



**RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR**  
**ISSN 2675-6218**

**O EMPREGO DE AERONAVES DE ASAS ROTATIVAS NO SUPORTE ÀS OPERAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS**

**THE USE OF ROTARY-WING AIRCRAFT TO SUPPORT FOREST FIREFIGHTING OPERATIONS**

**EL USO DE AERONAVES DE ALA ROTATORIA PARA APOYAR LAS OPERACIONES DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES**

Antonio Claudio da Cruz<sup>1</sup>, João Paulo de Toledo Lazaroto<sup>2</sup>

e545046

<https://doi.org/10.47820/recima21.v5i4.5046>

PUBLICADO: 04/2024

**RESUMO**

Entre os anos de 2019 e 2020, 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 a 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.

**ABSTRACT**

*Between 2019 and 2020, forest fires were among the main issues of the year, attracting the attention of the media and society and recording one of the highest rates in the historical series in Brazil. These occurrences are complex emergencies that require special efforts from authorities, with a view to preserving lives, public and private property and the environment. Despite being seasonal occurrences and, sometimes, with suggestive components, due to the peculiarities in certain locations, such as the Brazilian cerrado during periods of drought, these fires also suffer great interference from climatic conditions, therefore adding a factor of unpredictability in relation to fire behavior, which leads to abrupt changes, as has been observed in recent years. These and other characteristics make them extremely complex and pose a high risk to professionals who work in direct combat. In this way, the use of aircraft to support forest firefighting operations proves to be a vital tool, however, there must be due organizational awareness and analysis regarding all risks involved with a view to mitigating and increasing safety. operational. This is the main purpose of this work, through the analysis of fundamentals and integration of basic concepts from different areas of activity that invariably merge during the response to these events.*

**KEYWORDS:** Helicopter. Risk management. Incident Command System. Environment. Emergencies.

**RESUMEN**

*Entre 2019 y 2020, los incendios forestales estuvieron entre los principales temas del año, atrayendo la atención de los medios de comunicación y de la sociedad, y registrando una de las tasas más altas de la serie histórica en Brasil. Estos sucesos son emergencias complejas que requieren esfuerzos*

<sup>1</sup> Major da Polícia Militar do Paraná, servindo atualmente, no Batalhão de Polícia Militar de Operações Aéreas (BPMOA/PMPR), na função de Comandante de Aeronave.

<sup>2</sup> Capitão da Polícia Militar do Paraná, servindo atualmente, no Batalhão de Polícia Militar de Operações Aéreas (BPMOA/PMPR), na função de Comandante de Aeronave.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

O EMPREGO DE AERONAVES DE ASAS ROTATIVAS NO SUPORTE ÀS OPERAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS  
Antonio Claudio da Cruz, João Paulo de Toledo Lazaroto

*especiales por parte de las autoridades, con miras a preservar vidas, bienes públicos y privados y el medio ambiente. A pesar de ser ocurrencias estacionales y a veces con componentes sugerentes, debido a las peculiaridades en ciertos lugares, como el cerrado brasileño en períodos de sequía, estos incendios también sufren una gran interferencia de las condiciones climáticas, agregando así un factor de imprevisibilidad en relación al comportamiento del fuego, lo que conduce a cambios abruptos, como se ha observado en los últimos años. Estas y otras características los hacen extremadamente complejos y de alto riesgo para los profesionales que trabajan en combate directo. Por lo tanto, el uso de aeronaves para apoyar las operaciones de combate de incendios forestales es una herramienta vital, sin embargo, es necesario contar con la adecuada conciencia organizacional y análisis de todos los riesgos involucrados con el fin de mitigar y aumentar la seguridad operacional. Este es el propósito principal de este trabajo, a través del análisis de fundamentos e integración de conceptos básicos de diferentes áreas de actividad que invariablemente se fusionan durante la respuesta a estos eventos.*

**PALABRAS CLAVE:** *Helicóptero. Gestión de riesgos. Sistema de Comando de Incidentes. Medio ambiente. Emergencias.*

### 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 e 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 incluem 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, na Austrália, onde há registros com frequência anual e de grandes proporções. No Brasil, apesar de terem ocorrido em diversas regiões, ganharam destaque os registrados na Floresta Amazônica. Contudo, foi em 2020, que o país atingiu o recorde da década, superando em 12,7%<sup>1</sup> do ano de 2019. Ou seja, 30% do bioma foi devastado pelo fogo em 2020, segundo o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2020).

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, sendo que, no ano de 2020, houve mais um salto, chegando aos 222.798 focos.

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,

<sup>1</sup> DW Made for Minds. Disponível em: <[RECIMA21 – Ciências Exatas e da Terra, Sociais, da Saúde, Humanas e Engenharia/Tecnologia](https://www.dw.com/pt-br/brasil-encerra-2020-com-maior-n%C3%BAmero-de-focos-de-queimadas-em-uma-d%C3%A9cada/a-56119157#:~:text=Ou%20seja%2C%2030%25%20do%20bioma,bioma%20ainda%20sofreu%20com%20desmatamento.>. Acessado em: 16 out. 2023.</p>
</div>
<div data-bbox=)



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

O EMPREGO DE AERONAVES DE ASAS ROTATIVAS NO SUPORTE ÀS OPERAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS  
Antonio Claudio da Cruz, João Paulo de Toledo Lazaroto

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% destes, 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 no 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 (CBMGO, 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.

### DO REGRAMENTO JURÍDICO PÁTRIO APLICADO À AVIAÇÃO

Em consonância com a exortação do Art. 22 (*caput* e inciso I), da Constituição da República, a aviação nacional é regulada pelo Código Brasileiro de Aeronáutica, Lei nº 7.565 de 19 de dezembro de



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

O EMPREGO DE AERONAVES DE ASAS ROTATIVAS NO SUPORTE ÀS OPERAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS  
Antonio Claudio da Cruz, João Paulo de Toledo Lazaroto

1986, que classifica as aeronaves brasileiras em militares e civis, conforme se observa em seu artigo 107:

**Art. 107.** As aeronaves classificam-se em civis e militares.

§ 1º Consideram-se militares as integrantes das Forças Armadas, inclusive as requisitadas na forma da lei, para missões militares (artigo 3º, I).

§ 2º As aeronaves civis compreendem as aeronaves públicas e as aeronaves privadas.

§ 3º As aeronaves públicas são as destinadas ao serviço do Poder Público, inclusive as requisitadas na forma da lei; todas as demais são aeronaves privadas.<sup>2</sup>

Neste contexto, as aeronaves das Corporações Militares dos Estados (polícias e bombeiros), desta forma, os helicópteros e aviões da PMPR não são classificados como militares, mas sim, como aeronaves civis públicas, motivo pelo qual a aviação operacional da Corporação paranaense é regida por normas e regulamentos expedidos pela autoridade de Aviação Civil Brasileira, a ANAC.

Destarte, a Lei 11.182, de 27 de setembro de 2005, que criou a Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC, conferiu-lhe autoridade para “regular e fiscalizar as atividades de aviação civil e de infraestrutura aeroportuária” no país.

O trabalho da Agência consiste em elaborar normas, certificar empresas, oficinas, escolas, profissionais da aviação civil, aeródromos e aeroportos e fiscalizar as operações de aeronaves, de empresas aéreas, de aeroportos e de profissionais do setor e de aeroportos, com foco na segurança e na qualidade do transporte aéreo.

Diante disso, a PMPR para manter as habilitações de seus aeronautas válidas, a continuada aeronavegabilidade de suas aeronaves e a sua Escola de Aviação (homologada pela ANAC), cumpre rigorosamente os ditames previstos nos Regulamentos Brasileiros de Aviação Civil (RBAC), da ANAC, que normatizam cada uma das concessões, tais como:

- RBAC 43 - Manutenção, Manutenção Preventiva, Reconstrução e Alteração;
- RBAC 45 - Marcas de identificação, de nacionalidade e de matrícula;
- RBAC 67- Concessão e Revalidação de Certificado Médico Aeronáutico;
- RBAC 61 - Concessão e Revalidação de Licenças e Habilitações;
- RBAC 90 - Requisitos para Operações Especiais de Aviação Pública;
- RBAC 145 - Organizações de Manutenção de Produtos Aeronáuticos;
- RBHA 141 - Escolas de Aviação Civil.

Por sua vez, o controle do espaço aéreo e a segurança da navegação aérea são de responsabilidade ao Comando da Aeronáutica, que exerce essa função através do DECEA. O DECEA disciplina a utilização do espaço aéreo brasileiro através de publicações de ICA (Instrução do Comando da Aeronáutica) e AIC (Circular de Informação Aeronáutica), bem como, por NOTAM (notificação aos aeronavegantes) e outros documentos correlatos.

Em termos de utilização do espaço aéreo, as normas do DECEA a serem seguidas são, prioritariamente: ICA 100-1 (Requisitos para operações VFR e IFR em Aeródromos), que estabelece os requisitos para a operação, manutenção e suspensão das operações VFR ou IFR, diurna e noturna,

<sup>2</sup> CBAer. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l7565compilado.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7565compilado.htm)>. Acessado em 14 set. 23.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

O EMPREGO DE AERONAVES DE ASAS ROTATIVAS NO SUPORTE ÀS OPERAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS  
Antonio Claudio da Cruz, João Paulo de Toledo Lazaroto

em aeródromos, em complemento ao disposto nas demais legislações publicadas pelo DECEA e pela ANAC sobre operação VFR ou IFR em aeródromo; ICA 100-4 (Regras e Procedimentos Especiais de Tráfego para Helicópteros), define regras especiais para os helicópteros que utilizam o espaço aéreo brasileiro, como alturas mínimas para sobrevoos no espaço aéreo, entre outras; ICA 100-11 (Plano de Voo), que regulamenta o uso do Plano de Voo, em complemento ao disposto na ICA 100-12 (Regras do Ar), complementado pelo MCA 100-11 (Preenchimento dos Formulários de Plano de Voo); ICA 100-12 (Regras do Ar), que regulamenta, as Regras do Ar previstas no Anexo 2 à Convenção de Aviação Civil Internacional, da qual o Brasil é signatário.

Estas regras se aplicam a todas as aeronaves que operam dentro do espaço aéreo que se superpõe ao território nacional; AIC 27/2013 (Operações Aéreas de Segurança Pública e/ou Defesa Civil), que estabelece procedimentos específicos relativos às operações aéreas de segurança pública e de defesa civil, visando facilitar o desenvolvimento destas atividades, sem conflitar com as Regras previstas na ICA 100-12 e ICA 100-4.

Portanto, antes de acionar os motores, é necessário manter as habilitações e certificações válidas junto a ANAC e, assim que os motores são acionados, as tripulações passam a seguir as Regras de Tráfego Aéreo definidas pelo DECEA/Comando da Aeronáutica para a utilização do espaço aéreo brasileiro.

### 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





## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

O EMPREGO DE AERONAVES DE ASAS ROTATIVAS NO SUPORTE ÀS OPERAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS  
Antonio Claudio da Cruz, João Paulo de Toledo Lazaroto

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 (Souza, 2006, p. 19), o SCI 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.

### 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



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

O EMPREGO DE AERONAVES DE ASAS ROTATIVAS NO SUPORTE ÀS OPERAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS  
Antonio Claudio da Cruz, João Paulo de Toledo Lazaroto

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;	B



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

O EMPREGO DE AERONAVES DE ASAS ROTATIVAS NO SUPORTE ÀS OPERAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS  
Antonio Claudio da Cruz, João Paulo de Toledo Lazaroto

	Carga de trabalho excessiva que implique na redução de atenção, precisão e segurança das ações.	
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.	

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	<b>5A, 5B, 5C, 4A, 4B, 3A</b>	Inaceitável sob as circunstâncias existentes
Região tolerável	<b>5D, 5E, 4C, 4D, 4E, 3B, 3C, 3D 2A, 2B, 2C</b>	Aceitável com mitigação do risco. Pode requerer uma decisão da direção.
Região aceitável	<b>3E, 2D, 2E, 1A, 1B 1C, 1D, 1E</b>	Aceitável

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





## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

O EMPREGO DE AERONAVES DE ASAS ROTATIVAS NO SUPORTE ÀS OPERAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS  
Antonio Claudio da Cruz, João Paulo de Toledo Lazaroto

**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 ao incêndio, que seriam classificadas na região 3A, e portanto, virtualmente intoleráveis, de acordo com o critério da Agência.

### 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 (NWCG, 2016):

- 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 de equipamentos para combate direto, como helibaldes e ganchos de carga.
- 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.
- 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



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

O EMPREGO DE AERONAVES DE ASAS ROTATIVAS NO SUPORTE ÀS OPERAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS  
Antonio Claudio da Cruz, João Paulo de Toledo Lazaroto

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.

- 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.
- 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.

**Figura 3:** Helicóptero do BPMOA em operação de combate a incêndio no Parque Nacional da Ilha Grande – PR/MS



Fonte: O autor (2019)

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



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

O EMPREGO DE AERONAVES DE ASAS ROTATIVAS NO SUPORTE ÀS OPERAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS  
Antonio Claudio da Cruz, João Paulo de Toledo Lazaroto

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 conforme 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.

**Figura 4:** Helicóptero do BPMOA em operação de combate a incêndio no Parque Nacional da Ilha Grande – PR/MS



Fonte: O autor (2019)

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





## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

O EMPREGO DE AERONAVES DE ASAS ROTATIVAS NO SUPORTE ÀS OPERAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS  
Antonio Claudio da Cruz, João Paulo de Toledo Lazaroto

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 (CBMPPR, 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.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

O EMPREGO DE AERONAVES DE ASAS ROTATIVAS NO SUPORTE ÀS OPERAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS  
Antonio Claudio da Cruz, João Paulo de Toledo Lazaroto

**Figura 6:** Helicóptero do BPMOA em operação de combate a incêndio no Parque Nacional da Ilha Grande – PR/MS



Fonte: O autor (2019)

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.

### CONSIDERAÇÕES

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





## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

O EMPREGO DE AERONAVES DE ASAS ROTATIVAS NO SUPORTE ÀS OPERAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS  
Antonio Claudio da Cruz, João Paulo de Toledo Lazaroto

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, apresenta-se o modelo de Procedimento Operacional Padrão (SOP) para resposta às ocorrências de combate à incêndios florestais, em uso no BPMOA, contendo a sequência de ações para servir de referência a outras Unidades de Aviação Pública (UAPs).

### REFERÊNCIAS

ANAC - AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **Programa brasileiro para a Segurança Operacional da aviação civil – PSO/BR**. Brasília: ANAC, 2012.

CBMGO - CORPO DE BOMBEIROS MILITARES DO ESTADO DE GOIÁS. **Manual Operacional de Bombeiros – MOB: Prevenção e combate a incêndios florestais**. Goiânia: CBMGO, 2017.

FAHY, R. F.; MOLIS, J. L. **Firefighter fatalities in the US – 2018**: National fire protection association – NFPA. EUA: U.S. Department of Homeland Security, 2019.

ICMBIO/MMA. **Apostila para formação de Brigadista de prevenção e combate aos incêndios florestais**. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2010.

INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Banco de dados do Programa Queimadas**. Brasília: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, 2020. Disponível em: [http://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal-static/estatisticas\\_paises/](http://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal-static/estatisticas_paises/). Acesso em 1º jun 2020.

NWCG. National Wildfire Coordinating Group. **Interagency Helicopter Operations Guide**. USA: National Wildfire Coordinating Group, 2016.

PMPR. Polícia Militar do Paraná – Comando do Corpo de Bombeiros. **Manual de prevenção e combate a incêndios florestais**. Curitiba: CBMPR, s/d.

SOUZA, P. H. **Sistema de Comando de Incidentes – Nível operações**. Curitiba: CBMPR, 2006.

ZAYAS, E. E. A. C.; NALIM, R. S. Impactos emocionais nas equipes de intervenção de defesa civil em desastres. **Psicologia.Pt**, p. 1-12, jan. 2020. Disponível em: <https://www.psicologia.pt/artigos/textos/A1371.pdf>. Acesso em: 1 jun. 2020.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

O EMPREGO DE AERONAVES DE ASAS ROTATIVAS NO SUPORTE ÀS OPERAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS  
Antonio Claudio da Cruz, João Paulo de Toledo Lazaroto

### ANEXO - I

	<b>POLÍCIA MILITAR DO PARANÁ BPMOA</b>	<b>Nº SOP:</b>
		<b>ESTABELECIDO EM:</b>
	<b>MINUTA</b>	<b>REVISADO EM:</b>
		<b>Nº DA REVISÃO:</b>
<b>NOME DO PROCEDIMENTO: Operações com Helibalde.</b> <b>AUTORIDADE RESPONSÁVEL: Comandante do BPMOA.</b> <b>NÍVEL DE PADRONIZAÇÃO: Organizacional.</b>		
<b>MATERIAL NECESSÁRIO</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. S.O.P. Operação com helibalde;</li> <li>2. 01 helibalde;</li> <li>3. 02 Capacetes de proteção;</li> <li>4. 02 pares de luva de proteção;</li> <li>5. 01 corda para auxílio de descida de materiais diversos no combate ao incêndio;</li> <li>6. 04 Mosquetões;</li> <li>7. 02 HTs Aeronáutico.</li> </ol>		
<b>ATIVIDADES CRÍTICAS</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Condições meteorológicas desfavoráveis;</li> <li>2. Atenção a obstáculos (antenas, alta tensão, construções, pássaros, <i>drone</i> etc.);</li> <li>3. Avaliação das condições de uso do material (mal estado de conservação de cabos ou lona);</li> <li>4. Conferência do funcionamento do helibalde (feita pelo mecânico ou OAT em solo antes da instalação para a operação).</li> <li>5. Sobrevoar em áreas com fumaça densa entrando em condição de voo por instrumento;</li> <li>6. Tráfego aéreo na região;</li> <li>7. Local desconhecido pelo Cmte. da Aeronave e tripulação;</li> <li>8. Existência de obstáculos que coloquem em risco a operação (rede de alta tensão, fios de pipa, drone, etc.);</li> <li>9. Sobrevoar a baixa altura áreas com redes elétricas de alta tensão, antenas e outros obstáculos;</li> <li>10. Realizar deslocamento, após o abastecimento do helibalde, com curva brusca de 90 graus, mantendo a aeronave próxima à água, podendo ocorrer o enroscamento dos cabos de suspensão do equipamento no trem de pouso do esquí;</li> <li>11. Sobrevoar 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 telhas;</li> <li>12. Não avaliar a área a ser sobrevoada antes da operação;</li> <li>13. Não verificar a <b>linha de fé</b> do gancho quando a aeronave for Jet Ranger para operação.</li> </ol>		
<b>SEQUÊNCIA DAS AÇÕES</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conferir os equipamentos (helibalde, HT) antes do início do deslocamento para a missão;</li> <li>2. O Cmte. Anv. deverá verificar da necessidade de deslocamento de UAA para o local da ocorrência, conforme distância dos postos de abastecimento;</li> <li>3. Em caso de uma operação contínua de Combate a Incêndio deverá ser observado pela 3ª Seção a possibilidade de que seja escalado dois Comandantes de Aeronave e dois OAT-Lançador, objetivando que seja realizado um revezamento entre as tripulações na operação e por consequência diminua a fadiga destes;</li> <li>4. Quando possível e exista recursos humanos disponíveis, o revezamento dos pilotos e operadores aerotáticos devem ser realizados a cada 1 (uma) hora de voo em operação de helibalde, caso não seja possível, o Cmte. Anv. deve acompanhar a fadiga da tripulação;</li> <li>5. O COA e o OAT deverão buscar as informações possíveis sobre os locais de abastecimento de água nas proximidades da ocorrência, tais como represas, clubes, rios e outros, bem como verificar a disponibilização de cisterna pelo Corpo de Bombeiros;</li> <li>6. Deverá ser realizado sobrevoos na região para verificação do melhor ponto para a instalação da base de operações, buscando um local seguro, próximo da ocorrência, com fácil acesso para UAA e outros apoios necessários;</li> </ol>		



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

O EMPREGO DE AERONAVES DE ASAS ROTATIVAS NO SUPORTE ÀS OPERAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS  
Antonio Claudio da Cruz, João Paulo de Toledo Lazaroto

7. Efetuar, se possível, sobrevoo de avaliação com o Oficial do Corpo de Bombeiros, Comandante da Operação, e de imediato definir as ações a serem executadas;
8. O COA deverá, se possível, estar em contato com o Oficial do CB, para coordenar as ações entre a aeronave e o efetivo do Corpo de Bombeiros;
9. Reconhecer o local onde será abastecido o helibalde, atentando para obstáculos, vento, profundidade da represa, lago rio e a força da correnteza, bem como observar possíveis objetos de enrosco ou materiais flutuantes próximo ao helibalde;
10. Efetuar pouso para montagem do equipamento em área segura, onde o COA manterá o HT em contato com Piloto para transmitir informações do solo;
11. Na base de operações, posicionar o Helibalde no lado direito da aeronave, na posição de 1h, quando na operação do EC 130 B4;
12. Armar o mecanismo do Helibalde, dentro da quantidade se atentando com a porcentagem da fita reguladora verificando se a mesma encontra-se dentro da sequência de todos os elos (como se fosse um "cinto de calça");
13. Se atentar para que o lado do mecanismo de acionamento do helibalde, esteja com a frente da tarjeta de informações voltado para proa da ANV;
14. O OAT deverá ainda em solo, antes do início da operação, checar o funcionamento do helibalde; conectando o *plug* e testando o sistema de lançamento de água;
15. Checar os mecanismos de abertura do gancho: primeiramente no modo elétrico (cíclico) e depois no acionamento mecânico (coletivo);
16. O OAT deverá verificar o funcionamento do HT junto à aeronave;
17. Retirar os equipamentos na aeronave desnecessários para a operação e que acarretarão em peso, limitando a operação (Mochila e equipamento médico, maca, entre outros) e retirada de todos os bancos de trás da aeronave;
18. O Cmte. da Anv. deverá observar a condição de abastecimento da aeronave, verificando assim qual o ajuste da porcentagem da capacidade do cinturão de carga para o início da operação, tendo em vista as condições de peso e balanceamento;
19. Para decolagem, deverá um OAT ou TASA, equipado com capacete, auxiliar no deslocamento do helibalde, para que o equipamento não seja arrastado no solo.

### Após o equipamento acoplado e testado na aeronave:

**Cmte. Anv.:** Cabine pronta?

**OAT:** Cabine pronta! Livre decolagem (com ou sem restrição). bambi fora do solo... Para cima... Para cima... Livre deslocamento!

**Cmte. Anv.:** Ciente! Iniciando deslocamento!

**OAT:** Visual com o local de captação!

**Cmte. Anv.:** Ciente! Visual!

20. O Cmte. da Anv. deverá posicionar a aeronave no local de abastecimento do helibalde e aguardar a orientação do OAT-LANÇADOR;
21. O OAT-LANÇADOR deverá narrar o procedimento para o abastecimento informando o toque do helibalde na água, seu adernamento, enchimento e içamento, sem deslocamento para frente da aeronave no momento da operação;

**OAT:** para frente, para frente... Na vertical do ponto... área livre (de enrosco), cauda livre;

**Cmte. Anv.:** Ciente! Aeronave para baixo;

**OAT:** para baixo, para baixo...

**OAT:** bambi tocando na água...

**OAT:** bambi adernando, mantenha altura...

**OAT:** bambi cheio, aeronave para cima, para cima...

**OAT:** bambi saindo da água, bambi fora d'água... aeronave para cima, para cima... livre de obstáculos... livre deslocamento!

**Cmte. Anv.:** Ciente! Iniciando deslocamento!

22. O Cmte. da Anv. indicará o ponto de maior foco a ser combatido, ou área de maior risco;
23. O OAT informará obstáculos na área do incêndio e se há pessoas ou bombeiros combatendo o incêndio;



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

O EMPREGO DE AERONAVES DE ASAS ROTATIVAS NO SUPORTE ÀS OPERAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS  
Antonio Claudio da Cruz, João Paulo de Toledo Lazaroto

24. Passadas tais informações o lançador reportará o momento do lançamento da água através da fraseologia do método da contagem regressiva, mantendo o vento a retaguarda sempre que possível e iniciando o lançamento antes do foco de incêndio;

**Cmte. Anv.:** na final para lançamento!

**OAT:** para frente, para frente... Altura e velocidade boa... Preparar... 3... 2... 1... Lançar!

**Cmte. Anv.:** Lançamento realizado! (o piloto fará o acionamento do sistema de lançamento da água do helibalde);

25. Após o lançamento o piloto fará uma curva quando possível para observar o resultado e avaliação da tripulação se deve manter ou mudar o procedimento;

26. O COA ou o OAT em solo, sempre que possível, informará o resultado do lançamento se foi efetivo ou não, e redirecionamento do próximo lançamento;

27. O Cmte. da Anv. deverá sempre se atentar aos limites operacionais da aeronave e à quantidade de combustível remanescente;

28. O Cmte. da Anv. deverá se atentar a velocidade máxima de deslocamento com carga externa, de acordo com o manual da aeronave;

29. Ao término dos lançamentos, a tripulação deverá regressar a base de operações para abastecimento ou desinstalação do helibalde, devendo um OAT ou TASA, equipado com capacete, auxiliar no deslocamento do helibalde, para que o equipamento não seja arrastado no solo, puxando o helibalde para a proa da aeronave, na posição de 1h.

**Cmte. Anv.:** Aeronave na final!

**OAT:** aeronave para frente... para frente... mantenha posição... livre afundamento!

**Cmte. Anv.:** Ciente, iniciando afundamento!

**OAT:** aeronave para baixo... para baixo...

**OAT:** bambi tocou no solo... mantenha posição... OAT ou TASA pegou o bambi...

**OAT:** para baixo, para baixo... (nesse momento o helibalde é puxado para frente na posição de 1h da aeronave pelo OAT ou TASA para realização do pouso).

30. Durante a desinstalação do helibalde deverá tomar o cuidado no alijamento, para que não seja rompido o *plug* elétrico do lançamento;

31. Os cabos de aço do equipamento devem ser reunidos em dois grupos (a direita e a esquerda da placa) por fita crepe, para que estes não enrosquem durante o acondicionamento e se entrelacem, causando dano ao cabos;

32. Ao retornar a base, o helibalde deve ser colocado à sombra para uma secagem completa, para que se aumente a durabilidade do material.

### RESULTADOS ESPERADOS

1. Separação adequada dos equipamentos e materiais necessários para a missão; certificando-se de seu funcionamento e estado de conservação;
2. Aumentar a eficiência da operação do Corpo de Bombeiros, devido a correta preparação dos equipamentos necessários para a consecução da mesma.
3. Não extrapolar os limites operacionais de cada equipamento, conforme seu manual.
4. Perfeito entrosamento com as ações do Corpo de Bombeiros;
5. Extinção da área sinistrada mais crítica, facilitando a ação da linha de combate do Corpo de Bombeiros;
6. Ação da aeronave como apoio benéfico sem trazer complicações para atuação do Corpo de Bombeiros, principalmente quanto ao deslocamento de ar, quer na alimentação das chamas ou na queda de telhas, madeiras e outros objetos.

### AÇÕES CORRETIVAS

1. Efetuar a conferência de cada item de trabalho e instalação com a atenção devida;
2. Caso seja detectada deficiência no equipamento, substituí-lo e, na falta do mesmo, verificando o risco, **abortar a missão**.
3. Não executar tarefas para as quais o equipamento não esteja devidamente habilitado ou que haja dúvida na resistência.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

O EMPREGO DE AERONAVES DE ASAS ROTATIVAS NO SUPORTE ÀS OPERAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS  
Antonio Claudio da Cruz, João Paulo de Toledo Lazaroto

### POSSIBILIDADE DE ERROS

1. Conferir os equipamentos sem a devida atenção, permitindo que o mesmo seja operado com alguma falha ou sem condição de utilização, causando riscos aos envolvidos na operação;
2. Efetuar operação na qual o equipamento não está habilitado ou acima do limite permitido;
3. Deixar instalado ou embarcado equipamentos desnecessários (Farol, bancos, materiais de APH, etc.);
4. Não observar a capacidade de peso máximo para decolagem com carga externa, sendo 2.800 Kg para o EC 130 B4 e 3.350 Lb (1.519,6 Kg) para o Bell Jet Ranger III;
5. Não observar os itens discriminados na seqüência das ações, demorando o atendimento por falta de informações, quer seja pelos recursos hídricos ou pela avaliação da área;
6. Não transmitir informações na avaliação inicial ao Oficial do Corpo de Bombeiros sobre locais de riscos em que esse não esteja ciente;
7. Efetuar Operação em discordância com o Comandante da Operação do Corpo de Bombeiros, agindo independentemente;
8. Atuar sem observar e orientar respectivamente os obstáculos existentes e o tráfego;
9. Não atentar para os parâmetros de altura em relação ao incêndio ocasionando danos na aeronave e à operação dos bombeiros na linha de combate;
10. Não buscar as informações sobre o local de captação de água (lagoa, rios ou qualquer outro manancial) e sobre a existência de obstáculos não visíveis que possam enroscar o helibalde ou com correnteza forte para a coleta;
11. Não passar a fita de regulagem de capacidade do equipamento pelos elos;
12. Manter o lastro do equipamento voltado para trás;
13. Realizar a fraseologia errada, reportando alijamento ao invés de lançamento, podendo ocasionar o alijamento do equipamento helibalde.
14. Entrelaçar os cabos de aço, impedindo ou dificultando o alijamento da água;
15. Passar a fita de acondicionamento dos cabos de aço muito reforçado impedindo o seu rompimento no início de operação (usar fita crepe de preferência e não fita adesiva plástica);
16. Deixar de conectar o engate de alijamento elétrico;
17. Deixar de tocar no solo o helibalde para descarregar possíveis cargas eletrostáticas;
18. Deixar de verificar o alinhamento da linha de fé do gancho de carga do Bell Jet Ranger III.
19. Deixar o caminhão de combustível muito próximo do local de pouso nas operações;
20. O OAT deixar de ter o controle dos abafadores, enxadas dos brigadistas, no momento do embarque e desembarque, risco de colisão dos materiais com o rotor;
21. Realizar lançamento em cima dos brigadistas no momento do combate ao incêndio;
22. Passar sem necessidade com o helibalde em cima de áreas habitadas.

### ESCLARECIMENTOS

1. Fica estabelecido como tripulação máxima para a operação, o número de dois tripulantes, sendo o Cmte. da Anv. e o OAT-LANÇADOR, recomendando-se neste caso operar com 50% de combustível na aeronave;
2. Poderá ainda, dependendo da extrema necessidade da ocorrência atuar somente o Cmte, recomendando neste caso operar com 40% de combustível na aeronave; Nos casos acima poderá ser reavaliada a questão de quantidade de combustível ou de tripulantes para a operação, se for reduzida a quantidade de água no helibalde;
3. Para fins de performance da aeronave o Cmte. Anv. deverá utilizar o gráfico de potência para vôo pairado fora do efeito solo;
4. Em treinamento de tripulação poderá operar com o COA, desde que observada a redução de quantidade de combustível ou capacidade do helibalde;
5. Deverá em operação e treinamento operar sem a barra suporte do Imageador Aéreo e com o espelho instalado, e ainda operar com TASA para auxiliar no pouso da aeronave com o helibalde instalado, independentemente da Base que esteja atuando;
6. Evitar um tempo maior que 06 (seis) minutos entre um lançamento e outro, e caso venha a ocorrer, verificar junto ao Oficial responsável pelo combate em solo a eficácia na continuidade da operação com o helibalde;
7. Os equipamentos devem ser acondicionados em local apropriado, evitando sua deterioração;
8. Após uso dos equipamentos, estes deverão ser limpos e secados para sua guarda em local devido;





## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

O EMPREGO DE AERONAVES DE ASAS ROTATIVAS NO SUPORTE ÀS OPERAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS  
Antonio Claudio da Cruz, João Paulo de Toledo Lazaroto

9. Qualquer anormalidade detectada deverá ser reportada ao responsável da seção pelo equipamento;
10. O HT será utilizado como apoio de solo, durante a operação, para a transmissão de informações dos bombeiros quanto a focos e posicionamento de tropa ou qualquer outro que for necessário;
11. Se disponível, avaliar a operação com mais de 2 HTs aeronáuticos, permanecendo um na base de operação e um na linha de combate;
12. Observar no acionamento do helibalde, a velocidade não superior de 50 KTs, adequada para uma emissão de água em jato chuva, permitindo melhor eficiência no combate;
13. De acordo com o objetivo do lançamento da água, recomenda-se o lançamento a partir do voo pairado, a 20 kt ou a 40 Kt, em concordância com o Corpo de Bombeiros;
14. Em lançamentos no voo pairado, o fluxo de ar no solo é significativo, podendo alimentar ainda mais o fogo, prejudicando o combate ao incêndio.
15. A nomenclatura bambi é da marca do equipamento Bambi Bucket, porém o nome do equipamento é helibalde, para tanto, no presente SOP manteve-se na fraseologia padrão a denominação bambi para que não se incorra em erros.
16. Siglas:  
 Anv: Aeronave/Helicóptero  
 Cmte. Anv: Comandante da Aeronave (piloto em comando)  
 COA: Coordenador de Operações Aéreas  
 OAT: Operador Aerotático  
 TASA: Pessoal de transporte, apoio e suprimento aéreo.

### LEGISLAÇÃO APLICADA

Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 5 de outubro de 1988.
Constituição do Estado do Paraná, promulgada em 5 de outubro de 1989.
Decreto Estadual nº 9.411, de 20 de novembro de 2013, o qual cria o Batalhão de Polícia Militar de Operações Aéreas (BPMOA).
Regulamento Brasileiro de Aviação Civil nº 90 – dispõe sobre os requisitos para operações especiais de aviação pública, aprovado pela Resolução nº 512, de 12 de abril de 2019.
Circular de Informação Aérea – AIC 24/14 – dispõe sobre Operações Aéreas de Segurança Pública e/ou Defesa Civil – publicada no Boletim Interno do Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) nº 234, de 4 de dezembro de 2014.
Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA 100-4) – dispõe sobre Regras e Procedimentos Especiais de Tráfego Aéreo para Helicópteros, aprovada pela Portaria DECEA nº 238/DGCEA, de 4 de dezembro 2018.
Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA 100-12) – dispõe sobre as Regras do Ar, aprovada pela Portaria DECEA nº 204/DGCEA, de 8 de novembro de 2018.

### CONTROLE DE REVISÕES

<b>00</b>	Adaptação com o RBAC nº 90; Alteração de nomenclaturas.
-----------	--