

EXTENSÃO COM A EQUIPE BRAVO: EXPLORANDO OS CÉUS COM TECNOLOGIA DE IMPRESSÃO 3D

João Pedro Barbosa Krugner¹, Matheus Marin Praça¹, Rafael Sartori Leite¹, Igor Oliva de Souza Rodrigues², Vinícius Rodolfo de Freitas Silva² e Priscila Freitas Lemes Lourenço¹

¹ Universidade do Vale do Paraíba/Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Avenida Shishima Hifumi, 2911, Urbanova - 12244-000 - São José dos Campos-SP, Brasil, jpedrobkrugner@gmail.com, marinmath@gmail.com, Sartorirafael0@gmail.com, priscila@univap.br.

² EE Prof.^a Elídia Tedesco de Oliveira, R. Juvenal Santos, 4 - Conj. Res. Galo Branco - 12247-430 - São José dos Campos – SP, Brasil

Resumo

É amplamente reconhecido que a impressão 3D traz benefícios significativos para projetos educacionais, auxiliando no processo de ensino-aprendizagem. Com base nisso, foi estabelecida uma parceria através de um projeto de extensão universitária que une universitários da UNIVAP a alunos e professores da E.E. Prof. Elídia Tedesco de Oliveira, com o intuito de reativar e utilizar as impressoras 3D da escola. O projeto visa capacitar professores e alunos no uso de software de modelagem 3D e na impressão de peças, culminando na construção de minifoguetes, onde o conhecimento adquirido será aplicado em componentes estruturais essenciais. Esta colaboração oferece uma experiência de aprendizado mais visual e prática, fomentando o interesse dos alunos pela engenharia e proporcionando uma oportunidade única de aplicar conceitos tecnológicos de forma inovadora e envolvente.

Palavras-chave: extensão, impressão 3D, minifoguetes

Área do Conhecimento: ENEXUN

Introdução

Atualmente, é amplamente reconhecido que o uso de impressoras 3D pode enriquecer o ensino de disciplinas, especialmente nas áreas de matemática, física e química, ao proporcionar aos alunos uma experiência de aprendizado mais tangível e interativa. A criação de modelos e estruturas tridimensionais facilita a compreensão de conceitos abstratos, tornando o aprendizado mais acessível e envolvente. De acordo com Basniak e Liziero (2017), essas impressoras desempenham um papel crucial no aprimoramento do processo educacional, pois permitem que estudantes e professores construam e explorem materiais pedagógicos de forma inovadora. Elas possibilitam a concretização de modelos elaborados virtualmente, permitindo a manipulação física de objetos que antes existiam apenas no ambiente digital.

Na cidade de São José dos Campos - SP, a Escola Estadual Elídia Tedesco, localizada no Bairro do Galo Branco, busca se manter na vanguarda do ensino, proporcionando uma educação de qualidade. Uma das ferramentas que a escola pretende utilizar para apoiar o processo de ensino-aprendizagem são duas impressoras 3D, que foram doadas e que agora serão integradas ao currículo. A escola oferece ensino fundamental I e II, além de ensino médio, e atualmente atende 800 alunos da região.

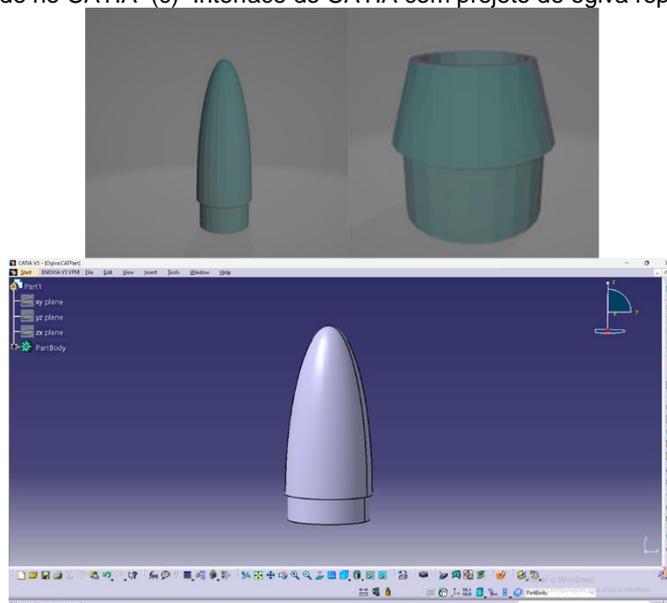
Entretanto, desde que as impressoras 3D foram instaladas na escola, elas têm sido pouco utilizadas devido à necessidade de conhecimento técnico para operá-las, algo que a escola atualmente não possui. Por isso, a escola procurou a UNIVAP - Universidade do Vale do Paraíba para estabelecer uma parceria com o objetivo de colocar o equipamento em funcionamento. Os alunos da FEAU - Faculdade de Engenharia e Arquitetura da UNIVAP, que utilizam a impressão 3D em diversos projetos, têm o conhecimento técnico necessário para ajudar a comunidade. Através de um projeto de extensão, foi firmado um convênio onde os universitários capacitarão funcionários e alunos da escola estadual para o uso das impressoras, visando integrar essa tecnologia ao cotidiano escolar e potencializar os projetos pedagógicos.

Um dos projetos que os universitários usam a impressão 3D amplamente é com a Equipe Bravo. A equipe do projeto Bravo, composta por mais de 30 estudantes da Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo (FEAU), foi criada em 2019 e é uma das poucas equipes universitárias do Brasil bem classificadas em competições de lançamento de foguetes. Os processos de fabricação incluem usinagem de metais, fabricação de compósitos e montagens manuais. No entanto, o grupo destaca-se pela ampla utilização de manufatura aditiva com impressoras 3D. No projeto FDT Tereshkova, por exemplo, a ogiva, a baía da eletrônica e os blocos do motor são fabricados com filamentos de materiais poliméricos como PLA ou Tritan. Essa experiência com impressão 3D permitiu aos alunos aplicarem suas habilidades em novos projetos e soluções tecnológicas.

A impressão 3D e o lançamento de foguetes estão se tornando cada vez mais interligados. O lançamento do Terran 1 pela Relativity Space (CARVALHO, 2024) representa um novo marco na engenharia aeroespacial, demonstrando que a impressão 3D pode revolucionar a fabricação de foguetes. Com 95% do Terran 1 produzido por meio dessa tecnologia, a empresa conseguiu reduzir custos e tempo de produção, mantendo um alto grau de personalização e inovação. Isso evidencia como a conexão entre a impressão 3D e o lançamento de foguetes vai além dos projetos acadêmicos, impactando diretamente o setor aeroespacial.

A impressão de um foguete em uma impressora 3D envolve diversas etapas, desde o esboço inicial até o dimensionamento e a representação gráfica detalhada. A Figura 1 apresenta algumas dessas representações, criadas no software CATIA, uma poderosa ferramenta multiplataforma utilizada para design, manufatura, engenharia assistida por computador, modelagem 3D e gerenciamento do ciclo de vida do produto, especificamente para a impressão de foguetes.

Figura 1: (a) Representação de uma ogiva confeccionada no CATIA (b) Representação de um bolt tail confeccionado no CATIA (c) Interface do CATIA com projeto de ogiva representado



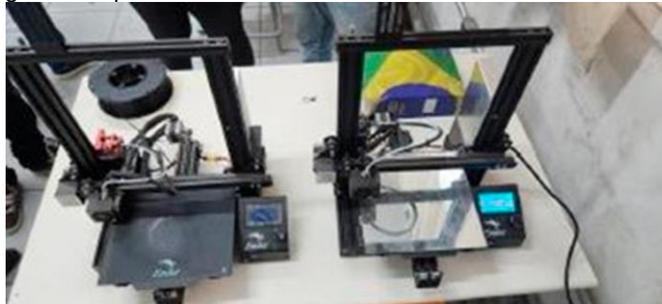
Fonte: Autores

O objetivo principal deste projeto de extensão é capacitar tanto os professores quanto alguns alunos da Escola Estadual Elídia Tedesco para utilizar a impressora 3D como uma ferramenta pedagógica eficaz. Para isso, membros da Equipe BRAVO da FEAU – Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo da Univap, que utilizam rotineiramente a impressora 3D em seus projetos, conduzirão a iniciativa de transferência de conhecimento e habilidades para a escola. Espera-se que, ao final do projeto, a escola e os alunos participantes adquiram a competência necessária para operar a impressora 3D (figura 2) de forma autônoma, aplicando-a em seu aprendizado diário e em diversos projetos escolares.

Um objetivo secundário do projeto é despertar o interesse dos alunos pela área de engenharia aeronáutica e espacial, introduzindo-os às fascinantes possibilidades e desafios dessa disciplina. O projeto busca não apenas ensinar conceitos técnicos, mas também revelar as belezas e complexidades

envolvidas no desenvolvimento de tecnologias aeroespaciais, inspirando os alunos a explorar e considerar carreiras nesse campo dinâmico e inovador.

Figura 2: Impressoras 3D da E. E. Prof. Elídia Tedesco de Oliveira



Fonte: Autores (2024).

Metodologia

O projeto foi estruturado para atuar tanto na área de desenvolvimento de minifoguetes quanto na capacitação em impressão 3D, com o objetivo de despertar nos alunos o interesse por projetos, pesquisas e estudos relacionados ao setor aeroespacial, além de promover o conhecimento em impressão 3D, uma habilidade cada vez mais valorizada no mercado de trabalho, especialmente no contexto aeronáutico e aeroespacial.

A primeira etapa do projeto consistiu em uma avaliação inicial das impressoras 3D da Escola Estadual Professora Elídia Tedesco de Oliveira. Durante o primeiro encontro, a equipe do projeto se reuniu com o Professor Igor, da escola, que será o responsável inicial por operar os equipamentos. Nessa reunião, foram identificados dois problemas principais:

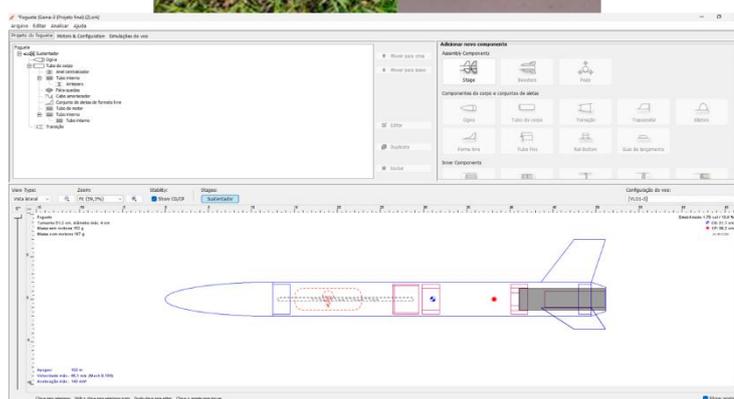
- Ausência de software para desenho das peças: Verificou-se que a escola não possuía um software adequado para a criação dos modelos necessários para a impressão 3D
- Condição do filamento ABS: O filamento ABS, material essencial para as impressões, estava armazenado inadequadamente, sem isolamento contra umidade, o que poderia comprometer a qualidade das impressões.

Após a identificação desses desafios, a equipe se reuniu na universidade para reorganizar as atividades e definir um plano de ação. Uma das decisões tomadas foi a realização de uma oficina de capacitação focada no uso do software de desenho CATIA, uma ferramenta essencial para a modelagem 3D.

Na segunda visita à escola, os membros da equipe universitária conduziram uma oficina introdutória de treinamento para apresentar o software CATIA aos professores da escola. Essa capacitação foi crucial para habilitar os participantes a criar modelos digitais, que são fundamentais para o processo de impressão 3D. A oficina não só equipou os envolvidos com as habilidades necessárias, mas também integrou a tecnologia ao ambiente escolar, potencializando o uso das impressoras 3D nos projetos educacionais da escola.

O projeto está em andamento e, ao longo do segundo semestre de 2024, planeja-se avançar na capacitação da equipe no uso do software CATIA, realizar os ajustes necessários nas impressoras 3D da escola e imprimir peças de um minifoguete H100 (figura 3). O lançamento desse minifoguete, previsto para o final do semestre, marcará a conclusão do projeto.

Figura 3: Exemplos de foguetes H100 feitos pela equipe BRAVO.



Fonte: Autores (2024).

Resultados Esperados e Discussão

Durante o desenvolvimento deste projeto, o grupo não apenas busca esclarecer questões sobre impressão 3D, mas também realizar uma análise detalhada de suas aplicações educacionais e práticas. Freitas Neto (2022) demonstrou que a introdução da impressão 3D no ensino promove a receptividade dos estudantes a métodos de aprendizagem inovadores, lúdicos e interativos. Segundo o estudo, aproximadamente 90% dos participantes relataram uma melhor compreensão dos conteúdos, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais envolvente e significativo.

Além de promover o aprendizado técnico sobre impressão 3D e design de componentes para foguetes, o objetivo secundário do projeto é estimular o interesse de estudantes nas áreas de tecnologia e engenharia aeroespacial. Através do envolvimento em todas as etapas do processo de construção e lançamento dos minifoguetes, espera-se oferecer uma experiência educativa que não só reforce o conhecimento técnico, mas também desperte o entusiasmo pela área. A Equipe Bravo já desenvolveu muitos lançamentos junto às escolas de educação básica. Na Figura 4 são apresentadas fotos de diversos lançamentos de minifoguetes que a equipe conduziu nos últimos anos. A equipe de Foguetemodélismo Bravo Aerospace da Univap, que já realizou trabalhos semelhantes em projetos de extensão universitária, prestou apoio aos alunos de uma escola de ensino fundamental de São José dos Campos inscritos na Olimpíada Experimental da Mostra Brasileira de Foguetes (MOBFOG), que envolve a construção e lançamento oblíquo de foguetes feitos com garrafas PET.

Figura 4: Dia de operação de lançamento da equipe Bravo



Fonte: Autores (2023)

Conclusão Esperadas

O projeto de extensão em desenvolvimento na Escola Estadual Elídia Tedesco de Oliveira, em parceria com a UNIVAP, busca integrar novas tecnologias ao ambiente escolar, especificamente através da impressão 3D e do desenvolvimento de minifoguetes. Durante o projeto, tanto professores quanto alunos da E.E Elídia Tedesco de Oliveira estão sendo capacitados a utilizar essas ferramentas.

Esta iniciativa pretende demonstrar que a utilização de impressoras 3D no ensino pode ampliar as possibilidades educacionais, oferecendo uma abordagem mais interativa e prática, ou seja, um recurso pedagógico eficaz e acessível que vai além das salas de aula tradicionais, permitindo que os participantes vivenciem o processo de fabricação e aprofundem seu interesse por áreas tecnológicas e de engenharia aeroespacial.

Através desta iniciativa, esperamos que a experiência inspire os alunos a explorar novas tecnologias e carreiras no meio aeroespacial. As conquistas dessa parceria entre a Escola e a UNIVAP visa evidenciar as possibilidades de aprendizado e evolução na colaboração a partir do projeto de extensão.

Referências

BASNIAK, M. I.; LIZIERO, A. R. **A impressora 3D e novas perspectivas para o ensino: possibilidades permeadas pelo uso de materiais concretos.** Revista Observatório, v. 3, n. 4, p. 445-466, 2017. Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/observatorio/article/view/3321>. Acesso em: 12 ago. 2024.

CARVALHO, S. **Lançamento do Primeiro Foguete Impresso em 3D: A Revolução da Engenharia Aeroespacial.** ENGENHARIA NEWS. <https://engenharianews.com/noticias/lan%C3%A7amento-do-primeiro-foguete-impresso-em-3d-a-revolu%C3%A7%C3%A3o-da-engenharia-aeroespacial>. Acesso em: 17 de ago. 2024

FREITAS NETO, Antonio; LOUBET, Sara; MARTINEZ ALBUQUERQUE, Leonardo. O Uso da impressora 3D no processo de ensino e aprendizagem. Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco, [S. l.], v. 10, n. 2, p. 14, 2022. DOI: 10.36524/saladeaula.v10i2.1377. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/saladeaula/article/view/1377..> Acesso em: 19 ago. 2024.

Agradecimentos

A FEAU – Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo expressa seu sincero agradecimento à Escola Estadual Professora Elídia Tedesco de Oliveira pela calorosa recepção e pelo apoio constante durante a execução deste projeto.