

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

MOSTRA BRASILEIRA DE FOGUETES: INTERDISCIPLINARIDADE E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.

Giovanna Paulino Leandro, Anna Eduarda Marques, André Luiz Cardoso de Souza, Maria Eduarda Vital Henry Bon, Nidinalva Tamácia da Silva, Zuleika Stefânia Sabino Roque.

Escola Estadual Integral Professora Maria Dolores Veríssimo Madureira Rua Serra do Roncador, 310 - Jardim Anhembi - 12235-240 - São José dos Campos-SP, Brasil, gigi.p.leandro@gmail.com, marquesannaesduarda@gmail.com, andrepaestra2@gmail.com, dudahbon@gmail.com, tamacia@prof.educacao.sp.gov.br, zuleikas@prof.educacao.sp.gov.br.

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo socializar a experiência de uma escola estadual de ensino médio, pertencente ao Programa de Ensino Integral, na Mostra Brasileira de Foguetes (MOBFOG). A metodologia utilizada teve como ponto de partida atividades práticas nas quais construiu-se base de lançamento e foguetes (Cultura *Maker* e STEAM) e posteriormente a pesquisa bibliográfica desde a origem remota dos foguetes no âmbito da história geral, até chegar no contexto nacional e até mesmo local com intuito de compreender no qual se insere a ciência aeroespacial brasileira. Conclui-se que a confecção de foguetes em ambiente escolar é uma forma de promover aprendizagem significativa e interdisciplinar.

Palavras-chave: História, Ciência, MOBFOG, Cultura *Maker*, Aprendizagem Significativa.

Curso: Ensino Médio.

Introdução

A Ciência Aeroespacial é composta por várias ciências básicas que fornecem importantes conhecimentos para que hoje tenhamos facilidades em nosso cotidiano. A ciência e a tecnologia são socialmente construídas, sempre respondendo às inquietações dos homens.

O currículo da Educação Básica apresenta diversos tópicos de ciência, subdivididos em componentes curriculares (matemática, química, física, biologia), na maioria das vezes organizado em unidades para fins didáticos. No entanto, há oportunidades de aprendizagem que são diferenciadas e que integram diferentes saberes, como as Olimpíadas Científicas.

A Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA), é organizada pela Sociedade Astronômica Brasileira (SAB) em parceria com a Agência Espacial Brasileira, desde o ano de 1998, tendo como objetivos um caráter experimental para alunos de ensino médio e superior, além de ser aberto às escolas privadas, urbanas e rurais, com foco na construção de foguetes. A Mostra Brasileira de Foguetes (MOBFOG) faz parte da OBA que é organizada desde 2007.

Dentre os assuntos identificados como possibilidades de aprendizagem dentro da temática foguetes, destacamos: o estudo de propelentes, lançamento oblíquo de projétil e história da ciência aeroespacial. Do ponto de vista histórico, erroneamente associa-se à época da Guerra Fria (1947-1991) os projetos ligados a confecção de foguetes envolvendo duas potências em rivalidade: Estados Unidos da América e à União das Repúblicas Socialistas Soviéticas. No entanto, a descoberta dos foguetes se deu através de alquimistas chineses, entre meados de 960 e 1279 d.C. (Dinastia Sung). A partir disso, surgiram os primeiros fogos de artifício, que podem ser considerados os primeiros foguetes. (ARAUJO J. C., 2021). No final do século XII, o autor de *Rustic Tles in Eastern Chi* descreveu o dispositivo incendiário como “um verdadeiro foguete”, fazendo alusão às lanças de fogo que eram atiradas contra os mongóis que cercavam a cidade de Kai-feing-fu em 1232. (ARAUJO J. C., 2021).

De acordo com Araujo J. C., a invenção dos foguetes tais como conhecemos hoje, deve-se aos estudos de dois físicos: o russo Konstantine Eduard Ziolkowski (1857-1935) e o norte-americano

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Robert Hutschings Goddard (1882-1945). Goddard foi o responsável por lançar o primeiro foguete com combustível líquido.

No século XX, no contexto das grandes guerras, estudos do alemão Reinhold Tiling permitiram a criação de um foguete sustentável movido à base de um propelente sólido. Esse combustível era formado por uma mistura de perclorato de amônio, alumínio em pó e resina. (ARAUJO J. C., 2021)

O deslocamento de foguetes dá-se pela liberação de gases em alta velocidade. Seu funcionamento tem como fundamento as Leis de Isaac Newton (1643-1727) e a órbita atingida depende de fatores tais como: massa, tipo de combustível, coordenadas geográficas, etc.

O Brasil possui uma trajetória no desenvolvimento de projetos aeroespaciais que ganhou destaque no final da década de 1970; quando foi criado o primeiro programa brasileiro de lançamento de foguetes com parceria do INPE e do DCTA: nomeado Missão Espacial Completa Brasileira (MECB), embasados em três metas: desenvolver um lançador de satélites, satélites de monitoramento ambiental e operacionalizar o Centro de Lançamento de Alcântara.

Mais tarde, com o decreto de nº 1.332, foi estabelecida a Política de Desenvolvimento das Atividades Espaciais – PNDAE, que criou a Agência Espacial Brasileira (AEB).

Em 1997 foi lançado o Projeto do Veículo Lançador (VLS), desenvolvido no Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE). (Portal G1, 2022)

Em 2023 o Centro de Lançamento de Alcântara (CLA) realizou o lançamento do veículo suborbital VSB-30, desenvolvido pelo Instituto de Aeronáutica e Espaço. Com produção 100% brasileira, foi o primeiro foguete lançado pelo Brasil. (CAPOZZI, 2023)

Nota-se que o trabalho desenvolvido permitiu com que os estudantes se apropriassem de informações históricas e científicas a respeito da construção de foguetes. O que proporcionou aprendizagens diversas, tanto teórica quanto experimental ou seja: aprendizagem significativa.

novos significados são adquiridos quando símbolos, conceitos e proposições são relacionados e incorporados à estrutura cognitiva de uma forma não arbitrária e substantiva. Desde que a estrutura cognitiva tende a ser hierarquicamente organizada com respeito ao nível de abstração, generalidade e inclusividade, aparecimento de novos significados reflete a "subsunção" de um material potencialmente significativo por um conteúdo mais inclusivo. Por outro lado, pode existir também uma situação na qual o novo material que é apreendido é uma extensão, elaboração ou qualificação de conceitos previamente aprendidos (Ausubel, 1965, Apud: RONCA, 1994).

Metodologia

Como metodologias foram utilizadas as denominadas Cultura Maker (envolvendo a construção da base de lançamento de foguetes, os foguetes e o uso de gás carbônico como propelente, gerado pela reação entre vinagre (ácido acético) e bicarbonato de sódio). Também foi utilizada a metodologia STEAM, na qual há aplicação de conhecimentos de diferentes componentes curriculares, integrando as áreas de engenharia, física, química, matemática, arte e história. Tais metodologias, embasam-se nas Diretrizes Curriculares de Tecnologia e Inovação da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, segundo as quais:

o ensino de Ciências da Natureza com base nestes princípios permite construir e consolidar conhecimentos visando alcançar o Letramento Científico por meio da Investigação Científica, articulado ao ensino de tecnologias na busca e uso crítico de dados, produção de conteúdo, domínio de diferentes linguagens, resolução de problemas, estudo da evolução tecnológica e análise de vantagens e riscos da produção e uso das tecnologias. (DCTI, 2019, p.7)

Resultados

Foi positiva a mobilização da comunidade escolar em torno da Olimpíada Brasileira de Astronomia em 2023 na EEMI Professora Maria Dolores Veríssimo Madureira, instituição pública, estadual,

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

pertencente ao Programa de Ensino Integral, localizada em área urbana, da zona sul de São José dos Campos-SP.

A prova foi aplicada em 19 de maio para 64 estudantes, dos quais 29 obtiveram ao menos 50% de acertos nas questões. Na lista divulgada em 09 de agosto de 2023, foram oito os estudantes convidados para a Pré-seleção das Olimpíadas Internacionais de Astronomia 2024, conforme dados divulgados no site da Olimpíada Brasileira de Astronomia.

Em relação à Mostra Brasileira de Foguetes, os resultados obtidos foram, os seguintes:

Tabela 1- Participação na MOBFOG 2023

Nome da Equipe	Alcance (metros)
Pinkie Pie	100
Inasa	110
Einstein	98
Psoar	97
Realização	90
Ga Vião	9,76

Fonte: os autores

As Equipes Inasa e Einstein foram convidadas a participar da 44ª Jornada de Foguetes/ 17ª Mostra Brasileira de Foguetes na Barra do Pirai-RJ. E passaram a contar com a mentoria do CIEBP Centro de Inovação em Educação Básica Paulista, onde puderam realizar as trilhas relacionadas à Cultura Maker. As figuras (1 e 2) demonstram o processo de confecção da base de lançamento; as figuras (3 e 4) mostram respectivamente a base e o foguete finalizados.

Figura 1- Ajustes na Base



Fonte: Dos autores (2023).

Figura 2- Base com rampa



Fonte: Dos autores (2023).

Figura 3- Foguete



Fonte: Dos autores (2023).

Discussão:

A aprendizagem desenvolvida foi não só contextualizada como também interdisciplinar. Neste processo de construção e de testagem até que houvesse êxito o lançamento, identificou-se a aplicação da *Cultura Maker*, envolvendo a construção e criação de objetos, de maneira autêntica e também a Metodologia STEAM, uma proposta de induzir os alunos através de desafios a utilizarem

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

seus conhecimentos nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática para desenvolver o pensamento científico e investigativo, construindo soluções criativas para esses desafios.

O interesse dos estudantes em compreender tópicos de história da ciência motivou a escrita deste trabalho reconhecendo-se que a produção na área de C&T trata-se de um processo histórico e pode tornar mais significativa a aprendizagem das ciências básicas.

Conclusão:

Desde 2019 quando foram lançadas as Diretrizes Curriculares para Tecnologia e Inovação pela Secretaria de Educação de São Paulo, as escolas têm procurado proporcionar atividades que desenvolvam competências e habilidades que, no caso da experiência com a Mostra Brasileira de Foguetes, tornaram-se claras não só pelo uso de metodologias (Maker e STEAM), como também do desenvolvimento de competências específicas das áreas de Ciências da Natureza e de Ciências Humanas, promovendo a interdisciplinaridade.

Considerando as competências específicas da área de Ciências da Natureza, todas têm relações com a tecnologia, com destaque para as competências 3 e 6: Competência 3. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza (DCTI, 2019)

Nos componentes curriculares de Ciências Humanas, as habilidades que apresentam integração com a tecnologia focam na identificação do impacto na sociedade, possibilitando uma postura mais ativa e crítica acerca do seu uso. As habilidades podem ser categorizadas entre as que priorizam a tecnologia como ferramenta e as que levam o aluno a aprender sobre a temática. (DCTI, 2019)

Concluimos que a História da Ciência é um caminho para a integração de conhecimentos interdisciplinares de forma contextualizada e que promove aprendizagens significativas a toda comunidade escolar.

Referências

ARAUJO, J.C. Foguetes: a origem chinesa na história milenar. Mega Curioso. Disponível em: <https://www.megacurioso.com.br/ciencia/119825-foguetes-a-origem-chinesa-e-a-historia-milenar.htm>. Acesso em: 05 set. 2021.

CAPOZZI, B. Brasil lança o primeiro satélite da indústria nacional de observação da Terra. Olhar Digital. Disponível em: <https://olhardigital.com.br/2023/04/16/ciencia-e-espaco/brasil-lanca-primeiro-satelite-nacional-de-observacao-da-terra/>. Acesso em : 19 abr. 2023.

Diretrizes Curriculares de Tecnologia e Inovação- Secretaria de Educação do estado de São Paulo, 2019. Disponível em: <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2020/02/diretrizes-curriculares-tecnologia-e-inovacao.pdf> Acesso em 06 Set. 2023

G1, MA. Base de Alcântara: Maior acidente da história do programa Espacial Brasileiro completa 19 anos. G1 globo Maranhão. Disponível em: <https://g1.globo.com/ma/maranhao/noticia/2022/08/23/maior-acidente-da-historia-do-programa-espacial-brasileiro-completa-19-anos.ghtml>. Acesso em: 23 ago. 2022.

Olimpíada Brasileira de Astronomia <http://www.oba.org.br/site/> Acesso em 06 Set. 2023

RONCA, A.C.C. Teorias de Ensino: A contribuição de David Ausubel. Temas de Psicologia, v.2. n.3 Ribeirão Preto, Dez. 1994. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X1994000300009 Acesso em: 07 set. 2023