

A UTILIZAÇÃO DE AERONAVES DE ASAS ROTATIVAS NO SUPORTE ÀS OPERAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS

2020

1º Tenente QOPM João Paulo de Toledo Lazaroto
Batalhão de Polícia Militar de Operações Aéreas (BPMOA/PMPR)

E-mail de contato: jplazaroto@gmail.com

RESUMO

Em 2019, os incêndios florestais figuraram entre os principais assuntos do ano, atraindo a atenção da mídia e da sociedade, e registrando um dos maiores índices da série histórica no Brasil. Essas ocorrências são emergências complexas e que exigem esforços especiais das autoridades, com vistas à preservação de vidas, do patrimônio público, privado e do meio ambiente. Apesar de serem ocorrências sazonais e, por vezes, com componentes sugestivos, em função das peculiaridades em determinados locais, como o cerrado brasileiro em períodos de estiagem, esses incêndios também sofrem grande interferência das condições climáticas adicionando, portanto, um fator de imprevisibilidade em relação ao comportamento do fogo, o que leva à mudanças abruptas, como tem se observado nos últimos anos. Essas e outras características os tornam extremamente complexos e de alto risco aos profissionais que atuam no combate direto. Desta forma, a utilização de aeronaves como suporte às operações de combate a incêndios florestais se mostra como uma ferramenta vital, contudo, é necessário que haja a devida consciência organizacional e análise a respeito de todos os riscos envolvidos com vistas à mitigação e incremento da segurança operacional. Sendo este o principal intuito deste trabalho, por meio da análise de fundamentos e integração de conceitos básicos de diferentes áreas de atuação que invariavelmente se fundem durante a resposta a estes eventos.

Palavras chave: Helicóptero, gerenciamento de riscos, Sistema de Comando de Incidentes, meio ambiente, emergências.

1. INTRODUÇÃO

Apesar de recente, quando do primeiro registro de helicópteros comercialmente viáveis em 1942, a partir da fabricação em escala do Sikorsky R-4 com 131 unidades, a aviação de asas rotativas evoluiu consideravelmente em um curto período de tempo.

Desde então o suporte aéreo foi gradativamente integrado aos cenários de respostas às emergências, inicialmente para uso essencialmente militar, sendo mais tarde empregado nas missões de Estado como segurança pública, defesa civil e saúde. Tornou-se então, uma realidade no mundo e também no Brasil, de modo que já não há mais como imaginar respostas satisfatórias das corporações à sociedade sem a utilização de tecnologias e ferramentas de suporte, dentre as quais se inclui o vetor aéreo.

O ano 2019 trouxe à tona os incêndios florestais, que atraíram atenção de todos. No cenário mundial as ocorrências mais relevantes foram registradas no Estado da Califórnia (EUA), em Portugal e na Rússia e também Austrália, onde há com frequência registros anuais e de grandes proporções. No Brasil, apesar de terem ocorrido em diversas regiões, ganharam destaque os registrados na Floresta Amazônica.

Segundo dados extraídos do Programa Queimadas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2020) os satélites de referência registraram 197.634 focos ativos de incêndios florestais no Brasil entre 1º de janeiro e 31 de dezembro de 2019, o que representa um aumento de 48,74% em relação ao mesmo período de 2018.

Estas ocorrências são emergências complexas e que exigem respostas especiais, com vistas à preservação do meio ambiente, espécies de fauna e flora, áreas de preservação, terras indígenas, propriedades privadas e, sobretudo, vidas humanas, incluindo as dos profissionais que respondem aos chamados e que são frequentemente vitimados no combate às chamas.

Um relatório de pesquisa elaborado pela *National Fire Protection Association* - NFPA/EUA aponta que desde 1977, uma média de 70 bombeiros foram vitimados em decorrência do trabalho nos EUA, anualmente. Somente em

2018, foram 69 profissionais, sendo que 39% desses, vítimas diretas do combate aos incêndios em solo, totalizando 25 mortos, dos quais 10 foram vitimados exclusivamente em atendimento aos incêndios florestais (*wild fires*). (Fahy; Molis, 2019).

Tais números denotam o alto grau de risco e complexidade que envolve esse tipo de operação e, nesse sentido, o vetor aéreo apresenta-se como uma ferramenta de grande valia que oferece vantagem tática, segurança, agilidade e versatilidade em diversas formas de emprego que vão desde o combate direto às chamas, até o suporte logístico às equipes empregadas no terreno.

O cenário de resposta aos incêndios florestais se apresenta como um grande desafio às Instituições que atuam no combate ao fogo, uma vez que estas ocorrências sofrem grande interferência de fatores que não são controláveis, como as variáveis meteorológicas, que podem tanto auxiliar o combate ou mesmo torná-lo inviável. Existem ainda, fatores socioambientais, políticos e econômicos envolvidos, que podem expor conflitos de interesses, levando até mesmo ao surgimento de situações secundárias que podem impactar negativamente as tomadas de decisões no teatro de operações.

Nesta esteia, o Corpo de Bombeiros Militares do Estado de Goiás (CBMGO), em seu Manual Operacional de Bombeiros (MOB) – Prevenção e Combate a Incêndios Florestais (2017) elencou as prioridades de proteção aos bens ameaçados pelo fogo, em ordem de importância:

- 1º. Pessoas (vida humana);
- 2º. Propriedades e animais;
- 3º. Bens naturais (nascentes e áreas de proteção);
- 4º. Vegetação.

Assim como são consideradas as prioridades apontadas pelo MOB-CBMGO, todas as táticas e informações discutidas a partir deste ponto seguirão a lista de prioridades acima, uma vez que o presente artigo visa abordar primordialmente a utilização do vetor aéreo nas operações de combate a incêndios florestais, com vistas à mitigação dos riscos inerentes, através de análise bibliográfica, abordagem fundamentalista e integração de conceitos básicos de

diferentes áreas de atuação e especialidades que, obrigatoriamente, fundem-se neste complexo cenário de resposta, fornecendo, portanto, uma visão abrangente que poderá auxiliar no entendimento organizacional e na tomada de decisões em operações futuras, bem como no estudo de caso e análise técnica de operações passadas.

2. SISTEMA DE COMANDO DE INCIDENTES - SCI

Inicialmente, é necessário entender o panorama operacional que poderá exigir o emprego de uma aeronave durante uma operação de combate a incêndio florestal. A complexidade dessas operações e os riscos anteriormente citados, invariavelmente poderão demandar o voo em ambientes inóspitos e desconhecidos. Havendo a possibilidade de obstáculos naturais e artificiais como redes de alta tensão, morros e encostas sujeitas à presença de ventos fortes e instabilidades atmosféricas, além de repetidas operações de pouso e decolagem em áreas restritas. É de fundamental importância se pensar também nas dificuldades envolvendo os limites operacionais da aeronave empregada, como a necessidade de cálculos precisos de autonomia, peso e balanceamento.

Não menos importante, se fará necessário também um preciso gerenciamento de fatores humanos haja vista a necessidade de integração entre equipes de diferentes unidades de uma mesma corporação ou mesmo diferentes instituições. Nesse contexto, profissionais com os mais diversos níveis de qualificação e especialização deverão atuar com segurança e sincronia.

Em 1970 um incêndio de proporções gigantescas atingiu o Estado da Califórnia (EUA), dizimando mais de 5.000 hectares de vegetação durante treze dias. Ao todo, dezesseis vidas foram ceifadas pelo fogo e mais de setecentas construções destruídas, somando um prejuízo estimado de US\$ 18.000.000,00/dia. (MANUAL SCI - CBPR, s. d.).

Os profissionais envolvidos consideraram que a falta de comunicação, cooperação e atuação integrada entre as agências que responderam ao incêndio, tenha contribuído efetivamente para aquele resultado insatisfatório, embora todos tenham trabalhado exaustivamente.

Esta ocorrência emblemática deu origem ao FIRESCOPE em 1973, balizando o que viria a se desenhar posteriormente, em 2003, como o conceito de Sistema de Comando de Incidentes - SCI. (Zayas; Nalim, 2019).

De acordo com a Secretaria Nacional de Segurança Pública (SENASP) em seu Curso de Sistema de Comando de Incidentes. (2006, p. 19)

É uma ferramenta de gerenciamento de incidentes padronizada, para todos os tipos de sinistros e eventos, que permite a seu usuário adotar uma estrutura organizacional integrada para suprir as complexidades e demandas de incidentes únicos ou múltiplos, independente das barreiras jurisdicionais.

A manifesta organização, com comando integrado, onde haja a competente gestão de meios e estratégias definidas para enfrentamento ao incidente, deve ser utilizada não como uma barreira burocrática ao acionamento e posterior emprego do vetor aéreo, mas deve ser condição *sine qua non* para que haja a utilização de forma racional e profissional de tal ferramenta de suporte.

Desta forma, o SCI se apresenta como ferramenta fundamental e imperativa para que uma aeronave seja direcionada para suporte em uma operação de combate a incêndio florestal.

A adoção de tal premissa visa à mitigação dos riscos inerentes a esse tipo de operação aérea, em sua essência, e, primordialmente, evita o emprego individualizado de aeronaves, que devem atuar como meio auxiliar, fornecendo suporte às equipes diretamente empregadas no combate às chamas, ou de forma estratégica ao comando da operação, mas nunca de forma isolada.

3. O VETOR AÉREO NO TEATRO DE OPERAÇÕES

Em uma ocorrência de incêndio florestal, o emprego de aeronaves pode exigir, paralelamente ao Sistema de Comando de Incidentes - SCI, uma complexa estrutura logística dedicada exclusivamente ao vetor aéreo, com dimensões variáveis, a depender do tempo de permanência e condições de utilização dos equipamentos. Para tanto, após ser determinado o acionamento dos recursos aéreos pelo gestor competente, deverão ser iniciados os planejamentos operacionais e logísticos na Unidade de Operações Aéreas – UOA, para efetivo emprego da aeronave disponível.

O primeiro passo será uma estimativa inicial acerca do provável período de permanência em apoio, bem como, se este suporte ocorrerá em tempo integral, até segunda ordem, ou sob demanda, com voos a partir da base de origem da aeronave.

Tais informações são de suma importância para balizar as questões logísticas próprias das operações aéreas, dentre as quais o combustível necessário para as missões, resultando na conclusão se haverá ou não demanda para utilização de uma Unidade móvel de Abastecimento Aeronáutico – UAA, ou ainda, se existe outro local fixo, como um aeródromo próximo ao SCI, que ofereça viabilidade de abastecimento, com o combustível específico e em quantidade suficiente ao(s) equipamento(s) empregado(s), o que deve ser calculado com base no consumo nominal de cada aparelho em função da projeção de horas a serem voadas.

A estimativa de permanência na operação também é fator crucial, para gerenciamento adequado das questões de fadiga da tripulação, revezamento e necessidade, ou não, da presença de um Mecânico de Manutenção Aeronáutica – MMA. Este profissional é de grande importância para gerenciamento da diagonal de manutenção e eventual instalação de equipamentos especiais como ganchos de carga, redes de carga, helibaldes, montagem e desmontagem de assentos para transporte de materiais, lavagem de compressores, pás e outros componentes após o voo em ambientes contaminados por partículas sólidas, como areia, terra e fuligem, além dos pequenos reparos e correções, visando à máxima disponibilidade do equipamento empregado na operação.

Excetuadas algumas missões pontuais que se desenvolvem em locais estrategicamente privilegiados, a experiência mostra que uma boa estrutura logística dedicada à operação aérea traz mais segurança e flexibilidade para as decisões, o que invariavelmente impacta positivamente no gerenciamento dos riscos e nos resultados das missões de suporte. Desta forma o piloto em comando pode optar por uma margem maior de potência disponível da aeronave em função da redução autonomia, sabendo que existe combustível à disposição na Base da operação para cumprir as etapas, ou ainda, que existe um mecânico para avaliar a aeronavegabilidade do equipamento após cada voo.

Tais precauções contribuem bastante para mitigação dos riscos operacionais que orbitam o complexo cenário de um combate a incêndio florestal, não obstante, avaliações pontuais sobre o risco operacional, aplicadas ao cenário específico de cada missão são necessárias. Os dados contidos nas tabelas e figura a seguir fornecem bons parâmetros para decisão e análise de risco, se apresentando como ferramenta imprescindível para avaliar o risco x benefício do emprego aéreo nas operações de combate a incêndios.

Tabela 1: Índice de probabilidade do risco

Probabilidade dos eventos		
Definição qualitativa	Significado	Valor
Frequente	É provável que ocorra muitas vezes (tem ocorrido frequentemente)	5
Ocasional	É provável que ocorra algumas vezes (tem ocorrido com pouca frequência)	4
Remoto	Improvável, mas é possível que venha a ocorrer (ocorre raramente)	3
Improvável	Bastante improvável que ocorra (não se tem notícia de que tenha ocorrido)	2
Muito improvável	Quase impossível que o evento ocorra	1

Fonte: Adaptado do Programa Brasileiro para a Segurança Operacional da Aviação Civil, ANAC (2012).

Tabela 2: Índice de severidade do risco

Severidade dos eventos		
Definição qualitativa	Significado	Valor
Catastrófico	Perda de vidas; Destruição dos equipamentos.	A
Crítico	Lesões graves; Danos graves aos equipamentos; Uma redução importante das margens de segurança operacional; Carga de trabalho excessiva que implique na redução de atenção, precisão e segurança das ações.	B
Significativo	Incidente grave; Lesões às pessoas; Uma redução significativa das margens de segurança operacional; Redução na habilidade dos operadores na resposta a situações adversas em função da carga de trabalho ou condições que impeçam sua eficiência.	C
Pequeno	Incidentes menores; Utilização de procedimentos de emergência; Limitações operacionais; Presença de fatores de interferência externos.	D
Insignificante	Demais consequências leves.	E

Fonte: Adaptado do Programa Brasileiro para a Segurança Operacional da Aviação Civil, ANAC (2012).

Com base nos parâmetros acima descritos, o primeiro filtro para avaliação do cenário com vistas ao gerenciamento do risco deve ser a tripulação empregada diretamente na missão, em especial, o piloto em comando da aeronave, sem prejuízo de avaliações e reavaliações periódicas, inclusive por parte das organizações envolvidas. Desta forma, combinando as definições qualitativas constantes nas tabelas 1 e 2 e seus respectivos valores, podemos obter critérios para abordagens quanto ao gerenciamento do risco.

Figura 1: Índice de tolerabilidade ao risco

Gerenciamento do risco	Índice de avaliação do risco	Critério sugerido
Região intolerável	5A, 5B, 5C, 4A, 4B, 3A	Inaceitável sob as circunstâncias existentes
Região tolerável	5D, 5E, 4C, 4D, 4E, 3B, 3C, 3D 2A, 2B, 2C	Aceitável com mitigação do risco. Pode requerer uma decisão da direção.
Região aceitável	3E, 2D, 2E, 1A, 1B 1C, 1D, 1E	Aceitável

Fonte: Programa Brasileiro para a Segurança Operacional da Aviação Civil, ANAC (2012)

Figura 2: Helicóptero AS350B3 acidentado em Portugal durante captação de água para combate a incêndio florestal



Fonte: Miguel Pereira/Global Imagens (2015).

O exemplo acima (fig. 2) nos permite concluir, portanto, a existência de probabilidade remota, em razão da presença de relatos anteriores e severidade catastrófica, pelo potencial de destruição de equipamentos. Desta forma, esses critérios de tolerabilidade ao risco sugeridos pela ANAC (fig. 1), poderão demandar flexibilização e ações complementares para mitigação de riscos, em face da complexidade do cenário apresentado nas operações de combate à incêndio, que seriam classificadas na região 3A, e portanto, virtualmente intoleráveis, de acordo com o critério da Agência.

3.1. O emprego tático de helicópteros

Acerca das possibilidades de emprego que uma aeronave oferece no teatro de operações temos, por ordem de complexidade, e conseqüente risco, as seguintes aplicações:

- 3.1.1. Voos de reconhecimento preventivos ou reativos, para coleta de dados e imagens, avaliação e reavaliação das medidas de combate ou definição de estratégias. Esta aplicação pode oferecer informações relevantes ao Comando da operação, quanto à aplicação dos recursos disponíveis e evolução do fogo no terreno. É a alternativa menos complexa e que pode ser realizada inclusive por aeronaves menores ou com restrições de desempenho ou à instalação equipamentos para combate direto, como helibaldes e ganchos de carga.
- 3.1.2. Transporte de provisões às guarnições de combate, como alimentos, água potável, rádio comunicadores, equipamentos de proteção individual, dentre outros, oferecendo maior conforto, segurança e melhores condições de trabalho aos profissionais na linha de frente.
- 3.1.3. Transporte de materiais de combate ao fogo, como bombas costais onde não haja fonte de água próxima para recarga, abafadores, enxadas, motosserras, sopradores, etc. Tais voos são extremamente úteis em locais com terrenos muito acidentados ou íngremes, onde haja necessidade de movimentação constante das guarnições, oferecendo deslocamentos mais rápidos e com menor fadiga, resultando em segurança e maior eficácia no combate às chamas, sendo que os transportes podem ser realizados através da utilização

de redes de carga externa ou diretamente no compartimento interno, a depender do local de operação e da aeronave em utilização.

- 3.1.4. Transporte de pessoal para infiltração ou exfiltração nas linhas de defesa e controle: Esta é uma operação complexa e que requer um bom planejamento, pois a atuação poderá ocorrer em terrenos que não oferecem condições de pouso, sendo necessários embarques e desembarques à baixa altura, o que aumenta significativamente os riscos da operação. Há ainda que se considerar a segurança dos profissionais transportados, pois poderão ser infiltrados em locais com severa restrição à movimentação a pé ou visibilidade, como charcos ou locais com vegetação densa, podendo se encontrar mais tarde cercados pelo fogo e sem rota de fuga, resultando em ferimentos graves ou mortes.
- 3.1.5. Combate direto, indireto ou paralelo às chamas e suporte às guarnições com utilização de helibalde: Os chamados helibaldes são dispositivos de transporte e lançamento de água com ou sem retardantes químicos, acoplados ao gancho de carga de um helicóptero, com capacidades que podem variar de 270L até 9840L para lançamentos únicos ou sequenciais, a depender de cada modelo, sendo que a escolha dos modelos, invariavelmente, passa pela análise da capacidade de carga da aeronave a ser operada, sendo mais comum a utilização de helibaldes entre 270L e 800L em aeronaves de classe monoturbinas, as quais têm ampla utilização nas Unidades Aéreas de Segurança Pública no Brasil.

A partir desta abordagem, a utilização de dispositivos de lançamento de água a partir de aeronaves, com ou sem compostos químicos retardantes pode auxiliar o combate às chamas reduzindo o calor, através do resfriamento pela água, ou reduzindo o oxigênio que as alimenta, por abafamento. O fogo, por definição, é uma reação química de oxidação em cadeia, proveniente da combinação de três componentes, sendo o oxigênio (comburente), o combustível (matéria) e o calor (energia de ativação), chamados de triângulo do fogo. Assim sendo, o combate a incêndios é o conjunto de ações com vistas à quebra da reação em cadeia pela

extinção de um ou mais elementos deste triângulo. (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio, 2010).

É possível, ainda, a utilização de lançamentos de água para reforço das linhas de defesa previamente estabelecidas, resfriamento das linhas de controle, e até mesmo proteção de pequenas áreas de vegetação nas regiões já atingidas pelo fogo. Tais ações podem viabilizar a formação de refúgios para a fauna, aumentando as chances de sobrevivência de alguns espécimes.

Para execução dessas operações, é imprescindível que haja um bom planejamento prévio, que contemple os cálculos de desempenho e peso e balanceamento da aeronave, a análise cuidadosa e dos circuitos de decolagem e aproximação para pouso, dos locais de combate e dos trajetos a serem percorridos com a carga externa, para identificação de possíveis obstáculos e locais de risco.

Deverão ser realizados testes à baixa altura e em local seguro, logo após a instalação destes equipamentos para confirmar sua operacionalidade e, em hipótese alguma, realizar sobrevoo sobre áreas habitadas, postos de comando, viaturas ou aglomerações de pessoas, haja vista o risco presente de alijamento do equipamento, seja por necessidade ou mesmo involuntário, o que pode ser fatal para as pessoas em solo.

Também por essa razão, é necessário que haja perfeita coordenação entre as guarnições de combate e a tripulação das aeronaves através de rádio comunicação, visando evitar lançamentos inadvertidos de água sobre os profissionais, bem como obter *feedback* a respeito da eficácia dos lançamentos ou necessidade de alterações do planejamento inicial, sempre em consonância com os princípios que regem o Sistema de Comando de Incidentes, como a terminologia comum e comunicações integradas.

Figura 5: Helicópteros do BPMOA em operação de combate a incêndio no Parque Nacional da Ilha Grande – PR/MS.



Fonte: O autor (2019)

Outro ponto de grande importância para o sucesso na utilização de helicópteros para suporte no combate direto às chamas está na disponibilidade de pontos de captação de água próximos aos locais de lançamento. De acordo com o Manual de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais do Corpo de Bombeiros do Paraná (s. d.), o intervalo ideal entre os lançamentos de água a partir de uma aeronave compreende um período de tempo entre 5 e 7 minutos, desta forma, considerando uma velocidade média de deslocamento de 129 km/h (70 nós), o ponto de captação não poderá estar a uma distância maior que 10km (5,3NM) do local de lançamento.

Mesmo a presença de rios, açudes e lagoas próximas, não garante a viabilidade de abastecimento eficaz, em razão da possibilidade de fatores adversos como correnteza forte, profundidade insuficiente (<1m) ou presença de detritos, como galhos e vegetações que podem enroscar no equipamento.

As alternativas operacionais podem incluir a utilização de reservatórios móveis, cisternas, moto bombas flutuantes (inclusive em embarcações) ou até mesmo viaturas do tipo auto bomba tanque (ABT) para enchimento dos helibaldes.

4. CONCLUSÃO

A escassa literatura a respeito do tema apresentado, por si, já se apresenta como justificativa para propositura de tais discussões. Sabemos que cada Organização, Unidade, Corporação, Departamento, etc., que responde, isolada ou conjuntamente, às ocorrências de incêndios florestais possui suas próprias doutrinas, protocolos e técnicas que podem, ou não, ter a mesma base, ou a mesma origem.

A partir do momento em que há necessidade de integração, seja pela extrapolação da capacidade de resposta daquele órgão ou mesmo pela necessidade de emprego de recursos especiais para fazer frente ao evento, como aeronaves, por exemplo, cria-se a necessidade de atuar em conjunto. E a integração em cenários de emergência, por vezes caótico, exige adoção de algumas premissas e cautelas com vistas à mitigação dos riscos potenciais.

Nesse sentido, a adoção do SCI e dos referenciais para análise de risco e tolerabilidade se apresentam como recursos adequados, sendo imperativo que seja adotada uma abordagem para solução de problemas e planejamento de ações operacionais com o máximo de empatia possível, analisando cada sugestão ou tomada de decisão, também pelo viés dos demais envolvidos.


Assim, as informações aqui descritas buscaram justamente este viés, ou seja, apresentar uma visão abrangente e, de certa forma, distante do conteúdo técnico-operacional encontrado rotineiramente nos manuais, procedimentos operacionais e diretrizes visando, sobretudo, a preservação da vida.

Finalmente, em anexo ao presente trabalho, apresento uma sugestão de Procedimento Operacional Padrão (POP) com linhas iniciais para resposta às ocorrências de combate à incêndios florestais contendo a sequência de ações a serem adotadas pelas Unidades de Operações Aéreas (UOAs).

5. REFERÊNCIAS

- Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC. **Programa brasileiro para a Segurança Operacional da aviação civil – PSO/BR**. Brasília, 2012.
- BRASIL. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE. **Banco de dados do Programa Queimadas**. Brasília, 2020. Disponível em: http://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal-static/estatisticas_paises/
Acesso em 1º/jun/2020.
- CASTRO, Antônio L. C. **Glossário de defesa civil estudos de riscos e medicina de desastres**. 2ª Edição. Brasília, 1998
- Corpo de Bombeiros Militares do Estado de Goiás – CBMGO. **Manual Operacional de Bombeiros – MOB. Prevenção e combate a incêndios florestais**. Goiânia, 2017.
- FAHY, Rita F.; MOLIS, Joseph L. **Firefighter fatalities in the US – 2018**. National Fire Protection Association – NFPA. EUA, 2019.
- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio/MMA. **Apostila para formação de Brigadista de prevenção e combate aos incêndios florestais**. Brasília, 2010.
- National Wildfire Coordinating Group – NWCG. **Interagency Helicopter Operations Guide**. USA, 2016.
- Polícia Militar do Paraná – Comando do Corpo de Bombeiros. **Manual de prevenção e combate a incêndios florestais**. Paraná, s. d.
- RAMOS, P. C. M. **Manual de operações de prevenção e combate aos incêndios florestais: noções de combate aéreo**. IBAMA. Brasília, 2004.
- SOUZA, Paulo H. **Sistema de Comando de Incidentes – Nível operações**. Paraná, S. D.
- ZAYAS, Eric Eduard A. C.; NALIM Rafael de Souza. **Impactos emocionais nas equipes de intervenção de defesa civil em desastres**. Unespar/UEM. Paraná, 2019.

6. ANEXO

	POLÍCIA MILITAR DO PARANÁ BMOA	Nº POP: X.XX.XX
	(MINUTA)	PROCESSO: ESTABELECIDO EM:
	<u>OPERAÇÃO EM LOCAL DE COMBATE</u> <u>A INCÊNDIO FLORESTAL</u>	REVISADO EM: Nº DA REVISÃO: 00/2020
NOME DO PROCEDIMENTO: COMBATE A INCÊNDIO FLORESTAL		
EFETIVO RESPONSÁVEL: Cmte. Anv., 2P (COA), 02 OAT, Apoio Solo, MMA.		
ETAPA DO PROCESSO: EXECUÇÃO		
MATERIAL NECESSÁRIO		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Todos os POPs correlacionados à esta atividade, impressos ou em versão digital para consulta; 2. Helibalde “<i>bambi bucket</i>” conforme o modelo da aeronave empregada (se aplicável); 3. Rede de carga externa para a aeronave (se aplicável); 4. Indicador de intensidade e direção de vento (biruta) instalado no local de operação; 5. Cinto de segurança simples (cadeirinha pélvica tipo “alpinista”), para segurança do OAT; 6. Kit EPI para os OATs contendo capacete, óculos, capuz balaclava e luvas; 7. 2 x Rádio transmissor (HT) aeronáutico com carregador de bateria; 8. Rolo de fita adesiva crepe (não substituir por outro tipo); 9. Facão para limpeza de área, embarcado na aeronave; 10. Material para manutenção básica e limpeza da aeronave, conforme necessário e aplicável; 11. Provisão de combustível para a aeronave, conforme aplicável. 		
ATIVIDADES CRÍTICAS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Exposição deste e demais POPs aplicáveis no briefing (área restrita, bambi bucket, carga externa, etc); 2. Planejamento detalhado da missão, contendo os locais de operação, duração estimada e demandas específicas junto à Unidade responsável pelo SCI; 3. Verificação das condições dos materiais e equipamentos a serem empregados; 4. Preparação da planilha de peso e balanceamento da aeronave; 5. Treinamento e condições de proficiência da tripulação empregada; 6. Reconhecimento do local de operação quanto à topografia e obstáculos; 7. Identificação de tráfego na área ou outras aeronaves/RPAs empregadas na operação; 8. Avaliação meteorológica com a janela de tempo necessária para emprego na missão; 9. Sobrevoos em áreas de alta temperatura e baixa densidade do ar (sobre o fogo intenso), causando perda de sustentação e falta de potência, ocasionando também o aumento das chamas com a movimentação de ar próximo ao incêndio, além do deslocamento de materiais em combustão e outros; 		
SEQUÊNCIA DAS AÇÕES		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Briefing da operação, leitura e exposição dos respectivos POPs; 2. Após a chegada no local estabelecido como base da operação, deverá ser feito contato com o Comandante do SCI para alocação do vetor aéreo conforme demanda, bem como definição dos meios de comunicação e demais detalhes pertinentes; 3. Ter em mente a complexidade das missões a serem desempenhadas, devendo a tripulação, em conjunto, realizar sempre que necessário as análises de risco, tolerabilidade e definição das medidas mitigadoras, com vistas à manutenção dos níveis aceitáveis de segurança operacional; 		

4. Observar cada demanda de emprego específico de acordo com sua complexidade, adotando as medidas necessárias para mitigação dos riscos;
5. Instalar/verificar a instalação do indicador de intensidade e direção de vento (biruta) em local compatível com as necessidades;
6. Aliviar todo o peso desnecessário da aeronave, retirando bagagens, equipamentos desnecessários do compartimento de carga e inclusive bancos traseiros, se aplicável. Tal procedimento visa manter maior margem de potência disponível para a operação;
7. Deverão ser separados e organizados os materiais a serem utilizados, bem como aqueles retirados da aeronave;
8. Realizar, antes do cumprimento de cada demanda, o devido cálculo de peso e balanceamento com as condições específicas do momento do voo, salvo se a operação for rotineira e de total conhecimento da tripulação, com cálculo prévio em situações semelhantes;
9. Assegurar-se que as condições meteorológicas nas proximidades da região da operação garantam a segurança necessária, principalmente no que tange a visibilidade, direção e intensidade do vento;
10. Assegurar-se que todos os envolvidos consigam se comunicar, definindo uma frequência de rádio previamente testada. Caso a tripulação forneça um HT aeronáutico para equipes externas ou receba um HT do SCI, certificar-se a respeito da operação e peculiaridades do equipamento, garantindo a comunicação efetiva;
11. Em caso de voos para transporte de suprimentos, materiais ou equipamentos para as guarnições em solo, assegurar-se de que a quantidade de material transportado é igual ou inferior à quantidade de profissionais em solo, de modo que a movimentação das guarnições e equipamentos não seja prejudicada em caso de necessidade, evitando assim que equipamentos sejam deixados para trás;
12. Em caso de transporte de bombas costais cheias no interior da aeronave, tenha em mente que estas podem sofrer vazamentos durante o transporte, embarque ou desembarque. Certifique-se que o modelo de aeronave operada não seja danificado em caso de vazamento de água em seu interior. A utilização de redes de carga é recomendável para este tipo de transporte;
13. Em caso de necessidade de abastecimento do helibalde através de motobombas ou viaturas tipo ABT, assegurar-se que os operadores estejam com capacete e demais EPIs durante os abastecimentos, dado o risco de alijamento do helibalde;
14. Se houver necessidade do transporte de efetivo para os locais de combate, realizar um briefing criterioso com todos os envolvidos antes da execução das manobras de embarque ou desembarque à baixa altura;
15. OATs, assegurar-se da colocação dos cintos de segurança (cadeirinha pélvica ou rabo de macaco, conforme aplicável);
16. Realização do debriefing com todos os envolvidos, e, nos casos de instrução, deverão ser sugeridas as possíveis alterações neste POP.

RESULTADOS ESPERADOS

1. Mitigação dos riscos inerentes à atividade;
2. Aumento da consciência situacional dos profissionais envolvidos;
3. Integração com eficiência entre os órgãos envolvidos;
4. Execução das atividades específicas com segurança.

AÇÕES CORRETIVAS

1. Caso as condições de segurança da operação forem inadequadas. Caso não existam condições seguras, abortar a missão;
2. Assegurar-se de que todos os ocupantes podem se comunicar no interior da cabine e que a fraseologia padrão é de conhecimento de todos;
3. Não executar atividades para as quais a tripulação não esteja devidamente habilitada e proficiente ou que pessoalmente se julgue sem condições de levá-las a efeito;
4. Os tripulantes devem assegurar-se do enfilelamento dos cintos de segurança ou equivalente no caso de transportes de passageiros;

5. Todas as orientações feitas pelos tripulantes a bordo devem ser cotejadas para não haver falha na comunicação;
6. Observar criteriosamente a existência de obstáculos tanto na rampa de aproximação quanto na área prevista para aproximações, bem como alterações quanto à inclinação e firmeza do solo ou presença de materiais adjacentes à área de toque;
7. Adotar um circuito de tráfego adequado para uma aproximação de grande ângulo, e com potência suficiente para executar um voo pairado OGE;
8. Priorizar a comunicação entre os OATs e o(s) Piloto(s) durante a aproximação e toque, diminuindo o volume dos rádios aeronáuticos e policiais;
9. A segurança das atividades é responsabilidade de todos e as comunicações devem ser assertivas e proativas.

POSSIBILIDADE DE ERROS

1. Atuação isolada ou de forma não integrada com os demais Órgãos envolvidos;
2. Subestimar a complexidade das atividades;
3. Desorganização com os materiais e equipamentos;
4. Não realização dos devidos cálculos de performance e peso/balanceamento para as missões pretendidas;
5. Negligência na análise ou mitigação dos riscos inerentes;
6. Confusão e/ou falhas nas comunicações;
7. Emprego de tripulação não proficiente para a missão pretendida;
8. Não execução as verificações de área de operação com a atenção devida;
9. Excesso de confiança por parte do Cmt da Anv levando a negligência dos aspectos de segurança do voo julgados mais simples;
10. Fadiga da tripulação por excesso de trabalho, levando à diminuição da consciência situacional;
11. Não utilização da fraseologia padrão;
12. Falha na comunicação de cabine devido ao não cotejamento de informações;
13. Não observar a existência de obstáculos tanto na rampa de aproximação quanto na área prevista para o toque, bem como alterações quanto ao piso ou presença de materiais adjacentes à área de toque;
14. Não adotar um circuito de tráfego adequado para uma aproximação de grande ângulo ou fazê-lo com potência insuficiente para executar um voo pairado OGE;
15. Não realização do *briefing* ou *debriefing*.