

# PROJETO PIBID: UM SEMINÁRIO SOBRE FOGUETES

*Data de aceite: 02/05/2024*

### **Vitória Dahmer Torres**

Graduanda do curso de licenciatura em química do Instituto Federal de Santa Catarina- IFSC

### **Ruan Jesus dos Santos**

Graduando do curso de licenciatura em química do Instituto Federal de Santa Catarina- IFSC

### **Robrian Diogo Vilanova**

Graduando do curso de licenciatura em química do Instituto Federal de Santa Catarina- IFSC

### **Joyce Nunes Bianchin**

Professora orientadora, doutora pelo curso de química da Universidade Federal de Santa Catarina- UFSC

**RESUMO:** O projeto “FOGUETES” visa apresentar, sob uma ótica didática permeada por um cunho científico, uma pesquisa voltada para os principais pontos relacionados a foguetes e como estes conceitos podem ser demonstrados por meio da produção e lançamento de um protótipo, buscando, assim, uma interdisciplinaridade entre os campos da química (tipos de propelentes, estequiometria envolvida

nas reações, lei de Le Chatelier e lei de Van der Waals) da física (funcionamento e lançamento de foguetes) e da história (curiosidades e história dos foguetes).

**PALAVRAS-CHAVE:** foguetes, interdisciplinaridade, PIBID, seminário

## INTRODUÇÃO

Acredita-se que os fogos de artifício foram os primeiros objetos a serem utilizados como uma forma de lançamento (GARCIA, 1980). Com o desenvolvimento histórico-social, o russo Konstantin Eduard Ziolkowski (1857 -1945) e o norte-americano Robert Hutschings Goddard (1882 - 1945) conceberam a ideia da criação dos foguetes espaciais e, em 1926, o primeiro foguete movido a combustível líquido foi lançado. Porém, foi no contexto da Guerra Fria que o lançamento de foguetes para viagens espaciais ganhou força, tendo como marco o lançamento dos primeiros seres vivos ao espaço, sendo eles a cadelinha Laika, e o cosmonauta soviético Iuri Gagarin. (DOS SANTOS, 2017).

Para que um foguete seja lançado ao espaço, há diversos pontos que devem ser levados em consideração, tais como: o tipo de propelente que será utilizado, dimensões e formas de suas aletas, comprimento da ponta do foguete e determinação dos centros de pressão e de massa (OLIVEIRA, 2008). A atenção a estes aspectos é de suma importância, visto que, a forma como um foguete irá operar é guiada pela aerodinâmica, bem como pelo propelente que será utilizado (RADTKE, 2015).

Com o objetivo de demonstrar e comprovar os conceitos e princípios físicos e químicos envolvidos na atuação de um foguete, os pibidianos do IFSC campus São José realizaram uma ampla pesquisa, além de produzir e lançar um protótipo de foguete, que foi apresentado em um seminário proposto pelo PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência).

## **OBJETO DE ESTUDO**

Atualmente, discute-se acerca da interdisciplinaridade, bem como a relação entre a teoria e a prática como meios para tornar o processo de ensino-aprendizagem mais coerente e interessante para os alunos. Portanto, o objeto de estudo dos pibidianos centrou-se na articulação entre as disciplinas de química e física e como os conceitos abordados dentro de sala de aula podem ser explorados em atividades práticas. Buscando explorar essas temáticas, encabeçou-se uma pesquisa, bem como a produção e o lançamento de um protótipo de foguete.

## **METODOLOGIA**

Como base de sustentação no desenvolvimento do projeto, realizou-se pesquisas encabeçadas pela literatura científica, permitindo assim, conceituar e aprofundar o tema abordado. Ao mencionar o funcionamento e o lançamento de foguetes, o autor Oliveira (2008) utiliza como base os princípios da aerodinâmica, fazendo menção a algumas noções envolvidas, como a força de resistência fluida. É de suma importância contemplar também a influência da escolha do propelente a ser utilizado no momento da propulsão, pode ser sólido, líquido ou híbrido (FALCÃO, 2022).

Como forma de apresentar didaticamente alguns princípios químicos, bem como a estequiometria envolvida ao realizar os cálculos da quantidade de combustível necessária para a propulsão e as noções da aerodinâmica, foi produzido um protótipo de foguete de garrafa pet, no qual utilizou-se ácido acético 4% (vinagre) e bicarbonato de sódio como combustível. Para vedar a garrafa, de forma a maximizar a pressão em seu interior, com o objetivo de aumentar o alcance do foguete, fez-se uso de uma rolha. Por fim, com o intuito de que o foguete apresentasse o mínimo possível de resistência com o ar, o mesmo teve sua ponta projetada em forma de ogiva e aletas feitas de papelão.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O projeto foi desenvolvido para apresentação do seminário proposto pelo PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) que visava integrar de forma interdisciplinar a química e a física.

Na apresentação do seminário buscou-se salientar a presença dos conceitos químicos e físicos abordados na produção e lançamento do protótipo de garrafa pet. Inicialmente, o tema “Foguetes” foi introduzido pela parte histórica, na qual foi possível mencionar alguns fatos importantes e curiosos, como por exemplo, a origem dos foguetes e os primeiros seres a serem lançados ao espaço. Em sequência, abordaram-se alguns princípios da aerodinâmica, onde foi possível estabelecer uma relação direta com o protótipo produzido e seu lançamento, ao comentar sobre a forma e o comprimento da garrafa pet e sua relação com a resistência do ar, além de constatar empiricamente a importância de se determinar os centros de massa e pressão para se adquirir estabilidade.

Ao fazer menção a química envolvida nos foguetes, foi possível pontuar alguns tipos de propelentes e comentar a respeito do combustível que foi utilizado para o lançamento do protótipo, em que algumas considerações, como por exemplo, a quantidade necessária de ácido acético e bicarbonato de sódio, foram associadas a conceitos químicos, como a estequiometria da reação e o princípio de Le chatelier.

Por fim, apresentou-se um vídeo e uma foto, conforme pode ser visto na Figura 1, do protótipo realizado, e discutiu-se a respeito da importância de trabalhar conceitos que estão incorporados ao conteúdo programático de forma a despertar a curiosidade e o interesse dos alunos, além de demonstrar na prática aquilo que, por muitas vezes, é visto somente na teoria.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao trabalhar o referido tema foi possível evidenciar a direta ligação que os conceitos abordados em sala de aula, nas áreas de química e física, têm com os foguetes, o que tornou a explicação mais interessante e relevante para todos os alunos. Com isso, evidencia-se a importância de trazer para a sala de aula a relação entre o conteúdo ensinado e suas aplicações, visando um interesse maior por parte dos alunos que os aproxime daquilo a ser trabalhado.

## REFERÊNCIAS

ANTONIO, M.; OLIVEIRA, S.; DE BRITO, P. UNIVERSIDADE CATÓLICA DE BRASÍLIA PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO Curso de Física **OS ASPECTOS FÍSICOS E MATEMÁTICOS DO LANÇAMENTO DO FOGUETE DE GARRAFA PET**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://wp.ufpel.edu.br/pibidfisica/files/2013/03/OS-ASPECTOS-F%C3%8DSICOS-E-MATEM%C3%81TICOS-DO-LAN%C3%87AMENTO-DO-FOGUETE-DE-GARRAFA-PET.pdf>>. Acesso em: 21 ago. 2023.

DA GRAÇA, Maria; ZINK, João David (Ed.). **Fogo de artifício: festa e celebração, 1709-1880: coleção de estampas da Biblioteca Nacional: mostra iconográfica, 24 janeiro-28 de março**. BIBLIOTECA NACIONAL PORTUGAL, 2002.

DOS SANTOS, Rodolpho Gauthier Cardoso. **A invenção dos discos voadores: Guerra Fria, imprensa e ciência no Brasil (1947-1958)**. Alameda Casa Editorial, 2017.

FALCÃO, Nilza de Araújo et al. **Oficina para o ensino de química: Reações químicas em propelentes para minifoguetes**. 2023.

RADTKE, Jonas J.; BERTOLDO, Guilherme; MARCHI, Carlos H. **Avaliação do Código Computacional DEPP na Otimização de Problemas de Propulsão e Aerodinâmica de Foguetes**. Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics, v. 3, n. 1, 2015.