



Desenvolvimento e aplicação em oficinas de um minifoguete didático com propulsão a ar comprimido

Thamilly Luiza Mello | thamilly.lm2008@aluno.ifsc.edu.br¹
Henrique Heineck Couto | henrique.hc2008@aluno.ifsc.edu.br²
Fernanda Beatriz Ribeiro | fernanda.br2008@aluno.ifsc.edu.br³
Leonardo Ronald Perin Rauta | leonardo.rauta@ifsc.edu.br⁴
Mauricio da Silva Justino | mauricio.justino@ifsc.edu.br⁵
Romulo de Aguiar Beninca | romulo.beninca@ifsc.edu.br⁶

Edital nº 01/2025/PROPI - PIBIC-EM
Trabalho de Pesquisa

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

Resumo:

O presente trabalho apresenta o desenvolvimento de um minifoguete didático movido a ar comprimido, criado para ensinar conceitos científicos de forma prática e acessível. O objetivo é incentivar o interesse dos estudantes pelas áreas de ciência, tecnologia e engenharia por meio de um dispositivo simples, barato e fácil de reproduzir. Foram desenvolvidos três modelos de foguete que passaram por testes de estabilidade, alcance e desempenho em voo, além da análise de segurança e facilidade de montagem. Após os testes, foi escolhido o modelo com melhor estabilidade, praticidade e eficiência. Os protótipos foram construídos com materiais simples, como papel, cola e peças impressas em 3D, utilizando uma base de lançamento a ar comprimido sem a necessidade de combustíveis químicos, o que torna seu uso mais seguro em escolas. Além disso, oficinas já foram realizadas durante ações internas do IFSC, abertas à comunidade de Gaspar-SC, com participação de estudantes de escolas do município, aproximando os participantes da prática científica de forma dinâmica e interativa.

Palavras-chave: minifoguete; ar comprimido; ensino; oficina; foguete didático.

Introdução

O ensino de ciências frequentemente enfrenta desafios relacionados à abstração dos conteúdos, o que pode dificultar a compreensão dos estudantes. Nesse contexto, atividades práticas tornam o aprendizado mais significativo ao permitir a experimentação

¹ Estudante do curso Técnico integrado em Química do IFSC – Câmpus Gaspar.

² Estudante do curso Técnico integrado em Química do IFSC – Câmpus Gaspar.

³ Estudante do curso Técnico integrado em Química do IFSC – Câmpus Gaspar.

⁴ Servidor da área de Informática do IFSC – Câmpus Gaspar.

⁵ Servidor da área de Física do IFSC – Câmpus Gaspar.

⁶ Servidor da área de Informática do IFSC – Câmpus Gaspar.

e a aplicação dos conceitos. No entanto, atividades práticas podem ser limitadas por custos, complexidade dos materiais e exigências técnicas de segurança durante a operação.

No caso de foguetes, o uso de combustíveis químicos traz riscos com substâncias inflamáveis, exige infraestrutura adequada e regras rígidas de segurança, dificultando seu uso em escolas. Por isso, é importante buscar alternativas mais seguras, viáveis e educativas. Nesse sentido, o desenvolvimento de um minifoguete com propulsão a ar comprimido configura-se como uma solução acessível, segura e de fácil aplicação, por não utilizar de recursos arriscados, permitindo a exploração de conceitos científicos de forma prática.

Assim, este trabalho tem como objetivo apresentar o desenvolvimento de um minifoguete didático de ar comprimido, destacando sua aplicação em atividades educacionais, os testes realizados e sua contribuição para o ensino de ciências por meio de abordagens práticas e interativas.

Descrição do público envolvido

O projeto é direcionado a estudantes do ensino fundamental, médio e da educação profissional técnica, com o objetivo de aproximá-los da ciência de forma acessível e envolvente, principalmente por meio de oficinas práticas.

As atividades atenderam turmas do 5º ao 9º ano de escolas públicas e particulares de Gaspar, além de estudantes dos cursos técnicos integrados do câmpus, contemplando diferentes níveis de formação escolar. Em cada oficina, com cerca de 40 participantes, os estudantes constroem e lançam seu próprio foguete, o que estimula a participação ativa e o interesse científico, sendo o público atingido principalmente composto por crianças e adolescentes.

O funcionamento do minifoguete de ar comprimido se baseia em conceitos da física, como a Terceira Lei de Newton, além de princípios de pressão e aerodinâmica, aprendidos no currículo regular dos estudantes.

Procedimentos metodológicos

O desenvolvimento do projeto ocorreu em etapas. Inicialmente, foram elaborados diferentes modelos de minifoguetes. O modelo de produção foi inspirado na confecção descrita no *Regulamento da 20ª Olimpíada Brasileira de Foguetes para o Modelo 2 – 2026* (OBA, 2026). Utilizou-se como referência também o modelo de foguete de ar comprimido descrito por Vieira e Izola (2024), com adaptações para cada um dos projetos. Foram realizadas variações no formato, na estrutura e na distribuição de massa, visando avaliar como essas mudanças influenciam o desempenho em voo.

Foram desenvolvidos três modelos principais, projetados e analisados no software OpenRocket antes da construção física. A simulação permitiu prever o comportamento dos foguetes e realizar ajustes prévios, reduzindo erros e otimizando o desempenho dos protótipos.

A montagem seguiu o padrão adotado nas oficinas: o corpo foi confeccionado com papel enrolado sobre um molde cilíndrico de PVC, garantindo uniformidade estrutural; a ogiva foi produzida em PLA por impressão 3D; e as aletas, compostas por duas camadas de papel, foram fixadas de modo a assegurar estabilidade durante o voo. Todo o processo foi realizado com materiais simples, como cola bastão e cola instantânea, reforçando o caráter acessível da proposta. O modelo de produção foi inspirado na confecção descrita no *Regulamento da 20ª Olimpíada Brasileira de Foguetes para o Modelo 2 – 2026* (OBA, 2026). Utilizou-se como referência também o modelo de foguete de ar comprimido descrito por Vieira e Izola (2024), com adaptações para a aplicação proposta.

A propulsão foi realizada por meio de uma base de lançamento com ar comprimido, eliminando a necessidade de motores. O movimento ocorre pela liberação rápida do ar comprimido, gerando a força que impulsiona o foguete, como descrito pela ideia de ação e reação.

Após a construção, os modelos foram submetidos a testes práticos de lançamento, pelos quais foram analisados diferentes aspectos de desempenho. Entre os principais critérios observados, destaca-se a estabilidade em voo, que indica a capacidade do foguete de manter uma trajetória controlada, sem oscilações excessivas; a altura atingida, relacionada diretamente à eficiência do conjunto estrutural e aerodinâmico; a trajetória, que permite avaliar possíveis desvios durante o percurso; o comportamento

aerodinâmico geral, considerando a interação do foguete com o ar ao longo do voo; e a incomplexidade da montagem do foguete.

Com base nos resultados obtidos, foi selecionado o modelo que apresentou melhor desempenho global, sendo este definido como o modelo final do projeto.

Resultados e discussões

Os testes realizados evidenciaram diferenças parciais entre os modelos desenvolvidos. Um apresentou o maior alcance horizontal, enquanto o outro foguete obteve a maior estabilidade entre os projetos analisados. Entretanto, alguns modelos apresentaram maior complexidade de montagem ou menor equilíbrio entre desempenho e praticidade. O modelo final escolhido, destacou-se por apresentar uma estrutura mais simples de construir, boa estabilidade durante o voo e desempenho satisfatório nos testes realizados, tornando-se a alternativa mais viável para aplicação.

Quadro 1 – Relação entre cada projeto

Projetos	Estabilidade	Massa	Medida alcançada	Pressão na base
Foguete 1	1,8 cal	92,3g	40m	100 psi
Foguete 2	1,89 cal	96,3g	47m	100 psi
Foguete 3	1,83 cal	65,1g	52m	100 psi

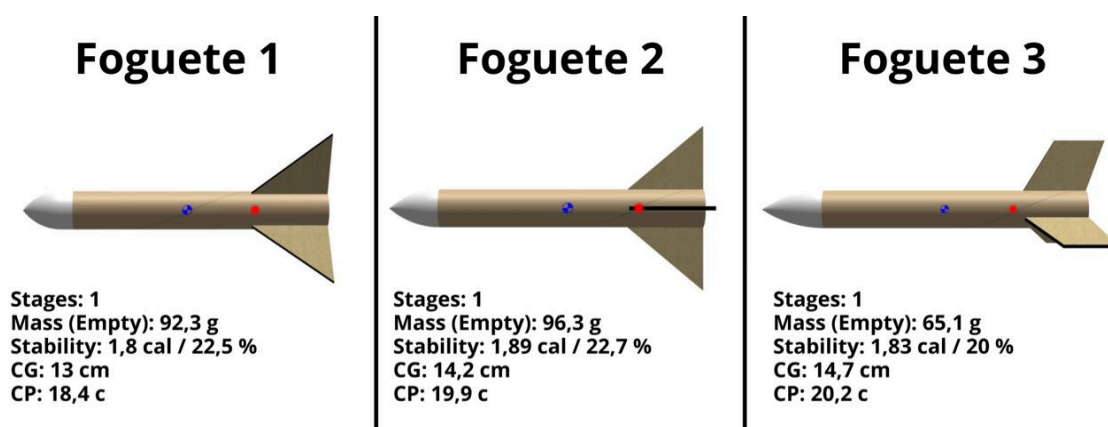
Fonte: Elaborado pelos próprios autores

Os resultados apresentados no Quadro 1 demonstram que o desempenho dos foguetes está diretamente relacionado ao equilíbrio entre massa, estabilidade aerodinâmica e distribuição das aletas. Observa-se que o Foguete 3 apresentou os melhores resultados, alcançando a maior distância horizontal, com 52 metros, devido principalmente à sua menor massa e ao bom equilíbrio estrutural. O Foguete 2 também apresentou desempenho elevado, atingindo 47 metros e registrando a maior estabilidade entre os projetos com 1,89 cal, servindo como importante parâmetro de comparação entre os modelos analisados. Entretanto, o Foguete 1 foi escolhido como modelo mais

adequado por apresentar uma montagem mais simples e um desempenho também satisfatório, atingindo 40 metros com a estabilidade de 1,8 cal. Dessa forma, conclui-se que, embora o Foguete 3 tenha obtido o melhor alcance, o Foguete 1 oferece uma melhor relação entre facilidade de construção, estabilidade e eficiência de voo, tornando-se mais viável para aplicação prática em oficinas práticas.

A imagem apresenta os três modelos desenvolvidos, destacando diferenças no formato e posicionamento das aletas e da ogiva. Essas variações influenciam o centro de massa e o centro de pressão, afetando a estabilidade e a trajetória do foguete. A análise dos dados e das características visuais permite compreender como o design impacta o desempenho em voo, justificando a escolha do modelo final pelos critérios de estabilidade, alcance e viabilidade de construção.

Figura 1 – Imagem de comparação dos projetos desenvolvidos para oficina didática.



Fonte: Autoria própria

As oficinas realizadas durante o projeto apresentaram resultados positivos no envolvimento e na aprendizagem dos estudantes.

Os resultados obtidos ao longo das oficinas confirmam a eficiência da proposta metodológica adotada pelo projeto, uma vez que os estudantes apresentaram elevada participação, interesse pelas atividades e maior compreensão dos conceitos científicos trabalhados. A abordagem prática e interativa mostrou-se eficaz para aproximar os



participantes da ciência e da engenharia, favorecendo a aprendizagem de conteúdos relacionados à física de maneira acessível e dinâmica.

O uso de ar comprimido mostrou-se uma alternativa segura e eficiente, especialmente em ambientes educacionais, pois reduz riscos associados a combustíveis.

Considerações finais

O projeto atingiu seus objetivos ao desenvolver um minifoguete didático funcional, seguro e de fácil reprodução. A escolha da propulsão por ar comprimido mostrou-se adequada para oficinas educativas, permitindo a realização de atividades práticas com baixo custo e alta segurança.

O processo de desenvolvimento, incluindo a criação e teste de diferentes modelos, foi fundamental para a obtenção de um resultado otimizado. O modelo final apresentou desempenho satisfatório e está sendo utilizado como base para as oficinas.

Além disso, o projeto contribuiu significativamente para o engajamento dos estudantes, promovendo o interesse por ciência e tecnologia de forma prática e interativa.

As ações desenvolvidas ao longo do projeto evidenciaram o potencial das oficinas como instrumento de aproximação entre os estudantes e o conhecimento científico. A participação ativa dos alunos durante as atividades demonstrou que experiências práticas podem tornar o aprendizado mais significativo e motivador, contribuindo também para o desenvolvimento de habilidades colaborativas e do pensamento crítico.

Referência ao fomento recebido

Agradecemos ao Instituto Federal de Santa Catarina – Câmpus Gaspar, pelo apoio por meio do Edital nº 01/2025/PROPI – PIBIC-EM, fundamental para a viabilização deste projeto. Destaca-se também o suporte institucional oferecido, que proporcionou a infraestrutura e o ambiente acadêmico necessários à realização das atividades experimentais e à consolidação desta pesquisa

Referências



OBA – Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica. Regulamento da 20ª Olimpíada Brasileira de Foguetes para o Modelo 2 – 2026. Rio de Janeiro: OBA, 2026. Disponível em:

https://www.oba.org.br/sisglob/sisglob_arquivos/2026/REGULAMENTO%20DA%2020%C2%AA%20OBAFOG%20PARA%20O%20MODELO%202%20-%202026-compactado.pdf.

Acesso em: 03 mar 2026.

VIEIRA E IZOLA, Júlio de Dirceo Gama; IZOLA, Dawson Tadeu. *Foguete movido a ar comprimido*. 2024. Disponível em:

https://www.researchgate.net/profile/Dawson-Izola/publication/381483025_FOGUETE_MOVIDO_A_AR_COMPRIMIDO. Acesso em: 04 maio 2026.