

OFICINA DE FOGUETES: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE MECÂNICA NA FÍSICA

Ísis Maria Silva Monteiro ¹

Pedro Igor Lima da Silva ²

Mara Paulino de Souto ³

Lígia Crisanto da Silva ⁴

RESUMO

Este artigo apresenta uma proposta de sequência didática baseada na oficina de foguetes como estratégia para o ensino de Física no ensino médio. Tradicionalmente, essa disciplina é abordada de maneira predominantemente teórica, o que pode limitar a experimentação e dificultar a compreensão dos fenômenos físicos. Para superar essa limitação, a proposta fundamenta-se na teoria socioconstrutivista de Vygotsky (1991), que destaca a importância da interação e da prática no aprendizado. Dessa forma, integra-se teoria e experimentação no estudo da mecânica básica por meio de uma sequência didática estruturada em quatro etapas: introdução teórica, planejamento e construção, lançamento e coleta de dados, e análise dos resultados. Inicialmente, os alunos são introduzidos a conceitos fundamentais, como as leis de Newton. Em seguida, utilizam garrafas PET e materiais acessíveis para construir foguetes, formulando hipóteses sobre os fatores que influenciam o lançamento. Na terceira etapa, os foguetes são impulsionados por ar e água, permitindo a observação prática dos conceitos estudados. Por fim, os dados coletados são analisados e discutidos, estabelecendo conexões com o embasamento teórico. Essa metodologia favorece um aprendizado mais dinâmico e participativo, incentivando a experimentação, a curiosidade científica e o pensamento crítico. Além disso, torna os alunos protagonistas do processo de construção do conhecimento, promovendo uma experiência significativa e engajadora no ensino de Física.

Palavras-chave: Ensino de Física, Sequência didática, Oficina de foguetes, aprendizagem ativa, Mecânica básica.

INTRODUÇÃO

O ensino de Física no contexto do Ensino Médio é, frequentemente, marcado por um abismo entre a complexidade teórica da disciplina e a aplicação prática no cotidiano do estudante. Essa etapa escolar, crucial para a formação, lida com uma metodologia que, tradicionalmente, prioriza a transmissão passiva de conceitos, leis e fórmulas matemáticas, focando na memorização e no cálculo, e negligenciando a conexão

¹Graduanda do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal do Rio Grande do Norte – mariaisis189@gmail.com;

²Graduando do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal do Rio Grande do Norte - RN, pedroigormause@gmail.com;

³Graduada do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal do Rio Grande do Norte – mara.souto@escolar.edu.ifrn.br ;

⁴Graduada do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal do Rio Grande do Norte – prof.fisica.ligia@gmail.com;



intrínseca entre o conteúdo e os fenômenos observáveis (GIL PÉREZ, 1999; CACHAPUZ et al., 2005). Em concordância, Xavier (2022), “O processo de ensino e aprendizagem muitas vezes impõe desafios aos professores e estudantes que nem sempre (para alguns autores, poucas vezes) podem ser superados repetindo a “fórmula” de aulas teóricas em sala de aula (aulas tradicionais).” (XAVIER, p.3, 2022).

Sob essa ótica, tal desvinculação não apenas gera dificuldades na interpretação e entendimento (LEIRIA; MATARUCO, 2015), mas também contribui significativamente para a desmotivação e a percepção da Física como um campo inatingível ou irrelevante. Diante da necessidade urgente de renovação pedagógica para tornar a aprendizagem mais significativa no Ensino Médio, o uso de atividades experimentais surge como uma estratégia de reconhecida eficácia, capaz de transformar as aulas em ambientes dinâmicos e investigativos (ROCHA; COSTA, 2019). O experimento prático, mais do que uma mera demonstração, estimula o raciocínio, desenvolve a competência questionadora e facilita a associação coerente dos conteúdos.

Nessa perspectiva, o presente trabalho apresenta uma proposta de sequência didática voltada a Oficina de Foguetes de Garrafa PET como uma intervenção pedagógica direcionada ao Ensino Médio, visando abordar a Física de maneira lúdica, concreta e investigativa. O projeto do foguete de água e ar não só é de baixo custo e alta atratividade, mas também oferece um veículo direto para o estudo de conceitos fundamentais da Mecânica e da Dinâmica, como a Terceira Lei de Newton (ação e reação), pressão, impulso e movimento balístico. Ao engajar os alunos na construção e no lançamento, a oficina estabelece a ponte necessária para contextualizar o conhecimento teórico, superando a abstração e garantindo uma experiência de aprendizagem da Física do Ensino Médio mais sólida, aplicada e motivadora.

METODOLOGIA

A metodologia desta Oficina de Foguetes de Garrafa PET foi cuidadosamente planejada em três etapas sequenciais, visando estabelecer uma conexão sólida e significativa entre a teoria abstrata da Física e a experiência prática dos alunos. Essa abordagem se alinha à defesa de que a integração entre conhecimento teórico e aplicação prática é essencial para um ensino de Física eficaz.



A primeira etapa, de fundamentação teórica e contextualização histórica, consistiu em uma aula expositiva. Assim, o objetivo central foi apresentar a base conceitual, como a Terceira Lei de Newton (Ação e Reação), que explica o princípio do movimento dos foguetes, ao expulsar o propelente (água e ar) em uma direção, o foguete é impulsionado na direção oposta. Além disso, a aula incluiu um panorama da história dos foguetes, especificamente, a corrida espacial e a chegada do homem à lua, enquadrando o experimento em um contexto de avanço tecnológico e histórico.

Em seguida, a segunda etapa focou na construção dos Foguetes de Garrafa PET. Este momento, prático e colaborativo, envolveu os estudantes na montagem dos artefatos utilizando garrafas PET e outros materiais acessíveis, com atenção especial à aerodinâmica e à estabilidade do voo através da adição de aletas laterais. A construção do foguete não apenas estimulou a criatividade e as habilidades motoras, mas também aproximou os alunos da prática experimental, permitindo a manipulação e a compreensão concreta do objeto de estudo.

Por fim, a terceira etapa culminou no lançamento e discussão dos foguetes. Utilizando uma base de lançamento adaptada, que permite o ajuste do ângulo (com transferidor), os alunos puderam realizar o experimento de forma controlada. O lançamento proporcionou a observação direta da propulsão (Terceira Lei de Newton) e do movimento balístico, que descreve a trajetória parabólica do foguete. A discussão sobre o lançamento abrangeu a análise de variáveis que influenciam no voo, como: pressão interna, aerodinâmica e o formato do foguete, ângulo de lançamento e resistência do ar.

REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino de Física no Ensino Médio, de forma tradicional, tem sido frequentemente associado à memorização de fórmulas, à resolução mecânica de exercícios e à pouca contextualização prática dos conteúdos (CARVALHO, 2018). Tal abordagem pode gerar desmotivação, dificuldade de compreensão conceitual e uma percepção equivocada da Física como um campo distante da realidade dos alunos (NASCIMENTO, 2010). Nesse contexto, torna-se necessário adotar metodologias que favoreçam a participação ativa dos estudantes, aproximando o conhecimento científico do cotidiano e estimulando o interesse pela investigação e experimentação. Nessa



perspectiva, Vygotsky (1991) destaca que o desenvolvimento cognitivo ocorre por meio da interação social e da mediação, sendo o aprendizado construído coletivamente, em atividades que envolvem colaboração, linguagem e orientação do professor. Assim, práticas experimentais colaborativas permitem que os estudantes avancem em sua compreensão ao atuar dentro de uma Zona de Desenvolvimento Proximal, apoiando-se no diálogo, na troca de ideias e na resolução conjunta de problemas.

Segundo Moreira (2012), propostas pedagógicas que envolvem experimentação e resolução de problemas reais contribuem para a aprendizagem significativa, pois permitem que o aluno atribua sentido aos conceitos trabalhados. Dessa forma, oficinas práticas, como a construção e o lançamento de foguetes de garrafa PET, representam uma alternativa metodológica eficaz, uma vez que integram teoria e prática, estimulando o protagonismo estudantil e o pensamento crítico.

A atividade de lançamento de foguetes possibilita a aplicação de diversos conceitos fundamentais da Física, especialmente da Mecânica e da Dinâmica dos fluidos. De acordo com Halliday, Resnick e Walker (2011), o movimento de um projétil pode ser analisado com base nas leis de Newton, no princípio da conservação da quantidade de movimento e nos efeitos das forças externas, como a resistência do ar e a gravidade. No caso do foguete de garrafa PET, o princípio de ação e reação, presente na Terceira Lei de Newton, é central para o entendimento do seu funcionamento, uma vez que o jato de água expelido para trás impulsiona o foguete para frente.

Além disso, atividades como essa favorecem o desenvolvimento de habilidades científicas e tecnológicas, como o planejamento experimental, a coleta e análise de dados, e a interpretação de resultados, alinhando-se às competências gerais da BNCC para o Ensino Médio, que incluem o pensamento crítico, a investigação científica e a resolução de problemas (BRASIL, 2018). Dessa maneira, a oficina de foguetes com garrafa PET não apenas contribui para o aprendizado teórico, mas também promove uma formação integral, interdisciplinar e contextualizada.

Portanto, a utilização de projetos experimentais no ensino de Física, como a construção de foguetes, se configura como uma estratégia pedagógica significativa, capaz de tornar a disciplina mais atraente e compreensível, estimulando a aprendizagem ativa, o interesse pela Ciência e a construção de conhecimentos sólidos e contextualizados.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

A realização da Oficina de Foguetes de Garrafa PET proporcionou resultados expressivos tanto no aspecto conceitual quanto no aspecto atitudinal dos estudantes. Ao longo da execução das etapas fundamentação teórica, construção e lançamento, observou-se um envolvimento crescente por parte da turma, marcado pela curiosidade, cooperação e entusiasmo em compreender os princípios físicos que regem o funcionamento do foguete.

Durante a primeira etapa, de contextualização teórica, foi possível perceber que muitos alunos apresentavam dificuldades em relacionar as leis de Newton a situações concretas. No entanto, a abordagem dialógica, pautada em exemplos do cotidiano e na história da exploração espacial, favoreceu a compreensão e despertou o interesse pela Física. Esse resultado corrobora a visão de Moreira (2012), segundo a qual a aprendizagem se torna significativa quando o estudante é capaz de estabelecer relações entre os novos conceitos e seus conhecimentos prévios.

Na fase de construção dos foguetes, os alunos demonstraram alto nível de engajamento e trabalho em equipe. A utilização de materiais acessíveis, como garrafas PET, papelão e fita adesiva, estimulou a criatividade e a resolução de problemas práticos, como o equilíbrio, a estabilidade e o formato das aletas. Essa etapa mostrou-se essencial para consolidar a relação entre teoria e prática, pois os estudantes puderam observar diretamente como pequenas modificações estruturais afetavam o desempenho aerodinâmico do foguete. Tal resultado reforça a perspectiva de Carvalho (2018), segundo a qual o aprendizado de Física se torna mais efetivo quando o aluno participa ativamente da construção do conhecimento científico.

O momento do lançamento foi o ponto culminante da oficina. A observação do voo permitiu aos alunos identificar empiricamente o princípio da ação e reação (Terceira Lei de Newton), além de discutir fatores como ângulo de lançamento, pressão interna e resistência do ar. Alguns grupos optaram por realizar múltiplos lançamentos, buscando ajustar variáveis e comparar os resultados prática que favoreceu a compreensão de que o conhecimento científico é construído a partir de hipóteses, testes e análise de resultados. O entusiasmo gerado nesse momento evidenciou o potencial das atividades experimentais para despertar o interesse dos estudantes e fortalecer a compreensão conceitual. A seguir,



serão apresentadas algumas imagens que ilustram esse processo investigativo e o engajamento dos participantes durante a atividade.

Figura 1- Alunos durante o lançamento dos foguetes



Fonte: acervo do autor (2025)

Figura 2- Alunas durante o lançamento dos foguetes



Fonte: acervo do autor (2025)



Figura 3- Alunas durante o lançamento dos foguetes



Fonte: acervo do autor (2025)

Do ponto de vista conceitual, os alunos demonstraram maior facilidade em compreender fenômenos relacionados ao movimento e às forças, pois puderam associar o comportamento do foguete às leis físicas estudadas. Além disso, a atividade possibilitou a abordagem interdisciplinar, envolvendo conteúdos de Matemática (cálculo de ângulo, trajetória e alcance) e conceitos de Química (pressão e propriedades dos gases). Tal integração está alinhada às competências gerais da BNCC (BRASIL, 2018), que destacam a importância do pensamento científico, da resolução de problemas e da aplicação prática do conhecimento no contexto escolar.

Por fim, a oficina mostrou-se um espaço de aprendizagem cooperativa e investigativa. Ao se envolverem em um projeto coletivo, os alunos assumiram papéis de protagonismo, formularam hipóteses, testaram ideias e discutiram resultados. A atividade, além de promover o entendimento dos conceitos físicos, contribuiu para o desenvolvimento de habilidades científicas e socioemocionais, fortalecendo o interesse pela ciência e o entendimento do papel do conhecimento científico na sociedade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A oficina de foguetes de garrafa PET demonstrou ser uma estratégia eficiente para tornar o ensino de Física mais dinâmico, contextualizado e motivador. Ao integrar teoria e prática, a atividade promoveu a compreensão de conceitos fundamentais, como as leis de Newton e o movimento balístico, ao mesmo tempo em que estimulou o trabalho colaborativo, o pensamento investigativo e o protagonismo estudantil. Assim, evidencia-se que práticas experimentais simples e acessíveis podem contribuir significativamente



para uma aprendizagem mais significativa e para o fortalecimento do interesse dos estudantes pela ciência no Ensino Médio.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo essencial apoio financeiro concedido através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Este fomento foi decisivo para a concretização desta pesquisa e para a disseminação dos seus resultados.

REFERÊNCIAS

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

CACHAPUZ, Antonio et al. **A necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Física e a formação de professores**. São Paulo: Cengage Learning, 2018.

GIL PÉREZ, D. Tiene sentido seguir distinguendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lápiz e papel y realización de prácticas de laboratorio? **Ensenanza de las Ciencias**, v. 17, n. 2, p. 311-320, 1999.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

LEIRIA, T. F.; MATARUCO, S. M. C. O papel das atividades experimentais no processo de ensino-aprendizagem de física. **UNESPAR - PR**, 2015. MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2012.

MOREIRA, Marco Antônio. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. Material de estudo. UBA, 2012.

NASCIMENTO, T. L. do. **Repensando o ensino de Física no ensino médio**. 2010.

ROCHA, Fabíola Luana Maia; COSTA, Francisco Ernandes Matos. O papel das atividades experimentais na construção de conceitos de eletricidade na educação básica e superior. In: **CONAPESC – Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências**, [S.l.: s.n.], [2019].

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

XAVIER, Agamenon Pereira et al. Foguete de garrafa PET como ferramenta para o ensino de física. **Revi Vale**, Araçuaí, v. II, n. 1, p. 1-14, out. 2021/jun. 2022.



