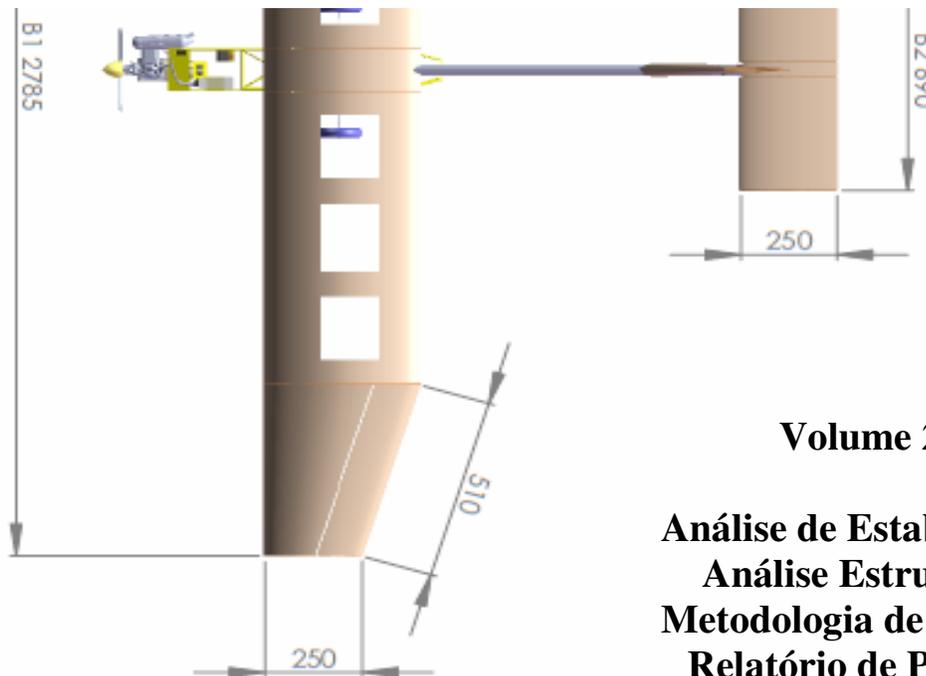
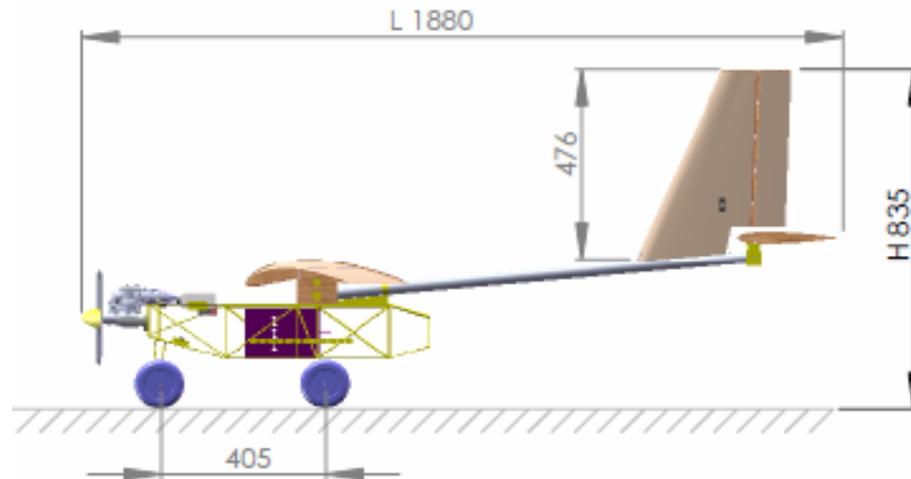


# FUNDAMENTOS DA ENGENHARIA AERONÁUTICA

Aplicações ao Projeto SAE – AeroDesign

LUIZ EDUARDO MIRANDA J. RODRIGUES

---



Volume 2

Análise de Estabilidade  
Análise Estrutural  
Metodologia de Projeto  
Relatório de Projeto

# FUNDAMENTOS DA ENGENHARIA AERONÁUTICA

Aplicações ao Projeto SAE – AeroDesign

---

Volume 2

**Análise de Estabilidade, Análise Estrutural,  
Metodologia de Projeto e Relatório de Projeto**

**LUIZ EDUARDO MIRANDA J. RODRIGUES**

---

Rodrigues, Luiz Eduardo Miranda. J.  
Fundamentos da Engenharia Aeronáutica – Aplicações ao Projeto SAE-AeroDesign  
Volume 2 – Análise de Estabilidade, Análise Estrutural, Metodologia de Projeto e Relatório de Projeto  
1. ed rev. – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, São Paulo, 2011.

## **Ao Estudante**

Que a presente obra represente um estímulo a todos os estudantes que admiram a engenharia aeronáutica e buscam o entendimento dessa ciência que desperta o interesse e a curiosidade das pessoas e sirva como referência básica para o desenvolvimento e projeto de aeronaves destinadas a participar da competição SAE-AeroDesign.

## SOBRE O AUTOR



O professor Luiz Eduardo Miranda J. Rodrigues é formado em Engenharia Mecânica com ênfase Automobilística pelo Centro Universitário da FEI em 1997, é Mestre em Ciência na área de Dinâmica de Sistemas Aeroespaciais e Mecatrônica pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA, concluído em 2001.

Atualmente é professor do quadro permanente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus Salto, ministrando aulas nas disciplinas de Mecânica dos Fluidos, Estática dos Sólidos e Resistência dos Materiais.

No AeroDesign trabalhou como orientador das equipes Ícaro, Pegasus e Fly Girls da Universidade Nove de Julho nos anos de 2005, 2006 e 2007 sempre obtendo excelentes resultados na competição. Em 2009, orienta a equipe Taperá do Instituto Federal de São Paulo iniciante na competição.

# AGRADECIMENTOS

Foram muitas as pessoas que contribuíram significativamente para o desenvolvimento desse trabalho, não pretendo ser injusto me esquecendo de ninguém.

Meu eterno agradecimento aos professores do Instituto Tecnológico de Aeronáutica em especial ao Prof. Dr. Donizeti de Andrade que me presenteou ao longo de minha formação acadêmica com uma imensurável quantia de conhecimento na área aeronáutica.

Aos amigos Prof. MSc. Washington Humberto de Moura e Prof. MSc. Jan Novaes Recicar, coordenadores dos cursos de Engenharia de Produção Mecânica e Engenharia Elétrica da Universidade Nove de Julho, que acompanharam o desenvolvimento desse trabalho desde seu início contribuindo com muitas idéias que agregaram muito valor a cada capítulo do livro.

Agradeço aos amigos da comissão organizadora do AeroDesign Eng. André Van de Schepop e Eng. André Luis Garcia Soresini que torceram muito para que esta obra fosse concluída.

Meu eterno agradecimento para a Eng<sup>a</sup> Letícia Aparecida Caride Amaral que foi o ponto de partida para o início desse trabalho me incentivando a escrever um livro sobre o AeroDesign.

A todos os integrantes das Equipes Ícaro, Pegasus e Fly Girls da Universidade Nove de Julho em especial aos capitães Eng<sup>a</sup> Cristiane Corrêa de Lima, Eng Álvaro José de Mauro e ao estudante Ayrís Correia por proporcionarem momentos maravilhosos durante os anos em que os orientei.

Aos alunos da equipe Taperá do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, por acreditarem na realização do trabalho e por já contribuírem para a conclusão dessa obra.

Aos meus familiares, em especial para minha mãe Maria Bernadete Miranda e para minha noiva Dailene Felix, as duas razões da minha vida, que sempre apoiaram as loucuras que já fiz pelo AeroDesign e por meus alunos.

Enfim, fica meu agradecimento a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a conclusão deste trabalho.

"Os pássaros devem experimentar a mesma sensação, quando distendem suas longas asas e seu vôo fecha o céu... Ninguém, antes de mim, fizera igual."  
Alberto Santos Dumont

# SUMÁRIO

Capítulo 5- Análise de Estabilidade Estática

Capítulo 6 – Análise Estrutural

Capítulo 7 – Metodologia de Projeto

Capítulo 8 – Relatório de Projeto