

Ana Rafaela Rodrigues Marques (IFPA); Fábio Felipe Santos da Silva (IFPA); Gabriel Moroni Lima Pereira Galvão (IFPA);
Maurício Maia Ribeiro (IFPA); Sebastião Rodrigues Moura (IFPA).

Autor correspondente: ana2rafaela3@gmail.com

UMA EXPERIÊNCIA DE CRIAÇÃO DE FOGUETES A PARTIR DE MATERIAIS COMPÓSITOS DE MATRIZ POLIMÉRICA REFORÇADOS COM FIBRAS DE COCO E TECIDO DE JUTA EM CONJUNTO COM GARRAFAS PET.

Área temática e ODS

Área de conhecimento/Subárea: Área 01 - Ciências Exatas e da Terra / Astronomia.

ODS vinculado(s): ODS04: Educação de qualidade e ODS12: Consumo e produção responsáveis.

INTRODUÇÃO

O projeto enfatiza a criação de foguetes utilizando como materiais compósitos fibras vegetais e garrafas PET retornáveis, visando a sustentabilidade ambiental e o espírito científico nos estudantes do ensino médio técnico.

Nesse contexto, uma opção bastante relevante é a troca de fibras sintéticas por fibras vegetais na indústria, devido à fonte renovável, biodegradável e de baixo custo dessas fibras, resultando em um minimizado impacto ambiental. Essa técnica é utilizada para obter materiais com melhor desempenho mecânico, utilizando as fibras vegetais para reforçar plásticos e borrachas, resultando em polímeros (Mattoso *et al.*, 1996). Essa utilização das fibras em conjunto com outros constituintes cria os chamados materiais compósitos, que são aqueles materiais constituídos por dois ou mais componentes diferentes (Ventura, 2009).

Os materiais de reforço compósito utilizados no presente trabalho para a criação de foguetes foram a fibra de coco, proveniente da casca do coco verde, é uma das fibras naturais mais utilizadas no contexto atual, como alternativa ao desenvolvimento de tecnologias que resultem em um impacto ambiental mínimo (Wearn *et al.*, 2020); e o tecido de juta que é um tecido produzido com fibra de juta colocada em duas direções, sendo esse um recurso bom para se criar compósitos (Viana, 2020). A seleção desses materiais foi motivada pela sua prevalência na região amazônica, que devido a sua grande extensão territorial abriga uma flora com diversas espécies vegetais. Também motiva a seleção destes materiais naturais para compor os foguetes: a sustentabilidade desses, evidenciada pela sua origem renovável e biodegradabilidade, a flexibilidade de design que esses materiais proporcionam, permitindo a personalização de suas propriedades físicas para atender os requisitos da criação da ponta dos foguetes.

MATERIAIS E MÉTODOS

Materiais:

Os materiais utilizados foram os seguintes: resina poliéster junto de um agente cicatrizante do tipo peróxido de metil etil cetona, no qual foi adicionado a 3 wt% em relação à massa da resina, fibra de coco, tecido de juta e duas garrafas PET (tereftalato de polietileno) retornável descartadas.

Métodos:

1. Processo de fabricação do foguete de garrafa PET
Na preparação do foguete de garrafa PET foram utilizadas duas garrafas onde uma delas foi o corpo do foguete e a segunda garrafa foi retirada a coifa (bico) e saia traseira para fixação das empenas do foguete (aletas), Figura 01.



Fonte: Autores, 2024.

Fig.01. (a) Mostra a garrafa PET; (b) bico do foguete, (c) 04 aletas e (d) o foguete.

2. As fibras de coco foram distribuídas e posicionadas no bico do foguete utilizando o tecido de juta, após foi aplicado a mistura resina e catalisador para obtenção do material compósito. O material compósito foi obtido na proporção de fração mássica de 70% de matriz e 30% de fibras (17% de tecido de juta e 13% de fibras de coco), a mistura resina e catalisador foi homogeneizada, por meio de agitação manual, após este processo, a matriz foi distribuída na superfície das fibras através do processo de laminação manual, o processo de cura foi de 1 dia, Figura 02.

Fonte: Autores, 2024.

Fig.02. (a) fibras de tecido de juta e fibras de coco; (b) foguete de garrafa PET com aplicação das fibras no bico do foguete e, (c) foguete finalizado após aplicação da matriz.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Resultados:

Para os lançamentos do foguete com e sem reforço, foi utilizado como combustível o propelente líquido obtido pela combinação de três variações das proporções de vinagre de álcool a 3% e bicarbonato de sódio seguindo as exigências do edital da MOBFOG 2024. O lançamento do foguete foi feito em uma base de cano PVC feito para dar suporte ao foguete no ângulo de 45° graus, este é o ângulo que confere maior alcance do ponto de vista físico e matemático.

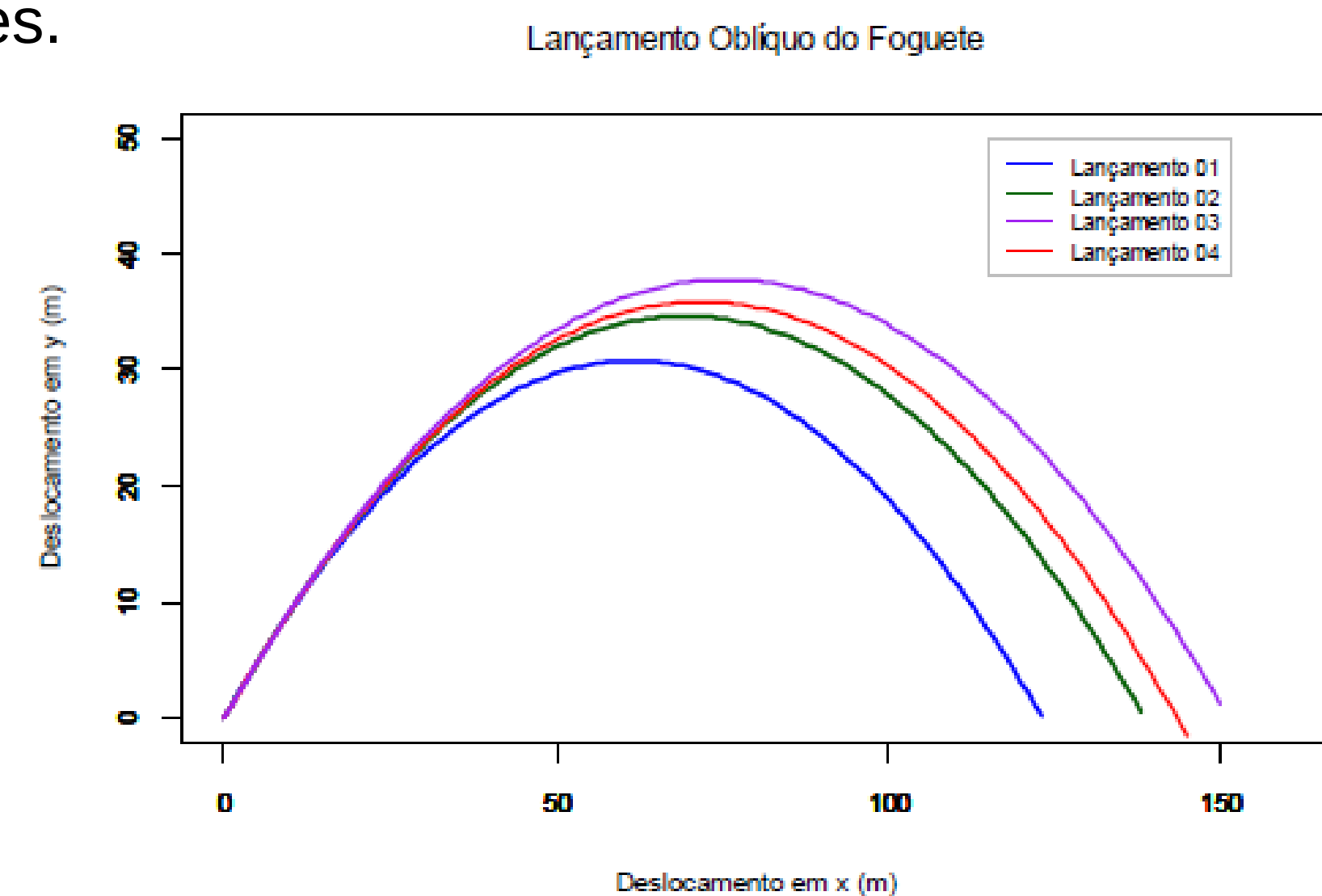
Foram realizados testes de lançamento com e sem o reforço de compósito, os foguetes sem reforço de compósito foram feitos utilizando apenas a garrafa PET, sem modificação adicional com resina ou fibras. Já os foguetes com reforço de compósito tiveram a aplicação da mistura de resina e fibras em suas partes construtivas.

Legenda: Reforço(compósito) | Lançamentos | Vinagre (ml) | Bicarbonato (g) | PSI Pressão | Alcance (m)

Reforço	Lançamento	Quantidade ml/g	PSI	Alcance (m)
Sim	1	1000ml/100g	130	123
Sim	2	1100ml/110g	120	139
Sim	3	1250ml/120g	160	150
Não	4	1250ml/120g	160	145

Fonte: Autores, 2024.

No Gráfico abaixo, mostra os lançamentos oblíquos dos foguetes.



Fonte: Autores, 2024.

Legenda: Este gráfico mostra a distância percorrida pelos foguetes em lançamentos (Azul: 123m; Verde: 139m, Roxo: 150m e Laranja: 145m).

Discussão:

Destaca-se que o lançamento 03 teve um alcance superior ao lançamento 04 em 5 metros o que sugere-se que o compósito contribuiu para o desempenho do foguete, além de conferir maior resistência ao impacto quando este colide com o solo, visto que, o foguete que não contém os compósitos, utilizado no lançamento 04, obteve lançamento único, devido ter sofrido danos durante o primeiro lançamento, o que impossibilitou outros lançamentos.

CONCLUSÕES

Ao realizar essa experiência com foguetes de garrafas PET, foi possível promover práticas no processo ensino-aprendizagem devido que a montagem foguete seguiu as seguintes etapas: planejamento, projeto e execução. Os materiais compósitos de matriz poliéster reforçados com fibras de coco e tecido de juta fizeram o papel de estruturar e estabilizar o foguete. O lançamento do protótipo usando diferentes proporções de reagentes evidenciou como a química, física e matemática são importantes para o alcance do lançamento, evidenciando a integração dos conhecimentos e aplicação concreta.

REFERÊNCIAS

MATTOSO, L. H. C. *et al.* Utilização de fibras vegetais para reforço de plásticos. *Embrapa Instrumentação Agropecuária*, São Carlos - SP, v. 3, n. 3, p. 1, 1996. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/27111>. Acesso em: 25 abr. 2024.

VENTURA, A. M. F. M. Os Compósitos e a sua aplicação na Reabilitação de Estruturas metálicas. *Ciência & Tecnologia dos Materiais*, Lisboa, v. 21, n. 3-4, p. 10-19, 2009. Disponível em: https://scielo.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0870-83122009000200003. Acesso em: 25 abr. 2024.

VIANA, R. S. Comportamento à flexão de painéis sanduíches com faces em compósitos cimentícios reforçados com tecido de juta com quantidades diferentes de camadas. *Universidade Federal do Recôncavo da Bahia*, Cruz das almas- BA, 2020. Disponível em: <http://ri.ufrb.edu.br/jspui/handle/123456789/2978>. Acesso em: 28 abr. 2024.

VIEIRA, R. J. DE A. Desenvolvimento de painéis confeccionados a partir de fibras de coco para controle acústico de recintos. *Universidade Federal do Pará*, Belém- PA, 2008. Disponível em: <https://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/5098>. Acesso em: 08 jun. 2024.

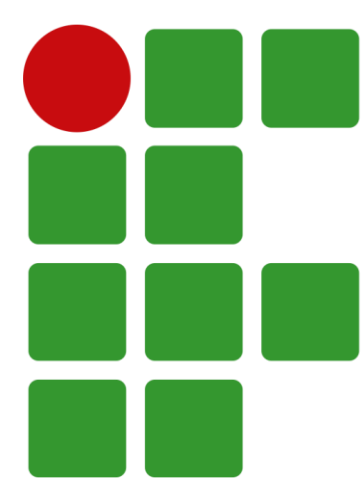
WEARN, Y. N.; MONTAGNA, L. S.; PASSADOR, F. R. Compósitos de fibra de coco/LDPE: efeito do tratamento superficial das fibras de coco em compósitos verdes. *Revista Materia*, São José dos Campos- SP, v. 25, n. 1, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/rjmat/a/G8dbfwCzWCb97jRVdWw8GTq/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 29 abr. 2024.

AGRADECIMENTOS: A PROEX do IFPA pela concessão do auxílio financeiro do projeto.

Selo ODS



Organização:



INSTITUTO FEDERAL
Pará

Colaboradores:

