

# Otimização de design multidisciplinar (MDO) para asa de aeronave da classe regular AeroDesign

Arthur Chabole Oliveira Prudencio Emanuel Rocha Woiski, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Campus de Ilha Solteira Unidade, Dep. de Engenharia Mecânica, [arthur.chabole@unesp.br](mailto:arthur.chabole@unesp.br), [emanuel.woiski@unesp.br](mailto:emanuel.woiski@unesp.br).

Palavras Chave: aerodesign, python, otimização.

## Introdução

Durante o projeto conceitual de uma aeronave, com imposição de restrições pelo regulamento SAE Aero Design, há milhares de combinações que culminam em um bom resultado. Um algoritmo que permita se restringir o intervalo de combinações ótimas ou ainda, identificá-las, é de grande valia para orientar as primeiras estimativas do projeto, reduzindo assim recursos computacionais em simulações, bem como o tempo de projeto.

## Objetivo

Encontrar uma combinação promissora entre os parâmetros geométricos avaliados de modo a minimizar a distância de decolagem considerando altitude-densidade de 1212m e 10kg de MTOW.

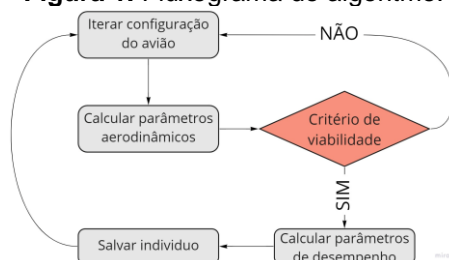
## Material e Métodos

Para formulação dos modelos matemáticos, foram utilizadas as bibliografias de ANDERSON, 1999 e RODRIGUEZ, 2014. A estratégia consistiu em se permutar as configurações de parâmetros geométricos viáveis, considerando-se os limites superiores e inferiores para os intervalos de cada parâmetro avaliado, conforme a Tabela 1. Assim, cada configuração possível foi iterada pelo algoritmo, com o qual se calcularam atributos de aerodinâmica e desempenho do avião, como mostra a Figura 1.

Tabela 1. Intervalos de inputs para o algoritmo.

Parâmetro	Superior	Inferior
Corda na raiz[m]	0,05	0,85
Afilamento	0,05	1
Envergadura[m]	0,8	3
Área alar[m <sup>2</sup> ]	0,5	2,5

Figura 1. Fluxograma do algoritmo.



## Resultados e Discussão

Analisando-se os resultados do algoritmo, obteve-se 125 mil indivíduos viáveis, com razoável nível de convergência para a minimização da distância de decolagem, encontrando ainda um compromisso entre área alar, envergadura e corda média, vide as Figuras 2 e 3.

Figura 2. Área alar por alongamento da asa

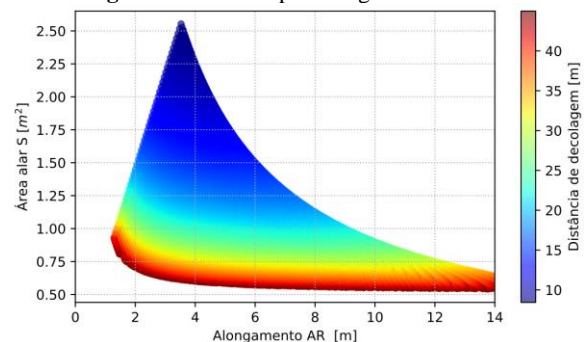
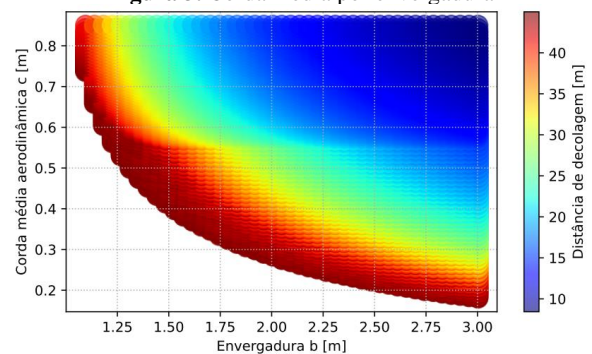


Figura 3. Corda média por envergadura



## Conclusão

Portanto, o algoritmo não foi utilizado como fator decisivo, mas como guia pra orientar nas primeiras iterações do projeto que proporcionariam maior sucesso e rejeitando preliminarmente aquelas combinações que não geravam bons resultados.

## Agradecimentos

A Equipe Zebra e a UNESP-FEIS.

RODRIGUES, Luiz Eduardo Miranda José. Fundamentos da Engenharia Aeronáutica: Aerodinâmica e Desempenho. São Paulo, 2014.  
J. D. Anderson, Aircraft performance and design, vol. 1. WCB/McGraw-Hill Boston, MA, 1999