

## **COMBATE A INCÊNDIOS POR BOMBEIROS NO DISTRITO DE BRAGANÇA: CONFORTO E SATISFAÇÃO NO USO DO EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI)**

Vanessa Isabel Rodrigues Veiga, a32115@alunos.ipb.pt, Aluna do IPB  
Rui Alexandre Figueiredo de Oliveira, roliveira@ipb.pt, Professor do IPB

**RESUMO:** A evolução do Equipamento Proteção Individual (EPI) permitiu que fosse todo o equipamento, bem como qualquer complemento/acessório, destinado a ser utilizado pelo trabalhador para se proteger contra riscos, na sua segurança e saúde. Estes equipamentos são fundamentais à proteção dos bombeiros aquando do combate a incêndios. De forma a perceber se os bombeiros estão devidamente equipados e se sentem segurança nos seus equipamentos, realizou-se este trabalho de investigação, sendo que o principal objectivo é saber qual o nível de satisfação dos bombeiros em relação aos EPI de incêndios urbanos e florestais. Este estudo foi aplicado em todas as corporações do distrito de Bragança através de um questionário dirigido a bombeiros em atividade. Os resultados permitem perceber os bombeiros do distrito de Bragança sentem-se condicionados pelo peso e pela falta de isolamento térmico de alguns EPI durante o decorrer da sua atividade, tanto em incêndio urbano como florestal.

**PALAVRAS-CHAVE:** EPI Incêndio Urbano, EPI Incêndio Florestal, Bombeiros, Satisfação.

**ABSTRACT:** The evolution of the Personal Protective Equipment (PPE) allowed that all the equipment, as well as any complement or accessory, it can be used by the worker to protect itself from risks, for his safety and health. These equipments are fundamental to firefighters protection during their firefighting works. To understand if firefighters are properly equipped and if they feel confidence in their equipments, this research work was made, with the main goal being to assess the level of satisfaction of firefighters with their urban PPE, and wildfire PPE. This research was applied in every Fire Department of the Bragança District through a questionnaire for active firefighters. The results show that the firefighters of the District, in the research sample, feel conditioned by their equipment's weight, and by the lack of thermic isolation performance, while on active duty, both in the urban, and wildfire PPE.

**KEYWORDS:** Urban PPE, Wildfire PPE, Firefighters, Satisfaction.

---

### **1. INTRODUÇÃO**

Nenhuma ação de socorro deve ter início sem que estejam garantidas as condições de segurança dos intervenientes. Por isso é necessário o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) por parte dos Bombeiros. Assim, a segurança e proteção individual do bombeiro constitui uma área formativa onde é indispensável investir com grande determinação e persistência. Primeiro, porque o cidadão bombeiro constitui o principal recurso à disposição de socorro e, depois, porque é um domínio para o qual, só muito recentemente, as consciências foram consistentemente despertadas. Então para que todos os bombeiros possam estar preparados para o combate aos incêndios, a Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC) encarrega-se da preparação e aprontamento dos agentes de proteção civil.

O objetivo principal deste estudo é conhecer o nível de satisfação dos bombeiros do distrito de Bragança, que estejam em atividade, perante o uso dos EPI florestal e urbano fornecidos. Para tal aplicou-se um questionário nas 15 Corporações de Bombeiros do distrito em investigação (Bragança). Procurou-se saber se os bombeiros estão devidamente equipados, se possuem equipamento individualizado ou se partilham com colegas, se o peso do equipamento interfere durante a atividade, bem como o que os operacionais pensam que deveria ser mudado nos EPI's e se os equipamentos são confortáveis ou desconfortáveis durante o combate às chamas. De salientar ainda que neste estudo o objetivo não foi testar as temperaturas dos EPI's, mas de saber

a opinião dos operacionais que sentem todos os dias as chamas perto do seu corpo, ou seja, perceber a sensação térmica destes bombeiros através das suas vivências.

## **2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO**

### **2.1 CONCEITOS GERAIS**

O fogo é a combustão provocada pela reação química de três componentes denominada de triângulo do fogo, sendo composta por: combustível, comburente e uma fonte de ativação para desencadear a reação (Castro & Barreira, 2005). Se a sua reação for controlada poderá trazer benefícios para a sociedade (preparação de terrenos, controlo de parasitas, entre outros). No entanto, o fogo passa a designar-se incêndio quando existe a combustão não controlada no espaço e no tempo que pode provocar grande perigo para seres vivos e estruturas, podendo ocorrer mortes pela exposição, inalação de gases ou queimaduras graves (Guerra, 2005). “Um incêndio urbano é a combustão, sem controlo no espaço e no tempo, dos materiais combustíveis existentes em edifícios, incluindo os constituintes dos elementos de construção e revestimento. O mesmo tipo de acidente numa instalação industrial designa-se por incêndio industrial” (Castro & Barreira, 2005).

Por outro lado, um incêndio florestal ou rural pode definir-se como a combustão, sem controlo no espaço e no tempo, dos materiais combustíveis existentes nas áreas florestais (Soares & Batista, 2003).

Sendo necessário a proteção das populações foi criada a Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC) que sofreu várias alterações ao longo dos anos que, atualmente, é um serviço central da administração direta do Estado, dotado de autonomia administrativa e financeira. Esta é dirigida por um Presidente e possui cinco diretores nacionais de planeamento de emergência, bombeiros, recursos de proteção civil, meios aéreos, auditoria e fiscalização.

Um Corpo/Corporação de Bombeiros (CB) é a unidade operacional e tecnicamente organizada, preparada e equipada para o cabal exercício das missões a si atribuídas, e que se insere dentro de uma entidade detentora, que poderá ser pública ou privada, designadamente o município ou a associação humanitária de bombeiros. Cada organização do CB tem como missão: o combate a incêndios e prevenção; o socorro a naufragos e buscas subaquáticas; o socorro e transporte de acidentados e doentes e o socorro às populações, em caso de inundações, incêndios, desabamentos e outros. Devem também participar em outras atividades de proteção civil em funções específicas, o exercício de atividades de formação e sensibilização na prevenção de incêndios e acidentes.

Bombeiro é o indivíduo que integrado de forma profissional ou voluntária num corpo de bombeiros, tem por atividade cumprir as missões destes, nomeadamente a proteção de vidas humanas e bens em perigo, mediante a prevenção e extinção de incêndios, o socorro de feridos, doentes ou naufragos, e a prestação de outros serviços previstos nos regulamentos internos e demais legislação aplicável. Para ingressar na carreira de bombeiro é necessário possuir idade mínima de 18 anos e máxima de 35 anos. Para tal pode dirigir-se ao CB da sua área de residência, efetuando a sua inscrição como estagiário. Esta fase obriga à frequência com aproveitamento do Curso de Instrução Inicial de Bombeiro, composto por seis módulos com um total de 350 horas de formação. Assim e ainda que a idade de ingresso no CB bombeiros seja os 18 anos, para início do estágio bastará ter completado 17 anos uma vez que o estágio tem a duração mínima de um ano. De salientar que, neste estudo, são os bombeiros voluntários que estão em causa, pois apenas existem Corporações de Bombeiros Voluntários no distrito de Bragança.

Todas as atividades de um bombeiro envolvem riscos que não podem ser eliminados, além dos de componente térmica. Sujeitam-se de forma singular a riscos do tipo biológicos, físicos, químicos, psicológicos e ergonómicos que lesam a própria saúde e, em casos extremos, a morte. Nomeadamente, em incêndios, existe a exposição a gases de combustão tóxica, ar quente ou com elevado teor de humidade que podem causar graves problemas pulmonares e cardíacos. Não esquecendo, o monóxido de carbono que é um dos gases mais perigosos mortalmente. Ainda no combate a incêndios, os operacionais podem estar expostos a queimaduras provocadas pelo vapor de água ou calor a elevadas temperaturas, bem como expostos a quedas de objetos provenientes de derrocadas e quedas de diversa espécie (Guerra, 2005).

Assim, o Equipamento de Proteção Individual (EPI) é todo o equipamento, bem como qualquer complemento ou acessório, destinado a ser utilizado pelo trabalhador para se proteger dos riscos para a sua segurança e para a sua saúde (Decreto-Lei n.º 348/93, de 1 de outubro). Os EPI devem ser facultados aos trabalhadores

gratuitamente e devem ser adequados ao risco a que o trabalhador está exposto no seu posto de trabalho ou no exercício da sua atividade. É fundamental que o trabalhador tenha formação e informação que permita a correta utilização do equipamento. Os diversos EPI podem ser divididos consoante as zonas do corpo a proteger: cabeça, olhos, ouvido, vias respiratórias, mãos e antebraços, pés e corpo inteiro.

De salientar, de acordo com o objetivo deste trabalho, os EPI's de incêndios urbanos e florestais podem apresentar cor ou tamanhos diferentes, sendo o mais importante possuírem as normas e certificações em vigor. Referindo também no que respeita à colocação do EPI, nem sempre, o método é igual, pois está em constante atualização e adaptação por parte de cada operacional, mas o importante é que esteja devidamente equipado. Neste trabalho demonstra-se o método utilizado pela Escola Nacional de Bombeiros (ENB).

## 2.2 EPI INCÊNDIO FLORESTAL

Para a extinção de um incêndio florestal é necessário o uso de equipamentos específicos que garantam a máxima proteção do bombeiro. É obrigatório o uso de capacete, cógula, protetor de partículas, óculos, luvas, cinturão, botas, casaco, verificando-se na figura 1 o EPI completo a usar pelo bombeiro.



**Figura 1** - EPI completo para Incêndios Florestais

**Fonte:** BVI (2019)

Segundo o Despacho n.º 7316/2016, de 3 de junho, na Ficha Técnica nº10, o EPI florestal deve guiar-se pelas normas que se apresentam seguidamente:

- O capacete florestal - é fabricado em material sólido que garante a resistência ao fogo e calor radiante, possui um sistema de fixação ajustável, refletores de alta visibilidade, permiti visão a 105 graus e inclui um sistema interior absorvente de impactos (NP EN 16471).
- Os óculos de proteção - devem estar acoplados ao capacete florestal. Devem rodear de forma estanque a zona orbital em contacto com a face que confirmam proteção contra sólidos e líquidos impedindo a penetração de fumos (EN 166).
- A Lanterna - O bombeiro deve fazer-se acompanhar de uma lanterna fixa ou amovível fixa ao capacete para o período noturno, sendo que esta fica ao seu critério, normalmente não vem com o capacete.
- A cógula ou capuz de proteção florestal de cor bege – Pantone TPX 14-1118, confere proteção contra o fogo e calor à cabeça, região cervical e ombros, sem reduzir o campo de visão, sendo constituído por material ignífugo (alta resistência térmica) e costuras em fio ignífugo também certificada pela NP EN 13911 em vigor.
- O protetor ou máscara de partículas - confere proteção contra queimaduras da face e do pescoço com o benefício de obstruir e reduzir a inalação de fumo e partículas. Construída em material ignífugo com forro em fibra têxtil poliácilonitrila (é um polímero sintético obtido da nitrila de acrílico), absorvente que retém a transpiração. No interior deverá ter um orifício central de ventilação impedindo a acumulação de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono). O tecido deve ser altamente resistente ao fogo sem se decompor a temperaturas médias de 1400°C, mesmo quando expostos a períodos prolongados. Terá que conter também uma faixa refletora para ser visível em períodos noturnos. Por fim deve possuir um sistema de segurança de filtros e arnês de

encaixe em que o seu peso não deverá exceder os 115 gramas. Não esquecendo que o filtro deve ser elástico de fixação, ajustável ao nariz e ter a capacidade de filtrar partículas, poeiras e gases.

- As luvas - conferem proteção às mãos e punho contra o fogo e outros riscos devendo ser constituído por 5 dedos com sistema de aperto e ajuste, fabricado com materiais e fios ignífugos com reforço das costuras na parte das mãos e dedos (NP EN 659:2003 + A1:2008).

- A camisola interior (azul – Pantone TPX 19-4024) confere proteção contra o calor e é constituída por material ignífugo. Contém mangas compridas, bainha a duas agulhas, decote redondo com gola de 2 cm, punhos de 5 cm, fio de costurar ignífugo e malha interlock (algodão), sendo certificada pela NP EN ISO 11612.

- A bota florestal do tipo 1, classe 1, - tem que possuir atacadores ignífugos bem como propriedades de isolamento ao calor interior conforme EN 15090 em vigor. Deve ser impermeável e resistente ao escorregamento, e manter as características após 300 mil flexões. De cor preta, do tipo C, conforme EN ISO 20345.

- O casaco/dólmán (vermelho – Pantone TPX 18-1663) e as calças (azul – Pantone TPX 19-4024) requerem que sejam fabricadas com materiais ignífugos, com reforços nos ombros, cotovelos, joelhos e no interior das pernas e com sistemas de aperto das extremidades das mãos e pescoço. O casaco tem de possuir um sistema de fecho de correr desde a extremidade inferior até à linha do colarinho, protegido por uma aba. Os bolsos devem ter aberturas externas com sistema de fecho com pala de proteção. Deve possuir proteção ao redor do pescoço com um sistema de fecho, na gola, a qual deve permanecer fechada e na posição vertical quando ajustada para o combate, sendo mais alta nas costas do que na frente. Tem de conter material refletor e fotoluminescente de alta visibilidade, cinza e amarelo lima, circundando o tronco, pernas e braços. Não esquecendo do sistema de extração/resgate por arrastamento colocado na parte superior das costas, fabricado de modo a suportar o peso da vítima. Para aumento da mobilidade o casaco deverá ter pregas de ação nas costas. As extremidades das pernas e mangas devem ter um sistema de aperto que permite o ajuste das mangas às luvas e das pernas às botas. Tudo devidamente certificado com a norma em vigor EN ISO 15614.

Um estudo realizado por Melfi et al. (2007) obteve conclusões importantes no que respeita às cores dos EPI's florestais. Foram realizados testes a tecidos que possuíam a mesma composição e condições com cores distintas. Comprovou-se que a cor azul é a menos recomendável no conforto térmico, pois a sua capacidade de absorver a radiação solar é muito elevada provocando grandes temperaturas quer na parte exterior ou interior do tecido. Assim, por outro lado, esta investigação demonstrou que a cor amarela, laranja e verde são as que fornecem uma temperatura corporal mais inferior. Foi testado ainda as condições de visibilidade em espaço florestal, sendo que a cor azul e vermelho apresentam a menor visibilidade, acarretando um maior risco no combate às chamas. Por isto mesmo, países como Estados Unidos, África do Sul, Austrália e maioria da Europa, escolheram a cor verde e/ou amarela para os seus EPI's (inclusive os capacetes) no combate a incêndios florestais, com objetivo de aumentar a segurança do operacional.

Para além disto o bombeiro deve fazer-se acompanhar do abrigo florestal mais conhecido por “*fire shelter*”. Este equipamento deve ser transportado à cintura (lado direito ou esquerdo) do bombeiro preso ao cinturão. Deve ser usado em caso de emergência. Desdobra-se e ganha a forma de uma tenda de campismo para proteção individual contra o calor radiado. Deve ser fabricado em folhas de alumínio, silicone tecido e fibra de vidro de acordo com NFES 2710. Quando aberto, deve ter as medidas: 218.44 cm de comprimento, 78.74 cm de largura e 39.37 de altura (sensivelmente). Por outro lado, quando fechado deve possuir: 21.59 cm de comprimento, 13.97 cm de largura e 10.16 cm de altura. A bolsa de transporte deste abrigo deve estar preparada para acoplar aos cinturões de combate.

O cinturão deve ser do tipo militar com precinta de cor vermelha, com 5.5 cm de largura com ilhós metálicos de 0.5 cm de diâmetro distando 6 cm no comprimento e 3 cm na altura. Possuindo pontas de metal e ajustáveis, duas passadeiras e aperto com fivelas de encaixe em metal, conforme artigo n.º 28, da Portaria n.º 845/2008 de 12 de agosto.

Para além do EPI, o bombeiro para se proteger a si próprio e aos outros deve apresentar uma boa condição física e formação contínua. Assim, no caso dos incêndios florestais o bombeiro possui algumas barreiras, por exemplo a visibilidade reduzida, a comunicação diminuta, as condições do relevo e o peso adicional (*fire shelter* – 2kg) de equipamentos coletivos que podem variar consoante a situação.

### 2.3 EPI INCÊNDIO URBANO

No caso de um incêndio urbano ou estrutural um bombeiro deve estar devidamente protegido envolvendo todas as partes corpo, figura 2.

Para a zona da cabeça/olhos/ouvidos é necessário capacete com viseira e cógula. Para as vias respiratórias é necessário o uso de aparelho de proteção respiratória denominado de ARICA (Aparelho Respiratório Isolante de Circuito Aberto). Para membros superiores e tronco usam-se luvas, casaco e camisola. Para membros inferiores, botas e calças. Para além disto o bombeiro deve fazer-se acompanhar de um Alarme Pessoal de Segurança (APS) e uma lanterna pessoal.



**Figura 2** - EPI Incêndios Urbanos

**Fonte:** ENB (2017)

Este equipamento encontra-se regido pelo Despacho n.º 7316/2016, de 3 de junho, na Ficha Técnica nº11 que se apresenta a seguir:

- O capacete urbano - deve ser fabricado em materiais que garantem a resistência ao fogo, explosões, perfurações, produtos químicos (EN 14458), isolamento elétrico superficial E3 (EN 443) e resistência a baixas temperaturas no mínimo de 20°C negativos. Composto por um casco interior absorvente de impactos e uma viseira de proteção facial a corpos líquidos e sólidos, proteção contra calor radiante e com proteção da nuca em material ignífugo (EN 469:2005), sendo facilmente ajustável aos vários tamanhos de cabeça através de um sistema de fixação (EN 443:2008 Categoria III).

- A cógula ou capuz de proteção urbana - protege a cabeça, cervical e parte superior dos ombros sem reduzir o campo visual ou respirabilidade, permitindo a colocação da peça facial ARICA, do capacete e equipamentos de comunicação. O seu material constituinte é tecido ignífugo (100% aramida) com gramagem e estrutura adequadas ao cumprimento dos requisitos de desempenho do EPI e apresentar fio 100% ignífugo e de cor escura, de acordo com a NP EN 13911 em vigor.

- O casaco e calças conferem proteção para o corpo, pescoço, braços incluindo os pulsos e pernas até aos tornozelos. Deve apresentar um conjunto de multicamadas composto por uma camada exterior, uma barreira anti humidade, térmica e respirável. Fabricado em tecido ignífugo, com gramagem e estrutura adequadas ao cumprimento da norma NP EN 469 (2014), nível II e apresentar costuras em fio ignífugo e de cor escura. O conjunto (calça/casaco) tem de possuir proteção reforçada na zona dos joelhos, cotovelos e ombros, em que todos os bolsos com aberturas externas devem apresentar um sistema de fecho coberto com pala de proteção, em que as palas se devem sobrepor à abertura do bolso em toda a largura mínima de 20 mm. Por outro lado, o vestuário que circula a zona do pescoço tem de possuir um sistema de fecho de gola que deve permanecer em posição vertical quando colocada por cima. Para além disto, é obrigatório apresentar material retrorrefletor e/ou fluorescente, cinza e amarelo lima ou cinza e laranja, circundando o tronco, pernas e braços. Tudo o que foi referido em relação ao casaco e calça deve ter os requisitos da norma NP EN 469 (2014), nível II.

- A camisola interior - segue os mesmos requisitos referidos anteriormente para o EPI florestal.

- As luvas - constituídas com 5 dedos, cano comprido e sistema de aperto e ajuste têm de conferir proteção total à mão e pulso do operacional. O índice de ergonomia deve permitir destreza de movimentos em qualquer tipo de situação. Mais uma vez, fabricadas em material ignífugo cumprido a norma NP EN

659:2003 + A1:2008. Resistente ao calor em contacto, convectivo, radiante, abrasão, ao corte, à perfusão e ao rasgo construído por fio com elevada resistência térmica.

- As botas - têm que ser de cano alto (tipo C) em pele, cor preta, atacadores e fechos, com biqueira de proteção e palmilha anti perfurante. Devem ser resistentes a óleos com propriedade anti estática, com resistência ao deslizamento e propriedades isolantes do calor, cumprindo requisitos obrigatórios EN 15090, tipo 2.

- O ARICA – tem a função de proteger as vias respiratórias do seu utilizador. Um ARICA é constituído por uma peça facial, garrafa de ar comprimido, precintas de fixação do aparelho ao utilizador, suporte dorsal, manómetro e avisador sonoro de segurança. Assim as principais características do ARICA são: simplicidade de funcionamento; debitar sempre ar fresco com um mínimo de resistência à inspiração; possibilidade de se verificar em qualquer instante a quantidade de ar de reserva através do manómetro; facilidade de recarga das garrafas e facilidade de conservação, não exigindo ferramentas nem conhecimentos especiais. Deve possuir a capacidade mínima de 6 litros e 300 bar. A válvula de admissão de ar à peça facial é fixada por um dispositivo de segurança não roscado, estando o alarme sonoro de fim de carga junto ao manómetro, sendo da classe II e, por fim, a peça facial deve ser um ângulo de visão de 180° e antiembaciante com 5 pontos de fixação da classe tipo III (EN 136:1998 e EN 137:2006).

- O APS - é um pequeno aparelho de atuação sonora resistente ao calor e água que é ativado quando o utilizador estiver em perigo. O bombeiro prende este equipamento ao arnês do ARICA. Possui um pequeno sinalizador luminoso que indica quando está ligado. Pode ser ativo de duas formas diferentes: automática, quando operacional estiver imóvel durante 3 segundos ou manual quando o bombeiro tiver necessidade e estiver numa situação de emergência.

- A lanterna pessoal - deve ser composta por materiais anti deflagrantes, ser anti estática e com proteção IP66, segundo a NP EN 60529:2016.

Um estudo realizado a vários bombeiros, relativamente ao EPI urbano, nos Estados Unidos, em 2014, por Park et al., proporcionou conclusões interessantes sobre as necessidades dos operacionais em relação ao seu equipamento. Foram identificados problemas de mobilidade em relação ao capacete, calças, botas, casaco e ARICA, acompanhados de dor nos ombros e costas. Neste estudo, os envolvidos referiram que o aparelho respiratório é pesado, dificultando a marcha, principalmente nas pessoas de estatura mais baixa. Por outro lado, foram detetados problemas de dimensão/medida corporal em relação às luvas e botas de incêndio, provocando mobilidade e funcionamento limitado afetando a eficácia do trabalho do operacional. Assim como, as luvas limitam a aderência e a destreza devido ao seu grande comprimento na zona dos dedos. O mesmo acontece com as botas “superdimensionadas” (números acima) que provocam quedas e bolhas devido ao mau ajuste destas.

Existem muitas limitações na prática das atividades de um bombeiro. Nos incêndios urbanos, para além das temperaturas elevadas, espaços confinados, fumo e outros, ... o bombeiro possui um equipamento que provoca algumas barreiras, como a visibilidade limitada, pois a máscara reduz a visão periférica; a capacidade de comunicação diminui; o aumento de peso, dependendo do modelo a ARICA sobrecarga o bombeiro com um peso entre 11 e 16kg provocando a diminuição da mobilidade.

## **2.4 NÍVEIS DE SATISFAÇÃO DO EPI**

O equipamento de proteção é fabricado minuciosamente para executar as várias funções de risco, sendo que a proteção contra o calor/chama é das mais importantes (Lawson, 1997). Geralmente são três os aspetos que definem o conforto de cada um: psicológico, fisiológico e ergonómico (Slater, 1977). Isto é, o isolamento térmico e respirabilidade de um tecido afetam o conforto fisiológico, referindo-se à sensação de calor, frio ou humidade da roupa. A transferência de calor e humidade envolve um processo complexo de evaporação, condensação e absorção de humidade que pode levar ao aumento de desconforto.

Os maiores riscos que o bombeiro está sujeito durante a sua atividade são o calor radiante ou convectivo, explosões, a queda de objetos, suprimento limitado de oxigénio, ruídos, produtos químicos tóxicos e gases quentes (Hong et al, 2008). Embora o uso de materiais têxteis em várias camadas seja adequado para alcançar um alto nível de proteção térmica, as propriedades desses materiais podem ficar comprometidas. Ou seja, o

vestuário de proteção de multicamadas pode impedir o transporte de ar o que resulta num aumento de stress térmico e reduz a eficiência do trabalho dos bombeiros (Havenith, 1999).

Segundo Wasterlund (1998) o stress térmico é considerado quando uma pessoa é submetida a situações de ambiente extremas de frio ou calor, ou seja, para que uma pessoa esteja num estado de conforto térmico admitem-se pequenas oscilações na temperatura interna entre 35 a 37°C evitando o perigo de stress térmico. Assim o stress térmico está dividido em 2 ambientes (Quente e Frio).

Wang et al. em 2013 realizaram um estudo que consistiu em analisar o equipamento em temperaturas diferentes de 28°C e 15° C, ou seja mais especificamente, em ambiente quente e ambiente frio. Foi testada a temperatura e humidade relativa ao ar e as sensações provocadas. Concluiu-se que existem diferenças significativas nas sensações térmicas de humidade sob a temperatura quente e, por outro lado a baixa temperatura não existiram diferenças significativas. Verificou-se também que o conforto de roupas de linho era melhor que o de roupas de algodão ou poliéster.

Salientando ainda que os requisitos de proteção e conforto são um facto contraditório nas várias roupas de proteção, incluindo os bombeiros, Nayak et al. (2014). Assim sendo, nem sempre é fácil obter a satisfação de todos os combatentes e, por isso mesmo, ao longo dos anos foram realizados vários estudos que tentam perceber a opinião de cada profissional no decorrer da sua atividade para que o EPI seja eficaz e eficiente. Raimundo e Figueiredo em 2009 afirmam que a melhoria do EPI proporcionará uma maior segurança dos bombeiros e conforto na exposição a altas temperaturas.

Assim, todas as situações de emergência exigem que o EPI dos bombeiros seja adequado, confortável e resistente (Lawson, 1997). Deste modo, os EPI devem proteger os bombeiros do calor radiante, minimizar o risco de queimaduras, ser leve e solto, devendo ser bem ventilado e permitir a evaporação do suor e, por fim, deve manter um equilíbrio térmico e conforto em grande intensidade de fogo, condições climáticas e duração do trabalho.

### **3. METODOLOGIA**

Este estudo tem como objetivo perceber qual o nível de satisfação e conforto, em relação aos EPI, dos bombeiros do distrito de Bragança que intervêm nas ocorrências de incêndios florestais e urbanos. É de referir que um método é um conjunto de processos pelos quais se torna possível conhecer uma determinada realidade (Oliveira, 1999). Sendo que o método científico se caracteriza pela escolha de procedimentos sistemáticos para descrição e explicação de uma determinada situação sob estudo (Fachin, 2001).

A investigação científica fundamenta-se na lógica da metodologia empírica, caracterizando-se como um procedimento sistemático e reflexivo que objetiva a aquisição de conhecimento através da descoberta de factos (Popper, 2003). Assim a pesquisa científica pode ser classificada conforme a sua abordagem, finalidade e procedimentos técnicos (Gil, 2010).

Uma vez que o intuito deste estudo é perceber quais os fatores que influenciam o nível de satisfação e conforto dos bombeiros no combate a incêndios o método utilizado é o quantitativo sob a forma de questionário no qual se pretende perceber se existe relação entre as variáveis e explicar as características do problema em causa.

Assim, o questionário é o instrumento de pesquisa utilizado nesta investigação. Este é um instrumento de recolha de dados constituído por várias questões que foram respondidas sem a presença do investigador, segundo Lakatos e Marconi (2003).

As questões colocadas aos bombeiros das corporações do distrito de Bragança derivam de um processo de pesquisa em que se verificou em diversos estudos a falta de conforto e satisfação dos operacionais no decorrer da sua atividade no combate às chamas. Assim, antes de aplicar o questionário em todas as Corporações teve-se o cuidado de realizar um teste piloto a uma pequena amostra da população de forma a verificar falhas e possíveis melhorias. Após a devida correção, tendo em conta as opiniões, o questionário foi revisto novamente para aprovação final dando início à aplicação do inquérito.

Os bombeiros selecionados para este estudo fazem apenas parte do quadro de comando (35 operacionais) e ativo (929 operacionais) dados publicados pela ANEPC, através do RNBP (Recenseamento Nacional dos Bombeiros Portugueses), em 31 de dezembro de 2018. Portanto a população alvo perfaz 964 operacionais.

Após a recepção de todos os questionários (devidamente selados) via papel, enviados por correio e recolhidos presencialmente e o fecho das respostas via eletrónica obteve-se uma amostra de 240 respostas. Reforçando que há respostas de ao questionário de todas as 15 Corporações de Bombeiros. No entanto, apesar de o número de respostas não ser aquele que se esperava, a opinião dos bombeiros, de uma forma geral trouxe respostas interessantes a este estudo, em que na maioria das respostas os operacionais apresentam queixas relativas ao peso e conforto térmico dos EPI's.

#### 4. RESULTADOS

Neste ponto, é desenvolvida uma breve abordagem do questionário, a caracterização da amostra e respetivos resultados obtidos com este estudo, bem como a análise descritiva e cruzamento de variáveis em que serão analisadas as questões mais relevantes que traduzem o objetivo deste estudo.

##### 4.1. QUESTIONÁRIO

O questionário é constituído por 3 partes distintas em que foram colocadas questões de resposta fechada e aberta:

- Parte I – Identificação dos Inquiridos (constituída por 8 questões);
- Parte II – Caracterização da Atividade (constituída por 12 questões);
- Parte III – Caracterização Geral dos EPI's (constituída por 26 questões).

Na Parte I para além da idade, género, altura e peso, foi solicitada a corporação respetiva de cada operacional, o tipo de vínculo à Corporação e as principais ocorrências de cada Corpo de Bombeiros (CB). Por outro do lado, a parte II focou-se nos equipamentos que os bombeiros usam no combate aos incêndios florestais e urbanos, questionando se partilham algum destes equipamentos com os seus colegas, bem como as características mais importantes em cada EPI para cada um e a zona corporal em que sentem mais calor e desconforto aquando da atividade de combate. Por fim, na última parte (Parte III) elaboraram-se questões em que se tentou perceber se os EPI's são feitos atendendo às medidas corporais, se o EPI é eficaz, se o peso é um fator que influencia o exercício das suas atividades, quais as condições dos seus EPI's em relação à validade e cumprimento de normas, bem como a opinião geral dos bombeiros.

##### 4.2 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

A figura 3 contempla informação relativa à idade dos operacionais que responderam ao questionário, através de intervalos denominados de faixa etária, sendo a idade mínima de 18 anos.

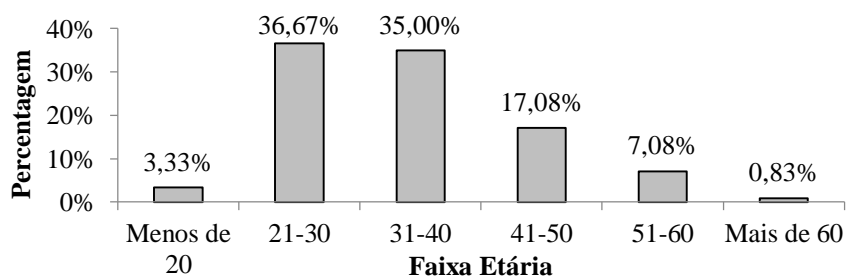
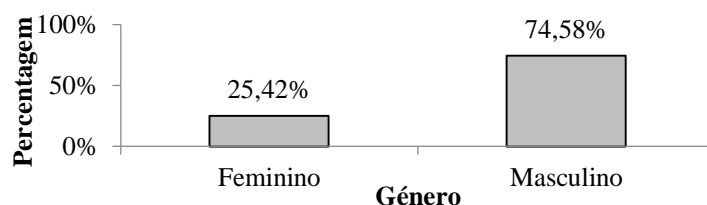


Figura 3 - Faixa etária dos inquiridos

Verifica-se na faixa etária dos inquiridos, em que existe uma maioria de idades está compreendida entre os 21 e 40 anos de idade (superior a 70%), onde cerca de 172 operacionais (70% mulheres e 72% homens). Não esquecendo que o limite inferior das idades é 18 anos (inclusive) para este estudo, pois para estar no quadro ativo do Corpo de Bombeiros é necessário, no mínimo ser bombeiro de 3ª classe, que só poderá acontecer quando o bombeiro tiver 18 anos de idade. Notando ainda que menos de 1% (2 operacionais homens) dos inquiridos apresentam idade superior a 60 anos.

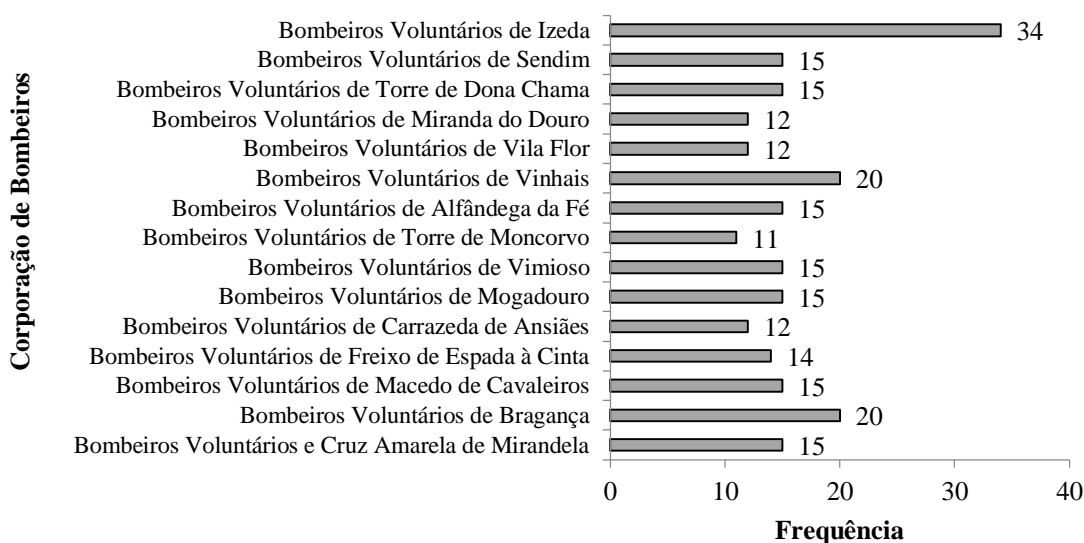
A figura 4 apresenta o género dos inquiridos.



**Figura 4 – Género dos inquiridos**

Observa-se na figura 4, relativo ao género, que o sexo masculino se encontra com uma percentagem de, aproximadamente 75% de pessoas, cerca de  $\frac{3}{4}$  da amostra, mais concretamente 61 mulheres e 179 homens inquiridas.

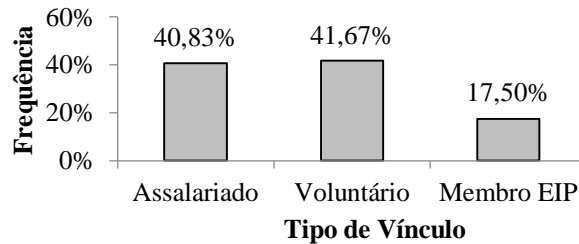
Continuamente é apresentado na figura 5, onde contém as 15 Corporações de Bombeiros do distrito de Bragança, salientando que todos os CB's responderam ao questionário desta investigação.



**Figura 5 - Corporações de Bombeiros**

A análise da figura 5 permite verificar que a Corporação que respondeu em maior quantidade foi o CB de Izeda (34 respostas) seguindo-se do CB de Vinhais e Bragança com o mesmo número de 20 respostas. O CB de Torre de Moncorvo é aquele que representa menor número de respostas ao inquérito. Salientando ainda que não se obteve nenhuma resposta do género feminino na Corporação de Bombeiros Voluntários e Cruz Amarela de Mirandela. Por outro lado foi na Corporação de Bombeiros Voluntários de Vinhais que se obteve o maior número de respostas do género feminino (8 mulheres). Verificou-se ainda que foi na Corporação de Bombeiros Voluntários de Izeda onde se obteve um maior número de respostas do género masculino (27 homens).

Na figura 6 observa-se o tipo de vínculo que os inquiridos apresentam no seu CB.

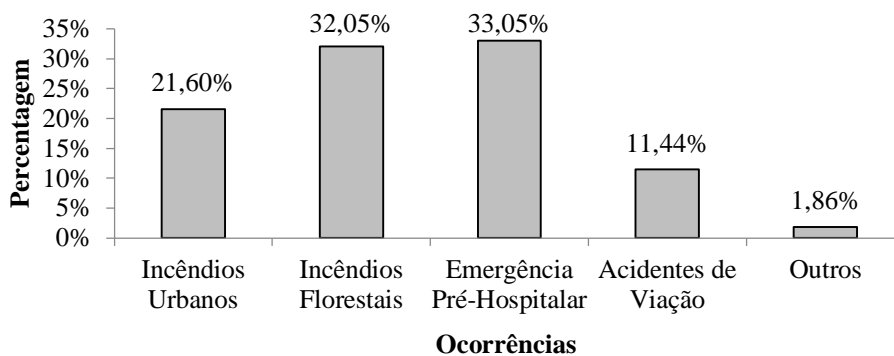


**Figura 6 -** Tipo de Vínculo com a CB dos inquiridos

Em termos de vínculo, analisando a figura 6, observa-se que a maior percentagem de bombeiros corresponde ao vínculo de voluntários (41,67%), 100 pessoas, seguindo-se os bombeiros assalariados com 40,83% (98 pessoas). Com menor percentagem estão os membros EIP (Equipa de Intervenção Permanente) com percentagem de 17,5% (42 pessoas).

Sendo que, do vínculo de assalariado responderam 25 pessoas do género feminino e 73 pessoas do género masculino. No vínculo de voluntário fazem parte desta amostra 30 mulheres e 70 homens. Nos membros EIP fazem parte desta investigação, 6 mulheres e 36 homens.

Por último, apresenta-se a figura 7 correspondente às principais ocorrências para onde os operacionais são destacados durante a sua atividade de bombeiro.



**Figura 7 -** Principais ocorrências que os inquiridos são destacados

Das principais ocorrências apresentadas para que os inquiridos são destacados, aquela que apresenta uma maior percentagem de ocorrências é a emergência pré-hospitalar (33,05%), não muito distante encontra-se a ocorrência de incêndios florestais com 32,05%. Sendo que, a ocorrência de incêndios urbanos apresenta uma percentagem de 21,60%. Assim, conclui-se que as ocorrências de incêndios florestais e urbanos ocupam, juntamente, mais de metade das ocorrências totais, cerca de 53,65%.

#### 4.3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste subponto destaca-se a análise estatística, separadamente, entre EPI de incêndios urbanos e florestais, sendo que as questões examinadas fazem parte, respetivamente, da Parte II (Caraterização da atividade) e Parte III (Caraterização geral dos EPI's) do questionário em estudo. Todas as tabelas e comentários apresentadas são de autoria própria, segundo as questões mais relevantes que se apurou da análise dos dados obtidos neste estudo.

##### 4.3.1 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS CORRESPONDENTE AO EPI DE INCÊNDIOS URBANOS

A tabela 1, representa, em percentagem, os elementos partilhados que fazem parte do EPI completo de incêndios urbanos.

**Tabela 1** - EPI que os operacionais partilham em incêndio urbano

EPI Incêndio Urbano	Percentagens		
	Sim	Não	Total
Capacete	80%	20%	100%
Camisola interior	5%	95%	100%
Luvas	7%	93%	100%
Cógula	7%	93%	100%
Casaco	39%	61%	100%
Lanterna Pessoal	22%	78%	100%
ARICA	100%	0%	100%
Calças	31%	69%	100%
Botas	27%	73%	100%
APS	15%	85%	100%

Tendo em conta os resultados expressos na tabela 1, verifica-se que 100% dos operacionais partilham o equipamento ARICA (Aparelho Respiratório Isolante de Circuito Aberto). Isto pode acontecer devido ao facto de ser o elemento mais caro do EPI completo de incêndio urbano. Por outro lado, o capacete também é partilhado por 80% dos bombeiros em estudo.

Concluindo-se que, no geral, todos os equipamentos são partilhados entre os operacionais, tendo maior incidências (ARICA e capacete) e menor (camisola interior, luvas e cógula). Sabe-se ainda que toda a amostra (240 pessoas) desta investigação usa capacete durante o combate às chamas em meio urbano, sendo que das 61 mulheres desta amostra 48 partilham o capacete (cerca de 79%) e dos 179 homens desta amostra 143 também partilham o capacete (cerca de 80%).

A tabela 2 apresenta as zonas do corpo em que os operacionais sentem mais calor no combate às chamas em incêndios florestais. A tabela refere valores de localização e dispersão tendo em conta a escala de *Likert* de frequências, em que 1 – Nunca, 2 – Raramente, 3 – Às vezes, 4 – Muitas vezes, 5 – Sempre.

**Tabela 2** - Zonas do corpo em que os operacionais sentem calor no combate a incêndios urbanos

Zonas do Corpo	Média	Desvio Padrão
Cabeça	2,60	0,77
Face	2,88	0,87
Costas	2,47	0,81
Mãos	2,85	0,87
Braços	2,75	0,82
Peito	2,67	0,82
Pernas	2,86	0,81
Pés	2,88	0,96
Abdómen	2,25	0,83

De uma forma geral estes dados apresentados na tabela 2 revelam valores de desvio padrão relativamente baixos, o que traduz valores de discrepância bastante reduzidos. Por outro lado, verifica-se que a medida de tendência central (média) relativa à zona do corpo em que os operacionais sentem mais calor no combate a incêndios urbanos se situa entre valores de 2 e 3, o que corresponde a “raramente” e “às vezes”. Sendo que a zona do abdómen apresenta a média mais baixa de 2,25 e as zonas do corpo face e pés são as que apresentam uma média maior de 2,88.

Segue-se uma questão interessante já estudada por alguns investigadores onde se tenta perceber com que frequência o peso dos equipamentos afeta a atividade do bombeiro em incêndio urbano. A questão realizou-

se, mais uma vez, em forma de escala de *Likert* de frequência, em que 1 – Nunca, 2 – Raramente, 3 – Às vezes, 4 – Muitas vezes, 5 – Sempre, compilando a tabela 4 os resultados.

**Tabela 3** - Frequência com que o peso do EPI de incêndio urbano impede o desempenho dos operacionais

EPI Incêndio Urbano	Frequência						Total
	Não respondeu	Nunca	Raramente	Às vezes	Muitas vezes	Sempre	
Capacete	0	30	58	119	30	3	240
Camisola interior	4	103	98	29	2	4	240
Luvras	2	64	120	39	12	3	240
Cógula	1	89	116	26	5	3	240
Casaco	0	40	94	76	25	5	240
Lanterna Pessoal	41	59	88	48	0	4	240
ARICA	5	9	20	56	129	21	240
Calças	1	43	77	93	23	3	240
Botas	1	33	59	82	42	23	240
APS	116	61	44	13	3	3	240

Pela análise da tabela 3, verifica-se que o peso do ARICA afeta a prestação dos bombeiros, sendo que a maior quantidade de pessoas (cerca de 129 pessoas – 30 mulheres e 99 homens) responderam que impede o desempenho “muitas vezes”. Por outro lado, o peso da camisa interior é o que menos impede o desempenho dos bombeiros, com a maior quantidade de respostas em “nunca” (103 pessoas – 20 mulheres e 83 homens) e “raramente” (98 pessoas – 29 mulheres e 69 homens). Observa-se ainda que o peso do capacete também afeta a prestação dos operacionais, em que 152 pessoas responderam positivamente tendo em conta a escala, correspondendo 119 pessoas (36 mulheres e 83 homens) à valoração de 3 (às vezes), 30 (6 mulheres e 24 homens) com a valoração de 4 (muitas vezes) e, por fim, 3 (homens) com a valoração de 5 (sempre).

Seguidamente apresenta-se a tabela 4 que contém o que deveria ser mudado no EPI de incêndio urbano, segundo as características: cor, tamanho, peso, isolamento térmico, nada e outro.

**Tabela 4** - Características que os operacionais interpretam que deveriam ser mudadas no EPI urbano

EPI Incêndio Urbano	Frequências							Total
	Não Respondeu	Cor	Tamanho	Peso	Isolamento térmico	Nada	Outro	
Capacete	1	5	24	98	33	76	3	240
Camisola interior	4	2	3	2	87	141	1	240
Luvras	2	2	36	9	63	124	4	240
Cógula	2	2	8	3	84	140	1	240
Casaco	3	2	59	53	59	63	1	240
Lanterna Pessoal	42	1	5	17	7	165	3	240
ARICA	2	1	35	164	2	34	2	240
Calças	2	2	53	41	75	64	3	240
Botas	1	1	43	86	52	55	2	240
APS	103	2	2	3	0	127	3	240

Percebe-se, visualmente, pela análise da tabela acima que a “cor”, no geral, não é uma característica que os operacionais gostariam de mudar, pela quantidade diminuta de respostas obtidas na mesma. Contudo, relativamente à mudança da característica “peso”, a maior quantidade de respostas situa-se no ARICA (164

pessoas – 73,77% mulheres e 67,23% homens), capacete (98 pessoas – 40,98% mulheres e 41,01% homens) e botas (86 pessoas – 37,70% mulheres e 35,39% homens).

Relativamente ao “tamanho” a maior quantidade de respostas encontra-se no casaco (59 pessoas – 33,33% mulheres e 22,03% homens). Por outro lado, a característica “isolamento térmico” apresenta a maior quantidade de respostas para a camisola interior (87 pessoas – 44,26% mulheres e 34,28% homens).

Sendo que o maior número de não respostas é no equipamento APS, isto pode ser derivado ao facto de muitos operacionais não o possuírem nas suas Corporações.

Sabe-se ainda que em caso de incêndio urbano os bombeiros combatem num ambiente com temperaturas bastante elevadas. Assim, de forma a tentar perceber, para as 61 mulheres deste estudo, questionou-se se o uso de *soutien* com aros prejudica com frequência a prestação da atividade. Sendo que apenas 40 mulheres usam o *soutien* com aros em atividade, conclui-se que 75% das mulheres são prejudicadas positivamente com o uso do *soutien* com aros. Isto deve-se ao facto de estarem expostas a grandes temperaturas e, uma vez que, o aro do *soutien* é fabricado com materiais, maioritariamente, metal ou plástico, é desconfortável e pouco resistente em ambientes muito quentes.

Foi questionado, separadamente, se os operacionais consideram útil o uso de camisola interior e calças interiores com elementos retardadores de calor, em incêndios urbanos e verifica-se que em ambos os casos os bombeiros responderam positivamente. Sendo que 94,58% (227 pessoas) responderam “sim” à camisola interior e 77,50% (186 pessoas) a calças interiores.

#### 4.3.2 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS CORRESPONDENTE AO EPI DE INCÊNDIOS FLORESTAIS

A tabela 5 apresenta em forma de percentagem os resultados referentes aos elementos do EPI completo de incêndio florestal partilhado entre os operacionais.

**Tabela 5** - EPI que os operacionais partilham em incêndio florestal

EPI Incêndio Florestal	Percentagens		
	Sim	Não	Total
Capacete	60%	40%	100%
Cógula	52%	48%	100%
Casaco	51%	49%	100%
Máscara de partículas	51%	49%	100%
Camisola	48%	52%	100%
Calças	48%	52%	100%
Luvas	53%	47%	100%
Cinturão	54%	46%	100%
Botas	49%	51%	100%
Óculos de proteção	53%	47%	100%
<i>Fire shelter</i>	93%	7%	100%

No geral, todos os equipamentos são partilhados por mais de metade dos operacionais no decorrer do combate às chamas em incêndio florestal, à exceção da camisola interior, calças e botas (apenas 48% para os dois primeiros e 49% para o segundo). De salientar, que daqueles que fazem uso do *fire shelter* cerca de 93% é partilhado entre os bombeiros, seguindo-se o capacete com cerca de 60% (39 mulheres e 104 homens) de pessoas que partilham este equipamento. De salientar que o capacete nos incêndios urbanos também é o segundo elemento mais partilhado.

De referir ainda que o sistema de extração/resgate por arrastamento (mais conhecido como sistema DRD) utilizado no combate aos incêndios urbanos é conhecido por quase todos os operacionais questionados (222 pessoas, cerca de 93%). Contudo, este sistema foi utilizado mais vezes em formação (102 pessoas) do que em ocorrências (14 pessoas), os restantes nunca utilizaram.

Prossegue-se a tabela 6 que apresenta as zonas do corpo em que os operacionais sentem mais calor no decorrer do combate a incêndios florestais. A tabela refere valores de localização e dispersão tendo em conta a escala de *Likert* de frequências, em que 1 – Nunca, 2 – Raramente, 3 – Às vezes, 4 – Muitas vezes, 5 – Sempre.

**Tabela 6** - Zonas do corpo em que os operacionais sentem calor no combate a incêndios florestais

Zonas do Corpo	Média	Desvio Padrão
Cabeça	2,91	0,85
Face	3,45	0,84
Costas	2,90	0,85
Mãos	3,13	0,84
Braços	3,30	0,78
Peito	3,22	0,79
Pernas	3,60	0,76
Pés	3,55	0,87
Abdómen	2,65	0,97

A análise da tabela 6 permite verificar que todas as zonas do corpo apresentam valor de desvio padrão inferior a 1, o que traduzem resultados pouco dispersos. Por outro lado, observa-se que os valores da zona do corpo, em que os operacionais sentem mais calor no decorrer do combate às chamas em incêndios florestais, se encontram entre 2 (raramente) e 4 (muitas vezes). De notar ainda que, em média, a zona do corpo que sentem mais calor são as pernas (3,60) e a que sentem menos calor é o abdómen (2,65). Sendo que apenas 2 pessoas (respetivamente 2 homens) nunca sentem calor nas zonas dos pés e das pernas e, contrariamente, o maior número de pessoas (123 – 38 mulheres e 85 homens) diz que “às vezes” sente calor na zona da cabeça. Uma vez que o número de homens que refere nunca sentir calor nos pés e pernas, pode ser indicativo que estejam em fases de combate mais afastados ou em última instância responderam sem a devida reflexão ou não compreenderam a escala utilizada para na questão, uma vez que o número é muito baixo comparativamente à amostra.

A tabela seguinte refere a questão que tenta perceber se o peso do EPI de incêndio florestal afeta a prestação dos bombeiros, realizada em forma de escala de *Likert* de frequência, em que 1 – Nunca, 2 – Raramente, 3 – Às vezes, 4 – Muitas vezes, 5 – Sempre.

**Tabela 7** - Frequência com que o peso do EPI de incêndio florestal impede o desempenho dos operacionais

EPI Incêndio Florestal	Frequência						Total
	Não respondeu	Nunca	Raramente	Às vezes	Muitas vezes	Sempre	
Capacete	1	32	65	113	26	3	240
Cógula	0	88	120	26	3	3	240
Casaco	0	59	131	40	7	3	240
Máscara de partículas	30	67	109	27	3	4	240
Camisola	4	80	122	27	2	5	240
Calças	1	65	132	29	9	4	240
Luvas	0	67	129	32	8	4	240
Cinturão	9	65	113	43	7	3	240
Botas	2	35	69	76	46	12	240
Óculos de proteção	3	52	118	53	11	3	240
<i>Fire shelter</i>	38	16	13	49	92	32	240

Pela análise da tabela 7 verifica-se que apesar de existirem 38 pessoas que não responderam ao elemento de *fire shelter*, existem 173 pessoas que responderam positivamente, segundo a escala de frequências, ao facto de o peso do *fire shelter* afetar o desempenho dos bombeiros. Com respostas de 49 pessoas (9 mulheres e 40 homens) “às vezes”, 92 pessoas (29 mulheres e 63 homens) “muitas vezes” e 32 (9 mulheres e 23 homens) “sempre”.

Seguidamente existem 142 pessoas que dizem que o peso do capacete também afeta a sua prestação, em que 113 pessoas (29 mulheres e 84 homens) responderam “às vezes”, 26 (7mulheres e 19 homens) “muitas vezes” e 3 (homens) “sempre”. Por último, de forma positiva de acordo com a escala, o peso das botas afeta 134 pessoas, respetivamente 76 pessoas (23 mulheres e 53 homens) “às vezes”, 46 pessoas (9 mulheres e 37 homens) “muitas vezes” e 12 (4 mulheres e 8 homens) “sempre”.

Em suma, o peso do *fire shelter*, capacete e botas são os principais equipamentos a afetar os operacionais durante as operações de combate, o que é uma situação que se recomenda à indústria investir para desenvolver novos produtos.

A tabela 8 apresenta as características que os bombeiros pensam que deveriam ser mudadas relativamente ao EPI florestal.

**Tabela 8** - Características que os operacionais pensam que deveriam ser mudadas no EPI florestal

EPI Incêndio Florestal	Frequências							Total
	Não Respondeu	Cor	Tamanho	Peso	Isolamento térmico	Nada	Outro	
Capacete	4	14	15	90	32	85	0	240
Cógula	2	3	9	1	110	115	0	240
Casaco	4	1	13	8	166	46	2	240
Máscara de partículas	34	1	6	3	49	143	4	240
Camisola	5	2	5	1	132	93	2	240
Calças	2	6	10	4	179	36	3	240
Luvas	3	1	31	7	104	91	3	240
Cinturão	10	2	2	4	14	206	2	240
Botas	1	1	19	40	112	65	2	240
Óculos de proteção	3	2	13	6	110	102	4	240
Fire shelter	41	1	35	104	4	51	4	240

Comparativamente à mesma questão para incêndio urbano verifica-se que a “cor” no EPI florestal, também, no geral, não é uma característica que os bombeiros queiram mudar. Por outro lado, o tamanho das luvas deveria ser mudado para 31 pessoas (8 mulheres e 23 homens). Para 104 pessoas (31 mulheres e 73 homens) a característica “peso” do *fire shelter* deveria ser mudado, bem como 90 pessoas (23 mulheres e 67 homens) para o capacete.

Uma vez mais, a característica de “isolamento térmico” deveria ser mudada para as calças (179 pessoas – 49 mulheres e 130 homens), casaco (166 pessoas – 46 mulheres e 120 homens), camisola interior (132 pessoas – 35 mulheres e 97 homens), botas (112 pessoas – 33 mulheres e 79 homens), óculos de proteção e cógula (ambos com 110 pessoas – 29 mulheres e 81 homens), isto perante os dados mais relevantes. Por outro lado, a maior concordância de respostas situa-se em que “nada” deveria ser mudado para o cinturão (206 pessoas – 55 mulheres e 151 homens).

Também se tentou perceber se as 61 mulheres deste estudo usam *soutien* com aros no decorrer de um incêndio florestal e 42 mulheres deste estudo responderam afirmativamente. Sendo que, cerca de 71% das mulheres é prejudicada pelo aro do *soutien* em incêndio florestal, que não atingindo temperaturas tão elevadas como em incêndio urbano, tendo em conta o material do aro mais usual, vai sempre prejudicar e criar desconforto no decorrer da atividade.

De forma separada foi questionado aos bombeiros se acham útil o uso de camisola interior e calças interiores com elementos retardadores de calor e, comparando a mesma questão para os incêndios urbanos, as respostas também são positivas em incêndios florestais. Sendo que 95% (228 pessoas) responderam “sim” ao uso de camisola interior e 70 % (168 pessoas) ao uso de calças interiores. Tendo em conta que as calças interiores, neste momento, não fazem parte do EPI de incêndio florestal nem urbano os dados obtidos podem ser relevantes para, futuramente poder ser fabricado.

#### 4.4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE OUTROS RESULTADOS

De forma a tentar perceber a opinião geral dos bombeiros relativamente aos dois tipos de EPI's objeto de estudo desta investigação foram colocadas algumas questões de resposta aberta.

Alguns operacionais referem estar preocupados com a resistência, peso, qualidade, validade, tamanho e isolamento térmico de ambos os equipamentos. Seguem-se as palavras mais relevantes usadas pelos operacionais:

- “O peso do EPI, em geral, é uma grande preocupação em atividade, por isso poderia ser melhorado.”;
- “O nível de resistência do EPI de incêndios florestais poderia ser melhorado, uma vez que, no combate às chamas próximas, sente-se bastante calor e ardor na face e pernas.”;
- “No caso do EPI de Incêndios Urbanos, maior facilidade de movimentos.”;
- “O *fire shelter* é pesado e condiciona a agilidade e conforto, facilmente fica preso em giestas ou ramos de árvores e, ao caminhar ou correr fere na cintura. Arrisco a afirmar que, por isto, em Portugal (...) bombeiros não o usa. É um equipamento que deveria ser revisto no seu desenho e concepção.”;
- “Melhoramento do isolamento térmico para evitar queimaduras devido à transpiração.”;
- “As camisolas interiores ignífugas são mais molestadoras do que beneficiadoras. Basta usá-las 5 minutos que começamos logo a suar. Situação que nos põem em bastante risco por perdemos muitos líquidos e imediatamente desidratados, isto condiciona-nos fisicamente, aumentando rapidamente o nível de fadiga.”;

Assim, pode-se perceber que os bombeiros deste estudo estão bastante preocupados e insatisfeitos com as características de fabrico dos seus equipamentos e, por isso mesmo, chegam a deixar de usar alguns elementos dos EPI's, estando portanto incompletos.

Por outro lado foi questionado aos bombeiros se no decorrer das suas atividades foram prejudicados pelo desgaste dos EPI's e quase 24% respondeu afirmativamente em ambiente urbano e cerca de 28% respondeu, também, “sim” em ambiente florestal. De forma a tentar perceber àqueles que responderam “sim” ao facto de serem prejudicados devido ao desgaste do EPI foi questionado de que forma o foram, respondendo:

- “Desgaste no isolamento térmico.”;
- “Calças que perderam a resistência devido à linha mal costurada.”;
- “Tecido frágil, facilmente rasgado.”;
- “Luvas rotas”.

Percebe-se pela opinião dos bombeiros que o desgaste do equipamento é um fator importante, pois uma vez o desgaste do equipamento estar ligado à validade do mesmo existem falhas durante o combate às chamas, em que um dos inquiridos ainda refere: “Com maior validade iria ser melhor o desempenho do bombeiro que utiliza e o mesmo iria estar mais seguro (...)”.

Em suma, tentou-se perceber se os bombeiros do distrito de Bragança, que responderam ao questionário deste estudo, se estão satisfeitos com os equipamentos, segundo a escala de *Likert* (1 – Nada satisfeito, 2 – Pouco satisfeito, 3 – Satisfeito, 4 – Bastante satisfeito e 5 – Muito satisfeito). Sabe-se que a média se situa em 3,05 e

desvio padrão de 0,77, para o EPI de incêndio urbano. Por outro lado, relativamente à satisfação do EPI florestal, a média situa-se em 2,89 e desvio padrão de 0,78. Concluindo-se que os operacionais estão mais satisfeitos com o EPI urbano do que com o florestal, sendo que apenas 10 pessoas dizem estar “muito satisfeitos” com o EPI urbano e 7 pessoas com o EPI florestal. Dados preocupantes, uma vez que, os bombeiros arriscam as suas vidas todos os dias pela população e não se sentem satisfeitos com o EPI que os deveria deixar confiantes durante as suas atividades.

Deste modo, com estes elementos, as indústrias de têxteis conjuntamente com os CB's deveriam ter em conta a opinião dos bombeiros para a fabricação de EPI melhores e de acordo com as necessidades dos mesmos. Uma vez que, diariamente, os bombeiros estão expostos a grandes riscos deveriam ser protegidos da melhor forma possível e comodidade.

## 5. CONCLUSÕES

Após a análise do questionário em investigação foi possível obter várias conclusões sobre a satisfação do EPI de incêndio urbano e florestal pelos bombeiros do distrito de Bragança. Apesar de não ter sido feita uma análise de estatística inferencial conseguiu-se obter informações relevantes e interessantes neste estudo com a aplicação, apenas da estatística descritiva.

Relativamente ao EPI de incêndio urbano verificou-se que 80% dos operacionais não faz uso do APS e apenas 48% dos inquiridos diz que a Corporação possui este equipamento. Por outro lado, o ARICA é partilhado entre todos os bombeiros deste estudo e ainda 80% partilha o capacete. Estes são dados preocupantes numa perspetiva de conforto, confiança e de segurança para os bombeiros, uma vez que não usam e partilham equipamentos importantes que deveriam conferir máxima proteção durante o combate a um incêndio quando expostos a elevadas temperaturas, sobretudo em incêndio urbano. Ainda a nível de incêndio urbano, quando se questionou os bombeiros sobre a zona que sentem mais calor percebe-se que, em média, são os pés e a face as zonas que provocam uma maior sensação de calor. Então a característica que os operacionais dão maior importância é o isolamento térmico. De forma ainda a tentar perceber o que os bombeiros gostariam de modificar no EPI urbano, este respondem que é o peso do ARICA que em maior quantidade deveria ser alterado.

Segue-se agora para as conclusões relativas ao EPI florestal que, em alguns casos, apresentam semelhanças às do EPI urbano. Parece que metade dos bombeiros desta investigação não faz uso da máscara de partículas e 93 também não faz uso do *fire shelter*. Mais uma vez estes são elementos bastante importantes em ambiente florestal e é aterrador saber que os combatentes às chamas não estejam devidamente equipados. Daqueles que fazem uso dos equipamentos florestais observou-se que 93% inquiridos partilham o *fire shelter*. Por outro lado a zona que os operacionais sentem mais calor, em média, é nas pernas e a característica mais importante no EPI florestal é, igualmente em ambiente urbano, em média, o isolamento térmico. Verificou-se ainda que o isolamento térmico deve ser uma característica a mudar nas calças florestais para 179 pessoas e no casaco para 166 pessoas.

Comparando os dados obtidos nesta investigação relativos ao EPI florestal e urbano sabe-se que existem pontos em comum. Em ambos os casos não usam alguns equipamentos e partilham em maior quantidade os elementos mais caros de ambos os EPI's, nomeadamente *fire shelter* em ambiente florestal e ARICA em ambiente urbano. Em média, sentem mais calor nos pés nas duas situações e o isolamento térmico é a característica mais importante e que deveria ser mais expressiva.

Percebeu-se ainda que os elementos mais pesados, particularmente, *fire shelter* e ARICA são os que mais prejudicam em atividade. Além do isolamento térmico, ainda se conseguiu perceber que o peso são as características que os operacionais mais gostariam que fossem alteradas. O uso de camisola interior é apoiado em ambos os casos, mas no entanto segundo as questões de resposta aberta, sabe-se que existem operacionais que ao fim de algum tempo de trabalho são afetados com o efeito de transpiração e como consequência a desidratação e a fadiga precoce. Infelizmente, tanto no EPI urbano como florestal mais de metade das mulheres que fazem uso do *soutien* com aros são prejudicadas em atividade e ainda existem muitos operacionais com os EPI's danificados ou fora de validade.

Francamente é desapontante saber que os operacionais não estão, totalmente, satisfeitos com os seus equipamentos. No entanto, sendo um estudo com falhas, limitações e eventuais erros, o objetivo desta investigação foi saber os fatores que influenciam a satisfação dos bombeiros do distrito de Bragança

relativamente aos EPI's de incêndios florestais e urbanos e sabe-se que o peso e o isolamento térmico são os fatores que mais afetam no combate às chamas. Assim, com este estudo pretende-se que existam investigações futuras segundo esta temática para que os EPI's sejam modificados de forma a conferir conforto mesmo em situações de elevado risco, cabendo à indústria o desenvolvimento de EPI com maior e melhor desempenho no peso e no isolamento térmico. Por outro lado, devem as CB's refletir e ponderar acerca dos EPI's que não são fornecidos aos seus operacionais ou que são partilhados entre colegas, o que podem em muitos casos por em risco o bombeiro e com sérias consequências para a sua saúde.

É reconhecido que o contacto de proximidade com chamas intensas no decorrer de um combate a incêndios, não é fácil de se sentir conforto ou satisfação nestas situações. No entanto, o desejável seria um EPI que, mesmo não agradando a todos, conferisse leveza e uma melhor proteção térmica.

## REFERÊNCIAS

- ANEPC - Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil. (31 de dezembro de 2018). Obtido de RNBP - Recenseamento Nacional dos Bombeiros Portugueses
- Castro, C. F., & Barreira, J. A. (2005). *Combate a Incêndios Urbanos e Industriais, Manual de Formação Inicial do Bombeiro*. Sintra: Escola Nacional de Bombeiros.
- Decreto-Lei n.º 348/93. (1 de outubro de 1993). *Diário da República n.º 231/1993 - Série I-A, Ministério do Emprego e da Segurança Social. Prescrições mínimas de segurança e de saúde para a utilização pelos trabalhadores de equipamento de proteção individual no trabalho*. Lisboa.
- Despacho n.º 7316/2016. (3 de junho de 2016). *Diário da República n.º 107/2016 - Série II, Administração Interna - Autoridade Nacional de Proteção Civil. Regulamento de especificações técnicas de veículos e equipamentos operacionais dos corpos de bombeiros*. Lisboa.
- EN 136. (1998). *Norma Europeia. Aparelhos de proteção respiratória. Máscaras completas. Características, ensaios e marcação*. Instituto Português da Qualidade.
- EN 137. (2006). *Norma Europeia. Aparelhos de proteção respiratória. Aparelho de proteção respiratória isolante autónomo de circuito aberto de ar comprimido, com máscara completa. Requisitos, ensaios, marcação*. Instituto Português da Qualidade.
- EN 14458. (2018). *Norma Europeia. Personal eye-equipment. High performance visors intended only for use with protective helmets*. Instituto Português da Qualidade.
- EN 15090. (2012). *Norma Europeia. Footwear for firefighters*. Instituto Português da Qualidade.
- EN 166. (2001). *Norma Europeia. Proteção individual dos olhos. Especificações*. Instituto Português da Qualidade.
- EN 443. (2008). *Norma Europeia. Helmets for fire fighting in buildings and other structures*. Instituto Português da Qualidade.
- EN 469. (2005). *Norma Europeia. Vestuário de proteção para bombeiros. Requisitos de desempenho para vestuário de proteção para combate a incêndio*. Instituto Português da Qualidade.
- EN ISO 15614-1:2017/A1:2019. (s.d.). *Norma Europeia. Especificação e qualificação de procedimentos de soldadura para materiais metálicos*. Instituto Português da Qualidade.
- EN ISO 20345. (2011). *Norma Europeia. Personal protective equipment. Safety footwear*. Instituto Português da Qualidade.
- ENB. (2017). Envergar o equipamento de proteção individual (EPI). Ficha de manobra. Proteção Individual. *Envergar o EPI da ficha técnica nºII*. Sintra: Escola Nacional de Bombeiros.
- Fachin, O. (2001). *Fundamentos da metodologia*. São Paulo: Saraiva.
- Gil, A. (2010). *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas.
- Guerra, A. M. (2005). *Segurança e Proteção Individual, Manual de Formação Inicial do Bombeiro*. Sintra: Escola Nacional de Bombeiros.
- Havenith, G. (1999). Heat balance when wearing protective clothing. *The Annals of occupational hygiene*.
- Hong, O., Samo, D., Hulea, R., & Eakin, B. (2008). Perception and Attitudes of Firefighters on Noise Exposure and Hearing Loss. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*.
- Lakatos, E. M., & Marconi, M. d. (2003). *Fundamentos de metodologia científica*. São Paulo: Atlas.
- Lawson, J. R. (1997). Fire fighters' protective clothing and thermal environments of structural fire fighting. ASTM Special Technical Publication .

- Melfi, L., Monzano, V., Vicente, F., Salazar, V., Ríos, C., Arboledas, A., et al. (2007). Influencia del color de los EPIS (Equipos de protección individual) en el confort térmico de los especialistas en prevención y extinción de incendios forestales, bomberos y personal de emergencias. Sevilha, Espanha: Wildfire.
- Nayak, R., Houshyar, S., & Padhye, R. (2014). Recent trends and future scope in the protection and comfort of fire-fighters' personal protective clothing. *Fire Science Reviews*.
- NP EN 13911. (2019). *Norma Portuguesa. Vestuário de proteção para bombeiros. Requisitos e métodos de ensaio para capuzes de proteção contra o fogo para bombeiros*. Instituto Português da Qualidade.
- NP EN 16471. (2014). *Norma Portuguesa. Capacetes para bombeiros. Capacetes para combate a incêndio florestal*; Instituto Português da Qualidade.
- NP EN 469. (2014). *Norma Portuguesa. Protective clothing for firefighters. Performance requirements for protective clothing for firefighting*. Instituto Português da Qualidade.
- NP EN 60529. (2016). *Norma Portuguesa. Graus de proteção assegurados pelos invólucros*. Instituto Português da Qualidade.
- NP EN 659:2003+A1:2008. *Norma Portuguesa. Luvas de proteção para bombeiros*. Instituto Português da Qualidade.
- NP EN ISO 11612. (2016). *Norma Portuguesa. Vestuário de proteção. Vestuário para proteger contra o calor e a chama*. Instituto Português da Qualidade.
- Oliveira, S. L. (1999). *Tratado de metodologia científica. Tratado de metodologia científica: projetos de pesquisas, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses*. São Paulo: Pioneira.
- Park, H., Park, J., Lin, S.-H., & Boorady, L. M. (2014). Assessment of Firefighters' needs for personal protective equipment. *Journal Fashion and Textiles*.
- Popper, K. (2003). *A lógica da pesquisa científica*. São Paulo: Cultrix.
- Portaria n.º 845/2008. (12 de agosto de 2008). *Diário da República n.º 155/2008 - Série I, Ministério da Administração Interna. Aprova o Plano de Uniformes, Insígnias e Identificações dos Bombeiros*. Lisboa.
- Raimundo, A., & Figueiredo, A. (2009). Personal protective clothing and safety of firefighters near a high intensity fire front. *Fire Safety Journal*.
- Slater, K. (1977). Subjective Textile Testing. *The Journal of The Textile Institute*.
- Soares, R. V., & Batista, A. C. (2003). *Manual de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais*. Curitiba.
- Wang, Y., Zhang, Z., Li, J., & Zhu, G. (2013). Effects of inner and outer clothing combinations on firefighter ensembles' thermal- and moisture-related comfort levels. *The Journal of The Textile Institute*.
- Wasterlund, D. S. (1998). *A Review of Heat Stress Research with Application to Forestry*. Elsevier Science Ltda.