientes excessivamente quentes.

Portanto, relacionou-se às implicações dessa exposição ao organismo do bombeiro militar do Estado de Goiás com os dados obtidos nesse estudo e sua melhoria para o serviço operacional contribuindo, desta forma, com o que está estabelecido no Plano Estratégico do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás (2012), o qual tem como visão “ser uma corporação militar referência nacional pela excelência na prestação de serviços de bombeiros, até o ano de 2022”.

## **2. FOGO E INCÊNDIO**

As atividades desempenhadas pelos bombeiros militares exigem que os mesmos mantenham constantemente um bom preparo físico, todavia, a atividade de

combate a incêndio exige um preparo um pouco além, visto que tratasse de uma atividade altamente desgastante para o militar, nesse liame Silva (2015, p.2) afirma que:

Os bombeiros são empenhados habitualmente em atividades de grande risco. Dentre as diversas atividades desenvolvidas pelos bombeiros a de **combate a incêndio** é a mais desgastante pela exposição a altas temperaturas, realização de grande esforço físico por período prolongado, aliado ao uso de equipamentos de proteção individual e respiratória (EPI e EPR), perda de altas taxas de suor, de eletrólitos e depleção de altas taxas de substratos energéticos. (Grifo nosso).

Para entender o ambiente a que são submetidos os bombeiros militares durante uma ocorrência de combate a incêndio, faz-se necessário conceituar fogo e diferenciá-lo de incêndio. Segundo Vidal (2004, p.3) apud Silva (2012, p.3) fogo é uma forma de combustão “caracterizada por uma reação química que combina materiais combustíveis com o oxigênio do ar, com desprendimento de energia luminosa e energia térmica”.

Já incêndio é definido por Goiás (2014, p.18) como sendo “o fogo sem controle, intenso, o qual causa danos e prejuízos à vida, ao meio ambiente e ao patrimônio”.

Nesse contexto, Drysdale (1998) apud Oliveira (2005) discorre que o fogo quando aproveitado corretamente fornece grandes benefícios que podem suprir nossas necessidades industriais e domésticas, mas, quando foge ao controle humano, pode causar danos materiais e sofrimento humano.

## **2.1. Temperatura e Fluxo de Calor**

Doca, Biscuola e Villas Bôas (2001, p.26) apud Pereira e Cardozo (2005, p.8) estabelecem que calor é “energia térmica em trânsito de um corpo para outro ou de uma parte para outra de um mesmo corpo, trânsito este provocado por uma diferença de temperaturas”.

Nesse sentido, Sears et al (1984, p. 346) mencionam que “chama-se fluxo de calor o processo de transferência de energia que ocorre exclusivamente em virtude de diferença de temperaturas”.

Enquanto que temperatura é descrita como a forma de medida da atividade molecular, ou seja, em um ambiente sinistrado está pode ser entendida como a

medida da energia térmica que ocorre naquele local. (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL, 2009).

Para atuarem em uma situação de incêndio urbano é importante que os bombeiros militares realizem treinamento para reconhecer os efeitos do calor e da umidade. (CORPO DE BOMBEIROS DA POLICIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2006).

## 2.2. Formas de Transmissão de Calor

O calor pode ser transferido de três maneiras em um ambiente sinistrado, conforme ensinamento do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (2009):

- I. **Condução** – transferência de calor por meio do contato direto entre as moléculas do material em corpos sólidos;
- II. **Convecção** – transferência de calor de um fluido em movimento até uma superfície sólida ou para outro fluido;
- III. **Radiação Térmica** – É a transferência de calor por meio de ondas eletromagnéticas.

Estas formas de transmissão de calor estão presente em um ambiente excessivamente quente, no qual irá atuar a guarnição de bombeiros, por isso é importante para a saúde do militar que ele esteja devidamente equipado para realizar o combate, uma vez que estará sobre a atuação direta do calor combinado com as diferenças de temperaturas. (BRAGA, 2010).

Conforme explanado por Braga, Neto e Salazar (2016, p.13) “essas formas de propagação do fluxo de calor é o que irá causar a diferença de temperatura sentida pelo bombeiro, o que poderá ocasionar queimaduras”.

Por conseguinte, Foster e Roberts (1994) apud Braga (2010) relacionou as condições de temperatura e fluxo de calor a que os bombeiros são submetidos quando em atividade e propuseram uma classificação com base nesses dados a qual foi subdividia em de rotina, de perigo, extremas e críticas, conforme descrito abaixo:

- I. **De rotina** - condição de operação mais comum para o bombeiro. Limite de 25 minutos a 100°C na roupa com radiação térmica limite de 1 Kw/m<sup>2</sup>;

- II. **De perigo** – ocorre quando o bombeiro trabalha por um período curto de tempo em alta temperatura em combinação com alta radiação térmica. Limite de 1 minuto a 160°C na roupa com radiação térmica de 4 Kw/m<sup>2</sup>.
- III. **Extremas** - ocorre tipicamente em situação de resgate, ou, no pior caso, da fuga em uma situação de generalização do incêndio. Acontece acima de 1 minuto a 160°C na roupa com radiação térmica de 4 Kw/m<sup>2</sup> e abaixo de 235°C e 10 Kw/m<sup>2</sup>.
- IV. **Críticas** - são condições acima de 235°C na roupa e radiação térmica acima de 10 Kw/m<sup>2</sup>. Existe o risco de morte.

Portanto, para cada situação descrita acima são observadas consequências que podem ser sentidas que vão desde stress térmico, fadiga, câimbra, desorientação dentro do ambiente, desidratação e queimaduras do tecido cutâneo até a morte do militar.

Krasny, Rockett e Huang (1988, pp 5-19), Rossi (2003, pp 1017-1033) apud Braga, Bryner e Mensch (2013, p.1) mostraram que em estudos realizados com roupas de aproximação observou-se que “os bombeiros podem estar submetidos a ambientes com temperaturas entre 100 e 300°C e fluxos de calor entre 5 e 12 Kw/m<sup>2</sup> numa situação de pré-flashover”.

Já Fang e Breese (1980) apud Braga, Bryner e Mensch (2013, p.1) estabeleceram que em “uma situação de flashover e pós-flashover, o bombeiro pode estar submetido a temperaturas de até 1000°C e fluxo de calor de até 170 Kw/m<sup>2</sup>”.

Oliveira (2005 a) apud Serafim (2008, p.22) afirma que:

Os bombeiros não devem adentrar a ambientes em que a atmosfera exceda os 50 graus Celsius sem roupas de proteção e conjuntos de proteção respiratória. O máximo nível de calor suportável num incêndio (durante um curto período de exposição, considerando uma atmosfera seca) é estimado em 150 graus Celsius. Qualquer umidade no ar aumentará notadamente esse perigo e reduzirá drasticamente o tempo de sobrevivência. O grande problema é que, de forma geral, o ambiente de um incêndio é eminentemente úmido.

### **3. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL UTILIZADOS PELO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS**

O equipamento de proteção individual (EPI) é definido na Norma Regulamentadora 6 (NR-6) do Ministério do Trabalho como “todo o dispositivo de uso

individual destinado à proteção dos riscos que ameaçam a segurança e a saúde do trabalhador”.

Os militares do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás utilizam nas ocorrências de combate a incêndio estrutural o equipamento de proteção individual composto por calça, capa protetora ou jaqueta, botas, capacete, balaclava, luvas e equipamento de proteção respiratória autônoma. Sendo que os equipamentos são confeccionados em materiais resistentes ao fogo e ao calor. (NETO, 2016).

Para Junior (2014) é fato que o bombeiro militar ao fazer uso de equipamento de proteção individual não estará imune a todos os riscos presentes no ambiente. Sendo que o principal objetivo deste equipamento é evitar danos à integridade física do usuário e minorar as consequências dos acidentes. Desta forma, mesmo utilizando o equipamento de forma adequada, o bombeiro deve evitar se expor desnecessariamente.

Analisando a realidade do equipamento de proteção individual utilizado pelas guarnições de combate a incêndio do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás, Neto (2016, p.14) faz a seguinte especificação:

O conjunto de combate a incêndio urbano adquirido pelo CBMGO é o *Fire Bear Rescue*, fornecida pela empresa Seven-Brazil, com sede em Franca - SP, com mais de 23 anos no ramo de equipamentos para Bombeiros. Composta por jaqueta e calça, separadas em **três camadas de proteção** com tecnologia avançada em sua estrutura *extreme* [...] (Grifo nosso)

De acordo com Braga, Neto e Salazar (2016, p.20) “a roupa de proteção por ela mesma já pode aumentar a temperatura corporal a níveis perigosos”. Por isso, fica evidente que o bombeiro deve estar sempre se hidratando quando estiver vestindo a roupa de proteção.

Para Neto (2016) ao realizarem o combate de grandes sinistros, os bombeiros empenhados sofrem com os efeitos da desidratação devida as altas temperaturas. Sendo aconselhável, para minimizar esses efeitos, que seja realizado o rodízio durante o combate entre os militares e estes não devem umidificar o conjunto de aproximação, de forma a preservar o bolsão de ar, evitando assim que o militar sofra queimaduras.

Durante o combate a incêndio é importante que o bombeiro esteja devidamente equipado, porém, o módulo 3 do Manual de Combate a Incêndio do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (2009, p.4) garante que:

[...] é importante que o bombeiro saiba que, ao estar completamente equipado, seus sentidos de tato, visão e audição serão, significativamente, reduzidos pelo EPI, o que exige dele mais atenção e cuidado nas ações. A maioria dos equipamentos usados em conjunto acaba por restringir os movimentos, os quais podem ficar lentos ou mesmo limitados, exigindo maior esforço físico e atenção, além de aumentar o desgaste físico do bombeiro.

Conforme demonstrado acima, temos que mesmo fazendo uso de equipamento de proteção individual para executar ações de combate a incêndio é nítido que o combatente não estará totalmente protegido das ações do calor em seu organismo, quando submetido a esse tipo de ambiente por um determinado período de tempo. (CORPO DE BOMBEIROS DA POLICIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2006).

#### **4. EFEITOS DO FLUXO DE CALOR AO ORGANISMO DO BOMBEIRO MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS**

Olgay (1973) apud Leite (2002) concluiu que os efeitos negativos do calor no homem podem ser descritos através do stress, dor, outras doenças e morte, e os positivos definindo as condições na qual a produtividade, a saúde, as energias física e mental do homem são eficientes. É a inter-relação de forma equilibrada destas situações que estabelece as condições térmicas adequadas para um bom desempenho da atividade de combate a incêndio das guarnições.

Os bombeiros militares quando em sua atividade ocupacional estão expostos a vários riscos, dentre os quais, Santos e Almeida (2016, p.1) destacam “o **desconforto térmico**, os agentes biológicos e químicos, esforço físico, potencial oncológico, turnos prolongados noturnos e stress [...]”. (Grifo nosso)

Por conseguinte, Leite (2002, p.24) descreve que “stress térmico por calor, representa uma situação de calor extremo que agride o organismo, submetendo-o a mecanismos fatigantes de equilíbrio térmico”.

Nesse sentido, Santos e Almeida (2016) definem stress térmico como sendo a quantidade de calor que tem de ser dissipado ou produzido para que o corpo possa ser mantido em equilíbrio, cabendo aos bombeiros militares a necessidade de dissipar mais calor, devido as elevadas temperaturas provenientes da radiação térmica das chamas.

Para Silva e Almeida (2010, p. 3) temos que “o calor é um grande causador de stress, e o grau de stress pode variar de acordo com a idade, saúde, e características do corpo”.

Já para Lamberts e Xavier (2008, p.69) o stress térmico pode ser entendido como o “estado psicofisiológico a que está submetida uma pessoa, quando exposta a situações ambientais extremas de frio ou calor”. Sendo assim, é importante salientar que o ser humano quando submetido a essa condição durante o desempenho de sua atividade laboral, apresenta como sintomas, a debilitação do estado geral de saúde, alterações das reações psicossensoriais e a queda da capacidade de produção, a elevação do estresse térmico aumenta proporcionalmente o risco da pessoa ser acometida por algum tipo de doença térmica.

Ciucci, (2004) apud Silva e Almeida (2010, p.3) afirma que “exposições em ambientes com temperatura e umidade alta podem causar câibras, esgotamento, fadiga e até danos ao cérebro, podendo chegar à morte”.

A fadiga pode ser compreendida a partir dos ensinamentos de Lima (2011, p.9) como a “diminuição na produção de força ou incapacidade de gerar a força original e pode ser entendida como um mecanismo de proteção à homeostase”.

Durante a execução da atividade de combate a incêndio urbano, os bombeiros ficam agachados exigindo maior esforço dos membros inferiores durante sua locomoção dentro do ambiente sinistrado, como consequência desta ação temos a câimbra, que Tarini et al (2006, p.146) discorrem como sendo “espasmos musculares involuntários que ocorrem durante ou após uma atividade física intensa em ambientes quentes, nos músculos específicos exercitados”.

Segundo Cheung et al (2010) apud Costa e Corrêa (2015, p.3) quando o bombeiro está totalmente equipado com bota, luva, capa, capacete, balaclava e equipamento de proteção respiratória, é formada uma camada ambiental entre a pele do bombeiro e as vestes, a qual impede a dissipação do calor produzido pelo corpo e consequentemente aumento da sudorese como tentativa de compensação desse aumento de temperatura.

Destarte, em bombeiros durante o atendimento de ocorrências de combate a incêndio urbano, o mecanismo de desidratação se dá principalmente pela perda de suor. Quanto a esta perda de água pelo organismo, Leite (2002, p.9) ratifica que:

Em poucas horas de atividade árdua, exposta ao calor, a perda de água no organismo humano, ou desidratação, pode alcançar

proporções que impeçam a dissipação de calor e comprometam profundamente a função cardiovascular e a capacidade de trabalho. Para uma pessoa aclimatada, a perda de água pela sudorese, pode alcançar um máximo de 3 litros por hora durante um trabalho intenso [...]

Para Costa e Corrêa (2015) é nítido que com a perda de água e consequente desidratação aliada à perda de eletrólitos, o corpo humano é submetido a estresses que não tardam a causar danos e doenças, as quais podem levar à morte.

Silva (2015, p.16) explana que “ainda que adequadamente pré-hidratados antes da emergência, será sempre necessário que os bombeiros façam a reposição dos líquidos perdidos na ocorrência durante e após o atendimento”.

## **5. METODOLOGIA**

Para a realização deste trabalho foi utilizado como metodologia a pesquisa bibliográfica que é definida por Boccato (2006, p. 266) apud Pizanni et al (2012, p.54) com as seguintes características:

A pesquisa bibliográfica busca a resolução de um problema (hipótese) por meio de referenciais teóricos publicados, analisando e discutindo as várias contribuições científicas. Esse tipo de pesquisa trará subsídios para o conhecimento sobre o que foi pesquisado, como e sob que enfoque e/ou perspectivas foi tratado o assunto apresentado na literatura científica.

O artigo em tela trabalha com abordagem qualitativa focada no método acima descrito, ou seja, pesquisa bibliográfica que foi elaborada a partir de material já publicado, como manuais de instituições coirmãs, livros, artigos científicos, periódicos e outros materiais encontrados na internet, que embasaram aspectos como os conceitos de fluxo de calor e temperatura, formas de transmissão de calor e as consequências do calor para o organismo do bombeiro militar que atuam no combate a incêndios urbanos no Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás.

Realizou-se, também, um levantamento estatístico para conhecimento dos números relativos às ocorrências, cuja natureza foi incêndio urbano, atendidas pelo CBMGO nos anos de 2015 e 2016.

Por fim, foi aplicado um questionário (Apêndice A) contendo sete perguntas objetivas sobre o tema em estudo. A população amostral pesquisada foi de 143

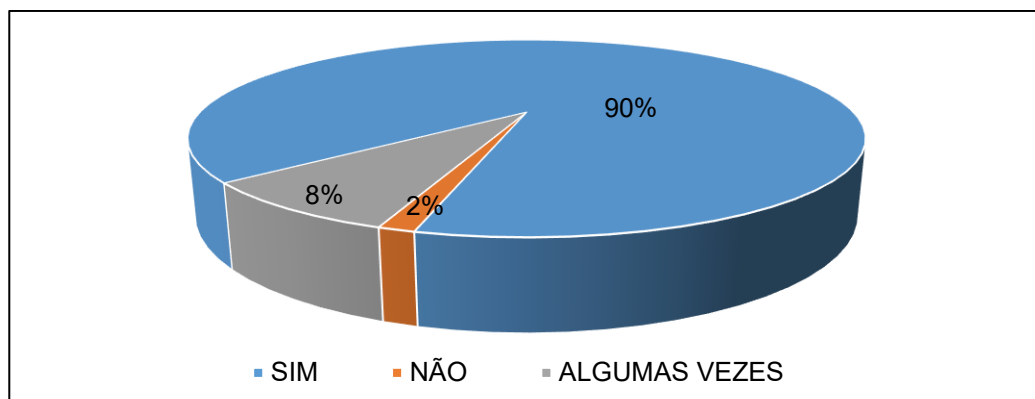
militares pertencentes as guarnições do ABT e ABS da instituição militar anteriormente citada.

Os resultados apresentados foram descritos em textos e em seguida apresentados em forma de gráfico, no qual fez-se uso do programa Microsoft Excel para sua elaboração.

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O questionário elaborado foi aplicado à 143 militares que atuam nas guarnições do ABT e do ABS no 1º BBM, 2º BBM, BSE, 8º BBM, CAEBM, 3º BBM e 1ª CIBM de Trindade. Este quantitativo equivale a 100% (cem por cento) do operacional do ABT e ABS destas unidades.

A primeira pergunta realizada teve como objetivo averiguar se durante a atuação em ocorrência de incêndio urbano o militar faz uso de equipamento de proteção individual (conjunto de aproximação, EPRA, capacete, balaclava e luva).



**Gráfico 1** - Uso de EPI pelos militares do CBMGO em ocorrência de incêndio urbano  
**Fonte:** Do Autor

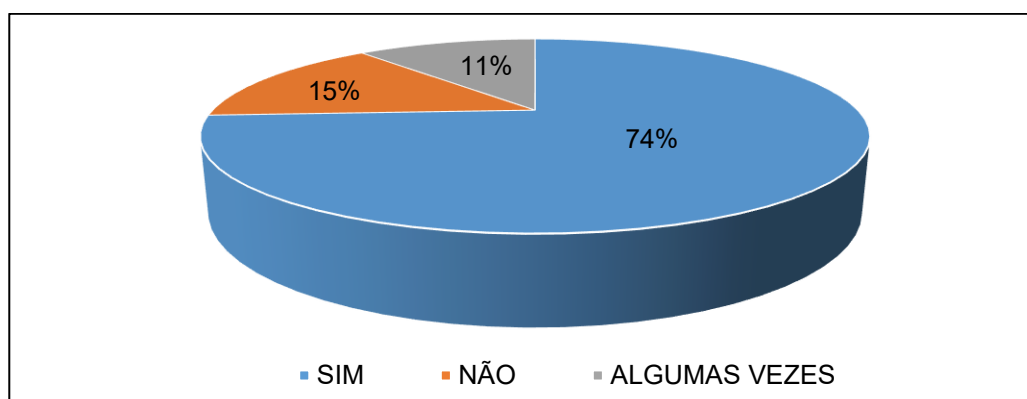
Com base nos dados apresentados nota-se que 90% (noventa por cento) dos militares fazem uso do EPI durante atuação em ocorrência de incêndio urbano. No entanto, 8% (oito por cento) dos militares entrevistados afirmaram fazer uso algumas vezes, e 2% (dois por cento) afirmaram não fazer uso de EPI.

Sabe-se que o uso de EPI pelos bombeiros é de cunho obrigatório e necessário para protegê-lo da exposição a perigos presentes em ambiente sinistrado, no entanto, esse EPI gera uma sobrecarga ao militar do CBMGO que é descrita por Maciel (2013):

A quantidade de peso que o bombeiro militar do Estado de Goiás tem sobre si ao estar totalmente equipado para atuar no combate a incêndio urbano, fazendo uso de jaqueta, calça, capacete, bota e balaclava, é de aproximadamente 15 quilos a mais, o que equivale a uma perda de 20% (vinte por cento) na capacidade cardiorrespiratória. Além disso, o equipamento para incêndio – máscara e cilindro de ar – somam 27 quilos, e a mangueira de 30 metros, sem a força da água sob pressão, pesa mais 12 quilos.

O aumento da proteção gera esforços adicionais com os quais os militares do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás terão que lidar bem como redução no tato, diminuição da capacidade de mobilidade, em particular, ocasionando um aumento do estresse fisiológico.

Já na segunda questão aplicada aos bombeiros militares pretendeu-se saber se os mesmos têm a percepção de que o uso de EPI dificulta a evaporação de suor quando em atuação em ocorrência de incêndio urbano.



**Gráfico 2** – Conhecimento sobre a dificuldade na evaporação de suor quando em atuação em ocorrência de incêndio urbano

**Fonte:** Do Autor

Analisando os resultados obtidos frente à pergunta realizada, temos que 74% (setenta e quatro por cento) dos militares afirmaram ter a percepção dessa dificuldade de evaporação do suor ocasionado pelo uso de EPI, e 15% (quinze por cento) disseram não ter essa percepção, enquanto, 11% (onze por cento) alegam ter essa percepção apenas algumas vezes.

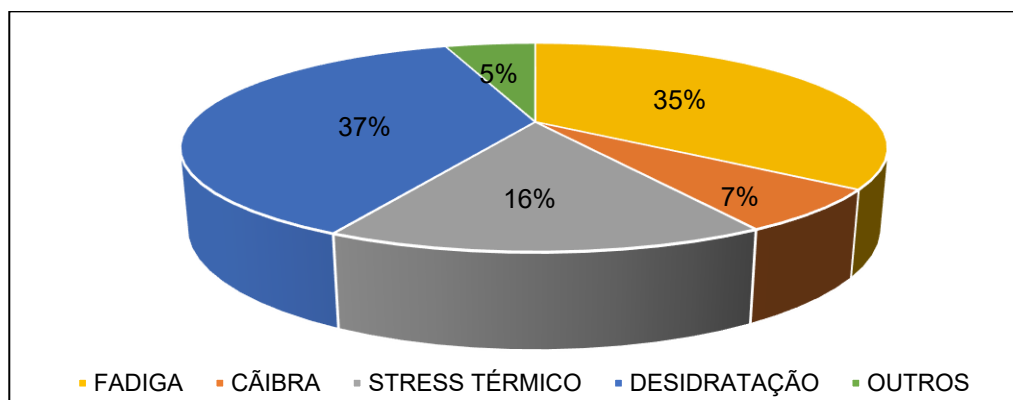
Tal questionamento, justifica-se pelo fato de que os conjuntos de proteção utilizados por esses militares nas ocorrências de combate a incêndio estrutural isolam o bombeiro do ambiente externo, o que gera impactos negativos nos mecanismos normais de perda de calor corporal para o meio ambiente.

Nesse sentido, Quintal (2012) assevera que o EPI mesmo sendo elaborado para proteger o corpo do bombeiro dos efeitos de calor e fogo apresenta como defeito a dificuldade de evaporação do suor do organismo.

Costa e Corrêa (2015, p.9) complementam que “a evaporação é considerada a principal defesa contra o superaquecimento do corpo humano”.

Os militares que afirmam não ter essa percepção tornam-se mais vulneráveis aos efeitos do calor em seu organismo, pois tendem a permanecer mais tempo em atuação na ocorrência, pois não compreendem que seu sistema termorregulador está sendo comprometido negativamente.

A terceira questão teve por objetivo relacionar quais desconfortos térmicos, durante sua atuação em ocorrência de combate a incêndio urbano, os bombeiros militares entrevistados já apresentaram, sendo que foram listados os seguintes: fadiga, stress térmico, cãibra e desidratação, todavia, foi apresentado o campo denominado de outros para que os entrevistados pudessem descrever desconfortos térmicos diversos dos apresentados na pergunta.



**Gráfico 3** - Desconfortos térmicos apresentados pelos bombeiros militares do CBMGO  
**Fonte:** Do Autor

Avaliando-se os resultados obtidos nota-se que 37% (trinta e sete por cento) dos entrevistados já apresentaram quadro de desidratação, 35% (trinta e cinco por cento) já apresentaram fadiga, 16% (dezesesseis por cento) já sentiram stress térmico, 7% (sete por cento) já sentiram cãibra e 5% (cinco por cento) sentiram outros desconfortos, dentre os quais foram citados sensação de desmaio, dificuldade de respirar, queimadura, tonturas, mal-estar, cefaleia, cansaço e calor excessivo.

Demonstra-se que os desconfortos térmicos da desidratação e da fadiga são os mais sentidos pelos militares entrevistados. A desidratação trata-se de um quadro

perigoso uma vez que com esta situação encontra-se associadas doenças térmicas como a exaustão por calor. (CAMARGO, FURLAN, 2011).

Sabe-se que a hidratação adequada é essencial para o desempenho físico ideal, Espinoza (2007, p.20) estabelece que:

Deve-se levar em consideração que certos nutrientes como o sódio, potássio e cálcio também são perdidos pelo suor e que a perda desses nutrientes pode ser prejudicial ao desempenho (por exemplo, a perda de sódio pode aumentar o risco de câibras musculares). Dependendo da perda de suor de um indivíduo, taxa de sódio do suor, nível de esforço e duração do esforço, a reposição destes nutrientes pode ser necessária.

O segundo desconforto térmico mais citado pelos militares foi a fadiga, que pode ser resultado do grande esforço físico realizado em um ambiente muito quente.

E em terceiro lugar os militares afirmaram já terem sentido stress térmico o que pode ser ocasionado pelo excesso de calor no ambiente sinistrado, Wasterlund (1998) apud Leite (2002, p. 29) assegura que “além dos efeitos à saúde, o stress térmico por calor, causa fadiga, afeta o desempenho, a vigilância e a produtividade”, o que compromete o sucesso da guarnição de combate a incêndio nas ações de extinção do mesmo e também na atividade de resgate e salvamento de vítimas.

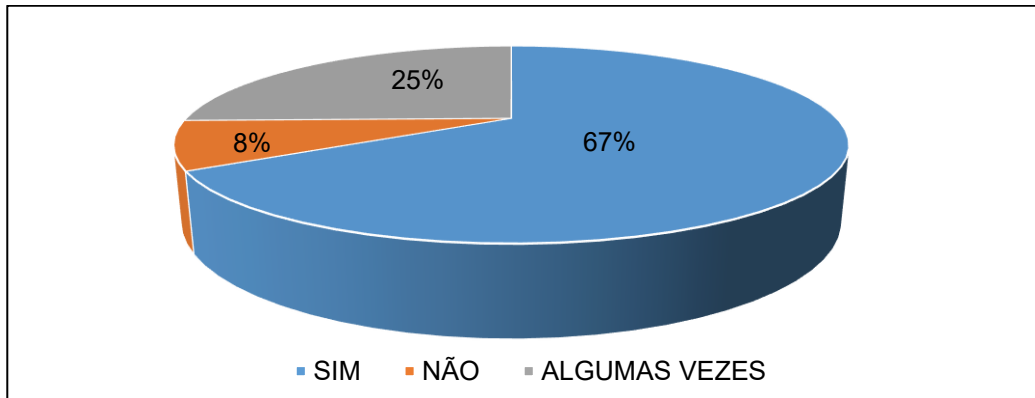
Para Diniz Filho (2011) o bombeiro militar quanto mais tempo ficar exposto às condições de temperaturas elevadas, maior será a chance da ocorrência de doenças ocasionadas pelo fluxo de calor que estará agindo no organismo do mesmo, portanto, recomenda-se que seja feito o monitoramento sobre o efetivo, uma vez que, mesmo que os problemas ocasionados por essa exposição tenham sido em um dia anterior, o efeito cumulativo contribui para a possibilidade de ocorrer algum problema grave no dia seguinte.

Desta forma, procurou-se saber na quarta questão se o bombeiro militar após sua atuação em ocorrência de combate a incêndio urbano faz a ingestão de algum tipo de líquido.

Tal questionamento, justificasse pelos ensinamentos de Silva (2015) que relata que mesmo devidamente pré-hidratados antes da ocorrência, será sempre necessário que os bombeiros façam a reposição dos líquidos perdidos na ocorrência durante e após o atendimento.

Um problema encontrado sobre a reidratação dos bombeiros é que após o exercício existe uma dificuldade por parte de alguns militares em repor os líquidos

perdidos durante a atividade, sendo que mesmo desidratado, eles não sentem vontade de realizar a reposição, o que é conhecido como desidratação involuntária. (SILVA, CORRÊA, 2015).



**Gráfico 4** - Ingestão de líquido após atuação em ocorrência de combate a incêndio urbano  
**Fonte:** Do Autor

Os resultados obtidos demonstram que 67% (sessenta e sete por cento) fazem uso de líquido, 25% (vinte e cinco por cento) ingerem líquido algumas vezes e que 8% (oito por cento) não fazem uso.

Chama atenção o fato de que em consonância com os dados descrito anteriormente, a maior parte dos entrevistados diz já ter sentido desidratação após atuação em ocorrência de incêndio urbano, porém, mesmo sabendo que deve ser feito a ingestão de líquido após essa atuação, ainda há uma parcela de militares que não realiza tal medida, assim como há outros que o fazem apenas algumas vezes.

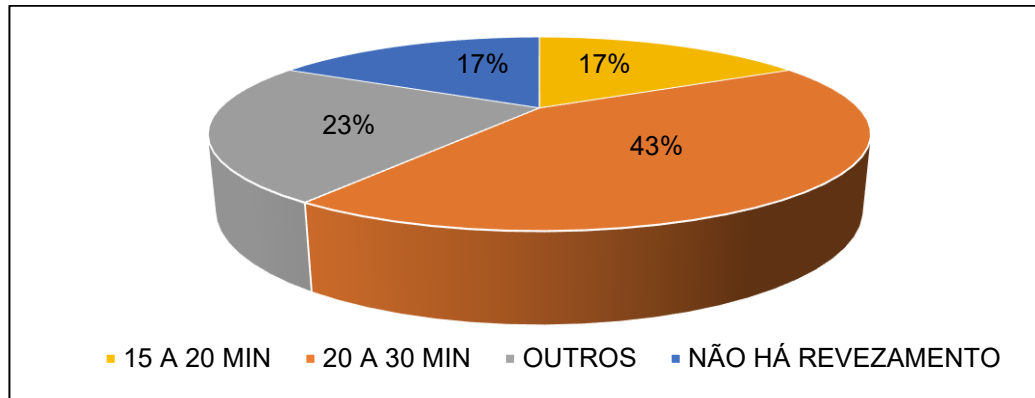
Podemos afirmar que a quantidade de água a ser ingerida após a atuação da guarnição é descrita na obra de Biesek et al (2010) apud Costa e Correa (2015, p.23):

É recomendado que os bombeiros consumam a quantidade de líquidos equivalente a 150% do volume perdido durante um período de 4-6 horas após o termino do evento, ou seja, se o bombeiro está com 2Kg a menos após a ocorrência, podemos dizer que ele perdeu cerca de 2 litros de água e que ele deverá consumir 3 litros de água nas próximas 4 a 6 horas.

Na quinta questão buscou-se analisar de quanto em quanto tempo os bombeiros militares do CBMGO são substituídos por outros militares quando em atuação em ocorrências de combate a incêndios urbanos intensos.

Visto que a substituição adequada entre os militares é importante para que cada um dos integrantes da guarnição tenha um tempo necessário para realizar

repouso e uma correta hidratação, medidas essas que contribuem para minimizar as consequências do fluxo de calor no organismo do bombeiro militar em atuação. (SILVA, 2015).



**Gráfico 5** -Tempo de renição entre os militares das guarniões de ABT e ABS durante atuação em ocorrência de combate a incêndio urbano

**Fonte:** Do Autor

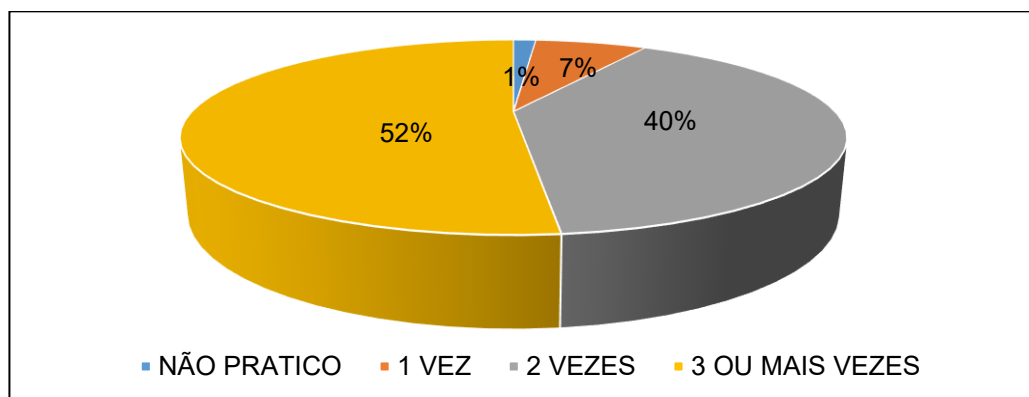
De acordo com os dados apresentados acima 43% (quarenta e três por cento) dos militares afirmaram existir revezamento de 20 a 30 minutos, enquanto 23% (vinte e três por cento) afirmaram que há revezamento em tempo variável, 17% (dezessete por cento) afirmaram que não há revezamento e outros 17% (dezessete por cento) afirmaram que esse revezamento ocorre de 15 a 20 minutos.

Observou-se que a maioria os militares do CBMGO realizam o revezamento entre 20 a 30 minutos, no entanto, deve-se atentar para o fato de que 17% (dezessete por cento) dos entrevistados afirmaram não haver revezamento o que segundo eles seria justificado pela falta de efetivo, uma vez que estes militares atuam em guarniões do tipo reduzidas.

Com base nessas informações temos que para a NFPA 1584 (2003) apud Diniz Filho (2011) os militares devem executar a auto reabilitação (repouso com hidratação) após o consumo do 1º cilindro de EPR, obedecendo a uma pausa de 10 minutos, momento este em que será substituído por outro bombeiro. Sendo que, quando retornar à ocorrência e o 2º cilindro já estiver em uso e uma vez que se esgote, deverá ser feita a reabilitação, com período de 20 minutos de descanso.

Para que o bombeiro militar sofra menos com os efeitos do fluxo de calor em seu organismo é importante que o mesmo cuide de sua saúde, mantendo uma alimentação equilibrada e se hidratando, além de cuidar de sua forma física, por isso

na sexta questão objetivou-se verificar quantas vezes por semana esses militares praticam atividade física.



**Gráfico 6** - Prática de atividade física pelos bombeiros militares que atuam no ABT e a ABS

**Fonte:** Do Autor

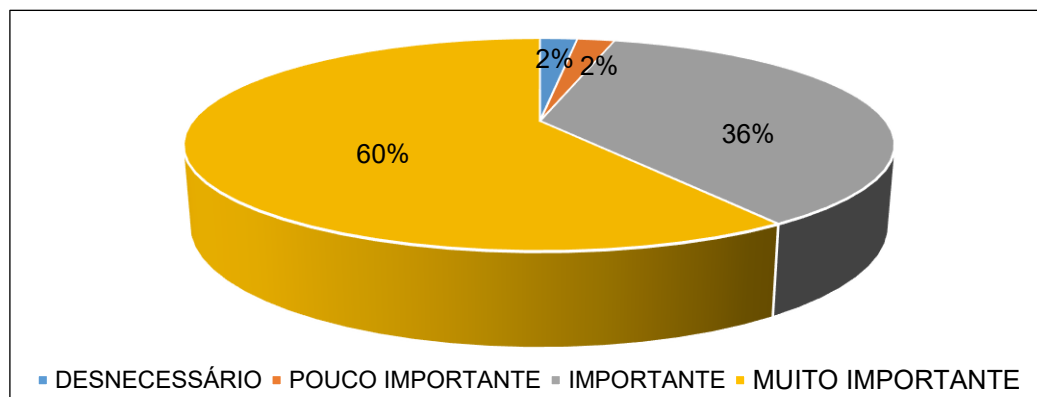
Observa-se que 52% (cinquenta e dois por cento) dos entrevistados realizam atividade física três ou mais vezes por semana, e que 40% (quarenta por cento) realizam atividade física pelo menos duas vezes por semana, 7% (sete por cento) realizam essa atividade apenas uma vez por semana e 1% (um por cento) não pratica qualquer exercício físico. Nota-se que mesmo que 52% dos entrevistados realizem atividade física três vezes por semana, esse resultado pode ser entendido como um valor baixo, visto que o questionário foi aplicado apenas a ala de serviço, ou seja, militares que estão envolvidos diretamente com o serviço operacional prestado pela corporação à comunidade.

A adaptação ao calor do ser humano está relacionada com sua aptidão para produzir suor. Acredita-se que homens magros e musculosos se adaptam mais facilmente ao trabalho sob calor intenso. Já, as mulheres e homens obesos sentem mais dificuldade, pois as camadas de gordura que estes têm sob a pele, funcionam como isolante, fato este que dificultando sua adaptação. (SILVA, ALMEIDA, 2010).

Segundo a FA 314 (2008) apud Silva (2015):

Embora bombeiros bem condicionados também possam sofrer desgaste em decorrência dos efeitos do calor, é notório que o risco de lesão e doenças provocadas pelo calor é muito maior em bombeiros com excesso de peso e que não fazem exercícios físicos regularmente.

A sétima questão foi elaborada para verificar junto aos bombeiros militares como que estes julgam o estudo sobre a análise dos efeitos do fluxo de calor para o organismo do bombeiro militar do Estado de Goiás.



**Gráfico 7** – Importância do estudo sobre os efeitos do fluxo de calor para os militares do CBMGO

**Fonte:** Do Autor

Analisando os dados acima temos que 60% (sessenta por cento) dos militares entrevistados consideram este estudo muito importante, 36% (trinta e seis por cento) consideram ser importante, enquanto 2% (dois por cento) acreditam ser pouco importante e outro 2% (dois por cento) afirma ser desnecessário.

Com base nos dados apresentados podemos verificar que há por parte dos militares do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás interesse que seja abordado o assunto em questão, uma vez que é de suma importância que a corporação esteja sempre preocupada com a saúde física e mental dos seus integrantes, pois o bombeiro precisa estar bem física e mentalmente para desempenhar sua missão da melhor forma possível.

Percebe-se que o militar da instituição CBMGO agrega para si os valores de sua corporação, dentre os quais o valor de aprimoramento técnico-profissional especificado no Plano Estratégico do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás (2012).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo contemplou por objetivo analisar quais efeitos do fluxo de calor os bombeiros militares do Estado de Goiás que atuam nas guarnições de ABT e

ABS no 1º BBM, 2º BBM, BSE, 8º BBM, CAEBM, 3º BBM e 1ª CIBM de Trindade sentem em seu organismo após atuarem em ocorrência de combate a incêndio urbano, uma vez que a literatura referente ao tema apresenta desconfortos térmicos de forma generalizada, sendo que não há nada voltado especificamente para os bombeiros do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás, fato este que torna este trabalho relevante para a corporação.

Os resultados apresentados apontam para efeitos térmicos que contribuem para ocasionar desequilíbrio no processo de troca de calor do organismo com o meio ambiente em que está atuando esse militar, o que irá comprometer a saúde do mesmo e o seu desempenho quando na execução de sua atividade.

Portanto, com este trabalho conseguimos analisar quais desconfortos térmicos que os militares do CBMGO sentem, sendo a desidratação o efeito mais relatado por eles, seguido por um quadro de fadiga, stress térmico, cãibra dentre outros.

É relevante que o bombeiro militar do estado de Goiás entenda a importância de se reidratar após atuação nesse tipo de ocorrência, priorizando a ingestão de água não apenas após realizar o combate, mas sim, antes e durante o mesmo.

Outra medida de grande valia é que, durante o dia, os bombeiros mantenham-se bem nutridos e hidratados, pois as ocorrências podem acontecer a qualquer momento.

Outrossim, os militares devem focalizar em como o nível da aptidão física corrobora para o desenvolvimento dos quadros das doenças do calor, ressalta-se nesse contexto a aplicação de uma prática de exercício regular como parte de um plano de aptidão física para os preparar para as demandas físicas exigidas em um ambiente de combate a incêndio urbano.

Este trabalho visa contribuir com o sucesso das guarnições de combate a incêndio urbano do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás uma vez que mostra o comportamento do militar frente a este tipo de situação, e apresenta como sugestão para minimizar esses efeitos térmicos sentidos uma proposta de inclusão de palestras que retratem as consequências do fluxo de calor para o organismo humano a serem realizadas nos quartéis, visto que, mesmo não sendo maioria, alguns bombeiros não dão a devida importância a este tema.

Sendo interessante relacionar nas palestras acima mencionas, a importância da hidratação e reidratação, do descanso adequado para os militares, alimentação

equilibrada e a prática regular de atividade física, pois uma vez associados esses itens é possível que o militar minimize os efeitos do fluxo de calor quando em atuação em um ambiente sinistrado.

Logo, a partir das análises feitas, outros temas relacionados com esta área de estudo poderão ser abordados e pesquisados tais como: relacionar quais os efeitos a longo prazo para os militares que atuam como instrutores flashover, a criação de um protocolo para a reposição hidroeletrólítica para bombeiros em atendimento à ocorrência de combate a incêndios, dentre outras pesquisas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAGA, George Cajaty, Barbosa. **A temperatura e fluxo de calor em uma situação de incêndio e seu impacto nos bombeiros**. In: Seminário Nacional de Bombeiros, 11. 2010. p 1-12.Santa Catarina.

BRAGA, George Cajaty; NETO, Joaquim Pereira Lisboa; SALAZAR, Helder de Farias. **A temperatura e fluxo de calor em uma situação de incêndio e as consequências para os bombeiros**. Revista Científica do Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco Seção 1 – Artigos Técnico Científicos,V.02, n.04 , jul-dez. 2016.

BRAGA, George Cajaty Barbosa; BRYNER, Nelson; MENSCH, Amy. **A resistência à radiação térmica dos equipamentos de proteção respiratória utilizada pelos bombeiros**. Revista Científica do Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco Seção 3 – Artigos Técnico Científicos, V.01, jan-jun. 2015.

CAMARGO, Maristela Gomes de; FURLAN, Maria Montserrat Diaz Pedrosa. **Resposta fisiológica do corpo a altas temperaturas: exercício, extremos de temperatura e doenças térmicas**. Revista Saúde e Pesquisa, v. 4, n. 2, pp. 278-288, maio-ago. 2011.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. **Manual básico de combate a incêndio do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal**: Módulo 1: Comportamento do fogo. Brasília, 2009.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. **Manual básico de combate a incêndio do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal**: Módulo 2: Efeitos nocivos de incêndio. Brasília, 2ª Edição, 2009.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. **Manual básico de combate a incêndio do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal**: Módulo 3: Técnicas de combate a incêndio. Brasília, 2ª Edição, 2009.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS. **Estatística de Incêndios**. Corpo de Bombeiros de Goiás, 2016. Disponível em <http://www.bombeiros.go.gov.br>. Acesso em 8 de dezembro de 2016.

CORPO DE BOMBEIROS DA POLICIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Manual de Equipamentos de Proteção Individual e Respiratória**. São Paulo, 1ª edição, volume 17, 2006.

CORPO DE BOMBEIROS DA POLICIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Combate a Incêndio em Local Confinado**. São Paulo, 1ª edição, 2006, volume 42, p.14.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO SANTA CATARINA. **Brigadista Particular**. Santa Catarina, 1ª edição, 2014, p.16.

COSTA, Francisco Luis de Oliveira; CORRÊA, Cristiano. **Análise da necessidade de protocolo para a reposição hidroeletrólítica para bombeiros em atendimento à ocorrência de combate a incêndios, como ferramenta de gestão operacional**. Revista Científica do Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco Seção 1 – Artigos Técnico Científicos, V.01, jan-jun. 2015.

DINIZ FILHO, Salvador Alves. **A Reabilitação na Segurança do Trabalho nos Serviços de Bombeiros**. Tese de Mestrado em Ciências Policiais de Segurança e Ordem Pública pelo CAES, 2011.

ESPINOZA, Nancy. **Study reveals safety implications of hydration, core body temperature & post-incident rehab**. Orange County (CA) Fire Authority, 2008. Disponível em <http://www.jems.com/articles/print/volume-33/issue-5/health-and-safety/can-we-stand-heat-study-reveal.html>. Acesso em 10 de fevereiro de 2017.

GOIÁS. **Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás – NT 03/2014. Terminologia de segurança contra incêndio**. Goiás, 2014.

GOIÁS, Constituição (1989). **Constituição do Estado de Goiás, art.125, inciso II**. Disponível em [http://www.dhnet.org.br/dados/lex/a\\_pdf/constituicao\\_go.pdf](http://www.dhnet.org.br/dados/lex/a_pdf/constituicao_go.pdf). Acesso em 9 de dezembro de 2016.

GOIÁS. **Planejamento Estratégico do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás: 2012 – 2022**. Goiás, 2012.

JUNIOR, Sérgio de Oliveira. **Limpeza da máscara do equipamento de proteção respiratória autônomo**. Goiânia, 2014.

LAMBERTS, Roberto; XAVIER, Antônio Augusto de Paula. **Conforto e stress térmico**. Florianópolis, 2008.

LEITE, Elizabeth Sphengler Cox de Moura. **Stress térmico por calor - estudo comparativo dos métodos e normas de quantificação**. Florianópolis, 2002.

LIMA, Lucas Leite. **Resfriar a cabeça aumenta a velocidade durante a corrida intermitente de intensidade autorregulada sob o sol, em condições fisiológicas semelhantes**. Belo Horizonte, 2011.

MACIEL, Eliezer de Melo. **A importância do condicionamento físico para o bombeiro militar.** Disponível em <http://www.bombeiros.go.gov.br/noticias/artigo-a-importancia-do-condicionamento-fisico-para-o-bombeiro-militar.html>. Acesso em 9 de dezembro de 2016.

NETO, Douglas Oliveira de Souza. **Proposta de implantação da cartilha do uso e manutenção adequados dos conjuntos de aproximação do CBMGO.** Goiânia, 2016.

NR, **Norma Regulamentadora Ministério do Trabalho e Emprego. NR-6 - Equipamento de Proteção Individual.** 2009.

OLIVEIRA, Marco de. **Estudo sobre incêndios de progresso rápido.** Florianópolis, 2005.

PEREIRA, Marcus Vinicius; CARDOZO, Tereza Fachada Levy. **O conceito de calor nos livros didáticos de física.** In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências, 5. 2005. pp 1-12. São Paulo.

PIZZANI et al. **A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento.** Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação. Campinas, v.10, n.1, p.53-66, jul/dez. 2012.

QUINTAL, Pedro Emanuel Da Silva. **Caracterização do stresse térmico no combate a incêndios e avaliação de sistemas de arrefecimento individual.** Coimbra, 2012.

SANTOS M; ALMEIDA A. **Principais riscos e fatores de risco ocupacionais associados aos bombeiros, eventuais doenças profissionais e medidas de proteção recomendadas.** Revista Portuguesa de Saúde Ocupacional on line. 2016, volume 1, 1-15.

SEARS, F.; ZEMANSKY, M. W.; YONG, H. D. **Física 2: Mecânica dos Fluidos, calor e Movimento Ondulatório.** Rio de Janeiro, 2. Edição. Livros Técnicos e Científicos, Editora S. A., 1984.

SERAFIM, D.M. **A nocividade dos gases em ocorrências de incêndio.** 2008. 67 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnológico) – Centro Tecnológico da Terra e do Mar, Universidade do Vale do Itajaí, São José, 2008.

SILVA, Rodrigo Coutinho da. **Métodos de combate a incêndio em locais com risco de ignição explosiva (backdraf) e ignição súbita generalizada (flashover).** Florianópolis, 2012.

SILVA, Nilson Kuratomi da. **O uso do equipamento de proteção individual para bombeiros durante o atendimento de ocorrências de incêndio.** 2015. Disponível em <https://jus.com.br/artigos/38165/o-uso-do-equipamento-de-protecao-individual-para-bombeiros-durante-o-atendimento-de-ocorrencias-de-incendio>. Acesso em 13 de dezembro de 2016.

SILVA, Taís Larissa da Silva; ALMEIDA, Vitor de Cinque. **Influência do calor sobre a saúde e desempenho dos trabalhadores**. In: Simpósio Maringaense de Engenharia de Produção, 4. 2010. pp 1-4. Paraná.

TARINI, Victor AF; VILAS, Lígia; ZANUTO, Ricardo, SILVA, Helga CA; OLIVEIRA, Acary SB. **Calor, exercício físico e hipertermia: epidemiologia, etiopatogenia, complicações, fatores de risco, intervenções e prevenção**. Revista Neurociências.V14. N3. Jul-Set, 2006, pp 144-152.

WEINGARTNER, Roberto. **A transferência de calor através da roupa de combate a incêndios**. São José, 2007, p.55.



## APÊNDICE A

### QUESTIONÁRIO

Este questionário tem por objetivo levantar dados para serem utilizados no Trabalho de Conclusão de Curso da Cadete CFO III 90.165 **Josiane** Oliveira dos Santos, e tem por finalidade verificar entre os militares do CBMGO que atuam nas guarnições do ABT e ABS quais os efeitos do fluxo de calor os mesmos já apresentaram em seu organismo após sua atuação em ocorrência de combate a incêndio urbano.

**Unidade de atuação do militar:** ( ) TRINDADE ( ) 1º BBM ( ) 2º BBM ( ) 3º BBM ( ) 8º BBM ( ) BSE ( ) CAEBM

1. Durante sua atuação em ocorrência de incêndio urbano você faz uso de EPI (conjunto de aproximação, EPRA, capacete, balaclava, bota de combate a incêndio e luva)?

( ) Sim ( ) Não ( ) Algumas vezes

2. Tem a percepção de que o seu EPI dificulta a evaporação de suor?

( ) Sim ( ) Não ( ) Algumas vezes

3. Na atuação em ocorrência de combate a incêndio urbano você já sentiu algum dos desconfortos térmico abaixo?

( ) Fadiga

( ) cãibra

( ) stress térmico

( ) desidratação.

( ) Outros. Qual? \_\_\_\_\_

4. Após sua atuação em ocorrência de incêndio urbano você ingere algum tipo de líquido?

( ) Sim ( ) Não ( ) Algumas vezes

**5.** Em ocorrências de combate a incêndios urbanos intensos, de quanto em quanto tempo são substituídos por outros militares?

( ) 15 a 20 minutos

( ) 20 a 30 minutos

( ) Horário diferente dos citados acima. Qual? \_\_\_\_\_

( ) Não há revezamento.

**6.** Quantas vezes por semana você pratica atividade física?

( ) Não pratico

( ) 1 vez

( ) 2 vezes

( ) 3 ou mais vezes

**7.** Como você julga o estudo sobre os efeitos do fluxo de calor para o organismo do bombeiro militar do Estado de Goiás?

( ) Desnecessário

( ) Pouco importante

( ) Importante

( ) Muito importante