



## Projeto Delta Rocket: Decolando com a prática da teoria por trás do foguete modelismo

### Delta Rocket Project: Taking off with the practice of the theory behind rocket modeling

Cristofer Kaique Cardoso dos Santos<sup>1</sup> Felipe Mezzadri<sup>2</sup>

#### RESUMO

Em 2023, a equipe de extensão Orion Aerospace Design sediou a primeira Feira Aeroespacial dos Campos Gerais. Evento que aconteceu na Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Ponta Grossa (UTFPR-PG) com o intuito de desenvolver, aplicar e ensinar conhecimentos científicos no ramo aeroespacial. A equipe executora é formada por alunos de todos os cursos de ensino superior do campus. Dentre várias atividades sediadas nos três dias de evento, ocorreu o projeto Delta Rocket, que atua na divulgação científica de uma forma acessível ao amplo público atendido, de estudos voltados ao foguete modelismo. Através do uso consciente de garrafas plásticas e outros materiais recicláveis, foram desenvolvidos minifoguetes por alunos do ensino fundamental e médio, onde mais de 10 escolas públicas e privadas foram contempladas atingindo um público na ordem de 800 pessoas. Entre demonstrações e explicações sobre a ciência envolvida no processo, os alunos montaram seus minifoguetes, resultando no sucesso do projeto de extensão. Portanto, este artigo tem como objetivo divulgar o trabalho desenvolvido para que sirva de base e inspiração para que a extensão dos conhecimentos acadêmicos voltados ao ramo aeroespacial sejam cada vez mais difundidos com a comunidade externa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ciência. Extensão. Feira Aeroespacial. Lei de Newton. Minifoguete.

#### ABSTRACT

In 2023, the Orion Aerospace Design extension team hosted the first Campos Gerais Aerospace Fair. Event that took place at the Federal Technological University of Paraná - Ponta Grossa Campus (UTFPR-PG) with the aim of developing, applying and teaching scientific knowledge in the aerospace sector. The executing team is made up of students from all higher education courses on campus. Among several activities hosted over the three days of the event, the Delta Rocket project took place, which works to disseminate science in a way that is accessible to the broad public served, from studies focused on model rocketry. Through the conscious use of plastic bottles and other recyclable materials, mini rockets were developed by primary and secondary school students, where more than 10 public and private schools were included, reaching an audience of around 800 people. Between demonstrations and explanations about the science involved in the process, the students assembled their mini rockets, resulting in the success of the extension project. Therefore, this article aims to disseminate the work developed so that it serves as a basis and inspiration so that the extension of academic knowledge focused on the aerospace sector is increasingly disseminated to the external community.

**KEYWORDS:** Aerospace Fair. Extension. Mini rocket. Newton's Law. Science.

## INTRODUÇÃO

Em meados do ano de 2020 alguns alunos da UTFPR-PG tiveram a ideia de unir seus conhecimentos e esforços para participar de uma competição de nano satélites. Aos poucos, a equipe Orion Aerospace Design foi crescendo e aumentando o número de áreas atendidas dentro do ramo aeroespacial. A extensão sempre esteve presente na equipe de

<sup>1</sup> Bolsista voluntário – SEI. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. E-mail: cristofersantos@alunos.utfpr.edu.br.

<sup>2</sup> Orientador docente no Departamento Acadêmico de Eletrônica - DAELE. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. E-mail: felipemezzadri@utfpr.edu.br, ID Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7033825328882100>



forma direta ou indireta, já que o desenvolvimento tecnológico afeta diretamente a comunidade acadêmica e externa. Porém, sentiu-se a necessidade de criar programas de extensão diretamente ligados às instituições de ensino fundamental e médio, da rede pública e privada.

O Projeto Delta Rocket é um dos primeiros projetos desenvolvidos e aplicados pela equipe, sendo uma de suas primeiras parcerias o Colégio Sesi da Indústria de Ponta Grossa em 2021, o qual iniciou com o uso materiais recicláveis para criar minifoguetes para a aplicação prática de conceitos físicos.

Em maio de 2023 o campus Ponta Grossa da UTFPR sediou a Orion Days - Primeira Feira Aeroespacial dos Campos Gerais. Este evento teve como objetivo comemorar o aniversário do campus e da equipe de extensão executora, mas acima disso, o principal objetivo foi envolver a comunidade externa com o ensino de conhecimento científico no ramo aeroespacial. O evento contou com inúmeras atrações como oficinas de conhecimento prático relacionadas à química e ótica, várias palestras e rodas de conversa. Durante os três dias de evento aconteceu em tempo integral o Delta Rocket, o qual contou com a participação de oitocentas e setenta e sete (877) alunos de ensino médio e fundamental da rede pública e privada de ensino.

A falta de acesso à assuntos aeroespaciais costumam desmotivar as pessoas a estudá-los e conhecê-los mais. Portanto, o propósito deste projeto se resume em despertar a curiosidade e o desejo de conhecimento nas pessoas em relação a essa área crucial e sub-exposta na sociedade.

A utilização do foguete modelismo reciclável é uma porta de entrada para essa realidade excelente. Tendo em mente que é possível aplicar conceitos físicos na prática de uma forma clara e muito divertida. É um projeto que abrange todos os públicos, desde crianças até adultos que trabalham em outras áreas de conhecimento, além de dar utilidade à materiais que seriam destinados para a reciclagem (garrafas plásticas e papelão).

## METODOLOGIA

O projeto teve contou com uma participação simultânea com outras atividades do evento, portanto, a intenção foi torná-lo o mais prático e proveitoso possível, através de ensino por imitação enquanto os monitores explicavam os conceitos científicos por trás dessa ciência.

Já o artigo segue a linha descritiva para relatar todo o passo-a-passo e métodos de aplicação de um projeto de extensão prático como o Delta Rocket. O qual tem por objetivo servir como base e inspiração para outros projetos de extensão.

Alvez (2020), cita em seu artigo que no caso deles “o protótipo aqui construído pode ser aplicado em qualquer etapa do ensino, no sentido de construção, lançamento e abordagem qualitativa”, o que indica que para nossa aplicação o mesmo acontece.

## PARCEIROS DE PROJETO E PÚBLICO-ALVO

A equipe executora do projeto foi composta por membros efetivos da Orion Aerospace Design e alunos da universidade voluntários (coordenados pela equipe de extensão), tendo como seu público-alvo alunos de ensino fundamental e médio da rede pública e particular que foram convidados a participar do evento OrionDays, sediado na Universidade Federal do Paraná de Ponta Grossa nos dias 11, 12 e 13 de maio de 2023. O projeto contou também com a participação de estudantes da própria universidade além dos pais dos alunos dos colégios visitantes.



## ATIVIDADE DESENVOLVIDA

O evento contou com várias outras atividades acontecendo simultaneamente. Pensando nisso, a estratégia do projeto Delta Rocket foi deixar algumas etapas da confecção dos minifoguetes encaminhadas visando o foco na prática mais relevante da experiência. Pois, segundo o conceito de ensino-aprendizagem significativa trazido por Peruzzi em seu artigo, é através da aula prática que é possível “desenvolver um sujeito crítico e questionador, reconstrutor da realidade”. (PERUZZI, 2021).

O projeto foi segmentado em algumas etapas de construção. Iniciando a oficina, a primeira etapa foi uma pequena introdução do assunto trazendo curiosidades e conceitos do foguete modelismo de uma forma dinâmica para atrair a atenção dos alunos, fazendo com que a criatividade e vontade dos participantes se expandisse a respeito do assunto. Após isso, foi entregue para cada participante o modelo recortado em papelão das aletas para que eles as personalizassem. Futuramente, estas foram coladas na estrutura do minifoguete. Nessa etapa também foram citadas quais influências as estruturas que eles montaram desempenham no voo do minifoguete.

Figura 1: Aluno montando o minifoguete



Fonte: Autoria própria

Após a montagem, a estrutura da base de lançamento foi o tópico tratado. Nesse momento foi possível explicar com mais detalhes o funcionamento físico da experiência. Explicando sobre a relação das leis de Newton com o funcionamento de um foguete.

A aplicação da teoria em uma atividade prática divertida e de fácil reprodução é embasada na teoria da aprendizagem experiencial, apresentada por KOLB (1984) em seus estudos sobre métodos educacionais. Ele afirma que quando os alunos aplicam conceitos teóricos em situações práticas eles refletem muito mais a respeito do assunto por enfrentarem o desafio de forma mais abrangente.

Outra visão muito relevante a respeito do assunto é a do renomado teórico brasileiro educacional FREIRE (1999), onde, em seu livro Educação como Prática da Liberdade de 1967 ele cita que “o ensino deveria estar enraizado nas experiências de vida dos alunos”. Isso nos leva a pensar que assim os alunos irão compreender criticamente o mundo ao seu redor.

## PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

O autor do livro “Introduction to Rocket Science and Engineering” cita que a ciência dos foguetes geralmente não é entendida por completo pelos “não cientistas”, porém, comenta que “os princípios básicos da ciência dos foguetes podem ser facilmente

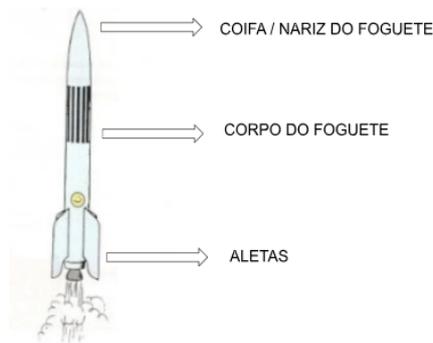
explicados aos alunos em idade escolar, mas o problema está realmente nos detalhes”. (TAYLOR, 2009, p.1)

A Terceira Lei de Newton proclama que toda ação gera uma reação. Aplicando essa visão no foguete modelismo fica muito claro seu funcionamento: a ação dos gases pressionados dentro da câmara (garrafa) é grande o suficiente para empurrar os gases pelo único orifício existente na parte inferior do minifoguete com uma velocidade capaz de empurrar o minifoguete para cima.

O edital da 13ª Mostra Brasileira de Foguetes (MOBFOG) de 2019 explica sobre a ciência por trás dos foguetes:

Os foguetes funcionam queimando combustível sólido ou líquido e ejetando o resultado desta queima em altíssima velocidade na direção oposta àquela em que se quer que o foguete vá (Edital MOBFOG, 2019, p. 4).

**Figura 2:** Princípio do funcionamento de um foguete



Fonte: Hewitt (2011, p.90)

Os minifoguetes realizados no projeto foram feitos a partir de duas garrafas PET para formar o corpo e coifa do minifoguete e papelão para as aletas. Uma das garrafas é cortada para sua parte cônica servir como coifa do minifoguete e a parte do meio da garrafa ter utilidade como base para as aletas serem coladas. Na imagem abaixo podemos analisar a anatomia do minifoguete descrito.

**Figura 3:** Preparando minifoguete para lançamento



Fonte: Autoria própria

A base de lançamento é extremamente importante pois sem ela não é possível ocorrer um lançamento. Nesse caso, a base serve para deixar o minifoguete no ângulo correto de lançamento (aproximadamente 45° se o objetivo for ele percorrer a maior



distância possível). Sua estrutura é formada por canos PVC interligados para formar uma base quadrangular e firme que estará ligada a uma bomba pneumática. É através desta bomba pneumática, encaixada na saída de ar da base, que a pressão dentro da garrafa PET aumentará o suficiente para romper o lacre de vedação no encaixe da garrafa e fará com que o foguete decole.

**Figura 4:** Base de lançamento em cima dos modelos de aletas



Fonte: Autoria própria

## RESULTADOS ATINGIDOS

O objetivo do projeto foi apresentar o ramo aeroespacial e universitário à comunidade externa, e a partir desse objetivo, os resultados atingidos são imensuráveis. Durante os três dias de evento, estima-se que pelo menos 877 alunos tiveram a oportunidade de prestigiar o projeto Delta Rocket, provenientes de escolas de toda a região dos Campos Gerais tanto de rede pública como particular. A idade dos alunos variou bastante, sendo os mais jovens com 6 anos. E além das crianças, contamos também com a participação de diversos adultos que estiveram ali acompanhando os alunos e aproveitaram igualmente a experiência.

O impacto que todo o projeto pode ter causado na vida dos participantes não é possível obter dados precisos, pois se trata de pessoas e de um trabalho qualitativo.

Através de outra edição anterior do projeto Delta Rocket, três alunos, que naquele momento estavam finalizando o ensino médio, encantaram-se pelo ramo aeroespacial e conheceram mais sobre a UTFPR através dos monitores do projeto. Ambos relataram que o projeto foi um grande motivador para seu ingresso no ensino superior. Pois entenderam que dentro de uma universidade como esta é possível se desenvolver de diversas formas.

## Conclusão

O projeto Delta Rocket já pode ser considerado um grande sucesso visando os resultados já alcançados na edição anterior com um público de menos de 20 alunos. E agora, com um público que ultrapassou 800 pessoas com diferentes perfis a conquista foi ainda maior.

A conexão entre a comunidade externa e a acadêmica da UTFPR foi conquistada com sucesso durante todo o evento do OrionDays e principalmente no Delta Rocket, pois, foi nele que as experiências teóricas e práticas divertidas foram realizadas. Alunos de diversos públicos puderam prestigiar e serem impactados com o projeto durante os dias do evento.



E através deste presente artigo espera-se que mais exemplos como este sejam aplicados dentro e fora das Universidades com a comunidade externa, pois um dos pilares acadêmicos é a retribuição do conhecimento para a sociedade.

### Agradecimentos

Do início à etapa atual do projeto sempre foi apenas através da ajuda de inúmeras pessoas que ele se manteve em crescimento contínuo. Dentre todas pode-se citar:

Os fundadores da equipe Orion Aerospace Design, sem eles a equipe não existiria e conseqüentemente o projeto nunca teria nascido.

Ao professor orientador do projeto de extensão Felipe Mezzadri. Por sempre nos ajudar com todas as questões burocráticas que envolvem um projeto de extensão dentro de uma Universidade.

Aos colégios que sempre estiveram de portas abertas para que nós conseguíssemos nos desenvolver juntamente com o projeto.

A todos os organizadores e envolvidos no evento do OrionDays, desde voluntários até os patrocinadores do evento. Sem vocês o projeto jamais chegaria tão rápido nessa grandiosidade que conquistamos.

E por último, mas não menos importante, à Universidade Tecnológica Federal do Paraná de Ponta Grossa, que nos proporcionou a possibilidade de desenvolver tudo que conquistamos até agora. E ainda assim nos abre portas para crescer ainda mais com projetos de extensão nos proporcionando bolsas de auxílio para o desenvolvimento de nossas metas.

### Conflito de interesse

Não há conflito de interesses.

### Referências

ALVES, André L. Minifoguete a propelente sólido: aspectos teóricos e propostas experimentais para o ensino de física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 42, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/dTQnxcQT6TGhnkYmMx4H6Sx/>. Acesso em: 04 de setembro de 2023.

FREIRE, Paulo. **Educação como Prática da Liberdade**. 28ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999.

HEWITT, Paul G. **Fundamentos de Física Conceitual**. 11ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

KOLB, David A. **Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development**. Prentice-Hall, 1984.

PERUZZI, Sarah L. **A importância da aula prática para a construção significativa do conhecimento: a visão dos professores das ciências da natureza**. *Revista Educação Ambiental em Ação*, 47, 2021. Disponível em: <https://revistaea.org/artigo.php?idartigo=1754>. Acesso: 04 de setembro de 2023.

TAYLOR, Travis S. **Introduction to Rocket Science and Engineering**. 1ª edição. Boca Raton: CRC Press, 2009. DOI: 10.1201/9781420075298.