

DESENVOLVIMENTO DE UMA IMPRESSORA 3D CORE XY

Márcio Wagner Boti¹; Hélio Rodrigues Moura²; Livia dos Santos Leite Carvalho³;
Valdeci Donizete Gonçalves⁴; Ivan Lucas Arantes⁵

¹ Instituto Federal de São Paulo (IFSP) – Campus São José dos Campos.
(mbmovelaria@gmail.com).

² Instituto Federal de São Paulo (IFSP) – Campus São José dos Campos.
(heliosjc@hotmail.com).

³ Instituto Federal de São Paulo (IFSP) – Campus São José dos Campos.
(liviasanlei@gmail.com).

⁴ Instituto Federal de São Paulo (IFSP) – Campus São José dos Campos.
(valdecidgoncalves@ifsp.edu.br).

⁵ Instituto Federal de São Paulo (IFSP) – Campus São José dos Campos.
(ivanlucas@ifsp.edu.br).

Resumo: A manufatura aditiva consolidou-se como um processo essencial para a criação de objetos complexos através da superposição controlada de camadas de material, permitindo a otimização de recursos e a redução de desperdícios em diversos setores industriais e acadêmicos. Contudo, sistemas convencionais de alta precisão disponíveis no mercado costumam apresentar valores de aquisição elevados, o que limita significativamente o acesso de pequenas instituições de ensino, laboratórios de pesquisa e microempreendedores a essa tecnologia. Este projeto apresenta o desenvolvimento técnico e a implementação de uma impressora 3D baseada na cinemática Core XY, visando solucionar a demanda crescente por equipamentos de baixo custo financeiro que não sacrifiquem a eficiência operacional e a qualidade final das peças. O objetivo geral deste trabalho consistiu em projetar, dimensionar e construir uma impressora economicamente acessível, rápida e eficiente, focando na democratização do acesso à tecnologia de alta qualidade e na promoção da inclusão tecnológica no ambiente educacional. A metodologia adotada seguiu uma abordagem multidisciplinar e sistemática, iniciada com base em modelos comerciais existentes para a construção de um equipamento similar, seguida pela modelagem tridimensional detalhada no software Autodesk Inventor para o planejamento preciso de toda a montagem. A estrutura física do equipamento foi montada em perfis de alumínio estrutural V-Slot, uma escolha estratégica que garantiu rigidez estrutural e estabilidade dimensional, utilizando componentes de mercado amplamente acessíveis. A arquitetura de controle e processamento foi fundamentada em um sistema embarcado robusto, utilizando o microcontrolador ATmega2560, interfaceado via módulo RAMPS 1.4, o que permitiu o gerenciamento preciso em malha aberta para os motores de passo Nema 17 e os sensores de temperatura. O *firmware* utilizado foi o Marlin, que passou por um processo de adaptação específica para as dimensões de impressão de 300x300x300 mm e para as características térmicas do *hotend* E3D V6, integrado ao uso de softwares fatiadores como o Ultimaker Cura para a geração de G-Codes otimizados. Os ensaios experimentais e

testes de calibração validaram que o arranjo cinemático proposto, que mantém os motores fixos na estrutura para reduzir a massa móvel, viabilizou um incremento notável na velocidade de translação da cabeça de extrusão, mantendo a integridade dimensional e a precisão superficial das peças prototipadas. O protótipo funcional demonstrou a eficácia da configuração mecânica Core XY, que utiliza menos componentes móveis e reduz drasticamente os custos de manutenção a longo prazo, consolidando o sistema como uma plataforma versátil para a manufatura sob demanda e prototipagem de baixo investimento, totalmente alinhada aos preceitos de agilidade da Indústria 4.0. As conclusões deste estudo destacam que a inovação em arranjos mecânicos simplificados e acessíveis é fundamental para a evolução da manufatura aditiva e para a democratização da inovação tecnológica, proporcionando uma ferramenta de aprendizado prática e potente para o ambiente escolar e profissional.

Palavras-chave: Manufatura Aditiva; Baixo Custo; Cinemática Core XY; Sistemas Embarcados; Inclusão Tecnológica.