



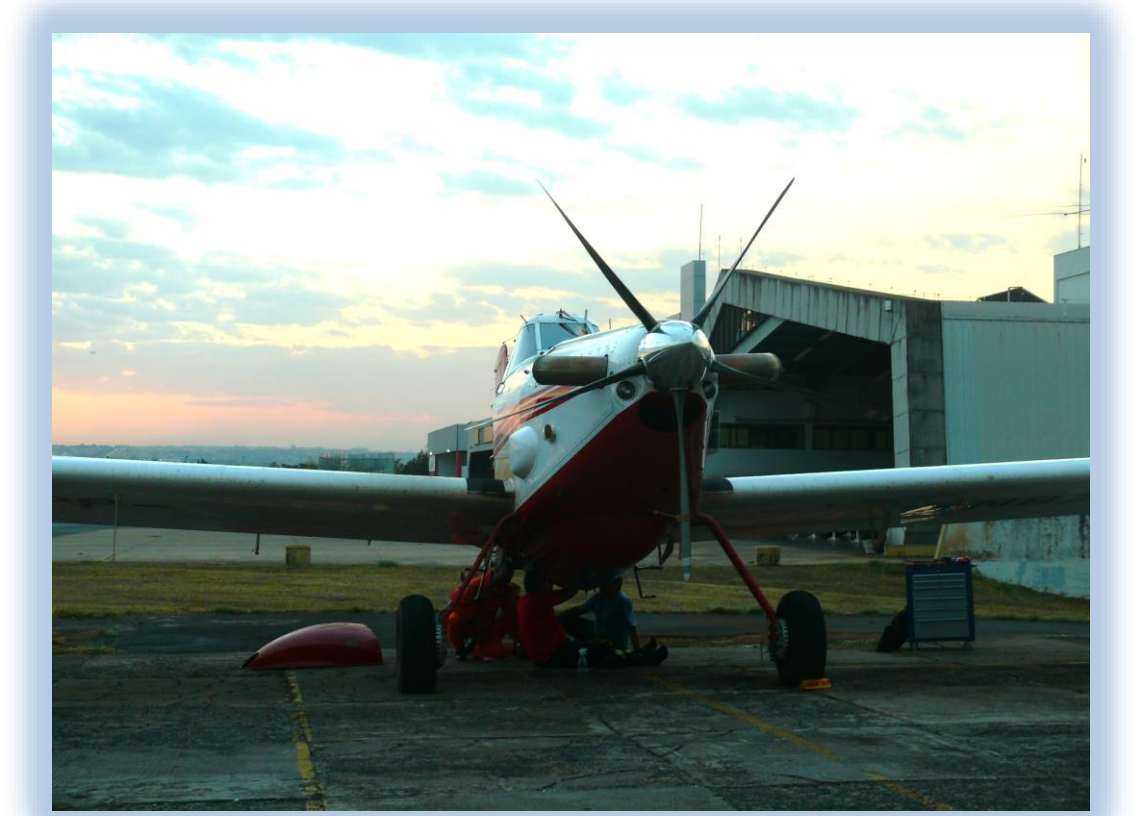
Universidade de Brasília

# Condições operacionais do combate aéreo aos incêndios florestais: eficiência e eficácia



Natanna Horstmann<sup>1</sup>, Carlos Henke de Oliveira<sup>2</sup>, Tati Almeida<sup>1</sup>, Daniel Guimarães Dias Silva<sup>3</sup>, Norberto Magno Marins Pimentel<sup>3</sup>, Eloizio Ferreira do Nascimento<sup>3</sup>, Ailton Rener Pestana do Nascimento<sup>1</sup>

<sup>1</sup> IG/UnB (Instituto de Geociências /Universidade de Brasília) <sup>2</sup> ECL/UnB (Departamento de Ecologia / Universidade de Brasília) <sup>3</sup> 2º ESAV/CBMDF (2º Esquadrão de Aviação Operacional / Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal). E-mail : [natannahs@gmail.com](mailto:natannahs@gmail.com)



## Introdução

- A melhoria do combate ao fogo necessita de dados de desempenho dos recursos empregados. Isso permite desenhar cenários de combate ao fogo mais precisos.
- O presente trabalho é um segmento de um projeto maior intitulado PROMETEU e busca **contribuir no estudo da efetividade e da eficiência do combate aéreo aos incêndios florestais (IF) no Cerrado**.

## Material e Métodos

- A sonda SAPHIRA 3, versão 3, foi embarcada em uma aeronave Airtractor AT-802F do CBMDF, com coleta de dados a cada 2 segundos (coordenadas geográficas, velocidades, altitudes e dados cinemáticos diversos, fotografias ortogonais, etc).
- O ponto de lançamento de água foi determinado por altitude e oscilações barométricas.
- As imagens do satélite Landsat 8, do final da época de seca, permitiram identificar as cicatrizes dos incêndios.
- As distâncias entre a fronteira da cicatriz e o ponto de lançamento foram usadas para o enquadramento da operação em classes de eficiência: alta se abaixo de 100m, moderada se entre 100 e 300m e baixa se superior a 300m

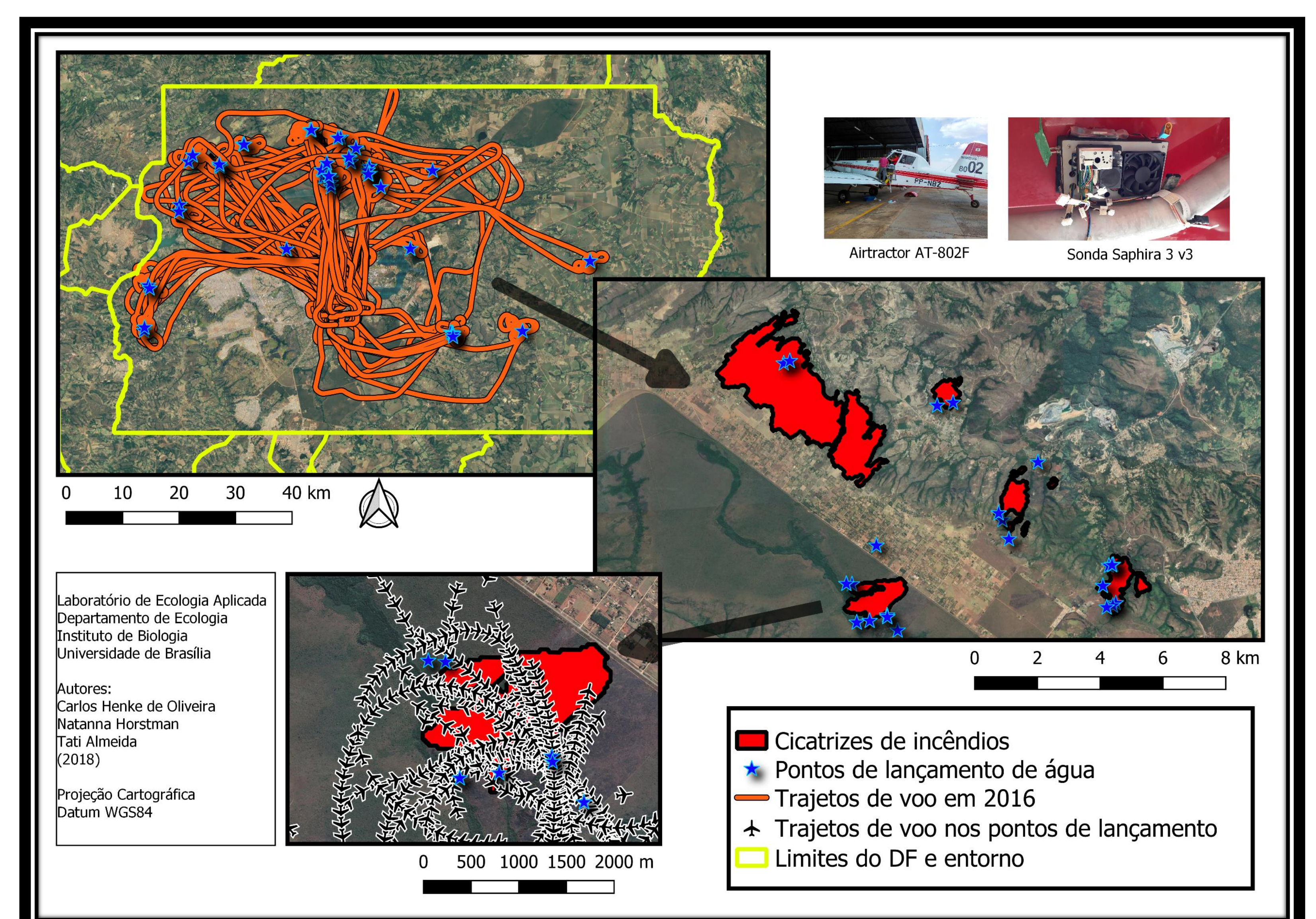
## Resultados

A efetividade do combate aéreo foi alta em 46,4% dos casos, moderada em 42,9% e baixa em 10,7%. Os dados atestam a importância do combate aéreo e também revelam que os achados devem ser analisados à luz de diversos fatores, incluindo a coordenação com a equipe em solo, fatores vegetacionais (biomassa e umidade), meteorológicos (direção e velocidade de vento) e topográficos/topológicos (relevo e obstáculos), visto que estes fatores interferem na efetividade da operação.

O rastreamento também mostrou que 22% do tempo é usado no taxiamento, fato associado à operação baseada no Aeroporto Internacional de Brasília, onde há a interferência de outros segmentos da aviação. Este valor é tido como algo que compromete a eficiência e a eficácia da operação, por aumentar o custo operacional e elevar o tempo resposta da operação. Estes dados são úteis para justificar a adoção bases operacionais em aeródromos alternativos, já em uso.

**Tabela 1: Tempos e distâncias para cada fase do voo, com base nos dados de rastreamento da aeronave Airtractor AT802F (prefixo PP-NBZ) do CBMDF/2016.**

| Fase               | Deslocamento (km) | %          | Tempo (h)   | %          |
|--------------------|-------------------|------------|-------------|------------|
| Decolagem/Pouso    | 78,8              | 1,2        | 1,1         | 1,8        |
| Estacionado        | 0,0               | 0,0        | 9,5         | 14,8       |
| Taxiamento         | 188,6             | 2,9        | 14,1        | 22,0       |
| Voo                | 6316,8            | 95,9       | 39,4        | 61,3       |
| <b>Total Geral</b> | <b>6.584,2</b>    | <b>100</b> | <b>64,3</b> | <b>100</b> |



## Conclusão

- O estudo reflete a complexidade do combate aéreo e evidencia sua efetividade.
- O estudo reforça a necessidade de um ou mais aeródromos alternativos no DF
- Visando uma contribuição maior, sugere-se a análise de fatores não observados até o momento, tais como topografia, meteorologia, heterogeneidade de combustível e interação com equipes de combate em solo.



Proc. 0193.001387/2016



Proc. 442722/2018-4