



## Um estudo sobre o desenvolvimento de nanossatélites com alunos do ensino médio

### A study about development of nanosatellites with high school students

**Bruna Daniele de Melo Nizer**

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

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Ponta Grossa, Ponta Grossa, Paraná, Brasil

**Murilo Oliveira Leme**

[muriloleme@utfpr.edu.br](mailto:muriloleme@utfpr.edu.br)

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Ponta Grossa, Ponta Grossa, Paraná, Brasil

#### RESUMO

O projeto Zeta Sat teve por objetivo desenvolver atividades para a construção de nanossatélites com alunos do ensino médio de instituições de ensino parceiras, em conjunto com a equipe Orion Aerospace Design, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Ponta Grossa, afim de incentivar e promover o ensino de ciências nas escolas, instigando o interesse dos estudantes nas áreas científicas e aeroespaciais, além de fortalecer a integração entre escolas e instituições de ensino superior, vendo como essencial a popularização da ciência por meio de eventos com métodos didático-pedagógicos que se utilizem do ensino prático, ampliando a experiência dos estudantes e a absorção do conteúdo pelos mesmos, promovendo workshops e rodas de conversas para a abordagem dos temas e desafios, e projetos de construção para aplicar o conhecimento adquirido. As atividades desenvolvidas pelo projeto tiveram um impacto positivo na visão que os estudantes apresentam sobre o ensino superior e cursos da área da engenharia, tendo atingido o propósito de transmissão e divulgação de conhecimento científico.

**PALAVRAS-CHAVE:** Nanossatélites. CanSat. Extensão.

#### ABSTRACT

The Zeta Sat project aimed to develop activities for the construction of nanosatellites with partnership with high school students, along with the Orion Aerospace Design team, of the Federal University of Technology – Paraná, Ponta Grossa campus, in order to encourage and promote science education in schools, instigating the interest of students in science and aerospace area, and endorsing integration between schools and high degree institutions, seeing as essential the popularization of science through events with didactic-pedagogical methods that use practical teaching, extending the student's experience and the absorption of content by them, promoting workshops and chatting circle for addressing themes and challenges and projects to address the themes and challenges, and construction projects to apply the knowledge acquired. The activities developed by the project had a positive impact on the vision that students present on high degree education and engineering majors, having achieved the purpose of propagation and spreading out scientific knowledge.

**KEYWORDS:** Nanosatellites. CanSat. Extension Project.



## INTRODUÇÃO

O ensino de ciências é fundamental para um país, não apenas para a população desfrutar dos mais diversos benefícios que ela pode proporcionar, mas também para despertar interesse e criar conhecimentos (UNESCO, 2005). Segundo Santos, o ensino de ciências faz com que o aluno seja capaz de questionar, refletir e raciocinar, porém estudos internacionais mostram que o Brasil está perdendo terreno na ciência e educação (UNESCO, 2005).

Um dos grandes desafios do ensino de ciências para crianças e adolescentes é transformar o ensino em experiência pedagógica. Segundo Silva, para grande parte dos estudantes de escolas públicas, as aulas práticas se caracterizam como uma das poucas oportunidades de participar ativamente, deixando de ser ouvinte e assumindo papel relevante na construção de seu conhecimento, vivenciando o aprendizado que é proposto.

Um nanossatélite do tipo CanSat trata-se de um satélite de pequeno porte, do tamanho e volume de uma lata de refrigerante, simulando um satélite real, o qual precisa passar por uma série de desafios nos quais se validam o funcionamento e robustez dos subsistemas integrados a ele, além de fomentar também experimentos científicos como carga útil.

Este estudo refere-se às experiências realizadas no projeto Zeta Sat – Desenvolvendo nanossatélites, em conjunto com a equipe Orion Aerospace Design da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Ponta Grossa (UTFPR-PG), que teve por objetivo projetar e construir nanossatélites do tipo CanSat com estudantes do ensino médio a fim de promover o aprendizado em ciências a partir de práticas nas disciplinas de física e programação que motivassem ou se relacionassem com a realidade do aluno, além de gerar tecnologias no ramo aeroespacial.

## MATERIAIS E MÉTODOS

As atividades desenvolvidas no projeto abordaram três eixos principais: Docência; Suporte e Avaliação Técnica; sendo as áreas responsáveis respectivamente por: oferecer noção básica do conteúdo do projeto em forma de workshops; oferecer suporte técnico na elaboração e desenvolvimento do projeto; analisar a consistência, qualidade, organização e robustez das atividades apresentadas no projeto, acompanhando os índices de desenvolvimento dos participantes.

O projeto foi adaptado para que todo o conhecimento científico fosse transmitido de forma clara e objetiva para que os alunos participantes absorvessem o conteúdo e pudessem aplicá-lo de maneira prática na efetivação do desafio final. Dessa forma iniciou-se uma pesquisa introdutória com o objetivo de estudar projetos similares e levantar conceitos que poderiam ser aplicados no ensino de ciências, definindo os requisitos necessários para a elaboração dos workshops, para então colocar em prática conhecimentos da construção de nanossatélites.

Do dia 31 de julho ao dia 04 de setembro de 2021 foram selecionados o total de dezenove alunos através de um edital da UTFPR-PG para instituições de ensino parcerias, com idade entre 14 e 16 anos, que receberam capacitação em conceitos básicos para todo o desenvolvimento de um projeto, desde a concepção até a execução, onde seria implementado o nanossatélite e sua eventual construção. Nesse projeto foram abordados conceitos de eletrônica, redundância em sistemas eletrônicos, física básica de projéteis e Arduino básico, totalizando seis workshops ministrados por alunos da graduação e mestrado da UTFPR-PG.

O Arduino trata-se de uma plataforma de prototipagem open source, de baixo custo e simples de utilizar. Dentro do Arduino existe o Arduino IDE, onde desenvolve-se o algoritmo (software) que será posteriormente programado nas placas de Arduino (hardware). As placas de desenvolvimento nada mais são do que um microcontrolador com o objetivo de centralizar e gerenciar toda a informação gerada através dos os sensores embarcados no projeto do CanSat, interagindo com o ambiente e conectando-se a um



computador ou rede para recebimento e envio de dados coletados durante o lançamento do nanossatélite (COUTINHO, 2020).

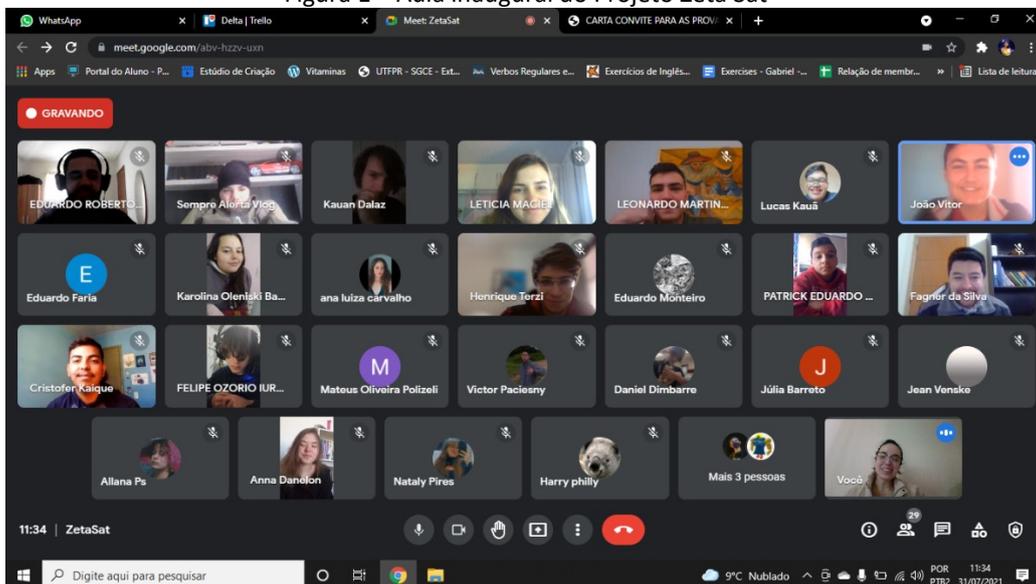
Todas as atividades desenvolvidas no projeto Zeta Sat aconteceram de forma remota, devido ao isolamento causado pela pandemia do Covid-19, utilizando a plataforma Meet disponibilizada pelo Google, recursos audiovisuais e softwares de simulação.

Para instigar o interesse dos estudantes a ingressarem no ensino superior, também foi realizado, no dia 14 de setembro, uma roda de conversa em parceria com o projeto Primeiros Papéis para apresentar aos estudantes um pouco sobre os cursos de engenharia, principalmente o curso de Engenharia Aeronáutica. Esse evento possibilitou a discussão sobre a realidade do ensino superior, sua vivência e as oportunidades que um curso de graduação oferece, sendo possível relatar experiência, falar sobre o mercado de trabalho e onde as engenharias podem atuar, além de conversar sobre as escolhas e tirar dúvidas dos estudantes sobre o tema.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Num cenário onde o ensino de ciências é cada vez mais teórico e menos instigante aos alunos (UNESCO, 2005), teve-se como meta apresentar um ambiente de aprendizado dinâmico, que despertasse a curiosidade dos estudantes e exigisse sua participação ativa mesmo utilizando-se de plataformas remotas (MATOS, 2001).

Figura 1 – Aula inaugural do Projeto Zeta Sat



Fonte: Autoria própria, 2021.

Durante os workshops apresentados pela equipe de Aviônica da Orion Aerospace Design, os estudantes foram capazes de aprender sobre todos os elementos que compõem um nanossatélite: o sistema de armazenamento de energia, que supre toda a demanda de energia do nanossatélite; o computador de bordo, que comporta todo o sistema de aquisição, processamento e armazenamento de dados; a telemetria, que transmite os dados em tempo real para a estação de solo e o sistema de recuperação, que atua na liberação do paraquedas para permitir um pouso em segurança.

Dentro do projeto os alunos foram incentivados a construir suas próprias estruturas do modelo CanSat, como mostrado na Figura 2, para que tivessem uma noção inicial das dimensões do nanossatélite que iriam desenvolver. Em seguida, foram apresentadas noções de física de projéteis dado que, ao ser lançado, o CanSat possui uma trajetória parabólica. O workshop de redundância nos sistemas eletrônicos teve o objetivo de introduzir estratégias utilizadas em satélites maiores para aumentar a segurança e



robustez dos subsistemas eletrônicos integrados, afim de anular ou mitigar causas externas que podem vir a impactar negativamente ou inviabilizar a missão como um todo.

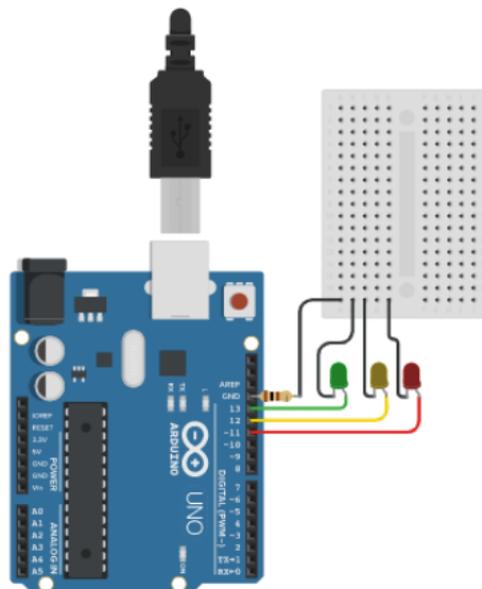
Figura 2 – Estrutura de um Cansat



Fonte: Autoria própria, 2021.

Esses alunos também receberam treinamento em Arduino e Linguagem C, para familiarizá-los com a linguagem de programação que seria integrada no projeto final; para isso foi aplicada uma atividade onde os alunos desenvolveram um semáforo através da plataforma TinkerCAD, onde escreveram um algoritmo de média complexidade, levando em consideração que são alunos do ensino médio e que dificilmente tiveram contato com conteúdos de programação dentro da escola.

Figura 3 - Projeto Semáforo em Arduino



Fonte – Autoria própria, 2021.

O aprendizado através da visualização também é de extrema importância para o desenvolvimento do aluno, e a etapa de projeto final do ZetaSat permitirá que os alunos sejam capazes de participar da competição CubeDesign, na categoria CanSat. O estímulo através de desafios e competições também se



mostrou instigante à participação dos alunos, e como forma de incentivo e reprodução de conhecimento, os alunos foram encorajados a participar da competição CubeDesign, organizada pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

Ao vivenciar a aplicação de engenharia e sua relação com as disciplinas, os estudantes têm um conhecimento mais amplo do curso e da realidade que os engenheiros enfrentam no mercado de trabalho. Este fator, aliado à vivência de experiência no projeto, tem se apresentado como fator de motivação para o ingresso de alunos em cursos de engenharia (DUARTE, RODRIGUES, 2014). Castro e Teixeira (2014) afirmam ainda que a universidade deve desenvolver ações de modo ativo, sistemático e constante, com o intuito de fornecer informações de qualidade sobre os cursos e estímulo à participação e engajamento contínuos. Neste sentido o projeto ZetaSat prevê que sua atuação seja prorrogada por mais um ano, ampliando as ações de extensão e implantando atividades presenciais em instituições de ensino parceiras.

## CONCLUSÃO

As ações promovidas por este projeto possibilitaram uma maior interação de estudantes do Ensino Médio com áreas e conhecimentos aeroespaciais, tendo apresentado um bom desempenho na execução de todo o projeto e durante os desafios que participaram. O projeto ajudou a propagar a importância da ciência e da engenharia na sociedade, explicando onde essas áreas podem atuar desempenhando papéis importantes no desenvolvimento científico e tecnológico. O Zeta Sat fomenta a curiosidade dos estudantes e os faz querer se aprofundar em conteúdos científicos, buscando explicações que se conectem ao mundo real e seus desafios, e por sua vez, acaba incentivando o ingresso no ensino superior, em especial nas áreas de exatas.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade Tecnológica Federal do Paraná pela bolsa concedida para a realização deste projeto de extensão, ao projeto parceiro Orion Aerospace Design, em especial a equipe de Avionica, e ao meu professor orientador e responsável pelo projeto, Professor Doutor Murilo Oliveira Leme.

## REFERÊNCIAS

- UNESCO. **O Ensino de Ciências: O Futuro em Risco**. Edição Unesco, mai. 2005. Disponível em: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000139948>>. Acesso em: 06 de Julho de 2021.
- SANTOS, A. L.; CANEVER, C.F.; GIASSI, M.G.; FROTA, P. R. O. **A importância no ensino de ciências na percepção de alunos de escolas da rede pública**. Revista Univap, São José dos Campos-SP, v. 17, n. 30, dez.2011. ISSN 2237-1753.
- SILVA, V. C. L. **A utilização de protótipos de mini-foguetes como estratégia da promoção de aprendizagem significativa das Leis do movimento de Newton, em nível médio**. 2009. 116 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília, Brasília, 2009. Disponível em: <[https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/4535/1/2009\\_ValeriaCristinalimadaSilva.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/4535/1/2009_ValeriaCristinalimadaSilva.pdf)>. Acesso em 06 de Julho de 2021.
- MATOS, M. G.; VALADARES, J. **O Efeito da actividade experimental na aprendizagem da ciência pelas crianças do primeiro ciclo do ensino básico**. Investigações em Ensino de Ciências – V6(2), pp. 227-239, 2001.
- DUARTE, E.R.; RODRIGUES, S.A. **Vivenciando Engenharia Química**. In:XII Conex, 2014, Ponta Grossa. Anais XII Conex, 2014.



SEI-SICITE 2021

Pesquisa e Extensão para um  
mundo em transformação

XI Seminário de Extensão e Inovação  
XXVI Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica  
08 a 12 de Novembro - Guarapuava/PR



CASTRO, A. K. S. S.; TEXEIRA, M. A. P. **A evasão em um curso de Psicologia: uma análise qualitativa.** In: Psicologia em Estudo, Maringá/PR, v. 18, n. 2, p. 199-209, abr./jun. 2013. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pe/a/YRM6f59TQX5stXQhyNK459c/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 14 de setembro de 2021.

COUTINHO, T. **Veja como Arduino oferece inúmeras possibilidades para a fabricação de protótipos.** VOITTO, 2020. Disponível em: <<https://www.voitto.com.br/blog/artigo/arduino-o-que-e>>. Acesso em 14 de setembro de 2021.