

# Delineamento e Pesquisa de Protótipos de Helicóptero de Papel Relatório Parcial

Leonardo Uchoa, Lara Acrani e Hugo Calegari.

# Contents

|          |                     |          |
|----------|---------------------|----------|
| <b>1</b> | <b>Introdução</b>   | <b>2</b> |
| <b>2</b> | <b>Objetivo</b>     | <b>2</b> |
| <b>3</b> | <b>Metodologia</b>  | <b>2</b> |
| <b>4</b> | <b>Bibliografia</b> | <b>3</b> |

## 1 Introdução

Uma brincadeira muito famosa que geralmente faz parte da infância de muitas crianças é criar/dobrar um modelo com a aerodinâmica de um avião, utilizando papel (geralmente folha de caderno), e arremessar-lo em um direção "qualquer".

Uma outra brincadeira, não tão famosa -mas igualmente divertida e interessante-, é , após construir um helicóptero com papel e caneta, soltá-lo e observar sua queda .Entretanto, na época em que a brincadeira é feita -infância-, geralmente não é mostrado a importância -via técnicas didáticas- noções de medição. Logo, a maneira atualmente utilizada para comprovar qual era o melhor modelo era : cada criança construía o seu próprio brinquedo e o soltava de uma altura relativamente alta, cronometrando o tempo de queda .

Esta pesquisa irá estudar a segunda brincadeira citada de uma maneira técnica e controlada, de forma que os efeitos e as interações entre os fatores/configurações (como tamanho da hélice, tipo de papel e vários outros) sejam realçados, nos guiando para o modelo que garanta o maior tempo de voo possível.

## 2 Objetivo

O objetivo deste projeto é, ao utilizar a técnica de Delineamento de Experimentos, estudar como as diversas especificações, que definem um helicóptero de papel, interagem entre si e consequentemente encontrar a configuração ótima de tempo de voo, ou seja, achar combinação entre fatores que forneça o maior tempo de voo possível dadas as especificações.

## 3 Metodologia

A metodologia que será empregada neste estudo será a de Delineamento de Experimentos. O motivo desta escolha é justificado pela interação entre simplicidade da aplicação e sua habilidade de gerar resultados contundentes e objetivos. Não obstante, os efeitos/tratamentos/fatores a serem estudados aqui serão

1. Formato da asa
2. Comprimento da asa
3. Largura da asa
4. Material da asa

5. Peso do helicóptero
6. Rotação (ao iniciar o processo de queda livre) em direção fixa.
7. peso do eixo
8. enrijecimento da asa

Outras características, como ângulo da asa, formato do eixo e comprimento do eixo serão mantidos fixos para este experimento.

O local de teste será o segundo piso do Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica, IMECC, pois é um lugar fechado, o que é favorável ao experimento, já que ameniza o efeito ventania e outros possíveis efeitos ruído. Adicionalmente, a maneira como o objeto será solto irá variar, uma vez que o efeito do fator rotação será avaliado e ordem de com que testaremos os efeitos será aleatória.

Partindo para a metodologia estatística, a estratégia chave utilizada para guiar este experimento será o delineamento fatorial

$$\phi^k$$

onde  $\phi$  é o número de níveis e  $k$ , a quantidade de fatores. Entretanto, para podermos utilizar esta técnica e consequentemente termos um resultado passível de conclusões, devemos supor algumas hipóteses e uma equação que relacione os efeitos com a média, que é um parâmetro muito importante em análise estatística. A equação será

$$y_{ijk} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij},$$

onde  $\epsilon$  segue uma distribuição normal com média 0 e variância  $\sigma$ ,  $\mu$  é um valor comum a todos os efeitos,  $\tau_i$  é um efeito

Ao empregar este método ao modelo com dois níveis e sete fatores, temos um total de  $2^7$  possíveis combinações de fatores.

## 4 Bibliografia