

ORLAFOG – UMA EXPERIÊNCIA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

ORLAFOG – AN EXPERIENCE IN TEACHING, RESEARCH AND OUTREACH

ORLAFOG – UNA EXPERIENCIA EN DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN

 <https://doi.org/10.56238/arev8n2-048>

Data de submissão: 10/01/2026

Data de publicação: 10/02/2026

William de Sant'Anna dos Santos

Mestre em Ensino de Física

Instituição: Instituto Federal Fluminense

E-mail: william.santos@iff.edu.br

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/6002388298057204>

Lucas Feijoli dos Santos Cardoso

Bacharel em Engenharia Mecânica

Instituição: Instituto Federal Fluminense

E-mail: feijolisc@gmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0212928266665760>

Júlia Moura da Silva Kuriya

Graduanda em Engenharia Mecânica

Instituição: Instituto Federal Fluminense

E-mail: mourajulia298@gmail.com

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/8460426744908077>

RESUMO

A utilização de foguetes didáticos como recurso pedagógico se destaca como estratégia eficaz para a divulgação científica e para o estímulo ao raciocínio lógico em diferentes níveis de ensino. Este trabalho mostra como um projeto foi capaz de despertar o interesse dos estudantes e professores e gerar aprendizado a partir da construção lançamento de foguetes didáticos experimentais, atividade que exige a aplicação do método científico, cálculos de aerodinâmica e estabilidade, escolha de materiais adequados e organização do trabalho em equipe. A proposta aproxima os jovens da ciência de forma lúdica e prática, atendendo ao interesse crescente pela temática e à importância de integrar escola, comunidade e cultura científica. O desenvolvimento das atividades ocorreu por meio de oferta de oficinas, recepção de alunos e participação em eventos de divulgação, com destaque para as duas edições da ORLAFOG (Olimpíada da Região dos Lagos de Foguetes), organizada pela equipe IFRockets, e possibilitada por aprovação em edital do CNPq. Os resultados obtidos demonstraram um forte engajamento dos participantes, refletido na formação de novas equipes de foguetes, no aumento da participação em competições e na intensificação do raciocínio científico em sala de aula. Além disso, observou-se grande adesão da comunidade escolar de diferentes instituições, incluindo familiares, o que reforça o potencial do projeto como ponte entre ciência e sociedade. Dessa forma, a experiência comprovou que o uso de foguetes didáticos vai além do caráter lúdico, configurando-se como ferramenta de ensino capaz de despertar vocações, consolidar práticas interdisciplinares e contribuir para a difusão da ciência.

Palavras-chave: Foguetes Experimentais. Ensino de Física. Extensão Universitária. ORLAFOG.

ABSTRACT

The use of educational rockets as a pedagogical resource stands out as an effective strategy for scientific dissemination and for stimulating logical reasoning at different educational levels. This work shows how a project was able to spark the interest of students and teachers and generate learning from the construction and launch of experimental educational rockets, an activity that requires the application of the scientific method, aerodynamic and stability calculations, the choice of appropriate materials, and the organization of teamwork. The proposal brings young people closer to science in a playful and practical way, addressing the growing interest in the subject and the importance of integrating school, community, and scientific culture. The development of the activities took place through the offering of workshops, reception of students, and participation in dissemination events, with emphasis on the two editions of ORLAFOG (Rocket Olympics of the Lakes Region), organized by the IFRockets team, and made possible by approval in a CNPq call for proposals. The results obtained demonstrated a strong engagement of the participants, reflected in the formation of new rocket teams, increased participation in competitions, and the intensification of scientific reasoning in the classroom. Furthermore, there was significant participation from the school community of different institutions, including families, reinforcing the project's potential as a bridge between science and society. Thus, the experience proved that the use of didactic rockets goes beyond mere entertainment, establishing itself as a teaching tool capable of sparking vocations, consolidating interdisciplinary practices, and contributing to the dissemination of science.

Keywords: Experimental Rockets. Physics Teaching. University Extension. ORLAFOG.

RESUMEN

El uso de cohetes educativos como recurso pedagógico se destaca como una estrategia eficaz para la divulgación científica y la estimulación del razonamiento lógico en diferentes niveles educativos. Este trabajo muestra cómo un proyecto logró despertar el interés de estudiantes y docentes, generando aprendizaje a partir de la construcción y el lanzamiento de cohetes educativos experimentales, una actividad que requiere la aplicación del método científico, cálculos aerodinámicos y de estabilidad, la elección de materiales apropiados y la organización del trabajo en equipo. La propuesta acerca a los jóvenes a la ciencia de forma lúdica y práctica, abordando el creciente interés por la materia y la importancia de integrar la escuela, la comunidad y la cultura científica. El desarrollo de las actividades se llevó a cabo mediante talleres, la recepción de estudiantes y la participación en eventos de difusión, con especial énfasis en las dos ediciones de ORLAFOG (Olimpiadas de Cohetes de la Región de los Lagos), organizadas por el equipo IFRockets y posibilitadas por la aprobación en una convocatoria del CNPq. Los resultados obtenidos demostraron un fuerte compromiso de los participantes, reflejado en la formación de nuevos equipos de cohetes, una mayor participación en competiciones y la intensificación del razonamiento científico en el aula. Además, se contó con una importante participación de la comunidad escolar de diferentes instituciones, incluyendo familias, lo que reforzó el potencial del proyecto como puente entre la ciencia y la sociedad. De esta forma, la experiencia demostró que el uso de cohetes didácticos va más allá del mero entretenimiento, consolidándose como una herramienta didáctica capaz de despertar vocaciones, consolidar prácticas interdisciplinarias y contribuir a la difusión de la ciencia.

Palabras clave: Cohetes Experimentales. Enseñanza de la Física. Extensión Universitaria. ORLAFOG.

1 INTRODUÇÃO

Ocorrendo no Instituto Federal Fluminense *campus* Cabo Frio, o projeto *IFRockets* articula conhecimento em nível teórico e prático, apresentando à sociedade processos científicos, buscando facilitar o processo de transformação do saber sábio em saber ensinado. Dessa forma, proporciona inclusão no acesso ao conhecimento, garantindo novas possibilidades e oportunidades de popularização da Ciência. A equipe é composta por alunos do ensino superior e alunos do ensino médio técnico e tem como um dos princípios o fortalecimento da interdisciplinaridade dentro e fora da equipe. O projeto promove trocas de conhecimento de diversas áreas, sendo uma alternativa de trabalho cooperativo em busca de um desenvolvimento aprimorado das atividades, desde a gestão de equipe à aplicação dos conhecimentos técnicos apresentados nas salas de aula. Na comunidade, desempenha um papel de extensão importante, de divulgação científica para os alunos e para professores no contexto da formação continuada.

De acordo com o Plano Nacional de Atividades Espaciais 2022-2031 (PNAE 2022-2031), em seu Objetivo Estratégico de Espaço 05 (OEE.5), faz parte da estratégia “fomentar o desenvolvimento de competências científica, tecnológica e de inovação para o setor espacial”:

A formação técnica, o ensino superior e os cursos de pós-graduação - especialização, mestrado e doutorado - são os instrumentos para a materialização desse potencial. A cadeia produtiva espacial é de alto valor agregado, o que catalisa a geração de renda e o desenvolvimento econômico do País. Contudo, o sucesso nesse mercado depende de profissionais habilitados a lidarem com as especificidades desse nicho. Dessa forma, a promoção contínua da capacitação profissional e da formação acadêmica torna-se agenda prioritária para o crescimento das atividades espaciais no Brasil. (GOV.BR - 2022)

Constata-se o alinhamento do projeto *IFRockets* em relação às demandas nacionais, agregando valor de inovação e empreendedorismo a esta obra que também corrobora com o PNAE: “Ainda, a disponibilidade de mão de obra precisa estar no conjunto de fatores a considerar. Nesse aspecto, a identificação de grupos temáticos capazes de promover o desenvolvimento científico e tecnológico no País se torna essencial”. O projeto trabalha desenvolvendo domínio de tecnologia e divulgando a necessidade, justificada por um conjunto de fatores, de investimento social e financeiro nesta área que se torna abrangente e estratégica para a economia nacional. Além disso, as atividades desenvolvidas surgem da exigência legal da curricularização da extensão nos cursos superiores apresentada na resolução do CNES/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018 que diz em seu artigo 3º:

Art. 3º A Extensão na Educação Superior Brasileira é a atividade que se integra à matriz curricular e à organização da pesquisa, constituindo-se em processo interdisciplinar, político educacional, cultural, científico, tecnológico, que promove a interação transformadora entre as instituições de ensino superior e os outros setores da sociedade, por meio da produção e

da aplicação do conhecimento, em articulação permanente com o ensino e a pesquisa. (MEC-2019)

Por conseguinte, nota-se que o grupo acadêmico *IF Rockets* apresenta potencial de articulação entre Ensino, Pesquisa e Extensão que, conforme objetivos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, garante “um diálogo contínuo e permanente entre a comunidade local e o projeto curricular dos cursos envolvidos”. O projeto tem alcançado alunos do Ensino Fundamental com uma proposta mais lúdica de apresentação e professores das escolas municipais e estaduais, oferecendo capacitação técnica e trocando experiências de estratégias de ensino nas áreas de Ciências e Matemática.

2 PROJETO E O ENSINO-APRENDIZAGEM

Os métodos ativos de aprendizagem fazem com que os alunos participem do processo de ensino-aprendizagem de forma colaborativa, sendo os protagonistas na produção do saber. O projeto não defende nenhum método específico, mas, de fato, alguns métodos podem ser utilizados como referência para o desenvolvimento de aprendizado, conforme apresentados a seguir. O projeto possibilita desafios escalados por níveis, respeitando o conhecimento prévio dos participantes e o professor atua como mediador em novas descobertas, proporciona inclusão e aprendizado de diferentes assuntos.

2.1 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS (ABP)

Toda a abordagem durante o processo de construção dos foguetes procura passar ao aluno responsabilidades e que o sucesso dependerá da sua dedicação e compromisso. Sempre se reforça que o sucesso, neste caso, não significará vitória sobre os concorrentes e que o importante é evoluir com seu projeto. Neste contexto, Bender (2014), em seus estudos sobre esta metodologia na educação moderna, diz:

A ABP pode ser definida pela utilização de projetos autênticos e realistas, baseados em uma questão, tarefa ou problema altamente motivador e envolvente, para ensinar conteúdos acadêmicos aos alunos no contexto do trabalho cooperativo para a resolução de problemas. [...] A investigação dos alunos é profundamente integrada à aprendizagem baseada em projetos, e como eles têm, em geral, algum poder de escolha em relação ao projeto do seu grupo e aos métodos a serem usados para desenvolvê-los, eles tendem a ter uma motivação muito maior para trabalhar de forma diligente na solução de problemas (BENDER, 2014, p. 15).

Assim, o projeto de construção de foguetes se conecta totalmente com esta metodologia e apresenta todos os critérios para o desenvolvimento de aprendizagem sólida e não mecânica.

2.2 CULTURA MAKER

A Cultura Maker é um movimento que ganhou força no Brasil a partir de 2010 e tem uma linha de atuação nos moldes do “mão na massa” ou o “faça você mesmo”. Hoje em dia, um bom número de escolas tem recebido os espaços Makers ou LabMakers com equipamentos e ferramentas para serviços como corte a laser, modelagem e impressão 3D. Estes espaços estimulam a criatividade e possibilitam a construção e inovação de peças para os foguetes. Para além disso, autores como a Duque (2023), defendem que:

A cultura maker pode ser uma ferramenta valiosa para o atendimento educacional especializado, uma vez que ela se baseia na ideia de que todos podem aprender e criar, independentemente de suas habilidades e limitações. Por meio da cultura maker, os estudantes com necessidades educacionais podem explorar diferentes abordagens para aprender, experimentar novas formas de comunicação e expressão, e trabalhar em projetos que experimentando para eles. (DUQUE, pág. 155)

Os alunos que participam do projeto podem escolher um subsistema do projeto. Podem atuar em desenvolvimento de peças para aerodinâmica, para recuperação e aviônica (sensores eletrônicos e paraquedas), podem desenvolver sistemas de propulsão, desenvolver as bases de lançamento, podem articular o marketing da equipe registrando e publicando as atividades nas redes sociais ou podem ficar responsáveis pelos agendamentos de visitas e eventos externos (extensão).

2.3 MULTIDISCIPLINARIDADE E EDUCAÇÃO STEAM

O projeto apresenta demanda em várias áreas disciplinares e demonstra potencial de aplicação prática de muitas teorias da Física (toda dinâmica para o voo foguete), Química (reações fisico-químicas para propulsão), Biologia (questões de preservação de meio ambiente e Astrobiologia), Engenharia (projecção de peças e estudo de materiais), Eletrônica (utilização de sensores) e ainda podendo ser apoio para discussões em Geografia (geopolítica e geolocalização), História (guerra fria), Informática (software de modelagem), entre outras possibilidades, logo, é muito clara a característica multidisciplinar do projeto.

Umas das abordagens pedagógicas que definimos como base para desenvolver a multidisciplinaridade é a metodologia STEAM, que significa *Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*, respectivamente, Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática. A metodologia permite um aprendizado ativo, dinâmico e criativo, conforme indica MAIA (2021)

A Educação STEAM não se caracteriza como uma metodologia de ensino, mas uma abordagem pedagógica que se vincula a diferentes propostas de aprendizagem ativa. Como frisa Riley (2020, p.1): trata-se de “(...) uma abordagem de aprendizagem que usa Ciência,

Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática como pontos de acesso para orientar a investigação, o diálogo e o pensamento crítico discente". Por explorar habilidades como resolução de problemas, criatividade e colaboração, modelos de metodologias ativas como Aprendizagem Baseada em Problemas ou Projetos (ABP) alinharam-se ao modo de se desenvolver a abordagem. Assim, a Educação STEAM favorece a aprendizagem criativa e mão-na-massa (maker), que oportuniza aos alunos aprendizagem por meio do desenvolvimento de projetos, com seus pares, com engajamento e por experimentação (RESNICK, 2014). Esta concepção está em consonância ao que Blikstein, Valente e Moura (2020) destacam e denominam como STEM-ampliado ou STEM-rich. (MAIA, 2021, pág. 71)

3 METODOLOGIA

A metodologia de execução do projeto consiste em desenvolvimento de trabalho de integração e aprofundamento de conteúdo para os alunos integrantes do projeto no IFF *Campus Cabo Frio*. Outro aspecto da metodologia é a atuação forte em atividades de extensão, através de visitas em escolas da educação básica, predominantemente escolas públicas, além da participação em eventos educacionais e de divulgação científica para a comunidade em geral, como feiras, festivais e ações do programa Caravana das Ciências – IFF Cabo Frio.

Nas atividades internas, os integrantes do projeto, organizados em subsistemas, desenvolvem e projetam componentes dos foguetes experimentais desenvolvidos pela equipe. Ademais, também são produzidos diversos tipos de foguetes, desde os níveis mais lúdicos que visam não somente à aprendizagem científica, bem como à estimulação motor-cognitivo - até níveis mais elaborados, promovendo o pensamento lógico e o método científico. Esta prática possibilita ao estudante um olhar aplicado e aprofundado dos conteúdos estudados, de forma multidisciplinar, tendo em vista a operação de diferentes áreas do conhecimento. Os alunos integrantes do projeto são de vários cursos da instituição e participam dos subsistemas que escolhem, sendo estimulados a fazer trocas periódicas mesmo sabendo que a integração acontece o tempo todo.

O subsistema de extensão é quem traz demandas dos eventos externos onde a equipe faz exposições, lançamentos demonstrativos, participam e organizam competições. Nos anos de 2024 e 2025 a equipe esteve responsável pela Olimpíada da Região dos Lagos de Foguetes, evento que contou com apoio de prefeituras, oficinas de formação e capacitação de professores e distribuiu aproximadamente mil premiações. O evento é desenvolvido durante o ano com divulgação, reuniões com prefeituras, visitas em escolas, oferta de oficina em reuniões de formação de professores e a culminância se dá ao fim do ano com a cerimônia de premiação, onde se valoriza todo o processo entregando medalhas a alunos e professores, respeitando a classificação das medições dos lançamentos, mas distribuindo medalhas e certificados a todos os participantes. A frente falaremos um pouco mais do impacto deste evento.

3.1 OS FOGUETES DIDÁTICOS

Foguetes são veículos de transporte que funcionam por propulsão. Esta propulsão pode ser uma massa de gás ou líquido expelido pela parte de trás do foguete ou por transferência de energia de alguma outra forma.

Para se ter bons foguetes, dois pontos merecem atenção: o corpo, dividido em coifa, aletas e compartimento de carga útil; e a base, que guia e estabiliza o foguete durante a propulsão inicial, fase de maior turbulência. O mais interessante é que todos os níveis de foguetes, em dimensões variadas, têm sempre estas partes que são fundamentais para que o foguete tenha um voo estável.

Figura 1



Fonte: Gerado por I.A. (<https://g.co/gemini/share/3de5212af2f5>)

Para o desenvolvimento deste trabalho de extensão, foram selecionados foguetes de fácil montagem, mas que escalassem níveis de dificuldade técnica e que cada vez mais oferecessem possibilidades de ajustes pessoais que pudessem melhorar o rendimento do foguete. As atividades desenvolvidas sempre tiveram viés de competição e troca. Todas as equipes buscam melhorias e inovações, mas sempre compartilhando resultados com quem se interessar, construindo um ambiente de crescimento mútuo. A seguir, descrevemos os modelos de foguetes utilizados para as apresentações e competições.

3.1.1 Foguete de choque (colisão)

Figura 1: Foguete com bola pula-pula, palito de churrasco e tubo de caneta.



Fonte: elaborada pelos autores

Este foguete é o nosso primeiro a ser apresentado, feito de material muito acessível, com custo baixíssimo e muito lúdico. Ele é montado com uma bola “pula-pula” e um palito de churrasco para a base de lançamento e o corpo do foguete feito com tubo de canetinha escolar e pedacinhos de plástico nos formatos de coifa. Seu lançamento pode ser feito em qualquer espaço e basta segurar o palito na vertical e abandonar o conjunto. Quando a bola colide no chão, há uma transferência de energia da bola para o foguete, que o lança no sentido oposto ao da queda, ou seja, para cima. Neste lançamento, o lançador precisa usar a pegada de pinça com os dedos e se concentrar para não criar turbulência ao abandonar o sistema. Com ele é possível trabalhar concentração, desenvolvimento ou manutenção da coordenação motora fina, sendo uma excelente atividade para crianças de anos iniciais e idosos.

Figura 2: Lançamento de foguete de choque (colisão).



Fonte: Elaborada pelos autores.

3.1.2 Foguete de papel e ar comprimido (sopro)

Figura 3: Construção de foguete de sopro.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 4: Apresentação foguete de sopro.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Este foguete apresenta, num nível muito seguro, a oportunidade de o aluno buscar técnicas e/ou inovações para melhorar o resultado do lançamento de seu foguete e já traz para eles a consciência de controle de lançamento. Inicialmente, este modelo pode ser montado tendo como base uma garrafa pet com um pedaço de cano acoplado e o foguete feito de papel sulfite. Entretanto, normalmente, logo percebem que podem alcançar uma velocidade de propulsão maior, se trocarem a base de garrafa pet por uma base feita de cano e conexões de “PVC”, conforme ilustram as imagens a seguir.

3.1.3 Foguete de garrafa pet e ar comprimido

O foguete de garrafa pet e ar comprimido oferece muitas possibilidades de melhoria e já proporciona desafios mais sofisticados que exigem dos participantes algum estudo teórico, definição de processos para redução de riscos e danos. Este foguete não pode ser lançado e trabalhado sem que haja um *checklist* de segurança. A base desse foguete já precisa contar com válvula de despressurização, trava de lançamento e garantia de distância segura para o lançamento. Neste tipo de foguetes, as crianças do Ensino fundamental já têm contato direto com conteúdos mais específicos, como Leis de Newton e conceitos de Aerodinâmica - e isso acontece de forma leve e natural.

Figura 5: Foguete garrafa pet com sua base PVC.



Fonte: Elaborada pelos autores.

3.1.4 Foguete com propulsão através da reação de vinagre e bicarbonato

Figura 6: foguete participante da ORLAFOG 2025 na fazenda Campos Novos – Cabo Frio RJ.



Fonte: Elaborada pelos autores. Fotógrafo: @eu_jotage.

Figura 7: Propulsão de foguete em competição ORLAFOG 2025.



Fonte: Elaborada pelos autores. Fotógrafo: @eu_jotage.

Foguete também de garrafa pet, com uma estrutura de base igual a já trabalhada nos anos finais do Ensino Fundamental, porém este tipo de foguete é indicado e trabalhado apenas com estudantes do Ensino Médio. O controle do lançamento é mais dificultado, pois o foguete anterior, de ar comprimido, era pressurizado por uma bomba de ar e agora os estudantes precisam montar um procedimento em que o vinagre e bicarbonato entrem em contato apenas dentro do foguete com ele já travado na base. Há a necessidade de determinar as quantidades certas do vinagre e bicarbonato para que se gerem gases suficientes que culminem uma pressão interna satisfatória para o foguete atingir a maior distância possível. A aerodinâmica é fundamental e eles já podem usar simuladores para projetar seus foguetes. Já são estimulados a usar modelagem e impressão 3D para construir seus foguetes e outras melhorias podem ser feitas, seguindo algumas normas de segurança, como, por exemplo, a proibição de usar metal no corpo do foguete.

3.1.5 Foguete de papel com propulsão sólida

Este foguete faz a transição do nível básico para o nível universitário. Neste foguete, já se fazem necessários vários testes antes do lançamento. Este foguete tem o corpo de papel, mas já inicia os estudos de eletrônica e recuperação para os foguetes lançados. Os alunos, além de ter que projetar

um motor, normalmente, misturando fertilizante à base de nitrato de potássio com açúcar, já recebem os difíceis desafios de acoplar paraquedas e sensores nos foguetes, distribuindo a massa e cuidando para não perder a estabilidade do seu foguete.

Figura 8: Lançamento foguete propulsão sólida.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 9: Foguetes de papel e propulsão sólida em suas bases de lançamento.



Fonte: Elaborada pelos autores.

3.1.6 Foguetes Universitários

Estes foguetes têm várias categorias de acordo com o apogeu pretendido, entre eles, 500 metros, 1 quilômetro, 3 quilômetros. Para isso, é necessário dimensionar o motor, fazer testes de queima e testes estáticos. Para todas as categorias universitárias, são obrigatórios sensores, como altímetro, e sistema de recuperação com paraquedas e, se possível, GPS. De fato, os foguetes universitários possibilitam muita aplicação prática dos conhecimentos apresentados em sala de aula de vários cursos: Matemática, Física, Engenharia, Química, Biologia, principalmente.

Atualmente a equipe trabalha na projeção e testes do foguete Gênesis, sua aerodinâmica está sendo preparada para voos de apogeu 500m e 1km, para isso dois motores estão sendo dimensionados para ter o impulso necessário sem falha ou explosão. Para que tudo ocorra bem, vários testes estáticos de queima para determinação do impulso gerado, associado a resistência térmica dos materiais estão sendo feitos. Em paralelo, toda aviônica e sistemas de recuperação estão sendo preparados. Só após estes testes o foguete pode ser, de fato, lançado. É um processo de muito trabalho disciplinado, porém

muito rico. Nos três anos de desenvolvimento da equipe, os alunos do ensino superior já produziram pesquisas apresentadas no Congresso Nacional de Engenharia Mecânica (CONEM – 2024) sobre tratamento de materiais de aletas, pesquisas de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do curso de bacharelado em Engenharia Mecânica sobre máquina hidráulica de compactação de propelente e dimensionamento e simulação virtual de motores para foguetes e um TCC do curso de Licenciatura em Física sobre a aprendizagem dos alunos de turmas regulares através da aplicação do projeto para turma do 1º ano do Ensino Médio.

Figura 11: Foguete Gênesis projetado pela equipe para apogeu de 1km.



Fonte 11: Elaborada pelos autores.

3.2 ATIVIDADES EXTENSIONISTAS

Nas atividades externas ao Instituto, o projeto atende, em especial, os sete municípios da Região dos Lagos, mas também as demais cidades vizinhas. A equipe do Projeto tem participado de eventos educacionais. As ações extensionistas ainda contam com oficinas de elaboração de foguetes, funcionando como um minicurso, de modo a incluir a comunidade em geral na produção de foguetes. O projeto tem mantido contato com escolas parceiras, prefeituras da região, secretarias e coordenadorias de educação, tendo em vista o trabalho extensionista em conjunto com os órgãos públicos, o que possibilitou o planejamento da Olimpíada da Região dos Lagos de Foguetes (ORLAFOG), organizada e realizada pelo projeto *IF Rockets*, com apoio da Instituição e do CNPq/MCTI, através de aprovação em chamada pública, em ação de popularização da Ciência.

3.2.1 A ORLAFOG em Números

As atividades desenvolvidas em eventos educacionais e de divulgação científica demonstraram uma forte demanda de interesse dos jovens no desenvolvimento de foguetes, fato percebido claramente nos depoimentos, em interações nos veículos digitais de comunicação, como o Instagram (@ifrocketscf), e na grande interação do público com as atividades do projeto. A Olimpíada

da Região dos Lagos de Foguetes (ORLAFOG) teve sua primeira edição no mês de outubro de 2024, nos dias 17 e 25.

Foram planejados e concretizados dois momentos de Encontro de Professores ORLAFOG, evento que teve como objetivo treinar, capacitar e apoiar o corpo docente responsável por coordenar as equipes participantes. No primeiro momento, contamos com a participação de 40 professores atuantes em Escolas Estaduais. No segundo momento, estivemos com 80 professores da rede municipal. Todos puderam participar de treinamentos de Modelagem, Impressão 3D e Oficina de Foguetes e discutir novas abordagens ativas de ensino-aprendizagem através do projeto de foguetes didáticos. Foram momentos de muita interação e trocas que resultaram em 72 equipes de alunos inscritas para ORLAFOG.

A Olimpíada aconteceu numa fazenda cedida com apoio da prefeitura de Armação de Búzios RJ e os participantes puderam experimentar toda a emoção de competir e ver o resultado do trabalho desenvolvido em suas escolas. Foram escolas representando 14 municípios do estado do Rio de Janeiro e a premiação foi um momento de muita celebração para todos.

Figura 12: competição ORLAFOG 2024 - Búzios RJ.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 10: Cerimônia de Premiação ORLAFOG 2024, no auditório IFF campus Cabo Frio RJ.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Em 2025, a equipe organizadora focou em divulgar e incentivar municípios que ainda não haviam participado, mas sem deixar de apoiar as escolas que estavam empolgadas em melhorar sua

participação. Em média, as escolas participantes aumentaram sua participação e novas escolas vieram participar e desenvolver projeto nas suas escolas. Um grande exemplo foi o município de Cabo Frio, que tiveram 5 equipes na primeira edição e na edição de 2025, aumentou para 66 equipes inscritas, tamanha foi a repercussão dentro das escolas e da rede de ensino. Ao fim das inscrições, atingiu-se o total de 212 equipes inscritas, representando 19 municípios do Estado.

O evento ORLAFOG nestas duas edições movimentou aproximadamente 200 professores, com mais de 1000 alunos participantes, sendo aproximadamente 80% dos participantes estreantes em competições de foguetes didáticos. Oportunizou interação entre a sociedade e os graduandos, oferecendo experiência prática tanto na área da licenciatura como na área de engenharia.

Figura 11: Professor e alunos da rede pública de Búzios RJ em ação na ORLAFOG 2025.



Fonte: Elaborada pelos autores. Fotógrafo: @eu_jotage.

Figura 12: Cerimônia de premiação ORLAFOG 2025, no auditório do IFF campus Cabo Frio RJ.



Fonte: Elaborada pelos autores. Fotógrafo: @eu_jotage.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

De fato, desenvolver a atividade de foguetes didáticos se mostrou uma ferramenta multidisciplinar de grande alcance e impacto. A atividade oferece possibilidade de trabalhar em vários níveis de dificuldade e de discutir vários assuntos em várias áreas do conhecimento. A atividade proporciona ao estudante protagonismo e engajamento, e coloca o professor numa situação de mediador do conhecimento, com os alunos sendo os atores principais do processo.

Figura 13: Interação de competidor com sua torcida - ORLAFOG 2025.



Fonte: Elaborada pelos autores. Fotógrafo: @eu_jotage.

Num primeiro momento, o professor acha que não pode dar conta da atividade. Apresentam receio do calendário letivo de suas escolas, imaginam dificuldades com quantitativo de alunos e demonstram preocupação com a segurança e comprometimento dos alunos. Nos encontros de formação, porém, explicamos que a organização e a ideia de procedimentos ordenados, com *check-list* semanal, não permite nenhum descontrole das atividades. Claro que algumas equipes podem não finalizar o processo e nem todos alunos podem querer lançar seus foguetes, a minoria, mas mesmo estes alunos se envolvem estudando teoria, ajudando as equipes da sua turma e torcendo.

Sempre defendemos a ideia de que o projeto não é para lançar foguetes apenas, mas sim oportunizar uma experiência de convivência, de gestão de projetos, de trabalho em equipe que desenvolve habilidades para a vida moderna. O fato é que o professor precisa construir os conhecimentos em acordo e em conjunto com o aluno. O resultado é sempre o abraço, de um lado, a felicidade do sucesso alcançado pelo esforço e dedicação do seu aluno ou de acolhimento por um resultado não esperado. De outro lado, o abraço do aluno de agradecimento pelo apoio, pela oportunidade de estar vivendo uma atividade de muito aprendizado e prazerosa.

Figura 14: Interação professor aluno na ORLAFOG 2025.



Fonte: Elaborada pelos autores. Fotógrafo: @eu_jotage.

Para os estudantes de extensão universitária é uma oportunidade única de aplicar conhecimento técnico, trabalhar em gestão de projetos compartilhando com seus pares experiências, acrescentar à sua formação autonomia, capacitar sua condição de lidar com o outro, vivenciar uma atividade que exige liderança e solução de problemas, muitas vezes.

Figura 15: Estudantes da graduação atuando na organização da ORLAFOG 2025.



Fonte: Elaborada pelos autores. Fotógrafo: @eu_jotage.

5 CONCLUSÕES

O projeto, iniciado em 2022, hoje conta com voluntários, sendo sua estrutura organizacional composta pelo Professor Coordenador, Diretor-Presidente, gerentes de subsistemas e os seus integrantes. Esta organização promove um maior direcionamento das atividades e foco no desenvolvimento de cada setor. Embora seja separado em subsistemas (aviônica, recuperação, propulsão, marketing, extensão), há a troca de conhecimento, ideal para a integração da equipe. Além das parcerias formadas ao longo da construção e execução do projeto (escolas, prefeituras, projetos integrados da instituição, eventos parceiros) e do auxílio dos servidores do Instituto, também há troca com outras equipes de foguetes experimentais mais experientes. Este ambiente colaborativo contribui para uma troca de experiências em perspectivas diferentes, desde o “chão da escola”, fazendo o público participante conhecer desde foguetes lúdicos feitos com materiais bem simples até foguetes universitários. No contexto do ensino, a projeto trabalha fundamentos do Ensino Baseado em Projetos, da abordagem *STEAM*, da Cultura *Maker*, partindo do princípio de ter o aluno como protagonista, com aplicação de métodos ativos de aprendizagem e apresentando vários níveis de participação, facilitando a inclusão escolar respeitando os conhecimentos prévios e o nível de conhecimento inicial de cada aluno. O projeto apresenta uma excelente e viável ferramenta para os cursos universitários implementarem como opção de curricularização da extensão, hoje exigida pelo MEC e contribui para os planos nacionais de desenvolvimento de atividades no setor aeroespacial.

REFERÊNCIAS

BENDER, W. N. Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI. Porto Alegre: Penso, 2014.

Alves, A.L, et.al., Minifoguete a propelente sólido: aspectos teóricos e propostas experimentais para o Ensino de Física, Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 42, (2020). Disponível em:http://ftp.demec.ufpr.br/CFD/artigos_revistas/2020_Alves_et_al_RBEF.pdf. Acessado em 01/02/2026

BRASIL, Agência Espacial Brasileira, Programa Nacional de Atividades Espaciais 2022-2031. Disponível em: <https://www.gov.br/aeb/pt-br/programa-espacial-brasileiro/programa-nacional-de-atividades-espaciais> .Acessado em 01/02/2026.

BRASIL, Ministério da Educação, Resolução CNE/CES Nº07 de 18 de dezembro de 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/resolucoes/resolucoes-cne-ces-2018>, acessado em 01/02/2026.

DUQUE, R. et.al.;. A CULTURA MAKER: e suas implicações no contexto educacional. 1.ed. / Vitória: Editora Educação Transversal, 2023, 158 p.

MAIA, D.; CARVALHO, R.; APPELT, V. Abordagem STEAM na Educação Básica Brasileira: uma revisão de literatura Rev. Tecnol. Soc., 17: 68-88, 2021. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/13536> . Acessado em 01/02/2026.

NAKKA, R., A TEIA DE FOGUETES EXPERIMENTAIS DE RICHARD NAKKA LOCAL. Disponível em Local de foguetes experimentais de Richard Nakka (<https://www.nakka-rocketry.net/>), acessado em 01/02/2026.

OBA. REGULAMENTO DA OBAFOG. Online. Disponível em <http://www.obafog.org.br/site/?p=conteudo&idcat=6&pag=conteudo&m=s>. Acessado em 01/02/2026.

PLANO DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL IFFLUMINENSE 2023-2028. Disponível em: <https://portal1.iff.edu.br/nossos-campi/reitoria/noticias/iff-divulga-seu-plano-de-desenvolvimento-institucional-2023>. Acessado em 01/02/2026.