

TECNOCIÊNCIA NA EDUCAÇÃO: DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E ENSINO DE FÍSICA ESPACIAL

Área de conhecimento (Tabela CNPq): Divulgação Científica – 9.28.00.00-9

Área de conhecimento (Tabela CAPES): 9.02.0.1.00-0 Ensino de Ciências e Matemática

Apresentado no

10º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP
27 e 28 de novembro de 2019- Sorocaba-SP, Brasil

RESUMO: Este trabalho analisa ações de divulgação científica sobre conceitos da Física Aeroespacial e da Tecnologia Computacional e Assistiva utilizados em atividades de extensão envolvendo alunos da Educação Básica (Ensino Fundamental e Médio). Os temas principais abordados nestas apresentações são os pico-satélites e a física aplicada ao desenvolvimento de satélites, sondas e foguetes, com ênfase na evolução histórica dos conhecimentos associados à física espacial e às tecnologia da astronáutica. Em paralelo, foi avaliada a construção de experimentos com sistema Embarcado (microcontroladores, tais como o arduino), aplicando-os diretamente na produção e lançamento de pico-satélites. Os conhecimentos obtidos a partir da pesquisa bibliográfica e do desenvolvimento experimental estão sendo utilizados para a elaboração de ferramentas educacionais a respeito de princípios fundamentais de áreas como eletrônica, mecânica e computação. Para a base teórica deste projeto, foi feita a leitura e o fichamento de artigos e capítulos de livros sobre o tema proposto. Nas atividades realizadas, a coleta de dados é feita por meio de questionários e observação atenta, para poder compreender os impactos das ações implementadas. Ao final deste projeto de pesquisa, será disponibilizado um material didático na internet sobre o tema desta investigação, aos interessados, com memorial descritivo, dicas e sugestões.

PALAVRAS-CHAVE: educação científica; física espacial; satélite; tecnociência.

TECHNOSCIENCE IN EDUCATION: SCIENTIFIC DISSEMINATION AND SPACE PHYSICS TEACHING

ABSTRACT: This paper analyzes actions of scientific dissemination about concepts of Aerospace Physics and Computational and Assistive Technology used in extension activities involving students of Basic Education (Elementary and High School). The main topics covered in these presentations are pico-satellites and applied physics for the development of satellites, probes and rockets, with an emphasis on the historical evolution of knowledge associated with space physics and astronautics technology. In parallel, experiments were carried out with embedded systems (microcontrollers), such as arduino, applying them directly in the production and launch of pico-satellites. The knowledge obtained from bibliographic research and experimental development was used for the elaboration of educational tools regarding fundamental principles in areas such as electronics, mechanics and computing. For the theoretical basis of this project, it was made the reading and filing of articles and book chapters on the subject of this research. In the activities performed, data were collected through questionnaires and close observation, in order to understand the impacts of the actions implemented. At the end of this research project, a didactic material on the internet on the subject of this investigation will be made available to people interested, with tips and suggestions.

KEYWORDS: science education; space physics; satellite; technoscience.

INTRODUÇÃO

Este trabalho está associado a uma iniciação científica, com bolsa PIBITI (CNPq) que se iniciou em agosto de 2019. Têm o objetivo de analisar abordagens da ciência espacial e tecnológica no ensino de ciências, com ênfase em física aeroespacial. Trabalhos que estimulam a experimentação e o desenvolvimento de conhecimentos associados às ciências espaciais são de fundamental importância para o país. Segundo a Agência Espacial Brasileira (AEB, 2009), os satélites de pequeno porte têm um conjunto de vantagens cruciais para o rápido desenvolvimento do setor no país. Com a sugestão de construir modelos de pico-satélites com massa aproximada entre 0,1 kg e 1 kg (SOYER, 2011), no formato de uma lata de refrigerante e lançá-los ao espaço. O termo em inglês “CanSat” é uma palavra com união dos termos “can” (“lata” em inglês) e “sat” (abreviação da palavra “satélite” em inglês), ou seja, um satélite em uma lata de refrigerante (COSTA, 2013). Seu lançamento é realizado desde foguetes, balões e aviões, retornando ao solo com paraquedas apropriado, enquanto realiza medições e experimentos (NYLUND; ANTONSEN, 2007).

A tecnologia de embarcados, por sua vez, está associada a projetos de baixo custo que podem colaborar para uma melhoria da educação científica nas escolas públicas em geral. Os satélites pequenos são úteis para objetivos técnicos, desenvolvimento da meteorologia, manejo florestal, planejamento urbano, agricultura e preservação ambiental. Um exemplo com pico-satélites em escolas da educação básica é o “UBATUBASAT”, desenvolvido por alunos e professores da Escola Municipal Presidente Tancredo de Almeida Neves da cidade de Ubatuba que está situada no litoral norte paulista (TIKAMI; MOURA; SANTOS, 2017). Este projeto analisa os desafios enfrentados na procura por soluções alternativas para o ensino de temas associados à área da física aeroespacial.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho se insere em um conjunto maior de projetos de pesquisa, ensino e extensão de uma equipe de bolsistas e voluntários que atuam na área da educação científica e da divulgação da ciência, dentro do IFSP, Câmpus Caraguatatuba. A execução das ações previstas é realizada junto com outros estudantes com bolsas financiadas por diferentes instituições, tais como CNPq, FAPESP, CAPES e o próprio IFSP. Há uma forte interação com o PIBID do curso de Licenciatura em Física do IFSP-Caraguatatuba que abre diversas possibilidades em relação na área da educação. O acervo da biblioteca, além dos conteúdos disponíveis no “google acadêmico” ofereceu uma base para um aprofundamento conceitual nas áreas da física espacial e da astronomia. Um dos pilares deste projeto é a divulgação científica viabilizada pela realização de apresentações em escolas públicas parceiras do Instituto, sobre os temas pesquisados. Os dados recolhidos a partir da aplicação de questionários junto aos alunos presentes nestas atividades, por meio de formulários impressos permitiram uma melhor compreensão dos impactos das ações de extensão realizadas.

O levantamento bibliográfico inicial envolveu tópicos relacionados ao tema central do projeto: física espacial, teoria da gravitação, geometria analítica, história da física aplicada, história do desenvolvimento de satélites artificiais, fundamentos físicos do funcionamento de satélites, avanços tecnológicos ocorridos na corrida espacial e aplicações práticas dos conceitos estudados no cotidiano.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As apresentações de divulgação científica de caráter audiovisual que foram realizadas procuraram ter uma linguagem que fosse acessível para alunos de escolas de educação básica, contemplando tópicos importantes a respeito de Física Aeroespacial, Astronomia, Matemática, Eletrônica Básica e Programação. Os seus impactos educacionais foram mensurados tanto por meio de observação atenta e dirigida, quanto também pela aplicação de questionários. O trabalho de contextualização pela História da Ciência permitiu trabalhar com o modo pelo qual o conhecimento científico e tecnológico evolui com o tempo.

No ano de 2019, até agosto, a apresentação de divulgação científica sobre a física aeroespacial foi realizada em quatro diferentes momentos, para diferentes instituições de ensino públicas do litoral

norte do estado de São Paulo. Em maio, a primeira apresentação ocorreu para 40 alunos de 9º ano do ensino fundamental de uma escola municipal situada na periferia de São Sebastião. Também em maio, ocorreu uma segunda apresentação para 16 alunos do 9º ano do ensino fundamental de uma escola municipal de Caraguatatuba em uma visita que estes alunos fizeram às instalações do câmpus de Caraguatatuba do Instituto Federal de São Paulo (IFSP). No mês de agosto, essa apresentação foi realizada pela terceira vez para 30 alunos do 1º ano do ensino médio de uma escola estadual situada na periferia do município de São Sebastião. Também em agosto, essa mesma apresentação foi realizada pela quarta vez para 30 alunos do 1º ano do ensino médio de uma escola estadual de Caraguatatuba; nesta apresentação foi solicitado que os alunos presentes respondessem um questionário com questões acerca dos seus conhecimentos prévios sobre física aeroespacial e sobre os impactos da apresentação.

Os alunos que participaram destas apresentações foram selecionados pelos professores das suas instituições de ensino levando em consideração principalmente os seus maiores interesses pelo estudo de assuntos de caráter científico. O gênero feminino esteve mais presente nestas atividades; a título de exemplo, na primeira apresentação, por exemplo, dos 40 estudantes que assistiram a apresentação, 28 (70%) eram do gênero feminino contra a presença de apenas 12 (30%) do gênero masculino.

CONCLUSÕES

Essa pesquisa possibilitou uma aproximação efetiva entre a ciência espacial, o ensino de ciências na educação básica e a divulgação científica por meio de atividades de extensão universitária, de modo a incentivar a curiosidade científica dos jovens em geral, inclusive de potenciais talentos acadêmicos para estes temas, o que é muito importante para a captação de recurso humanos no país.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq pela bolsa PIBITI concedida a Y. A. M. L., coautor deste trabalho.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA – AEB. **Programa de desenvolvimento de satélites de pequeno porte: Convênio AEB/LSI-TEC**. 2009.

COLÍN, Ángel. Picosatélites cansat: una herramienta para la educación en ciencias del espacio. *Ciencia UANL*, v. 19, n. 81, p. 9-16, 2016.

COSTA, Bárbara Sigilião. **Projeto de uma plataforma científica que simula as características e a operação de um pico-satélite para promover a educação em ciências e tecnologias aeroespaciais**. Brasília, DF: Projeto de Graduação - UnB, 2013.

MIYAZAKI, Yasuyuki; YAMAZAKI, Masahiko. 2013. **A Practical Education of Space Engineering by using CanSat and Pico-Satellite**. 2013. Disponível em: <<http://sci-hub.tw/10.1109/RAST.2013.6581163>>. Acesso em 22 abr. 2019.

NYLUND, Amund; ANTONSEN, Joran. **CANSAT: General Introduction and Educational Advantages**. 2007. Disponível em: <<https://www.narom.no/wp-content/uploads/2016/08/CANSAT-General-introduction-and-educational-advantages.pdf>>. Acesso em 22 abr. 2019.

SOYER, Süleyman. **Small Space Can: CANSAT**. Proceedings of 5th International Conference on Recent Advances in Space Technologies - RAST2011. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/5966950>>. Acesso em 22 abr. 2019.

TIKAMI, Auro; MOURA, Candido O. de; SANTOS, Walter A. dos. **Fist On-Orbit Results from the Tancredo-1 Picosat Mission**. Proceedings of the 1st IAA Latin American Symposium on Small Satellites: Advanced Technologies and Distributed Systems. 2017.