

14º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2023

A CONSTRUÇÃO E O LANÇAMENTO DE FOGUETES NAS AULAS DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO: UMA ANÁLISE DOS RESULTADOS E DAS OPORTUNIDADES

LUANA B. STEFEN¹, JULIA C. LEOPASSI, DEIDIMAR A. BRISSI³, LUIZ F. C. ZONETTI⁴

¹ Aluna do curso de Licenciatura em Física pelo IFSP, Campus Birigui, Bezerra.l@aluno.ifsp.edu.br

² Aluna do curso de Licenciatura em Física pelo IFSP, Campus Birigui, copetti.julia@ifsp.edu.br

³ Professor do curso de Licenciatura em Física, IFSP, Campus Birigui, deidimar@ifsp.edu.br

⁴ Professor do curso de Licenciatura em Física, IFSP, Campus Birigui, luizfz@ifsp.edu.br

Área de conhecimento (Tabela CNPq): Ensino e Aprendizagem na Sala de Aula. 7.07.08.05-3

RESUMO: A discussão da utilização de atividades práticas e da importância das experimentações nas aulas de Ciências não é assunto recente, pelo contrário, respalda-se em tentativas e propostas pedagógicas de longa data. Apesar das numerosas vertentes de estudo e crítica das práticas experimentais, é fato entre os docentes a eficácia das práticas experimentais em despertar o interesse dos estudantes, em especial as turmas de física. À vista disso, este texto trata de breve análise bibliográfica da teoria de Vigotsky - tendo em vista a faceta responsável por atribuir importância na relação sujeito-meio no desenvolvimento cognitivo – atrelada a implementação de uma atividade prática nas aulas de Física do Ensino Médio acompanhadas por alunos do PIBID. Dessa forma, a construção e o lançamento de projéteis que tinham objetivos competitivos à priori aqui foram analisados a partir da perspectiva pedagógica, logo os resultados visam a discutir os possíveis benefícios educacionais impulsionadas pela prática em questão.

PALAVRAS-CHAVE: prática; ensino de física; foguetes; experimentações; PIBID.

ABSTRACT: The discussion of the use of practical activities and the importance of experimentation in Science classes is not a recent issue, on the contrary, it is based on long-standing attempts and pedagogical proposals. Despite the numerous aspects of study and criticism of experimental practices, it is a fact among professors that experimental practices are effective in arousing the interest of students, especially physics classes. In view of this, this text deals with a brief bibliographical analysis of Vygotsky's theory - in view of the facet responsible for attributing importance to the subject-environment relationship in cognitive development - linked to the implementation of a practical activity in High School Physics classes accompanied by PIBID students. In this way, the construction and launching of projectiles that had competitive objectives a priori were analyzed here from the pedagogical perspective, so the results aim to discuss the possible educational benefits driven by the practice in question.

KEYWORDS: practice; physics teaching; rockets; trials; PIBID.

INTRODUÇÃO

Para a verificação prática de um dos tópicos da área de Mecânica o lançamento de foguetes foi o escolhido em conjuntos dos alunos com o professor. Servindo como uma forma dinâmica para a avaliação da aprendizagem, tanto para o professor quanto para o aluno, é desenvolver-se uma análise de movimentos parabólicos de corpo que partem do repouso. Sendo também uma conversa entre outras áreas do conhecimento científico o lançamento de projéteis mostra aos envolvidos suas capacidades de superar adversidades e de colaboração.

Nos estudos e reflexões levantados durante as aulas envolvidas pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) no Instituto Federal da cidade de Birigui e propõe-se a analisar um projeto desenvolvido durante as aulas de Física do terceiro ano do Ensino Médio Integrado ao Técnico em Administração. Então, aos alunos foi apresentada a Mostra Brasileira de Foguetes e Instruções sobre como Construir e Lançar os Foguetes e, a partir disso, foi proposto a montagem do foguete, da base de lançamento e do “combustível” – mistura de bicarbonato e vinagre. Além dos resultados de performance dos projéteis, observou-se a promoção da postura protagonista dos alunos, confrontados por imprevistos durante a prática que, além de envolver os conceitos teóricos da Física, também pressupôs o manuseio dos instrumentos requeridos na atividade e a socialização entre o alunado.

Dessa maneira geral, tem-se por objetivo exibir os fatores benéficos propiciados pela prática observada, além de levantar os pontos da teoria Vigotskyana que fundamentam a importância de atividades que envolvam contato direto entre sujeito-objeto e sujeito-meio, cenário presente no lançamento de foguetes realizado. Sob essa perspectiva, então, encontra-se a observação da prática estudada.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho utilizou do estudo de caso, além da revisão bibliográfica de artigos e livros científicos, encontrados em plataformas virtuais, responsáveis por fundamentar os benefícios das atividades práticas nas aulas de Física. Dessa forma, reuniu-se fontes de teóricos que iluminaram o papel formativo de atividades sociais e do contato direto entre sujeito-objeto, de maneira a nortear os pontos positivos ao alunado durante a prática aqui estudada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados aqui narrados fazem referência às aulas de Física da turma do Curso Técnico de Administração Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal de São Paulo, localizado na cidade de Birigui. As observações datam do primeiro semestre de 2023, no qual, os alunos foram divididos em 2 equipes com no máximo três alunos por equipe. De maneira geral, a observação foi realizada e registrada cronologicamente pelos alunos pibidianos, sendo que a maneira na qual os imprevistos foram resolvidos e as trocas sociais entre as equipes compuseram norteadores para as anotações.

Em adição, a atividade seguiu as normas pré-estabelecidas pela competição supracitada. Sendo assim, os foguetes foram montados com garrafa pet e guardavam uma bexiga em seu interior, recheada com bicarbonato de sódio e, ainda, havia vinagre no interior da garrafa - externo à bexiga. Em relação à estrutura, o projétil foi apoiado sobre uma base, responsável por suportar o gatilho – mecanismo agudo incumbido de liberar o bicarbonato ao perfurar a bexiga, possibilitando a mistura com o vinagre. Dentro dos limites da competição, aos alunos foi atribuída liberdade para manipular a estrutura e a quantidade de combustível. A figura 1 ilustra a base de lançamento do foguete e foguete.



Figura 1. Representação da base de lançamento do foguete e foguete.

Prosseguindo, os estudantes foram responsáveis pela montagem prévia do foguete e da base de lançamento (figura 2, mostra a base padrão construída pelos alunos). Durante os dias que antecederam o lançamento, fizeram testes com o projétil e relataram algumas dificuldades relacionadas ao ângulo de lançamento e à proporção dos ingredientes do “combustível”. Prosseguindo, o lançamento oficial foi acompanhado pelo professor e pelos alunos do PIBID e o tempo para lançar os foguetes foi distribuído entre as equipes (figura 3, imagem do dia do lançamento onde um grupo prepara a base sobre o gramado).



Figura 2. Base construída pelos alunos para o lançamento do foguete

A primeira equipe realizou a atividade de maneira objetiva e demonstrou satisfação com os resultados obtidos, sem encontrar dificuldades durante a prática. Já a Equipe II não conseguiu enviar

o foguete na primeira tentativa e obteve pequena distância de alcance nas posteriores. Dessa maneira, os alunos responsáveis por essa equipe iniciaram questionamentos e ações para reverter o problema dos projéteis. Inicialmente, levantaram hipóteses relacionadas à maneira na qual o combustível era liberado dentro do projétil e, então, modificaram a proporção dos ingredientes e a bexiga que o guardava antes da liberação.



Figura 3. Alunos fazendo os preparativos para o lançamento do foguete.

Os próximos lançamentos, entretanto, também não alcançaram distâncias longas, a figura 4 mostra o lançamento de um grupo de 3 alunos, onde duas alunas encaixavam e se certificavam da reação química que propulsionou o projétil e logo atrás o terceiro aluno acionou o escape do foguete. Dessa maneira, os participantes concluíram que o contato entre o bicarbonato e o vinagre não era explosivo o bastante e, então, decidiram inflar a bexiga para que a perfuração acontecesse da maneira esperada, rápida. A equipe II, então, seguiu a tentativa e alcançaram o desejado, o foguete obteve distância mais longa. Apesar de até então demonstrarem desânimo em relação à prática, os discentes optaram por continuar o envio dos foguetes quando visualizaram o sucesso obtido.

Em suma, a visualização da prática em questão possibilitou que a turma encontrasse desafios e precisasse investigar suas origens e possíveis soluções e, em especial a equipe II, expôs a capacidade da prática em motivá-los.



Figura 4. Sequência do lançamento do foguete em (a) as alunas encaixando o foguete na base para o processo de lançamento, em (b) Após encaixado na base o processo de reação começa no interior do foguete, em (c) após o aumento exponencial da pressão no interior do projétil ele é lançado para frente, e em (d) poucos segundos após o lançamento o projétil em ascensão

CONCLUSÕES

À vista do que foi exposto, o lançamento dos foguetes propiciou aos alunos um relacionamento com as ferramentas por eles construídas e mais, possibilitou a construção de soluções compartilhadas, isto é, os estudantes foram confrontados com situações imprevistas e as solucionaram em equipe. Dessa forma, a prática mobilizou e convergiu habilidades diversas dos estudantes, cenário fundamental ao estabelecimento de saberes, assim como expôs Vigotsky:

O processo da formação de conceitos [...] é um ato real e complexo do pensamento que não pode ser ensinado por meio de treinamento [...], pois pressupõe o desenvolvimento de muitas funções intelectuais: atenção, memória, lógica, abstração, capacidade para comparar e diferenciar (Vigotski, 1999, p. 104, grifo nosso).

Além dos conceitos físico-teóricos envolvidos nessa atividade – relacionados aos conceitos de lançamento oblíquo – a turma desenvolveu um projeto que contou com habilidades nem sempre trabalhadas nas aulas de Física, isso porque exigiu manuseio instrumental durante a construção e o lançamento do projétil, além da socialização entre os integrantes das equipes. Portanto, o projeto promoveu a reflexão investigativa visando à resolução de problemas ante os impasses por eles encontrados – fator que deve nortear as metodologias e atividades aplicadas nas aulas de Ciências, assim como elucidada a BNCC (2018, p.551).

Em adição, as práticas experimentais possibilitam estimular o comportamento dos alunos a partir de metas estabelecidas e linhas lógicas de ações e resultados, fator fundamental para o desenvolvimento crítico e humano do alunado. Portanto, mesmo que as experimentações necessitem do amparo teórico – antecedendo-as ou contrário – ainda sim beneficiam a assimilação de saberes e, principalmente, performam-se sob perfil motivador (Arruda; Laburu, 2001).

Em suma, a construção dos foguetes e das bases de lançamento, assim como a projeção realizada, mostraram-se como atividade positiva a ser realizada durante as aulas de Física do Ensino Médio, tendo em vista a possibilidade de os alunos ocuparem espaço central e de desenvolverem funções intelectuais diversas, além daquelas tipicamente associadas aos conteúdos da disciplina. Logo, os benefícios promovidos pela atividade observada compõem cenário ideal ao aprendizado e incitam o caráter investigativo do corpo docente, essencial para a desenvoltura crítica dos discentes – essência entre os objetivos do Ensino Médio.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Todos os autores contribuíram com o texto e a revisão do trabalho e aprovaram a versão submetida.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento, em especial, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, órgão responsável por fomentar o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), projeto que possibilitou o acompanhamento das aulas de Física aqui relatadas e, por conseguinte, à elaboração deste artigo.

REFERÊNCIAS

VIGOTSKY. **Aprendizado e Desenvolvimento: um processo sócio-histórico**. São Paulo: Scipione, 1993.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB. 9394/1996**.

REGO, T. Vygotsky: **Uma perspectiva histórico-cultural da educação**. 11ª ed. Petrópolis: Vozes, 2001.138 p.

MELO, M. R. **Ensino de Ciências: uma participação ativa e cotidiana**. Net. Maceió. 2000.

ARRUDA, S. M.; LABURU, C. E. **Considerações sobre a função do experimento no ensino de ciências**. In: NARDI, R. Educação em ciências da pesquisa à prática docente, 3. São Paulo: Escrituras, 2001. p. 53-60.