

# Projeto e desenvolvimento de uma aeronave não tripulada para participação na Competição SAE AeroDesign

Luiz Eduardo Miranda José Rodrigues  
Uninove, Departamento de Ciências Exatas, São Paulo – SP [Brasil]  
luizeduardomiranda@uninove.br

Neste trabalho, apresenta-se a metodologia empregada no projeto e no desenvolvimento da aeronave Ícaro, que participou da edição 2006 da Competição SAE AeroDesign, realizada na cidade de São José dos Campos (SP).

A equipe Ícaro, formada por alunos de Engenharia de Produção Mecânica da Uninove, realizou o projeto e a construção de uma aeronave, em escala reduzida, com capacidade de transportar, em um compartimento de carga de dimensões mínimas pré-definidas, a maior carga útil possível. Tal feito visava à participação na Competição SAE AeroDesign, que reúne universitários de todo o Brasil, e foi realizada em São José dos Campos, entre os dias 20 e 24 de setembro de 2006.

Para o desenvolvimento de um projeto dessa envergadura, faz-se necessário utilizar e aplicar importantes teorias empregadas na engenharia, o que dá caráter multidisciplinar e interdisciplinar ao projeto, que possibilita ao educando testar, em uma situação prática, todo o conteúdo teórico aprendido durante o curso de Engenharia de Produção Mecânica.

O desenvolvimento deste projeto proporciona aos alunos envolvidos uma possibilidade única de aplicar os conceitos ensinados em sala de aula que incluem desafios de várias naturezas e fazem parte da vida profissional de cada um dos participantes, tais como técnicos, interpessoais, financeiros e prazos restritos. A Competição SAE

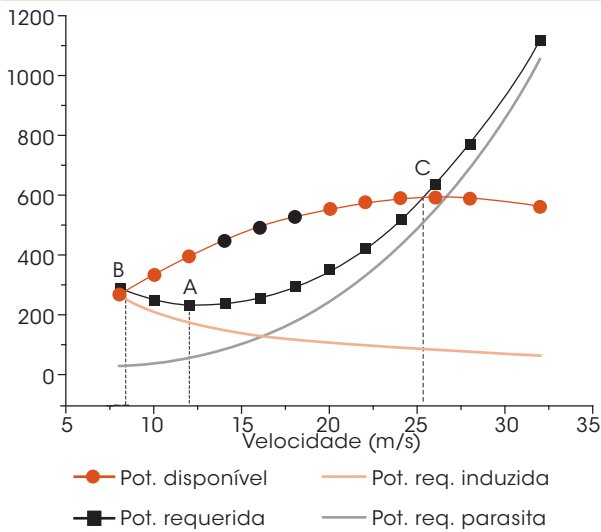
AeroDesign tem o apoio institucional do Ministério da Educação, em razão de os objetivos de suas políticas e diretrizes coincidirem com os desse Ministério. A competição ocorre há alguns anos nos Estados Unidos, concebida e realizada pela SAE Internacional, sob o nome de SAE AeroDesign, envolvendo representantes de escolas de vários países da Europa e das Américas. A partir de 1999, essa competição passou a constar do calendário de promoções da SAE Brasil, sociedade brasileira voltada à tecnologia da mobilidade e afiliada à SAE Internacional. As duas equipes vencedoras da edição Brasil ganham o direito de participar de competição similar promovida pela SAE Internacional, competindo com equipes de diferentes países. O projeto, em toda sua extensão, contempla ainda duas linhas de pesquisa do grupo de pesquisa Sistemas Flexíveis de Manufatura:

- Influência do projeto de um sistema mecânico aplicado ao sistema flexível de manufatura;
- Efeitos do tipo de processo de fabricação no sistema flexível de manufatura.

Para o desenvolvimento da aeronave Ícaro 2006, foram utilizados muitos conceitos específicos da Engenharia de Produção Mecânica e da Engenharia Aeronáutica. Mais especificamente com relação à Engenharia Aeronáutica, aplicou-se teorias de aerodinâmica (ANDERSON; 1989, 1991, 1999; McCORMICK, 1995, NELSON, 1998;

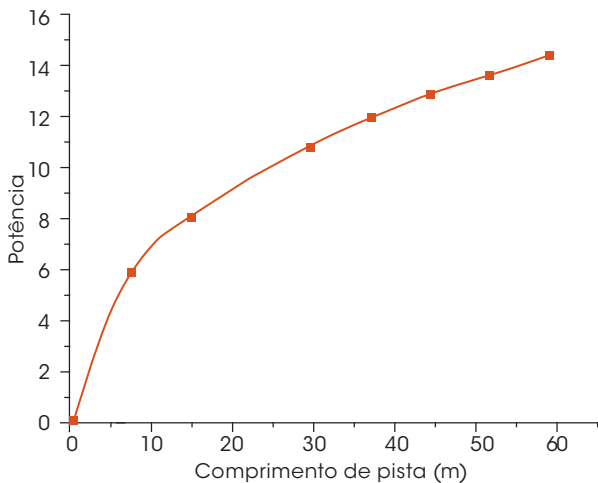


SMITH, 1992), análise de desempenho, critérios de estabilidade e análise estrutural. A aplicação desses fundamentos permitiu à equipe a obtenção de resultados expressivos quanto ao desempenho da aeronave (Gráficos 1 e 2).



**Gráfico 1: Curvas de potência disponível e requerida da aeronave Ícaro 2006**

Fonte: O autor.



**Gráfico 2: Desempenho de decolagem da aeronave Ícaro 2006**

Fonte: O autor.

Os gráficos apresentados indicam que a aeronave possui uma boa capacidade de desempenho e que também atende aos requisitos do regula-

mento da competição, que estipula a utilização de um motor-padrão para todas as equipes e limita o comprimento de pista em 61 metros (m) para a decolagem. As curvas de tração disponível e requerida da aeronave foram traçadas tendo como base a aplicação de conceitos aerodinâmicos e de propulsão da aeronave em condições de voo reto e nivelado para atmosfera-padrão no nível do mar. Nessas condições, a teoria contempla que a força de sustentação deve ser igual ao peso máximo da aeronave, e a força de arrasto, igual à tração requerida pela aeronave. Nessas curvas, é possível observar que a aeronave é capaz de voar em velocidades que podem variar entre 9 e 26 metros por segundo (m/s). Com relação ao desempenho de decolagem, ele é um fator limitante para o projeto, pois, com uma de pista de 61 m, a máxima carga possível para o voo da aeronave fica restrita a melhorias aerodinâmicas na escolha do perfil e na redução da força de arrasto. No Gráfico 2, pode-se observar que a massa total de decolagem da aeronave é da ordem de 14 quilogramas (kg). Vale ressaltar que, nesse montante, considera-se a massa da aeronave vazia mais a massa transportada. A Fotografia 1 mostra a aeronave Ícaro em um dos vôos realizados durante a competição.



**Fotografia 1: Vôo da aeronave Ícaro durante a competição**

Fonte: O autor.

Os resultados obtidos com este projeto foram de extrema importância para o crescimento acadêmico e profissional dos alunos envolvidos, pois as metas de trabalho foram atingidas em todos os testes realizados e também no transcorrer do evento. A equipe Ícaro obteve a 14<sup>a</sup> colocação entre 78 instituições inscritas, completando na competição todos os vôos e carregando, em seu compartimento, uma massa de 8 kg.

## Referências

- ANDERSON, J. D. *Aircraft performance and design*. 1. ed. Nova York: McGraw-Hill, 1999.
- ANDERSON, J. D. *Fundamentals of aerodynamics*. 2. ed. Nova York: McGraw-Hill, 1991.
- ANDERSON, J. D. *Introduction to flight*. 3. ed. Nova York: McGraw-Hill, 1989.
- McCORMICK, B. W. *Aerodynamics, aeronautics and flight mechanics*. 2. ed. Nova York: John Wiley & Sons, 1995.
- NELSON, R. C. *Flight stability and automatic control*. 2. ed. Nova York: McGraw-Hill, 1998.
- SMITH, H. C. *The illustrated guide to aerodynamics*. 1. ed. Nova York: McGraw-Hill, 1992.

### Para referenciar este texto

RODRIGUES, L. E. M. J. Projeto e desenvolvimento de uma aeronave não tripulada para participação na Competição SAE AeroDesign. *Exacta*, São Paulo, v. 4, n. especial, p. 115-117, 25 nov. 2006.

