

## DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE DE UM AERODESIGN RÁDIO CONTROLADO

**RESUMO:** Em projetos voltados à área de engenharia, podem ser citadas algumas aplicações, como por exemplo, projeto de aviões, turbinas, pontes, automóveis, etc., no entanto, para que essas aplicações sejam eficientes durante seu funcionamento, deve-se estudar e analisar todos os fenômenos que fazem parte de cada elemento que compõe sua movimentação (ANDERSON, 1991).

A análise de qualquer problema de engenharia pode ser abordado tanto na parte teórica, quanto na parte experimental. Porém, em muitos casos, somente a análise teórica pode ser estudada, devido a fatores climáticos, como o frio e o calor, que impossibilitam a realização experimental. Por outro lado, existem casos em que somente o estudo experimental pode ser feito devido à complexidade do problema, fazendo com que o modelo matemático não represente de forma real o experimentado. Sendo assim, o comportamento dinâmico real de uma estrutura é acompanhado de análise teórica e experimental (ANDERSON, 1999) e (DURAND, et al. 1920).

Nas análises teóricas e experimentais é comum observar-se a existência de correlação entre os resultados. Essas comparações entre os resultados podem tanto validar um modelo matemático, quanto indicar problemas na aquisição dos dados experimentais, ou até mesmo problemas nos equipamentos utilizados (ANDRADE, 2009).

A implementação do projeto de construção de um aerodesign dentro da instituição trará os seguintes benefícios para os alunos, instituição e município:

Alunos: certamente um dos maiores beneficiados, pois poderão colocar em prática muitos conhecimentos aprendidos dentro da sala de aula, aprender com elaborar um projeto aeronáutico, e ainda o ganho curricular.

**PALAVRAS-CHAVE:** Análises, Aerodesign, Projeto Conceitual.

## DEVELOPMENT AND ANALYSIS OF A RADIO CONTROLLED AERODESIGN

**ABSTRACT:** In engineering projects, some applications may be cited, such as aircraft, turbines, bridges, automobiles, etc., however, for these applications to be efficient during operation, one must study and analyze all phenomena that are part of each element that makes up its movement (ANDERSON, 1991).

The analysis of any engineering problem can be approached in both the theoretical and experimental parts. However, in many cases, only the theoretical analysis can be studied, due to climatic factors, such as cold and heat, which make experimental performance impossible. On the other hand, there are cases in which only experimental study can be done due to the complexity of the problem, causing the mathematical model not to represent the actual one. Thus, the real dynamic behavior of a structure is accompanied by theoretical and experimental analysis (ANDERSON, 1999) and (DURAND, et al. 1920).

In the theoretical and experimental analyzes it is common to observe the existence of correlation between the results. These comparisons between results can either validate a mathematical model, or indicate problems in the acquisition of experimental data, or even problems in the equipment used (ANDRADE, 2009).

Implementing the aerodesign building project within the institution will bring the following benefits to the students, institution and municipality:

Students: certainly one of the biggest beneficiaries, as they will be able to put into practice a lot of knowledge learned in the classroom, learn how to develop an aeronautical project, as well as curricular gain.

**KEYWORDS:** Analysis, Aerodesign, Conceptual Project.

## INTRODUÇÃO

A SAE (Society of Automotive Engineers) BRASIL é filiada à SAE International, foi fundada em 1991 por executivos dos segmentos automotivo e aeroespacial.

É uma associação sem fins lucrativos que incorpora o desenvolvimento e interação dos profissionais dos setores empresarial, governamental e acadêmico unidos pela missão comum de

disseminar técnicas e conhecimentos relativos à tecnologia da mobilidade em suas variadas formas: terrestre, marítima e aeroespacial com responsabilidades social e ambiental.

Motivados por essa iniciativa, será desenvolvido um projeto que consiste em projetar, documentar, analisar, construir e colocar em voo um avião rádio controlado, que seja o mais otimizado possível em todos os aspectos da missão, através de soluções criativas, inovadoras e multidisciplinares, que satisfaçam os requisitos e restrições impostas no Regulamento da SAE, com o objetivo final de participar da competição SAE BRASIL Aerodesign.

O projeto SAE Aerodesign é um desafio lançado aos estudantes de Engenharia que tem como principal objetivo propiciar a difusão e o intercâmbio de técnicas e conhecimentos de Engenharia Aeronáutica entre estudantes e futuros profissionais de engenharia, através de aplicações práticas e da competição entre equipes. Além disso, ao participar deste projeto o aluno se envolve com um caso real de desenvolvimento de um projeto aeronáutico, desde sua concepção, construção da aeronave até chegar à fase de testes.

Sendo assim, o projeto desenvolvido será projetar, construir e dimensionar as estruturas que compõe uma aeronave rádio controlada, destacando aerodinâmica, desempenho, estabilidade e controle, cargas e estruturas e elétrica.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Instrumentos:

Bateria de Lipo Nano tech, Balanceador de hélices magnético, madeira tipo bálsamo e compensado, Mico servo 13g - towerpro - mg90d - metal gear, Montante bipartido 60x110 (60-120 level), monokete.

### Procedimento:

Todo projeto de construção de uma aeronave necessita de importantes cálculos que não podem ser descartados em hipótese nenhuma, desta forma, para se realizar os cálculos de uma aeronave completa, as seguintes análises devem ser feitas (Rodrigues, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Aerodinâmica:

Iniciou-se realizando uma análise mais detalhada do perfil da asa e dos estabilizadores. Em seguida foi feito o estudo para a geometria dos mesmos. Com estes parâmetros estabelecidos, foi possível realizar a análise CFD (Computational Fluid Dynamics) de toda a aeronave. Para tal, utilizamos do software Xflr5.

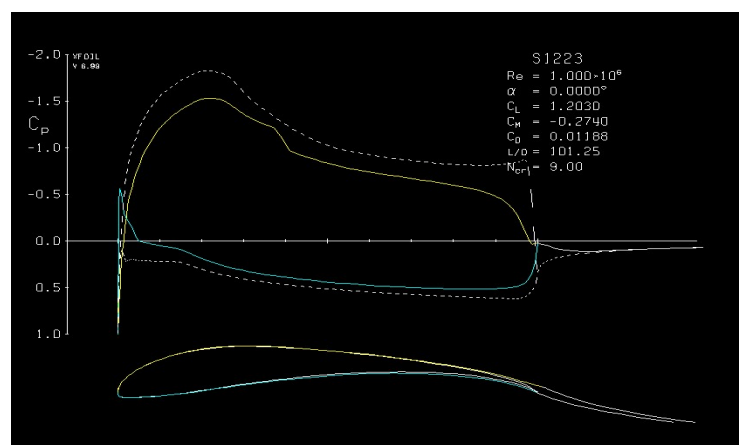


FIGURA 1 – Perfil Selig 1223, gerado pelo software de análise aerodinâmico de perfis.

O gráfico da Figura 01 nos mostra os coeficientes de sustentação ( $C_L$ ), de arrasto ( $C_D$ ) e de momento ( $C_m$ ), além do posicionamento do centro de pressão (dados no canto superior direito). Após a

realização do estudo aerodinâmico, e extração dos dados do gráfico acima, foi possível dar segmento nas demais áreas para construção e dimensionamento do restante da aeronave.

#### **Desempenho:**

O desenvolvimento de desempenho começou com a busca do melhor grupo motor/hélice, onde conseguimos os valores disponíveis de tração e potência para a aeronave.

Com estes valores e com os valores requeridos, que foram calculados a partir de resultados aerodinâmicos, foi possível realizar toda a análise de desempenho.

#### **Estabilidade e Controle:**

Para a estabilidade pode-se apresentar o dimensionamento dos ailerons, centro de gravidade e seu passeio através do ponto neutro e da margem estática e as contribuições da asa, profundor e fuselagem para a estabilidade longitudinal estática.

#### **Cargas e Aeroelasticidade:**

Foram realizados os cálculos de carregamento de asa, estabilizador vertical e horizontal, trem de pouso principal e traseiro, cone de cauda, berço do motor.

#### **Ensaio e Estruturas:**

Todo o dimensional da estrutura da aeronave foi feito se baseando no tipo de material utilizado para cada uma das aplicações, sendo ele balsa, compensado naval ou alumínio. Os cálculos realizados em estrutura somente são possíveis com os valores de cargas definidos.

#### **Desenho da Aeronave e Componentes:**

Para realização do desenho foi utilizado software CAD Solid Works, onde foi possível desenhar e detalhar os componentes da aeronave, abaixo podemos ver a vista explodida do avião. Para tal projeto, foi utilizado impressora 3D para impressão de componentes que não exigem muita tensão e para facilitar o trabalho com recorte de madeiras (laser).



FIGURA 2 – Vista explodida da aeronave e peças feitas na impressora 3D.

## **AGRADECIMENTOS**

A Capes/Paic pelo apoio concedido.

## **REFERÊNCIAS**

- ANDERSON, J.,D., Aircraft Performance and Design, McGraw-Hill, Inc. New York 1999.  
ANDERSON, J.,D. Fundamentals of Aerodynamics. 2ªEd., , McGraw-Hill, Inc. New York 1991.  
ANDRADE, V., S., Análise de uma Viga Engastada Excitada por uma Fonte Não ideal, 129p, Doutorado-Dinâmica Não Linear. Departamento de Engenharia Mecânica, USP – São Carlos, 2009.  
DURAND, W., F., LESLY,E.,P., Experimental Research on air Propellers II, T. T. n°30, NACA 1920.