



Oficina de foguetes de propulsão sólida: construção e lançamento

Éder da Silva e Sá | eder.sa@ifsc.edu.br¹
Eduardo Niehues | eduardo.niehues@ifsc.edu.br²
Maria Clara Mendes Derzette | maria.d06@aluno.ifsc.edu.br³
Milene Araújo de Moura | milene.a10@aluno.ifsc.edu.br⁴
Paula Borges Monteiro | paula.monteiro@ifsc.edu.br⁵
Samuel Hammes Clasen | samuel.clasen@ifsc.edu.br⁶

Edital CNPq/MCTI/Mulheres Nº 31/2023
Meninas nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação
Trabalho de Ensino

DT 4 - Inovação Tecnológica, Processos Produtivos e Futuro das Tecnologias

Resumo:

Este trabalho apresenta a realização de uma oficina de foguetes de nível 5, com foco em propulsão sólida, baseada nas diretrizes da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA). A proposta teve como objetivo promover o aprendizado prático de conceitos de Física por meio da construção e lançamento de foguetes modelo Ararinha. A metodologia adotada consistiu na construção dos foguetes utilizando cano de PVC para o corpo, aletas de papel Paraná e coifa confeccionada com bóia de pesca, além da montagem de motores de propelente sólido a partir da mistura de açúcar de confeitaria e nitrato de amônio, com posterior compactação. A atividade contou com a participação de 11 estudantes, organizados em 4 equipes, sendo realizados 4 lançamentos ao final da oficina. Os resultados evidenciaram que os foguetes com melhor compactação do propelente apresentaram maior desempenho e alcance, enquanto os demais tiveram desempenho inferior, permitindo a análise prática dos fatores que influenciam o funcionamento do motor. Além dos aspectos técnicos, observou-se elevado engajamento dos participantes e desenvolvimento de habilidades como trabalho em equipe e resolução de problemas. Conclui-se que a oficina foi eficaz na promoção da aprendizagem significativa, integrando teoria e prática no ensino de Física.

Palavras-chave: foguetes; experimentação; física.

¹ Servidor do Departamento Acadêmico de Linguagem, Tecnologia, Educação e Ciência, Assessoria de Química do Instituto Federal de Santa Catarina, Câmpus Florianópolis.

² Servidor do Departamento Acadêmico de Linguagem, Tecnologia, Educação e Ciência, Assessoria de Química do Instituto Federal de Santa Catarina, Câmpus Florianópolis.

³ Estudante do curso Técnico em Química Integrado do Instituto Federal de Santa Catarina, Câmpus Florianópolis.

⁴ Estudante do curso Técnico em Edificações Integrado do Instituto Federal de Santa Catarina, Câmpus Florianópolis.

⁵ Servidora do Departamento Acadêmico de Linguagem, Tecnologia, Educação e Ciência, Assessoria de Física do Instituto Federal de Santa Catarina, Câmpus Florianópolis.

⁶ Servidor do Departamento Acadêmico de Linguagem, Tecnologia, Educação e Ciência, Assessoria de Química do Instituto Federal de Santa Catarina, Câmpus Florianópolis.

Introdução

O ensino de Física, quando restrito à abordagem teórica, pode dificultar a compreensão de conceitos abstratos. Nesse contexto, metodologias ativas e experimentais (BACICH; HOLANDA, 2018), como a construção de foguetes proposta pela Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA, 2026), tornam o aprendizado mais significativo ao integrar teoria e prática, permitindo a aplicação concreta de conceitos como ação e reação, pressão e estabilidade (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2023), além de desenvolver habilidades como trabalho em equipe e pensamento crítico.

Assim, este trabalho tem como objetivo descrever a realização de uma oficina de foguetes de nível 5, com propulsão sólida baseada no modelo Ararinha, destacando procedimentos, materiais e resultados, bem como evidenciando a articulação entre ensino, pesquisa e extensão em um contexto educativo colaborativo.

Fundamentação teórica

A proposta da oficina fundamenta-se em abordagens de ensino que valorizam a aprendizagem ativa e experimental, nas quais o estudante assume papel protagonista na construção do conhecimento (BACICH; HOLANDA, 2018). Nesse contexto, atividades práticas, como a construção de foguetes, possibilitam a aplicação concreta de conceitos da Física, especialmente aqueles relacionados à terceira lei de Newton (ação e reação), à propulsão e à estabilidade de corpos em movimento (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2023). Além disso, a utilização de modelos didáticos acessíveis, como o foguete modelo Ararinha, amplamente difundido em atividades da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA), contribui para a democratização do ensino de ciências, permitindo que experimentos relevantes sejam realizados com materiais de baixo custo e fácil acesso. A oficina foi direcionada a estudantes interessados em ciências e tecnologia, especialmente aqueles envolvidos ou interessados em atividades relacionadas à

astronomia e à participação em olimpíadas científicas. A proposta buscou integrar conhecimentos teóricos e práticos, promovendo o desenvolvimento de habilidades como trabalho em equipe, resolução de problemas e pensamento crítico. Dessa forma, a atividade também se caracteriza como uma ação de extensão, ao aproximar o conhecimento científico do público participante, contribuindo para a formação acadêmica e social dos envolvidos.

Procedimentos metodológicos

A atividade foi desenvolvida no formato de oficina prática, com foco na construção e lançamento de foguetes de propulsão sólida, seguindo as diretrizes propostas pela Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA, 2026). Inicialmente, realizou-se a etapa de construção dos foguetes, utilizando o modelo Ararinha. O corpo do foguete foi confeccionado com cano de PVC 20 mm com 250 mm de comprimento, enquanto as aletas foram produzidas com papel paraná, com o intuito de garantir estabilidade aerodinâmica. A coifa foi construída a partir de uma bóia de pesca de isopor, juntamente com um parafuso e 3 porcas, servindo como contrapeso, e assim, contribuindo com a estabilidade do foguete.

Figura 1 – Foguete Ararinha



Fonte: Registro fotográfico dos autores.

Em seguida, foi realizada a montagem do motor de propelente sólido, etapa que exigiu maior atenção e cuidado, sendo conduzida com orientações de segurança e acompanhamento dos responsáveis pela oficina. Para o motor, foi utilizado o modelo

padrão da OBA. Como reagentes, utilizou-se o açúcar de confeitador ($C_{12}H_{22}O_{11}$) e o nitrato de amônio (NH_4NO_3). Realizou-se a mistura de ambos. Para obtenção de um bom resultado e melhor aproveitamento dos reagentes, foi necessária a compactação deles dentro do motor. Para isso, colocou-se um parafuso ao fundo do motor e prendeu-se com uma fita. Esse parafuso, após a compactação, vai deixar o espaço ideal para inserção do squib, que é o que vai acionar o motor para levantar voo. Acoplou-se o motor a um outro cano de pvc que possui um encaixe na boca, e adicionou-se 50% do reagente. Usou-se um outro parafuso como martelo, colocando-o dentro do cano que está acoplado ao motor, e prendeu-se com fita. Após isso, usou-se a própria gravidade para a compactação, soltando esse sistema em queda livre. Fez-se a utilização de um cano PVC maior para suporte da queda, dando direcionamento. O sistema cai cerca de 20 vezes de uma altura aproximada de um metro e meio. Após finalizar, adicionou-se o restante do reagente e fez-se tudo novamente. Ao concluir, colocou-se uma peça em mdf para tapar o motor, e o sistema foi deixado em queda livre novamente. Ao final, colou-se essa peça com adesivo instantâneo e bicarbonato de sódio. Posteriormente, retirou-se o parafuso do fundo do motor, e realizou-se o fechamento da entrada, para evitar que entre umidade, fazendo com que sua potência diminua. Após a finalização da montagem, foi realizada a etapa de lançamento dos foguetes em ambiente aberto e seguro. Durante essa fase, os participantes puderam observar o desempenho dos foguetes, analisando aspectos como estabilidade, alcance e comportamento em voo.

Figura 2 – Primeira parte da oficina



Fonte: Registro fotográfico dos autores.

A oficina contou com a participação de estudantes, que atuaram de forma colaborativa durante todas as etapas do processo, desde a construção até o lançamento. A atividade foi conduzida de maneira orientada, garantindo o suporte necessário para a execução das tarefas e a compreensão dos conceitos envolvidos.

Dessa forma, a metodologia adotada permitiu o alinhamento entre os objetivos propostos e os procedimentos realizados, possibilitando a observação prática dos fenômenos físicos e a consolidação do aprendizado.

Resultados e discussões

A realização da oficina possibilitou a construção completa dos foguetes modelo Ararinha pelos participantes, bem como a montagem dos motores de propelente sólido, atendendo aos objetivos propostos inicialmente. Participaram da atividade 11 estudantes, organizados em 4 equipes, com aproximadamente 3 integrantes cada. Cada equipe foi responsável pela montagem de um foguete e de seu respectivo motor, os quais foram lançados ao final da oficina. Durante as etapas práticas, observou-se alto nível de engajamento dos estudantes, especialmente na fase de montagem, na qual houve colaboração e troca de conhecimentos entre os participantes.

No segundo momento, foram realizados 4 lançamentos, sendo possível perceber diferenças no desempenho dos foguetes.

Tabela 1 – Resultados dos lançamentos dos foguetes

Equipe	Alcance horizontal (m)
1	75
2	25
3	12
4	49

Fonte: elaborada pelo autor.

Os foguetes que apresentaram melhor compactação do propelente sólido obtiveram maiores distâncias e melhor desempenho em voo, enquanto aqueles com

menor qualidade na compactação apresentaram alcance reduzido. A compactação do propelente depende, por exemplo, da altura de queda constante e pela minimização de forças dissipativas, como o atrito entre o barbante e o cano guia. Essa variação permitiu uma análise prática da influência do processo de montagem no funcionamento do motor, reforçando os conceitos trabalhados ao longo da oficina.

Além dos resultados técnicos, a atividade contribuiu significativamente para o desenvolvimento de habilidades socioeducativas, como trabalho em equipe, organização e resolução de problemas. A participação ativa dos estudantes ao longo de todas as etapas reforça a eficácia da metodologia adotada, baseada na aprendizagem prática e experimental. Como produto da atividade, destacam-se os foguetes construídos e lançados, bem como a experiência adquirida pelos participantes no processo de construção e experimentação científica. Dessa forma, os resultados obtidos evidenciam que a oficina cumpriu seu papel educativo, promovendo a integração entre teoria e prática e contribuindo para a compreensão dos conceitos físicos envolvidos.

Figura 3 – Lançamento dos foguetes



Fonte: Registro fotográfico dos autores.

Considerações finais

A oficina de foguetes de propulsão sólida atingiu seus objetivos ao promover a compreensão prática dos conceitos físicos por meio da construção e lançamento dos modelos. A metodologia integrando teoria e prática favoreceu o engajamento dos estudantes e o desenvolvimento de habilidades técnicas e socioeducativas.



Como destaque, a atividade mostrou-se eficaz para aproximar os alunos da ciência, apesar de dificuldades na etapa de compactação do propelente, indicando pontos de melhoria. De modo geral, contribuiu significativamente para a formação dos participantes e para a integração entre ensino, pesquisa e extensão.

Referência ao fomento recebido

O presente trabalho foi realizado com apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Brasil - por meio da **Chamada CNPq Nº 31/2023**.

Referências

BACICH, Lilian; HOLANDA, Leandro (org.). **STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica**. Porto Alegre: Penso, 2018.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de física, v. 1: mecânica**. 12. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2023.

OBA - Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica. **Regulamento da Olimpíada Brasileira de Foguetes – Nível 5**. Disponível em: <http://www.oba.org.br/site/>. Acesso em: 3 maio 2026.