

CONFECÇÃO DE COMPÓSITOS SUSTENTÁVEIS A BASE DE POLIESTIRENO EXPANDIDO E FIBRAS NATURAIS PARA SEREM APLICADO EM AEROMODELOS

Estudante(s): Luiza Nunes Figueira, (Luiza.nunesf10@gmail.com); Matheus Gomes Faria, (matheusgfaria_eseba@hotmail.com); Pedro Augusto A. C. Naves, (pedroaugustoacnaves@gmail.com)

Orientadores: Vinicius de Ávila Jager, (viniciusgepit@gmail.com); Arthur Pena Cunha, (arthurgepit2016@gmail.com), Maísa Gonçalves da Silva, (maisasilva.eseba@gmail.com)

Escola: Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia

Resumo

O aeromodelismo é importante para fins educativos e recreativos, os aeromodelos mais convencionais são feitos de isopor, que acaba não sendo muito sustentável, pois toda vez que uma peça se quebra tem que ser jogada fora. Propõe-se a criação de aeromodelos feitos de materiais sustentáveis e seguindo as normas da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). Com isso nossos principais objetivos são pensar os melhores materiais sustentáveis para a confecção de aeromodelos leves e resistentes, com um bom desempenho de voo. E principalmente identificar qual material poderia ser utilizado na fabricação de aeromodelos sustentáveis, contendo baixo custo, de modo a ser divulgadas essa prática recreativa e torná-la acessível e econômica. Espera-se que se consiga fazer testes de materiais sustentáveis. Imaginasse testar principalmente o poliestireno expandido e as fibras naturais. Pretende-se conseguir o poliestireno expandido através da dissolução de isopor em tiner, estes materiais foram escolhidos, pois são sustentáveis, leves e resistentes. Sabendo disso foi realizado um mapa mental com os principais tópicos para a pesquisa e como fonte de pesquisa foram utilizando livros disponibilizados na biblioteca UFU, possibilitou realizar alguns textos semanais sobre alguns tópicos que foram pesquisados, como: estrutura e ligações atômicas; estrutura cristalina e amorfa nos materiais; propriedades mecânicas dos materiais; classificação dos materiais; materiais compósitos. Dentre esses tópicos existem os 4 eixos principais: Engenharia e ciências dos materiais; Ensaio dos materiais; Desenvolvimento composto e engenharia aeronáutica. No momento que a pesquisa se encontra ainda está em desenvolvimento, mas pretende-se construir um material para-se aplicar em aeromodelos.

Palavras-chave: Aeromodelismo, Aeromodelo sustentável, Sustentabilidade.

Introdução e justificativa

O desenvolvimento sustentável é vital para o avanço tecnológico da sociedade. Em 2015, a Organização das Nações Unidas (ONU) instituiu 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) a fim de contribuir com a construção e implementação de políticas públicas que visam guiar a humanidade até 2030. Particularmente, o objetivo 8 (trabalho decente e crescimento econômico) e o objetivo 9 (indústria, inovação e infraestrutura) guiam essa pesquisa. Nesse contexto, cumprir essas políticas é possível a partir da educação básica. Assim, o Grupo de Estudos, Pesquisa e Inovações Tecnológicas (GEPIT) da Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia (ESEBA-UFU), ao qual a pesquisa está inserida, proporciona aos estudantes da educação básica a oportunidade de desenvolverem pesquisas com direcionamentos para o desenvolvimento tecnológico sustentável.

Nessa perspectiva, o aeromodelismo apresenta um potencial significativo no viés didático, por seu caráter teórico e prático cativante aos estudantes. Tradicionalmente, aeromodelos são construídos utilizando isopor, devido principalmente à sua leveza. Contudo, o isopor não é um material sustentável, e acaba virando lixo quando alguma peça do aeromodelo se quebra. Este estudo propõe a construção de aeromodelos seguindo os princípios da sustentabilidade e conforme as normas estabelecidas pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), visando conseguir um bom desempenho de voo, juntamente a uma boa leveza e resistentes.

A pesquisa tem o propósito de fabricar aeromodelos sustentáveis, mantendo um baixo custo para promover essa prática recreativa de maneira acessível e econômica. Desenvolver alternativas que não apenas incentivem a economia sustentável, mas também fomentem a inovação tecnológica no setor de aeromodelismo.

A hipótese do trabalho consiste na possibilidade de confeccionar placas à base de poliestireno expandido reciclado, sendo viável a inserção de fibras naturais, a fim de aumentar as propriedades físicas e químicas do material compósito proposto, tais placas serão aplicáveis a algumas partes da estrutura do aeromodelo.

Objetivo

O objetivo central da pesquisa é aplicar um material compósito na construção destes aeromodelos, para que fiquem leves, resistentes e que apresentem um desempenho de voo satisfatório. A pesquisa tem o propósito de fabricar aeromodelos sustentáveis, mantendo um baixo custo para promover essa prática recreativa de maneira acessível e econômica. Desenvolver alternativas que não apenas incentivem a economia sustentável, mas também fomentem a inovação tecnológica no setor de aeromodelismo.

Metodologia

A problemática abordada na pesquisa está relacionada à aplicação de um material compósito sustentável, à base de isopor e fibras naturais, para a construção de aeromodelos. Anteriormente, a proposta da verificação da aplicabilidade de recursos naturais, em especial fibras, adicionadas ao poliestireno expandido reaproveitado foi realizada pelo GEPIT.

A presente pesquisa tem por objetivo aproveitar os resultados já obtidos e aprimorar a utilização desse composto sustentável na confecção de aeromodelos. Para isso, será preciso compreender a estrutura de um aeromodelo, a qual se assemelha àquela das aeronaves; entender as propriedades físicas e químicas necessárias para um composto adequado; elencar as particularidades do aeromodelo construído com esse material.

O projeto foi definido mediante discussão dos pesquisadores e orientadores, cujo os interesses eram semelhantes a aérea de engenharia aeronáutica. A partir da definição do tema, aos autores foi instruída a realização de um amplo levantamento bibliográfico sobre o assunto de modo a ter elementos para montar um mapa mental dos principais conceitos referentes ao objetivo do estudo.

Este mapa possibilitou identificar o nicho de pesquisa, pois foram identificados poucos trabalhos que 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 GEPIT; e o registro da pesquisa por meio do diário de bordo.



Figura 1: Fluxograma do desenho experimental **Fonte:** autores

O desenho experimental da pesquisa baseia-se no seguinte fluxograma construído conforme Campbell (2020), devido à aplicação dos métodos de produção e caracterização mecânica de um compósito que foi aplicado à um aeromodelo, realizado por esse referido autor.

Resultados e discussões

A pesquisa sobre o reaproveitamento do poliestireno expandido (EPS) por meio da dissolução com solventes destaca uma abordagem promissora para evitar a degradação química do material e a quebra das ligações do monômero estireno. Os resultados indicam que o uso de thinner como solvente oferece um potencial superior em comparação com outros solventes testados. Esse potencial refere-se especificamente à característica de moldabilidade que o thinner promove na base de EPS, permitindo a criação de corpos de prova e posteriores estruturas para a construção de aeromodelos. A capacidade do thinner de dissolver eficazmente o EPS resulta em uma base adequadamente moldável, facilitando seu reaproveitamento em aplicações industriais específicas, como na fabricação de componentes de aeromodelos, promovendo uma solução sustentável e econômica para a gestão de resíduos de EPS.

Complementando essa abordagem, a potencialidade de utilizar subprodutos de fibras naturais provenientes da indústria sucroalcooleira da região do Triângulo Mineiro é notável

devido à facilidade de obtenção desses materiais, que anteriormente seriam descartados, mas agora podem ser valorizados em novos usos. Essas fibras naturais, ricas em celulose e com boas propriedades mecânicas, podem ser incorporadas à base de poliestireno expandido (EPS) dissolvido, combinadas com algum tipo de resina, para formar o material compósito desejado na pesquisa. Este compósito resultante oferece uma alternativa ecológica e econômica, aproveitando recursos abundantes e renováveis da região.

Os próximos passos na combinação desses materiais (EPS, fibras naturais e resinas) envolverão a otimização da formulação do compósito para atender aos requisitos necessários ao desenvolvimento de um material com desempenho mecânico adequado. Isso incluirá a caracterização mecânica detalhada dos compósitos, avaliando propriedades como resistência à tração, compressão e flexão, além de análise térmica e de durabilidade.

Considerações parciais

A pesquisa atualmente em andamento visa desenvolver aeromodelos sustentáveis através da utilização de um compósito inovador, resultante da combinação de poliestireno expandido (EPS) reaproveitado, fibras naturais provenientes da indústria sucroalcooleira regional e resinas adequadas. Os resultados preliminares indicam que o uso de thinner como solvente para dissolver o EPS apresenta vantagens significativas, possibilitando sua moldabilidade e consequente aplicação na fabricação de componentes para aeromodelos. Além disso, a incorporação de fibras naturais ao compósito não apenas melhora sua sustentabilidade, mas também reforça suas propriedades mecânicas, tornando-o adequado para diversas aplicações industriais, incluindo a construção de aeromodelos. Os próximos passos incluem a otimização da formulação do compósito, a caracterização mecânica detalhada e a validação experimental, especialmente na construção de protótipos de aeromodelos. A pesquisa visa demonstrar a viabilidade técnica e econômica desse compósito como uma alternativa sustentável aos materiais convencionais na indústria de aeromodelismo, contribuindo assim para a inovação ecológica e a gestão responsável de resíduos.

Referências bibliográficas

ANAC. Agência Nacional de Aviação Civil. **Aeromodelismo. Aerodesportos.** Governo Federal: Brasília, 2020. Disponível em: . Acesso 10/04/2024.

ASKELAND, D. R.; WRIGHT, W. J. **Ciência e Engenharia dos Materiais.** Tradução de Solange Aparecida Visconti. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015.

CAMPBELL, C. H. G. **DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE COMPÓSITO COM FIBRA DE BANANEIRA PARA APLICAÇÃO EM AEROMODELOS.** Tese (Mestrado em Materiais). Fundação Oswaldo Aranha, Centro Universitário de Volta Redonda. Rio de Janeiro, 2020.

NOGUEIRA, C. et al. **Aeromodelos Sustentáveis: Avaliação do Aproveitamento de Isopor na Produção.** XXV Ciência Viva, Uberlândia, 2020.

OLIVEIRA, Clara Cristina de et al.. **POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA PRODUÇÃO DE PISOS TÁTEIS: UMA PROPOSTA DE INCLUSÃO SOCIAL.** In: Anais da 11ª Feira Brasileira dos Colégios de Aplicação e Escolas Técnicas - 11ª Febrat. Anais...Belo Horizonte (MG) Centro Pedagógico da UFMG, 2023. Disponível em: https://www.even3.com.br/anais/11febrat/739062-POLIESTIRENO_EXPANDIDO-PARA-PRODUCAO-DE-PISOS-TATEIS--UMA-PROPOSTA-DE-INCLUSAO-SOCIAL. Acesso em: 07/06/2024

RODRIGUES, L. E. M. J. **Fundamentos da Engenharia Aeronáutica com Aplicações ao Projeto SAE-AeroDesign.** Volume Único. Edição do Autor. Salto/SP. 2014.