



HELICÓPTEROS EM OPERAÇÃO NAS UNIDADES DO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR NO BRASIL: UMA ANÁLISE DAS AERONAVES E CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS COM MELHOR DESEMPENHO

Vinicius dos Santos Frotté¹
Jairo Afonso Henkes²

RESUMO

O objetivo geral deste artigo foi analisar as características e capacidades técnicas dos principais helicópteros em operação no cenário da segurança pública no Brasil, notadamente das unidades aéreas de bombeiros militares, e ao final, indicar aqueles que melhor se enquadram às necessidades operacionais do Corpo de Bombeiros Militar. Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa exploratória, com o delineamento a partir do estudo bibliográfico e documental com abordagem tanto qualitativa, quanto quantitativa. A análise dos dados ocorreu de forma sistematizada de acordo com a fundamentação teórica. Ao final da pesquisa foi possível concluir que a escolha de uma aeronave de asas rotativas para as missões realizadas pelo Corpo de Bombeiros Militar (CBM) pode ser equipada com um motor ou dois motores; deverá possuir satisfatória ergonomia para a tripulação e para a equipe médica; *kit* aeromédico homologado pela autoridade aeronáutica; manutenção da configuração de dois pilotos nas estações de pilotagem; utilização de gancho e, principalmente, a utilização de guincho nas missões de salvamento com capacidade de içamento de no mínimo 200 kg sem limites de ciclos. Dessa forma, as missões de salvamento, resgate e aeromédico realizadas pelo CBM serão executadas de forma segura e eficiente.

Palavras-chave: Helicóptero. Corpo de Bombeiro Militar. Salvamento. Resgate. Aeromédico.

¹ Bacharel em Ciências Aeronáuticas (Unisul, 2020). E-mail: viniciusfrotte@hotmail.com

² Doutorando em Geografia (UMinho, 2019). Mestre em Agroecossistemas (UFSC, 2006). Especialista em Administração Rural (UNOESC, 1997). Engenheiro Agrônomo (UDESC, 1986). Professor e Pesquisador nas Áreas de Gestão Ambiental, Ciências Aeronáuticas, Agronomia, Administração e Engenharia Ambiental. AeroTD. <https://orcid.org/0000-0002-3762-471X>

E-mail: jairohenkes333@gmail.com

HELICOPTERS IN OPERATION IN THE UNITS OF THE MILITARY FIREFIGHTER BODY IN BRAZIL: AN ANALYSIS OF AIRCRAFT AND OPERATIONAL CHARACTERISTICS WITH BEST PERFORMANCE

ABSTRACT

The general objective of this article was to analyze the characteristics and technical capabilities of the main helicopters in operation in the public security scenario in Brazil, especially the Aerial Units of Military Firefighters, and, in the end, indicate the one that best fits the operational needs of the Military Fire Brigade. This work is characterized as an exploratory research, with the outline from the bibliographic and documentary study with both qualitative and quantitative approaches. Data analysis took place in a systematic manner according to the theoretical foundation. At the end of the research it was possible to conclude that the choice of a rotary-wing aircraft for missions carried out by the Military Fire Brigade, may be equipped with one or two engines; it must have satisfactory ergonomics for the crew and for the medical team, aeromedical kit approved by the aeronautical authority; maintenance of the configuration of two pilots at the piloting stations; use of hook and, mainly, the use of a hoist on rescue missions with a lifting capacity of at least 200 kg without cycle limits. In this way, the salvage, rescue and aeromedical missions carried out by the Military Fire Brigade will be accomplished safely and efficiently.

Keywords: Helicopter. Military Fire Brigade. Salvage. Rescue. Aeromedical.

1 INTRODUÇÃO

Conforme o artigo. 144, § 5º, da Constituição Federal, os Corpos de Bombeiros Militares fazem parte integrante da Segurança Pública que é exercida para a preservação da ordem e da incolumidade das pessoas e do patrimônio. De forma mais detalhada, as atuações dos Corpos de Bombeiros são especificadas nas Constituições dos Estados e do Distrito Federal. De uma maneira geral, pode-se inferir que as atividades principais são: de defesa civil, de prevenção e combate

a incêndios, de busca, de salvamento e de socorro público nas ações de atendimento pré-hospitalar móvel¹, entre outros.

Nesse complexo e amplo espectro de atuação, cabe ressaltar a inequívoca capacidade operacional esperada pela sociedade nas atividades diárias impostas aos bombeiros militares. Assim, as corporações devem garantir um estado de pronto emprego de todo o seu efetivo nos mais diversos rincões de suas áreas de atuação. Para tanto, torna-se imperioso o adestramento de seus militares bem como a disponibilização dos melhores equipamentos e ferramental para a consecução de suas obrigações constitucionais. Assim, a aviação entra em evidência no planejamento estratégico das corporações de bombeiros no Brasil.

Até 1996, quando foi criada a primeira unidade aérea especializada de bombeiros no CBMDF (KOLMOGOROF, 2016), as ações de salvamento, resgate e aeromédico eram realizadas em aeronaves que desempenhavam prioritariamente missões policiais. Assim, o helicóptero escolhido para a missão de segurança pública era pensado para a execução das operações de patrulhamento aéreo, plataforma de observação e apoio aéreo às guarnições policiais em solo, sendo, quando conveniente e secundariamente, adaptadas para as ocorrências demandadas pelos Corpos de Bombeiros Militares.

Conforme Cordeiro (2012, p. 12), até o final de 2012 já existiam 07 unidades aéreas dedicadas para a atuação dos Corpos de Bombeiros Militares nos seguintes Estados: AL, DF, GO, MG, RJ, RO e SC. Até o ano de 2020, somou-se mais 01 (um) grupamento aéreo, que foi o do Corpo de Bombeiro Militar do MS. Destes Estados, MS e RO operam apenas com avião até a finalização desse estudo. Cabe salientar que a aviação no CBMAL foi reestruturada e possui um helicóptero dedicado às missões de bombeiro. Porém essa aeronave está

¹ Conforme a Portaria 2048 de 05 de novembro de 2002, considera-se como nível pré-hospitalar móvel na área de urgência, o atendimento que procura chegar precocemente à vítima, após ter ocorrido um agravo à sua saúde (de natureza clínica, cirúrgica, traumática, inclusive as psiquiátricas), que possa levar a sofrimento, sequelas ou mesmo à morte, sendo necessário, portanto, prestar-lhe atendimento e/ou transporte adequado a um serviço de saúde devidamente hierarquizado e integrado ao Sistema Único de Saúde. Podemos chamá-lo de atendimento pré-hospitalar móvel primário quando o pedido de socorro for oriundo de um cidadão ou de atendimento pré-hospitalar móvel secundário quando a solicitação partir de um serviço de saúde, no qual o paciente já tenha recebido o primeiro atendimento necessário à estabilização do quadro de urgência apresentado, mas necessite ser conduzido a outro serviço de maior complexidade para a continuidade do tratamento.

subordinada ao Grupamento Aéreo Integrado da Secretaria de Estado da Segurança Pública de AL.

Com a implementação cada vez mais abrangente da aviação pelo Corpo de Bombeiro Militar, naturalmente ocorre a aproximação com a Secretaria Estadual de Saúde, ficando os atendimentos pré-hospitalares móveis primários e secundários como a principal atividade realizada, alavancando a capacidade de respostas do ente estatal às solicitações da sociedade.

Diante desse cenário, torna-se necessário um completo estudo acerca do helicóptero que melhor se enquadra às necessidades dos Corpos de Bombeiros, principalmente para os atendimentos pré-hospitalares móveis, mas também, não se esquecendo das demais atividades institucionalmente delegadas às instituições bombeiro militar. Considerando os helicópteros operados pela segurança pública no Brasil, notadamente nas unidades aéreas de bombeiro militar, qual deles melhor se enquadram às características de atendimentos operacionais do Corpo de Bombeiros Militar?

Entre os objetivos o fundamental foi analisar as características e capacidades técnicas dos principais helicópteros em operação no cenário da segurança pública no Brasil, notadamente nas unidades aéreas de bombeiro militar, que melhor se enquadram às necessidades operacionais dos Corpos de Bombeiros. Como objetivos específicos procurou-se ainda: Descrever as operações dos Corpos de Bombeiros Militares que envolvam o emprego de um helicóptero; Identificar e descrever os principais modelos de helicópteros em operação no cenário de segurança pública no Brasil; Caracterizar vantagens e desvantagens entre os modelos de helicópteros dentro das características operacionais dos Corpos de Bombeiros Militares, segundo as documentações técnicas dos fabricantes como também através das experiências dos operadores da área de segurança pública; Indicar os helicópteros que se enquadram às necessidades operacionais de um CBM.

As responsabilidades constitucionais dos Corpos de Bombeiros Militares do Brasil são as mais diversificadas e complexas. Atendimento pré-hospitalar móvel primário e secundário, salvamento em altura, contenção e

isolamento de produtos perigosos, combate a incêndios urbano e florestal, busca e resgate em matas, atuação em catástrofes naturais entre outras, constituem seu rol de atuação. Diante desse intrincado e abrangente ambiente operacional, as corporações devem estar atentas para atuarem de forma efetiva e profissional.

O profissionalismo que a atividade de socorro público requer advém do constante treinamento dos bombeiros militares como também de muni-los de ferramentas capazes de realizarem esse enfrentamento. Essa constituição homem e ferramental adequado torna-se como o referencial a ser buscado constantemente pelo grande comando dessas instituições.

O CBMMS, objeto principal deste estudo, está presente com unidades militares em 25 cidades das 79 do Estado com atendimento na integralidade territorial de forma rápida e efetiva, abarcando também as especificidades do pantanal, o meio aéreo se encaixa perfeitamente para a consecução desse alargamento operacional.

Sendo uma realidade a aviação de asas rotativas entre as corporações militares de bombeiros, conforme Cordeiro (2012), o helicóptero demonstra sua versatilidade no resgate e salvamento de feridos, transporte de tropa, carga e combate a incêndios podendo ser operado em diversos locais e terrenos, muitas vezes sobre condições extremas. Diante dessa constatação, a utilização de helicópteros vem potencializando a capacidade de resposta aos sinistros, sendo notadamente a celeridade no atendimento aos mais inóspitos locais com equipes altamente especializadas seu ganho mais evidente.

No dia 03 de abril de 2014, foi sancionada a Lei Complementar 188 que dispõe sobre a organização básica do CBMMS, que, no seu artigo 26, inciso II, letra b, criou o Grupamento de Operações Aéreas (GOA/CBMMS). Em 2019 foi ativado uma aeronave de asa fixa, um *beechcraft baron* BE-58, um bimotor leve, avião apreendido fruto do tráfico de drogas, que foi equipado para o resgate aéreo e aeromédico.

Apesar do bimotor *baron* BE-58 operar em pistas de pouso não preparadas e de cruzar grandes distâncias em tempo reduzido, já era sabido a sua limitação de peso e balanceamento para operações em pistas de pouso com

extensão menor que 800 metros, considerando o peso de decolagem com a configuração de dois pilotos, um médico, um enfermeiro e uma vítima, além do combustível e outros materiais. Soma-se a isso a impossibilidade do uso do avião para atendimentos em locais sem pistas de pouso ou em acidentes em rodovias por motivação óbvia.

De acordo com o ROTAER Digital², com a exceção dos principais municípios que possuem aeroportos ou aeródromos com pistas pavimentadas, a infraestrutura aeroportuária de Mato Grosso do Sul se caracteriza por pistas privadas de grama, saibro e cascalho que atendem principalmente aos proprietários de fazendas. Essa situação é mais evidente no pantanal, em função das dificuldades impostas pelo deslocamento terrestre. Contudo, essas pistas privadas possuem limitações de comprimento, variando entre 450 metros a 650 metros, principalmente, no pantanal.

Diante do complexo e abrangente rol de atuação do CBMMS, o atendimento pré-hospitalar móvel primário caracteriza a espinha dorsal das ocorrências atendidas pela corporação. Muitas solicitações de ajuda partem do pantanal, de regiões de difícil acesso e acidentes em rodovias, que necessitam de grandes deslocamentos terrestres até uma unidade de saúde, mesmo considerando o atendimento realizado pela unidade bombeiro militar da região mais próxima da solicitação do socorro.

Com o início das operações aéreas no Corpo de Bombeiros Militar de MS, mesmo decolando da capital sul-mato-grossense, o tempo resposta aos pedidos de auxílio nos mais diversos rincões do Estado são diminuídos. Porém, há de se destacar que a operação com avião é mais adequada para as ocorrências de atendimento pré-hospitalar secundário, envolvendo voos entre aeródromos. Dessa forma, muitas solicitações de atendimento primário são parcialmente atendidas com o uso da asa fixa atualmente utilizada tanto pelas características operacionais dos locais dos acidentes, por exemplo em rodovias, como também

² Publicação Auxiliar de Rotas Aéreas. Possibilita a consulta das informações de aeródromos civis e militares. Tem como finalidade auxiliar os aeronavegantes no planejamento e realização dos voos no espaço aéreo brasileiro. Disponível em: < <https://ajuda.decea.gov.br/base-de-conhecimento/o-que-e-rotaer-digital/>>. Acesso em: 09 mar. 2020.

pelas limitações das pistas existentes no pantanal, onde ocorrem inúmeros pedidos de ajuda onde o isolamento e escassez de meios de socorro são característicos.

Assim, a fim de solucionar o problema do atendimento pré-hospitalar móvel primário e outros tipos de atuação de responsabilidade constitucional da instituição bombeiro militar, a aquisição de uma aeronave de asas rotativas torna-se mister para o engajamento operacional rápido e eficiente em todo o território estadual de MS.

1.1 METODOLOGIA

1.4.1 Natureza da Pesquisa e Tipo de Pesquisa

A presente pesquisa caracteriza-se como exploratória, com o delineamento a partir do estudo bibliográfico e documental com abordagem tanto qualitativa, quanto quantitativa.

A pesquisa exploratória, de acordo com Cervo, Bervian e Silva (2007), “é recomendada quando há pouco conhecimento sobre o problema a ser estudado”. Dessa forma, foram compilados dados a partir da ciência empírica relacionada aos 14 anos de experiência na aviação militar do pesquisador como também de discussões com as unidades aéreas de segurança pública, notadamente as de bombeiro militar, que operam com helicópteros, que delineou o resultado relacionado ao escopo específico deste trabalho, que é indicar os melhores modelos de helicópteros possíveis de serem operados pelo CBMMS.

A abordagem da pesquisa foi qualitativa, por se basear na realidade das operações dos operadores aéreos de segurança pública a partir de questionários que foram enviados e de entrevistas. A abordagem também foi quantitativa, por buscar conhecimento dos helicópteros mais operados a partir da experiência já existente em outros Corpos de Bombeiros que possuem uma aviação já estruturada.

1.4.2 Materiais e Métodos

Os materiais analisados foram bibliográficos e documentais:

- Bibliográficos: Livros, artigos, monografias, que versem sobre a eficiência na gestão no setor público como também de publicações especializadas em asas rotativas.

- Documentais: Documentos diversos sobre a regulamentação da aviação de segurança pública, normas e legislações que tratam da organização do CBMMS além dos manuais das aeronaves, entre eles: Constituição Federal; Constituição Estadual de Mato Grosso do Sul; Lei Complementar 188 de 03 de março de 2014; Portaria 2048, de 05 de novembro de 2002; Regulamentos Brasileiros de Homologação Aeronáutica; Documentações internas do GOA/CBMMS, Livros, revistas, jornais, teses, dissertações; Manuais de voo das aeronaves; Busca em site especializado de aviação de segurança pública; Pesquisas realizadas junto às unidades aéreas que operam helicópteros e Pesquisas junto aos fabricantes das aeronaves.

1.4.3 Procedimentos de Coleta de Dados

O procedimento para coleta de dados caracterizou-se como bibliográfico, a partir da busca da gestão eficiente no ambiente público, onde critérios e estudos que abordam o assunto foram exaustivamente estudados. Foram abordados e vinculados componentes teóricos e práticos para a análise do assunto proposto.

O procedimento documental foi necessário pois os manuais de voo das aeronaves abordadas precisaram ser minuciosamente estudados e comparados de forma a levantar informações relevantes sobre suas capacidades técnicas. As demais documentações estudadas foram aquelas indicadas na subseção materiais e métodos.

1.4.4 Procedimentos de Análise dos Dados

A análise dos dados coletados ocorreu de forma sistematizada. Uma vez com as informações compiladas, iniciou-se um estudo comparativo entre os helicópteros operados pela Segurança Pública e sua correlação com as atividades desempenhadas pelos Corpos de Bombeiros Militares nos quesitos de segurança e eficiência.

Após definido os melhores helicópteros para as atividades de salvamento, resgate e aeromédico, foi incorporado ao estudo a variante das especificidades encontradas nos atendimentos realizados pelo Corpo de Bombeiros de Mato Grosso do Sul.

Assim, foi possível atingir o objetivo geral e os objetivos específicos dessa pesquisa que foram o de definir, dentre os helicópteros das unidades aéreas de bombeiros, aqueles que melhor se enquadram às características operacionais do CBMMS.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para um melhor desenvolvimento das ideias referenciadas na fundamentação teórica, partiu-se da necessidade de explicitar as funções institucionais dos Corpos de Bombeiros Militar. Dessa forma, a partir de uma sequência lógica, segue-se com a vinculação dessas obrigações institucionais com as características próprias das aeronaves de asas rotativas buscando a demonstração da abrangência operacional que um helicóptero é capaz de proporcionar. Por fim, apresenta-se um estudo sistematizado dos helicópteros operados pelas unidades aéreas de bombeiros no Brasil vinculando suas capacidades às características operacionais enfrentadas pelo CBMMS.

2.1 ATIVIDADES TÍPICAS DE SOCORRO PÚBLICO REALIZADAS PELOS CORPOS DE BOMBEIROS MILITARES

Dentre as atividades típicas realizadas pelos Corpos de Bombeiros, pode se destacar:

a) Combate a incêndio urbano: utilização de pessoal e caminhões de combate a incêndio em regime de escala de serviço, normalmente de duração de 24 horas, dispostos estrategicamente nas cidades para demandas de incêndio em edificações horizontais e verticais.

b) Combate a incêndio florestal: utilização de pessoal e ferramental, normalmente com o emprego em caráter de força tarefa, para o combate direto às chamas em grandes extensões verdes e de difícil acesso nos mais diversos biomas encontrados pelo Brasil.

c) Busca, salvamento e resgate³: busca de pessoas perdidas em matas, rios e mar; salvamento em altura, terrestre e aquático; mergulho; resgate através do serviço de atendimento pré-hospitalar móvel primário e secundário.

d) Atendimento em emergência com produtos perigosos: acidentes rodoviários envolvendo caminhões transportadores de combustíveis ou matérias sensíveis, acidentes em indústrias onde se produz ou se utiliza desses materiais;

e) Engenharia de Segurança Contra Incêndio e Pânico: atividades realizadas de análise de projetos e vistorias de edificações com caráter de garantir a mínima segurança relacionadas às saídas de emergências, preventivos fixos como hidrantes e extintores de incêndios, iluminação de emergência entre outros.

f) Ações de Defesa Civil: coordenação do atendimento em grandes desastres, apoio aos órgãos governamentais acerca do monitoramento de áreas alagadas, queimadas como também de áreas de risco entre outras ações.

Esta seção teve a finalidade de aproximar o leitor com às atividades de bombeiros sem se aprofundar em cada uma delas. Assim, apresenta-se de forma

³ Conforme o Manual Técnico de Bombeiro (MTB) do Corpo de Bombeiros de São Paulo, a diferença entre salvamento e resgate é que o primeiro visa acessar, remover ou proteger a vida humana que esteja em locais ou situações de risco. Já o segundo caracteriza-se por um atendimento emergencial a uma vítima em situação de risco ou não, garantindo sua estabilização e transporte até um hospital.

geral a abrangência das ações desempenhadas pelos Corpo de Bombeiros Militar (CBM) sem fugir dos objetivos desse trabalho.

2.2 O EMPREGO DO HELICÓPTERO NAS MISSÕES DOS CORPOS DE BOMBEIROS MILITARES

Uma vez conhecendo o escopo operacional das atividades dos CBM's, é possível inferir sobre as especificidades relacionadas a cada atuação de salvamento, resgate, combate à incêndios e defesa civil. Verificar as distâncias a serem percorridas, tempo de resposta em socorro, logística de materiais e esforços humanos são necessidades impostas ao serviço que uma aeronave do tipo helicóptero pode potencializar na capacidade de respostas dos CBM's.

Conforme a Norma Operacional nº 04 do CBMGO que trata do emprego de helicópteros, pode se destacar:

- a) operações de salvamento e apoio a grandes incêndios urbanos: utilização do helicóptero para o transporte de materiais e pessoal especializado assim como salvamento de pessoas localizadas no terraço de prédios em chamas.
- b) combate a incêndios florestais em áreas de proteção ambiental, parques nacionais ou estaduais e áreas similares de importância relevante ao meio ambiente: realização de voos de monitoramento ou levantamento de área queimada, infiltração e extração de bombeiros e materiais para as frentes dos incêndios onde o acesso terrestre é longo e de difícil acesso, combate às chamas com a utilização de *bambi bucket*⁴ e resgate de bombeiros feridos.
- c) ações de busca e salvamento em graves acidentes e desaparecimento de vítimas em matas e mananciais: deslocamento rápido até o local da ocorrência com equipe de suporte avançado a bordo (médico e enfermeiros) para os graves acidentes, sobrevoo de áreas e transporte de cães de resgate nas buscas de pessoas perdidas.
- d) ações de defesa civil de grande vulto: transporte de mantimentos, materiais e pessoal, salvamentos diversos em função do tipo de ocorrência (alagamentos e deslizamentos).
- e) Missões eventuais⁵: remoção de enfermos e feridos, transporte aeromédico e transporte de órgãos.

Cabe ressaltar que para as missões de salvamento, por exemplo em locais de difícil acesso como ribanceiras, é possível equipar o helicóptero com um

⁴ *Bambi Bucket* é um equipamento utilizado por helicópteros para despejar água sobre incêndios.

⁵ São as que ocorrem de forma repentina, não se enquadrando como missões de emergência, mas que necessitam do emprego da aeronave para solucionar determinada situação ou apoiar a operação que esteja em andamento.

guincho lateral que possibilitará a descida do bombeiro até a vítima e após a retirada de ambos. Quando não equipado com guincho, são utilizadas técnicas adaptadas com cordas, como o rapel⁶, para a descida do bombeiro, e a utilização de maca de ribanceira⁷, para a retirada da vítima e bombeiro, ambos sustentados pelas cordas. Isso sem explanar sobre outras técnicas possíveis de serem aplicadas.

Diante da versatilidade apontada para o uso do helicóptero nas ações de bombeiros, torna-se evidente o ganho operacional, pois essa máquina é capaz de atender quase a totalidade das necessidades impostas nas ocorrências como também atender na maioria dos lugares. Assim, torna-se difícil imaginar uma instituição bombeiro militar sem essa ferramenta.

2.3 OS HELICÓPTEROS OPERADOS PELAS UNIDADES AÉREAS DE BOMBEIROS NO BRASIL

O cenário de aviação de segurança pública no Brasil, principalmente com relação aos helicópteros dedicados às atividades dos CBM's, é pouco diversificado. Conforme Cordeiro (2012), as aeronaves operadas dividiam-se entre o AS350B2 (monomotor), AW119MKII (monomotor) e o EC135T2 (bimotor).

Em 2015, o CBMMG adquiriu um EC145, helicóptero bimotor exclusivo para o serviço aeromédico, alavancando este serviço naquele Estado, tornando-se referência para as demais unidades aéreas de bombeiros no Brasil. Em outubro de 2019, o CBMDF recebeu, como fiel depositário, uma aeronave EC130B4 fruto das ações da Lei Antidrogas, mas que ainda não entrou em operações.

⁶ De acordo com Zanin (2017), o rapel é um procedimento de desembarque de precisão quando não é possível realizar o pouso completo e nem o procedimento de embarque/desembarque a baixa altura com segurança, devido a presença de obstáculos de alturas maiores, paredes rochosos próximos, dentre outros. O cabo de salvamento é fixado em pontos de ancoragem localizados no piso da cabine da aeronave.

⁷ De acordo com Zanin (2017), o procedimento de maca de ribanceira possibilita a extração do bombeiro e vítima de local inóspito para uma área controlada. Nesse caso, a vítima é estabilizada em uma maca especial e escamoteável.

Em função da Intervenção Federal no Estado do RJ em 2018, o CBMERJ foi contemplado com um helicóptero bimotor AW169, mas que ainda não foi entregue pelo fabricante. As UAP's de bombeiros e suas respectivas aeronaves efetivamente empregadas estão distribuídas como demonstrado no Quadro 1:

Quadro 1: Distribuição de helicópteros entre as UAP's Bombeiro Militar

CBM	AERONAVE	QTDE DE MOTORES
CBMAL	AS350B2	MONOMOTOR
CBMDF	EC135T2	BIMOTOR
CBMDF	AS350B2	MONOMOTOR
CBMGO	AW119MKII	MONOMOTOR
CBMMG	AS350B2	MONOMOTOR
CBMMG	EC145	BIMOTOR
CBMRJ	AS350B2	MONOMOTOR
CBMSC	AS350B2	MONOMOTOR

Fonte: Dos autores, adaptado de Cordeiro (2012).

Destaca-se que a escolha de helicópteros que já operam nas UAP's bombeiro militar tem por objetivo extrair com exatidão as características operacionais dessas aeronaves através do olhar dos seus operadores. Assim, tornar-se-á possível o dimensionamento do custo da hora de voo considerando todo o trâmite burocrático imposto a um operador público da Administração Direta Estadual (ADE). Outro ponto considerado foi o de conhecer, a partir de suas experiências, qual é a relação de pós-venda com o fabricante, a logística e tempo médio de entrega de peças bem como tempo médio das manutenções programadas através de um cenário realístico.

Outro fator preponderante que recai sobre a determinação dos helicópteros que já operam nas unidades aéreas de bombeiros é a experiência operacional acumulada das unidades mais antigas, onde os acertos serão replicados e os erros que ocorreram, certamente serão ferramentas de aprendizagem para as futuras operações com asas rotativas pelo GOA/CBMMS.

Diante de tudo que já foi exposto, a comutabilidade entre dados técnicos de operações de salvamento e resgate, termos de cooperação técnica

entre instituições bombeiro militar que poderão englobar a cedência de tripulações (pilotos e operadores aerotáticos) que operam o mesmo helicóptero, auxílios de manutenção e disponibilização de peças, poderão aumentar de forma premente a capacidade de resposta dos Estados frente às emergências, principalmente em grande eventos.

2.3.1 Características Técnicas dos Helicópteros

Nesta subseção, o objetivo será o de apresentar as principais características dos helicópteros diretamente relacionadas às necessidades impostas pelas atividades operacionais dos Corpos de Bombeiros, como potência dos motores, peso máximo de decolagem, autonomia, velocidade de cruzeiro, espaço interno considerando tripulação mais vítima, equipamentos opcionais como *kit* aeromédico, gancho e guincho.

2.3.1.1 AS350B2

Figura 1: AS350B2 – Indicativo de chamada Arcanjo 01



Fonte: BOA/CBMSC, 2019.

Helicóptero monoturbina da fabricante Airbus Helicopters, o Esquilo AS 350 B2 é um helicóptero leve para 1/2 pilotos e 5/4 passageiros. Equipado com um motor Turbomeca Arriel 1D1, apresenta grande desempenho em altitudes elevadas e em temperaturas altas (HELIBRAS)⁸.

⁸ Disponível em: < https://www.helibras.com.br/website/po/ref/H125_15.html>. Acesso em 26 abr. 2020.

O AS350B2 possui portas laterais deslizantes, o que facilita o acesso ao interior da cabine. É capaz de cumprir missões de Defesa Civil, resgate, salvamento e combate a incêndios.

Possui capacidade de instalação de guincho para as operações de salvamento e instalação de gancho para trabalhos com cargas externas além de pontos de ancoragem no piso da cabine para operações com cordas.

Possui configuração específica para o transporte aeromédico através de *kit* aeromédico homologado pela ANAC onde se retira o assento do segundo piloto em comando e do passageiro localizado imediatamente atrás do co-piloto. O *kit* é instalado no sentido longitudinal da aeronave.

O Esquilo é a aeronave líder no seguimento de segurança pública no Brasil. De acordo com os dados técnicos obtidos no manual da aeronave, foi montado o Quadro 2 com suas principais características.

Quadro 2: Características do AS350B2

CARACTERÍSTICAS	AS350B2
Peso Máximo de Decolagem	2250 kg
Capacidade de Carga do Gancho	1160 kg
Capacidade de Carga do Guincho	136 kg ou 200 kg
Peso Máximo de Operação com Carga Externa	2500 kg
Volume da cabine	3,00 m ³
Comprimento (pá rotor principal x deriva vertical)	12,94m
Velocidade de Cruzeiro Rápido (com peso máximo)	246 km/h ou 133 kts
Combustível	540 litros
Consumo aproximado	180 litros / hora
Motor Turbomeca ARRIEL 1D1 (potência de decolagem)	712 SHP

Fonte: Dos autores, adaptado do Manual de Instrução para Pilotos AS350B2 VEMD (2016) e Zanin (2017).

2.3.1.2 AW119MKII

Helicóptero monoturbina da fabricante *Leonardo Helicopters*, o *Koala AW119MKII* é um helicóptero leve para 1/2 pilotos e 7/6 passageiros. Atualmente com a sua designação AW119Kx, apresenta uma das suítes de aviônicos mais

avançadas para a sua categoria, Figura 2. Foi certificado pela FAA⁹ para operação IFR com a suíte de aviônicos Genesys Aerosystems. Equipado com um motor *Pratt & Whitney Canada PT6B-37A*, é uma das mais versáteis aeronaves de asas rotativas monomotora ofertadas no mercado (*LEONARDO COMPANY*)¹⁰.

Figura 2: AW119MKII – Indicativo de chamada Bombeiro 01



Fonte: COA/CBMGO, 2013.

Helicóptero monoturbina da fabricante *Leonardo Helicopters*, o *Koala AW119MKII* é um helicóptero leve para 1/2 pilotos e 7/6 passageiros. Atualmente com a sua designação *AW119Kx*, apresenta uma das suítes de aviônicos mais avançadas para a sua categoria. Foi certificado pela FAA¹¹ para operação IFR com a suíte de aviônicos Genesys Aerosystems. Equipado com um motor *Pratt & Whitney Canada PT6B-37A*, é uma das mais versáteis aeronaves de asas rotativas monomotora ofertadas no mercado (*LEONARDO COMPANY*)¹².

Capaz de cumprir missões de Defesa Civil, resgate, salvamento, combate a incêndios e aeromédico sem lesar as características de tripulação mínima para a operação do GOA/CBMMS (dois pilotos mais um tripulante). Isto a torna um modelo único, capaz de ser configurada e reconfigurada com tempo

⁹ É a agência reguladora da Aviação Civil dos Estados Unidos da América.

¹⁰ Disponível em: < <https://www.leonardocompany.com/en/products/aw119kx>>. Acesso em 05 mai. 2020.

¹¹ É a agência reguladora da Aviação Civil dos Estados Unidos da América.

¹² Disponível em: < <https://www.leonardocompany.com/en/products/aw119kx>>. Acesso em 05 mai. 2020.

reduzido, aumentando sua capacidade de resposta operacional. Possui gancho para carga externa e um guincho lateral de grande capacidade além de pontos de ancoragem para os trabalhos com cordas. Possui ainda portas laterais deslizantes.

Devido a seu espaço interno, é capaz de transportar até duas macas sendo a plataforma ideal monomotor para HEMS.

De acordo com os dados técnicos obtidos no manual da aeronave, foi montado o Quadro 3 com suas principais características.

Quadro 3: Características do AW119MKII

CARACTERÍSTICAS	AW119MKII
Peso Máximo de Decolagem	2850 kg
Capacidade de Carga do Gancho	1400 kg
Capacidade de Carga do Guincho	204 kg
Peso Máximo de Operação com Carga Externa	3150 kg
Volume da cabine	3,45 m ³
Comprimento (pá rotor principal x deriva vertical)	12,92 m
Velocidade de Cruzeiro Rápido (com peso máximo)	243 km/h ou 131 kts
Combustível	711 litros
Consumo aproximado	250 litros / hora
Motor Pratt & Whitney Canada PT6B-37A (potência de decolagem)	1002 SHP

Fonte: Adaptado do AW119MKII *Rotorcraft Flight Manual* (2019) e pesquisa junto ao COA/CBMGO (2020).

2.3.1.3 EC135T2

O EC135T2, operado pelo CBMDF, é uma versão anterior do atualmente denominado H135. Seu fabricante é a *Airbus Helicopters*. O H135 possui diferenças de performance em relação ao EC135T2, entretanto tem origem no mesmo projeto, Figura 3, de forma que este estudo utiliza os dados relacionados ao H135.

Figura 3: EC135T2 – Indicativo de chamada Resgate 03



Fonte: GAVOP/CBMDF, 2015.

É um helicóptero biturbina com capacidade para 1 piloto e 6/7 passageiros ou 2 pilotos e 5/6 passageiros. O H135 é homologado IFR e categoria A¹³ VTOL. Pode ser equipado com dois motores *Pratt & Whitney Canada PW 206 B3* ou *Safran Arrius 2B2plus*. É considerado o bimotor leve mais eficiente para operações HEMS além de ser economicamente sustentável quando se compara disponibilidade, manutenção e custo de operação com outros helicópteros da mesma categoria (AIRBUS HELICOPTERS, 2020). Devido ao seu espaço interno, é capaz de cumprir missões de Defesa Civil, resgate, salvamento, combate a incêndios e transporte aeromédico sem lesar as características de tripulação mínima para a operação do GOA/CBMMS (dois pilotos mais um tripulante).

Possui espaço com maca dedicada à vítima na sua configuração aeromédica e até 3 assentos além de suportes específicos para os equipamentos médicos. Possui gancho para carga externa e um guincho lateral de grande capacidade que pode ser instalado tanto do lado direito quanto do lado esquerdo da aeronave. Possui portas laterais deslizantes bem como a abertura da porta

¹³ Conforme o Regulamento Brasileiro de Aviação Civil (RBAC 01) que trata de definições, helicóptero categoria A refere-se a aeronaves [...] de asas rotativas multimotora [...] que, após a falha do motor crítico, continua a ter desempenho adequado para prosseguir o voo em condições seguras e realizar as operações de pouso e decolagem em locais adequados e pré-planejados.

traseira para acesso da vítima. De acordo com os dados técnicos obtidos no *Thechical Key Data* disponibilizado pelo fabricante e informações coletadas no *site* da Helibras¹⁴, foi montado o Quadro 4 com as principais características do H135.

Quadro 4: Características do H135

CARACTERÍSTICAS	H135
Peso Máximo de Decolagem	2980 kg
Capacidade de Carga do Gancho	1200 kg ou 700 kg (HEC)
Capacidade de Carga do Guincho	249kg
Peso Máximo de Operação com Carga Externa	2980 kg
Volume da cabine	4,90 m ³
CARACTERÍSTICAS	H135
Comprimento (pá rotor principal x deriva vertical)	12,26 m
Velocidade de Cruzeiro Rápido (com peso máximo)	252 km/h ou 136 kts
Combustível	560 litros
Consumo aproximado	190 litros / hora
Motor Pratt & Whitney Canada PW 206 B3 (potência de decolagem)	708 SHP cada motor
Motor Safran Arrius 2B2plus (potência de decolagem)	660 SHP cada motor

Fonte: Adaptado do *Thechical Key Data* do H135 (2020) e pesquisa junto ao GAVOP/CBMDF (2020).

2.3.1.4 EC145

O EC145, operado pelo CBMMG, é um helicóptero baseado no projeto do BK-117-C2. O EC145 sofreu uma modernização para chegar no EC145T2 que foi renomeado para H145 em função da nova fabricante, a *Airbus Helicopter*, além de sofrer melhorias no seu projeto. Portanto, para fins desse trabalho, os dados gerados serão relacionados ao H145.

¹⁴ Disponível em: <https://www.helibras.com.br/website/po/ref/H135_17.html> Acesso em: 13 Mai. 2020.

Figura 4: EC145 – Indicativo de chamada Arcanjo 04



Fonte: BOA/CBMMG, 2018.

É um helicóptero biturbina com capacidade para 1 ou 2 pilotos e até 10 passageiros na sua configuração de alta densidade. O H145 é homologado IFR e categoria A VTOL. É equipado com dois motores Arriel 2E. Além de cumprir com todas as características operacionais do H135, seu espaço interno e maior motorização fazem do H145 a melhor escolha entre os principais operadores HEMS espalhados pelo mundo (AIRBUS HELICOPTERS, 2020).

Devido ao seu espaço interno, é capaz de cumprir missões de Defesa Civil, resgate, salvamento, combate a incêndios e transporte aeromédico sem lesar as características de tripulação mínima para a operação do GOA/CBMMS (dois pilotos mais um tripulante).

Possui espaço com maca dedicado à vítima na sua configuração aeromédica e até 6 assentos dobráveis além de possuir suportes específicos para os equipamentos médicos. Possui gancho para carga externa e um guincho lateral de grande capacidade que pode ser instalado tanto do lado direito quanto do lado esquerdo da aeronave. Possui portas laterais deslizantes bem como a abertura da porta traseira para acesso da vítima.

De acordo com os dados técnicos obtidos no *Thechical Key Data* disponibilizado pelo fabricante e informações coletadas no *site* da Helibras¹⁵, foi montado o Quadro 5 com as principais características do H145.

Quadro 5: Características do H145

CARACTERÍSTICAS	H145
Peso Máximo de Decolagem	3650 kg (EC145) e 3800 kg (H145)
Capacidade de Carga do Gancho	1600 kg ou 800 kg (HEC)
Capacidade de Carga do Guincho	303 kg
Peso Máximo de Operação com Carga Externa	3800 kg (H145)
Volume da cabine	6,19 m ³
Comprimento (pá rotor principal x deriva vertical)	13 m
Velocidade de Cruzeiro Rápido (com peso máximo)	244 km/h ou 132 kts
Combustível	694 litros
Consumo aproximado	200 litros / hora
Motor Arriel 2E (potência de decolagem)	894 SHP cada motor

Fonte: Adaptado do *Thechical Key Data* do H145 (2020) e pesquisa junto ao BOA/CBMMG (2020).

2.4 CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DO CBMMS PARA O USO DO HELICÓPTERO

Conforme abordado nas justificativas, dos 79 municípios de MS, o CBMMS se faz presente em 25 deles. Ao acontecer qualquer fato que justifique uma pronta intervenção por parte da Corporação, o cidadão efetua ligação para o número de telefone 193 e esta é direcionada para o Quartel mais próximo da região da ocorrência. Em função da baixa densidade demográfica do Estado, ocorre que algumas cidades distam, por vezes, mais de 100 km das cidades que possuem Unidades do CBMMS, criando grandes hiatos de tempo entre o acionamento até o atendimento, provocando um aumento substancial do tempo-resposta. Como exemplo, muitos acidentes automobilísticos acontecem em locais isolados nas

¹⁵ Disponível em: <https://www.helibras.com.br/website/po/ref/H145_19.html>. Acesso em: 13 mai. 2020.

rodovias que cruzam o Estado de MS, ficando o tempo resposta das unidades do interior prejudicados.

Outra característica imposta à atuação do CBMMS é o bioma Pantanal. Com sua extensa área alagada, o deslocamento por terra fica inviabilizado. Mesmo quando realizado o atendimento via fluvial, o tempo resposta mais uma vez fica prejudicado. Ainda nesse diapasão, quando o meio aéreo é acionado, mesmo quando existe pistas de pouso nas fazendas no pantanal, muitas delas são incompatíveis para a operação com o avião atualmente operado pelo CBMMS. Conforme estatística do GOA/CBMMS, de novembro de 2019 até março de 2020, 07 solicitações de atendimento pré-hospitalar móvel primário no pantanal não foram atendidas ou por incompatibilidade das pistas com a aeronave *baron 58* ou por falta de local de pouso.

Os grandes incêndios no pantanal e em unidades de conservação (parques nacionais e estaduais) são ocorrências características de atendimento pelo CBMMS. Por exemplo, o segundo semestre de 2019 foi marcado por dois grandes incêndios no bioma pantanal. Com o esforço interagências, principalmente com a disponibilização de helicópteros¹⁶, foi possível realizar o transporte de tropas e materiais até as proximidades dos focos de incêndio, o que sem essa ferramenta, seria impossível considerando as características alagadiças do terreno. O helicóptero foi, também, responsável por extinguir outros focos de incêndios com a utilização do *bambi bucket*. A versatilidade do helicóptero garantiu um ganho exponencial no cenário dos grandes incêndios do pantanal em 2019, provando sua eficiência.

Diante do cenário exposto, além das demandas impostas pela capital de MS, a rotina operacional do uso do helicóptero ocorrerá nos mais diversos rincões do Estado. Serão corriqueiros os atendimentos aos acidentes de trânsito nas rodovias, atendimento pré-hospitalar primário no Pantanal, atendimento secundário entre os hospitais de referência, buscas e salvamentos, combate a incêndios entre outras ocorrências, tudo em apoio às unidades de bombeiros no

¹⁶ Disponível em:< <https://www.pilotopolicial.com.br/helicopteros-da-pmesp-e-exercito-apoiam-operacao-de-combate-as-queimadas-no-pantanal/>>. Acesso em: 09 mar. 2020.

interior que tem seu tempo-resposta prejudicados pelas especificidades do terreno e grandes distâncias terrestres a serem vencidas.

3 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após balizamento teórico compilado no capítulo 2, tornou-se necessário analisar todas as informações discutidas elencando as vantagens e as desvantagens de cada modelo de helicóptero apresentado relacionando-os com as diversas atividades de socorro executadas pelos Corpos de Bombeiros, principalmente levando-se em consideração as especificidades das ocorrências atendidas pelo CBMMS, que figura como um dos objetivos específicos desta pesquisa.

Para tanto, este capítulo será dividido em seções correspondentes a cada aeronave estudada e sua aplicabilidade no cenário de atendimento do CBMMS e dos requisitos mínimos indicados para a operação no GOA/CBMMS. Foi observado tanto os dados técnicos fornecidos pelos fabricantes, pesquisas nos *sites* das fabricantes como também as informações colhidas em pesquisa junto aos operadores aéreos bombeiro militar.

Destaca-se também a necessidade do GOA/CBMMS fazer cumprir com os regulamentos, especialmente os relacionados com o RBAC 90 que trata dos requisitos para as operações especiais de aviação pública.

Os helicópteros deverão, de forma geral, apresentar satisfatória ergonomia para a tripulação e para a equipe médica; espaço interno destinado a um *kit* aeromédico homologado para o pessoal médico ter acesso a vítima na sua extensão céfalo caudal; manutenção da configuração de dois pilotos nas estações de pilotagem; utilização de gancho e, principalmente, a utilização de guincho nas missões de salvamento com capacidade de içamento de no mínimo 200 kg, sem limites de ciclos.

3.1 HELICÓPTERO AS350B2

O Esquilo cumpre parcialmente com os requisitos determinados pelo GOA/CBMMS para o completo atendimento das ocorrências do CBMMS. A configuração mínima da tripulação no GOA será de dois pilotos, um operador aerotático (tripulante operacional), um médico e um enfermeiro além da aeronave dispor de um *kit* aeromédico homologado, conforme doutrina *interna corporis* e Portaria 2048 do Ministério da Saúde.

Apesar do Esquilo poder operar só com um piloto (comandante) a bordo com *kit* aeromédico homologado instalado, conforme a possibilidade apresentada no RBAC 90, a configuração requerida pelo GOA/CBMMS para a manutenção de dois pilotos a bordo se justifica tendo em vista que para o desenvolvimento do grupamento aéreo, a formação de novos comandantes de aeronaves se torna necessária. Assim, a presença a bordo do segundo piloto em comando torna-se vital para o aumento da expertise nas missões aéreas desse piloto, bem como para o acúmulo de horas de voo para sua ascensão técnico operacional.

Outro ponto a destacar, com o *kit* aeromédico instalado, a configuração da tripulação reduz-se para o comandante da aeronave, médico e enfermeiro. Assim, as missões de salvamento e resgate serão prejudicadas pela falta do tripulante operacional a bordo, peça chave para a execução das operações que envolvam alto risco como descida pelo guincho para o resgate em áreas de difícil acesso.

Nesse momento cabe a pergunta de como os grupamentos aéreos de bombeiros executam o salvamento, resgate e após o transporte da vítima com a configuração da tripulação a bordo a semelhança do GOA/CBMMS utilizando o AS350B2. Os operadores ADE estão inclusos na flexibilização do transporte público de enfermos constante na IAC 3134, que não torna obrigatório a homologação de *kit's* aeromédicos com macas próprias para o desejável transporte das vítimas. Conforme Zanin (2017, p. 18) temos:

Independente da configuração da tripulação ou do procedimento de resgate a ser efetuado, caso haja a necessidade de transportar o paciente para o ambiente hospitalar, a composição das pessoas a bordo é a seguinte: os dois pilotos nos assentos dianteiros, o paciente deitado sob a maca ocupando todo o banco traseiro (no sentido transversal), a equipe

de intervenção de voo (médico, enfermeiro e tripulante operacional) ajoelhados no piso da aeronave de frente para o assistido (de costas para os pilotos).

Nessa configuração, dependendo do tamanho da vítima, umas das portas laterais deverá permanecer aberta, diminuindo a velocidade do deslocamento bem como deixando externamente à cabine os pés da vítima. Considerando ainda as distâncias de voo percorridas para atendimento no Estado do MS, o fator tempo de voo aumentado será condição determinante para inviabilizar a operação do Esquilo nos moldes acima descrito pelo GOA/CBMMS. O autor acima citado ressalta que as UAP's devem buscar novas ferramentas para a execução das missões de salvamento, resgate e transporte da vítima cumprindo os requisitos de tripulação mínima estipulados pelas unidades aéreas de bombeiros bem como pelos regulamentos relacionados.

Conforme pesquisa realizada junto ao BOA/CBMSC, o custo operacional¹⁷ do AS350B2, no exercício de 2019, foi de R\$ 3.500,00/h, considerando um total aproximado de 600 horas de voo naquele ano. A aeronave possui grande reserva de potência e é considerada de fácil execução de manutenção. Nas inspeções programadas¹⁸, com antecipada solicitação de peças, a aeronave fica no máximo 5 (cinco) dias parada para a realização das manutenções. A unidade aérea possui contrato de manutenção com oficina homologada (BOA/CBMSC, 2020).

Outra vantagem do Esquilo está na sua grande abrangência no mercado interno, o que facilita o acesso a peças quando ocorre manutenção corretiva¹⁹, aumentando dessa forma a disponibilidade da aeronave. A aeronave é capaz de executar missões com gancho, especialmente no combate a incêndios com *bambi bucket* e as operações com guincho ficam prejudicadas em função da capacidade de carga a ser içada, dependendo do guincho escolhido.

¹⁷ Custo operacional é o valor de 1 (uma) hora de voo considerando o valor total gasto com combustível, manutenção, peças e seguro aeronáutico dividido pelo total de horas voadas em um determinado período.

¹⁸ São as inspeções preventivas realizadas conforme o calendário de manutenção estipulado pelo fabricante.

¹⁹ São as manutenções realizadas quando uma peça, item ou sistema da aeronave falha.

Assim, segue abaixo Quadro 6 com dados do Esquilo com relação ao atendimento dos requisitos determinados para a operação no GOA/CBMMS.

Quadro 6: Atendimento dos requisitos do GOA/CBMMS pelo AS350B2

REQUISITOS	ADEQUADO	NÃO ADEQUADO
<i>Kit aeromédico</i>		X
Dois pilotos no aeromédico		X
Ergonomia da tripulação médica no aeromédico		X
Operação com Guincho (> 200 kg)		X
Operação com Gancho	X	
Salvamento e Resgate com guincho		X
Combate a Incêndio Florestal com <i>bambi bucket</i>	X	
Apoio Logístico (transporte de material e pessoal)	X	

Fonte: Dos autores, 2020.

3.2 HELICÓPTERO AW119KII

O Koala cumpre com todos os requisitos determinados pelo GOA/CBMMS para o completo atendimento das ocorrências do CBMMS além dos requisitos regulamentares. É o monomotor estudado ideal para as operações HEMS.

Possui estação de pilotagem compartimentada em relação à estação dos passageiros o que aumenta a segurança das operações. Sua configuração aeromédica não sacrifica a posição do segundo piloto em comando. O *kit* aeromédico é instalado no sentido longitudinal da aeronave o que possibilita os deslocamentos com a vítima a bordo com as portas fechadas e o tripulante operacional, médico e enfermeiro em seus assentos. Essa configuração traz mais segurança e velocidade de cruzeiro aumentada.

Em caso de ocorrência de salvamento e resgate com o guincho em áreas isoladas, possui a vantagem de realizar essas missões sem o *kit* aeromédico estar instalado no interior da aeronave. Com seu bagageiro de grande capacidade, o sistema de maca dobrável fica ali acondicionado. Na cena da ocorrência, após o

salvamento, a montagem da maca é realizada rapidamente (LEONARDO COMPANY, 2019).

Sua grande capacidade de carga no gancho possibilita um ganho nas operações de combate a incêndio florestal com o *bambi bucket*. Da mesma forma, possui um guincho capaz de garantir a eficiência e segurança no içamento da vítima e do tripulante operacional durante os salvamentos em áreas de difícil acesso.

Em pesquisa realizada junto ao COA/CBMGO, o custo operacional foi de R\$ 6.000,00 no exercício de 2019, considerando um total de 313 horas voadas. Por não estar sedimentado no mercado nacional, a disponibilidade de peças é reduzida, ficando a aeronave baixada para os voos até 90 (noventa) dias nas manutenções não programadas. Nas inspeções programadas, com antecipada solicitação de peças, a aeronave fica até 14 (catorze) dias em manutenção. Quando não se antecipa a aquisição de peças, esse período parado pode chegar a 30 (trinta) dias. A unidade aérea possui contrato de manutenção com oficina homologada (COA/CBMGO, 2020).

As operações com alta altitude e clima quente limita algumas operações, principalmente com carga externa. Apesar da configuração com assentos individualizados para o médico, enfermeiro e tripulante operacional com atendimento à vítima embarcada, o espaço é considerado reduzido (COA/CBMGO, 2020).

O Quadro 7, a seguir, resume dados do Koala com relação ao atendimento dos requisitos determinados para a operação no GOA/CBMMS.

Quadro 7: Atendimento dos requisitos do GOA/CBMMS pelo AW119KII

REQUISITOS	ADEQUADO	NÃO ADEQUADO
<i>Kit aeromédico</i>	X	
Dois pilotos no aeromédico	X	
Ergonomia da tripulação médica no aeromédico	X	
Operação com Guincho (> 200 kg)	X	
Operação com Gancho	X	
Salvamento e Resgate com guincho	X	
Combate a Incêndio Florestal com <i>bambi bucket</i>	X	
Apoio Logístico (transporte de material e pessoal)	X	

Fonte: Dos autores, 2020.

3.3 HELICÓPTEROS EC135T2 E EC145

Quando se trata de aeronaves bimotoras leves, o serviço de salvamento, resgate e aeromédico realizado pelas UAP's Bombeiro Militar é certamente potencializado. Esta tendência de utilização de aeronaves bimotoras no Brasil já é uma realidade muito sedimentada nos principais operadores aéreos de resgate no mundo. Como exemplo elenco o Serviço de Resgate e Aeromédico Especializado da Alemanha – ADAC que voa o EC145.

Além de atender todos os requisitos operacionais do GOA/CBMMS e regulamentares, o segundo motor possibilita o incremento de peso de decolagem, operações noturnas e em condições IMC. Operacionalmente, o bimotor leve proporciona um espaço interno de cabine maior que favorece as ações de salvamento e resgate bem como possibilita intervenções no paciente durante o voo. Ressalta-se o fator segurança em caso de falha em um dos motores considerando sua certificação categoria A.

Tanto o EC135T2 quanto o EC145 possuem uma nova designação, H135 e H145, respectivamente. Essas novas versões possuem melhoramentos que refletem na diminuição do custo operacional quando comparado com as versões anteriores. Conforme já foi indicado no capítulo 2, as informações levantadas referem-se aos modelos antigos atualmente operados pelas UAP's em estudo. Diante do adendo realizado, os custos operacionais informados poderão refletir em valores aumentados, pois se preferiu indicar os dados fornecidos pelas unidades aéreas coirmãs por apresentarem as mesmas características de operação do GOA/CBMMS. As demais informações referem-se aos novos modelos.

O H135 com a sua configuração HEMS *Aerolite*, além do *kit* aeromédico homologado, possui mais 3 assentos para o médico, enfermeiro e o tripulante operacional (AIRBUS, 2020). Sua capacidade de carga no gancho atende as demandas de combate a incêndio e o guincho atende as necessidades impostas para as operações de salvamento e resgate conforme já apresentado. É o modelo mais utilizado no mundo para o transporte aeromédico (HELIBRAS, 2020).

Em pesquisa realizada junto ao GAVOP/CBMDF, o custo operacional médio foi de R\$ 9.188,90 para o exercício dos anos de 2016 a 2019, com média anual de 231,5 horas voadas. O GAVOP não possui informações sobre períodos de aeronave baixada para as manutenções programadas e não programadas. Porém a disponibilidade da aeronave foi de 83% no ano de 2019. A unidade aérea possui contrato de manutenção com oficina homologada e também mecânicos orgânicos para as inspeções diárias e de menor complexidade (GAVOP/CBMDF, 2020).

Já o H145 proporciona um espaço de cabine maior em relação ao H135, proporcionando aos tripulantes uma melhor movimentação no interior da aeronave, o que facilita de sobremaneira nas operações de salvamento. Este helicóptero biturbina leve de grande performance possui a maior cabine de sua categoria e é ideal para operações mais exigentes (HELIBRAS, 2020).

Com a configuração HEMS *Mecaer Aviation Group* instalada, além do *kit* aeromédico, são mais 6 assentos dobráveis, criando possibilidades para o operador como aumentar a tripulação mínima ou possibilitar um serviço

aeromédico humanizado transportando um parente da vítima. Sua capacidade de carga no gancho atende as demandas de combate a incêndio florestal e o guincho atende as necessidades impostas para as operações de salvamento e resgate conforme já apresentado.

Em pesquisa realizada junto ao BOA/CBMMG, o custo operacional foi de R\$ 11.000,00 para o exercício de 2019, com um total de 170 horas voadas. Nas inspeções programadas, com antecipada solicitação de peças, a aeronave fica de 03 (três) a 07 (sete) dias em manutenção, considerando a inspeção de 400 horas. Na inspeção de 800 horas, a aeronave chega a ficar 60 (sessenta) dias parada (BOA/CBMMG, 2020). Nas manutenções não programadas, a dificuldade de aquisição de peças impõe até 90 (noventa) dias com a aeronave baixada em manutenção. A unidade aérea possui contrato de manutenção com oficina homologada e também mecânicos orgânicos para as inspeções diárias e de menor complexidade (BOA/CBMMG, 2020).

Assim, segue a seguir o Quadro 8 que resume dados sobre o H135 e H145 com relação ao atendimento dos requisitos determinados para a operação no GOA/CBMMS.

Quadro 8: Atendimento dos requisitos do GOA/CBMMS pelo H135 e H145

REQUISITOS	ATENDE	NÃO ATENDE
<i>Kit aeromédico</i>	X	
Dois pilotos no aeromédico	X	
Ergonomia da tripulação médica no aeromédico	X	
Operação com Guincho (> 200 kg)	X	
Operação com Gancho	X	
Salvamento e Resgate com guincho	X	
Combate a Incêndio Florestal com <i>bambi bucket</i>	X	
Apoio Logístico (transporte de material e pessoal)	X	

Fonte: Dos autores, 2020.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou produzir conhecimento relativo a operação com helicópteros, nas ações realizadas pelos Corpos de Bombeiros Militar (CBM), notadamente diante das especificidades do CBMMS. Com seu Grupamento de Operações Aéreas (GOA) implementado com asa fixa, foi observado a importância da aviação de salvamento, resgate e aeromédico no MS, principalmente considerando a sua dimensão territorial. A aviação possibilitou o alargamento operacional do CBMMS no Estado.

Abordou-se as primeiras ações realizadas pelo GOA/CBMMS no tocante aos atendimentos móveis primário e secundário de urgência como também as limitações impostas ao avião *baron 58* relacionadas à infraestrutura aeroportuária ou a falta dela, principalmente no Pantanal. Surge então a necessidade de se pensar em uma operação aérea com helicóptero, aeronave capaz de executar as ocorrências de atendimento móvel primário com salvamentos e resgates de excelência em locais desprovidos de pistas de pouso.

Foram demonstradas missões institucionais realizadas pelos Corpos de Bombeiros Militar e sua vinculação com a utilização do helicóptero. As características operacionais de cada aeronave operada pelos CBM's no Brasil foram discutidas. Foi possível perceber que além dos atendimentos móveis de urgência, especialmente o primário, o helicóptero atua nas missões de combate a incêndio florestal, transporte logístico de material e de pessoal, apoio em missões de defesa civil entre outras possíveis aplicabilidades. Apresentou-se e se debateu sobre as características operacionais dos helicópteros, considerando a experiência acumulada das unidades aéreas CBM. Através dos dados compilados a partir das documentações técnicas fornecidas pelos fabricantes, foi possível descrever as vantagens e desvantagens de cada aeronave relacionando-as com as características de atendimento do CBMMS.

Dessa forma, foi possível delinear os aspectos práticos para a execução das missões bombeiro militar com o uso de helicóptero conjugando-as com os requisitos mínimos requeridos pelo GOA/CBMMS como também pelos requisitos regulamentares exigidos pela agência reguladora, a ANAC. Para a operação no

CBMMS, o helicóptero deve possuir satisfatória ergonomia para a tripulação e para a equipe médica; *kit* aeromédico homologado pela autoridade aeronáutica; manutenção da configuração de dois pilotos nas estações de pilotagem; utilização de gancho e, principalmente, a utilização de guincho nas missões de salvamento com capacidade de içamento de no mínimo 200 kg sem limites de ciclos.

Desta forma esta pesquisa evidenciou três aeronaves que já operam no cenário nacional de aviação bombeiro militar, que atendem os objetivos operacionais requeridos pelo GOA/CBMMS. O AW119KII, atualmente com sua versão AW119Kx; o EC135T2 na sua última versão denominado de H135 e por último, o EC145, atualmente designado de H145.

Espera-se que este estudo seja utilizado para nortear futuras decisões relacionadas com a atividade aérea no CBMMS. Porém, sugere-se aos comandos das instituições que uma comissão de estudos, seja designada para aprofundar o conhecimento de outros pontos importantes para operar um helicóptero e que não fizeram parte dos objetivos deste artigo.

Pois uma vez definido o tipo de helicóptero, é importante entender o calendário de manutenção imposto ao equipamento, sistemas ou conjuntos mecânicos, principalmente os componentes que necessitam de grande reserva financeira para as inspeções como o motor. A localização das oficinas mecânicas homologadas no Brasil para a definição de custos nos voos de traslado ou verificação da condição de homologação de oficinas de manutenção aeronáutica existentes na capital sul-mato-grossense para o helicóptero escolhido, são fatores importantes no planejamento inicial. Inclusão de treinamento pelo fabricante do helicóptero para os pilotos e mecânicos. Verificar as condições e período mínimo de garantia de fábrica, o que importará em reduzidos custos operacionais nos primeiros anos de operação, isso considerando a compra de uma aeronave nova. Viabilidade de compra de aeronave usada e definição das condições mínimas de disponibilidade. Com esse rol de informações reunidas, entende-se que poderá ser produzido um Termo de Referência robusto e que atenda a integralidade das necessidades de um CBM no que se refere a aquisição de um helicóptero.

Por derradeiro, deve se reconhecer o exponencial ganho operacional proporcionado pela aviação de asas rotativas, notadamente os ocorridos nas

Operações de combate à incêndio florestal no Pantanal em 2019 e 2020. Soma-se a isso a possibilidade de atuação da corporação nos atendimentos móveis primários nos mais diversos rincões do Estado, com salvamentos e resgates com tempo resposta reduzido, oportunizando assim, uma sobrevivência aos cidadãos em situação de agravo.

REFERÊNCIAS

AIRBUS HELICOPTERS. H135. **HEM Configurations & Equipment**. 2020.

ARCANJOS_SC. **Arcanjos - Santa Catarina (CBMSC/SAMU)**. Disponível em: <https://twitter.com/arcanjos_sc>. Acesso em: 05 mai. 2020.

BOACBMMG. **Batalhão De Operações Aéreas do CBMMG**. Disponível em: <https://www.facebook.com/boacbmmg/>. Acesso em: 05 mai. 2020.

BRASIL. ANAC. Instrução de Aviação Civil nº 3134, de 09 de julho de 1999: **Transporte aéreo público de enfermos**. Brasília, 1999. Disponível em: <http://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/iac-e-is/iac/iac-3134/@@displayfile/arquivo_norma/IAC3134.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2020.

BRASIL. ANAC. Regulamento Brasileiro de Aviação Civil 90. **Requisitos para Operações Especial de Aviação Pública**. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-90/@@display-file/arquivo_norma/RBAC90EMD00.pdf>. Acesso em: 05 mai. 2020.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Aviação Civil. **RBHA 01: objetivo, conteúdo e forma dos RBHA**. Rio de Janeiro, 2003. 28 p. (Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica)

BRASIL. Constituição Federal (1988). **Art. 144 da Constituição Federal. Distrito Federal, DF: Assembleia Legislativa, 1988**. Disponível em: <https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/CON1988_05.10.1988/art_144_.asp>. Acesso em: 11 abr. 2020.

BRASIL. Portaria 2048, de 05 de novembro de 2002. **Aprova o Regulamento Técnico dos Sistemas Estaduais de Atendimento às Urgências e Emergências, Regulação Médica das Urgências e Emergências, atendimento pré-hospitalar, atendimento pré-hospitalar móvel, atendimento hospitalar, transporte inter-hospitalar e ainda a criação de Núcleos de Educação em Urgências e proposição de grades curriculares para capacitação de recursos humanos na área**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 nov 2002. Disponível em:

<https://www.jusbrasil.com.br/diarios/739297/pg-32-secao-1-diario-oficial-da-uniao-dou-de-12-11-2002?ref=next_button/>. Acesso em: 26 fev. 2020.

CBMDF. **Helicóptero apreendido com drogas será usado pelo CBMDF.** Disponível em: <<https://www.cbm.df.gov.br/5864-helicoptero-apreendido-com-drogas-sera-usado-pelo-cbmdf>>. Acesso em: 22 mar. 2020.

CBMGO. Normas Operacionais. Norma Operacional n.04 – **Emprego de Helicópteros.** Disponível em: <<https://www.bombeiros.go.gov.br/legislacao/normas-operacionais-administrativas/normas-operacionais.html>>. Acesso em: 22 mar. 2020.

CBMMG. Arcanjos de Minas - **Aeronaves cruzam os céus para salvar vidas.** Disponível em: <<http://www.bombeiros.mg.gov.br/component/content/article/32-embm/45298--os-mais-importantes-anjos-de-minas-gerais.html>>. Acesso em 22 mar. 2020.

CERVO, Amado L. et al. **Metodologia Científica.** 6. ed. São Paulo: Pearson, 2007.

CORDEIRO JÚNIOR, João L. **Estudo comparativo entre as aeronaves monoturbinas de asa rotativa para utilização no serviço bombeiro militar, 2012.** TCC (Curso de Formação de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina). Academia de Bombeiro Militar de Santa Catarina, 2012.

DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO. **O que é ROTAER digital?** Disponível em: <<https://ajuda.decea.gov.br/base-de-conhecimento/o-que-e-rotaer-digital/>>. Acesso em: 09 Mar. 2020.

HELIBRAS. H125 – **Tornando o bom ainda melhor.** Disponível em: <https://www.helibras.com.br/website/po/ref/H125_15.html>. Acesso em 22 mar. 2020.

HELIBRAS. H135 – **Versatilidade em Ambientes “high&hot”.** Disponível em: <https://www.helibras.com.br/website/po/ref/H135_17.html>. Acesso em 13 mai. 2020.

HELIBRAS. H145 – **A Evolução Multiuso em “high&hot” do EC145.** Disponível em: <https://www.helibras.com.br/website/po/ref/H145_19.html>. Acesso em 13 mai. 2020.

HELIBRAS. **Manual de Instrução para Pilotos AS350B2 VEMD.** 2008.

Helicóptero Bombeiro Goiás. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Qcidw_QxXj4>. Acesso em: 05 mai. 2020.

KOLMOGOROF, Mark F. **Gestão Estratégica de Pessoas: avaliar a política de recrutamento e seleção para ingresso na aviação bombeiro militar visando otimizar a gestão de recursos humanos da Corporação, 2016.** TCC (Curso de Altos Estudos para Oficiais Combatentes – CAEOC-CBMDF) – Centro de Estudos

de Política, Estratégia e Doutrina do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, 2016.

LEONARDO HELICOPTERS. **AW119MKII Rotorcraft Flight Manual**. 2019.

MATO GROSSO DO SUL. Lei 188, de 03 de abril de 2014. **Lei de Organização Básica do Corpo de Bombeiros Militar de Mato Grosso do Sul**. Diário Oficial do Estado, Campo Grande, MS, 04 abr 2014. Disponível em: <<https://www.bombeiros.ms.gov.br/wp-content/uploads/2015/03/Lei-de-Organiza%C3%A7%C3%A3o-B%C3%A1sica-do-CBMMS-LC-n%C2%BA-188-de-03-de-abril-de-2014.pdf/>>. Acesso em: 26 fev. 2020.

MTBRESG, **Manual Técnico de Bombeiro de Resgate e Emergências Médicas do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar de São Paulo – SP, 2006**. Disponível em: <<https://www.bombeiros.com.br/imagens/manuais/manual-12.pdf>> Acesso em: 22 mar. 2020.

PILOTO POLICIAL. **Helicópteros da PMESP e Exército apoiam operação de combate às queimadas no Pantanal**. Disponível em: <<https://www.pilotopolicial.com.br/helicopteros-da-pmesp-e-exercito-apoiam-operacao-de-combate-as-queimadas-no-pantanal>>. Acesso em: 09 mar. 2020.

RESGATE AEROMÉDICO. **Intervenção Federal adquire helicópteros da Leonardo para o Corpo de Bombeiros e Polícia Civil do RJ**. Disponível em: <<https://www.resgateaeromedico.com.br/intervencao-federal-adquire-helicopteros-da-leonardo-para-policia-civil-e-corpo-de-bombeiros-do-rj/>>. Acesso em: 22 mar. 2020.

RESGATEAEREO. **Gavop – Resgate Aéreo – CBMDF**. Disponível em: <<https://twitter.com/resgateaereo>>. Acesso em: 05 mai. 2020.

ZANIN, Túlio Tartari. **O uso do helicóptero biturbina como recurso estratégico para o serviço de resgate e transporte aeromédico especializado do CBMSC, 2017**. TCC (Curso de Comando e Estado Maior: especialização em administração em segurança pública com ênfase na atividade bombeiro militar). Centro de Ensino Bombeiro Militar. Centro de Ciências da Administração e Socioeconômicas, 2017.