

André Cupertino Teixeira, Diogo Silva de Oliveira, João Victor L. Pônzio, Gabriel A. Manhães, Pedro Ribeiro de Oliveira, Pedro Henrique Cota Drumond

ODS 9 – Indústria, Inovação e Infraestrutura

Categoria – Pesquisa

Introdução

Com o avanço da tecnologia de manufatura aditiva, a impressão 3D de argamassa tem se destacado no ramo da construção civil por oferecer precisão, eficiência e sustentabilidade. Deste modo, a fim de estudar novas técnicas e aprofundar o conhecimento nesta área, foi projetada uma impressora, unindo conhecimentos da engenharia mecânica e civil, para viabilizar uma solução automatizada e funcional voltada à construção de pequenas estruturas.

Objetivos

Projetar e construir uma impressora 3D funcional de baixo custo, fácil manutenção e montagem, capaz de extrudar argamassa com qualidade, para contribuir de forma prática para estudos com argamassa e novos materiais de impressão.

Material e Métodos

No princípio, foram levantadas as especificações técnicas da estrutura, seguido da modelagem 3D integralmente realizada no Fusion 360 (Autodesk, 2025), e seleção dos componentes necessários a partir de critérios dinâmicos, estruturais, facilidade de montagem e baixo custo, com o auxílio de simulações feitas no ANSYS® (ANSYS Inc., 2025), para validar os modos de vibração e desempenho estrutural do conjunto.

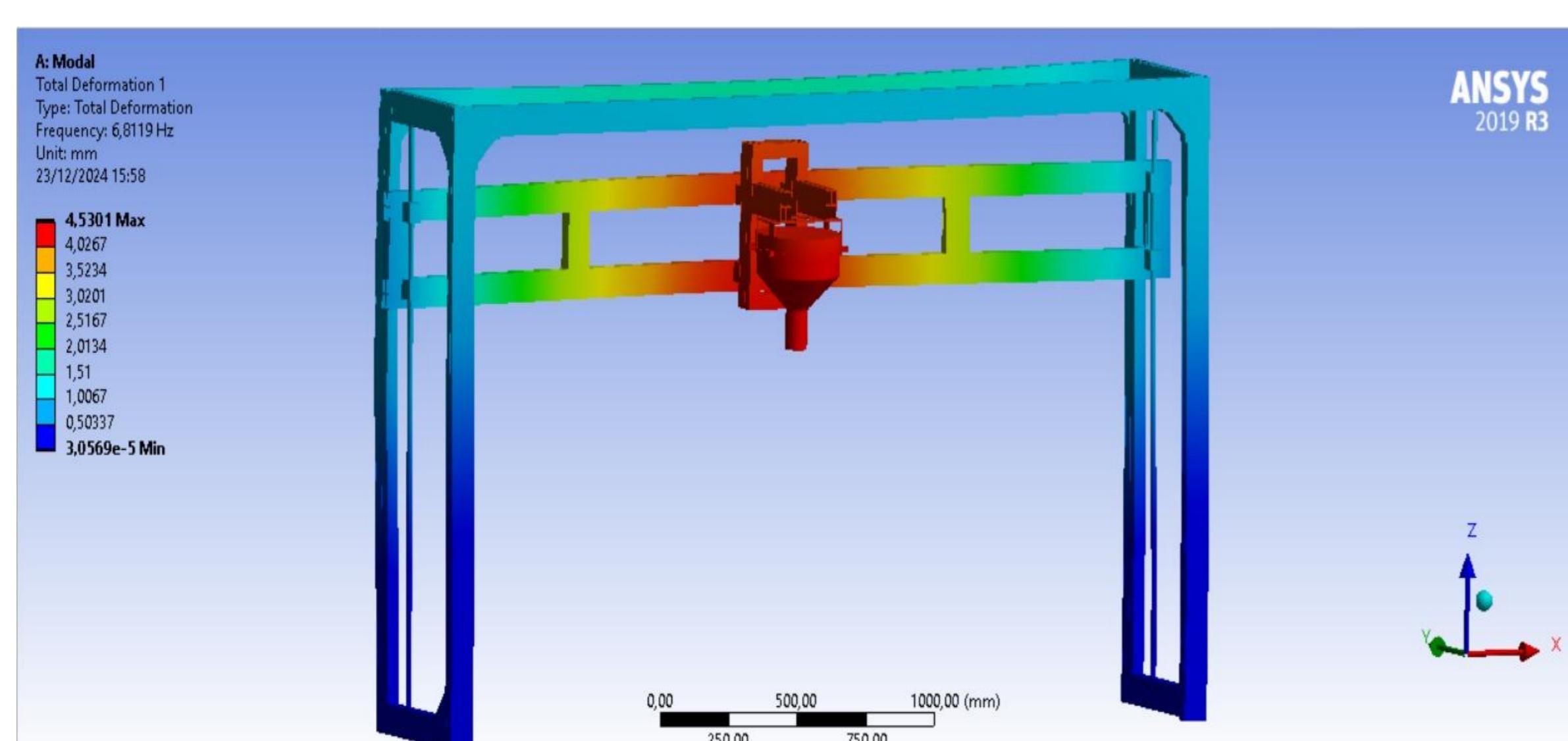
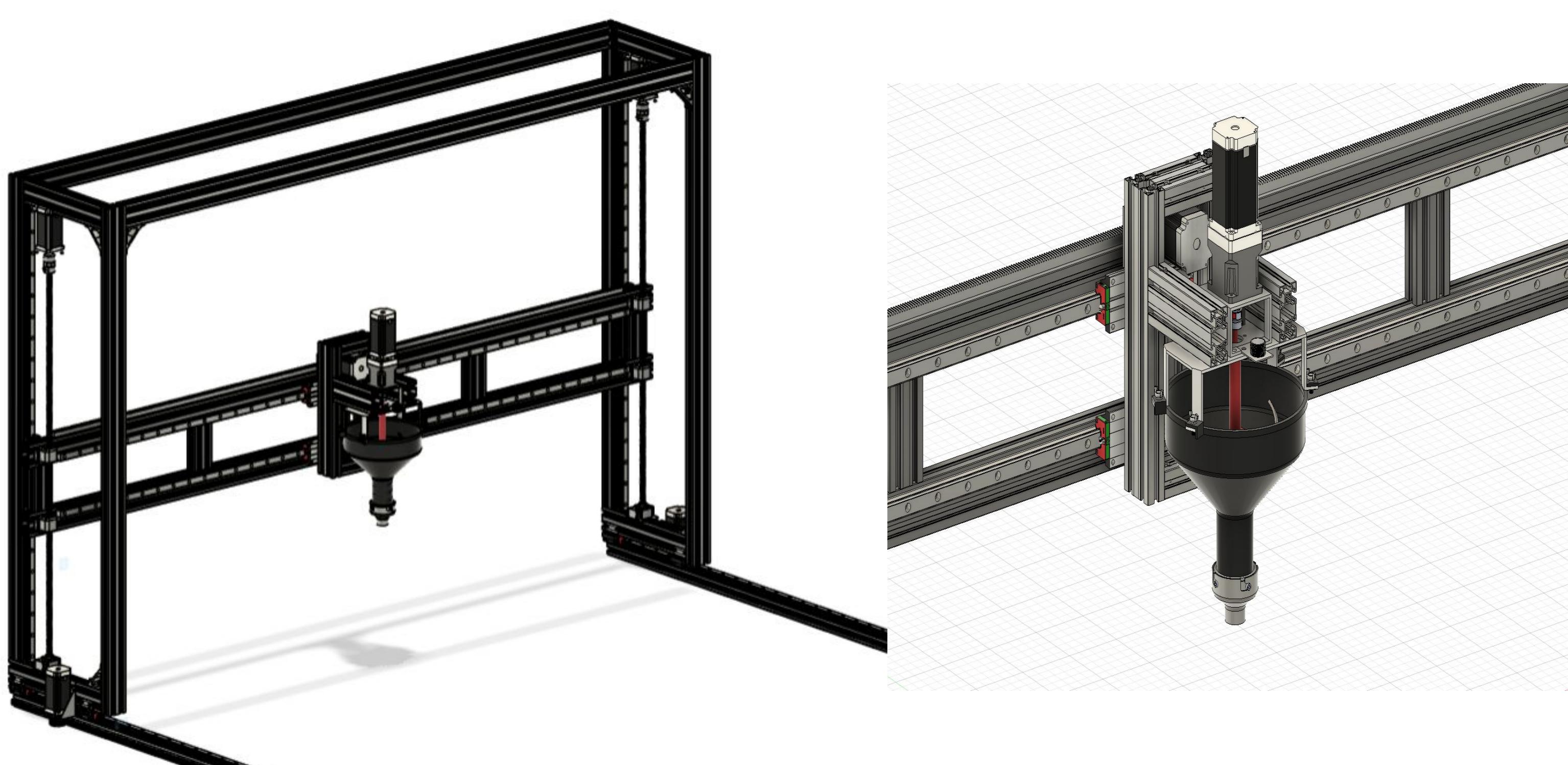


Figura 1: Simulação realizada no ANSYS®

Apoio Financeiro



No que tange à estrutura mecânica, o principal desafio foi a grande escala do equipamento. Foi crucial projetar uma estrutura com alta rigidez para minimizar vibrações e deflexões que comprometem a precisão dimensional. Manter a exatidão no posicionamento do bico extrusor ao longo de grandes percursos exigiu guias lineares e sistemas de acionamento robustos, capazes de suportar o peso dinâmico do cabeçote de impressão e das mangueiras, além de serem resilientes ao ambiente agressivo do canteiro de obras. Em paralelo, no desenvolvimento da argamassa, o desafio central foi conciliar propriedades opostas. O material precisava ser fluido o suficiente para ser bombeado e extrudado sem falhas, mas ao mesmo tempo adquirir rigidez rapidamente após a deposição para suportar as camadas seguintes (construtibilidade).



Figuras 2 e 3: Estrutura da impressora e da extrusora

Conclusões

Conclui-se, portanto, que a viabilidade da impressão 3D com argamassa depende da superação de desafios interligados. O sucesso do projeto está na integração sinérgica entre uma estrutura mecânica robusta e precisa, capaz de operar em escala e em ambientes hostis, e uma argamassa com propriedades reológicas rigorosamente controladas. A superação destes obstáculos não apenas valida a solução técnica desenvolvida, mas também reforça o potencial da tecnologia para transformar o setor da construção civil, abrindo caminho para futuras otimizações e aplicações práticas.