

O USO DO SOFTWARE OPENROCKET NA MODELAGEM DE FOGUETES

Maria Luiza Ribeiro Batista¹ (EM), Lucas de Paulo Lameu (PQ)²

^{1,2}Centro de Educação Profissional Tancredo Neves - CEP Brazópolis.

Palavras-chave: Foguete. Mobfog. Openrocket. Software.

Introdução

A situação de emergência global, decorrente da pandemia do Coronavírus (COVID-19), trouxe uma série de complicações à educação brasileira, que se tornou ainda mais precária com o ensino remoto. Além disso, muitas atividades escolares tiveram que se adaptar com a nova realidade.

Dentre elas, está a Mostra Brasileira de Foguetes (MOBFOG), uma olimpíada que incentiva os alunos do Ensino Fundamental e Ensino Médio a mergulharem no mundo da Física, Astronomia e da Ciência, como destaca a OBA (2022):

A OBA e a MOBFOG são eventos abertos à participação de escolas públicas ou privadas, urbanas ou rurais, sem exigência de número mínimo ou máximo de alunos, os quais devem preferencialmente participar voluntariamente. (OBA, 2022, p. 1)

Nessa Olimpíada, o objetivo em ambos os níveis é construir um foguete de garrafa PET, fazendo com que ele alcance a maior distância horizontal, de acordo com o regulamento (OBA, 2022). A primeira etapa da competição é regional, de forma que a partir dos resultados finais, a equipe campeã é convidada para participar da Jornada de Foguetes, em Barra do Piraí-RJ, local onde se reúnem alunos de todo país para participarem da competição nacional de foguetes.

Com a turbulência do COVID-19, a MOBFOG, no ano de 2020 e 2021, suspendeu suas atividades presenciais nas escolas que estavam no ensino remoto e acrescentou a modalidade virtual, que consiste em construir um foguete utilizando o software OpenRocket, com o intuito de alcançar a maior distância vertical (apogeu).

Nessa modalidade toda a rede escolar teve que se adaptar às tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs) para participar da olimpíada. De

acordo com Mirada (2007) apud Grossi e Fernandes (2014):

[...] as novas tecnologias e técnicas de ensino, bem como os estudos modernos sobre os processos de aprendizagem, fornecem recursos mais eficazes. (GROSSI; FERNANDES, 2014, p. 49)

Visto que esse foi o objetivo da MOBFOG-VIRTUAL, incentivar e motivar os alunos de maneira remota a participarem de uma Olimpíada Científica utilizando um software. Desta forma, neste trabalho apresentaremos o software OpenRocket utilizado na modalidade virtual, nos anos de 2020 e 2021, como uma ferramenta para modelagem e aperfeiçoamento de foguetes reais na 16ª edição da Jornada de Foguetes pós pandemia, na modalidade presencial, respondendo ao seguinte problema de pesquisa; como o OpenRocket contribui com a modelagem e com o desenvolvimento de foguetes reais? Desta forma, este trabalho visa responder a esta questão.

Metodologia

A nova modalidade adaptativa à pandemia, sugeriu a abertura das confecções dos foguetes virtuais para todos os níveis. Desta forma, foi apresentado um regulamento exigindo uma base comum no foguete entre todos os alunos garantindo um “padrão” para a avaliação afim evitar com que os competidores utilizem motores mais potentes. A classificação aconteceu separadamente de acordo com cada nível, ambos foram julgados conforme a maior distância vertical (apogeu) (OBA, 2021).

Na modalidade virtual é utilizado o software OpenRocket para a modelagem e desenvolvimento dos foguetes. Neste programa pode-se adicionar cada componente do foguete, incluindo elemento de corpo como ogiva, fuselagem e aleta, além de ser possível adicionar diversas marcas e potências de motores. O

OpenRocket realiza os cálculos do Centro de Gravidade (CG) e do Centro de Pressão (CP), baseando-se nos elementos previamente selecionados. Com os valores de CG e CP torna-se possível adquirir a estabilidade geral do foguete. Além disso, o software disponibiliza outros parâmetros como a velocidade máxima, a massa total e o seu apogeu, este último sendo a altura máxima alcançada verticalmente no lançamento (LUCENA, 2020).

A MOBFOG-VIRTUAL foi completamente online a inscrição na Olimpíada, desenvolvimento do foguete virtual e avaliação realizada através de fotografia. A premiação se dividiu em certificados e medalhas sendo completamente separada da MOBFOG-REAL (OBA, 2021). A modalidade virtual apresentou aos alunos novas regras com a finalidade de padronizar os foguetes, como mostra a Figura 1:

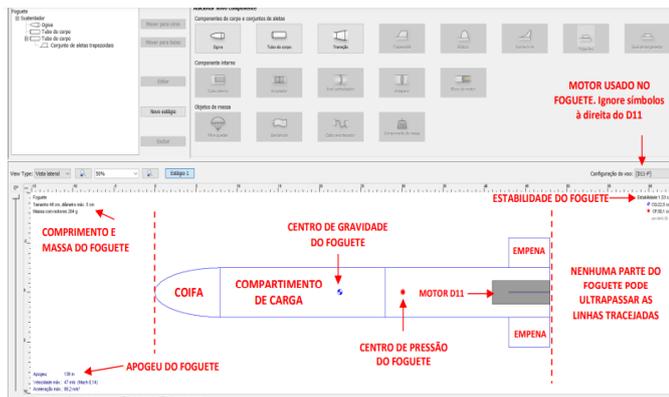


Figura 1 - Exigências MOBFOG-VIRTUAL (OBA, 2021)

Por outro lado, no foguete real, para adquirir melhores resultados durante o voo com finalidade de alcançar maiores distâncias horizontais, medimos o Centro de Massa (CM) e o Centro de Pressão (CP) procedimentos primordiais para garantir a estabilidade do foguete. Para encontrar o CM amarramos um barbante no corpo do foguete movimentando-o até que ele permanecesse totalmente estável, ou seja, parado, o ponto encontrado é o Centro de Massa. Como observado na Figura 2:



Figura 2 - Medição do Centro de Massa (OS AUTORES, 2022)

Para encontrarmos o Centro de Pressão, desenhamos a silhueta do foguete em um papelão, recortamos e utilizamos um suporte para equilibra-lo até que o papelão ficasse completamente imóvel. Como demonstrado na Figura 3:

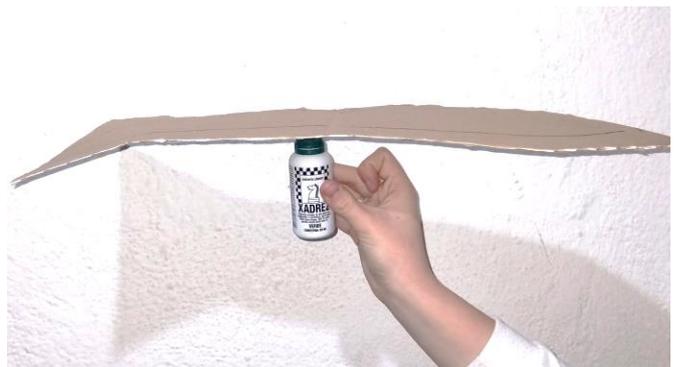


Figura 3 - Medição Centro de Pressão (OS AUTORES, 2022)

E no caso do foguete virtual, também podemos encontrar o Centro de Massa e o Centro de Pressão de forma que se tenha uma melhor estabilidade, o que não é possível no foguete real, após montado. Assim, fazemos um comparativo entre os foguetes reais e virtuais de forma a obter melhores resultados.

Resultados e discussão

A priori não utilizamos o software para realizar os cálculos e estabilidade do foguete, porém diante a experiência vivida na Jornada de Foguetes, após o retorno do Rio de Janeiro, construímos o foguete lançado no OpenRocket, selecionamos matérias semelhantes em peso, superfície e tamanho no programa com o intuito de comparar os resultados encontrados com os previstos pelo software. Observou-se que os cálculos realizados pelo OpenRocket foram coerentes com cálculos

encontrados pela equipe além dos resultados serem compatíveis com os obtidos nos testes e na Jornada de Foguetes 2022. Portanto, o Centro de Massa e Centro de Pressão encontrados por ambas as maneiras foi indiretamente proporcional com os componentes e peso do foguete, fazendo-o ter uma péssima estabilidade no voo, como foi visto no lançamento do foguete e posteriormente previsto pelo software.

Diante dos resultados encontrados manualmente, realizamos os cálculos. Considerando a distância do CM para o CP, dividido pelo diâmetro do corpo, deve ser maior ou igual a 1, conforme Sitko, Canalle e Mesquita (2020). Considerando X para a distância do CM e CP e D para o diâmetro, obtemos a seguinte inequação:

$$X/D \geq 1$$

Conforme o resultado encontrado pela inequação, obtivemos o valor 0,3 cm, tornando o voo totalmente instável, pois o CM e CP estavam muito próximo, como mostra a Figura 4:



Figura 4 - CP e CM no foguete real (OS AUTORES, 2022)

Por outro lado, no software OpenRocket jogamos os dados de entrada do foguete real e assim conseguimos obter resultados do CM e CP que são indicados pelo software, como observado na Figura 5:

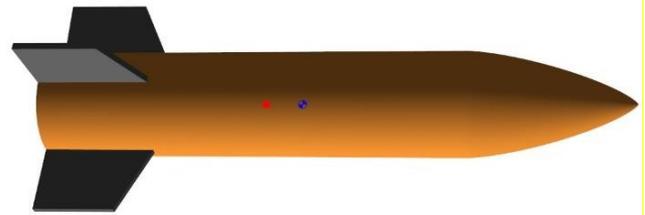


Figura 5 - Foguete real no OpenRocket (OS AUTORES, 2022)

No caso de nosso trabalho, jogamos os dados de massa, espessura interna, tamanho, formato e elementos do foguete e obtivemos o seguinte valor de 0,3 cm, mostrando que são necessárias fazer adaptações no foguete real.

Conclusões

O OpenRocket, um software totalmente gratuito, se mostrou capaz de realizar os cálculos de Centro de Gravidade (CG) e do Centro de Pressão (CP) garantindo também a estabilidade de voo. O aplicativo torna o desenvolvimento e construção do foguete real algo simples e dinâmico aos alunos, motivo pelo qual se popularizou mesmo após a MOBFOG-VIRTUAL.

Diante disso, o uso do aplicativo é imprescindível para desenvolvimento de foguetes, visto que as equipes que não utilizaram poderiam ter alcançado resultados ainda mais favoráveis.

Além disso, vivenciar a 16ª edição da Jornada de Foguetes, demonstrou que as Olimpíadas Científicas, podem mudar a juventude, trazendo-a a ter mais interesse na ciência. Sendo possível compreender a persistência da MOBFOG em prosseguir com a competição nos anos de pandemia.

Referências

BRANDÃO, D. A. et al. **Modelo de análise de trajetória de foguete experimental**. Brasília [s.n.], 2021.

GROSSI, M. G. R. FERNANDES, L. C. B. E. **Educação e tecnologia: o telefone celular como recurso de aprendizagem**. São Paulo: EccoS Revista Científica [en línea], 2014.

LUCENA, A.L et al. **Análise Fluidodinâmica e otimização de aletas em foguete acadêmico**. Rio Grande do Norte: [s.n.], 2020.

OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ASTRONOMIA E ASTRONÁUTICA. **Regulamento OBA e MOBFOG**. 2021. Disponível em: <http://www.oba.org.br/site/> Acesso em 24 set 2022.

OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ASTRONOMIA E ASTRONÁUTICA. **Regulamento OBA e MOBFOG**. 2022. Disponível em: <http://www.oba.org.br/site/> Acesso em 24 set 2022.

STIKO, C. M.; CANALLE, J. B. G.; MESQUITA, A. A. Foguetes de garrafa pet “flex”: Conceitos, construção, lançamento e procedimentos de segurança. **A Física na escola**, v. 19, n. a, p. 38-47, 2021.

VIDEO 222 mobfog. [S.l.:s.n], 2021. 1 video (126 min). Publicado pelo canal **Oba-Mobfog**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=0tOiZCTDzX4>. Acesso em: 24 set.2022.