

## Desenvolvimento e familiarização com a tecnologia de minifoguetes em escolas públicas.

### Development and study of model rocketing for public schools.

**Johicy Helenn Parra.**

[Johicy.parra@gmail.com](mailto:Johicy.parra@gmail.com)

Universidade Federal Tecnológica do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil.

**Bruno Luis Rocha Ramos**

[brunoluisr.r@hotmail.com](mailto:brunoluisr.r@hotmail.com)

Universidade Federal Tecnológica do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil.

**Renato Lima da Silva**

[renato\\_ls17@hotmail.com](mailto:renato_ls17@hotmail.com)

Universidade Federal Tecnológica do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil.

**Rogério Pijus Ponce**

[rogerioponce@alunos.utfpr.edu.br](mailto:rogerioponce@alunos.utfpr.edu.br)

Universidade Federal Tecnológica do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil.

#### RESUMO

A escola é um privilegiado espaço de discussão e produção de conhecimento. Por isso, é importante suprir seus profissionais e estudantes de ferramentas e tecnologias para dinamizar e otimizar o processo de aprendizagem. No entanto, a falta de políticas públicas e incentivo constroem um sistema de educação longe do ideal, resultando em alunos despreparados para a universidade. O presente trabalho objetivou complementar a educação de alunos do ensino médio nas áreas da física, química e matemática utilizando como instrumento foguete modelismos, prática de projetar, construir e lançar mini-foguetes. Sendo assim, foi desenvolvido um grupo de estudos aplicados em um colégio público da região central de Londrina – PR, no qual alunos interessados puderam reaprender alguns conceitos teóricos e aplica-los a prática de construção de mini foguetes, dos mais diversos tipos. O projeto teve boa aceitação inicial, mas teve grande taxa de desistência, persistindo majoritariamente alunos que residem próximo a escola. Questões financeiras estão entre as possíveis causas da evasão. O resultado do projeto foi satisfatório, e os alunos que permaneceram até o fim demonstraram grande satisfação e interesse na área das ciências exatas e do foguete modelismos, tendo aprendido novas habilidades não só na área acadêmica, mas também proatividade, liderança e trabalho em equipe.

**PALAVRAS-CHAVE:** Minifoguetes. Foguete modelismo. Ensino. Escolas públicas. Ensino médio.

#### ABSTRACT

The school is a privileged environment for discussions and knowledge production. For that reason, it's important to provide professionals and students alike with the tools and technologies they need to improve. However, the lack of public policy and incentive make for a less than optimal educational system, and underperforming students enrolling in universities. This work addresses these concerns by complementing students education in the areas of physics, chemistry and maths through the practice of model rocketing (projection, construction and launching of small rockets). Therefore a group of applied studies was created in a public high school in the central region of Londrina-PR, in which the interested students would relearn some basic theoretical concepts and apply them to the construction practice of mini rockets, of the most varied types. The project have had excellent initial acceptance, but had a high dropout rate, with students who lived near the school remained until the end mostly. Financial issues are a possible cause for the dropping out. The project's outcome was mostly satisfactory, and the students who persisted demonstrated great satisfaction and interest in the area, having learned new abilities not only on the academics, but also with proactivity, leadership and teamwork.

**KEYWORDS:** Model rocketing. Teaching. Public school. High school.

**Recebido:** 02 set. 2018.

**Aprovado:** 13 set. 2018.

#### Direito autoral:

Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



## INTRODUÇÃO

Analisando o cotidiano dentro da universidade, pode-se perceber que no ingresso à faculdade alunos vindos do ensino médio, mesmo os que gostam das matérias exatas apresentam defasagem que é refletida em dificuldades para acompanhar as primeiras disciplinas de cálculo, física e química que quase todos os cursos da Universidade Federal Tecnológica do Paraná (UTFPR) oferecem (UTFPR, 2017). A partir disso resolvemos olhar para as escolas, pois é um dos lugares onde inicia-se o problema, nelas vimos que o ensino público no Brasil é ruim, desigual e estagnado, transmitindo assim uma educação defasada aos adolescente devido a diversos fatores como: falta de infraestrutura, defsti no corpo docente, carga horária insuficiente para a quantidade de matéria que necessita ser ensinada, falta de investimento em ferramentas e tecnologias que auxiliem no ensino (GUIMARÃES, 2015).

A escola como um dos espaços mais privilegiados de discussão, produção e construção do conhecimento deve oportunizar aos seus profissionais e estudantes o uso das ferramentas tecnológicas disponíveis no ambiente escolar, visando dinamizar e intensificar o processo de ensino e aprendizagem. Em se tratando de escolas particulares o recurso tecnológico é facilmente incorporado, pois os custos de implantação e implementação são repassados nos custos das mensalidades, já em se tratando de escolas públicas a questão passa pelas vias de Políticas Públicas na Área de Tecnologia na Educação, como exemplo o Programa Nacional de Informática na Educação - PROINFO do Governo Federal criado em 1997, que visa o repasse de computadores para escolas públicas do País (CANTINI et al, 2006)

Dentro da universidades os alunos encontram nos projetos de pesquisa e extensão uma forte ferramenta para desenvolver *skills* e se capacitar melhor para o mercado de trabalho, uma vez que nestes pode-se aplicar e fortalecer os conhecimentos aprendidos dentro de salas de aula e além disso desenvolver habilidades de trabalho em equipe, escrita, proatividade, liderança, etc. Seguindo essa ideia, o Projeto Gravidade Zero, surgiu na UTFPR Londrina à 5 anos com alunos da graduação buscando aprender mais e competir em níveis nacional e internacional na área do foguete modelismo.

O foguete modelismo é a prática de desenvolver, fabricar e lançar mini foguetes, amadores, grupos de pesquisa, competições nacionais e internacionais giram em torno dessa prática. São modelos de pequena e média escala contendo motores à propelentes geralmente sólido, que com a utilização de uma plataforma de lançamento e acessórios são lançados ao céu (GPAA, 2013).

Com base na problemática dos usos de tecnologias como estratégias para o ensino e no trabalho desenvolvido pelo Gravidade Zero com o estudo aplicado em foguetes, desenvolveu-se a ideia do presente projeto de extensão. Com o objetivo complementar a educação de alunos do ensino médio nas áreas da física, química e matemática utilizando como instrumento foguete modelismos, além de trabalhar habilidades individuais e de trabalho em equipe.

## MÉTODOS

Pensando em utilizar o ensino do foguete modelismo em seus mais diversos níveis como apoio para o ensino de conteúdos de física, química e matemática em uma escola pública. O presente trabalho foi desenvolvido nas seguintes fases:

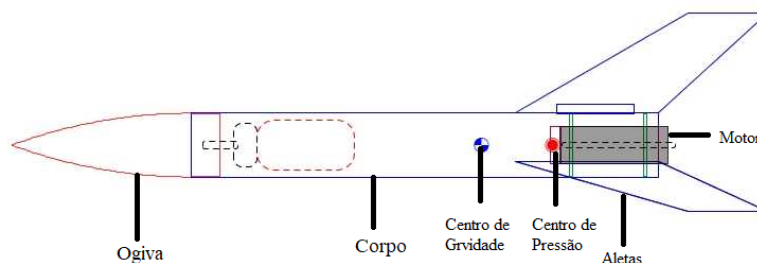
**Fase burocrática:** Esta consistiu na aprovação do projeto extensão dentro da universidade, no fechamento do acordo de parceria com o colégio, na divulgação para os alunos e no envio de autorizações para que os pais aprovassem a participação dos alunos no projeto.

**Fase teoria:** Explicações dos principais conceitos teóricos de matemática, física e química, essenciais para o entendimento da funcionalidade dos foguetes. O conteúdo programado: Unidades, grandezas, Escalas, Figuras Geométricas, lei da ação e reação, cinemática, movimento linear, lançamentos, densidade, pressão, propulsão, reações químicas e combustão;

**Fase prática:** A partir do conhecimento teórico, pode-se introduzir o foguetemodélismo propriamente dito ao grupo, através das fases de projeção, construção e lançamento.

- a) **Projeção:** para a projeção utiliza-se o programa open source open rocket a fim de dimensionar e estimar o desempenho dos modelos. (OPENROCKET)
- b) **Construção:** Construção das partes dos foguetes (corpo, aletas, ogiva, motor, etc.) em diferentes miniaturas de diversos tipos de foguetes, avançando com tempo nos níveis de complexidade de compreensão e confecção. Na sequência foguete de páldo de fósforo, Foguete de garrafa PET, Minifoguete e introdução a foguetes competitivos.

Figura 1. Principais partes do Foguete



Fonte: Google imagens.

- c) **Lançamentos:** Por fim deve-se realizar o lançamento desses modelos.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O projeto foi aprovado e através de conversas com a coordenação pedagógica de ensino do Colégio de Aplicação Pedagógica da UEL - Professor José Aloísio Aragão que gostou da proposta e liberou seu espaço físico e nos auxiliou na divulgação aos alunos do ensino médio. Definiu-se que o projeto se realizaria todas as quartas-feiras no contra-turno das aulas regulares com alunos interessados, entre os meses de março a junho, totalizando cerca de quatro meses de projeto.

Como resultado obteve-se um grupo de vinte alunos interessados e autorizados pelos pais a participar do projeto. A aceitação inicial pode ser considerada boa, uma vez que o público alvo do grupo é muito específico (alunos de ensino médio, interessados por ciências exatas e pelo foguetemodélismo).

Na **fase teoria**, utilizou-se principalmente mídias digitais como apresentações de slides, imagens e vídeos para rerepresentar os conteúdos vistos em sala da maneira tradicional agora de uma forma um pouco mais dinâmica (Figura 2).

Figura 2 – Aula Teórica de Cinemática.

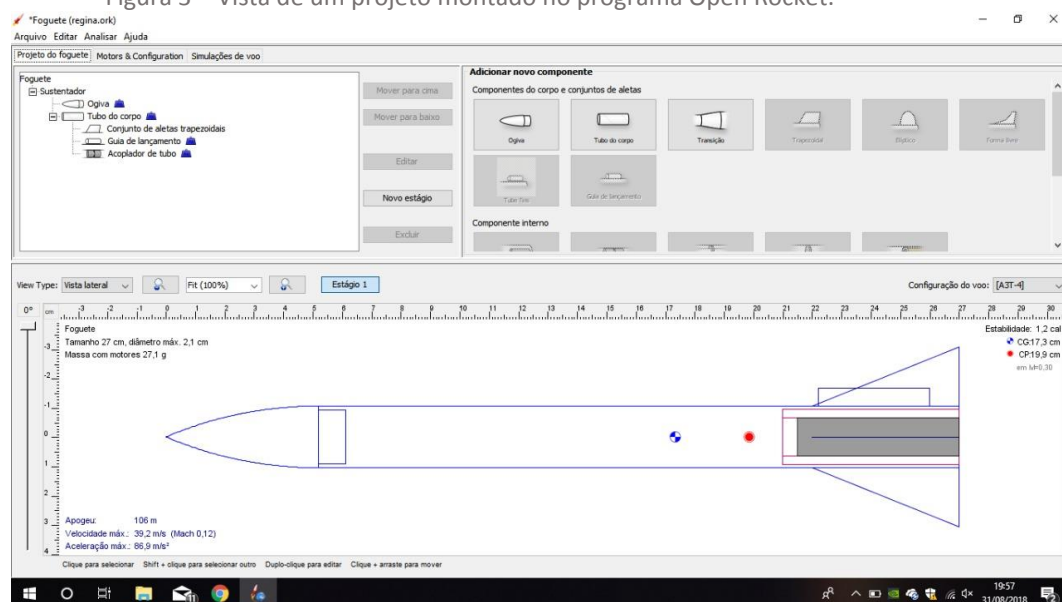


Fonte: Própria.

Esta metodologia se mostrou eficaz para o nosso objetivo, que era além do de decorar apenas explicar um conteúdo de isoladamente, mas sim mostrar uma aplicação aplicações cotidianas e a interdisciplinaridade das áreas do conhecimento. Nesse contexto podemos mostrar que história, física, química e matemática tem muita relação e que podemos as ver no cotidiano e mais especificamente no foguete modelismo.

Na fase de **projecção** foi utilizados computadores e o programa *Open Rocket* para estimar as dimensões e otimizar os foguetes modelos afim de que estes apresentassem uma melhor estabilidade e alcançassem um melhor desempenho (maiores distancias) com os materiais disponíveis. Neste programa pode-se calcular as dimensões, estabilidades, apogeu, velocidade e aceleração máximas assim como os pontos de pressão e estabilidade do foguete (Figura 3). Ao montar os projetos fomos explicando o que era cada conceito e no que aquilo afeta o foquete.

Figura 3 – Vista de um projeto montado no programa Open Rocket.

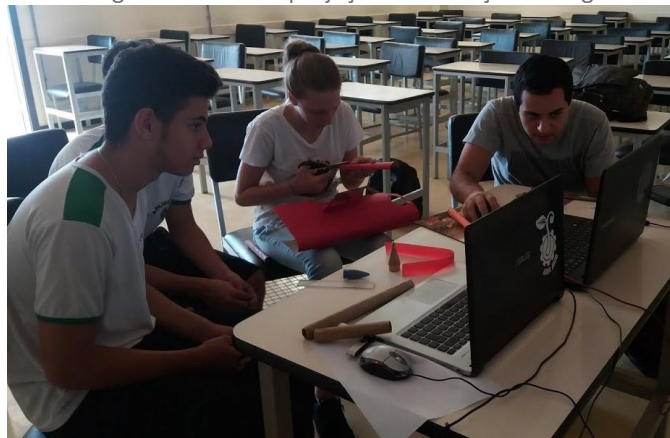


Fonte: Própria adaptada do programa Open Rocket (OPENROCKET)

Na fase de **Construção** foram apresentadas as partes do foguetes diversos materiais e formas geométricas. Neste contexto pudemos discutir assuntos como viabilidade econômica, custo, eficiência e desempenho. Dentro dessas variáveis o grupo pode construir o modelo projetado na fase anterior.

No plano inicial pensamos que o projeto se desenvolveria de forma linear, mas na prática, as fases de confecção, projeção e lançamento ocorreram simultaneamente (Figura 4). Apresentamos os materiais, montávamos os projetos e construíamos os foguetes. No colégio pudemos lançar os foguetes palito de fósforo e de garrafa PET, mas o lançamento dos minifoguetes a propelente sólido (Figura 4) só pode ser feito em um dia que os alunos foram a UTFPR Londrina, por esta fica fora da zona central da cidade e fica em frente a um terreno com dimensões que possibilitam os lançamentos sem riscos de lesões ou perdas materiais.

Figura 4 - Fase de projeção e confecção do foguete.



Fonte: Própria

Figura 4. Minifoguetes movido a propelente sólido.



Fonte: Própria.

O desenvolvimento das atividades foi muito bom, tanto para os alunos que estavam aprendendo algo novo e se mostravam muito interessados, como para nós monitores que aprendemos um pouco sobre as estratégias, dificuldades e vantagens de lecionar algo. No entanto o grupo teve uma grande evasão, encerramos as atividades do projeto apenas com cinco alunos frequentando assiduamente (Figura 5), acreditamos que este ocorrido se deve a questões financeiras pois ao final apenas alunos que residiam nas proximidades do colégio se mantiveram frequentando.



Figura 5. Último encontro do projeto, alunos e monitores.



Fonte: Própria.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com isso, podemos avaliar que o principal objetivo do projeto foi concluído, montamos o grupo e através das tecnologias que envolvem o foguete modelismo os ensinamos conteúdo do ensino médio de uma forma aplicada. Nos possibilitando afirmar que as estratégias de ensino precisam ser atualizadas, atendendo os anseios dos alunos que estão nas escolas atualmente e possibilitando melhorar a o rendimento dos alunos, e a eficiência do que se é ensinado melhorando assim a aprendizagem de forma geral.

No entanto os resultados obtidos não foram tão expressivos quanto o esperado devido a evasão e ao tamanho do colégio escolhido, por isso pretende-se finalizar este projeto de extensão ministrando minicursos de foguete modelismos em outros colégios públicos a fim de divulgar para mais alunos o hobby do foguete modelismo e também incentivar o estudo das ciências exatas aplicadas.

## AGRADECIMENTOS

Um agradecimento especial ao Colégio de Aplicação Pedagógica da UEL - Professor José Aloísio Aragão por aceitar a proposta e disponibilizar seu espaço físico e alunos para a realização do projeto e a PROREC pelo incentivo financeiro para que este projeto se concretizasse.

## REFERÊNCIAS

CANTINI, Marcos Cesar. Et al. O desafio do professor frente as novas tecnologias. 2006 Disponível em: <<file:///D:/UTF/utfpr%20-%20mat%C3%A9rias/proj%20gzna%20escola/pdf%20letras.pdf>> Acesso em: 28/08/2018.

UTFPR. O que todo calouro deveria saber antes de ingressar na UTFPR. 2017. Disponível em: <[http://hpc.ct.utfpr.edu.br/calouro\\_informativo.html](http://hpc.ct.utfpr.edu.br/calouro_informativo.html)>. Acesso em: 28 ago. 2018.

GUIMARÃES, Camila. **O ensino público no Brasil: ruim, desigual e estagnado.** 2015. Revista Época. Disponível em: <<https://epoca.globo.com/ideias/noticia/2015/01/bo-ensino-publico-no-brasilb-ruim-desigual-e-estagnado.html>>. Acesso em: 27 ago. 2018.

GPAA. GRUPO PONTA GROSSENSE DE AMADORES DE ASTRONOMIA. . **Foguete Modelismo.** 2013. Disponível em: <<https://astronomiapg.wordpress.com/foguete-modelismo/>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

OPENROCKET. OpenRocket: 15.03. Local de publicação: Editora, Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License. Programa de Computador. Construa foguetes melhores.