

Desafio de miniplanadores: unindo a teoria à prática

Letícia Maria Miquelin 

Gilberto Caetano da Silva Junior 

Resumo

Um dos principais desafios enfrentados pelos professores é fazer com que os alunos interessem-se pelos conteúdos ministrados em sala de aula. Por outro lado, muitos desses alunos não possuem visão da importância e da aplicabilidade de tais conteúdos. Diante disso, este trabalho apresenta o relato de um projeto envolvendo a construção de miniplanadores pelos alunos dos 8^{os} anos do ensino fundamental de uma escola municipal da cidade de Botucatu, São Paulo. Fundamentado em modelos de metodologias ativas, o projeto visa unir teoria e prática, desenvolver o protagonismo dos alunos e despertar o interesse pelas ciências.

Palavras-chave: Ciências Exatas; Metodologias Ativas; Aprendizagem por Projetos.

Abstract

One of the main challenges teachers face is getting students interested in the content taught in the classroom. On the other hand, many of these students have no vision of the importance and applicability of such content. With a view to this fact, the present work presents the report of a project involving the construction of mini-gliders by 8th students of elementary school at a municipal school in the city of Botucatu, São Paulo. Based on models of active methodologies, the project aims to unite theory and practice, develop student protagonism and awaken interest in sciences.

Keywords: Exact Sciences; Active Methodologies; Learning by Projects.

1. Introdução

A teoria é parte indispensável para o aprendizado dos estudantes. Porém, estudos desenvolvidos ao longo dos anos indicam que, quando um aluno tem a possibilidade de alinhar a teoria à prática, o ensino torna-se mais significativo e, conseqüentemente, efetivo.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o papel da educação no desenvolvimento das pessoas e das sociedades ganhou destaque, evidenciando a necessidade de se engendrar uma escola voltada para a formação de cidadãos conscientes, críticos e capazes de construir seus conhecimentos de maneira autônoma [1]. São nos anos finais do ensino fundamental que os estudantes deparam-se com desafios de maior complexidade, devido à necessidade de se apropriarem das

diferentes lógicas de organização relacionados às diversas áreas de conhecimento. Portanto, é necessário ressignificar as aprendizagens, visando o aprofundamento e a ampliação das competências e habilidades dos estudantes, fortalecendo sua autonomia e sua atuação crítica na sociedade [2].

Nesse sentido, e considerando um ambiente que valoriza a comunicação matemática, tal desenvolvimento dá-se quando os estudantes debatem pontos de vista, explicam e justificam a resolução de um problema, transferem aprendizagens de um contexto para outro, entre outras possibilidades. Dessa forma, tem-se a aprendizagem ativa, que ocorre quando há interação do aluno com o assunto estudado, ou seja, ouvindo, falando, perguntando, discutindo, fazendo e ensinando [3]. Nesse contexto, as chamadas metodologias ativas constituem práticas colaborativas ou cooperativas nas quais o aluno é o protagonista; e os professores, mediadores do processo [4], viabilizam uma aprendizagem significativa para os alunos.

No campo da matemática e das ciências exatas em geral, a resolução de problemas é uma atividade central no ensino e na aprendizagem, sendo considerada uma das principais metodologias ativas utilizadas. A possibilidade de enfrentar um desafio promove a reflexão e a valorização de formas de resolução do problema, como o uso da criatividade na busca de uma estratégia de solução, a convivência com diferentes pontos de vista, entre outros. Isso contribui para que as soluções propostas sejam as mais eficientes e precisas; incentiva a persistência; e favorece a capacidade de refletir, investigar, questionar e observar elementos característicos do pensamento crítico [2].

Considerando-se essa perspectiva de ensino e aprendizagem, tem-se a participação dos alunos dos 8^{os} anos do ensino fundamental da Escola Municipal de Ensino Fundamental Professor Jonas Alves de Araújo, Botucatu, São Paulo, no Desafio de Miniplanadores, a convite do Instituto Embraer. Tal projeto tem por objetivo final uma competição entre miniplanadores (aviões que voam sem o auxílio de motores) planejados e desenvolvidos por alunos de escolas municipais das cidades de Botucatu, Gavião Peixoto e São José dos Campos; São Paulo. Para atingir o objetivo final, os alunos são desafiados a compreender conceitos matemáticos e físicos sobre o funcionamento de um miniplanador; e a elaborar, planejar e construir um miniplanador através do trabalho em grupo, de modo que o aluno é o protagonista do conhecimento e os professores envolvidos são mediadores.

O presente trabalho é apresentado de forma que a segunda seção esclarece a motivação para realização do projeto e os objetivos; a terceira lista as metodologias ativas utilizadas e faz uma breve explanação sobre as mesmas; a quarta discorre sobre os conteúdos e habilidades presentes no projeto; a quinta seção apresenta os passos desenvolvidos ao longo do projeto até o dia do desafio; e, por fim, a sexta seção apresenta as considerações finais.

2. Objetivos

2.1. Objetivo geral

Elaboração e construção de um miniplanador a fim de que os alunos sejam despertados para o protagonismo e a aprendizagem efetiva em ciências exatas.

2.2. Objetivos específicos

Em acordo com os objetivos descritos na BNCC [1], espera-se que os alunos, ao final do projeto, sejam capazes de:

- i) Questionar a realidade formulando e resolvendo problemas através do pensamento lógico, da criatividade, da intuição, da capacidade de análise crítica, e selecionando procedimentos e verificando sua adequação;
- ii) Saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos;
- iii) Posicionar-se de maneira crítica, responsável e construtiva; utilizando o diálogo como forma de mediar conflitos e de tomar decisões coletivas.

3. Metodologias ativas

Metodologias ativas são aquelas nas quais o aluno é o protagonista de seu aprendizado, enquanto os professores são mediadores, ou facilitadores, do processo [4]. Nestas, o aprendizado dá-se a partir de problemas e situações reais, os quais os alunos poderão vivenciar durante sua vida pessoal e profissional [5].

Existem diversas metodologias ativas apresentadas na literatura. A seguir, são listadas aquelas utilizadas ao longo deste projeto, juntamente com sua breve descrição.

- i) **Aprendizado por problemas:** permite que os alunos exerçam o aprendizado a partir de desafios, onde é necessário trabalhar com criatividade e reflexão;
- ii) **Aprendizagem por projetos:** estimula o trabalho em equipe;
- iii) **Aprendizagem entre pares e times:** permite trabalhar pontos como liderança, delegação de tarefas, colaboração, empatia, entre outras habilidades socioemocionais;
- iv) **Cultura *maker*:** apresentação de problemas e recursos para resolvê-los, onde os alunos devem criar as soluções;
- v) ***Design thinking*:** objetivo de inovar para produzir soluções criativas e eficientes para um problema;
- vi) **Pesquisas de campo:** o aprendizado do aluno dá-se fora da sala, com pessoas diferentes do seu convívio escolar.

4. Conteúdos e habilidades

Planadores são aeronaves similares aos aviões pelo seu formato, porém, não possuem força motora, sendo mantidos no ar pela força de correntes atmosféricas [6]; ou seja, o vento cria correntes que, ao entrarem em contato com as asas do planador, sustentam-no para que não caia (Figura 1). Desse modo, seu modelo aerodinâmico deve acatar a uma série de leis matemáticas e físicas para que se conserve no ar com estabilidade.



Figura 1: Planador [7].

Os planadores são constituídos de componentes e sistemas como fuselagem, asas, cauda, diedro, centro de gravidade e corda de asa, havendo diferentes tipos de asas que podem ser utilizadas. Além disso, de acordo com [6], este sofre a interferência de diversos tipos de forças físicas, como sustentação, peso, arrasto e tração (Figura 2).

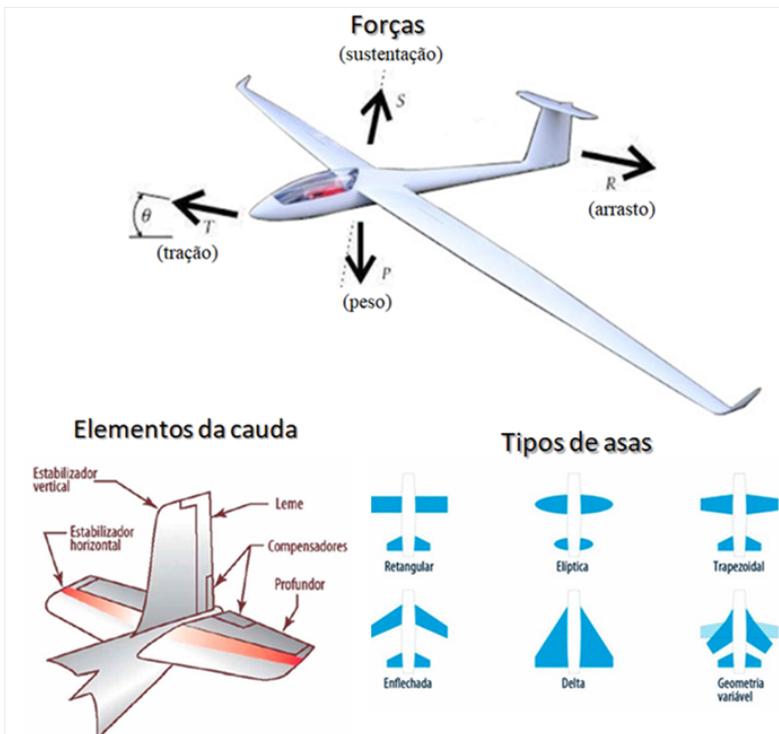


Figura 2: Componentes e forças [6].

4.1. O problema

Considerando, então, os componentes estruturais, os sistemas de controle e as forças envolvidas no voo de um planador real; idealizou-se este projeto, que tem por objetivo a construção de um miniplanador feito de isopor e de lançamento manual. A estrutura inicial do miniplanador obedeceu as orientações contidas nos manuais apresentados pelo Instituto Embraer; no entanto, melhoramentos e adaptações foram implementadas ao longo do desenvolvimento do projeto à medida que os alunos familiarizaram-se com o material estudado, aplicando os aprendizados teóricos na prática.

A realização do projeto foi viabilizada por meio de uma atividade interdisciplinar que, além do objetivo de construção do miniplanador, visava o uso de conceitos matemáticos e físicos estudados em sala de aula, bem como estimular o desenvolvimento de habilidades artísticas e socioemocionais, necessárias no trabalho em grupo.

No geral, a construção do miniplanador pode ser vista como a resolução de um problema, em que os alunos precisam pesquisar acerca das características de seus componentes e relacioná-las com as forças envolvidas, de modo a construí-lo de maneira que seu funcionamento seja satisfatório. Neste sentido, a resolução do problema de construção de um miniplanador constitui-se uma estratégia de ensino e aprendizagem de extrema importância, pois estimula a pesquisa e o estudo de conceitos matemáticos e físicos, a articulação e o pensamento crítico, além da discussão de diferentes perspectivas para enfrentar uma dada situação; favorecendo, assim, a reflexão, a criatividade e o convívio com as diferentes formas de pensamento [2].

Findada a construção do miniplanador, este foi submetido a uma avaliação de desempenho, na forma de uma competição entre equipes de diversas escolas, onde foram avaliados três critérios distintos: tempo de voo, distância percorrida e *design*. O tempo de voo diz respeito ao tempo em que o miniplanador permanece no ar, cronometrado a partir do momento do lançamento até tocar o chão; e, para a distância percorrida, os miniplanadores foram julgados pela distância, em linha reta, da plataforma de lançamento até o ponto de aterrissagem. Para o critério de *design*, os miniplanadores foram avaliados pelas características visuais apresentadas, levando em consideração a criatividade e a inovação apresentadas pelos alunos.

Assim, o problema atacado pelos alunos foi a construção de um miniplanador, utilizando como material base o isopor, cujo *design* foi tal que o tempo de voo e a distância percorrida deveriam ser as maiores possíveis. Resolver esse problema envolveu o estudo de características matemáticas e físicas, como o peso do miniplanador, consequência dos materiais utilizados; sua aerodinâmica; a velocidade do vento e a pressão atmosférica no momento do lançamento; entre outras.

4.2. Habilidades

Dadas as características do problema que os alunos enfrentaram na construção do miniplanador e os objetivos pedagógicos implícitos em tal tarefa, observou-se que inúmeras habilidades foram abordadas ao longo da execução do projeto. Assim, as habilidades do currículo de matemática [2] envolvidas são:

- (EF06MA24) Resolver e elaborar situações-problema que envolvam as grandezas comprimento, massa, tempo, temperatura, área (triângulos e retângulos), capacidade e volume (sólidos formados por blocos retangulares), sem uso de fórmulas, inseridos, sempre que possível, em contextos oriundos de situações reais e/ou relacionadas a outras áreas do conhecimento;

- (EF07MA29) Resolver e elaborar situações-problema que envolvam medidas de grandezas inseridos em contextos oriundos de situações cotidianas ou de outras áreas do conhecimento, reconhecendo que toda medida empírica é aproximada;
- (EF09MA07) Resolver situações-problema que envolvam a razão entre duas grandezas de espécies diferentes, como velocidade e densidade demográfica.

Para o currículo de ciências da natureza [2], tem-se a seguinte habilidade ao longo do desenvolvimento do projeto:

- (EF08CI15) Identificar variáveis envolvidas na previsão do tempo, simular situações nas quais elas possam ser medidas, a partir de análise de dados como temperatura, umidade e pressão.

Desse modo, é possível observar que o fato de várias habilidades de áreas distintas serem abordadas em todos os momentos de execução do projeto, indica que o processo de ensino e aprendizagem foi norteado pela interdisciplinariedade; favorecendo uma compreensão mais ampla e sistêmica do objeto de estudo. No caso da construção do miniplanador, vários pontos de vista conceituais, teóricos e práticos foram integralizados; melhorando a apreensão de conhecimentos dos alunos e, conseqüentemente, tornando mais eficiente e eficaz a resolução do problema ao qual foram submetidos.

5. Desenvolvimento

O projeto foi realizado a partir de um convite do Instituto Embraer, feito através do Colégio Embraer - Casimiro Montenegro Filho para Escola Municipal de Ensino Fundamental Professor Jonas Alves de Araújo. Foram convidados alunos dos 8^{os} anos do ensino fundamental, sendo facultativa a participação.

Ao longo do projeto os alunos participaram de encontros presenciais aos sábados, no Colégio Embraer, de 3 horas cada um; e no contraturno escolar na própria escola, de 2 a 4 horas/aula cada uma; ambos em Botucatu, São Paulo. Ao final, participaram do Desafio de Miniplanadores na cidade de São José dos Campos, São Paulo. Os encontros ocorreram de acordo com a Tabela 1. Vale ressaltar que o projeto foi desenvolvido no ano de 2023.

Data e local	Atividade desenvolvida
06/05 - Colégio Embraer	Apresentação do projeto, aprendizado teórico sobre os miniplanadores e montagem de um miniplanador miniatura.
27/05 - Colégio Embraer	Apresentação dos materiais, definição dos grupos e estratégias para a montagem dos miniplanadores.
17/06 - Colégio Embraer	Início da montagem dos miniplanadores.
26/06 - Escola	Montagem dos miniplanadores.
30/06 - Escola	Montagem dos miniplanadores.
05/08 - Colégio Embraer	Ajustes técnicos dos miniplanadores e treinamento dos lançadores.
10/08 - Escola	Decoração dos miniplanadores.
11/08 - Escola	Decoração dos miniplanadores
14/08 - Escola	Finalização dos miniplanadores.
19/08 - São José dos Campos	Desafio de miniplanadores.

Tabela 1: Distribuição das atividades.

No primeiro encontro, a princípio, foi desenvolvida a teoria acerca do funcionamento e da construção de um miniplanador, com o desenvolvimento de conteúdos matemáticos e físicos (Figura 3). Com tais conhecimentos, os alunos realizaram a construção de minituaras dos miniplanadores para que pudessem se familiarizar com o objeto e suas principais características (Figura 4).



Figura 3: Apresentação do projeto e aula teórica.



Figura 4: Construção de miniaturas dos miniplanadores.

Para as miniaturas, foram disponibilizados moldes em papel sulfite das peças necessárias para sua construção. Os alunos deveriam replicar os moldes em pranchas de isopor, cortá-los, montá-los e testar suas miniaturas, de modo a observar as características físicas envolvidas e realizar ajustes, quando necessário, para que o miniplanador funcionasse corretamente.

A partir daí, foi iniciado o processo de construção dos miniplanadores, em grupos, no qual eles puderam aplicar a teoria na prática, além de desenvolver habilidades de comunicação e inteligência emocional. A construção foi realizada a partir de peças de isopor disponibilizadas, em que os alunos realizaram ajustes; cortando e lixando, de modo a melhorar a aerodinâmica do miniplanador de acordo com os conhecimentos adquiridos (Figura 5).



Figura 5: Construção dos miniplanadores.

O processo de construção aconteceu parte nos encontros realizados no Colégio Embraer, parte na Escola Jonas Alves, sempre com a presença dos professores e voluntários responsáveis. Ao longo da realização do projeto, os alunos trabalharam em grupo de maneira autônoma e independente, dividindo tarefas e tomando decisões para a construção dos miniplanadores, sendo estimulados a serem protagonistas no projeto, onde professores e voluntários permaneceram no papel de mediadores.

Ao final do processo de construção, os alunos puderam realizar testes e ajustes nos miniplanadores, aplicando, mais uma vez, os conceitos físicos estudados (Figura 6); chegando-se, assim, a última etapa de construção, onde cada grupo pode criar o *design* desejado para identificar o seu miniplanador (Figura 7).



Figura 6: Testes com os miniplanadores.



Figura 7: Etapa de *design* dos miniplanadores.

A finalização do projeto ocorreu quando os grupos tiveram a oportunidade de colocar efetivamente em prática o trabalho desenvolvido, participando do Desafio de Miniplanadores na cidade de São José dos Campos, São Paulo. Neste momento, cada grupo apresentou seu miniplanador e concorreu com os demais grupos nas categorias descritas anteriormente, podendo compartilhar ideias e experiências acerca do projeto (Figura 8).



Figura 8: Desafio de miniplanadores.

6. Considerações finais

Os alunos participaram do Desafio de Miniplanadores ofertado pelo Instituto Embraer, em que puderam unir teoria à prática. Dessa forma, foi observado que os alunos adquiriram as competências e habilidades propostas, e desenvolveram as etapas de execução dos miniplanadores com protagonismo, autonomia e independência. Além disso, foi possível observar o aumento do interesse desses pelas ciências exatas, repercutindo positivamente dentro da sala de aula.

Essa experiência vivenciada pelos alunos acarretou não só a possibilidade de contato com novas formas de aprendizagens, mas outros benefícios, como o alcance de novos conhecimentos, a oportunidade de adquirir e/ou aprimorar habilidades manuais, a interação com professores e alunos de outras escolas, a vivência de uma viagem, e a participação em uma competição. Além disso, o projeto gerou uma notícia no jornal local, disponível em [8], indicando o reconhecimento da comunidade acerca do projeto.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto Embraer pelo convite para participar do projeto Desafio de Miniplanadores.

Referências

- [1] Brasil. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, 2018.
- [2] São Paulo. Secretaria de Educação do Estado de São Paulo. *Currículo Paulista*. Seduc/Undime SP. São Paulo: Seduc/SP, 2019.
- [3] Barbosa, E. F. e Moura, D. G. *Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica*. *Boletim Técnico do Senac*, v. 39, n. 2, 2013, p.48-67.
- [4] Lovato, F. L., et al. *Metodologias ativas de aprendizagem: uma breve revisão*. *Acta Scientiae*, v. 20, n. 2, 2018, p. 154-171.
- [5] Morán, J. *Mudando a educação com metodologias ativas*. *Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens*, v. 2, n. 1, 2015, p. 15-33. *Acta Scientiae*, v. 20, n. 2 2018, p. 154-171.

- [6] Fidelis, H. M., Camargos, L. S. e Soares, R. M. *Trabalho Acadêmico Integrador I: Protótipo de Planador Não Tripulado*. Instituto Federal de Minas Gerais – IFMG, Campus Avançado Arcos, 2018.
- [7] Wikipédia. *Planador*. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Planador>>. Acesso em: janeiro de 2024.
- [8] Acontece Botucatu. *Escolas municipais participam de Desafio de Mini Planadores do Instituto Embraer*. 01 set. 2023. Disponível em: <<https://acontecebotucatu.com.br/educacao/escolas-municipais-participam-de-desafio-de-mini-planadores-do-instituto-embraer/?fbclid=IwAR2jXd1ZD2hgrX2qEPUUBBUj8p5VI56q67oSqUEWObKES0INy4NG0vu6ny0>>. Acesso em: setembro de 2023.

Letícia Maria Miquelin
Escola Municipal de Ensino Fundamental
Professor Jonas Alves de Araújo,
Botucatu, São Paulo
<lemiquelin@hotmail.com>

Gilberto Caetano da Silva Junior
Escola Municipal de Ensino Fundamental
Professor Jonas Alves de Araújo,
Botucatu, São Paulo
<profgilcaju@gmail.com>

Recebido: 11/01/2024
Publicado: 23/10/2024