
PLACAS SUSTENTÁVEIS: ANÁLISE DA VIABILIDADE DA INSERÇÃO DE FIBRAS NATURAIS EM PLACAS A BASE DE POLIESTIRENO

Estudante(s): Camilla Stefany Ferreira Rodrigues (camillastefanyfr@gmail.com), Clara Cristina de Oliveira (cristina.clara.21@gmail.com), Mariane de Brito Torres (maribrito.torres3@gmail.com)

Orientador(es): Máisa Gonçalves da Silva (maisasilva@ufu.br), Arthur Cunha Pena e Vinícius de Ávila Jager

Escola: Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia (ESEBA/UFU)

Resumo

O Aeromodelismo é definido como o conjunto de atividades relacionadas à projeção, confecção e uso de aeronaves não tripuladas e remotamente pilotadas, considerado um hobby que pode ser praticado para fins de diversão, competição ou aplicado na academia. No entanto, essa prática apresenta alguns obstáculos, como o elevado custo financeiro de aeronaves e as divergências existentes quanto à sua legislação. Por isso, propostas que viabilizem a a e o crescimento dessa prática são importantes. Portanto, a pesquisa foi orientada a partir da questão: “Qual a viabilidade da inserção de fibras naturais em compostos à base de poliestireno na fabricação de placas que podem ser utilizadas na fabricação de aeromodelos?”. Objetiva-se, portanto, viabilizar a confecção de placas a base de poliestireno e fibras naturais utilizadas na construção de aeromodelos sustentáveis de modo a contribuir com a população de baixa renda por sua aquisição, incentivando assim o aeromodelismo como uma atividade prática com fins sociais, desportivas ou acadêmicas. Posteriormente, será destacado a importância dos projetos estruturais, que contribuem para o desenvolvimento das placas que serão aplicadas na estrutura do aeromodelo. Sendo assim, o percurso metodológico foi organizado a partir de reuniões semanais entre pesquisadores e instrutores do ensino fundamental e médio, revisões de literatura, análise de materiais convencionais que já são usados na fabricação de modelos, avaliação da produção sustentável de materiais e testes físicos relacionados à resistência dos materiais. Espera-se identificar ou desenvolver uma placa sustentável que seja leve, resistente e durável, além de ser adequado à construção de aeromodelos.

Palavras-chave: Aeromodelo, sustentável, poliestireno, solventes, fibras.

Introdução e justificativa

A presente pesquisa, iniciada no ano de 2021, é parte de um conjunto de projetos do Grupo de Estudos, Pesquisas e Inovações Tecnológicas (GEPIT), que investigam diversas temáticas

envolvendo aeromodelismo. A proposta descrita neste trabalho teve como objetivo desenvolver a fabricação de placas utilizadas na construção de aeromodelos, tendo perspectiva voltada para a sustentabilidade.

As alunas deste trabalho cursam o 9º ano do Ensino Fundamental (turno matutino) da Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia (ESEBA-UFU). Além disso, elas participam do GEPIT que é constituído de participantes de diversas idades que se organizam em trios ou duplas e se reúnem durante a semana, no turno da tarde, para desenvolver pesquisas propostas pelo GEPIT. Assim, às sextas-feiras ocorre a reunião com o grupo geral para a realização de minicursos que agregam no aprendizado dos pesquisadores; e às quartas-feiras com os subgrupos. Por conta da pandemia de COVID-19 os cursos, reuniões, participações em eventos e palestras estão ocorrendo de forma totalmente remota.

A realização do trabalho leva em conta os pilares sustentáveis, considerando a busca de alternativas que sejam ecologicamente viáveis, objetivando os materiais necessários para a construção de um aeromodelo e concordando com a definição da sustentabilidade como sendo: “ [...] a busca pelo equilíbrio entre o suprimento das necessidades humanas e preservação dos recursos naturais, não comprometendo as próximas gerações” (BRASIL ESCOLA, 2021).

Evidencia-se que a proposta da pesquisa se relaciona mais à iniciativa de expor um material relevante para o “corpo” de um aeromodelo, do que o desdobramento e projeção de um aeromodelo. Em vista disso, a proposta de pesquisa é motivada pela seguinte questão: “Qual a viabilidade da inserção de fibras naturais em compostos à base de poliestireno na fabricação de placas que podem ser utilizados na fabricação de aeromodelos?”. O objetivo fundamental da pesquisa é produzir placas a base de poliestireno e fibras inaturais, para que ocorra a confecção de aeromodelos sustentáveis, por meio da divulgação da prática para torná-la acessível economicamente.

A execução do projeto justifica-se por considerar a perspectiva sustentável e o desenvolvimento científico de forma geral, enfatizando todos os tópicos da Ciência. A utilização de materiais sustentáveis possibilita o avanço da produção de aeromodelos com baixo custo-benefício, contribuindo assim para o incentivo maior da prática do aeromodelismo, seja para fins de hobby ou acadêmicos. É importante ressaltar que o objeto de estudo da pesquisa acerca da análise da aplicação do poliestireno reutilizado na produção de um aeromodelo foi idealizado.

Além do projeto ter um impacto propício de divulgação científica, ser incentivo social a prática aeromodelismo, e se basear em parâmetros voltados à sustentabilidade, demonstra também uma relevante representatividade por ser um trabalho realizado por mulheres na área de engenharia, campo em que se tem pouca representatividade feminina.

Objetivos

A pesquisa possui como objetivo geral avaliar a viabilidade de inserção de fibras naturais em compostos a base de poliestireno na produção de placas que possam ser aplicadas na confecção de aeromodelos.

Portanto, foram delimitados os seguintes objetivos específicos:

- Estudar, discutir e/ou realizar fichamentos de trabalhos acadêmicos relacionados diretamente com o tema de pesquisa; 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.
- Revisar o material produzido pela pesquisa anterior relacionada ao tema, desenvolvida no GEPIT/2020.

Metodologia

No primeiro momento, foi feita discussões para a escolha do tema e definido pelo grupo que este seria voltado para área de Engenharias Aplicadas, mas especificamente em relação aos aeromodelos. Apesar desse tema ter sido explorado por um dos grupos do GEPIT no ano anterior, o grupo decidiu trabalhar com a construção de placas utilizadas em aeromodelos a partir dos seguintes materiais: fibras naturais em compostos à base de poliestireno. A escolha desses materiais foi pautada no aspecto da sustentabilidade, tendo em vista a grande importância dessa questão na sociedade. As pesquisadoras começaram com uma revisão bibliográfica dos materiais produzidos e utilizados pelo grupo anterior.

Após a revisão bibliográfica acerca do aeromodelismo e aerodinâmica, definiu-se os tópicos a serem estudados, e foram elaborados os objetivos específicos do projeto. Com o intuito de facilitar o gerenciamento de todos os dados da pesquisa, foi organizado um cronograma com apontamentos sobre cada uma das etapas do projeto: levantamentos bibliográficos, testes, apresentações e todas as discussões realizadas pelo grupo, foram escritas no diário de bordo.

Para entender o processo de uma pesquisa, as pesquisadoras participaram de minicursos ofertados semanalmente pelo GEPIT, para aprimorarem os conhecimentos delas em relação à pesquisa científica.

A característica da presente pesquisa é hipotético-dedutiva: análise da hipótese, dedução e realização de testes. Ou seja, a pesquisa leva uma abordagem de manipulação experimental: “o propósito desses estudos geralmente é demonstrar a viabilidade de determinada técnica ou programa como uma solução, potencial e viável para determinados programas práticos.” (LAKATOS e MARCONI, 2003, p. 189). Os testes previamente elencados podem sofrer alterações conforme o desenvolvimento da pesquisa.

Os testes da pesquisa foram feitos a partir de procedimentos químicos utilizando alguns compostos naturais. Para a realização dos testes, o grupo fez um estudo sobre as técnicas básicas do laboratório, em relação aos protocolos de biossegurança em relação ao COVID, além de produzirem fichas para a descrição do teste e anotações dos dados obtidos. As pesquisadoras também preencheram as fichas sobre os riscos e as normas de segurança dos produtos utilizados.

Visando o objetivo geral, o primeiro teste realizado teve como objetivo propiciar ao grupo o melhor solvente, em uma mistura com alguns tipos de isopor: filamentado, granulado e a mistura dos dois. Os solventes utilizados foram a acetona pura, a aguarrás, thinner e o removedor de esmalte a base de acetona.

O segundo teste foi um teste de saturação, que teve como objetivo colocar o máximo de isopor nos melhores solventes elencados no teste anterior, a acetona pura e o thinner, além de colocar o melhor resultado obtido pelo teste de saturação em análise com a fibra de coco e a bucha vegetal.

A coleta dos dados foi feita de forma qualitativa e quantitativa buscando analisar os melhores recursos para a confecção das placas sustentáveis de aeromodelos.

A pesquisa em desenvolvimento, proporcionou ao grupo produzir alguns artigos científicos para serem submetidos em feiras científicas, além de já terem apresentado para seus orientadores e utilizado as considerações e avaliações realizadas para a complementação da pesquisa.

Resultados e Discussão

Procurando avaliar a utilização do isopor com algum solvente para a fabricação de placas e investigar qual solvente seria o que melhor se adequa para a mistura, a primeira bateria de testes se iniciou no dia 8 de julho de 2021 no laboratório da Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia (ESEBA-UFU), respeitando todas as normas de segurança do laboratório e as normas da atual pandemia de COVID-19.



Figura 1: Autores durante o teste com os devidos aparatos de segurança.

Fonte: acervo dos autores.

Para a realização dos testes, todos os materiais que seriam utilizados foram organizados delimitando primeiro as quantidades de testes para cada solvente, depois foi organizado a bancada com o espaço de cada experimento tendo nela quatro copos, três colheres, um becker, uma pipeta e o solvente, nomeado pela fita. Depois foi decidido a quantidade de cada tipo de isopor, foi decidido 3g de filamentado, 3g de granulado e 1,5g de cada quando estivessem na mesma mistura, todos juntamente com 10ml de solvente.

Para não ocorrer excesso de tempo, cada solvente foi testado por uma pessoa. Os testes começaram pela aguarrás. Apesar de ser um solvente descartado pelo trabalho produzido em

2020, foram feitos experimentos com esse solvente com o objetivo de as pesquisadoras entenderem a composição dessa mistura. Foi repetido o experimento com aguarrás e as variações de isopores, porém com uma quantidade de três amostras e não seis, como as demais.

O segundo solvente foi o thinner, que foi dissolvido muito mais rápido do que os outros, porém, ao final permaneceu no estado líquido, apresentando problema para utilização do mesmo pela dificuldade de demora até o ponto de maleabilidade.

Outro solvente idealizado para o teste foi a acetona pura, que pelo seu difícil acesso, foi obtida a partir da mistura de aguarrás e removedor de esmalte a base de acetona. Para esse processo foi utilizado a mesma quantidade de removedor e aguarrás; e um pouco de água. Este foi o melhor solvente até o momento, pois não teve um resultado tão rígido e nem tão líquido. Foi realizado o teste com a acetona comum também, o que gerou surpresa nas alunas por ser solúvel entretanto não derreteu todo o material, apenas gerou ar entre o isopor granulado e amoleceu um pouco o isopor filamentado.

Depois de todos os testes, as amostras da acetona pura foram armazenadas para observação e compreensão do processo de secagem, elas foram colocadas em um pedaço de madeira com papel filme em volta.

As amostras ficaram em observação durante 21 dias, para completarem o tempo de secagem. Todas as amostras apresentam bolinhas de ar de diversos tamanhos e exalam um cheiro fraco da acetona pura. Com os resultados obtidos no primeiro teste, o grupo avançou para o segundo com objetivo de analisar a saturação do thinner e da acetona pura com o poliestireno granulado, filamentoso, a mistura deles e acrescentado a fibra de coco e a fibra de bucha vegetal. O teste foi realizado no mesmo local do anterior, no laboratório da ESEBA, no dia 14/09, respeitando todas as normas de segurança do local e da pandemia.

A bancada foi organizada com os materiais que seriam utilizados, separando entre o processo com a acetona pura e com o thinner. Tudo foi feito ao mesmo tempo para que começasse e terminasse juntos e que as quantidades de isopor fossem mais precisas. Em cada espaço havia 5 copos, um para cada processo, primeiro foi colocado 10ml de solvente e 3g de isopor que foi a quantidade delimitada no teste passado, depois, o grupo foi adicionando 0,5g de isopor até que não fosse mais dissolvido. Na mistura com poliestireno filamentoso foi possível colocar 3,5g de isopor no total, na segunda com poliestireno granulado, 4,40g de isopor, e na terceira onde tinha os dois tipos de isopor foram colocados apenas os 3g.

A acetona pura foi o que delimitou a quantidade de isopor nas misturas, ela já não estava conseguindo dissolvê-los, por este motivo o grupo obteve como resultado amostras não tão rígidas ou líquidas. Não foi possível observar muitas diferenças deste teste com o outro. Em relação ao thinner, a mistura ficou com aspecto bem líquido (há possibilidade de inserir maiores quantidades de isopor para que fique mais rígida). Ele também ficou grudento parecido com cola, conseqüentemente, foi mais difícil de realizar a limpeza dos materiais usados para este solvente.

A partir dos resultados destes testes, o grupo observou que a mistura com o isopor granulado foi a mais rápida e fácil para absorver, com isso, foram utilizadas as fibras junto com ela. Para ter um melhor controle, as quantidades de materiais foram: 1,8g de cada fibra, 6g de isopor e 20 ml de solvente. Com a acetona pura foi possível moldá-la por cima da fibra, já o thinner não foi possível, ele escorreu bastante, chegando a não ficar tão presente na fibra.

Todas as amostras estão em observação e os resultados estão sendo comparados com as hipóteses. Vale destacar que o segundo teste foi uma categorização, diferentemente do primeiro. Contudo, um dos objetivos é que seja definido como melhor solvente, aquele que irá ficar mais leve com a capacidade de agregar a fibra na construção do aeromodelo.

Durante as reuniões os pesquisadores ficaram cientes sobre os testes da pesquisa anterior, o que foi muito benéfico para o entendimento do procedimento dos testes que foram realizados esse ano (2021). Futuramente, espera-se que as amostras fiquem completamente rígidas e que o resultado seja compartilhado com o grupo.

Conclusões

Considerando que o aeromodelismo é uma prática de alto custo que está ganhando espaço em áreas profissionais, vê-se a importância de realizar sua divulgação, abordando suas diferentes aplicabilidades.

Pontua-se também que o trabalho em desenvolvimento proporcionou às pesquisadoras a experiência de terem contato com a física de uma forma mais atrativa, pensando que parte do uso dos aeromodelos são voltados para a recreação.

Portanto, a presente pesquisa buscou fabricar placas a base de compostos de poliestireno e fibras naturais para aplicar o desenvolvimento sustentável ao aeromodelismo, e com o projeto, realizar

sua divulgação por meios científicos. É importante ressaltar que o foco do projeto é a produção da placa, mas espera-se que seja possível chegar à etapa de confeccionar um aeromodelo, substituindo parte de suas estruturas pela placa obtida.

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 maio. de 2021.

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. "**Soluto e solvente**"; Brasil Escola. Disponível em:<<https://brasilescola.uol.com.br/quimica/soluto-solvente.htm>>. Acesso em 04 de maio de 2021.

ISOPOR TRIÂNGULO DISTRIBUIDORA. "**6 curiosidades sobre o isopor**"; Brasil Escola.

Disponível em: <<https://www.isoportriangulo.com.br/curiosidades/>>. Acesso em: 04 de maio de 2021.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de Metodologia Científica.** São Paulo: Atlas, 2003.

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.

Mais polímeros. **Poliestireno (PS): entenda suas principais características, aplicações e tipos.** Mais polímeros, 2019. Disponível em:

<<http://www.maispolimeros.com.br/2019/02/25/poliestirenops/>>. Acesso em: 03 de maio de 2021.

Mundo isopor. **Poliestireno expandido: características e aplicações.** Mundo isopor, 2019. Disponível em: <<https://www.mundoisopor.com.br/curiosidades/poliestireno-expandido-o-que-e-equais-sao-as-aplicacoes-desse-material>>. Acesso em: 15 de julho de 2021.

SOUSA, Rafaela. "Sustentabilidade "; *Brasil Escola.* Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/educacao/sustentabilidade.htm>. Acesso em 27 de setembro de 2021.