



**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL
DEPARTAMENTO DE ENSINO, PESQUISA, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DIRETORIA DE ENSINO
ACADEMIA DE BOMBEIRO MILITAR
CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS**



**EQUIPAMENTOS DE COMBATE A INCÊNDIO URBANO: VERIFICAÇÃO DA
NECESSIDADE DE ATUALIZAÇÃO DO MANUAL DE COMBATE A INCÊNDIO
URBANO DO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL**

Flávio Ude Zica Ferraz¹²
Jadson Barros de Lacerda³

RESUMO

Este trabalho aborda a verificação da necessidade de atualização dos tópicos de equipamentos de proteção individual e de equipamentos utilizados no combate a incêndio urbano presentes no Manual de Combate a Incêndio do CBMDF (MCI) – módulo 3 (três). Tal atualização se faz necessária devido à importância didática do Manual de Combate a Incêndio do CBMDF para a corporação na formação e capacitação dos militares além de servir como base de estudo para outras corporações no Brasil. O objetivo deste trabalho é verificar a necessidade de atualização no MCI, no módulo 3 (três) os tópicos 1 (um) - Equipamentos de Proteção Individual para Combate a Incêndio e o tópico 2 (dois) - Equipamentos de Combate a Incêndio. Tal objetivo foi alcançado mediante uma pesquisa exploratória com os instrutores do Curso de Formação de Praças e do Curso de Formação de Oficiais, especialistas na área de combate a incêndio urbano do CBMDF. O estudo demonstrou que os tópicos mencionados se encontram desatualizados em relação aos utilizados nas atividades exercidas pela corporação.

Palavras-chave: Manual. Combate a incêndio. Equipamentos de combate a incêndio.

¹ Artigo apresentado em 9 de junho de 2020 como requisito para aprovação no Curso de Formação de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal.

² Cadete QOBM/Comb. Flávio Ude Zica Ferraz – CBMDF. Aluno do Curso de Formação de Oficiais – Turma CFO 36. Bacharel em Engenharia Mecânica pela Universidade de Brasília (2017).

³ Tenente QOBM/Comb. Jadson Barros de Lacerda – CBMDF. Ajudante de Ordens na Secretaria de Segurança Pública do Distrito Federal. Licenciatura em Física pela Universidade Católica de Brasília.

URBAN FIRE FIGHTING EQUIPMENT: VERIFICATION OF THE NEED OF UPDATE OF THE URBAN FIRE FIGHTING MANUAL OF CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL

ABSTRACT

This work addresses verification of the need of update in topics related to the personal protective equipment and equipment used in urban firefighting present in the CBMDF Fire Fighting Manual (MCI) - module 3 (three). Such updating is necessary due to the didactic importance of the CBMDF Fire Fighting Manual for the corporation in training and qualification of the military, besides serving as a study base for other corporations in Brazil. The objective of this work is to verify the need of update in the MCI, in module 3, topics 1 (one) - Personal Protection Equipment for Fire Fighting and the topic 2 (two) - Fire Fighting Equipment. This objective was achieved through an exploratory research with the instructors of the Curso de Formação de Praças (CFP) and the Curso de Formação de Oficiais (CFO), specialists in the CBMDF urban firefighting area. The study showed that the mentioned topics are outdated in relation to those used in the activities carried out by the corporation.

Keywords: *Manual. Firefighting. Firefighting equipment.*

1 INTRODUÇÃO

Um incêndio urbano é a combustão sem controle, no espaço e no tempo, dos materiais combustíveis existentes em edifícios, incluindo os constituintes dos elementos de construção e revestimento (ABRANTES; CASTRO, 2005). 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).

Os incêndios urbanos são classificados pelo artigo 7º, §3º, da Instrução Normativa nº 01, de 24 de agosto de 2012, do Ministério da Integração Nacional (BRASIL, 2012) como desastres tecnológicos, por serem originados de condições tecnológicas ou industriais, incluindo acidentes, procedimentos perigosos, falhas na infraestrutura ou atividades humanas específicas.

Os incêndios em meios urbanos trazem, pelo meio em que ocorrem, perigos e dificuldades próprias. Deste modo, estes destroem habitações, fábricas, bibliotecas, museus, podendo provocar elevados danos materiais e pessoais. Apesar dos edifícios geralmente serem construídos em materiais não combustíveis, o seu interior contém

madeiras e derivados, produtos químicos, papel, plásticos, equipamentos eletrônicos, tecidos e outros materiais combustíveis que podem alimentar incêndios.

Este trabalho aborda os equipamentos utilizados no combate a incêndio urbano pelo Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CBMDF). Nesse sentido, buscou responder à seguinte pergunta: O material presente no Manual de Combate a Incêndio do CBMDF (MCI), módulo 3(três), tópicos 1(um) e 2(dois) é atualizado conforme as atividades exercidas pelo CBMDF? Tem como hipótese: Há indícios que o MCI, módulo 3 (três), relativo aos Equipamentos de Proteção Individual e aos Equipamentos utilizados no Combate a Incêndio Urbano do MCI não esteja atualizado conforme as atividades exercidas pelo CBMDF.

Tal abordagem se justifica porque o MCI do CBMDF deve estar sempre atualizado de forma correta, fidedigna e compatível com as práticas exercidas nas atividades da Corporação e serve também como material de estudo, formação e capacitação para os militares do CBMDF e outras corporações. Além de ajudar a melhorar a qualidade de serviço prestado à sociedade.

O principal objetivo deste trabalho é verificar se os tópicos relacionados aos equipamentos de proteção individual e aos equipamentos utilizados no combate a incêndio urbano do MCI do CBMDF, módulo 3(três) estão atualizados. Além disso, também irá: descrever as diretrizes do manual de combate a incêndio urbano do CBMDF, apresentar os equipamentos de proteção individual mencionados no MCI, descrever os equipamentos utilizados no combate a incêndio urbano conforme apresentado no MCI e verificar, mediante um questionário, a necessidade de atualização do MCI, módulo 3(três), tópicos 1(um) e 2(dois).

Esta tarefa será alcançada através de uma pesquisa exploratória com os instrutores do Curso de Formação de Praças e do Curso de Formação de Oficiais, especialistas na área de combate a incêndio urbano do CBMDF. Caso verificada a necessidade da atualização, será utilizada como fonte de estudo os manuais dos fornecedores de cada um dos equipamentos.

A seguir serão discutidos: o manual de combate a incêndio do CBMDF, os Equipamentos de Proteção Individual para Combate a Incêndio e os Equipamentos de combate a Incêndio.

2 MANUAL DE COMBATE A INCÊNDIO DO CBMDF

O primeiro aspecto estudado no trabalho são as diretrizes do Manual de Combate a Incêndio Urbano (MCI) do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CBMDF), edição publicada em 2013. O MCI tem como foco principal nortear a conduta dos militares do CBMDF na prática de combate a incêndio urbano, tendo como pilares a segurança e a efetividade no trabalho. O manual contém conceitos relativos ao comportamento do fogo, os efeitos nocivos do incêndio, técnicas e táticas de combate a incêndio, sistemas de segurança contra incêndio e pânico, além de ações de segurança e combate a princípios de incêndio.

O módulo 1(um) do manual, Comportamento do Fogo, é focado em explicar os comportamentos do fogo, descrevendo seus elementos e a relação com o processo de combustão. Nele são abordados alguns conceitos importantes da combustão como pirólise, energia de ativação e as classificações do processo quanto a liberação dos produtos, velocidade de combustão e espontaneidade. Além disso, o módulo apresenta um estudo de caso da combustão em uma vela e os tipos de explosões relacionados aos incêndios.

Também no primeiro módulo, são apresentados conceitos iniciais de transferência de calor (condução, convecção e radiação) para a compreensão da propagação dos incêndios. Além disso, são explicados no módulo 1(um) do manual os comportamentos extremos do fogo e as fases do incêndio, com suas respectivas causas e consequências.

No segundo módulo, Efeitos Nocivos do Incêndio, o objetivo é advertir os bombeiros para os efeitos e consequências do incêndio na estrutura da edificação e no organismo humano. Nesse módulo é mostrada a importância do uso correto dos equipamentos de proteção individual, as consequências da exposição ao fogo e calor durante a ocorrência e os procedimentos corretos a serem adotados durante e após o combate, a fim de minimizar possíveis danos resultantes do incêndio.

Dentre os efeitos nocivos do incêndio apresentados no módulo 2 (dois), destacam-se as lesões por inalação de fumaça, o estresse ou fadiga gerados pelo

calor, as queimaduras, os choques elétricos, o colapso estrutural decorrente do incêndio e o pânico associado às situações de incêndio.

Já no módulo 3 (três) do MCI, Técnicas de Combate a Incêndio, são apresentados os equipamentos de proteção individual, os equipamentos de combate a incêndio, as técnicas utilizadas na corporação para o acondicionamento e manuseio de mangueiras utilizadas no combate, as técnicas para armação de linhas de mangueira para o combate a incêndio, a técnica para abastecimento de viaturas, os tipos de jato utilizados no combate a incêndio, a técnica para progressão no incêndio, a técnica para combate a incêndio com o uso de água, ventilação tática, salvatagem e incêndios em subsolos.

No quarto módulo, Tática de Combate a Incêndio, são citadas e explicadas todas as fases do combate a incêndio. São elas: aviso, deslocamento, reconhecimento, planejamento, estabelecimento, salvamento, combate, controle, inspeção final, rescaldo e desmobilização.

O quinto módulo, Segurança contra Incêndio, tem como objetivo apresentar o funcionamento dos sistemas de proteção contra incêndio e pânico existentes nos diferentes tipos de edificações, para que estes sejam utilizados pelas guarnições durante o combate ao incêndio. Dentre eles destacam-se: saídas de emergência, iluminação de emergência, sinalização de emergência, detecção automática e alarme manual de incêndio, extintores de incêndio, hidrantes de parede, chuveiros automáticos e sistemas de supressão especiais.

Por fim, no módulo 6 (seis), Ações de Segurança e Combate a Princípios de Incêndio, tem como objetivo principal preparar qualquer pessoa, para atuar em situações de princípio de incêndio a fim de minimizar os possíveis danos de um incêndio. Este módulo mostra como prevenir incêndios no dia a dia, como instalar alarmes de incêndios, como sobreviver a um incêndio e como combater um princípio de incêndio.

Como o foco deste trabalho são os equipamentos utilizados no combate a incêndio, serão abordados a seguir os equipamentos de proteção individual para combate a incêndio no CBMDF.

3 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL PARA COMBATE A INCÊNDIO

O assunto a ser destacado nesse tópico é o dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) para Combate a Incêndio listados no Manual de Combate a Incêndio Urbano (MCI), módulo 3 (três), tópico 1 (um) – Equipamentos de Proteção Individual (EPI) para Combate a Incêndio. De acordo com a NR 6 (BRASIL, 2001), considera-se Equipamento de Proteção Individual - EPI, todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.

O EPI para bombeiros garante a segurança dos trabalhadores porque cria uma barreira de proteção entre o profissional e os riscos do ambiente em que ele é exposto. O equipamento oferece proteção mecânica e térmica para garantir que o trabalhador consiga exercer sua função (VACARRO, 2018). Para que esses dispositivos funcionem de maneira correta e adequada é necessário o conhecimento da técnica de equipagem e desequipagem precisas, no menor tempo possível.

De acordo com o Corpo de Bombeiros Militar Do Distrito Federal (2013), os EPIs utilizados no combate a incêndio são: capa de aproximação, botas de combate a incêndio, equipamento de proteção respiratória (EPR), balaclava, capacete de combate a incêndio e luvas de combate a incêndio.

Os capacetes de combate a incêndio fornecem proteção contra choques mecânicos, minimizando possíveis traumas, devendo ser fabricado em materiais que garantem a resistência ao fogo, explosões, perfurações, produtos químicos, isolamento elétrico superficial e resistência a baixas temperaturas no mínimo de 20°C negativos. A balaclava protege a cabeça, cervical e parte superior dos ombros sem reduzir o campo visual ou respirabilidade (VEIGA, 2019). A roupa de aproximação, feita em material resistente às chamas, proporcionam uma alta resistência à temperatura e proteção a diversas partes do corpo, evitando que objetos superaquecidos ou as próprias chamas entrem em contato diretamente com a pele (RODRIGUES, 2019). As luvas são utilizadas para proteger as mãos e os pulsos contra cortes, ferimentos e queimaduras durante a operação. De forma análoga às luvas, as botas protegem os pés, tornozelos e pernas contra cortes, pancadas, perfurações e queimaduras. Na figura 1 podemos observar que o bombeiro militar está equipado com o capacete, luvas, botas e roupa de aproximação.

Figura 1 - Equipamento de Proteção individual - EPI



Fonte: Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal. (2013, p. 21)

O equipamento de proteção respiratória (EPR) é composto do cilindro de ar comprimido, válvula redutora de pressão, máscara panorâmica, válvula de demanda, manômetro e suporte dorsal. Ele tem por finalidade proteger as vias aéreas do militar, além de garantir oxigênio em situações que o mesmo se encontra insuficiente ou contaminado. O EPR permite que o usuário possa respirar com facilidade em ambientes confinados ou até mesmo em ambientes não confinados em que haja agentes no ar que dificultem a respiração (RODRIGUES,2019). A equipagem e desequipagem do equipamento deve seguir uma sequência correta, a fim de ser rápida e eficiente.

Figura 2 - EPR completo



Fonte: Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal. (2013, p. 24)

Atualmente o CBMDF distribui a seus militares um EPI de modelo diferente do exposto acima, bem como adquiriu EPR de outra marca com funcionalidades novas. Devido a constante modernização e conseqüente troca dos equipamentos de proteção individual utilizados nas práticas de combate de a incêndio, o módulo relacionado a este tema no manual de combate a incêndio deve sofrer frequente atualização, de forma que o manual possa sempre ser utilizado como material de estudo e conhecimento para os militares do CBMDF e outras corporações. Será tratado a seguir os equipamentos de combate a incêndio.

4 EQUIPAMENTOS DE COMBATE A INCÊNDIO URBANO

De igual importância, o assunto a ser destacado nesse tópico é o de equipamentos de combate a incêndio. Estes equipamentos são utilizados em operações de extinção de incêndios de forma a viabilizar a utilização do agente extintor.

Os equipamentos citados no Manual de Combate a Incêndio Urbano (MCI) são: mangueiras (de $1\frac{1}{2}$, e $2\frac{1}{2}$ polegadas), esguichos (regulável, canhão, proporcionador de espuma, agulheta e pistola), ferramentas (chaves de mangueira, chaves de mangote e chave tipo T), acessórios hidráulicos (divisor, coletor, reduções, adaptadores e tampões) e aparelhos extintores portáteis.

De acordo com a NBR 11861 (ABNT, 1998), as mangueiras de incêndio são equipamentos de combate a incêndio, constituídos essencialmente por um duto flexível dotado de uniões. As mangueiras são utilizadas para transportar água e espuma, ligando a viatura (ou hidrantes) à cena do incêndio. Elas podem ser de fibras sintéticas ou naturais, de lona simples, dupla ou revestida por material sintético. Elas se conectam através das juntas de união do tipo *storz* e possuem tamanho padronizado de 15 e 30 metros, podendo ter diâmetro de $1\frac{1}{2}$, e $2\frac{1}{2}$ polegadas.

Figura 3 - Mangueira de 15 metros com junta storz



Fonte: Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal. (2013, p. 43)

Os mangotes são tubos de borracha reforçados com arame de aço utilizados geralmente no abastecimento de viaturas.

Os esguichos são dispositivos fabricados em latão, ferro fundido, bronze ou plástico de alta resistência, indeformáveis e não sujeitos à corrosão, que são acoplados numa das extremidades das mangueiras de hidrante ou mangotinhos (BRENTANO, 2007). Eles são equipamentos utilizados para regular e direcionar o fluxo de água ou espuma nas ocorrências de combate a incêndio. Podem ser do tipo regulável, canhão, proporcionador de espuma, agulheta e pistola.

Figura 4 - Esguicho regulável



Fonte: Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal. (2013, p. 46)

Figura 5 - Mangote



Fonte: Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal. (2013, p. 44)

Para o manuseio e utilização dos hidrantes podem ser utilizadas as seguintes ferramentas:

- Chave de hidrante: utilizada para abrir e fechar tampões de hidrantes;
- Chave de mangote: utilizada para conectar e desconectar juntas de mangote;
- Chave de biela: utilizada no desacoplamento de mangotes, junções, ralos e suplementos;
- Chave de mangueira: utilizada para conectar e desconectar juntas de união tipo storz;
- Chave tipo T: utilizada para abertura e fechamento do registro da válvula do hidrante.

Dentre os acessórios hidráulicos destacam-se o adaptador, a redução, o tampão, o divisor, o coletor, o misturador de linhas e a luva de hidrante. O adaptador é utilizado para adaptar a saída de registros de hidrantes de parede para saídas tipo *storz*. A redução possui juntas *storz* com diferentes diâmetros nas duas extremidades e é utilizada para unir peças de diâmetros diferentes.

Figura 6 - Adaptador junta storz

Fonte: Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal. (2013, p. 54)

Figura 7 - Redução

Fonte: Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal. (2013, p. 55)

O tampão serve para vedar ou proteger hidrantes ou bocas das viaturas quando não estão sendo utilizados. O divisor é utilizado para canalizar a água vinda das viaturas até as linhas de ataque (três saídas para linhas), possuindo registro para fechamento e abertura de cada linha separadamente. De forma inversa ao divisor, o coletor canaliza a água de duas fontes para uma linha.

Figura 8 - Divisor

Fonte: Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal. (2013, p. 56)

Figura 9 - Coletor



Fonte: Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal. (2013, p. 56)

O misturador de linhas é uma peça utilizada para a armação de linhas de espuma. Ela pode ser posicionada entre as linhas antes do divisor ou após o divisor na linha desejada, e deve-se utilizar esguichos próprios para espuma. A luva de hidrante é um acessório utilizado para permitir o encaixe mais preciso da chave tipo T ao registro da válvula do hidrante.

De forma análoga aos equipamentos de proteção individual, devido a constante modernização e conseqüente troca dos equipamentos utilizados no combate de a incêndio, o módulo relacionado a este tema no manual de combate a incêndio deve sofrer frequente atualização, de forma que o manual possa sempre ser utilizado como material de estudo e conhecimento para os militares do CBMDF e outras corporações.

5 METODOLOGIA

Conforme salientado na introdução, o objetivo do trabalho é verificar a necessidade de atualização do Manual de Combate a Incêndio (MCI), módulo 3(três), tópicos 1(um) e 2(dois). Para isso, pretende-se elaborar um trabalho científico original, realizando primeiramente uma pesquisa exploratória com os instrutores do Curso de Formação de Praças e do Curso de Formação de Oficiais, especialistas na área de combate a incêndio urbano do CBMDF. A pesquisa foi feita mediante um questionário apresentado no Anexo 1 deste trabalho. Com os resultados do levantamento será possível identificar se há a necessidade de atualização no MCI nos tópicos relacionados aos equipamentos utilizados no combate a incêndio urbano, bem como quais os materiais precisariam ser adicionados.

A confirmação da necessidade se dará utilizando apenas o questionário já que não existe normatização referente a quais os equipamentos um Corpo de Bombeiros deva utilizar nas práticas de combate a incêndio urbano. Isso, pois a aquisição dos

equipamentos é feita de acordo com a realidade financeira de cada lugar, além do fato que cada região possui especificidades quanto aos tipos de materiais combustíveis nas edificações e quanto à geografia do local.

Caso se confirme a necessidade da atualização, será feita uma pesquisa bibliográfica utilizando como base teórica os manuais dos fornecedores dos respectivos equipamentos, para apresentar uma abordagem atualizada do material para ser adicionado ao MCI para que este possa ser utilizado de forma correta, atualizada e eficiente como material de estudo e conhecimento dos militares do CBMDF e outras corporações.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nestes tópicos serão apresentados os resultados do questionário bem como os equipamentos que devem ser atualizados ou adicionados ao MCI.

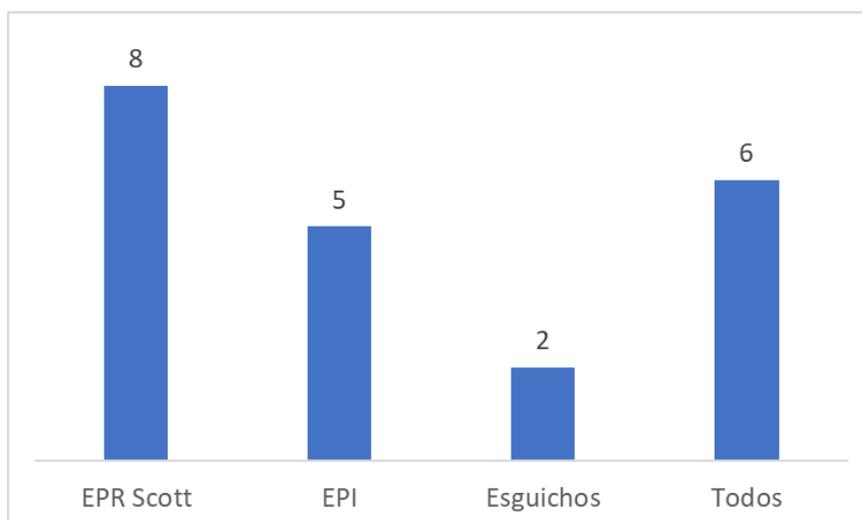
6.1 Resultados do questionário

Neste tópico serão apresentados os resultados do questionário utilizado no levantamento da necessidade de atualização do Manual de Combate a Incêndio (MCI), módulo três, tópicos 1(um) e 2(dois). O questionário foi respondido por 35 dos 36 instrutores do Curso de Formação de Praças e do Curso de Formação de Oficiais, especialistas na área de combate a incêndio urbano do CBMDF. Os resultados de cada pergunta do questionário estão apresentados no Apêndice A deste trabalho.

Foi constatado pelo questionário que 97,1% dos instrutores utilizam o MCI como fonte de consulta para as instruções. Entretanto, 100% dos instrutores utilizam material complementar ao MCI para a instruções e 100% dos instrutores acreditam que o MCI necessita de uma atualização nos tópicos de equipamentos de proteção individual e equipamentos de combate a incêndio urbano para melhor se adequar a realidade do CBMDF.

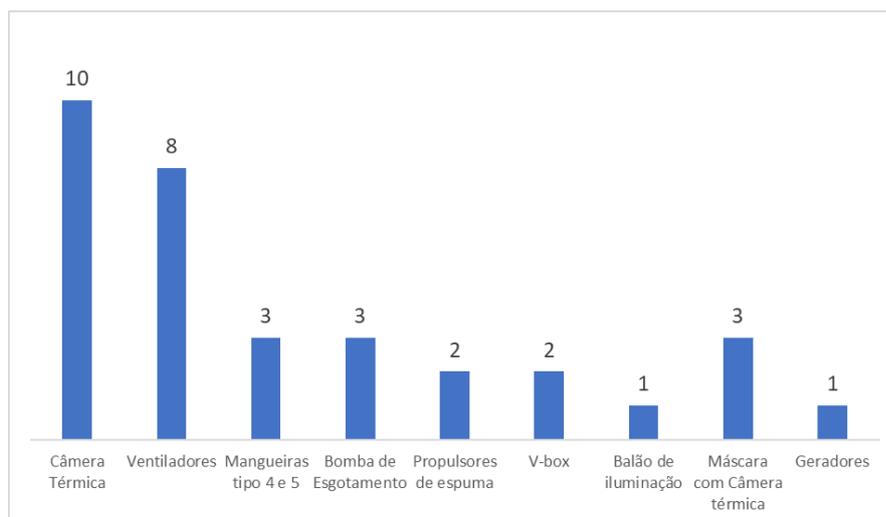
Desta forma, conclui-se que o MCI, módulo 3(três), tópicos 1(um) e 2(dois), necessita ser atualizado. Nas figuras 10 e 11 estão apresentados os materiais mencionados no questionário pelos instrutores que devem ser atualizados ou adicionados ao MCI.

Figura 10 - Materiais sugeridos para serem atualizados no MCI



Fonte: O autor

Materiais sugeridos para serem adicionados ao MCI



Fonte: O autor

6.2 Equipamentos adicionados e atualizados

Dado que pelos resultados do questionário foi verificada a necessidade da atualização no MCI, módulo 3(três), tópicos 1(um) e 2(dois), serão apresentadas neste tópico os materiais e equipamentos de combate a incêndio urbano que devem ser

atualizados e adicionados ao manual. Abaixo estão listados os equipamentos com os respectivos apêndices deste trabalho feitos baseados nos manuais dos fornecedores e materiais complementares que serão utilizados como base teórica para elaborar uma abordagem atualizada de cada um dos itens.

6.2.1 EPR SCOTT: Apêndice B

Um equipamento de proteção respiratória (EPR) pode ser definido, de acordo com a NBR 12543 (ABNT, 2017), como um equipamento que visa a proteção do usuário contra a inalação de ar contaminado ou de ar com deficiência de oxigênio. Ele é usado por equipes de resgate, bombeiros, trabalhos em espaço confinado, e trabalhos em atmosferas perigosas à vida e à saúde. O EPR contém um cilindro com ar respirável comprimido, válvulas de redução de pressão, máscara panorâmica e corpo estrutural anatômico, além de mangueiras e acessórios fundamentais ao seu uso (CORRÊA, 2017).

O EPR utilizado no CBMDF atualmente é o modelo SCOTT *AIR-PAK NxG7*, entretanto o apresentado no Manual de Combate a Incêndio, versão 2013, é o da marca DRAGGER. A mudança do equipamento foi importante para a segurança dos bombeiros tendo em vista que o EPR DRAGGER era um equipamento criado para uso industrial, não estando adaptado para as atividades exercidas por um bombeiro militar, o que gerava algumas panes específicas durante o uso.

6.2.2 Capacete de combate a incêndio: Apêndice C

O capacete de combate a incêndio possibilita uma grande proteção para a cabeça contra calor, chamas, frio, eletricidade, água e impactos (mesmo que por objetos pesados e pontiagudos). Ele garante proteção à cabeça, parte inferior do rosto e posterior do pescoço contra efeitos ambientais adversos, durante o combate a incêndio estrutural, bem como em outras operações de emergência, quando exista uma ameaça de incêndio ou onde certos riscos físicos são prováveis de acontecer, tal como durante operações de salvamento não relacionadas a incêndio. O modelo utilizado no CBMDF que não está presente no MCI é o F1S *Gallet*.

6.2.3 Capa de aproximação: Apêndice D

As roupas de combate a incêndio, também de chamadas de capas de aproximação, proporcionam uma alta resistência à temperatura e proteção a diversas partes do corpo, evitando que objetos superaquecidos ou as próprias chamas entrem

em contato diretamente com a pele (RODRIGUES, 2019). Atualmente, o CBMDF distribui para seus militares a roupa de aproximação da fornecedora TEXPORT®. Ela possui tecnologias específicas que desgastam menos o bombeiro militar durante atividades de combate a incêndio, além de maiores níveis de segurança contra o fogo.

6.2.4 Luvas de combate a incêndio: Apêndice E

Devido ao comportamento da fumaça e à posição de combate adotada pelos bombeiros do CBMDF, as mãos, juntamente com a cabeça, são as partes do corpo que mais se aproximam do teto de fumaça, região de maior temperatura em um ambiente tomado pelo fogo, sendo assim, as que precisam de maior proteção térmica (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL, 2019). Além disso, as luvas possuem uma boa resistência mecânica, contra rasgamentos e perfurações, já que, em ambientes com fumaça, muitas vezes, a única forma de orientar-se é pelo tato. Além da proteção, as luvas são feitas de forma que o equipamento seja ergonômico, preservando a destreza das mãos, de forma que, o bombeiro consiga realizar tarefas complexas, como nós, amarrações e o manuseio de outros equipamentos.

As luvas são utilizáveis tanto em combate a incêndio estrutural quanto florestal; em trabalhos de rescaldo; no uso de ferramentas e equipamentos utilizados em cenários de ocorrências. O modelo utilizado no CBMDF é o *TREX Squale*, diferente do modelo apresentado no atual MCI. A luva *TREX* oferece maior proteção em relação ao modelo anterior, além de garantir uma maior destreza nos movimentos para o bombeiro militar.

6.2.5 Botas de combate a incêndio: Apêndice F

As botas de combate a incêndio se destinam a proteger os pés, tornozelos e pernas do bombeiro, evitando que o calor irradiado cause queimaduras, além de proteger contra possíveis cortes, pancadas e perfurações durante ações de combate a incêndio (CBMDF, 2013). As botas de combate a incêndio utilizadas no CBMDF que não estão presentes no MCI é a da marca FAL®, modelo *Torch Boa*.

6.2.6 Balaclava: Apêndice G

As balaclavas para combate a incêndio urbano são equipamentos de proteção individual desenvolvidos para proteger a cabeça e o pescoço dos bombeiros quando da realização de tarefas de combate a incêndio (CBMDF, 2018c). As balaclavas são

confeccionadas em materiais de grande resistência ao calor e à exposição direta às chamas, promovendo ainda o isolamento térmico por meio da formação de camada de ar entre seus tecidos constituintes.

Elas devem ser adequadas para a realização das ações de combate a incêndio urbano, principalmente quando da utilização de Equipamento de Proteção Respiratória (EPR). Todos os EPRs existentes no CBMDF possuem máscara facial de proteção com visor panorâmico, o que exige que a balaclava tenha um amplo orifício superior destinado à envolver em seu limite a peça facial, devendo este orifício ser de tamanho adequado de modo a permitir a vestimenta da balaclava, sem que esta cause prejuízos ao campo visual do Bombeiro com a máscara. O modelo utilizado no CBMDF é feito em tecido *Carbon X*, composto por 86% de *opan* (poliacrilonitrila oxidada) e 14% de *kevlar*.

6.2.7 Esguichos: Apêndice H

Os esguichos são equipamentos que são conectados às mangueiras e tem a finalidade de regular e direcionar o fluxo de agente extintor nas ações de combate a incêndio, além de possuírem características de resistência a choques mecânicos e, pelo menos, às mesmas pressões estáticas e dinâmicas que suportam as mangueiras. (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS, 2016)

O CBMDF possui 5(quatro) diferentes modelos de esguicho: AWG 2400, AWG 2475, Akron Brass TurboJet 1720, LEADER® com punho *Standard Multiflow* e LEADER® *TriggerFlow Flowmatic*. Nenhum deles está presente no atual MCI.

Apesar de todos os modelos dos esguichos poderem ser empregados de forma similar no combate a incêndio urbano, suas principais diferenças são quanto aos controles de vazão e amplitude de dissipação dos jatos.

6.2.8 Mangueiras: Apêndice I

Usando como referência a definição dada pela NBR 11861 (ABNT, 1998) (Mangueira de incêndio - Requisitos e métodos de ensaio), uma mangueira de incêndio é um equipamento de combate a incêndio, constituído essencialmente por um duto flexível dotado de uniões. Ela é utilizada pra o transporte de água ou espuma da fonte de suprimento até o local onde será aplicada.

Para cada ambiente e situação de aplicação existe um tipo de mangueira que será melhor adequado. Os critérios que são utilizados para a escolha do tipo de mangueira são: tamanho, pressão de trabalho e material de fabricação. A norma brasileira contempla 5(cinco) tipos de mangueira, de 40(quarenta) e 65(sessenta e cinco) milímetros de diâmetro nominal. O atual MCI não faz diferenciação quanto aos tipos de mangueira nem quanto as suas especificidades.

6.2.9 Câmera térmica: Apêndice J

A câmera térmica consiste em um equipamento que tem como princípio básico de funcionamento a produção de imagens térmicas e a aferição do fluxo de calor de objetos variados. A termografia, ciência que trata da reprodução de imagens a partir da emissão de radiação infravermelha, permite visualizar o calor. Assim, a radiação infravermelha da aplicação é convertida em uma imagem visual por uma câmera termográfica. A câmera térmica usada no CBMDF é a BULLARD® *T4Max* e não está presente no atual MCI do CBMDF.

Em operações de combate a incêndio urbano, a utilização da câmera térmica permite um melhor reconhecimento do local, detectando pontos de calor além de ser utilizada também na identificação da convecção, indicando potenciais comportamentos extremos do fogo. Isso garante melhor eficiência no combate, na busca de vítimas e garantir uma maior segurança ao bombeiro militar. Além disso, a câmera térmica pode ser utilizada para identificar possíveis pontos de reignição durante o rescaldo e otimiza a quantidade de água utilizada no combate.

Outras aplicações da câmera térmica são: monitorar o impacto da ventilação; verificar o perigo de colapso do telhado; auxílio em operações de busca e resgate; identificar as condições do incêndio atrás de estruturas do ambiente; permite avaliar a cena de uma distância mais segura antes de decidir onde colocar os recursos; localização de pontos quentes; vistorias; identificar focos de incêndios florestais subterrâneos.

6.2.10 Ventiladores: Apêndice K

A ventilação tática que é definida como as ações de controle da circulação de fumaça e de ar, de forma planejada, para obter vantagens operacionais no combate a incêndio urbano, é uma das técnicas utilizadas no combate a incêndio urbano no CBMDF (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL, 2013). A ventilação proporciona ainda, segurança para os bombeiros, reduzindo o risco de *flashover* e *backdraft*, facilitando o controle dos efeitos do *backdraft*; auxilia na rapidez do ataque e extinção, removendo o calor e a fumaça, permitindo uma rápida entrada dos bombeiros na edificação, aumentando a visibilidade e auxiliando no combate ao incêndio; reduz danos na propriedade por tornar possível localizar e combater o fogo mais rapidamente, restringindo a propagação do fogo e limitando o deslocamento de fumaça e de gases quentes (PMESP, 2006a).

No CBMDF os ventiladores utilizados na técnica de ventilação tática são os modelos LEADER® MT236, ES230 e SR460. Os dois últimos são ventiladores elétricos enquanto o primeiro é à combustão. Nenhum dos modelos está presente no atual MCI do CBMDF.

6.2.11 Bomba de Esgotamento: Apêndice L

As bombas de esgotamento são utilizadas para retirada ou transferência de água de um lugar para outro. São bastante utilizadas em casos de alagamento ou inundação, escoando a água para um local adequado. No CBMDF, os modelos utilizados da MAST PUMPEN são o ATP 10RL e o ATP 10L. Estas bombas podem ser utilizadas para bombeamento que contenham partículas sólidas de até 65 mm, podendo ser utilizada na vertical ou horizontal, de forma submersa ou fora da água. Nenhum dos modelos está presente no atual MCI do CBMDF.

6.2.12 V-box: Apêndice M

A LEADER® V-Box é um equipamento utilizado em conjunto com os ventiladores elétricos de combate a incêndio urbano de forma que eles podem servir tanto como extratores de fumaça quanto para canalizar a corrente de ar para ventilar espaços confinados. Para isso, o ventilador é colocado dentro do cubo V-Box na direção desejada da corrente de ar (extração ou sopro). Assim como os outros equipamentos de ventilação, a V-Box não está presente no atual MCI.

6.2.13 Proporcionador de espuma: Apêndice N

Uma das técnicas de combate a incêndio urbano utilizada pelo CBMDF é o combate com espuma. O processo de geração da espuma pode ser a partir de proporcionadores de espuma portáteis, proporcionadores na bomba da viatura e nos esguichos (PMESP, 2006b). Um proporcionador de espuma é um equipamento projetado para dosar a mistura do líquido gerador de espuma (LGE), com a água de incêndio. O CBMDF possui o proporcionador de espuma portátil modelo LEADER® Mix 200 – 1000, que não está presente no MCI do CBMDF.

6.2.14 Balão de iluminação: Apêndice O

Os balões de iluminação são equipamentos muito utilizados quando existe a necessidade de um trabalho noturno. Eles são capazes de iluminar grandes áreas, cobrindo 360° de forma homogênea. Os balões podem ser ligados diretamente em tomadas de energia elétrica, bem como em geradores. O CBMDF possui 3(três) modelos distintos de balão de iluminação: *Sirocco 1000w*, *Sirocco 2000w* e *Multstock*. Nenhum dos modelos está presente no atual MCI.

6.2.15 Geradores: Apêndice P

Os geradores são equipamentos movidos à combustão, compostos em sua maioria por motores 4(quatro) tempos (reservatório de óleo e combustível separados) e são utilizados para gerar energia de forma portátil para utilização de equipamentos eletroeletrônicos com determinada autonomia (CBMDF, 2018a). No CBMDF existem dois modelos de geradores, o HONDA EU20i e HONDA EU30i, sendo o modelo EU20i o mais comum e mais utilizado nas práticas exercidas pelos militares. O atual MCI não apresenta informações quanto a geradores na corporação. Ambos são utilizados de forma similar, entretanto a diferença se dá principalmente na potência máxima de cada um, 2 kVA para o EU20i e 3 kVA para o EU30i.

6.2.16 Máscara com câmera térmica: Apêndice Q

Um dos equipamentos utilizados pelo CBMDF no combate a incêndio urbano é a máscara do EPR acoplada com uma câmera térmica. Sua demanda surgiu já que, ao entrar em um ambiente sinistrado portando uma câmera térmica BULLARD® T4MAX, o bombeiro militar perde parte de suas habilidades de resgate e combate já que uma das suas mãos está ocupada carregando a câmera.

Com o uso da câmera térmica acoplada à máscara do EPR, o bombeiro militar é capaz de, sem precisar ocupar-se de uma de suas mãos, visualizar e resgatar de forma mais precisa as vítimas de um ambiente sinistrado, uma vez que a fumaça já não influencia mais no sentido visual, identificar os riscos aos bombeiros no ambiente sinistrado e realizar o rescaldo de forma mais eficiente (CBMDF, 2018b). O modelo utilizado pelo CBMDF é o SCOTT AV-3000 HT e não está presente no atual MCI.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma frequente atualização do MCI é importante devido à constante modernização e conseqüente troca dos equipamentos de combate a incêndio e dos equipamentos de proteção individual utilizados nas práticas de combate de a incêndio. Desta forma, o manual pode sempre ser utilizado como material de estudo e conhecimento para os militares do CBMDF e outras corporações.

Assim, ao longo do desenvolvimento deste trabalho, buscou-se verificar se existe a necessidade de uma atualização no Manual de Combate a Incêndio (MCI) do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal por meio de uma pesquisa exploratória. A pesquisa foi feita mediante um questionário com os instrutores do Curso de Formação de Praças e do Curso de Formação de Oficiais, especialistas na área de combate a incêndio urbano do CBMDF. Por fim, caso confirmada a necessidade da atualização, seria feita uma pesquisa bibliográfica utilizando como base teórica os manuais dos fornecedores dos respectivos equipamentos, para apresentar uma abordagem atualizada do material para ser adicionado ao MCI.

Os resultados da pesquisa mostraram que todos os instrutores confirmam a necessidade de uma atualização no MCI, já que este, por encontrar-se desatualizado, não possui todos os equipamentos de combate a incêndio utilizados atualmente no CBMDF ou apresenta uma versão mais antiga do material, e conseqüentemente não pode ser utilizado como uma fonte fidedigna de estudo para atividades na área de combate a incêndio urbano do CBMDF. Além disso, através do questionário foi feito um levantamento de quais os materiais devem ser atualizados ou adicionados ao MCI, bem como uma abordagem atualizada de cada um no respectivo Apêndice deste trabalho.

O objetivo principal deste artigo foi atingido ao ser verificada a necessidade de atualização do MCI e ao ser feito o levantamento, com as respectivas abordagens atualizadas, dos materiais que devem ser atualizados ou adicionados ao manual. A Quadro 1 apresenta um resumo de todos os materiais conforme o MCI e conforme as respectivas necessidades de adição ou atualização.

Quadro 1 - Lista com os equipamentos conforme situação atual do MCI e quais modelos necessitam de adição ou atualização

| Equipamento | Situação conforme apresentado no MCI atual (2013) | Modelo que necessita de adição ou atualização |
|---------------------------------------|--|--|
| EPR | O modelo apresentado no MCI é o EPR da marca Dragger, que não é mais utilizado na corporação. | O modelo atualmente utilizado no CBMDF é o EPR SCOTT AIR-PAK NxG7. |
| Capacete de combate a incêndio urbano | O MCI não traz referência quanto à marca ou modelo do capacete apresentado, nem quanto suas especificidades. | O modelo atualmente utilizado no CBMDF é o <i>Gallet F1S</i> . |
| Capa de aproximação | O MCI não traz referência quanto à marca ou modelo do capacete apresentado, nem quanto suas especificidades. | A marca atualmente utilizada pelo CBMDF para a capa de aproximação é <i>TEXPORT®</i> . |
| Luvas de combate a incêndio urbano | O MCI não traz referência quanto à marca ou modelo do capacete apresentado, nem quanto suas especificidades. | O modelo atualmente utilizado no CBMDF é o <i>TREX Squale</i> . |
| Botas de combate a incêndio urbano | O MCI não traz referência quanto à marca ou modelo do capacete | O modelo atualmente utilizado no CBMDF é o |

| | | |
|----------------------|---|--|
| | apresentado, nem quanto suas especificidades. | <i>Torch Boa</i> , da marca FAL®. |
| Balaclava | O MCI não traz referência quanto à marca ou modelo de balaclava apresentada, nem quanto suas especificidades. | O modelo atualmente utilizado no CBMDF é o <i>Carbon X</i> . |
| Esguicho | O modelo apresentado no MCI não é mais utilizado pelo CBMDF. | Os modelos atualmente utilizados no CBMDF são o AWG 2400, o AWG 2475, o <i>Akron Brass TurboJet</i> 1720, o LEADER® com punho <i>Standard Multiflow</i> e o LEADER® <i>TriggerFlow Flowmatic</i> |
| Mangueiras | O MCI não traz informações quanto aos tipos de mangueira nem quanto as suas especificidades. | O CBMDF utiliza mangueiras do tipo 1,2,3,4 e 5. |
| Câmera térmica | O MCI não traz informações quanto a esse equipamento. | O modelo atualmente utilizado no CBMDF é o BULLARD® <i>T4Max</i> . |
| Ventiladores | O MCI não traz informações quanto a esse equipamento. | Os modelos atualmente utilizados no CBMDF são o MT236, o ES230 e o SR460, todos da marca LEADER®. |
| Bomba de Esgotamento | O MCI não traz informações quanto a esse equipamento. | Os modelos atualmente utilizados no CBMDF são o |

| | | |
|----------------------------|---|---|
| | | ATP 10RL e o ATP 10, da marca MAST PUMPEN. |
| V-Box | O MCI não traz informações quanto a esse equipamento. | O modelo atualmente utilizado no CBMDF é a V-Box da marca LEADER®. |
| Proporcionador de espuma | O MCI não traz informações quanto a esse equipamento. | O modelo atualmente utilizado no CBMDF é o LEADER® Mix 200 – 1000. |
| Balão de iluminação | O MCI não traz informações quanto a esse equipamento. | Os modelos atualmente utilizados no CBMDF são o <i>Sirocco</i> 1000w, o <i>Sirocco</i> 2000w e o <i>Multstock</i> . |
| Gerador | O MCI não traz informações quanto a esse equipamento. | Os modelos atualmente utilizados no CBMDF são o HONDA EU20i e o EU30i. |
| Máscara com câmera térmica | O MCI não traz informações quanto a esse equipamento. | O modelo atualmente utilizado no CBMDF é o SCOTT AV-3000 HT. |

Fonte: o Autor

Diante dos resultados, é proposto que seja elaborado uma atualização no MCI, módulo 3 (três), tópicos 1(um) e 2(dois) relativos aos equipamentos de proteção individual e equipamentos de combate a incêndio urbano utilizando como base teórica a abordagem atualizada de um dos materiais apresentados neste trabalho. Desta forma, o MCI estará atualizado de forma correta, fidedigna e compatível com as práticas exercidas nas atividades da corporação e servindo também como material de estudo na formação e capacitação dos militares do CBMDF e outras corporações.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, J.; CASTRO, C. **Combate a Incêndios Urbanos e Industrial**. 2.ed.rev. e atualizada. Escola Nacional de Bombeiros: Sintra, 2005.

ABNT. **NBR 11861**: Mangueira de incêndio - Requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro: ABNT, 1998.

ABNT. **NBR 12543**: Equipamentos de Proteção Respiratória. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

BRASIL. **Equipamento de Proteção Individual – EPI**. Portaria MTb n. 877, 26 out. 2018. Disponível em: https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-06.pdf, Acesso em: 18 abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Instrução Normativa nº 01, de 24 Ago. 2012**. Disponível em: http://www.integracao.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=822a4d42-970b-4e80-93f8-daee395a52d1&groupId=301094, Acesso em: 22 abr. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora 6**, de 15 Out. 2001. Disponível em: <http://www.normaslegais.com.br/legislacao/trabalhista/nr/nr6.htm>, Acesso em: 10 jun. 2019.

BRENTANO, T. **Instalações hidráulicas de combate a incêndios nas edificações**. 3.ed. Porto Alegre: Edipucrs, 2007.

BULLARD. **Manual de uso – Câmera Térmica Bullard T4MAX**. 2014.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. **Manual básico de combate a incêndio: Módulo 3 – Técnicas de combate a incêndio**. 2.ed.rev. Brasília: 2013.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. Curso de formação de praça -cfp/bm. **Manual do aluno**. 1.ed. Brasília: 2018a.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. Grupamento de Prevenção e Combate a Incêndio Urbano. Seção de Qualificação e Assessoria Técnica. **PAM nº 3/2018/CBMDF/GPCIU/EXP/SEQAT**. Brasília: CBMDF, 22 mar. 2018b. Processo eletrônico SEI: 00053-00019065/2018-03.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. Grupamento de Prevenção e Combate a Incêndio Urbano. Seção de Qualificação e Assessoria Técnica. **PAM nº 30/2018/CBMDF/GPCIU/EXP/SEQAT**. Brasília: CBMDF, 19 dez. 2018c. Processo eletrônico SEI: 00053-00092443/2018-95.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. Grupamento de Prevenção e Combate a Incêndio Urbano. Seção de Qualificação e Assessoria

Técnica. **PAM nº 21/2019/CBMDF/GPCIU/EXP/SEQAT**. Brasília: CBMDF, 16 maio 2019. Processo eletrônico SEI: 00053-00040614/2019-81.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS. **Fundamentos de combate a incêndio**. 1.ed. Goiânia: 2016.

CORRÊA, C. et al. **Combate a incêndio: O treinamento intensivo e a melhoria no consumo de ar em equipamento de proteção respiratória**. Recife: CILASCI, 2017.

GUERRA, A.M. **Segurança e proteção individual**. 2.ed.rev. e actualizada. Escola Nacional de Bombeiros: Sintra, 2005.

PMESP. Corpo de Bombeiros da Polícia Militar. **Coletânea de Manuais Técnicos de Bombeiros 14: Ventilação tática**. 1. ed. São Paulo: 2006a.

PMESP. Corpo de Bombeiros da Polícia Militar. **Coletânea de Manuais Técnicos de Bombeiros 43: Emprego de Espuma Mecânica no Combate a Incêndios**. 1. ed. São Paulo: 2006b.

RODRIGUES, Delano Xaxa Leite. **Condições e acidentes de trabalho no corpo de bombeiros militar em Mossoró-RN**. 2019. 16 f. Trabalho de conclusão de curso (Especialização) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró.

VACARRO, F. **Entenda a importância do uso de EPI para bombeiros**. 2018. Disponível em: <https://expertise.nei.com.br/entenda-importancia-do-uso-de-epi-para-bombeiros/>, Acesso em: 29 mai. 2020.

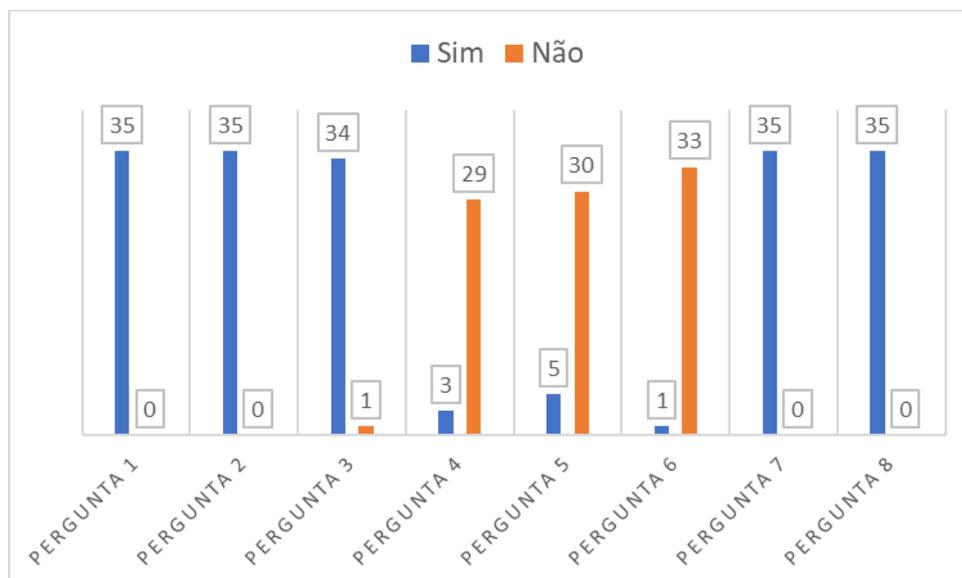
VEIGA, Vanessa Isabel Rodrigues. **Condições de satisfação com o uso de equipamento de proteção individual (EPI) no combate a incêndios urbanos e florestais por bombeiros no distrito de Bragança**. 2019. 120 f. Dissertação (Mestrado em Gestão das Organizações) – Instituto Pedagógico Brasileiro, Bragança.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

O questionário utilizado neste trabalho foi feito seguindo as seguintes perguntas:

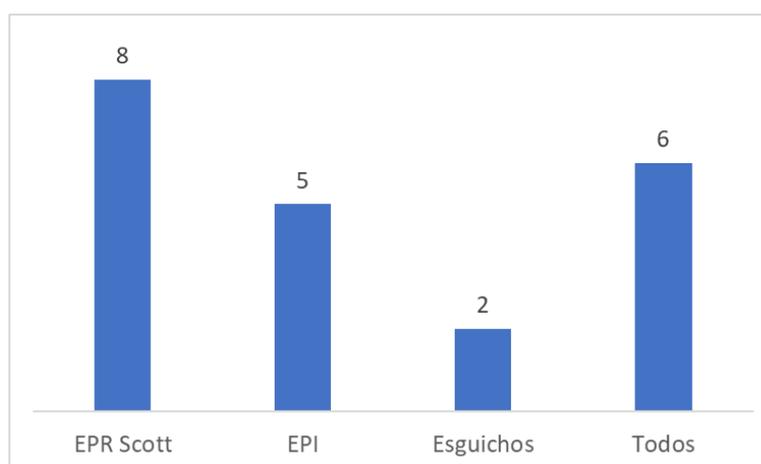
- 1) Possui cursos de especialização na área de combate a incêndio urbano?
- 2) Participa, como instrutor, em cursos na área de combate a incêndio urbano no CBMDF?
- 3) Utiliza o Manual de Combate a Incêndio da Corporação como fonte de consulta para as instruções?
- 4) Utiliza os Manuais de Combate a Incêndio Urbano da Corporação como única fonte de consulta para as instruções?
- 5) Recomenda o estudo utilizando apenas o Manual de Combate a Incêndio da Corporação como fonte de estudo sobre equipamentos de proteção individual e demais equipamentos na área de combate a incêndio urbano?
- 6) Acredita que o Manual de Combate a Incêndio da Corporação é atualizado para ser utilizado como material de estudo sobre equipamentos de proteção individual e demais equipamentos na área de combate a incêndio urbano?
- 7) O Manual de Combate a Incêndio da Corporação necessita de uma atualização para melhor se adequar à realidade do CBMDF com relação aos Equipamentos de proteção individual e equipamentos de combate a incêndio?
- 8) Utiliza material complementar ao Manual de Combate a Incêndio da Corporação para ministrar instruções de combate a incêndio urbano?
- 9) Quais equipamentos estão desatualizados e/ou não estão contidos no Manual de Combate a Incêndio da Corporação que você gostaria que estivessem presentes e atualizados?

O questionário foi respondido por 35 dos 36 instrutores do Curso de Formação de Praças e do Curso de Formação de Oficiais, especialistas na área de combate a incêndio urbano do CBMDF, tendo como resultados das perguntas 1 a 8, o apresentado na figura 1

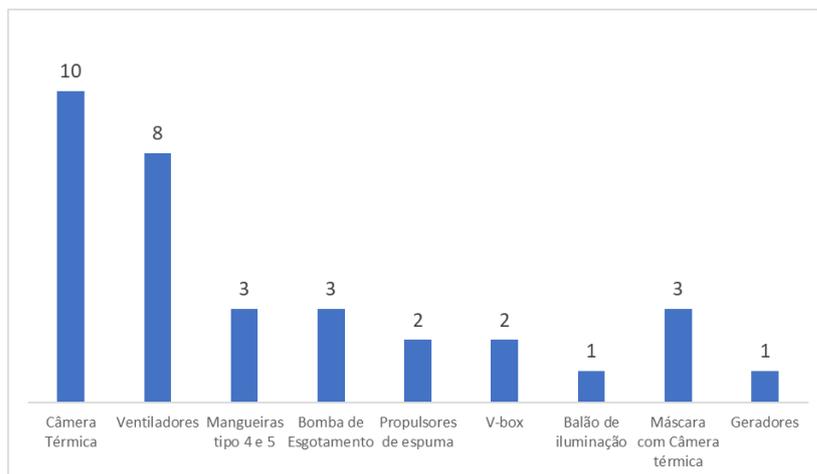
Figura 1 - Resultados de cada pergunta do Questionário

Fonte: O autor

A pergunta 9 teve como resultados o apresentado nas figuras 2 e 3.

Figura 2 - Materiais sugeridos para serem atualizados no MCI

Fonte: O autor

Figura 3 - Materiais sugeridos para serem adicionados ao MCI

Fonte: O autor

APÊNDICE B – EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

Um equipamento de proteção respiratória (EPR) pode ser definido, de acordo com a NBR 12543 (2017), como um equipamento que visa a proteção do usuário contra a inalação de ar contaminado ou de ar com deficiência de oxigênio. Ele é usado por equipes de resgate, bombeiros, trabalhos em espaço confinado, e trabalhos em atmosferas perigosas à vida e à saúde. O EPR contém um cilindro com ar respirável comprimido, válvulas de redução de pressão, máscara panorâmica e corpo estrutural anatômico, além de mangueiras e acessórios fundamentais ao seu uso (Corrêa, 2017).

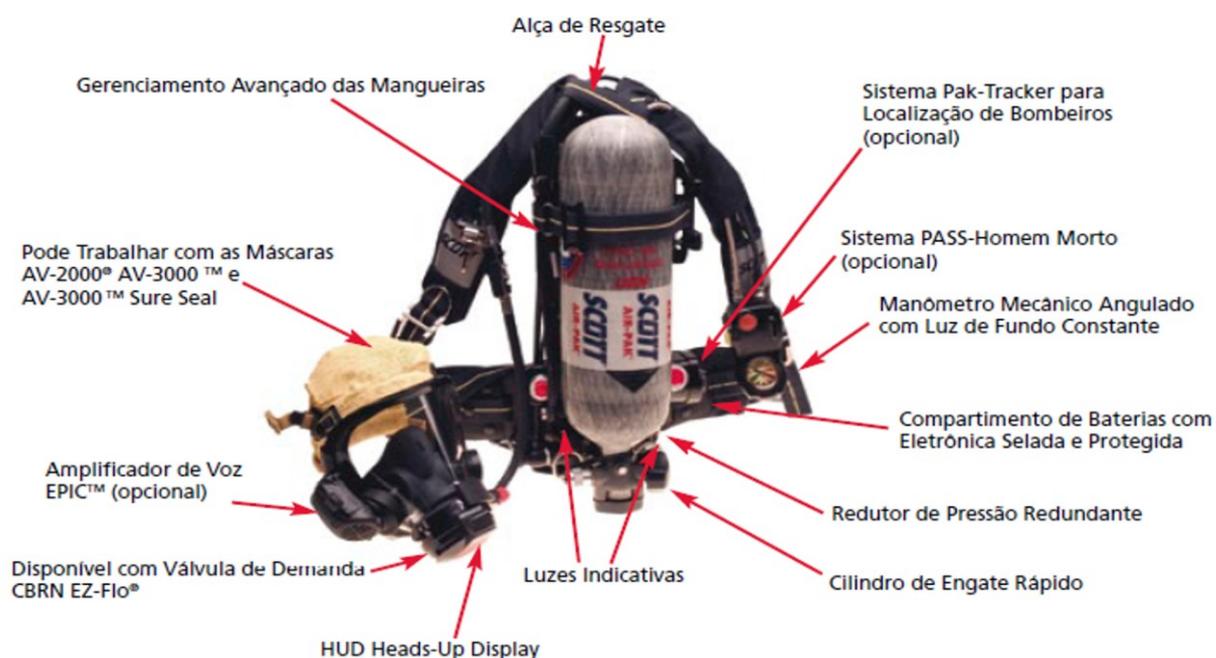
O EPR utilizado no CBMDF atualmente é o modelo SCOTT AIR-PAK NxG7, entretanto o apresentado no Manual de Combate a Incêndio, versão 2013, é o da marca DRAGGER. A mudança do equipamento foi importante para a segurança dos bombeiros tendo em vista que o EPR DRAGGER era um equipamento para uso industrial, não estando adaptado para as atividades exercidas por um bombeiro militar, o que gerava algumas panes específicas durante o uso. Os 3 tipos de pane mais comuns no EPR DRAGGER são:

- Fechamento acidental do cilindro
- Desconexão involuntária da válvula de demanda
- Pane seca

Tais problemas foram resolvidos com a aquisição do EPR SCOTT, já que ele possui uma trava no volante do cilindro que impossibilita seu fechamento acidental e possui uma trava na válvula de demanda que não permite sua desconexão involuntária. A pena seca pode ocorrer no EPR SCOTT, entretanto ele possui acessórios que avisam o bombeiro quanto ao ar está acabando.

O EPR SCOTT possui os seguintes componentes:

Figura 1 - Componentes do EPR SCOTT



Fonte: BALASKA – Equipamentos de Respiração Autônoma, p.3

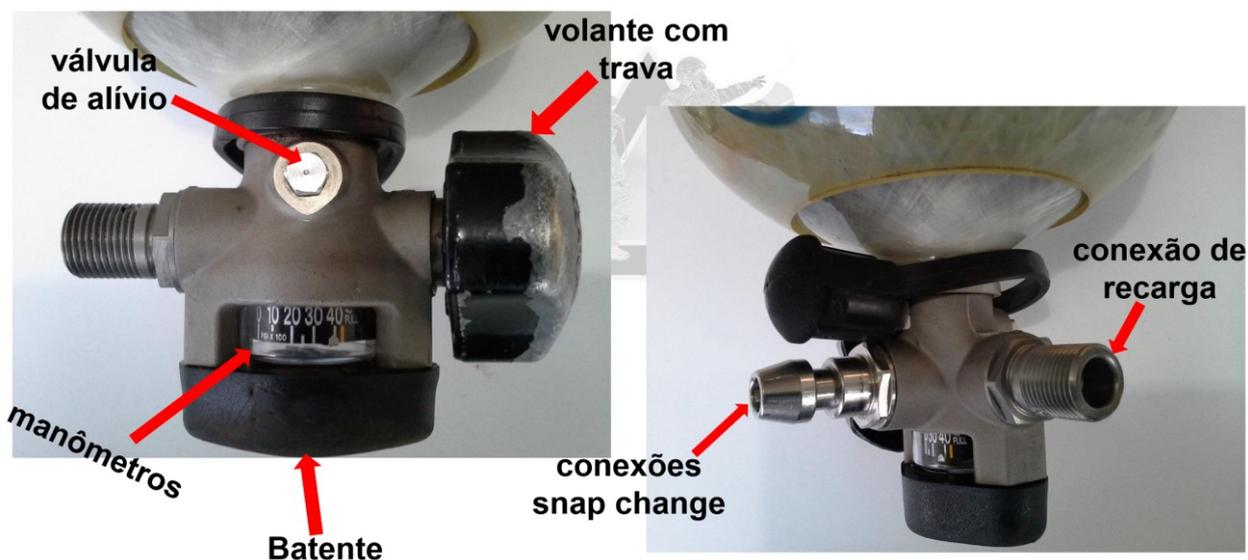
Os cilindros utilizados pela corporação são de 6(seis) e 9(litros) também da marca SCOTT. Seus principais componentes são o manômetro, para indicar a quantidade de ar, e a conexão *snap change* para conectá-los ao suporte dorsal.

Figura 2 - Cilindro de ar



Fonte: Apostila do Curso de Instrutores de Combate a Incêndio Urbano – Combate a Incêndio II

Figura 3 - Componentes do cilindro de oxigênio



Fonte: Apostila do Curso de Instrutores de Combate a Incêndio Urbano – Combate a Incêndio II

O suporte dorsal do EPR é composto por um conjunto redutor de pressão, dispositivo *RIC UAC*, dispositivo carona, módulo sensor do alarme de inércia, correias de retenção, trava do cilindro, alça de resgate, tirantes de ombro e cintura, console de controle e válvula de demanda.

O conjunto redutor de pressão possui duas válvulas de redução de pressão. A primeira é responsável pela redução de pressão do cilindro para a válvula de demanda, enquanto que a segunda só é acionada caso haja algum problema no funcionamento da primeira válvula, redirecionando a pressão do cilindro para ela. Quando a segunda válvula entra em funcionamento o alerta vibratório (*Vibralert*) é ativado. Além disso, o conjunto possui travas do redutor de pressão de engate rápido, facilitando a troca do cilindro.

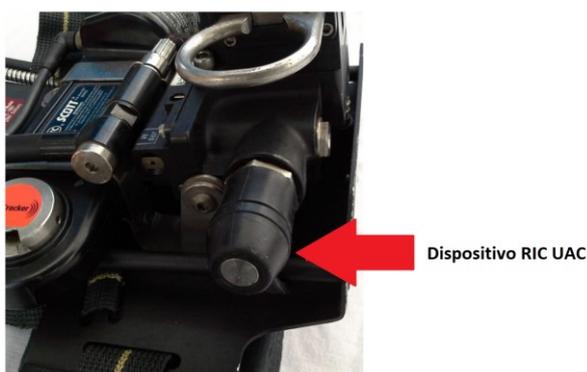
Figura 4 - Componentes do redutor de pressão



Fonte: Apostila do Curso de Instrutores de Combate a Incêndio Urbano – Combate a Incêndio II

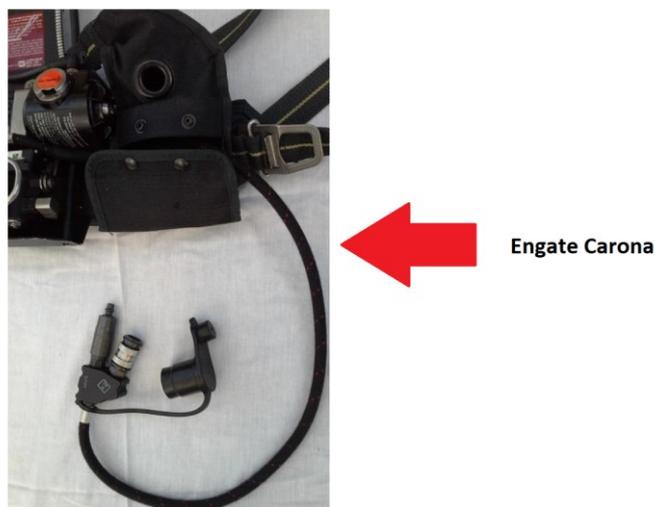
O dispositivo *RIC UAC* é utilizado para caso haja a necessidade de uma recarga rápida. O engate carona é um dispositivo de emergência que pode ser utilizado caso ocorra uma pane seca em algum EPR de um bombeiro da dupla da guarnição de combate a incêndio dentro do ambiente sinistrado. Ele permite que haja a conexão entre os 2(dois) EPR's, compartilhando o ar de um dos cilindros.

Figura 5 - Dispositivo *RIC UAC* do suporte dorsal



Fonte: Apostila do Curso de Instrutores de Combate a Incêndio Urbano – Combate a Incêndio II

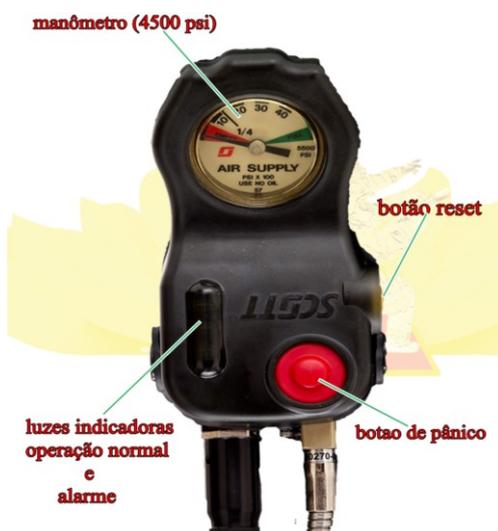
Figura 6 - Engate Carona do suporte dorsal



Fonte: Apostila do Curso de Instrutores de Combate a Incêndio Urbano – Combate a Incêndio II

O console de controle é composto por um manômetro que indica a quantidade de ar no cilindro, um botão de pânico, um botão reset e luzes LED indicadoras de operação. Para desligar o sistema deve-se pressionar o botão reset com 2(dois) cliques rápidos e um longo.

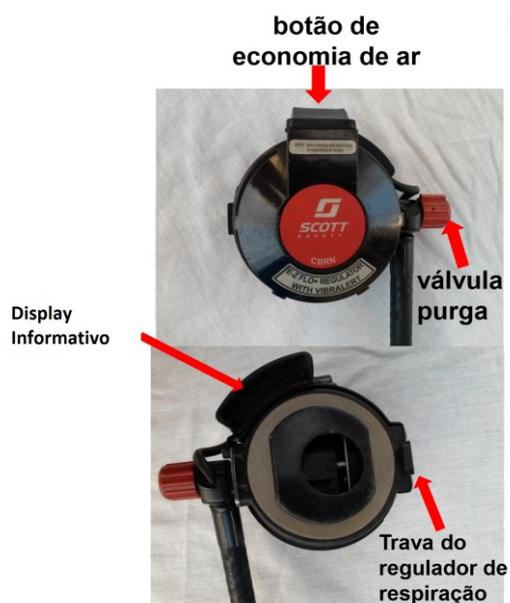
Figura 7 - Componentes do console de controle



Fonte: Apostila do Curso de Instrutores de Combate a Incêndio Urbano – Equipamentos de proteção individual e respiratória

A válvula de demanda é composta pela válvula de purga, um botão de economia de ar, uma trava do regulador e um *display* informativo para nível de ar no cilindro e bateria das pilhas. O alarme *Vibralert* é acionado quando atinge 25% da capacidade máxima do cilindro.

Figura 8 - Componentes da válvula de demanda



Fonte: Apostila do Curso de Instrutores de Combate a Incêndio Urbano – Combate a Incêndio II

Por fim, a máscara facial é composta por um visor panorâmico de policarbonato, diafragmas duplos, vedação ao redor do visor e tirantes de cabeça. Ela atende aos requisitos da NFPA 1981, relativo aos padrões no aparelho de respiração autônomo de circuito aberto para serviços de emergência

Figura 9 - Componentes da máscara facial



Fonte: Apostila do Curso de Instrutores de Combate a Incêndio Urbano – Equipamentos de proteção individual e respiratória

Fontes utilizadas no Apêndice B:

NBR 12543:2017: Equipamentos de proteção respiratória – Terminologia

NFPA 1981:2013: *Standard on Open-Circuit Self-Contained Breathing Apparatus (SCBA) for Emergency Services*

CORRÊA, C. et al. Combate a incêndio: **O treinamento intensivo e a melhoria no consumo de ar em equipamento de proteção respiratória**. Recife: CILASCI, 2017.

Apostila do Curso de Instrutores de Combate a Incêndio Urbano – Equipamentos de proteção individual e respiratória

Apostila do Curso de Instrutores de Combate a Incêndio Urbano – Combate a Incêndio II

APÊNDICE C – CAPACETE DE COMBATE A INCÊNDIO URBANO

O capacete de combate a incêndio possibilita uma grande proteção para a cabeça contra calor, chamas, frio, eletricidade, água e impactos (mesmo que por objetos pesados e pontiagudos). Ele garante proteção à cabeça, parte inferior do rosto e posterior do pescoço contra efeitos ambientais adversos, durante o combate a incêndio estrutural, bem como em outras operações de emergência, quando exista uma ameaça de incêndio ou onde certos riscos físicos são prováveis de acontecer, tal como durante operações de salvamento não relacionadas a incêndio.

O casco do capacete oferece resistência química, isolamento térmico, ótima absorção a impactos e possui desenho ergonômico que não atrapalha os movimentos da cabeça do usuário, permitindo total compatibilidade com a peça facial do EPR. Ele possui também adaptador de lanternas fixado ao casco. O modelo utilizado no CBMDF que não está presente no MCI é o F1S *Gallet*.

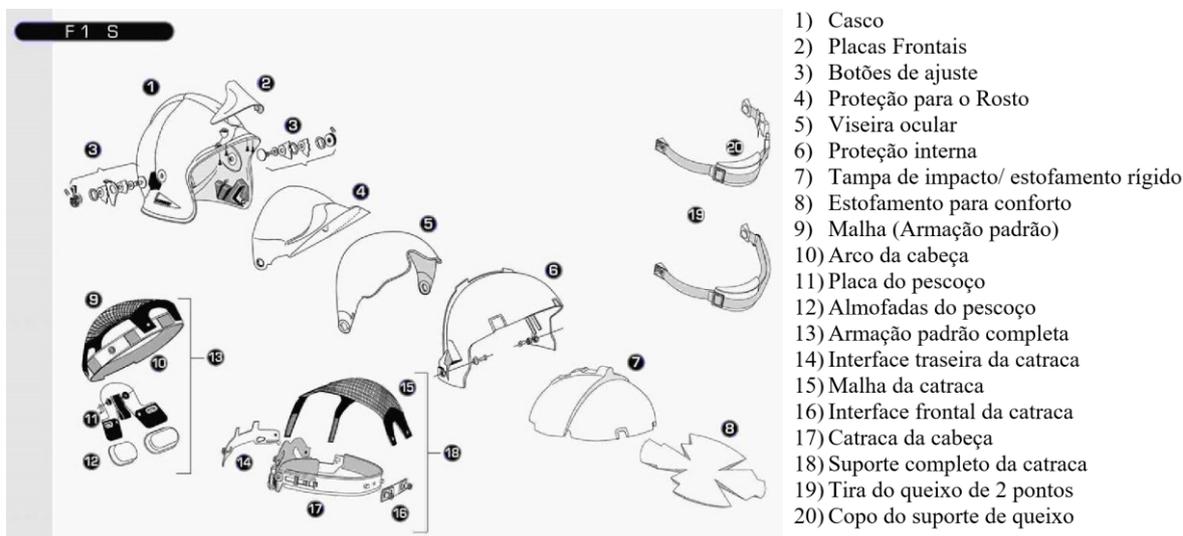
Figura 1 - Capacete F1S *Gallet*.



Fonte: MSA – THE SAFETY COMPANY. *Fire-fighting helmets/ Preventive care control and maintenance*, p.1.

O capacete F1s *Gallet* é composto pelas seguintes partes:

Figura 2 - Componentes do F1s Gallet



Fonte: MSA – THE SAFETY COMPANY. *Fire-fighting helmets/Technical Training Document/ Maintenance Guidelines*, p.9

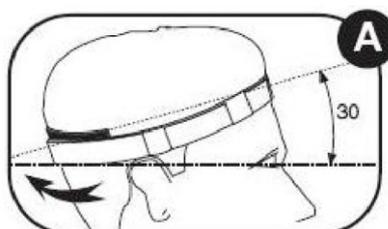
Ajustar a armação à cabeça do usuário é uma etapa fundamental para fornecer o nível adequado de conforto e proteção. Para isso, deve-se seguir os seguintes passos de ajuste:

1) Ajuste da Armação Padrão

1º ajuste: Ajuste do arco da cabeça:

- ajuste o arco da cabeça (10) para o tamanho correto do usuário;
- o ângulo de 30 ° deve ser verificado;
- o capacete não deve cair mesmo sem a tira do queixo (19);
- a proteção do rosto (4) não deve tocar o nariz / face;
- A viseira ocular (5) não deve "cortar" o nariz.

Figura 3 - Ajuste do arco da cabeça

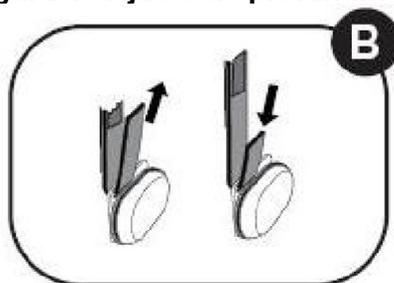


Fonte: MSA – THE SAFETY COMPANY. *Fire-fighting helmets/Technical Training Document/ Maintenance Guidelines*, p.20

2° Ajuste: ajuste de profundidade:

- Este ponto é crítico se o capacete for usado com uma máscara acoplada.

Figura 4 - Ajuste de profundidade



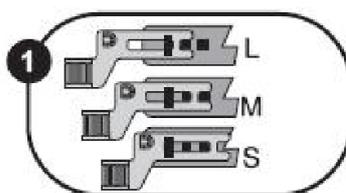
Fonte: MSA – THE SAFETY COMPANY. *Fire-fighting helmets/Technical Training Document/ Maintenance Guidelines*, p.20

2) Ajuste na Catraca

1° ajuste: predefinir o arco da cabeça baseado no tamanho da cabeça:

- S: tamanho da cabeça menor que 55cm;
- M: tamanho da cabeça entre 55 e 59cm;
- L: tamanho da cabeça maior que 59cm.

Figura 5 - Ajuste na catraca

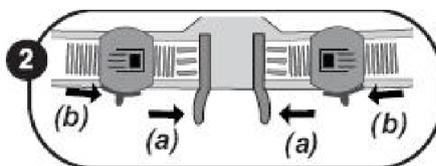


Fonte: MSA – THE SAFETY COMPANY. *Fire-fighting helmets/Technical Training Document/ Maintenance Guidelines*, p.20

2° Ajuste: Ajustar o arco da cabeça com o capacete na cabeça:

- Apertar: Puxe (a) para dentro;
- Afrouxar: Empurre (b) e empurre (a) para fora.

Figura 6 - Ajuste do arco da cabeça



Fonte: MSA – THE SAFETY COMPANY. *Fire-fighting helmets/Technical Training Document/ Maintenance Guidelines*, p.20

Fontes utilizadas no Apêndice C:

MSA – THE SAFETY COMPANY. *Fire-fighting helmets/ Preventive care control and maintenance*

Fonte: MSA – THE SAFETY COMPANY. *Fire-fighting helmets/Technical Training Document/ Maintenance Guidelines*,

APÊNDICE D – CAPA DE APROXIMAÇÃO

Ao combater incêndios, existem dois principais perigos graves: chamas diretas e radiação de calor. Se o calor penetra no material da roupa de aproximação o bombeiro pode sofrer queimaduras graves no corpo. O isolamento térmico do equipamento age de forma a atrasar isso decisivamente, garantindo segundos que podem salvar a vida do bombeiro.

As roupas de combate a incêndio, também chamadas de capas de aproximação, proporcionam uma alta resistência à temperatura e proteção a diversas partes do corpo, evitando que objetos superaquecidos ou as próprias chamas entrem em contato diretamente com a pele (RODRIGUES, 2019).

De acordo com CBMDF (2013), elas são parte integrante do equipamento de proteção individual (EPI), sendo estes responsáveis por guarnecer a integridade do corpo dos bombeiros. Elas são determinantes à segurança dos bombeiros que tem de enfrentar diretamente e ofensivamente as chamas provenientes de um incêndio, com o intuito de salvar vidas ou de preservar bens.

Além dos riscos relacionados aos incêndios, um bombeiro militar pode utilizar a capa de aproximação em atividades como resgate veicular e ocorrências envolvendo produtos perigosos. Essas atividades podem envolver riscos como correntes elétricas, objetos cortantes ou perfurantes, queda de materiais sólidos e queda de líquidos aquecidos ou corrosivos. Desta maneira, o uso adequado dos EPI's garante uma proteção mecânica e elétrica aos equipamentos, tornando-se obrigatório para prover a segurança do bombeiro militar.

Conforme citado nas respostas da pergunta 9 do questionário (Apêndice A) deste trabalho, a roupa de aproximação da fornecedora TEXPORT® (Figura 1) não está presente no MCI do CBMDF.

Figura 1 - Roupa de Aproximação TEXPORT®



Fonte: Manual TEXPORT® - *Fire Twin*, p4.

Ela foi submetida e aprovada nos testes necessários relacionados às seguintes normas:

- EN ISO 13688:2013 (vestuário de proteção, requisitos gerais)
- EM 469:2005+A1:2006(vestuário de proteção para bombeiros)
- EN 1149-5:2008(propriedades eletrostáticas)
- EM 15614:2007(vestuário de proteção para bombeiros)

A capa de aproximação TEXPORT® protege o tronco, pescoço, os braços e as pernas. Para a proteção da cabeça, do rosto, das mãos e dos pés deve ser utilizado EPI adicional, como capacete, luvas e botas. Ela não oferece proteção suficiente para intervenções com substâncias perigosas, apenas protege contra eventuais deflagrações de químicos líquidos e inflamáveis.

Ela protege contra o vento, é impermeável e permite a respiração cutânea. A respiração da pele é importante, pois para que a temperatura do corpo não suba em excesso em caso de esforço, o corpo libera parte do calor produzido através da evaporação pela pele. Se a evaporação é evitada – por materiais revestidos que não permitem a respiração - podem ocorrer um perigoso aumento da temperatura e acumulação de calor. Devido à elevada capacidade de respiração das membranas

GORE-TEX a humidade do corpo pode ser liberada em forma de vapor de água, sem gerar estes riscos relacionados.

A capa de aproximação é equipada com tiras bandas fluorescentes e prateadas retro refletoras, que fornecem um grande contraste e aumentam sua visibilidade e percepção. Possui um sistema de isolamento na área dos ombros que garante mais segurança através de uma almofada de ar permanente que sobe dos protetores do revestimento interno, e que também permanece na posição vertical ao transportar equipamento de proteção respiratória. Este volume de ar fechado e seco dentro da capa de aproximação garante a proteção contra a corrente de calor (proteção térmica).

Ela possui uma joelheira almofadada e ergonomicamente pré-formada que se ajusta ao joelho em todos os lugares, evitando a criação de marcas de pressão. A joelheira é resistente ao fogo e não fica saturada com água, de forma a secar mais rapidamente após a lavagem. A capa de aproximação *TEXPORT®* também possui uma barreira de absorção nas costuras que é à prova d'água, respirável e resistente à lavagem, de forma que mesmo depois de muitos usos e lavagens, o revestimento permanece completamente seco, sem umidade através das costuras.

A capa de aproximação *TEXPORT®* deve ser armazenada protegida contra a luz solar, em local seco e limpo. Ela deve ser verificada anualmente por uma pessoa responsável. Caso a proteção contra humidade seja danificada ou haja rasgos e perfurações nas costuras, há o risco da redução dos fatores de proteção, devendo ser reparadas antes da próxima utilização. O período de uso depende do tipo de desgaste e frequência.

A lavagem da capa deve ser feita separadamente de outras peças, tomando o cuidado de que sejam removidos os acessórios não fixos. Deve-se utilizar detergentes para roupas delicadas (sem branqueadores), com PH da água de lavagem entre 8(oito) e 9(nove). Não se deve utilizar amaciadores durante a lavagem e nem guardá-la enquanto estiver úmida.

Fontes utilizadas no Apêndice D:

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. **Manual básico de combate a incêndio: Módulo 3 – Técnicas de combate a incêndio.** 2.ed.rev.Brasília: 2013.

RODRIGUES, D.X.L. **Condições e acidentes de trabalho no corpo de bombeiros militar em Mossoró-RN.** Mossoró: UFERSA, 2019.

Manual TEXPORT® - *Fire Twin*

APÊNDICE E – LUVAS DE COMBATE A INCÊNDIO URBANO

Devido ao comportamento da fumaça e à posição de combate adotada pelos bombeiros do CBMDF, as mãos dos bombeiros, juntamente com a cabeça, são as partes do corpo que mais se aproximam do teto de fumaça, região de maior temperatura em um ambiente tomado pelo fogo, sendo assim, as que precisam de maior proteção térmica (CBMDF, 2019). Além disso, as luvas possuem uma boa resistência mecânica, contra rasgamentos e perfurações, já que, em ambientes com fumaça, muitas vezes, a única forma de orientar-se é pelo tato. Além da proteção, as luvas são feitas de forma que o equipamento seja ergonômico, preservando a destreza das mãos, de forma que, o bombeiro consiga realizar tarefas complexas, como nós, amarrações e o manuseio de outros equipamentos.

As luvas são utilizáveis tanto em combate a incêndio estrutural quanto florestal; em trabalhos de rescaldo; no uso de ferramentas e equipamentos utilizados em cenários de ocorrências. O modelo utilizado no CBMDF é o *TREX Squale*. A luva atende às normas EN 388 (2016), com níveis de proteção 3(três) para abrasão, 5(cinco) para corte, 3(três) para rasgo e 3(três) para perfuração, e EN 407 (2004), com níveis de proteção 4(quatro) para inflamabilidade, 2(dois) para calor ao contato, 3(três) para calor convectivo, 1(um) para calor por radiação.

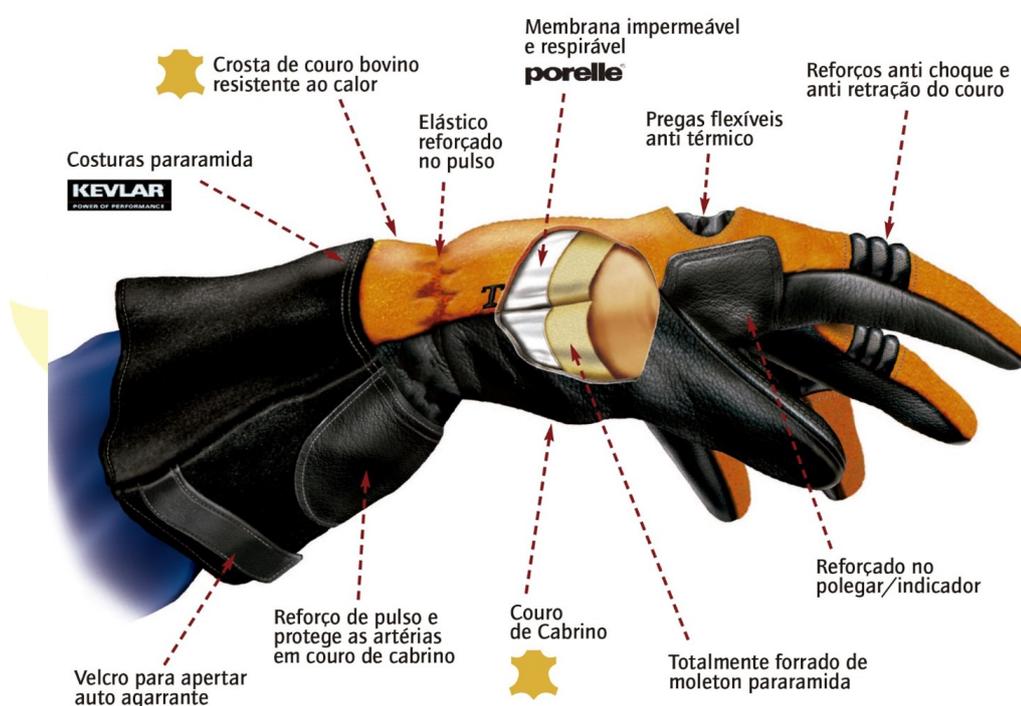
Figura 1 - Luvas de combate a incêndio *TREX Squale*



Fonte: Manual BRASIMPEX – *TREX Squale*, p.1

As luvas possuem pregas flexíveis nas articulações, reforço na base do polegar e uma alça de transporte fixada à região do punho. São feitas com uma membrana impermeável e respirável e possui um forro interno para proteção contra corte e altas temperaturas. Outras especificidades estão apresentadas na figura 2.

Figura 2 - Componentes da luva *TREX Squale*



Fonte: Manual BRASIMPEX – *TREX Squale*

Fontes utilizadas no Apêndice E:

Apostila do Curso de Instrutores de Combate a Incêndio Urbano – Equipamentos de proteção individual e respiratória

Manual BRASIMPEX – *TREX Squale*

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. Grupamento de Prevenção e Combate a Incêndio Urbano. Seção de Qualificação e Assessoria Técnica. **PAM nº 21/2019/CBMDF/GPCIU/EXP/SEQAT**. Brasília: CBMDF, 16 maio 2019. Processo eletrônico SEI: 00053-00040614/2019-81.

EN 388:2016 – Riscos Mecânicos

EN 407:2014 – Luvas de Proteção contra riscos térmicos

APÊNDICE F – BOTAS DE COMBATE A INCÊNDIO URBANO

As botas de combate a incêndio se destinam a proteger os pés, tornozelos e pernas do bombeiro, evitando que o calor irradiado cause queimaduras, além de proteger contra possíveis cortes, pancadas e perfurações durante ações de combate a incêndio (CBMDF, 2013).

As botas de combate a incêndio utilizada no CBMDF que não estão presente no MCI é a da marca FAL®, modelo *Torch Boa*. Elas podem ser utilizadas tanto para combate a incêndio urbano quanto florestal.

Figura 1 - Botas de combate a incêndio FAL®



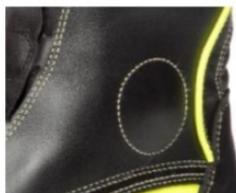
Fonte: Manual FAL® – *Torch Boa*, p.1

As botas especiais de Combate a Incêndio, são feitas em couro com sistema de ajuste rápido, ignífuga, antiestática e resistente à água. São dotadas de sistema climático permeável ao ar, biqueira de proteção externa perfilada, proteção do tornozelo, tiras refletoras na lateral e solado antiderrapante (SRC), antiperfurante e isolado termicamente.

A forma do corte é feita com design “C” de acordo com a norma ISO 20345, com fecho rápido frontal, composto por sistema rápido de ajuste. Os cadarços são feitos de material resistente à água e ao fogo, com regulador e trava de ajuste. O utilizador após vestir a bota necessita apenas de puxar o cadarço e travar o sistema

de ajuste rápido da bota para ajustá-la ao corpo (ou somente girar a catraca e travar). Além disso as botas possuem palmilhas anatômicas com característica de amortecimento e é trocável e lavável.

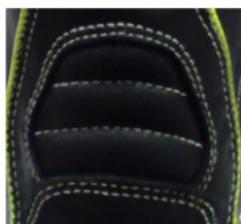
As botas são compostas pelas seguintes partes:



- Proteção do tornozelo
- Tiras reflexivas
- Costura dupla



- Alças mais largas para manuseio fácil e língua respirável



- Costura flexível de aramida na parte traseira



- Borracha melhorada para proteção externa



- Sistema de Fechamento BOA®



- Biqueira Vincap®



- Forro da bota impermeável Gore-Tex®



- Sola de borracha / poliuretano antiderrapante, antiestática e resistente a óleo, leve e flexível



- Palmilha feita de poliéster de alta tenacidade (HTP)

As botas devem ser revisadas periodicamente e devem ser substituídas quando observada algum dos seguintes sinais:

- 1) Rachaduras importantes que afetem a mais da metade da espessura do material na parte superior da bota;
- 2) Abrasão do material da parte superior, especialmente se a biqueira ficar descoberta;
- 3) A parte superior mostrar áreas com deformações, queimaduras, áreas fundidas ou costuras quebradas no cano da bota;
- 4) Descolagem da sola;
- 5) Caso a palmilha original apresente deformação significativa;
- 6) Sistema de cabos do cadarço não funcionarem corretamente.

Por fim, as botas seguem os seguintes padrões de segurança quanto à norma EN 15090:2012:

- 1) F2A: Requisitos básicos da Tabela 4 da EN 15090:2012 e propriedades antiestáticas;
- 2) SRC: Resistência ao escorregamento de assoalho de telha cerâmica com detergente e chão de aço com glicerina;
- 3) HI3:
 - Temperatura do banho de areia: 250°C;
 - Temperatura no interior na bota: menor que 42°C depois de 10 minutos;
 - Duração total do ensaio: 40 minutos;
- 4) CI: Calçado que oferece isolamento da sola contra o frio que limita a diminuição da temperatura (inferior a 10°C) em um tempo menor que 30 minutos;
- 5) AN: Proteção do tornozelo.

Fontes utilizadas no Apêndice F:

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. **Manual básico de combate a incêndio: Módulo 3 – Técnicas de combate a incêndio.** 2.ed.rev.Brasília: 2013.

Manual FAL® – *Torch Boa*

EN 15090:2012: *Footwear for fireghters*

APÊNDICE G – BALACLAVA

As balaclavas para combate a incêndio urbano são equipamentos de proteção individual desenvolvidos para proteger a cabeça e o pescoço dos bombeiros quando da realização de tarefas de combate a incêndio (CBMDF,2018). As balaclavas são confeccionadas em materiais de grande resistência ao calor e à exposição direta às chamas, promovendo ainda o isolamento térmico por meio da formação de camada de ar entre seus tecidos constituintes.

Elas devem ser adequadas para a realização das ações de combate a incêndio urbano, principalmente quando da utilização de Equipamento de Proteção Respiratória (EPR). Todos os EPRs existentes no CBMDF possuem máscara facial de proteção com visor panorâmico, o que exige que a balaclava tenha um amplo orifício superior destinado à envolver em seu limite a peça facial, devendo este orifício ser de tamanho adequado de modo a permitir a vestimenta da balaclava, sem que esta cause prejuízos ao campo visual do Bombeiro com a máscara. O modelo utilizado no CBMDF é feito em tecido *Carbon X*, composto por 86% de opan (poliacrilonitrila oxidada) e 14% de kevlar.

Figura 1 - Balaclava

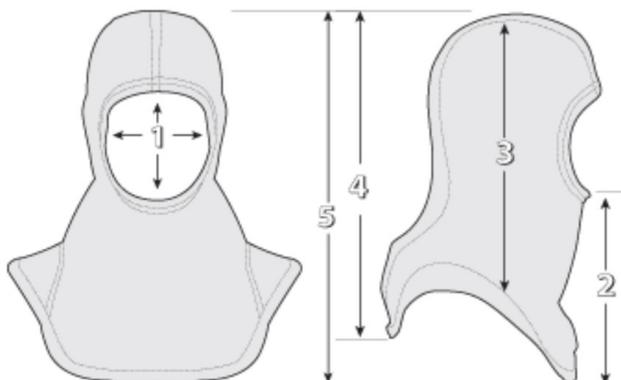


Fonte: Manual COBRA *firefighting hoods* – COBRA *Ultimate Hood*

O revestimento externo é feito de uma mistura de carbono / aramida de alta resistência. Ela possui uma malha que permite um alongamento de aproximadamente 200% com elasticidade e recuperação máximos. A balaclava atende aos requisitos da NFPA 1971 (2018), relativa à proteção padrão no conjunto de proteção para incêndios estruturais.

A balaclava é composta por duas camadas em todos os pontos. A abertura do rosto mantém a forma original mesmo após várias lavagens. Ela possui um reforço adicional nas costuras laterais para fornecer uma cobertura completa dos ombros. Possui tamanho único com as dimensões conforme apresentado na figura 2.

Figura 2 - Medidas da Balaclava



Fonte: Manual COBRA *firefighting hoods* – COBRA *Ultimate Hood*

- 1- Abertura do rosto é circular e possui diâmetro entre 11,7 e 14,2 centímetros
- 2- O comprimento da balaclava abaixo da abertura do rosto é de aproximadamente 30 centímetros;
- 3- O comprimento lateral da balaclava da parte superior à inferior é de aproximadamente 43,2 centímetros;
- 4- O comprimento anterior da balaclava é de aproximadamente 49,5 centímetros;
- 5- O comprimento posterior da balaclava é de aproximadamente 51 centímetros.

Quanto à sua limpeza, a balaclava deve ser lavada com detergente comum em água morna sem exceder 54°C. Nunca utilizar água sanitária ou detergentes que possuam água sanitária em sua composição, pois isto pode comprometer os fatores de proteção do equipamento.

Fontes utilizadas no Apêndice G:

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. Grupamento de Prevenção e Combate a Incêndio Urbano. Seção de Qualificação e Assessoria Técnica. **PAM nº 30/2018/CBMDF/GPCIU/EXP/SEQAT**. Brasília: CBMDF, 19 dez. 2018c. Processo eletrônico SEI: 00053-00092443/2018-95.

Manual COBRA *firefighting hoods* – COBRA *Ultimate Hood*

NFPA 1961 – *Standard on Protective Ensembles for Structural Fire Fighting and Proximity Fire Fighting*

APÊNDICE H – ESGUICHOS

Os esguichos são equipamentos que são conectados às mangueiras e tem a finalidade de regular e direcionar o fluxo de agente extintor nas ações de combate a incêndio, além de possuírem características de resistência a choques mecânicos e, pelo menos, às mesmas pressões estáticas e dinâmicas que suportam as mangueiras. (CBMGO,2016)

O CBMDF possui 5 diferentes modelos de esguicho: AWG 2400, AWG 2475, AKRON *Brass TurboJet* 1720, LEADER® com punho *Standard Multiflow* e LEADER® *TriggerFlow Flowmatic*. Todos possuem entrada tipo *storz* de uma polegada e meia, e estão de acordo com a EN 15182-2, Equipamento portátil para projetar agentes extintores fornecidos por bombas de combate a incêndios.

O modelo AKRON *Brass Turbo Jet* possui vazões de 115-230-360-475 L/min a 7 bar de pressão. Ele pode ser utilizado tanto para combate com água quanto para espuma. Possui dois ajustes para a dispersão do jato (fluxo direto e névoa dispersa). Possui a configuração *FLUSH* para a lavagem do equipamento. A pressão máxima de operação é de 14 bar.

Figura 1 - Esguicho AKRON *Brass Turbo Jet*



Fonte: Wozniak et al. (p. 36, 2014)

Os esguichos da marca AWG utilizados no CBMDF são os modelos 2400 e 2475. Ambos podem ser utilizados para combate com espuma ou com água. A diferença entre os modelos se dá nos ajustes de vazão do esguicho à 6 bar de

pressão. O modelo 2400 possui ajustes de 130, 235 e 400 l/min, já o modelo 2475 possui ajustes de 115, 230,360 e 475 l/min, ambos com a função *FLUSH* para a limpeza. Eles possuem três ajustes quanto a dispersão do jato. O alcance do jato de cada um dos modelos de acordo com as vazões é:

- AWG 2474
 - Fluxo direto: 25,31,38 e 44 metros, respectivamente.
 - Névoa dispersa: 10,13,17 e 19 metros, respectivamente
- AWG 2400
 - Fluxo direto: 26,32 e 40 metros, respectivamente
 - Névoa dispersa: 11,14 e 16 metros, respectivamente.

Figura 2 - Esguicho AWG 2400



Fonte: AWG – *Nozzle pipes and nozzles/ Turbo nozzles*, p.187

Figura 3 - Esguicho AWG 2475



Fonte: AWG – *Nozzle pipes and nozzles/ Turbo nozzles*, p.189

Os esguichos da marca LEADER® presentes no CBMDF são o esguicho com punho *Standard Multiflow* e o esguicho *TriggerFlow Flowmatic*, estando ambos de

acordo com a norma EN 15182-2. A pressão máxima na entrada do esguicho em ambos os modelos não deve exceder 16 bar. O modelo *Standard Multiflow* possui ajustes de vazão de 100, 250, 350 E 500 l/min a 6 bar, além de três formatos de amplitude do jato: jato compacto, ataque médio com cone pleno e ataque aberto com cone oco. O modelo *TriggerFlow Flowmatic* possui um punho ergonômico com uma proteção guarda-mão. Ele possui ajustes de vazão de 150 a 400 l/min a 6bar, além dos mesmos três formatos de amplitude do jato do modelo *Standard*.

Figura 4 - Esguicho LEADER® *Standard Multiflow*



Fonte: BRASIMPEX – Ficha Técnica Esguicho *Multiflow*, p.1

Figura 5 - Esguicho LEADER® *TriggerFlow Flowmatic*



Fonte: LEADER® - *Trigger Nozzle*, p.1

Fontes utilizadas no Apêndice H:

AWG – Nozzle pipes and nozzles/ Turbo nozzles

BRASIMPEX – Ficha Técnica Esguicho *Multiflow*

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO GOIÁS. **Fundamentos de combate a incêndio**. 1.ed. Goiânia: 2016.

EN 15182-2:2019 - *Portable equipment for projecting extinguishing agents supplied by firefighting pumps.*

LEADER® - *Trigger Nozzle*

APÊNDICE I – MANGUEIRAS

Usando como referência a definição dada pela NBR 11861 (Mangueira de incêndio - Requisitos e métodos de ensaio), uma mangueira de incêndio é um equipamento de combate a incêndio, constituído essencialmente por um duto flexível dotado de uniões. Ela é utilizada pra o transporte de água ou espuma da fonte de suprimento até o local onde será aplicada.

Para cada ambiente e situação de aplicação existe um tipo de mangueira que será melhor adequado. Os critérios que são utilizados para a escolha do tipo de mangueira são: tamanho, pressão de trabalho e material de fabricação. A norma brasileira contempla 5 tipos de mangueira, de 40 e 65 milímetros de diâmetro nominal.

Para a certificação de uma mangueira conforme os critérios estabelecidos pela NBR 11861, a mangueira é submetida a ensaio hidrostático, ensaio de perda de carga, ensaio de resistência à abrasão, ensaio de diâmetro interno, ensaio de aderência, ensaio de tubo interno, ensaio de envelhecimento do reforço têxtil e ensaio de resistência à superfície quente.

Como mencionado anteriormente, de acordo com a NBR 11861 cada tipo de mangueira possui características específicas quanto à pressão de trabalho, revestimento e aplicação, podendo tais características serem resumidas conforme apresentado na tabela 1.

Tabela 1 - Características dos tipos de mangueira de combate a incêndio urbano

| Tipo | Utilização | Revestimento | Pressão de Trabalho |
|------|--|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1 | Edifícios de ocupação residencial | Um reforço têxtil | 980 kPa(10kgf/cm ²) |
| 2 | Edifícios comerciais e industriais ou Corpo de Bombeiros | Um reforço têxtil | 1370 kPa(14kgf/cm ²) |
| 3 | Área naval e industrial ou Corpo de Bombeiros | Dois reforços têxteis sobrepostos | 1470 kPa(15kgf/cm ²) |

| | | | |
|---|--|---|----------------------------------|
| 4 | Área industrial, onde deseje-se uma maior resistência à abrasão | Um reforço têxtil, acrescida de uma película externa de plástico | 1370 kPa(14kgf/cm ²) |
| 5 | Área industrial, onde é desejável uma alta resistência à abrasão e superfícies quentes | Um reforço têxtil, acrescida de um revestimento externo de borracha | 1370 kPa(14kgf/cm ²) |

Fonte: O Autor

Os requisitos mínimos exigíveis quanto à inspeção, manutenção e cuidados necessários para manter a mangueira de incêndio aprovada para uso são apresentados na NBR 12779:2004. Esta norma aplica-se às mangueiras fabricadas de acordo com a NBR 11861.

A inspeção e manutenção de toda mangueira em uso deve ser feita respeitando os prazos apresentados na figura 2.

Figura 2 - Frequência de inspeção e manutenção de mangueiras conforme a NBR 12779

Tabela 1 — Frequência de inspeção e manutenção

| Tipo de mangueira | Aplicação | Inspeção (meses) | Manutenção (meses) |
|-------------------|---|------------------|--------------------|
| 1 | Edifícios de ocupação residencial | 6 | 12 |
| 2 | Edifícios comerciais, industriais ou Corpo de Bombeiros | 6 | 12 |
| 3 | Área naval, industrial ou Corpo de Bombeiros | 6 | 12 |
| 4 | Área industrial | 6 | 12 |
| 5 | Área industrial | 6 | 12 |

NOTA. Recomenda-se maior frequência de inspeção para as mangueiras tipos 2, 3, 4 e 5 que estejam expostas a condições agressivas, tais como ambiente quente, úmido e/ou impregnado de produtos químicos e derivados de petróleo.

Fonte: NBR 12779(2004)

O procedimento de inspeção das mangueiras de acordo com a NBR 12779 segue as seguintes etapas:

- 1) Estender a mangueira sem torção e em linha reta.

- 2) Realizar inspeção individual da mangueira a fim de encontrar desgaste por abrasão, fios rompidos na carcaça têxtil, presença de manchas e/ou resíduos na superfície externa, desprendimento do revestimento externo e evidência de deslizamento das uniões em relação às mangueiras.
- 3) Testar se há dificuldade em acoplar o engate das uniões, bem como o engate das uniões à hidrantes, viaturas e esguichos.
- 4) Procurar por deformações provenientes de quedas, golpes ou arraste.
- 5) Com a mangueira esticada sem torção e em linha reta, conectar a mangueira a uma fonte de suprimento de água, pressurizando-a para verificar a existência de vazamentos ao longo da mangueira.
- 6) Aliviar a pressão da mangueira e realizar a secagem da mangueira.

Caso seja apresentada falha em alguma das etapas descritas assim, encaminhar a respectiva mangueira para manutenção. Em caso de uso da mangueira em combate, a mesma deve ser encaminhada para inspeção a fim de se manterem as condições mínimos exigidas para o uso.

Caso seja identificada a presença de mofo, resíduo ou mancha na mangueira, o mesmo deve ser removido assim que possível. Para a limpeza deve-se utilizar água potável e se necessário, sabão neutro e uma escova com cerdas não metálicas longas e macias.

Para a utilização da mangueira a mesma deve-se estar seca. A secagem deve ser feita na sombra, estando a mangueira na vertical ou plano inclinado. Após seca, a mangueira pode ser acondicionada conforme apresentado nos métodos do tópico X deste manual.

A NBR 12779 apresenta também alguns cuidados que devem ser tomados para uma melhor preservação das mangueiras, dentre eles destacam-se:

- Evitar contato com cantos vivos e pontiagudos;
- Evitar manobras violentas de derivantes, entrada repentina de bomba e fechamento abrupto de esguichos, registros e hidrantes que causam golpes de aríete na linha;
- Evitar contato direto com o fogo, brasas e superfícies quentes;
- Evitar arraste da mangueira e uniões sobre o piso, principalmente se ela estiver vazia ou com pressão baixa;
- Evitar queda de uniões;
- Evitar guardar a mangueira molhada;
- Evitar permanecer com a mangueira conectada no hidrante;
- Não utilizar as mangueiras para outro fim (lavagens de garagens, pátios, etc.), que não seja combate a incêndio;

Um fator de extrema importância e que deve ser levado em consideração quando trabalha-se com mangueiras para combate a incêndio é a perda de carga. O cálculo da perda de carga na mangueira é dependente da perda de carga unitária e do comprimento da mangueira. Tal relação pode ser vista na equação abaixo.

$$\Delta h = J * L$$

Onde:

- Δh : Perda de carga total [m]
- J: Perda de carga unitária [m/m]
- L: Comprimento da mangueira [m]

A perda de carga unitária (J) é dada pela equação:

$$J = 605 * \frac{Q^{1.85}}{C^{1.85} * D^{4.87}} * 10^4$$

Onde:

- J: Perda de carga unitária [m/m]
- Q: Vazão [lpm]
- D: Diâmetro interno [mm]
- C: Fator de Hazen-Williams, o qual depende da natureza do material empregado na fabricação da mangueira e das condições de suas paredes internas.

Os Mangotes são tubos de borracha reforçados com arame de aço helicoidal, totalmente integrados e recobertos por uma camada composta por borracha ou sintéticos, a fim de serem utilizados com pressão negativa. O tamanho mais utilizado no CBMDF é de 3 metros de comprimento com 4 polegadas de diâmetro.

Figura 3 - Mangote



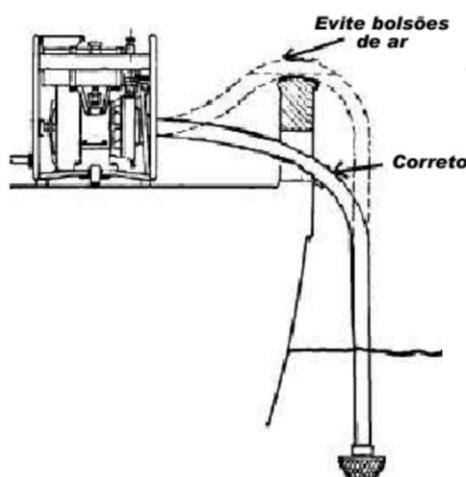
Fonte: CBMDF (2013)

Podem ser utilizados para serviço de sucção ou descarga de água limpa, barrenta, com pedriscos ou contaminada com produtos químicos. Pode ser utilizada junto à viatura, geralmente para abastecimento, ou junto a uma bomba de esgotamento.

Um ponto de atenção quando se utiliza o mangote para a sucção de água é a presença de ar no mangote. A presença do ar torna o uso da bomba bastante ineficiente, ou seja, para o uso ideal da bomba de sucção (seja a bomba da viatura ou a bomba de esgotamento), a mesma deve estar cheia de água, possibilitando a criação de um vácuo mais elevado. As viaturas tipo ABT possuem uma bomba de escorvamento, responsável pela retirada desse ar do mangote e da bomba de incêndio, sendo possível operá-la de forma eficiente.

Caso a bomba de escorva não esteja em funcionamento ou no caso do uso da bomba de esgotamento, a escorva pode ser feita de forma manual até conseguir ser formada a coluna de água no mangote. Para facilitar a escorva manual, evite posicionar o mangote com bolsões de ar, conforme apresentado na figura 4.

Figura 4 - Posicionamento correto do mangote



Fonte: HALE – Bombeamento e Manutenção – Folheto do Estudante, p. 13.

Fontes utilizadas no Apêndice I:

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. Manual básico de combate a incêndio: Módulo 3 – Técnicas de combate a incêndio.
2.ed.rev.Brasília: 2013.

HALE – Bombeamento e Manutenção – Folheto do Estudante

NBR 11861:1998 – Mangueira de incêndio – Requisitos e métodos de ensaio.

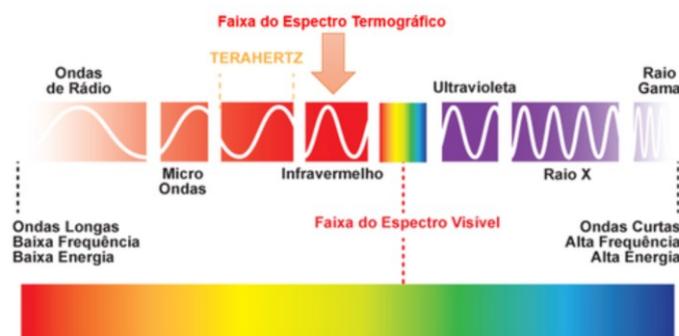
NBR 12779: 2004 – Mangueiras de incêndio – Inspeção, manutenção e cuidados.

APÊNDICE J – CÂMERA TÉRMICA

A câmera térmica consiste em um equipamento que tem como princípio básico de funcionamento a produção de imagens térmicas e a aferição do fluxo de calor de objetos variados. A termografia, ciência que trata da reprodução de imagens a partir da emissão de radiação infravermelha, permite visualizar o calor. Assim, a radiação infravermelha da aplicação é convertida em uma imagem visual por uma câmera termográfica.

Quanto maior a temperatura do objeto, maior a radiação infravermelha emitida por ele. Esta radiação possui um comprimento de onda impossível de ser vista a olho nu, conforme mostrado na figura 1, mas que pode ser sentida na forma de calor.

Figura 1 - Faixa de espectro visível de acordo com o comprimento de onda



Fonte: Dream Inc (2013)

A câmera térmica usada no CBMDF é a BULLARD T4Max, ela possui um visor em LCD de 4,3 polegadas com resolução de 320 x 240 megapixels e ainda uma taxa de atualização da imagem ultra-rápida de 60 Hertz. A BULLARD® T4Max possui recursos avançados, como o exclusivo *Electronic Thermal Throttle* da BULLARD®, que permite com que sejam configurados específicos pontos de calor nas cores que o usuário decidir. Há ainda o recurso Colorização Super Red Hot que alerta bombeiros para áreas de calor intenso por meio de cores quentes como o vermelho. Ainda é possível fazer a medição de temperatura em formatos numéricos pela avaliação do fluxo de calor; e o zoom digital de 2 vezes e 4 vezes permite uma melhor visualização da cena. Ainda, a relação de contraste de 450:1 e um campo de visão horizontal de

50° enfatiza os negros profundos e os brancos brilhantes e aprimora os detalhes da imagem.

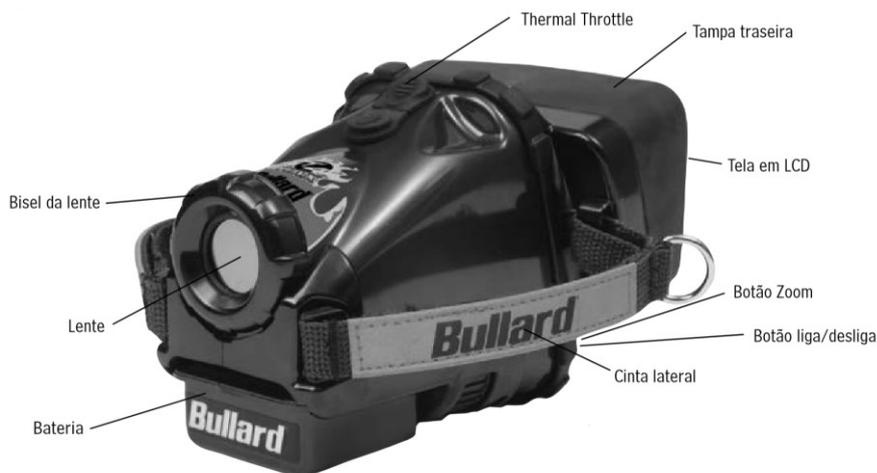
Ademais, a câmera térmica BULLARD® *T4Max* possui resistência à água, ao impacto, ao frio (cerca de -29 °C) e resistência ao calor (260 °C por 5 minutos sem danos aos componentes eletrônicos e 150 °C por 15 minutos de operação contínua sem danos). E ainda bateria com capacidade de cerca de 4,5 horas e um sistema de recepção que recebe o sinal de vídeo emitido na câmera térmica BULLARD® *T4Max*.

Em operações de combate a incêndio urbano, a utilização da câmera térmica permite um melhor reconhecimento do local, detectando pontos de calor além de ser utilizada também na identificação da convecção, indicando potenciais comportamentos extremos do fogo. Isso garante uma melhor eficiência no combate, na busca de vítimas e garantir uma maior segurança ao bombeiro militar. Além disso, a câmera térmica pode ser utilizada para identificar possíveis pontos de reignição durante o rescaldo e otimiza a quantidade de água utilizada no combate (CBMDF, 2018).

Outras aplicações da câmera térmica são: monitorar o impacto da ventilação; verificar o perigo de colapso do telhado; auxílio em operações de busca e resgate; identificar as condições do incêndio atrás de estruturas do ambiente; permite avaliar a cena de uma distância mais segura antes de decidir onde colocar os recursos; localização de pontos quentes; vistorias; identificar focos de incêndios florestais subterrâneos.

Os principais componentes da Câmera Térmica BULLARD® *T4Max* são apresentados na figura 2.

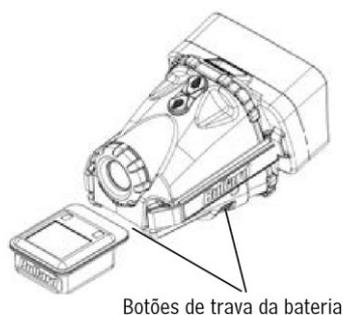
Figura 2 - Componentes da Câmera Térmica BULLARD® T4Max



Fonte: BULLARD® - Manual de Uso – Câmera Térmica T4MAX, p.1

Para colocar a bateria na câmera térmica, deslize-a na ranhura da cavidade localizada no fundo da unidade (figura 3). Para removê-la pressione os dois botões de travamento da bateria simultaneamente e deslize para fora da unidade.

Figura 3 - Botões de trava da bateria da câmera térmica BULLARD® T4Max



Fonte: BULLARD® - Manual de Uso – Câmera Térmica T4MAX, p.2

Para ligar a câmera térmica Bullard T4MAX, deve pressionar o botão de alimentação grande, vermelho sob o visor de LCD (figura 4). Para desligar a alimentação, pressione o mesmo botão por 3 segundos e solte.

Figura 4 - Botões zoom e liga/desliga da câmera térmica BULLARD® T4Max



Fonte: BULLARD® - Manual de Uso – Câmera Térmica T4MAX, p.2

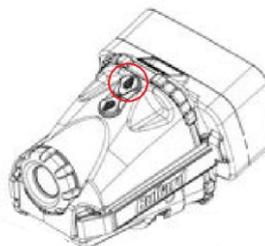
O lado direito do visor mostrará o Indicador de Temperatura Relativa (ITR), que mostrará a temperatura aproximada do objeto visto na marcação do centro do visor. A precisão da temperatura do objeto diminui à medida que a distância do objeto aumenta.

Para utilizar o *zoom* digital da câmera térmica basta pressionar o botão preto “z” (figura 4). Um toque ativa o *zoom* 2 vezes, dois toques ativa o *zoom* 4 vezes, três toques desativa a função *zoom*.

Além desse indicador, a câmera térmica BULLARD® T4Max possui o recurso *Super Red Hot* que colore automaticamente objetos com temperaturas superiores a 260°C, partindo do amarelo e passando gradualmente para o laranja e vermelho à medida que a temperatura aumenta. Esse recurso serve como método de alerta para o bombeiro militar que estiver operando a câmera térmica

Outro recurso da câmera térmica é o *Electronic Thermal Throttle*, utilizado para realçar objetos em situações de temperatura ambiente. Para ativar esse recurso, localize os dois botões pretos na parte superior da câmera (figura 5) e pressione o botão mais perto da frente do sensor de imagem. O *Electronic Thermal Throttle* detectará automaticamente a área mais quente na cena e a colorirá de azul. Pressionar o botão acionará ainda mais o *Thermal Throttle*, colorindo outros objetos com temperaturas menores de azul. Pressionar os dois botões simultaneamente por 1 segundo desligará o recurso.

Figura 5 - Botões da função *Electronic Thermal Throttle* da câmera térmica BULLARD® T4Max



Fonte: BULLARD® - Manual de Uso – Câmera Térmica T4MAX, p.2 adaptado

Por fim, algumas recomendações quanto ao uso, limpeza e utilização são:

- Limpe o exterior da unidade com sabão ou detergente;
- Limpe a lente com um pano macio;
- Limpe o visor com um pano macio;
- Verifique o aperto do parafuso nas cintas laterais e no visor da tampa;
- Guarde o equipamento na caixa de entrega fornecida;
- Para prolongar a vida útil potencial de suas baterias, descarregue completamente e recarregue cada bateria mensalmente;
- Não permita que os contatos metálicos da bateria entrem em contato com uma superfície condutora, como uma mesa metálica ou outra bateria. Isto pode fechar um curto-circuito na bateria e fazer com que ela superaqueça ou vaze;
- Não tente remover a vedação da lente ou a tampa traseira. Essas peças oferecem vedação e a remoção quebrará o selo e irá expor o aparelho a danos potenciais causados pela água

Fontes utilizadas no Apêndice J:

BULLARD® - Manual de Uso – Câmera Térmica T4MAX.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. Grupamento de Prevenção e Combate a Incêndio Urbano. Seção de Qualificação e Assessoria Técnica. PAM nº 3/2018/CBMDF/GPCIU/EXP/SEQAT. Brasília: CBMDF, 22 mar. 2018. Processo eletrônico SEI: 00053-00019065/2018-03.

Dream Inc – Infravermelho. Disponível em <

http://www.dreaminc.com.br/sala_de_aula/infravermelho/>. Acesso em 7 set. 2019.

APÊNDICE K – VENTILADORES

A ventilação tática que é definida como as ações de controle da circulação de fumaça e de ar, de forma planejada, para obter vantagens operacionais no combate a incêndio urbano, é uma das técnicas utilizadas no combate a incêndio urbano no CBMDF. (CBMDF,2013). A ventilação proporciona ainda, segurança para os bombeiros, reduzindo o risco de *flashover* e *backdraft*, facilitando o controle dos efeitos do *backdraft*; auxilia na rapidez do ataque e extinção, removendo o calor e a fumaça, permitindo uma rápida entrada dos bombeiros na edificação, aumentando a visibilidade e auxiliando no combate ao incêndio; reduz danos na propriedade por tornar possível localizar e combater o fogo mais rapidamente, restringindo a propagação do fogo e limitando o deslocamento de fumaça e de gases quentes. (PMESP,2006)

No CBMDF os ventiladores utilizados na técnica de ventilação tática são os modelos LEADER® MT236, ES230 e SR460. Os dois últimos são ventiladores elétricos enquanto o primeiro é à combustão.

1) MT 236

O MT 236 é um ventilador à combustão com motor 4(quatro) tempos que possui um ajuste de inclinação (10 a 20 graus) para otimizar a direção do fluxo de ar na entrada do ambiente a ser ventilado. Ele pode ser posicionado de 0,9 a 6 metros da abertura de entrada sem que haja perda de potência, gerando um fluxo de ar de 43100 m³/h. É um equipamento estável e fácil de manusear, com rodas acopladas que facilitam seu transporte mesmo em terrenos adversos.

Figura 1 - Ventilador LEADER® MT 236



Fonte: LEADER® - *Petrol-Driven ventilator* MT 236, p.1

Algumas das suas especificidades são:

- Peso: 42kg
- Dimensões: 55 cm de comprimento, 54,8 centímetros de altura e 49,2 centímetros de largura
- Tempo de operação: 2 horas e 10 minutos (na velocidade máxima)
- Motor de 4,8 HP
- Combustível: gasolina comum
- Óleo do motor: SAE 10W30
- Ajuste de posicionamento de inclinação de 10° negativos.

Figura 2 - Posicionamento do Ventilador LEADER® MT 236



Fonte: LEADER® - *Petrol-Driven ventilator* MT 236, p.2

Ele pode ser utilizado com o adaptador de geração de espuma de alta expansão ou com as mangas de 5 metros para direcionamento do vento no ambiente.

2) ES 230

O ES 230 é um ventilador elétrico que necessita de um gerador de 4kVA para ser ligado. Assim como o modelo MT 236, possui um ajuste de inclinação de -10 a 20° e pode ser posicionado de 0,90 a 6 metros sem perder potência. É capaz de gerar um fluxo de ar de 33875 m³/h e possui rodas que facilitam o seu manuseio.

Figura 3 - Ventilador LEADER® ES 230



Fonte: LEADER® - *Eletric Ventilators* ES, ESP, ESV 230, p.1

Suas especificidades são:

- Peso: 44,5kg
- Dimensões: 55 cm de comprimento, 54,8 cm de altura e 49,2 cm de largura
- Velocidade: 2850 rpm
- Pode ser utilizado com a V-box, adaptador para geração de espuma de alta expansão e dutos de 5 metros para direcionamento do vento.

Figura 4 - Posicionamento do Ventilador LEADER® ES 230



Fonte: LEADER® - *Eletric Ventilators* ES, ESP, ESV 230, p.2

3) SR 460

O SR 460 é um ventilador elétrico auxiliar leve e silencioso, podendo ser transportado por uma única pessoa, capaz de gerar um fluxo de ar de 13000 m³h. Devido ao baixo fluxo de ar, recomenda-se que para melhores resultados na ventilação ele deve ser utilizado em conjunto com um ventilador principal (ESV 230 ou MT 236).

Figura 5 - Ventilador LEADER® SR 460



Fonte: LEADER® - *Eletric Ventilador VAR*, p.1

Suas especificidades são:

- Peso: 16kg
- Dimensões: 56,6 cm de comprimento, 54,7 cm de altura e 42,2 cm de largura
- Possui uma extensão de 100 metros

Fontes utilizadas no Apêndice K:

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. Manual básico de combate a incêndio: Módulo 3 – Técnicas de combate a incêndio. 2.ed.rev.Brasília: 2013.

LEADER® - *Eletric Ventilators* ES, ESP, ESV 230

LEADER® - *Eletric Ventilador VAR*

LEADER® - *Petrol-Driven ventilator* MT 236

PMESP. Corpo de Bombeiros da Polícia Militar. Coletânea de Manuais Técnicos de Bombeiros 14: Ventilação tática. 1. ed. São Paulo: 2006.

APÊNDICE L – BOMBA DE ESGOTAMENTO

As bombas de esgotamento são utilizadas para retirada ou transferência de água de um lugar para outro. São bastante utilizadas em casos de alagamento ou inundação, escoando a água para um local adequado. No CBMDF, os modelos utilizados da MAST PUMPEN são o ATP 10RL e o ATP 10L. Estas bombas podem ser utilizadas para bombeamento que contenham partículas sólidas de até 65 mm, podendo ser utilizada na vertical ou horizontal, de forma submersa ou fora da água.

Figura 1 - Bomba de esgotamento ATP 10RL e ATP 10L, respectivamente



Fonte: MAST-PUMPEN - *Sewage pumps ATP*, p.3.

Apesar da estrutura robusta, as bombas de esgotamento são leves, sendo facilmente transportadas por 2 pessoas. As bombas podem ser utilizadas com o uso do mangote já que possuem conexão tipo *Storz*. Na tabela 1 são apresentadas algumas das especificações dos dois modelos.

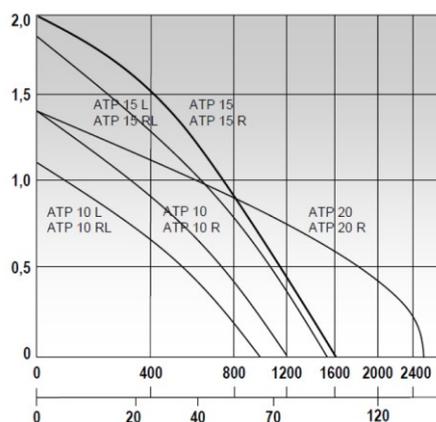
Tabela 1 - Especificações das bombas de esgotamento

| | ATP 10L e ATP 10RL |
|------------------------------|--------------------------|
| Voltagem | 230 v |
| Passagem de resíduos | 65mm |
| Temperatura máxima do fluido | 60°C |
| Peso total (ATP 10L) | 26kg |
| Peso total (ATP 10RL) | 27kg |
| Dimensões (ATP 10L) | L 41cm x B 23cm x H 56cm |
| Dimensões (ATP 10RL) | L 44cm x B 26cm x H 43cm |

Fonte: O autor

Na figura 2 é possível ver a relação fluxo de vazão [m^3/L] x pressão do fluxo [bar]. Percebe-se que para uma pressão de 1.1 bar o fluxo na bomba é 0, ou seja, a profundidade máxima de operação da bomba é de 11 metros.

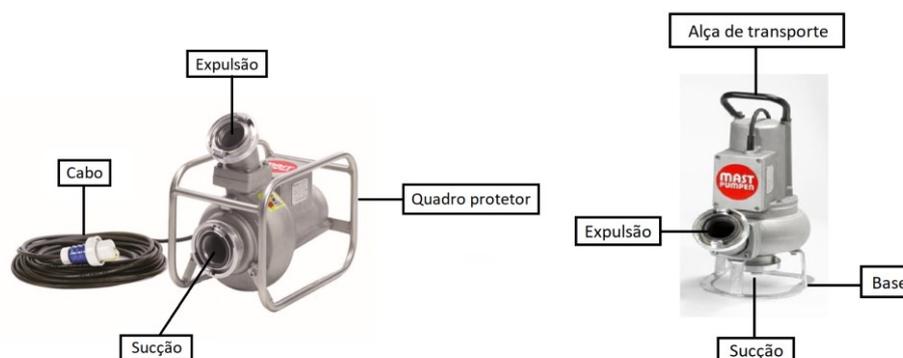
Figura 2 - Gráfico relacionando a pressão do fluxo na bomba com a vazão em cada modelo MAST-PUMPEN



Fonte: MAST-PUMPEN - *Sewage pumps ATP*, p.5.

Seus componentes são: cabo, sucção, expulsão, base, alça de transporte, quadro protetor, comando. A bomba pode ser executada a seco sem danos, no entanto, o funcionamento a seco deve ser evitado devido ao aumento do desgaste. Quando a bomba for utilizada fora da água deverá ser feita coluna d'água com a utilização de mangote e válvula de retenção. A bomba pode ser utilizada em série, aumentando a vazão em cerca de 35%.

Figura 3 - Componentes das bombas MAST PUMPEN ATP



Fonte: MAST-PUMPEN - *Sewage pumps ATP*, p.5 adaptado.

Para a utilização da bomba de esgotamento deve ser seguido as seguintes etapas:

- 1- Transporte a bomba para o local desejado;
- 2- Acople o mangote ou mangueira na boca da expulsão;
- 3- Leve o mangote ou mangueira a um dreno, um recipiente ou a um local seguro;
- 4- Fixe uma corda suficientemente longa ou corrente no quadro protetor;
- 5- Abaixee a bomba com uma corda/corrente para o líquido que você deseja remover. Quando a bomba for utilizada fora da água deverá ser feita coluna d'água com a utilização de mangote e válvula de retenção;
- 6- Coloque o plugue na tomada e ligue a bomba no comando.

Fontes utilizadas no Apêndice L:

MAST-PUMPEN - *Sewage pumps ATP*

APÊNDICE M – V-BOX

A V-box é um equipamento utilizado em conjunto com os ventiladores elétricos de combate a incêndio urbano de forma que eles podem servir tanto como extratores de fumaça quanto para canalizar a corrente de ar para ventilar espaços confinados. Para isso, o ventilador é colocado dentro do cubo V-Box na direção desejada da corrente de ar (extração ou sopro). A V-Box utilizada no CBMDF é da marca LEADER®.

Figura 1 - Ventilador posicionado como canalizador de ar dentro da V-Box



Fonte: LEADER® - *Ventilation Accessories, Ducts*, p.1

Figura 2 - Ventilador posicionado para extração dentro da V-Box



Fonte: LEADER® - *Ventilation Accessories, Ducts*, p.1

Figura 3 - V-box Completa

Fonte: LEADER® - *Ventilation Accessories, Ducts*, p.1

A V-box pode ser utilizada com mais de uma mangueira tanto para extrair a fumaça quanto para canalizar o ar, com um fluxo de ar de 6500m³/h. Ela possui alças de transporte que facilitam o transporte do equipamento e uma base reforçada com patins de plástico, permitindo que possam ser arrastadas.

Figura 4 - Acessórios de transporte da V-box

Fonte: LEADER® - Vídeo *V-Box – Conjunto conversão ventilação/extração*, adaptado

O cubo da V-box é feito de poliéster e polipropileno com uma estrutura rígida integrada e duas tampas tipo “macho”. A V-box pode ser utilizada com os ventiladores elétricos modelos ES 220, ES 230, ESP 300, ESV 230, EDS 230 e EVG 230.

A montagem da V-box deve ser feita seguindo os seguintes passos:

- 1) Posicionar a V-box deitada com a tampa superior aberta e deslizar o ventilador para o seu interior. Outra maneira é carregando o ventilador e colocando-o por cima (recomenda-se duas pessoas para essa maneira).

Figura 5 - Método de posicionamento do ventilador dentro da V-Box com uma pessoa



Fonte: LEADER® - Vídeo V-Box – Conjunto conversão ventilação/extração

Figura 6 - Método de posicionamento do ventilador dentro da V-Box com uma pessoa



Fonte: LEADER® - Vídeo V-Box – Conjunto conversão ventilação/extração

Figura 7 - Método de posicionamento do ventilador dentro da V-Box com duas pessoas



Fonte: LEADER® - Vídeo V-Box – Conjunto conversão ventilação/extração

- 2) Para a colocação das mangas, primeiramente retira-se as tampas da V-box.

Figura 8 - Método de retirada das tampas da V-Box



Fonte: LEADER® - Vídeo V-Box – Conjunto conversão ventilação/extração

- 3) Feito isso, acopla-se as mangas conforme a função desejada (canalizador de ar ou extrator de fumaça).

Figura 9 - Método de encaixe das mangas na V-Box



Fonte: LEADER® - Vídeo V-Box – Conjunto conversão ventilação/extração

Figura 10 - Método de encaixe das mangas na V-Box



Fonte: LEADER® - Vídeo V-Box – Conjunto conversão ventilação/extração

- 4) Feita a montagem, basta posicionar a V-box com as mangas no local desejado.

Fontes utilizadas no Apêndice N:

LEADER® - *Ventilation Accessories, Ducts*

LEADER® - Vídeo V-Box – Conjunto conversão ventilação/extração. Disponível em <
<https://www.youtube.com/watch?v=2LyNjTQM2y0>>. Acesso em 13 abr. 2020.

APÊNDICE N – PROPORCIONADOR DE ESPUMA

Uma das técnicas de combate a incêndio urbano utilizada pelo CBMDF é o combate com espuma. O processo de geração da espuma pode ser a partir de proporcionadores de espuma portáteis, proporcionadores na bomba da viatura e nos esguichos (PMESP, 2006). Um proporcionador de espuma é um equipamento projetado para dosar a mistura do líquido gerador de espuma (LGE), com a água de incêndio. O CBMDF possui o proporcionador de espuma portátil modelo LEADER® Mix 200 – 1000.

Figura 1 - modelo LEADER® Mix 200 – 1000



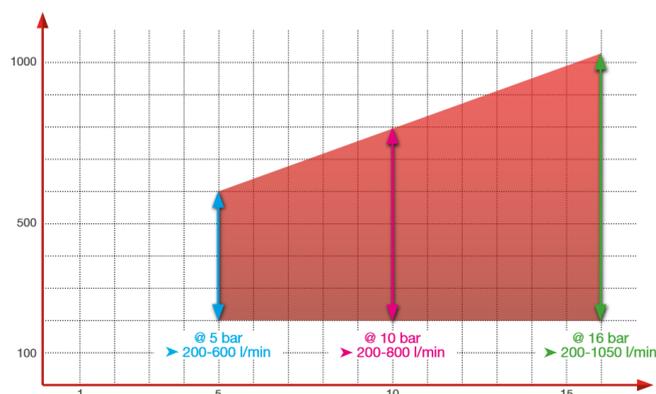
Fonte: LEADER® - Manual Mix 200 – 1000, p.1

O LEADER® Mix 200 – 1000 possui um sistema automático para proporcionar todos os tipos de espumas com concentração de LGE de 0,3 a 6%. Ele está de acordo com a EN 16712 (Equipamento portátil para projetar agentes extintores fornecidos por bombas de combate a incêndio, equipamento de espuma portátil e geradores de espuma de alta expansão) e possui as seguintes especificidades:

- Não requer fonte de energia.
- Faixa de vazão de 200 a 1050 l/min
- Faixa de pressão de operação de 5 a 16 bar.
- Perda de pressão: 35%
- Possui um manômetro acoplado na entrada
- Peso: 14 kg

O proporcionador também possui a opção de ser utilizado sem espuma, com perda de pressão de 0,8 bar a 500 l/min. Possui uma relação de pressão(bar) e vazão(l/min) conforme apresentado na figura 2.

Figura 2 - Gráfico com a relação de pressão e vazão do LEADER® Mix 200 – 1000



Fonte: LEADER® - Manual Mix 200 – 1000, p.2

Para a montagem e ligação do sistema utilizando o proporcionador de espuma deve-se obedecer as seguintes etapas:

- 1) Verifique se não há sujeira ou detritos dentro da entrada.
- 2) Conecte a mangueira de água na entrada. Verifique se a conexão de alimentação corresponde à seta de fluxo direcional.
- 3) Selecione a taxa de concentração de espuma girando o botão de dosagem para a posição desejada.
- 4) Conecte a mangueira do pescador e mergulhe-o na bombona de LGE.
- 5) Ligue o suprimento de água e verifique regularmente o manômetro de entrada e se o indicador de vazão está na faixa correta de operação (mínimo de 5 bar a 200 L / min, máximo de 16 bar 1050 L / min).
- 6) Coloque a válvula seletora de injeção em “FOAM” para utilizar a espuma;
- 7) Para interromper a injeção da espuma, simplesmente mova a válvula seletora de injeção para a posição “FLUSH & WATER”.

Figura 3 - Componentes do proporcionador LEADER® Mix 200 – 1000



Fonte: LEADER® - *User Guide* Mix 200 – 1000, p.7 adaptado

Após o uso, lave abundantemente por 2 minutos ou até que não exista espuma residual.

Figura 4 - Proporcionador LEADER® Mix 200 – 1000 montado e em funcionamento



Fonte: LEADER® - Vídeo LEADER Mix 200-1000 - *Automatic foam proportioner*

Fontes utilizadas no Apêndice N:

LEADER® - Manual Mix 200 – 1000

LEADER® - Vídeo LEADER Mix 200-1000 - *Automatic foam proportioner*. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=IINhcAnApCs>>. Acesso em 12 mar. 2020.

LEADER® - *User Guide* Mix 200 – 1000

PMESP. Corpo de Bombeiros da Polícia Militar. Coletânea de Manuais Técnicos de Bombeiros 43: Emprego de Espuma Mecânica no Combate a Incêndios. 1. ed. São Paulo: 2006.

APÊNDICE O – BALÃO DE ILUMINAÇÃO

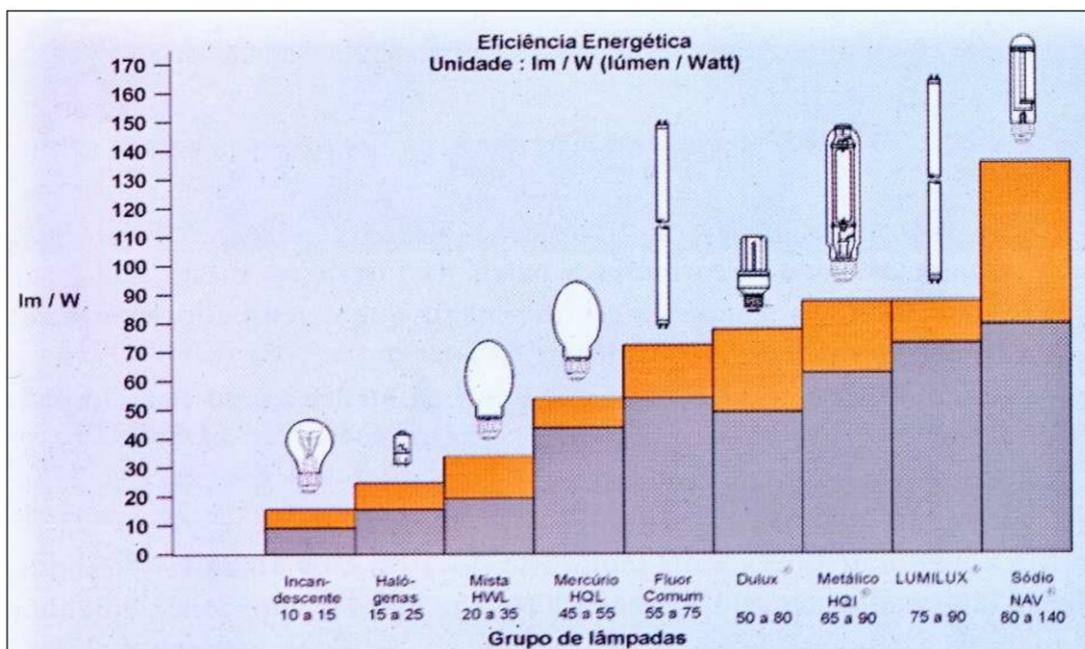
Os balões de iluminação são equipamentos muito utilizados quando existe a necessidade de um trabalho noturno. Eles são capazes de iluminar grandes áreas, cobrindo 360° de forma homogênea. Os balões podem ser ligados diretamente em tomadas de energia elétrica, bem como em geradores. O CBMDF possui 3(três) modelos distintos de balão de iluminação: *Sirocco 1000w*, *Sirocco 2000w* e *Multstock*.

Os três modelos de balões de iluminação seguem às normas EN 1838, relativa às diretrizes para sistemas de iluminação de emergência e iluminação de emergência instalados em instalações ou locais onde esses sistemas são necessários, e EN 12464-2, relativa aos requisitos de iluminação para locais de trabalho ao ar livre. Tratando-se de iluminação, existem alguns conceitos importantes que devem ser introduzidos; são estes: iluminância, fluxo luminoso, lux, lúmen(lm) e watts (w). A seguir serão apresentadas as definições de cada termo conforme a NBR 5461.

O fluxo luminoso é a quantidade de luz emitida por uma fonte que atinge dada superfície, tendo o lúmen(lm) como sua unidade de medida. Um lúmen tem a capacidade de iluminar a equivalência de 1(lm) lux em 1(lm) metro quadrado.

O nível de iluminância de uma fonte é definida pelo fluxo luminoso de uma fonte de luz que incide sobre uma superfície à uma certa distância. Ela é expressa em lux, que pode ser definida como uma unidade utilizada para medir a iluminância de uma superfície plana de 1m² de área, sobre a qual incide perpendicularmente um fluxo luminoso de 1(lm) lúmen, uniformemente distribuído. Já o watt(w) é uma unidade de medida utilizado para medir a potência de um equipamento. A figura 1 mostra a eficiência energética (lm/w) dos diversos tipos de lâmpadas existentes.

Figura 1 - Eficiência energética dos tipos de lâmpada



Fonte: Ciência Moderna, 2004

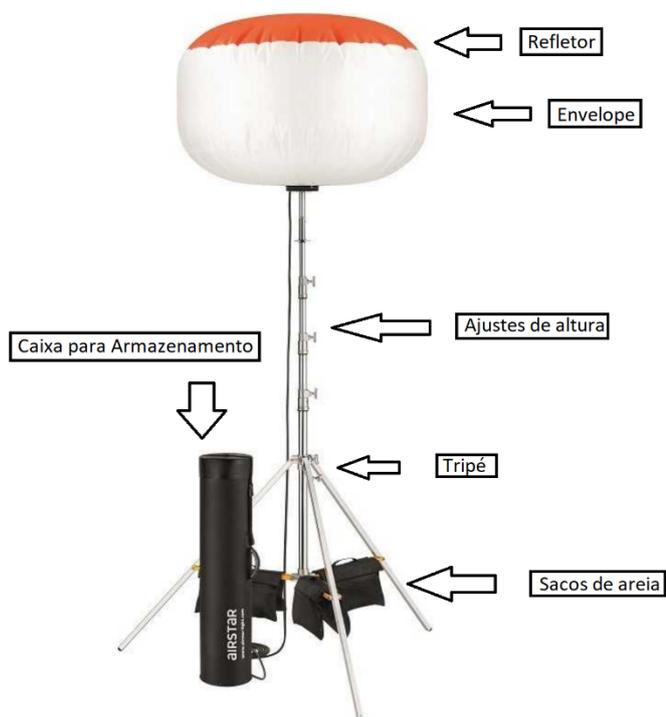
A seguir serão apresentadas as especificidades de cada um dos modelos de balão existentes no CBMDF.

1) *Sirocco* 1000w

O balão de iluminação *Sirocco* 1000w possui um envelope resistente a UV e não inflamável, além de uma longa vida útil das lâmpadas HTI. Ele é um equipamento versátil, podendo ser montado em um tripé ou suporte adaptado ao equipamento. Ele possui um refletor integrado que garante uma iluminação ideal e um sistema de ventilação capaz de circular o ar dentro do envelope de forma a mantê-lo inflado ao mesmo tempo em que esfria a lâmpada.

O balão possui uma montagem simples, podendo ser feito por apenas uma pessoa em menos de 5 minutos. A lâmpada acende automaticamente quando o balão é inflado. Ele possui um sistema de segurança que desliga a energia se a pressão interna for reduzida. É um equipamento de fácil transporte, de forma a ser armazenado em um cilindro de plástico com dimensões de 110x30x30cm.

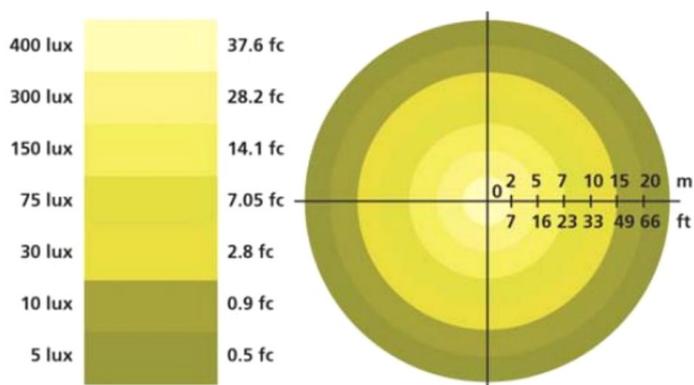
Figura 2 - Componentes dos balões Sirocco 1000w e 2000w



Fonte: AIRSTAR – Catálogo Sirocco, p. 26 adaptado

O balão é capaz de iluminar uma área de 2200m², oferecendo uma iluminação ideal entre 2,5 metros e 5 metros de distância. À 5 metros de altura, ele oferece uma iluminação de 420 lux em baixo do balão. Além disso, ele é capaz de iluminar uma área de 650m² com no mínimo 10 lux. Na figura 3 é apresentado uma relação entre a quantidade de lux proporcionada pelo balão com relação à distância do mesmo.

Figura 3 - Quantidade lux em relação à distância do Sirocco 1000w



Fonte: AIRSTAR – Manual Sirocco 1000w HTI, p.2

O balão possui algumas características específicas como:

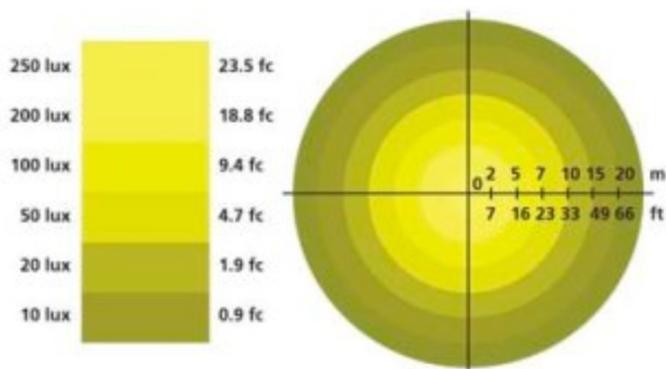
- Peso de 8kg;
- 110 centímetros de diâmetro;
- Possui um formato elíptico para oferecer uma maior resistência ao vento (ventos de até 100km/h), além de sacos de areia na base que podem ser utilizados para aumentar sua estabilidade;
- Infla em 45 segundos
- Vida útil média da lâmpada: 6000 horas
- Eficiência: 80Lm/w
- Lâmpada utilizada: 1x1000w (HTI)
- Voltagem: 100v, 110v, 230v

2) *Sirocco* 2000w

O balão de iluminação *Sirocco* 2000w possui várias similaridades com o *Sirocco* 1000w quanto a parte estrutural do envelope, haste e tripé. Eles possuem o mesmo peso, tamanho, facilidade na montagem e armazenamento, componentes estruturais (refletor, envelope, haste de ajuste para altura e tripé). A diferença entre os modelos se dá no tipo de lâmpada utilizada, vida útil da lâmpada e na sua capacidade de iluminação.

O balão *Sirocco* 2000w utiliza 1(uma) lâmpada do tipo halógena de 2000w. O balão é capaz de iluminar 1500m², garantindo 261 lux em baixo do balão com o envelope a 5 metros de altura. Da mesma forma que o *Sirocco* 1000w, a iluminação ideal do balão, quando a 5 metros de altura, se dá entre 2,5 metros e 5 metros de distância. Ele é capaz de iluminar uma área de 500m² com no mínimo 10 lux. A figura 2 apresenta a relação entre a quantidade de lux proporcionada pelo balão com relação à distância do mesmo.

Figura 4 - Quantidade lux em relação à distância do *Sirocco* 2000w



Fonte: AIRSTAR – Manual *Sirocco* 2000w *halogen*, p.2

Algumas especificidades do balão *Sirocco* 2000w são:

- Utiliza 1 lâmpada de 2000 w do tipo halógena;
- Vida útil média da lâmpada: 1000 horas;
- 110 centímetros de diâmetro;
- Peso de 8kg;
- Enchimento em 45 segundos;
- Eficiência 25 lm/w
- Voltagem: 230v

3) *Multstock*

O balão de iluminação *Multstock* possui forma tubular com um tripé metálico. Ele possui ventoinha interna e um sistema de segurança que corta a energia se houver queda de pressão no envelope. Uma importante diferença entre os modelos *Sirocco* e o *Multstock* se dá pelo fato que as lâmpadas do balão não se acendem automaticamente, é necessário ligar o interruptor abaixo do envelope.

Figura 5 - Balão *Multstock*



Fonte: CBMDF – Curso de Formação de Oficiais, Equipamentos de combate a incêndio, p.5

O balão utiliza 3(três) lâmpadas de 100w e funciona com tensão de 220v. Entretanto, pode ser ligado utilizando um conversor em tensão de 12v.

Fontes utilizadas no Apêndice O:

AIRSTAR – Catálogo Sirocco

AIRSTAR – Manual *Sirocco* 1000w HTI

AIRSTAR – Manual *Sirocco* 2000w *halogen*

CBMDF – Curso de Formação de Oficiais, Equipamentos de combate a incêndio

Ciência Moderna, 2004 - Luz, lâmpadas e iluminação

EN 1838:2013 – *Light applications*

EN 12464-2:2014 - *Light and lighting. Lighting of work places. Outdoor work places*

NBR 5461:1991 - Iluminação

APÊNDICE P – GERADORES

Os geradores são equipamentos movidos à combustão, compostos em sua maioria por motores 4(quatro) tempos (reservatório de óleo e combustível separados) e são utilizados para gerar energia de forma portátil para utilização de equipamentos eletroeletrônicos com determinada autonomia (CBMDF, 2018).No CBMDF existem dois modelos de geradores, o HONDA EU20i e HONDA EU30i, sendo o modelo EU20i o mais comum e mais utilizado nas práticas exercidas pelos militares.

Figura 1 - Gerador HONDA EU20i



Fonte: CBMDF – Curso de Formação de Praças, Manual do aluno, p.224

Figura 2 - Gerador HONDA EU30i



Fonte: CBMDF – Curso de Formação de Praças, Manual do aluno, p.225

Por serem equipamentos que funcionam à combustão, não devem ser utilizados em áreas com risco de incêndio e devem estar sempre a pelo menos 1(um) metro de distância de casas, edifícios ou outros equipamentos. A seguir é apresentado cada um dos modelos conforme os respectivos manuais do fornecedor HONDA.

1) Gerador Honda EU20i

Como mencionado, o gerador HONDA EU20i é o modelo mais utilizado pelos militares do CBMDF, isso devido ao seu fácil transporte e por se adequar bem aos equipamentos elétricos utilizados nas práticas exercidas pelo CBMDF, como por exemplo ventiladores de combate a incêndio urbano e balões de iluminação. Algumas das suas especificidades são:

- 51,2 centímetros de comprimento
- 29 centímetros de largura
- 42,5 centímetros de altura
- Peso, sem combustível e óleo, de 20,7 kg
- Capacidade do tanque de combustível (gasolina pura): 3,6 litros
- Capacidade de óleo do motor (óleo SAE 10W30): 0,4 litros
- Potência nominal de 1,6 kVA e Potência máxima de 2 kVA
- Tensão nominal: 220v (corrente alternada) e 12v (corrente contínua)
- Potência máxima caso utilize a tomada CA e CC ao mesmo tempo: 1,5 kVA

Figura 3 - Componentes do gerador HONDA EU 20i

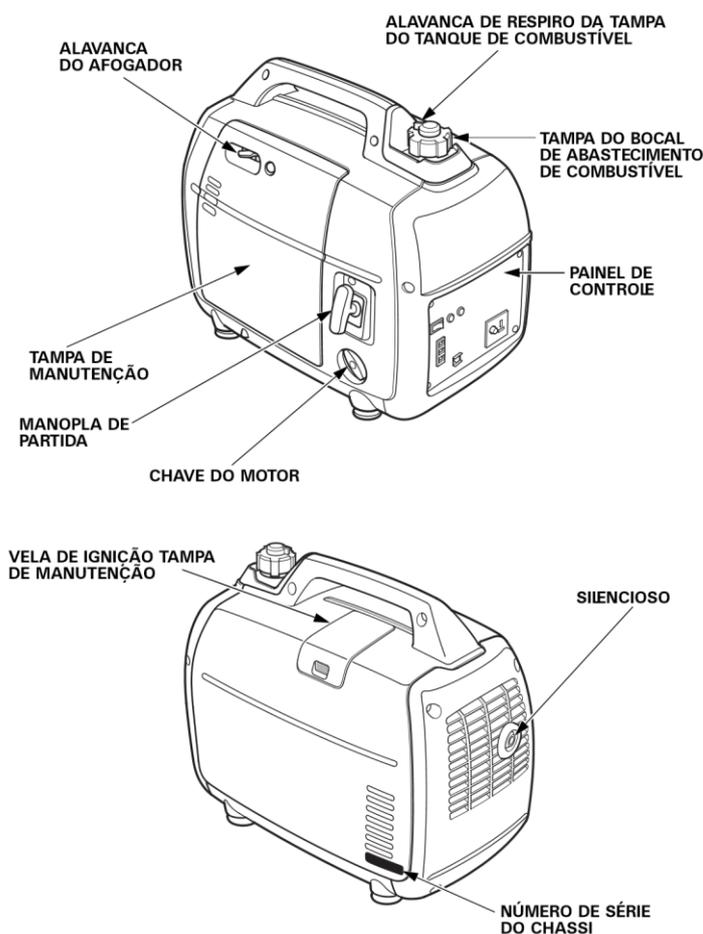
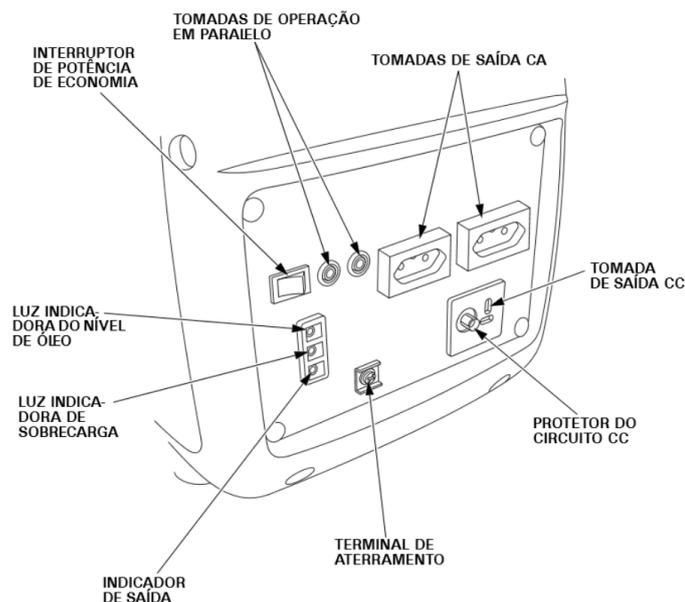


Figura 4: Painel de controle do gerador HONDA EU20i

Fonte: HONDA – Gerador EU20i, Manual do Proprietário, p.13

O gerador apresenta etiquetas de segurança que advertem sobre os perigos oferecidos durante o manuseio do equipamento. Estes estão apresentados na quadro 1 e suas respectivas localizações na figura 5.

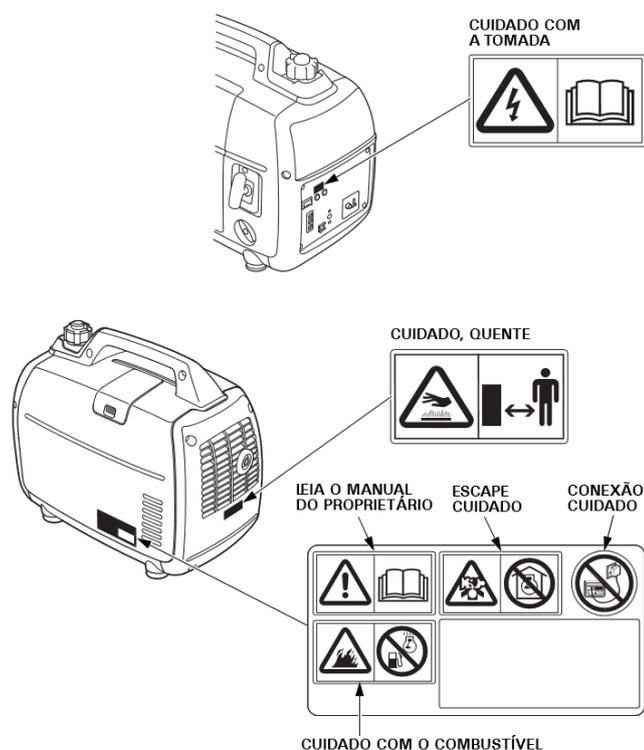
Quadro 1 - Etiquetas de segurança e seus significados

| | |
|--|---|
| | <p>Leia o manual do equipamento</p> |
| | <p>Perigos relacionados aos gases tóxicos gerados na utilização do gerador. O gerador não deve ser utilizado em locais fechados</p> |
| | <p>Cuidado com as conexões elétricas. Conexões incorretas, além de poder causar choques, pode queimar ou explodir o equipamento.</p> |
| | <p>Cuidado com o Combustível. Não abasteça o equipamento durante o uso.</p> |

| | |
|---|--|
|  | Cuidado com a tomada. Conecte |
|  | Cuidado com as altas temperaturas do motor. Evite contato com o motor enquanto ele estiver em funcionamento para evitar possíveis queimaduras. |

Fonte: HONDA – Gerador EU20i, Manual do Proprietário, p.10 e 11

Figura 5 - Etiquetas de segurança do gerador HONDA EU20i

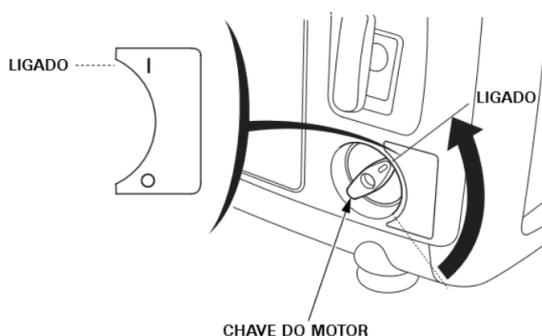


Fonte: HONDA – Gerador EU20i, Manual do Proprietário, p.9

Para dar partida no motor, deve-se seguir a seguinte sequência de etapas (lembrando de desconectar qualquer carga da tomada CA):

- 1) Gire a alavanca do tanque de combustível no sentido horário;
- 2) Gire a chave do motor para posição LIGADO;

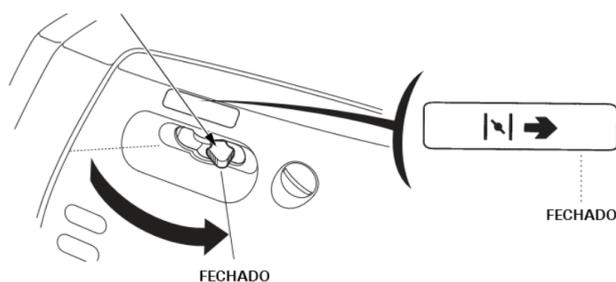
Figura 6 - Procedimento para ligar o gerador HONDA EU20i



Fonte: HONDA – Gerador EU20i, Manual do Proprietário, p.20

- 3) Mova a alavanca do afogador para a posição “FECHADA” caso o motor não esteja quente ou quando a temperatura do ar não esteja alta.

Figura 7: Alavanca do afogador do gerador HONDA EU20i



Fonte: HONDA – Gerador EU20i, Manual do Proprietário, p.21

- 4) Puxe a manopla de partida levemente até sentir a resistência e, em seguida, puxe-a com força no sentido da seta

Figura 8: Manopla de partida do gerador HONDA EU20i



Fonte: HONDA – Gerador EU20i, Manual do Proprietário, p.21

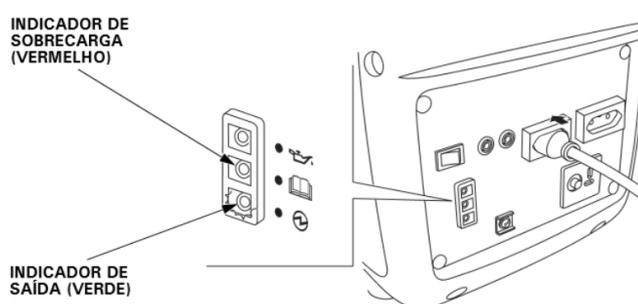
- Empurre o botão do afogador para a posição ABERTO quando o motor esquentar (movimento contrário à posição FECHADA).

O painel de controle do gerador possui um sistema de luzes que podem alertar o usuário quando há sobrecarga e indicar o número de horas de operação do equipamento. Ao ligar o motor, a luz indicadora verde se acende e pisca de acordo com o número de horas de operação do equipamento, até permanecer totalmente acesa indicando que o equipamento está em condições normais de funcionamento.

Caso não pisque nenhuma vez, permanecendo apenas contínua, é um indicativo que o equipamento possui entre 0 e 100 horas de funcionamento. Se piscar uma vez, possui entre 100 e 200 horas de funcionamento. Se piscar duas vezes, possui entre 200 e 300 horas de funcionamento. Se piscar três vezes, possui entre 300 e 400 horas de funcionamento. Se piscar quatro vezes, possui entre 400 e 500 horas de funcionamento. Caso pisque 5 vezes, indica que possui 500 horas ou mais de funcionamento.

Se o gerador estiver sobrecarregado ou houver um curto-circuito no aparelho conectado, a luz indicadora verde irá se apagar e a luz indicadora vermelha irá se acender, cortando automaticamente a corrente para o aparelho conectado.

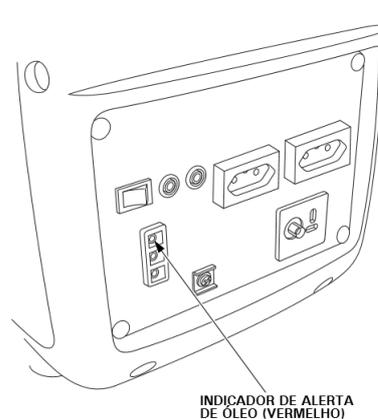
Figura 9 - Luzes indicadoras de sobrecarga e saída do gerador HONDA EU20i



Fonte: HONDA – Gerador EU20i, Manual do Proprietário, p.27

Além das luzes indicativas de sobrecarga e números de horas de funcionamento, também existe um sistema de alerta de óleo por meio de indicador de luzes. Caso a luz do indicador do nível de óleo esteja vermelha, indicando que o nível de óleo no motor está abaixo do limite de segurança, desligue o motor e verifique o nível do óleo.

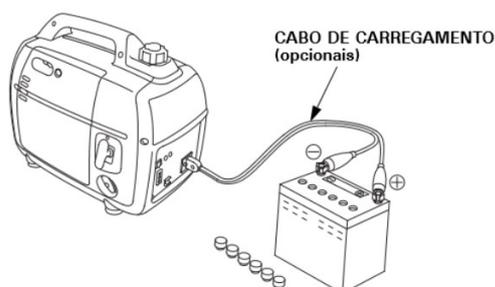
Figura 10 - Luzes indicadoras nível do óleo do gerador HONDA EU20i



Fonte: HONDA – Gerador EU20i, Manual do Proprietário, p.34

O gerador possui uma tomada de corrente contínua (CC) que pode ser utilizada apenas para carregar baterias de 12 volts do tipo automotivo. Deve atentar-se para não dar partida no motor do automóvel enquanto o gerador ainda estiver conectado à bateria, pois isto pode danificá-lo.

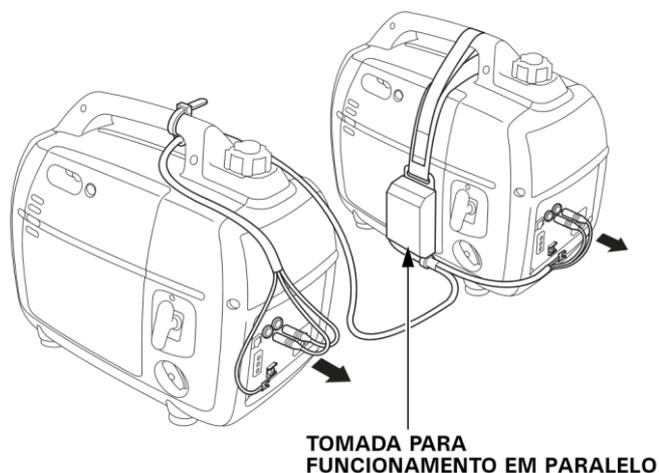
Figura 11 - Utilização da tomada de corrente contínua do gerador HONDA EU20i



Fonte: HONDA – Gerador EU20i, Manual do Proprietário, p.32

Por fim, o gerador também pode de ser ligado em paralelo com outro gerador do mesmo modelo, caso seja necessária uma potência maior do que a nominal de apenas um aparelho.

Figura 12 - Utilização em paralelo do gerador HONDA EU20i



Fonte: HONDA – Gerador EU20i, Manual do Proprietário, p.36

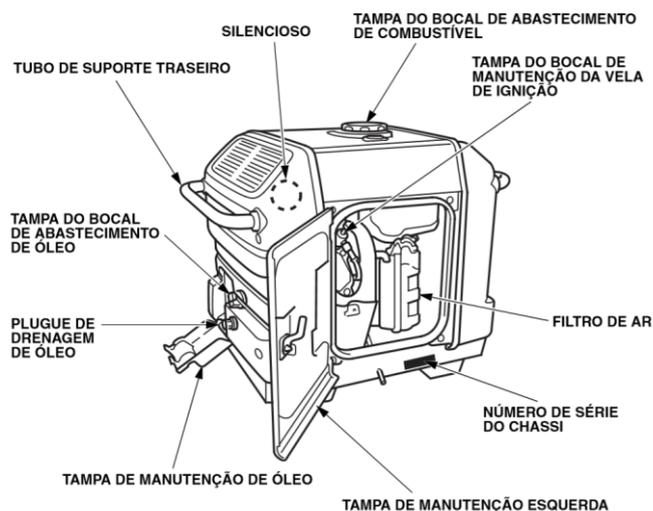
2) Gerador HONDA EU30i

O gerador HONDA EU30i pode ser utilizado nas mesmas atividades do modelo EU20i. Ele possui dimensões e potência maiores que o modelo anterior. O gerador possui as seguintes especificidades:

- 65,8 centímetros de comprimento
- 48,2 centímetros de largura
- 57 centímetros de altura
- Peso, sem combustível e óleo, de 61,2 kg
- Capacidade do tanque de combustível (gasolina pura): 13 litros
- Capacidade de óleo do motor (óleo SAE 10W30): 0,55 litros
- Potência nominal: 2,8 kVA
- Potência máxima: 3 kVA
- Tensão nominal: 220v (corrente alternada) e 12v (corrente contínua)

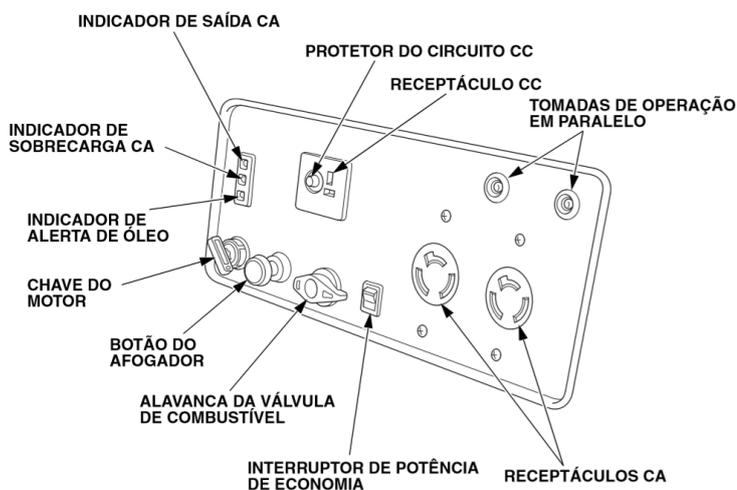
O gerador possui as mesmas etiquetas de segurança (Quadro 1) em relação ao modelo EU20i. Seus componentes estão apresentados na figura 13 e 14.

Figura 13 - Componentes do gerador HONDA EU30i



Fonte: HONDA – Gerador EU30i, Manual do Proprietário, p.14

Figura 14 - Painel de controle do gerador HONDA EU30i

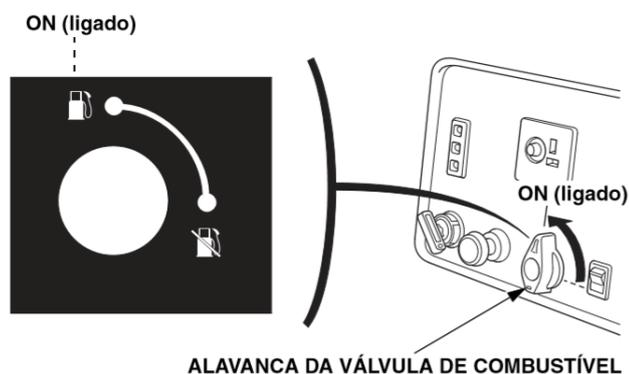


Fonte: HONDA – Gerador EU30i, Manual do Proprietário, p.15

Para dar partida no motor, deve-se seguir a seguinte sequência de etapas (lembrando de desconectar qualquer carga da tomada CA):

- 1) Coloque a alavanca da válvula de combustível na posição LIGADA;

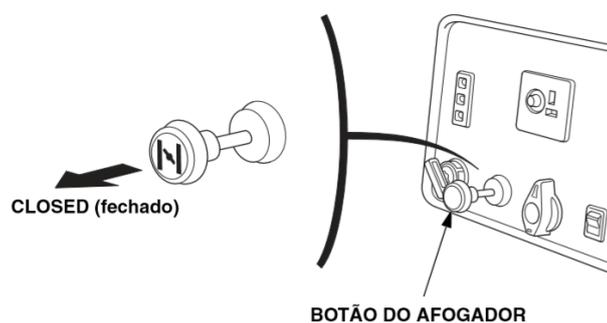
Figura 15 - Posicionamento da alavanca de combustível do gerador HONDA EU30i



Fonte: HONDA – Gerador EU30i, Manual do Proprietário, p.22

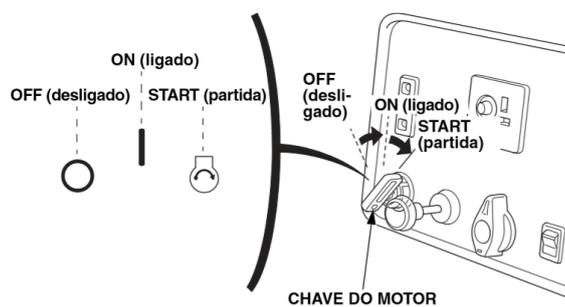
- 2) Puxe o botão do afogador para a posição FECHADA caso o motor não esteja quente ou quando a temperatura do ar não esteja alta.

Figura 16: Posicionamento do botão do afogador do gerador HONDA EU30i



Fonte: HONDA – Gerador EU30i, Manual do Proprietário, p.22

- 3) Caso o método de partida seja o elétrico, gire a chave do motor para a posição “PARTIDA” e mantenha-a nessa posição até que a partida do motor seja feita. Depois do motor dar a partida, deixe a chave do motor voltar à posição “LIGADO”. Caso o método de partida seja manual, puxe a manopla de partida levemente até sentir a resistência e, em seguida, puxe-a com força no sentido da seta.

Figura 17 - Posicionamento da chave do motor do gerador HONDA EU30i

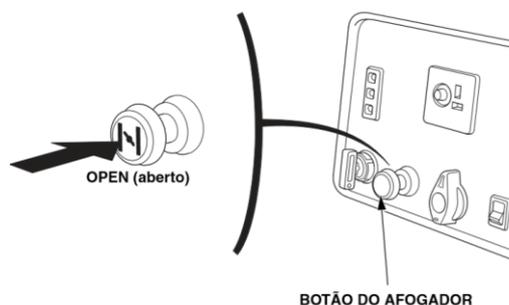
Fonte: HONDA – Gerador EU30i, Manual do Proprietário, p.23

Figura 18 - Manopla de partida do gerador HONDA EU30i

Fonte: HONDA – Gerador EU30i, Manual do Proprietário, p.27

- 4) Empurre o botão do afogador para a posição ABERTO quando o motor esquentar.

Figura 19 - Posicionamento do afogador do gerador HONDA EU30i após esquentar o motor



Fonte: HONDA – Gerador EU30i, Manual do Proprietário, p.24

O gerador possui indicadores de sobrecarga, saída e de alerta no nível de óleo do motor. Caso esteja funcionando da forma adequada uma luz verde se acenderá no painel de controle após dada a partida no motor. Caso o gerador esteja em sobrecarga, a luz verde irá se apagar e uma luz vermelha irá acender, cortando a corrente do equipamento ligado ao gerador. Neste caso, desligue o motor e investigue a fonte da sobrecarga. Caso o nível de óleo do motor esteja abaixo do nível de segurança, o motor será automaticamente desligado e acenderá a luz indicativa correspondente.

Figura 20 - Luzes indicativas de saída, sobrecarga e alerta de óleo do gerador HONDA EU30i



Fonte: HONDA – Gerador EU30i, Manual do Proprietário, p.32 e 39

Ele possui uma tomada de corrente contínua (CC) que pode ser utilizada somente para carregar baterias de 12 volts do tipo automotiva.

Fontes utilizadas no Apêndice P:

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. Curso de formação de praça -cfp/bm. **Manual do aluno**. 1.ed. Brasília: 2018.

HONDA – Gerador EU20i, Manual do Proprietário

HONDA – Gerador EU30i, Manual do Proprietário

APÊNDICE Q – MÁSCARA COM CÂMERA TÉRMICA

Um dos equipamentos utilizados pelo CBMDF no combate a incêndio urbano é a máscara do EPR acoplada com uma câmera térmica. Sua demanda surgiu já que, ao entrar em um ambiente sinistrado portando uma câmera térmica BULLARD T4MAX, o bombeiro militar perde parte de suas habilidades de resgate e combate já que uma das suas mãos está ocupada carregando a câmera.

Com o uso da câmera térmica acoplada à máscara do EPR, o bombeiro militar é capaz de, sem precisar ocupar-se de uma de suas mãos, visualizar e resgatar de forma mais precisa as vítimas de um ambiente sinistrado, uma vez que a fumaça já não influencia mais no sentido visual, identificar os riscos aos bombeiros no ambiente sinistrado e realizar o rescaldo de forma mais eficiente (CBMDF, 2018).

O modelo utilizado pelo CBMDF é o SCOTT AV-3000 HT.

Figura 1 - Máscara SCOTT com câmera térmica



Fonte: Manual SCOTT – Máscara de rosto inteiro SCOTT AV-3000 HT, p.1

A máscara está de acordo com as recomendações exigidas pela NFPA 1981 (Padrões no Aparelho de respiração autônomo de circuito aberto para serviços de emergência). Seu sistema de câmera térmica possui os componentes apresentados nas figuras.

Figura 2 - Câmera de imagem térmica (IMD) e sua montagem na máscara



Fonte: Manual SCOTT – Máscara de rosto inteiro SCOTT AV-3000 HT, p.17

Figura 3 - Visor da câmera térmica (TIC)



Fonte: Fonte: Manual SCOTT – Máscara de rosto inteiro SCOTT AV-3000 HT, p.17

O visor da câmera térmica exibe a faixa de temperaturas relativas na tela como uma escala de gradientes que vai do preto (temperaturas mais baixas) até o branco (temperaturas mais altas). Além disso, uma sobreposição vermelha indica facilmente as temperaturas mais altas na tela.

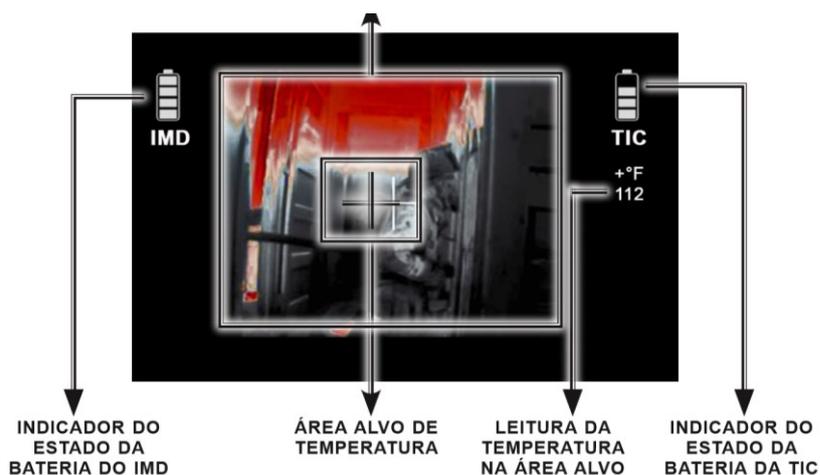
Tanto a câmera de imagem térmica, quanto o visor da câmera necessitam de alimentação por bateria para operarem. O sistema completo requer um total de 5 (cinco) baterias AAA, 3 (três) para a câmera e 2 (duas) para o visor. Para o funcionamento da câmera ambos os dispositivos devem estar emparelhados.

Para ligar a câmera térmica deve-se pressionar os botões LIGA/DESLIGA da câmera de imagem e do visor da câmera. Com todo o sistema ligado pode-se optar pelo modo de espera do equipamento que é ativado caso seja pressionado novamente

o botão LIGA/DESLIGA da câmera de imagem térmica. Neste modo o visor mostra uma tela vazia.

A tela do visor, quando ligada, fornece informações relativas ao status da bateria dos componentes, delimitação da área alvo de temperatura e leitura de temperatura na área alvo, conforme apresentado na figura.

Figura 4 - Tela do visor em funcionamento



Fonte: Manual SCOTT – Máscara de rosto inteiro SCOTT AV-3000 HT, p.27

Fontes utilizadas no Apêndice Q:

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. Grupamento de Prevenção e Combate a Incêndio Urbano. Seção de Qualificação e Assessoria Técnica. **PAM nº 3/2018/CBMDF/GPCIU/EXP/SEQAT**. Brasília: CBMDF, 22 mar. 2018. Processo eletrônico SEI: 00053-00019065/2018-03.

Manual SCOTT – Máscara de rosto inteiro SCOTT AV-3000 HT

NFPA 1981:2013 - *Standard on Open-Circuit Self-Contained Breathing Apparatus (SCBA) for Emergency Services*