



# Simpósio de Integração Acadêmica

“Bicentenário da Independência: 200 anos de ciência, tecnologia e inovação no Brasil e 96 anos de contribuição da UFV”

SIA UFV 2022



## ACAUÃ AERODESIGN - ESTABILIDADE E CONTROLE DO AVIÃO

Lucas Barbosa Ribeiro dos Santos

Orientador: Robson Luis Santos

Co-orientador: Leonardo Antônio Mendes

Universidade Federal de Viçosa - *Campus Florestal*

Projeto de Pesquisa

Área temática em Física geral, Ciências Exatas e Tecnológicas

Palavras-Chave: Acauã aerodesign, estabilidade, controle.

### Introdução

O presente trabalho tem como objetivo trazer informações e resultados sobre a estabilidade e controle de um avião, elucidando de maneira objetiva os requisitos necessários para que um avião seja estável e bem controlado. O avião como o meio de transporte que possui maior complexidade, uma vez que este se desloca em três eixos, ou seja, três graus de liberdade em seu movimento, deve ser estável sob alguns pontos de vista os quais analisaremos a seguir.

### Objetivos

Definir os critérios de estabilidade estática e dinâmica da aeronave, bem como calcular todas as grandezas e parâmetros relacionados com a estabilidade e controle. Elaborar gráficos e realizar simulações para garantir que a aeronave projetada será estável e bem controlada. Escrever um relatório da matéria e submeter à SAE para a competição

### Material e Métodos

O principal software utilizado foi o XFLR5 para as simulações, cálculos dos coeficientes de momento, guinada, rolagem, entre outros. Também foi necessário um desenho do avião dentro do software e a distribuição correta das massas e suas respectivas posições na aeronave, assim, as informações e gráficos fornecidos pelo software ficaram mais fidedignos, resultando em simulações mais precisas e condizentes com a realidade.

### Apoio Financeiro

FAPEMIG.

### Resultados e Discussão

Para a estabilidade estática longitudinal encontramos  $C_M(\alpha) = 0,062 - 0,04\alpha$ , que atende plenamente às condições de estabilidade longitudinal. Para a estabilidade direcional encontramos  $C_N(\beta) = 2,67 \cdot 10^{-4}\beta$ , também atendendo a condição de estabilidade direcional. O Polinômio Característico da matriz de autovalores e autovetores calculado pelo software Mathematica foi:  $126,593 + 84,949x + 859,12x^2 + 33.1194x^3 + x^4$ . Montando o gráfico de polos, este encontra-se condizente com a literatura. Pelos resultados obtidos pode-se afirmar que o avião é estável dinamicamente.

### Conclusões

A aeronave projetada e construída pela Equipe Acauã atendeu aos critérios de estabilidade e controle estabelecidos pela renomada literatura da Engenharia Aeronáutica, foi simulada por softwares e obteve ótimos resultados e foi submetida a testes nos quais ela voou com características notórias de uma aeronave estável e bem controlável. Assim sendo, a mesma irá competir na SAE Brasil Aerodesign e possui ótimas chances de êxito. Os estudos e trabalhos dedicados pela Equipe Acauã vem colhendo excelentes frutos e mostrando resultados cada vez melhores.

### Bibliografia

- [1] B. Etkin and L. Reid, Dynamics of flight: stability and control. JOHNWILEY&SONS, 1996.
- [2] J. Roskam, Airplane Design PARTS 1-8 DARcorporation, 1985.
- [3] R. C. Nelson et al., Flight stability and automatic control, vol. 2. WCB/McGraw Hill New York, 1998.
- [8] Equipe Acauã de Aerodesign, “Relatório de Estabilidade e Controle,” pp. 1–17, 2021.

### Agradecimentos

Agradecemos a FAPEMIG pelo apoio financeiro, à Universidade Federal de Viçosa pela educação pública, gratuita e de qualidade, pelo apoio material e pessoal, pela estrutura disponibilizada no Laboratório de Física Aplicada (LaFA), aos professores Robson L. Santos e Leonardo A. M. Souza que idealizaram, construíram e se empenham tanto pelo Aerodesign.