

Construção de um picosatélite com viés educacional

RESUMO

O presente projeto se apresenta como uma proposta didática para inserção de alunos num ambiente propício à experimentação, desenvolvimento intelectual e realização de testes. Isso se dá por meio da utilização de um picosatélite intitulado de *CanSat*, palavra que vem do inglês e dissociada, tem-se que: *Can* significa lata e *Sat*, abreviação de *satellite*, significa satélite. O foco é ensinar as ciências espaciais, tendo em vista que a temática espacial desperta de forma natural o interesse dos jovens pela ciência e reúne princípios fundamentais de inúmeras outras áreas. O objetivo maior é a promoção e propagação do conhecimento correlato a robótica convencional e as tecnologias espaciais, mais especificamente a subárea de satélites, aos estudantes de ensino fundamental II, utilizando como ferramenta didática o picosatélite e como estratégia de ensino o método *maker*, método este que ensina através da prática e vem sendo amplamente utilizado. O referido kit é composto por um circuito que simula os principais subsistemas de um satélite, tais como suprimento de potência, carga útil, computador de bordo e telemetria, além disso, por um invólucro construído em impressora 3D (com formato e volume equivalente ao de uma lata de refrigerante) e um manual didático que visa detalhar o circuito eletrônico e a programação necessária.

Palavras-chave: Picosatélite, Ensino, Ferramenta didática, CanSat.

ABSTRACT

This project presents as a didactic proposal for insertion of students in an environment conducive to experimentation, intellectual development and tests. This means the average use of a picosatellite entitled CanSat, which comes in English and dissociated, and has: It can mean can and Sat, short for satellite, means satellite. The focus is trained as space science, given that the naturally desperate space theme or young people's interest in science brings together fundamental principles from various other areas. The main objective is to promote and disseminate knowledge correlated with conventional robotics and as space-specific technologies for the satellite subarea for elementary school students II, to use as a didactic or picosatellite tool and as a teaching strategy or teaching method, This method teaches through practice and has been widely used. This kit consists of a circuit that simulates the main subsystems of a satellite, such as power supply, payload, on-board computer and telemetry, in addition to a housing built in 3D printer (with a format and volume equivalent to that of a soda can) and detailed visa instruction manual or electronic circuit and programming required.

Keywords: Satellite Peak, Teaching, Teaching Tool, CanSat..

1. Introdução

São diversas as ferramentas que contribuem no processo de ensino - aprendizagem, mas são poucas as que aliam tecnologia, criatividade e aprendizado de forma lúdica e focada no desenvolvimento de habilidades e competências. Quando se volta para as metodologias usadas atualmente nas práticas educativas, surgem algumas problemáticas quanto à eficácia das mesmas, visto que se utiliza um modelo engessado onde é passado conteúdo de forma muitas vezes metódica, mas sem a perspectiva inovadora, criativa e questionadora que poderia ser passado. A inserção do método *maker* no ensino muda a forma como os assuntos são trabalhados, tornando a abordagem mais sedutora e o retorno quanto ao aprendizado, de fato, mais satisfatório. De forma paralela, as tecnologias emergentes usadas para a educação espacial estão crescendo rápido desde a última década (Thakker e Shiroma, 2010) e os pequenos satélites desempenham um papel importante no meio acadêmico por todo mundo (Nylund and Antonsen, 2006, Walker et al., 2010, Wang and Vandeberg, 2009). Em especial, a disseminação e o conhecimento de picosatélites que abriram um novo horizonte nos programas de educação espacial (AELISS, 1999, Nakasuka, 2013). O kit educacional de cansat se mostra uma ferramenta didática bastante útil para o ensino das ciências do espaço e da robótica de um modo geral, trabalhando com um ambiente propício à experimentação e testes permitindo o desenvolvimento intelectual dos alunos. O principal objetivo é ensinar as ciências espaciais, visto que essa temática desperta de forma natural o interesse dos jovens pela ciência e está abrange os princípios fundamentais de muitas. Desta forma o referido kit se materializa através da prototipagem e posteriormente da impressão de uma estrutura 3D, a confecção de três placas de circuito impresso que representam juntas os principais subsistemas de um satélite, além disso um manual técnico de montagem e manuseio.

2. Metodologia

A metodologia utilizada neste projeto consiste na experimentação do potencial de ensino do kit educacional de cansat, analisando-se sua capacidade de transmissão de conhecimento, inserida no método *maker*, que propicia ao estudante a experiência prática e a proximidade com o objeto de estudo. Inicialmente, são apresentados os subsistemas que compõem um satélite, sendo eles representados no kit educacional em três placas de circuito

impresso, de modo que a primeira placa representa o computador de bordo e também o sistema responsável pela telemetria, sendo respectivamente composta pelo microcontrolador atmega328p e o transmissor nrf24l01, dispostos conforme ilustra a figura abaixo.



Figura 1:Plataforma controladora. Autoria própria

A segunda placa que compõe o kit é a dos sensores onde estão contidos o bmp180, o dht11 e mpu6050. Essa é considerada a carga útil do protótipo, além de apresentar uma matriz de contatos que possibilita a adição de novos componentes e sensores, conforme ilustrado abaixo.



Figura 2: Estágio de carga útil. Autoria própria

A terceira placa é responsável pelo suprimento de energia. Portanto, faz uso de uma bateria de lítio de 9V e é responsável pela alimentação das demais placas.

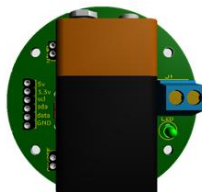


Figura 3: Terceiro estágio suprimento de potência. Autoria própria

Após a apresentação das placas, ocorre a exposição da programação desses subsistemas, tal programação é desenvolvida no ambiente de desenvolvimento integrado da plataforma arduino (IDE), e para facilitação de sua compreensão é disponibilizado um manual para acompanhamento. Desta forma, os alunos receberão instruções iniciais acerca da programação dos sensores para a coleta dos dados, a verificação destes e o processo de transmissão sem fio. Feita a explanação acerca das placas e da programação destas, parte-se então para a parte prática de montagem do cansat. Nesta fase, o aluno irá

integrar as placas, de modo a verificar a interligação dos três estágios. A etapa de integração também está descrita no manual disponibilizado para auxiliar o aluno na execução da prática de montagem. Feita a integração, o sistema deve assemelhar-se a ilustração abaixo.



Figura 4: Integração dos Estágios. Autoria própria

Depois da montagem dos sistemas, estes são envolvidos em um invólucro com formato e volume de uma lata de refrigerante. O sistema completo é submetido aos testes que simulam as condições enfrentadas por uma missão espacial, como vibração, variação de temperatura e o vácuo. Em síntese a metodologia aplicada para o ensino da tecnologia espacial, tomando como ferramenta educacional o kit educacional de cansat, pode ser particionada em 3 partes, conforme tabela abaixo.

A estrutura física do *cansat*, seguindo as especificações de tamanho, apresenta um diâmetro de 65 mm, uma altura de 55mm e uma espessura de 2mm. Ela é fabricada utilizando-se o termoplástico ácido polilático polimerizado (PLA), sendo desenvolvida no software de modelagem *SolidWorks* e impressa em impressora 3D. A estrutura possui três partes, um cilindro oco que faz o recobrimento das placas de circuito impresso, uma tampa superior com espaço para acoplamento do suporte de paraquedas, uma tampa inferior, um pequeno suporte para paraquedas opcional (no caso de um lançamento simbólico do picosatélite, por meio de um drone, por exemplo) tais partes se acoplam por encaixe e com auxílio de parafusos de fixação, o que torna o processo de montagem simples e intuitivo. As partes seguem conforme figura abaixo.

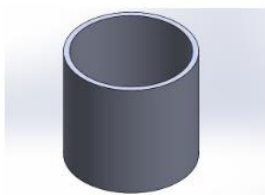


Figura 10: Cilindro oco que envolve as placas de circuito impresso. Fonte: Autoria própria.

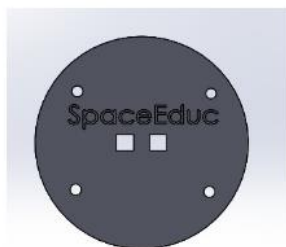


Figura 11: Tampa superior. Fonte: Autoria própria.

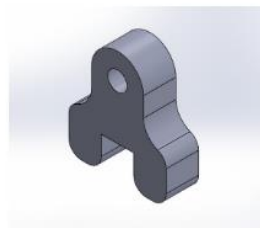


Figura 12: Suporte do paraquedas. Fonte: Autoria própria.

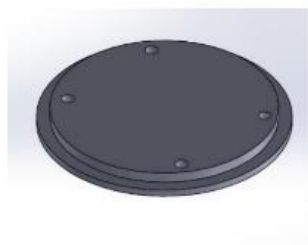


Figura 13: Tampa inferior. Fonte: Autoria própria.

3. Resultados e Discussões

O kit em questão encontra-se em fase de validação. Atualmente tem-se a estrutura física (versão final) já impressa em impressora 3D, os componentes eletrônicos necessários já foram adquiridos e as placas de circuito impresso já foram confeccionadas e já passarão pela fase de teste com a programação, com êxito. O material de apoio às aulas (manual técnico aluno/ professor e os infográficos) foram produzidos e estão em processo de correção. A ideia é produzir um primeiro kit completo e validá-lo em uma escola da região, com turmas dos dois últimos anos do fundamental. Esses testes tem o objetivo de verificar o material técnico, no que se refere ao *cansat* em si, a metodologia de aula, os materiais de apoio e por fim obter um *feedback* para que se possa, com essa primeira experiência, analisar o potencial de ensino do kit. Caso o resultado seja positivo, pretende-se reproduzir outros kits e já inseri-los nas escolas da região interessadas no produto.

4. Considerações Finais

O kit em questão encontra-se em fase de integração e validação, visto que ainda não foi testado com a comunidade escolar para aferição do seu potencial de ensino, entretanto os resultados obtidos até então com a pesquisa de mercado e com o próprio processo construtivo do kit apontam para a viabilidade do mesmo. Atualmente ele se encontra parcialmente confeccionado e totalmente simulado. A utilização do kit como ferramenta didática, deve proporcionar o ensino de tecnologias espaciais e tornar o processo de ensino-aprendizagem mais interativo e a participação do aluno na construção do conhecimento mais ativa.

Agradecimentos

Dedicamos este trabalho ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte que prestou todo o suporte necessário e a Agência Espacial Brasileira pela promoção e estímulo à pesquisa na área aeroespacial, sendo indispensável na materialização deste projeto.

Referências

- THAKKER, W. A. Shiroma. Emergence of pico - and nanosatellites for atmospheric research and technology testing. 2010. AMERICAN INSTITUTE OF AERONAUTICS AND ASTRONAUTICS INC., Virginia.
- NYLUND, J. Antonsen. Cansat- general introduction and educational advantages. 2006.NAROM ANDOYA SPACE CENTER, 2015.
- ARLISS. A rocket launch for international student satellites. 1999. WWW.ARLISS.ORG,2016.
- WALKER, P. Galeone, H. Page, A. Castro, F. Emma, N. Callens, et al. ESA hands on space education project activities for university students: Attracting and training the next generation of space engineers. IEEE - Education Engineering Conference, 2010.
- WANG, R.Vandenberg. norwegian Cansat competition pilot. 2009. Narom Andoya Space Center, 2015.