

A Produção de Foguetes Artesanais como Estratégias de Ensino de Física: Vivências IFFar - Campus São Borja

Silvana Duarte Veiga ¹
Adeli Cristiano Weizemann Klockner ²
Thiago Nunes Cestari ³

RESUMO

Este relato compartilha a experiência de uma atividade realizada pelos bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) do curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal Farroupilha (IFFar) – Campus São Borja. A ação foi desenvolvida com estudantes do 2ª série do Ensino Médio de uma escola da rede estadual do município de São Borja, tendo como ponto principal a produção e o lançamento de foguetes artesanais, feitos com garrafas PET. O objetivo foi aproximar teoria e prática, buscando alinhar os conceitos estudados em sala de aula com a produção de foguetes, elencados a seguir: 3ª Lei de Newton, pressão, centro de massa e aerodinâmica, entre outros. Inspirados na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel, buscamos ir além do ensino tradicional, superando desafios como engajamento durante as aulas, o estímulo à criatividade, apesar da redução da carga horária na disciplina, foi possível tornar o aprendizado mais atrativo para os estudantes. A metodologia envolveu o uso de vídeos tutoriais e a montagem dos foguetes em grupos, utilizando materiais acessíveis e de baixo custo. Durante os testes iniciais, os estudantes se depararam com instabilidades nos primeiros protótipos, que foi fundamental para estimular a análise crítica e o pensamento lógico, pois precisaram encontrar soluções, como o uso de balões com água, para estabilizar o voo dos foguetes. Para o lançamento, utilizamos uma mistura de vinagre e bicarbonato de sódio como propulsor, e os resultados surpreenderam: alguns foguetes chegaram a percorrer 108 metros. Além da busca pela resolução de problemas, a atividade despertou o olhar para o meio ambiente, visto que, todo o processo envolveu a reciclagem de materiais. Um ponto positivo foi o fortalecimento dos vínculos entre o IFFar e a comunidade escolar. Em suma, essa experiência reforça a importância da experimentação e do PIBID, destacando como esses elementos são essenciais tanto para inovar na educação quanto para a formação de professores mais qualificados, motivados e conectados com a realidade dos estudantes.

Palavras-chave: Experimentação, Metodologias Ativas, Materiais Recicláveis.

INTRODUÇÃO

1 Graduando do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal Farroupilha- IFFAR, Campus São Borja, Silvana.2022021185@aluno.iffar.edu.br;

2 Mestre em Ensino de Ciências da Universidade Federal da Fronteira Sul, UFFS, RS- Brasil, a.cristianowklockner@gmail.com;

3 Professor Doutor em Informática na Educação, pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS - RS, thiago.cestari@iffarroupilha.edu.br.



O ensino de Física no Brasil atravessa um período de profundas transformações, devido às atualizações na legislação educacional. A nova diretriz da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), enfatiza a contextualização curricular estabelecendo assim que o aprendizado deva estar ligado às experiências do mundo real e aplicações práticas. Sendo assim, o Ensino Médio passa a priorizar o desenvolvimento de competências e habilidades voltadas à formação integral do estudante, capacitando-os para escolhas mais conscientes e autônomas. A Física deve ser apresentada de maneira interdisciplinar e contextualizada, permitindo aos alunos interpretar fenômenos naturais e compreender a relevância direta desses conceitos em seu cotidiano. Todavia, a implementação desse modelo enfrenta vários obstáculos, nas escolas públicas, os alunos constantemente apresentam dificuldades com os conteúdos da disciplina. Essas adversidades são atribuídas à vários aspectos, a abordagens pedagógicas tradicionais, docentes sem formação específica na área e à progressiva redução da carga horária de Física em virtude dos novos itinerários formativos. Esses fatores delimitam a capacidade do professor de explorar metodologias diversificadas, dificultando a compreensão de conceitos fundamentais para uma aprendizagem significativa e duradoura para os estudantes.

Diante deste contexto, as atividades experimentais consolidam-se como estratégias essenciais de mediação, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico e atrativo. Segundo Araújo e Abib (2003), práticas que aproximam a teoria da vivência dos alunos despertam o interesse e facilitam a assimilação de conceitos abstratos. Nessa linha de pensamento, as bolsistas do PIBID, em colaboração com a escola, promoveram uma atividade de construção e lançamento de foguetes artesanais com turmas da 2ª série do Ensino Médio. Utilizando materiais recicláveis, o projeto fomentou reflexões sobre sustentabilidade e responsabilidade socioambiental e também permitiu a aplicação prática de temas como a Terceira Lei de Newton, pressão, centro de massa e aerodinâmica. A experimentação potencializou o pensamento científico e o raciocínio lógico dos envolvidos, beneficiando tanto o desenvolvimento acadêmico dos estudantes quanto a formação docente das pibidianas.

METODOLOGIA

A atividade foi desenvolvida no dia 06 de junho de 2025, sob a orientação das pibidianas, dos professores regentes e de um bolsista do projeto de lançamento de foguetes do IFFAR, os alunos foram conduzidos a um espaço aberto que oferecia as condições de segurança necessárias, incluindo o uso indispensável de óculos de proteção. Ocorreram três



etapas antecedendo o lançamento, a primeira consistiu na exibição de um vídeo tutorial do YouTube, que foi disponibilizado na plataforma, selecionado pelo professor da disciplina, que detalhou a produção de foguetes a partir de garrafas PET. A segunda etapa foi a organização dos grupos, logo após deram início à montagem dos protótipos utilizando materiais acessíveis, tais como: garrafas plásticas, tesouras, papelão e fita adesiva além de itens de personalização como tintas e glitter, conferindo identidade visual aos projetos.

A terceira etapa constituiu-se na montagem dos foguetes junto com as pibidianas que durante este processo mediarão o aprendizado promovendo discussões sobre os fundamentos físicos aplicados, abrangendo a Terceira Lei de Newton (ação e reação), pressão, centro de massa, aerodinâmica e até variáveis climáticas. A interdisciplinaridade manifestou-se na conexão com a Química, ao explicarem a reação entre o bicarbonato de sódio e o vinagre de álcool⁴, utilizado como combustível. Os testes preliminares revelaram um pequeno contratempo, visando que os primeiros protótipos apresentaram falhas no voo, devido à instabilidade gerada pelo comprimento excessivo das estruturas (foguetes). Para ajustar tais falhas, as bolsistas sugeriram uma solução técnica de adicionar pequenos balões com água na frente / ponta dos foguetes, funcionando como um contrapeso estratégico, ajustando o centro de massa e assim garantindo a estabilidade necessária para a trajetória. Após essa modificação, os lançamentos atingiram o sucesso esperado, o que resultou em um entusiasmo coletivo e no engajamento dos alunos.

A segurança foi priorizada durante toda a execução, com o uso rigoroso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e a delimitação da área de lançamento, protegendo tanto os participantes quanto o público de estudantes e docentes que prestigiaram a atividade. Além da mediação pedagógica, as pibidianas realizaram o suporte logístico da atividade, responsabilizando-se pelos registros fotográficos dos lançamentos e pela coleta minuciosa de dados, como a medição das distâncias percorridas por cada foguete. Após concluir a parte experimental, os dados foram analisados em conjunto com os estudantes, comparando a eficácia dos diferentes modelos e correlacionando os resultados às variáveis físicas e químicas envolvidas. Essa reflexão foi sistematizada em relatórios elaborados pelas equipes.

REFERENCIAL TEÓRICO

⁴ Reação ácido-base que libera gás dióxido de carbono, água e acetato de sódio, essa liberação do gás causa a efervescência e as bolhas visíveis, como a pressão que infla o balão impulsionando o foguete caseiro.



Esta atividade fundamenta-se na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel (2003), a qual defende que a construção de novos conhecimentos se dá a partir dos conhecimentos prévios dos estudantes. Neste olhar, as novas experiências são articuladas de forma contextualizada, permitindo que o conteúdo escolar adquira um sentido real e se integre à estrutura cognitiva do aluno de maneira não arbitrária.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) apontam que práticas experimentais que dialogam com o cotidiano favorecem a motivação e o engajamento dos estudantes. No entanto, Gaspar (2009) nos diz que a experimentação isolada não é insuficiente, sendo imprescindível sua articulação teórica e prática para que ocorra a aprendizagem de fato. Ao expor situações práticas desafiadoras, os estudantes ativam seus conhecimentos prévios e potencializam o processo de assimilação cognitiva ao confrontarem a teoria com a observação direta.

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) consolida-se como um campo fértil para a integração entre a formação acadêmica, a realidade escolar e dos estudantes da educação básica. Segundo Libâneo (2013), essa articulação promove um ambiente de inovação pedagógica, essencial para a revitalização do ensino e para a aproximação entre universidade e escola. A formação de professores no Brasil é frequentemente criticada pelo distanciamento entre o embasamento teórico e a prática pedagógica de sala de aula. O PIBID, concebido como uma política pública estratégica, busca reduzir esta lacuna ao proporcionar aos discentes de graduação a inserção precoce e qualificada no ambiente escolar., esse contato permite os futuros docentes, refletirem sobre os saberes acadêmicos diante da complexidade e dos desafios inerentes ao cotidiano da Educação Básica.

Conseqüentemente, o programa contribui significativamente para a construção da identidade docente, gerando segurança e consistência ao futuro professor em sua prática profissional. A construção dos foguetes, neste relato, materializa essa integração, os licenciandos aplicam conceitos de Física ao planejar uma atividade de baixo custo junto ao supervisor, transformando o espaço escolar em um laboratório de experimentação reflexiva e inovadora. A opção por materiais simples e acessíveis garantiu a participação democrática de todos os alunos, demonstrando que é possível realizar práticas sem a dependência de laboratórios sofisticados. Além de desmistificar o ensino de ciências ao usar itens recicláveis estimulou a responsabilidade ambiental e a relevância social do conteúdo. Tal abordagem alinha-se aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e à Base Nacional Comum Curricular



(BNCC), que preconizam a inserção de temas contemporâneos transversais para o pleno desenvolvimento de competências cidadãs.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os alunos participaram da atividade com entusiasmo demonstrando grande engajamento, colaboração e interesse científico na montagem dos protótipos. Os desafios técnicos surgidos nos lançamentos iniciais foram fundamentais para o processo de aprendizagem, pois exigiram uma reavaliação dos modelos e uma análise minuciosa para a tomada de decisões assertivas. Esse cenário favoreceu o desenvolvimento do raciocínio lógico e da capacidade de resolução de problemas, uma vez que a introdução de contrapesos (balões com água) na extremidade frontal permitindo voos mais estáveis, comprovando então a importância da distribuição da massa e da aerodinâmica. O sucesso alcançado após os ajustes técnicos gerou um entusiasmo coletivo, promovendo uma competição amigável entre os grupos. Espontaneamente os estudantes propuseram a replicação da atividade ao final do ano letivo em um formato de torneio entre turma. O que evidencia o fortalecimento da integração entre os alunos, a escola e o IFFar. Tal abordagem reforça o papel da experimentação na construção ativa e contextualizada do conhecimento físico, conforme apontam Araújo e Abib (2003).

A seguir temos o alcance obtido por cada grupo, nota-se que as distâncias inferiores a 50 metros referem-se aos lançamentos realizados antes da implementação dos contrapesos ou possuem um contrapeso menor do que o adequado. Vale ressaltar que, embora as condições meteorológicas no dia do experimento estivessem adversas com céu nublado, neblina e ventos consideráveis, os fatores não comprometeram a execução da prática. Pelo contrário, a atividade atingiu seus objetivos com sucesso, demonstrando a resiliência dos modelos desenvolvidos e a eficácia da metodologia aplicada.



Imagem 1: Imagens das atividades



Fonte: Dados da Pesquisa 2025

Nas imagens acima temos dois foguetes o que está à esquerda foi lançado antes dos ajustes com a água e o balão, já a imagens que está a direita nos mostra o foguete lançado depois do ajuste, podemos ver que após realizarmos os ajustes necessários obtivemos um sucesso maior nos lançamentos, podemos observar as distâncias entre eles, o que aparece na primeira imagem teve um alcance de 31 metros o que está na segunda imagem teve um alcance de 52 metros, totalizando uma diferença de 21 metros entre eles.

Imagem 2: Imagens das atividades



Fonte: Dados da Pesquisa 2025

Nesta imagem podemos observar o momento em que ocorre a organização e a ordem que iria acontecer os lançamentos, nesta imagem estão apenas os alunos que iriam participar do lançamento, os demais estavam aguardando serem chamados para assistindo de uma distância mais afastado para não gerar tumulto na hora de chamar os grupos para a preparação dos foguetes, podemos observar que eles estão com seus foguetes em mãos. Na imagem a direita podemos ver os processos organizacionais das atividades antes do lançamento onde eles assistiram o vídeo e já iniciaram as montagens em sala de aula e a terceira imagem nos mostra a divisão dos grupos para que ocorra um lançamento organizado por ordem de grupos e turmas.

Imagem 3: Imagens das atividades



Fonte: Dados da Pesquisa 2025



As imagens acima são alguns dos principais registros do dia da atividade, na primeira imagem temos dois foguetes que atingiram a distância mínima de 31 metros e a distância média de 52 metros, já na segunda imagem temos os alunos que iriam lançar seus foguetes esperando a organização para saber qual era a posição do grupo na ordem de lançamento, à terceira imagem nos mostra nove foguetes que atingiram uma distância significativamente longa. O primeiro foguete da esquerda para a direita atingiu uma distância de 108 metros, o segundo foguete atinge uma distância de 95 metros, o terceiro atingiu 82 metros, seguido pelo quarto com 74 metros, o quinto com 70 metros, o sexto com 60 metros, o sétimo com 68 metros, o oitavo com 58 metros e por fim o nono com 49 metros.

A cada foguete lançado a ansiedade e a disputa entre os grupos aumentava para ver qual grupo possuía uma distância maior, no total foram 24 grupos de quatro turmas de segundo ano, cada dupla ficou responsável por levar um pacote de bicarbonato (80-100 g) e uma garrafa de vinagre (750ml). Mesmo com a instabilidade climática do dia, os lançamentos foram de grande sucesso e os estudantes desejam realizar a atividade novamente, pois agora já possuem conhecimentos para produzir novamente os foguetes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência relatada neste trabalho nos mostra a importância estratégica das atividades experimentais no ensino de Física, especialmente quando articuladas às ações do PIBID. Desde a concepção da proposta até o lançamento dos foguetes, o projeto proporcionou uma aprendizagem significativa ao conectar conceitos teóricos fundamentais para uma prática concreta e estimulante. Essa integração entre teoria e prática foi determinante para despertar o interesse dos estudantes, incentivando a criatividade, a interação interpessoal, a colaboração mútua e o fortalecimento do raciocínio lógico durante a execução das atividades.

A iniciativa também contribuiu para o estreitamento dos laços entre a escola e o IFFAR, evidenciando o potencial de projetos coletivos e contextualizados para enriquecer o processo de ensino-aprendizagem. O entusiasmo demonstrado pelos estudantes junto com a disposição para replicar a atividade comprovaram o impacto positivo da experimentação, reforçando a eficácia de metodologias ativas e inovadoras no ambiente escolar. Os resultados ressaltam a necessidade de incorporar essas práticas regularmente no currículo, tornando o ensino de ciências mais dinâmico, envolvente e plenamente alinhado às competências previstas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC).



Nesse contexto, a atividade também promoveu uma reflexão essencial sobre a sustentabilidade; ao priorizar o uso de materiais recicláveis, fomentou-se não apenas o saber científico, mas também o desenvolvimento de competências socioambientais. Os resultados alcançados apontam a experimentação como uma ferramenta pedagógica capaz de transformar a educação em uma jornada mais colaborativa e eficaz, motivando alunos, professores e gestores a transcender o modelo tradicional de ensino. A experiência demonstrou a potência da prática experimental na Física, sobretudo quando vinculada a programas como o PIBID, que asseguram uma formação docente verdadeiramente voltada para a complexidade e a realidade da sala de aula.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.

ARAÚJO, Maria Socorro Trindade; ABIB, Maria Lúcia Vital dos Santos. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 25, n. 2, p. 176-182, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br>. Acesso em: 20 nov. 2025.

DELIZOICOV, Dométrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

GASPAR, Alberto. **Experiências de ciências**. São Paulo: Ática, 2009.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

MOREIRA JÚNIOR, T. J.; SILVA, V. P.; GOMES, A. D. T. Preparação de alunos para a Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica: um relato de experiência. **Revista Territorium Terram**, v. 7, ed. esp. 1, 2024. DOI: 10.5281/zenodo.13420213.

VICENTE, Marcelina Ferreira. **Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID – e a formação inicial de professores**. Presidente Prudente: [s.n.], 2016.

