



Feira de Ciência e Engenharia de Guarulhos – FECEG 2021

MOBFOG - MOSTRA BRASILEIRA DE FOGUETES: UMA JORNADA CIENTÍFICA ATRAVÉS DA CONSTRUÇÃO DE FOGUETES DE GARRAFA PET

Marco Aurelio de S. Felix, Matheus R. Pardinho, Marcos Vinicius R. Borges

Kleber Nogueira, Marcos Roberto Paglione

EE PEI PROF. CELSO PIVA

Resumo

Oportunizar metodologias ativas aos alunos da educação básica se faz cada dia mais importante e fundamental, haja vista que as necessidades dos alunos, principalmente àqueles em vias de ingresso ao ensino superior, estão cada vez mais expostas e ao mesmo tempo fragilizadas pelas lacunas educacionais formadas ao longo de seu período escolar, principalmente nas escolas públicas. Propiciar então uma educação amparada não somente por teorias, mas também, através da real construção da aprendizagem participada por todos os atores no processo, utilizando diferentes métodos, plataformas recursos tecnológicos, toda e qualquer forma de estratégia que facilite e ofereça condições assertivas para a aprendizagem torna-se cada vez mais urgente ao passo que esses jovens estão presos em uma bolha bombardeada por uma carga enorme de informações desconexas, inverídicas e por muitas vezes sem relevância à realidade compreendida por eles. Ressignificar a aprendizagem através da metodologia de projetos, promovendo a importância da construção desse conhecimento com fundamentação, contextualizando-as através de práticas experimentais é a oportunidade em promover e valorizar a participação do aluno em processos que culminam na iniciação científica, qualificando-os à aprendizagem e remodelando a participação de docentes como orientadores e interlocutores do processo. Nesse sentido, utilizou-se a participação de alunos em uma competição nacional, a Mostra Brasileira de Foguetes, com a finalidade de se ressignificar a aprendizagem das Ciências da Natureza, como também

propiciar a alfabetização científica, mitigando as lacunas formadas ao longo do processo de ensino e de aprendizagem.

Palavras-chave: Mobfog. Alfabetização científica. Metodologia de projetos. Docência. Ciências da Natureza.

1. Introdução

A MOBFOG (Mostra brasileira de foguetes) é uma competição em nível nacional, onde escolas de todos os lugares do Brasil se inscrevem com a finalidade de lançar foguetes construídos com garrafas Pet. Ela é dividida em níveis do I ao IV, onde que para o Ensino médio, nível IV, os lançamentos ocorrem através da propulsão por meio da reação química entre o vinagre e o bicarbonato de sódio, onde produz-se o dióxido de carbono, capaz de gerar uma pressão interna no foguete que está acoplado em uma base de lançamento. Ao liberar o foguete a pressão interna o propulsiona na maior distância horizontal possível. Em 2021 ocorreu a 15ª edição dessa competição, e para o ensino médio, com 3 modalidades de lançamentos:

1. Lançamento “Real” com foguete de garrafa Pet por meio da reação química entre o vinagre e o Bicarbonato de sódio;
2. Lançamento “Virtual” por meio da utilização do programa OpenRocket, que simula a construção de foguetes e realiza o lançamento virtual atingindo a maior altura, o apogeu;
3. Lançamento de Foguetes de garrafa Pet através do uso de propelente sólido, produzido com açúcar de confeitiro e fertilizante NPK.

Projetos que se apoiam em utilizar conhecimentos científicos convergem para ser algo desestimulante, enfadonho, pois em diversas ocasiões a abordagem se dá somente com a parte teórica do conhecimento. Desta maneira, os alunos não conseguem entender como esse saber é aplicado e acabam perdendo o interesse pelo conhecimento científico. Fazer com que os objetos do conhecimento sejam interessantes na visão do aluno seria então, o cenário ideal, desde que se possa apresentar em sala de aula, o real significado dos conceitos abordados. Desafiar o aluno e instigá-lo pode-se pensar como uma estratégia na reformulação da aprendizagem.

Podemos exemplificar através do ensino dos componentes curriculares das Ciências da Natureza, Física, Química e Biologia nas escolas públicas, pois esbarram em dificuldades que por vezes independem do professor dessa disciplina. É notadamente verificado que durante o ensino fundamental a falta de aprendizagens significativas na área de ciências da natureza distancia o aluno do professor, e vice-versa, isto é, os principais atores envolvidos no processo se distanciam à medida que os anos passam. Frequentemente ouvimos que as diferentes tecnologias existem para auxiliar e facilitar as atividades humanas em geral e observamos diferentes tecnologias nas mais variadas atividades humanas.

Pensando no desenvolvimento de produtos e de novas formas de tecnologias, a qualificação dos estudantes é fundamental. Nesse sentido, aprender por meio de projetos aplicando o conhecimento teórico em atividades práticas, visualizando com maior profundidade as concepções das teorias postuladas séculos atrás, traduz-se em ressignificar a aprendizagem. Com essa argumentação a participação e utilização de toda a contextualização por trás da Mobfog, permite aos alunos verificar como a teoria pode auxiliar na compreensão de resultados práticos, mas também, como as práticas experimentais reforçam a aprendizagem cristalizando conceitos e promovendo o ensino investigativo.

O objetivo principal desse projeto é lançar um foguete virtual ou de garrafa Pet e atingir a maior distância horizontal possível nos lançamentos reais e no maior apogeu possível nos lançamentos virtuais, mas também podemos ressaltar a relevância do mesmo, em propiciar ao aluno oportunidades de se desenvolver através de uma metodologia de projetos, promovendo a alfabetização científica e utilizando o conhecimento científico, por meio de práticas experimentais - uma oportunidade para dar os primeiros passos na pré-iniciação científica.

2. Materiais e Métodos

Para a participação na competição nacional, cada aluno foi cadastrado em uma plataforma disponibilizada pelos realizadores da competição. Os alunos inscritos participaram da leitura do regulamento da competição, como também participaram do evento inaugural da edição desse

ano. Com os alunos cadastrados e cientes do regulamento, iniciou-se a aplicação do conhecimento teórico na produção dos foguetes.

Inicialmente, estudamos as teorias aplicadas na produção do foguete, como centro de gravidade, Lei da ação e reação, Lei dos gases ideais, Lei dos gases Reais, Centro de Pressão, Centro de Massa, Cálculos estequiométricos, as Leis Ponderais, e depois aplicamos o conhecimento compartilhado na construção dos foguetes, projetando o lançamento dos protótipos, a fim de alcançar as maiores distâncias possíveis.

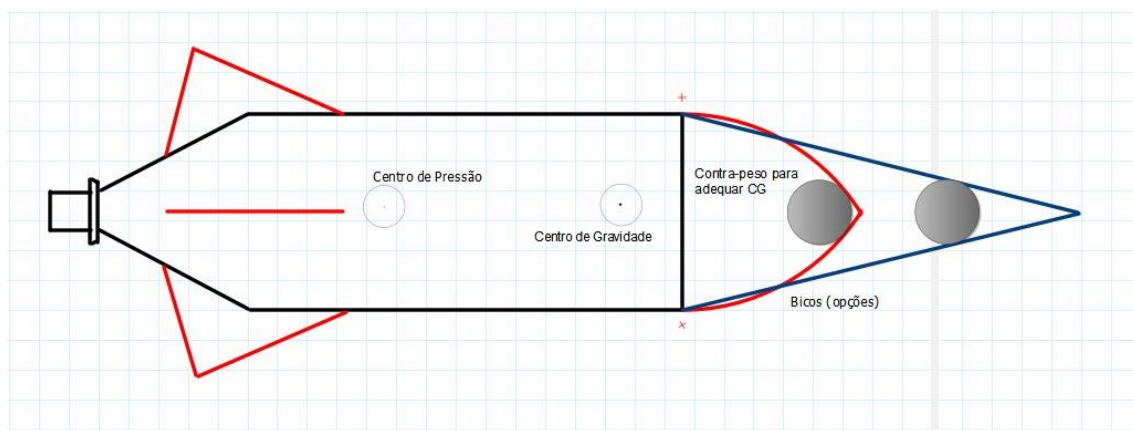
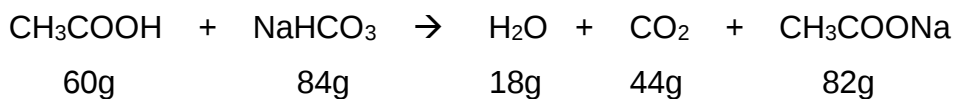


Figura1: projetando a construção do foguete

Conforme a construção foi avançando a preocupação se pautou na reação química e em como seria possível pressurizar o foguete com a melhor proporção entre os reagentes da reação química.



Obtendo as quantidades dos reagentes em relação ao volume da garrafa passou-se a verificar a utilização da base de lançamento e sua vedação.



Figura 2 – Base de lançamento

Os professores orientadores organizaram encontros virtuais e houve também 3 encontros presenciais a fim de finalizar os preparativos para os lançamentos.

Para a participação no projeto utilizou-se garrafas Pet de 0,6 L na produção dos foguetes de propelente sólido, garrafas de 1,5 L e de 2,0 L na produção de foguetes para a reação entre o vinagre e o bicarbonato de sódio. Foram utilizadas também material plástico proveniente de pastas poliondas, como também pastas únicas, potes de sorvetes, supercolas, fitas adesivas e fita isolantes.

A utilização desses materiais tem por finalidade simplificar o processo utilizando materiais de baixo custo e recicláveis. Para lançar os foguetes, há uma base de lançamento onde acoplamos o foguete para o processo de lançamento.

Com relação aos foguetes virtuais os alunos que participaram receberam a formação para a utilização do software e os parâmetros pré-estabelecidos com intuito de normatizar parâmetros idênticos para todos.

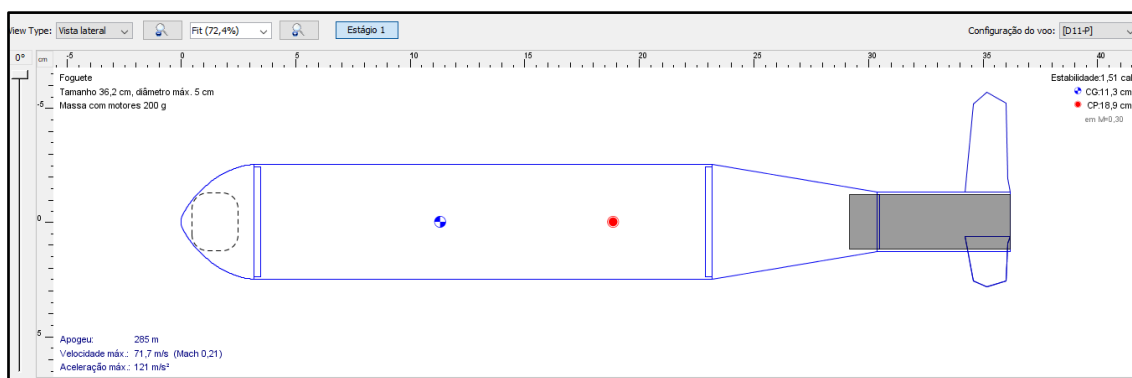


Figura 3 – Construção de Modelo virtual

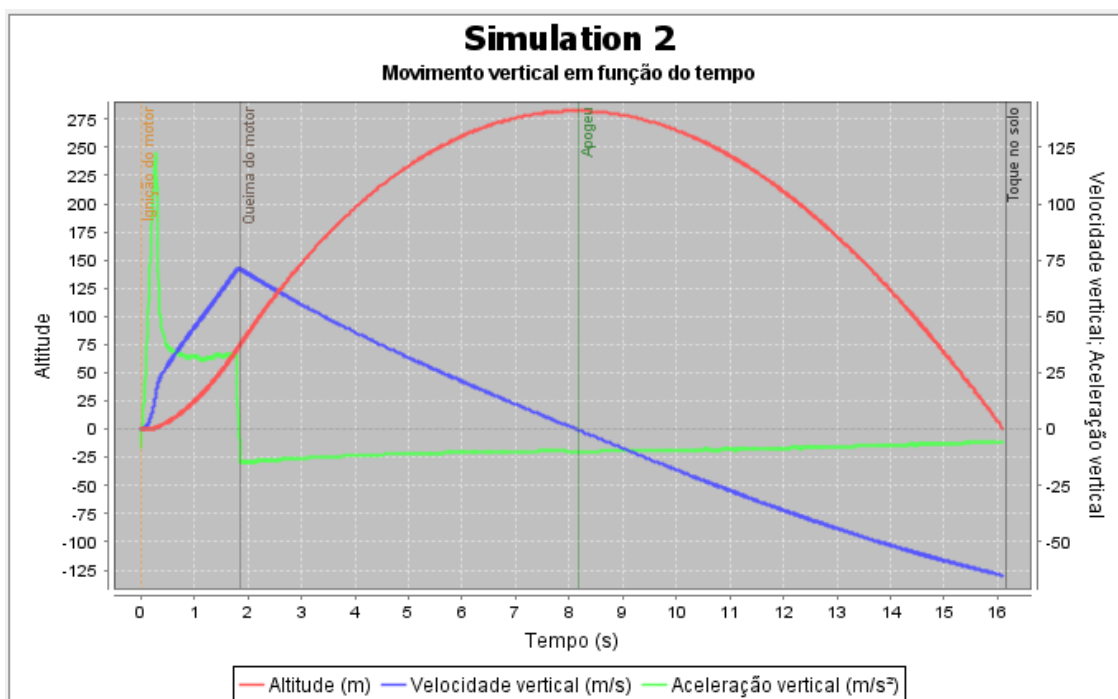


Figura 4 – Simulação do voo

3. Resultados e Discussão

Após a participação da etapa de lançamentos, efetuada em dois dias, obtivemos os principais resultados acima de 100 metros de distância.

Quadro 1 – Relação dos principais lançamentos e resultados

Lançamento	Distância alcançada (m)	Tipo de Lançamento	Medalha após divulgação dos resultados*
1	306	Real	ouro
2	287	Virtual	bronze
3	286	Virtual	bronze

4	203	Real	ouro
5	185	Real	prata
6	182	Real	prata
7	162	Propelente sólido	prata
8	158	Propelente sólido	prata
9	150	Real	bronze
10	129	Real	bronze
11	121	Real	bronze
12	112	Real	---

*Os parâmetros variam de acordo com a modalidade de lançamento

No ano de 2019 o lançamento que alcançou a maior distância atingiu 180 metros entre a base de lançamento e o ponto de parada do foguete, conquistando 6 medalhas de bronze.

Em 2020, a maior distância alcançou 241 metros, conquistando 11 medalhas (4 medalhas de ouro, 3 medalhas de prata e 3 medalhas de bronze).

Agora em 2021, a maior distância foi de 306 metros, com a reação entre o vinagre e o bicarbonato de sódio e obtivemos premiação em modalidades diferentes, conquistando ao todo 11 medalhas, sendo:

2 medalhas de ouro – reação entre o vinagre e o bicarbonato de sódio

4 medalhas de prata (2 medalhas, reação entre o vinagre e o bicarbonato de sódio e 2 medalhas com o propelente sólido).

5 medalhas de bronze (3 medalhas, reação entre o vinagre e o bicarbonato de sódio e 2 medalhas com o lançamento virtual dos foguetes)

7. Considerações Finais

Mediante os resultados obtidos e comparando com os resultados de anos anteriores verificamos que utilizar da metodologia de projetos está propulsando não somente os foguetes que os alunos produzem, mas também a aprendizagem, permitindo que os sonhos relativos aos diferentes projetos de vida sejam cada vez mais palpáveis.

Muito mais que receber as medalhas da competição ou obter resultados expressivos nas distâncias alcançadas o principal resultado alcançado foi o engajamento dos nós alunos tivemos em realizar as atividades propostas e aplicar as aprendizagens em outros componentes curriculares para a nossa formação.

Referências

BEHRENS, M.A. **Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente**. In _____. Novas tecnologias e mediação pedagógica.[S.l]: Papirus, 2013

OLIVEIRA, F.S, **Guia Para Experimentação com Foguetes de Garrafa PET**, Universidade Federal de Mato Grosso - campus universitário do Araguaia, Instituto de Ciências Exatas e da Terra, 2019

FONSECA, M.V.S, RODRIGUES, I.M.L, FONSECA, M.B.S - **Uma abordagem didática para a pressão interna de foguetes de garrafa PET propulsionados pela reação química entre vinagre e bicarbonato de sódio**, Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 40, no 3, e3504 (2018).

RODRIGUES, I.M.L. e FONSECA, M.V.S. **Aplicabilidade da equação de van der Waals para o CO₂ produzido na reação entre o ácido acético e bicarbonato de sódio**, ANAIS DA MOSTRA DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA, TECNOLOGIA E CULTURA – MECTeC, 2018

BARBOSA, J.O, MENDES, E.V.C., PINHEIRO, G.A, MARCÍLIO, D. C, **Foguete de garrafa PET**, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - MT - Jornada de Pesquisa e Extensão – 2013
file:///C:/Users/MASTER/AppData/Local/WhatsApp/app0.3.4679/resources/app.asar/index.html#

CONSTRUÇÃO DE FOGUETE (a partir de 46minutos e 45segundos), acessado no dia 17 de Agosto; <https://www.youtube.com/watch?v=JNFAAksbO08>

WEBQC.ORG CHEMICAL PORTAL, acessado nos dias 02 de Maio, 03, 09, 16, 18 e 19 de Outubro; https://pt.webqc.org/van_der_waals_gas_law.html