



# A IMPORTÂNCIA DO USO DA CONSERVAÇÃO DO MOMENTO ANGULAR NA ESTABILIDADE DE FOGUETES DE GARRAFAS PET NA 17ª MOBFOG E NA 42ª JORNADA DE FOGUETES

**João Luiz Emiliano Gória**

Centro de Educação Profissional Tancredo Neves - CEP Brazópolis,  
*joaoemilianogoria@gmail.com*

**Lucas de Paulo Lameu**

Centro de Educação Profissional Tancredo Neves - CEP Brazópolis,  
*prof.dr.lucasdepaulolameu@gmail.com*

## 1. INTRODUÇÃO

A Mostra Brasileira de Foguetes (MOBFOG) visa despertar o interesse de alunos do Ensino Médio em Física, promovendo a construção e lançamentos de foguetes (OBA, 2023). Após essa etapa, os alunos que se destacam são convocados para a Jornada de Foguetes, que se trata de um evento de dimensão nacional. Nesse último projeto, os alunos são convidados a participar de forma democrática, e essa participação não é atrelada às notas. Como destacam Soares e Baczinsk (2018), a meritocracia escolar existe e ela precisa ser pensada e refletida. Assim, projetos como o supracitado podem permitir a participação de todos os alunos e promover o interesse pelas Ciências. Os foguetes devem ser construídos de garrafas PET e impulsionados pelo produto da reação química do vinagre e bicarbonato de sódio, no interior da garrafa. Por meio deste experimento, observam-se aprendizados e aplicações de conceitos da física.

Neste trabalho, faremos um relato de experiência da participação de um aluno do segundo ano do Ensino Médio Integral e Técnico, do Centro de Educação Profissional Tancredo Neves - CEP Brazópolis, do curso de Eletrônica, na MOBFOG até a Jornada de Foguetes de 2023, procurando responder ao problema de pesquisa: como a conservação do momento angular influencia na estabilidade dos foguetes? A partir de estudos de conceitos físicos, o aluno obteve excelentes alcances horizontais.

À vista disso, ressaltamos a importância da experimentação no Ensino de Física, uma vez que, como ressaltam Séré, Coelho e Nunes (2003), atividades experimentais levam os alunos a refletir que a teoria é essencial e necessária para a compreensão de fenômenos físicos, como o conceito de momento angular na estabilidade dos foguetes. Os mesmos autores ainda reforçam que, quando professores diversificam atividades e abordagens, aproximando-as das atividades científicas, são capazes de promover, no aluno, maior motivação e interesse para atividades experimentais.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 MOBFOG E JORNADA DE FOGUETES

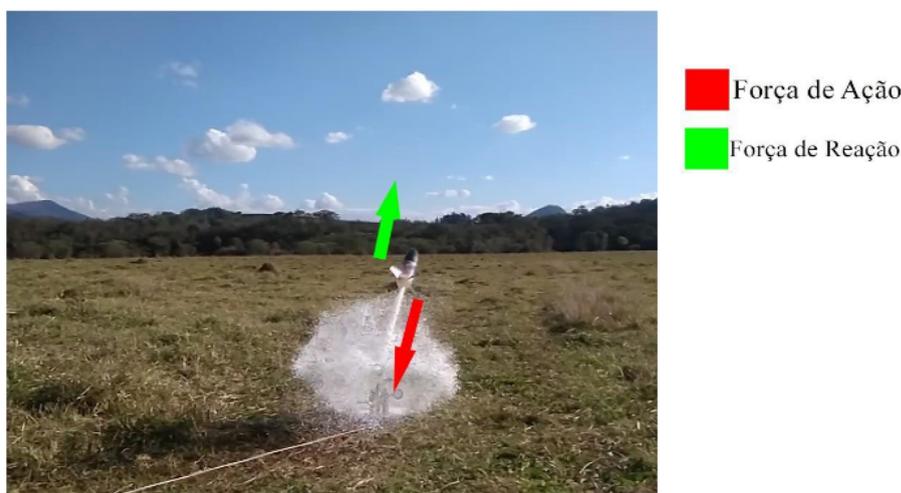
A MOBFOG é a etapa local do projeto. O evento ocorreu no dia 18 de maio, reunindo 24 alunos. Na ocasião, a equipe vencedora obteve um lançamento de 174 metros de alcance horizontal e a conquista da medalha de bronze da 17ª MOBFOG. Diante dos resultados, os jovens com lançamentos com alcance superior a 100 metros

são convidados a participar da Jornada de Foguetes. Do total de alunos participantes, 9 foram noticiados que participariam da 42ª Jornada de Foguetes nos dias 28 a 31 de agosto de 2023.

Esse fato gerou a necessidade de os estudantes aprofundarem-se em assuntos da Física com finalidade de melhorar o desempenho de seus foguetes. O evento reuniu jovens de quase todas as regiões do Brasil, contando com mais de 250 alunos com diferentes projetos e apresentações. Na Jornada, as equipes formadas tiveram o direito a dois lançamentos feitos em dias diferentes, o que permitiu um alcance horizontal de 184,8 metros. Por meio de observações, percebeu-se que a conservação do momento angular possibilitou uma melhora significativa na estabilidade do foguete. Destacamos, a seguir, uma discussão teórica sobre o conceito, além de citar, brevemente, as Leis de Newton.

## 2.2 CONCEITOS DO LANÇAMENTO

Nos lançamentos, aplica-se a 3ª Lei de Newton. Para lançar os foguetes, é preciso realizar uma reação química que pressuriza um gás no seu interior. No instante em que libera-se esse gás, este gera uma força de ação que terá como reação lançar o foguete de garrafa PET. Como é mostrado na Figura 01.



**Figura 01:** *Exemplificação do lançamento (OS AUTORES, 2023).*

## 2.3 ESTABILIZANDO O FOGUETE

A estabilidade dos foguetes é um ponto crucial na obtenção de uma trajetória previsível. Para que seja possível, as aletas foram posicionadas em um formato para induzir um torque sobre seu corpo por meio da passagem do ar, utilizando uma inclinação de  $10^\circ$ , como mostra a Figura 2.



**Figura 02:** *Posicionamento das aletas (OS AUTORES, 2023).*

Assim que o foguete é lançado, no instante que o ar passa pelas aletas, gera-se um torque, que, basicamente, trata-se de uma força que ao ser aplicada a um corpo provoca um movimento de rotação sobre seu eixo (YOUNG; FREEDMAN, 2015). Na medida em que o corpo rotaciona sobre si, obtém-se o momento angular, que condiz com a forma como uma partícula varia em relação de seu eixo de forma proporcional ao torque aplicado. Se a força se anular em algum ponto de seu corpo, ocorre a conservação de seu momento angular, o que preserva sua direção e sentido.

#### 2.4. A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CONCEITOS FÍSICOS

Como o desenvolvimento deste trabalho, observamos que a experimentação por meio dos foguetes de garrafa PET, promoveu uma melhor compreensão do conceito de momento angular, levando a uma melhor estabilidade, que refletiu, diretamente, em melhores alcances horizontais, além da compreensão do fenômeno físico por trás do experimento, que é a Lei da Ação e Reação. Assim, observamos que as atividades experimentais, como a supracitada, puderam permitir que os alunos do Ensino Médio, sujeitos desta pesquisa, tomassem decisões na investigação e na discussão dos resultados do experimento, o que vai de acordo com o que dizem Sér e, Coelho e Nunes (2003):

Compreende-se, então, como as atividades experimentais são enriquecedoras para o aluno, uma vez que elas d o um verdadeiro sentido ao mundo abstrato e formal das linguagens. Elas permitem o controle do meio ambiente, a autonomia face aos objetos técnicos, ensinam as técnicas de investiga o, possibilitam um olhar crítico sobre os resultados. Assim, o aluno   preparado para poder tomar decisões na investiga o e na discussão dos resultados. O aluno s  conseguirá questionar o mundo, manipular os modelos e desenvolver os métodos se ele mesmo entrar nessa dinâmica de decisão, de escolha, de inter-rela o entre a teoria e o experimento. (S R E; COELHO; NUNES, 2003, p. 39)

Portanto, a experimenta o   essencial no Ensino de Física, além de contribuir na aprendizagem de conceitos científicos e na compreensão da natureza da ciência.

#### 3. CONSIDERA ES

Pode-se observar que induzir um torque em seu corpo para que se conserve seu momento angular altera de maneira positiva sua estabilidade e desempenho nos lançamentos de foguetes de garrafa PET. Entretanto vale destacar que as aletas com inclina o para induzir o torque tem a possibilidade de consumirem a energia cinética aplicada no lançamento. Essa hipótese implica o alcance horizontal final, uma vez que parte da energia está sendo usada para realizar o movimento de rota o, assim, diminuindo o alcance final. Portanto, os resultados são deveras satisfatórios.



A experimentação no Ensino de Física apresenta vantagens, para alunos do Ensino Médio, tais como promover uma relação entre teoria e prática e despertar o interesse do aluno, motivando-o a interagir e, até mesmo, interferir nos resultados finais do experimento.

### REFERÊNCIAS

SÉRÉ, M. G.; COELHO, S. M.; NUNES, A. D. O papel da experimentação no ensino de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 20, n. 1, p. 30-42, 2003.

OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ASTRONOMIA E ASTRONÁUTICA. **Regulamento OBA e MOBFOG**. 2023. Disponível em: <http://www.oba.org.br/site/> Acesso em 10 de setembro de 2023.

SOARES, K. S.; BACZINSKI, A. V. M. A. A meritocracia na Educação Escolar Brasileira. **Revista Temas e Matizes**, v. 12, n. 22, p. 36-50, 2018.

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física I - Mecânica**. São Paulo: Pearson Education do Brasil Ltda, 2015.