



## DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE ESTRUTURA E MOVIMENTAÇÃO MECÂNICA PARA IMPRESSORA 3D

CARLOS, Genivaldo Gomes de Almeida<sup>1</sup>; SOTOMAYOR, Nilo Mauricio<sup>2</sup>

### RESUMO

Este projeto teve como objetivo desenvolver um sistema de estrutura e movimentação mecânica para uma impressora 3D do tipo DIY (Faça Você Mesmo), utilizando componentes acessíveis e disponíveis no mercado. O foco principal foi garantir estabilidade, precisão e repetibilidade durante o processo de impressão, possibilitando a fabricação de objetos tridimensionais com alta qualidade. A impressora foi construída com perfis de alumínio, escolhidos por sua rigidez e facilidade de montagem. Trilhos lineares e guias foram integrados para assegurar movimentos suaves dos eixos X, Y e Z. Motores de passo com microstepping foram utilizados para controlar a movimentação, enquanto sensores de fim de curso permitiram a calibração automática, garantindo precisão nas impressões.

**Palavras-chave:** Estrutura Mecânica Impressora 3D. Prototipagem Aditiva. Baixo Custo.

### I. INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA

Este projeto teve como objetivo desenvolver um sistema de estrutura e movimentação mecânica para sistemas de prototipagem por impressão 3D, bem conhecidas como

---

1 Bolsista do Programa de Iniciação Científica (PIBIC/PIBITI). Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Centro de XXXX. e-mail: genivaldo.carlos@ufnt.edu.br

2 Orientador do Programa de Iniciação Científica (PIBIC). Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Centro de XXXX. e-mail: n.msc@ufnt.edu.br



impressora 3D. A impressora 3D foi construída utilizando componentes acessíveis e disponíveis nos mercados globalizados, permitindo a fabricação de objetos tridimensionais com alta precisão. O sistema de estrutura e movimentação mecânica foi projetado para garantir estabilidade, precisão e repetibilidade durante o processo de impressão. O projeto em questão tem como objetivo o desenvolvimento de um sistema de estrutura e movimentação mecânica para uma impressora 3D do tipo DIY (Faça Você Mesmo). A pesquisa permitiu obter conhecimento sobre a impressão 3D que é uma tecnologia revolucionária que permite a fabricação de objetos tridimensionais com base em modelos digitais. Neste projeto, o foco foi a construção de uma impressora 3D acessível e de alta qualidade, utilizando componentes de baixo custo e amplamente disponíveis no mercado.

As contribuições deste projeto para a vida acadêmica e seus estudos foram significativas. Ao proporcionar aprendizagem sobre tecnologias de impressão 3D. Além disso, o projeto incentiva a pesquisa em prototipagem rápida, oferecendo uma base prática para o desenvolvimento de habilidades em design e engenharia. Suas aplicações são amplas, incluindo a criação de protótipos, ferramentas de ensino e até mesmo inovações em áreas como medicina, onde a personalização e à precisão são cruciais.

## II. BASE TEÓRICA

Durante o projeto realizou-se uma revisão extensiva da literatura para entender as tecnologias atuais, inovações recentes, e desafios na área de impressoras 3D, focando especialmente em sistemas de estrutura e movimentação mecânica. Um dos trabalhos utilizados foi: *UM ESTUDO DA UTILIZAÇÃO DA IMPRESSORA 3D NA ENGENHARIA E NA MEDICINA*, Beatriz Figueiredo e Francisco Ignácio, neste artigo



é detalhado de forma bem didática a Impressora 3D, a manufatura aditiva e aplicações da impressora 3D.

A pesquisa explorou os materiais mais adequados para a construção da estrutura da impressora e dos componentes de movimentação, considerando durabilidade e custo, no qual foi utilizado como referência o trabalho: *DESENVOLVIMENTO DE IMPRESSORA 3D DE BAIXO CUSTO PARA PROTOTIPAGEM DE PEÇAS PARA O MEIO RURAL*, ZUCCA, R. (2019). Neste trabalho é detalhado a utilização de várias matérias de baixo custo na construção de impressora. Porém ao final concluiu-se que seria melhor mudar o material da estrutura para alumínio, que daria melhor mais firmeza e melhor sustentação para a impressora.

### III. OBJETIVOS

#### Objetivo principal:

Dimensionamento, desenho e construção de uma estrutura de sustentação e movimentação mecânica para uma impressora 3D.

#### Objetivos específicos:

Projetar e construir uma estrutura sólida e estável para a impressora 3D, utilizando perfis de alumínio como base.

Desenvolver um sistema de movimentação de eixos (X, Y, Z) com motores de passo para controlar o movimento da cabeça de impressão e da plataforma de impressão.

Dimensionar e selecionar os componentes adequados para suportar a carga da cabeça de impressão e da plataforma de impressão, garantindo a estabilidade durante a impressão.



#### IV. METODOLOGIA

Este trabalho foi conduzido através de uma abordagem teórica na literatura sobre a tecnologia que envolve a impressão 3D, mais focado nos sistemas de estrutura e movimentação mecânica. Baseado na revisão bibliográfica, verificou-se os requisitos funcionais, especificações técnicas, e critérios de desempenho para o sistema. Considerando aspectos como precisão de movimento, velocidade, estabilidade estrutural, compatibilidade com diversos materiais de impressão, e facilidade de manutenção, com emprego de técnicas de design conceitual para gerar o desenho da estrutura, com a utilização de software de design assistido por computador (CAD).

#### V. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O modelo no qual foi estudado para construção da impressora é baseado no modelo SHENZHEN CREALITY ENDER 3, que possui estrutura mais simples em relação a outros modelos e conseqüentemente se torna mais fácil e barato a sua fabricação. Com a utilização do software CAD SketchUp, foi criado um esboço da estrutura básica de sustentação da impressora, inspirado no modelo Ender 3. Na montagem da estrutura, foram utilizados perfis de alumínio do tipo V-slot, no modelo 20x20 mm. Esses perfis são leves e robustos, que permitem movimentos suave graças ao sistema de rodas que se encaixam nas ranhuras.

As impressoras 3D utilizam o processo de manufatura aditiva por deposição de material fundido (FDM). O processo de produção nesses equipamentos utiliza o ciclo começando pelo CAD, passando pelo software próprio do equipamento, ocorrendo a deposição de material camada por camada, até a obtenção do modelo físico.

Para a montagem da estrutura foram adquiridas no mercado nacional todas as peças desmontadas, e posteriormente feito a montagem de acordo com o projeto.



O material escolhido para a montagem da estrutura do perfis foi o alumínio, por ser um material leve, comparado a outros metais, o que ajuda a manter a estrutura geral da impressora 3D fácil de manusear e ajustar; possui propriedades de condução térmica vantajosas para a dissipação de calor, especialmente em partes da impressora 3D que podem se aquecer, como a área de impressão, o alumínio possui uma resistência natural à corrosão, o que aumenta a durabilidade da impressora, mantendo-a livre de ferrugem e corrosão.

## VI. CONCLUSÃO/CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento deste sistema de estrutura e movimentação mecânica para impressoras 3D representa um avanço significativo na acessibilidade e na educação em tecnologias de prototipagem. Ao utilizar componentes amplamente disponíveis e de baixo custo, o projeto não apenas facilita a construção de impressoras de alta qualidade, mas também democratiza o acesso a essa tecnologia inovadora.

As contribuições para a área acadêmica são notáveis, pois envolvem temas como a física, design, mecânica e propriedades dos materiais. Isso não só melhora a compreensão teórica, mas também estimula a aplicação prática do conhecimento. Além disso, a incentiva a criatividade e a inovação, permitindo o desenvolvimento de habilidades valiosas. O projeto também abre caminhos para pesquisas em áreas como física dos materiais e mecânica dos fluidos, ampliando as fronteiras do conhecimento científico.

Em suma este trabalho contribui para a formação profissional, promovendo um ambiente de aprendizado ativo e engajado que é essencial na era da tecnologia. A impressora 3D, portanto, um símbolo de inovação, acessibilidade e colaboração no ensino das ciências exatas.



## VII. REFERÊNCIAS

Moura, V. G. de J. ., & Souza, J. W. da C. (2023). USOS E APLICAÇÕES DA IMPRESSÃO 3D: DAS INDÚSTRIAS AOS LARES. *Cadernos De Estudos Interdisciplinares*, 5(1), 31–36. Disponível em: <https://publicacoes.unifal-mg.edu.br/revistas/index.php/cei/article/view/2097>. Acesso em. 11 de set. 23.

CREALITY. Página inicial. Disponível em: <https://www.creality.com/products/ender-3-3d-printer>. Acesso em 12 de fev. 2024.

BECA FIGUEIREDO, B.; IGNÁCIO GIOCONDO CESAR, F. UM ESTUDO DA UTILIZAÇÃO DA IMPRESSORA 3D NA ENGENHARIA E NA MEDICINA. **RECISATEC - REVISTA CIENTÍFICA SAÚDE E TECNOLOGIA - ISSN 2763-8405**, [S. l.], v. 2, n. 1, p. e2170, 2022. DOI: 10.53612/recisatec.v2i1.70. Disponível em: <https://recisatec.com.br/index.php/recisatec/article/view/70>. Acesso em: 09 out. 2024.

MIRANDA MORANDINI, M.; DEL VECHIO, G. H. IMPRESSÃO 3D, TIPOS E POSSIBILIDADES: uma revisão de suas características, processos, usos e tendências. **Revista Interface Tecnológica**, [S. l.], v. 17, n. 2, p. 67–77, 2020. DOI: 10.31510/infa.v17i2.866. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/866>. Acesso em: 15 dez. 2023.

ZUCCA, R. **Desenvolvimento de impressora 3d de baixo custo para prototipagem de peças para o meio rural**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal da Grande Dourados, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/bitstream/prefix/943/1/RafaelZucca.pdf>. Acesso em: 20 de nov. 2023. Mohammad Vaezi, Srisit Chianrabutra, Brian Mellor,



Shoufeng Yang. Multiple material additive manufacturing – Part 1: a review. Virtual and Physical Prototyping Volume 8, Issue 1 (2013).

## VIII. AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – Brasil e do Instituto Nacional de Eletrônica Orgânica (INEO). Agradeço colaboração do orientador Nilo Mauricio Sotomayor, que ao longo da pesquisa deu o suporte necessário para a conclusão dos objetivos. Agradeço também aos técnicos do Laboratório de Pesquisa em Materiais Para Aplicações em Dispositivos Eletrônicos (LABMADE) pela ajuda na construção desse trabalho.