
AEROMODELOS SUSTENTÁVEIS: AVALIAÇÃO DO APROVEITAMENTO DE ISOPOR NA PRODUÇÃO

Estudante(s): Cláudio Ferreira Nogueira (claudiogepit@gmail.com), Vinícius de Ávila Jagger e Bruno Álvares de Melo Silva.

Orientador(es): Máisa Gonçalves Silva (maisasilva.eseba@gmail.com), Wilma Pereira Santos e Youry Souza Marques

Escola: Escola Estadual Messias Pedreiro

Resumo

O desenvolvimento sustentável faz-se importante para as gerações futuras, já que a persistência do padrão consumista, compreendido na sociedade de consumo, está relacionada ao iminente esgotamento dos recursos naturais. Logo, propostas que contemplem a produção dos bens de consumo biodegradáveis e a inserção da mentalidade do uso consciente são necessárias. Nessas circunstâncias, a pergunta norteadora da pesquisa é: “Quais materiais sustentáveis podem ser adaptados para a construção de aeromodelos leves e resistentes, com desempenho de voo satisfatório?”. Portanto, objetiva-se a análise de alternativas ecologicamente viáveis no que confere os materiais para construção de aeromodelos. A metodologia ampara-se na realização de reuniões semanais entre pesquisadores do Ensino Médio e professores orientadores, revisão da literatura, análise dos materiais utilizados na fabricação, avaliação da confecção de um material sustentável, construção do aeromodelo e testes físicos relacionados à resistência dos materiais. A pesquisa está amparada na área de exatas, no bloco de engenharia, o qual predomina-se a análise quantitativa, deste modo, será realizada a busca de dados acadêmicos e confiáveis, por vezes dados numéricos, considerando as análises de avaliação do protótipo, grandezas relacionadas à massa do aeromodelo e também quanto à resistência do material utilizado. Como resultado de pesquisa, espera-se a identificação ou o desenvolvimento de um composto sustentável que seja leve e resistente e que possa ser utilizado na confecção do protótipo do aeromodelo.

Palavras-chave: Desenvolvimento sustentável, materiais leves e resistentes, Aeromodelismo.

Introdução e Justificativa

Estudos acerca de formas de viabilizar o desenvolvimento sustentável estão em voga no século XXI, por consequência do desgaste significativo o qual o planeta Terra sofre por gerações de exploração de seus recursos. Em tempos da persistência do padrão consumista caracterizado na sociedade de consumo, o esgotamento de recursos naturais é iminente.

A sustentabilidade é todo conjunto de atividades que visam suprir as necessidades atuais dos seres humanos, mas sem comprometer o futuro das próximas gerações. Todo progresso científico amparado neste princípio, que pode viabilizar a utilização de energias renováveis, bens

de consumos biodegradáveis, além da inserção de mentalidade do uso consciente, deverão coexistir harmoniosamente com o meio ambiente, a economia e a sociedade.

A proposta desse trabalho se configura segundo os pilares da sustentabilidade, a qual consiste na inspeção de alternativas ecologicamente viáveis no que confere os materiais para construção de aeromodelos.

Segundo a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) tem-se que “aeromodelos são aeronaves não tripuladas, remotamente pilotadas utilizadas para recreação ou competições (ANAC, 2020)”. Considerando a utilização do termo aeronave para definir os aeromodelos é coerente a determinação conceitual por aeronave, já que a divergência para a aviação convencional está prioritariamente compreendida na operação de controle, objetivos de funcionamento e nas dimensões.

Destaca-se que a proposta está mais relacionada a tentativa de apresentar um material conveniente para o “corpo” do aeromodelo, do que o desenvolvimento e a estruturação de um aeromodelo. Deste modo, o objetivo é analisar diferentes trabalhos que se referem a aeromodelos, de modo a compreender as principais partes de uma aeronave. Além de realizar a revisão bibliográfica de materiais os quais sejam leves e resistentes, que possam ser uma opção para a construção do protótipo do projeto.

Neste sentido, ressalta-se o trabalho de Leite (2014, p.17) que afirma que

[...] a indústria, está constantemente a procura de materiais mais leves e mais fortes, quanto menor for a densidade do material, menor é o seu peso e conseqüentemente maior será o desempenho da aeronave. Para os motores a reação, os avanços tecnológicos permitem que esses materiais sejam expostos a temperaturas significativamente mais altas resultando em aumento dos níveis de empuxo.

Deste modo, por meio das argumentações descritas, a proposta de pesquisa é orientada a fim de solucionar a questão: “Quais materiais sustentáveis podem ser adaptados para a construção de aeromodelos leves e resistentes, com desempenho de voo satisfatório?”.

Ao começo da revisão da literatura destaca-se o aeromodelismo como um todo. Portanto, foi possível compreender que uma das principais partes do aeromodelo é o seu motor, além das categorias de voo.

Diante dos modelos disponíveis, o elétrico e os planadores foram escolhidos para o desenvolvimento desta pesquisa, visto as vantagens que demonstram, dentre elas um voo mais sustentável. Contudo, outros modelos como à combustão ou à jato também detêm suas vantagens, cabendo a cada pessoa escolher o que melhor se adequa ao que quer, principalmente considerando que o aeromodelismo é um hobby e como tal relaciona-se a necessidade de atender os desejos do usuário.

Para Rodrigues (2004) o motor é o componente que fornece energia capaz de assegurar a tração necessária para que haja o deslocamento do modelo. O motor é, fundamentalmente, um transformador de energia. Ele transforma a energia térmica ou elástica em energia mecânica, imprimindo rotação a hélice ou criando forças de reação, o que assegura a velocidade de translação do modelo.

Os aeromodelos utilizam diversos tipos de motores, sendo o mais utilizado por iniciantes o motor elétrico, que faz uso de baterias recarregáveis. Este apresenta muitas vantagens, dentre elas o cuidado com o meio ambiente, pois diferentemente do motor a combustão, não emite gases nocivos na atmosfera.

Outras vantagens de um aeromodelo elétrico são: baixo nível de ruído; custo inferior comparado aos motores de combustão; quedas apresentam uma probabilidade menor de danos à estrutura do aeromodelo, baixo custo e menor tempo de reparação. Em paralelo, o tempo de voo decorrente dos motores elétricos é menor.

Durante a pesquisa teórica, encontrou-se divergências de informações entre as duas principais instituições que regulamentam este hobby, a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) e Confederação Brasileira de Aeromodelismo (COBRA).

Para a legislação, a COBRA afirma que o aeromodelista deve filiar-se a um clube e depois fazer um cadastro em seu site com uma ficha de aprovação do aluno emitida pelo clube, sendo assim, capacitado e legalizado para operação de aeromodelos.

Já a ANAC afirma em seu site que o aeromodelista não precisa entrar em contato com clubes e nem precisa de habilitação se o aeromodelista não voar acima de 400 pés (120 metros), mas é obrigatório que o aeromodelista faça um cadastro no site da ANAC se o aeromodelo possua massa maior que 250g.

A ANAC não emite ou exige habilitação para a prática deste esporte, mas recomenda que qualquer pessoa que esteja interessada em praticar o aeromodelismo se habilite por meio de associações aero desportivas.

Objetivos

Como objetivo geral do trabalho, temos a análise de alternativas ecologicamente viáveis no que confere os materiais para construção de aeromodelos.

Destaca-se que os objetivos específicos são: delimitar as ações de pesquisa, considerando um cronograma das atividades; estudar, discutir e/ou realizar fichamentos de trabalhos acadêmicos, os quais estão relacionados diretamente com o tema de pesquisa, ou que fornecerá suporte para compreensão de algum conceito; participar dos minicursos ofertados pelo Grupo de Estudos, Pesquisas e Inovações Tecnológicas (GEPIT); compreender as etapas e processos de um projeto de pesquisa; registrar as atividades de pesquisa por meio do diário de bordo; construir um aeromodelo leve e eficiente; definir possíveis materiais que podem ser utilizados no aeromodelo; analisar os conceitos fundamentais da aerodinâmica; introduzir os aspectos que definem a prática do aeromodelismo; averiguar a legislação a respeito do aeromodelismo;

Metodologia

O projeto foi definido mediante discussão dos pesquisadores e orientadores. A partir da definição do tema, aos autores foram instruídos a realização de uma pesquisa ampla sobre o assunto de modo a ter elementos para montar um mapa mental dos principais conceitos os quais estão relacionados ao tema aeromodelismo.

Este mapa possibilitou identificar o nicho de pesquisa, pois foram identificados poucos trabalhos os quais abordavam de forma diretiva aeromodelismo e sustentabilidade. Deste modo, e com base no levantamento prévio realizado delimitou-se a pergunta de pesquisa, assim como o objetivo.

Concomitantemente a delimitação desse objetivo, definiram-se as ações de pesquisa, considerando um cronograma; o estudo, discussões e fichamentos de trabalhos acadêmicos, ao passo que fornecem suporte para compreensão de conceitos; a participação dos minicursos

ofertados pelo Grupo de Estudos, Pesquisas e Inovações Tecnológicas (GEPIT), no qual o projeto está contido; e o registro da pesquisa por meio do diário de bordo.

Além da parte teórica citada, foi obtido um simulador de voo para que o grupo adquira uma maior experiência antes de pilotar, prevenindo danos por falta de preparo. O simulador de voo imita um voo real de um aeromodelo, sendo possível treinar as principais manobras como decolagem, curvas e a aterrissagem. Desse modo, foi possível comprar o nosso próprio aeromodelo para iniciar o processo de construção mais sustentável de algumas partes do corpo da aeronave.

O trabalho ampara-se no método hipotético-dedutivo, o qual possibilita construir hipóteses e posteriormente deduzi-las, solucionando investigações ou definindo subseqüentes que deverão ser observadas. Permitindo desenvolver conhecimentos acadêmicos voltados para o tema, especialmente na correlação entre propostas sustentáveis e concepções das engenharias, por meio da revisão de literatura. Amparados na realização de experimentos, testes e criação de protótipos, e coleta dados que serão analisados. Por meio da gestão destas informações, compilar conclusões a respeito da pesquisa prática, fundamenta a proposta de pesquisa.

Predomina-se a análise quantitativa, já que há a busca de dados sólidos e confiáveis, por vezes dados numéricos. A estruturação do processo precede a coleta das indicações, pela necessidade de determinação concreta dos critérios, pelo quais é garantida a eficiência de investigação.

Resultados e Discussão

As atividades do projeto iniciaram-se a cinco meses. Nesse período foram realizadas reuniões semanais, realizadas à distância, em vista da pandemia compreendida no ano de 2020. Realizaram-se a leitura e o fichamento de trabalhos, possibilitando a noção quanto a fundamentação, referente: à conceituação e legislação do Aeromodelismo; à diferenciação entre os aeromodelos tanto pelos componentes quanto pelas categorias; à estrutura que os caracterizam aeronaves; à compreensão dos materiais consolidados na indústria aeronáutica e daqueles recorrentemente utilizados nos aeromodelos.

Os alunos pesquisadores também participaram de 11 minicursos ofertados pelo GEPIT, para melhor compreender as etapas e processos de um projeto de pesquisa. Ademais, espera-se produzir o material sustentável, realizar os testes físicos para aferir a leveza e resistência

objetivadas, e a produção do protótipo de um aeromodelo composto por esse material. O trabalho proporcionou grande impacto na formação dos pesquisadores, portanto a divulgação do mesmo em eventos científicos é de extrema importância para a difusão e conhecimento do hobby.

Considerações Parciais

Com alguns questionários feitos com praticantes do hobby, percebe-se que poucos voam em lugares adequados e homologados, além disso, a maioria dos praticantes não conhecem totalmente ou parcialmente as leis que a ANAC e a COBRA exigem de um piloto de aeromodelo. Geralmente, os pilotos entrevistados voam em lugares sem movimentos e nenhum possui a carteira de piloto exigida pelo COBRA.

Os aeromodelistas entrevistados chamaram a atenção em relação a preparação adequada para voar um aeromodelo. Visto que é necessário cuidado com o tempo, o clima e o vento; horário que o sol se põe; e alguns procedimentos de segurança com o aeromodelo. Eles também recomendam aos integrantes da prática a saberem mexer com a estrutura do aeromodelo e parte elétrica, pois quedas e perdas de materiais são normais no hobby.

Todos recomendam aos iniciantes a pilotar em um simulador que é facilmente baixado em um computador com hardware consideravelmente baixo, para que o piloto tome noção de como é pilotar um aeromodelo, adquirindo experiência antes de realmente voar.

Pretende-se divulgar o hobby em feiras científicas com um maior grupo de informações para que possíveis novos integrantes da prática possam estar cientes das divergências nas legislações do mesmo, além de alertar sobre o alto custo que o integrante tem ao começar o hobby. Espera-se, ainda, a criação de um material sustentável utilizado na confecção de um aeromodelo, que mantenha sua resistência e baixa massa, além de reduzir o alto custo para obtenção dessas aeronaves.

Referências

ANAC. Agência Nacional de Aviação Civil. **Aeromodelismo. Aerodesportos.** Governo Federal: Brasília, 2020. Disponível em: <<https://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/aerodesporto/aeromodelismo>>. Acesso 10 abr. de 2020.

COBRA. Confederação Brasileira de Aeromodelismo. Disponível em: <<https://www.cobra.org.br/legislação>>, acesso 11 set. de 2020.

LEITE, V. R. **Estado da arte dos materiais compósitos na indústria aeronáutica.** Revista Ciências Exatas. Taubaté: SP, vol. 20, nº.2, p. 16-28, 2014.

RODRIGUES, J. C. Aeromodelismo Teórico e Prático. Versão Digital Comemorativa dos 40 Anos de Edição por José Manuel Padinha Colarejo, 2004. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/17000849/livro-aeromodelismo-teorico-e-pratico---josecarlos-rodrigues/4>>. Acesso em: 25 de abril de 2020.