

Avanços e atualizações em projeto de máquina para manufatura aditiva por projeção de imagem digital

Tarik Couto Absi

Prof. Dr. Carlos Alberto Fortulan

Universidade de São Paulo

coutotarik@gmail.com

Objetivos

Tendo como objeto de modificações, visando melhorias estruturais, no protótipo de uma máquina de impressão 3D de pasta cerâmica do tipo Top Down, desenvolvida no Laboratório de Tribologia e Compósitos denominada de PitiGio 4.0, foi analisada sob duas principais vertentes. Em primeiro lugar, alterar a organização básica eletrônica do sistema em Arduino responsável pelo funcionamento da máquina, fazendo com que o mesmo se torne mais protegido a eventuais acidentes de trabalho, de ações do tempo e de mal contatos, uma vez que foi utilizado fios e cabos plugados individualmente no módulo. Em segundo lugar, teve-se como objetivo realizar mudanças na estrutura base da máquina, ou seja, nos componentes que sustentam a mesa e as guias, uma vez que, pela configuração atual, há um recorrente problema referido ao derramamento da pasta usada durante o processo de impressão 3D nas guias lineares e no fuso de acionamento que prejudicava o funcionamento da máquina e precisa ser superado.

Métodos e Procedimentos

Para o primeiro caso, referente à base eletrônica da máquina, a ideia foi desenvolver um gabinete de proteção para que todos os componentes do sistema Arduino fossem inseridos dentro dessa caixa, visão proteção contra choques mecânicos e outras obstruções que poderiam aparecer com o uso da máquina,

neste sentido foi utilizada de soldas nos terminais dos fios condutores e plugado pentes de contatos nos módulos que também tiveram seus terminais soldados. Foi desenvolvida com auxílio da modelagem 3D e feita com medidas pensadas para otimizar o funcionamento e ocupar menor espaço possível.

Para o segundo caso, relacionado ao problema das impurezas sob as guias de controle, foi planejada uma mudança estratégica da posição das guias em relação à mesa, de forma que a própria mesa atue como proteção estrutural para as duas guias. Para isso, foram necessárias algumas mudanças em outros componentes da estrutura, o que necessitou do uso de modelagem 3D e de alguns processos de usinagem.

Resultados

Como resultados, pode-se notar sucesso nas duas vertentes de objetivos criadas no início do projeto, tendo em vista que, para o objetivo inicial, a caixa de proteção foi eficientemente montada sem que houvesse qualquer dano estrutural no sistema Arduino por acidente de montagem, além de não ter causado nenhuma alteração no funcionamento da máquina que era recorrente na versão anterior felizmente alteração estrutural também foi bem sucedida, no projeto anterior a estrutura fornecia superfícies referenciais para apoio da mesa e guias, na presente proposta a mesa em alumínio 6063-T5 de 15 mm de espessura teve sua superfície inferior elencada como superfície de

referência, assim, os suporte das guias foram posicionados nesta superfície, também o fuso de acionamento e a estrutura que passou de referência para componente auxiliar. O resultado foi uma compactação do volume da máquina, diminuição da altura das colunas, diminuição da largura das vigas e diminuição do “braço” do parafuso motor, o que diminuiu o erro de Abbé por todos estes componentes e assim, a movimentação ficou mais rígida e suave além de proteger as guias de quaisquer eventuais derramamentos dos líquidos utilizados durante o processo de impressão 3D

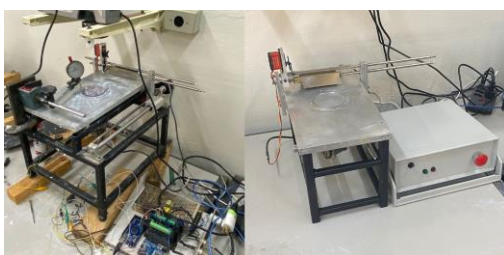


Figura 1: Antes e depois da estrutura base

Conclusões

Foi possível, então, concluir que as ideias pensadas para o projeto foram satisfatórias ao cumprir os objetivos almejados, trazendo, de fato, melhorias estruturais para a máquina, de forma que o seu uso tenha se tornado mais seguro para ela mesma e para quem a opera.

Referências

01. Schwentenwein M, Homa J. Additive Manufacturing of Dense Alumina Ceramics. Int. J. Appl. Ceram. Technol, 12 [1] (2015) 1–7, DOI:10.1111/ijac.12319.
02. Amaral LB, Paschoa JLF, Magalhaes DV, Foschini CR, Suchicital CTA, Fortulan CA. Preliminary studies on additive manufacturing of over 95% dense 3Y zirconia parts via digital imaging projection. Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering. 2020;42(1).
03. Galante R, Figueiredo-Pina CG, Serro AP. Additive manufacturing of ceramics for dental applications: A review. Dent Mater 2019;35:825–46.
04. PROJETO DE MÁQUINA PARA MANUFATURA ADITIVA DE CERÂMICA POR PROJEÇÃO, Jorge Luis Faneco Paschoa
05. EVOLUÇÃO NO PROJETO DE MÁQUINA PARA MANUFATURA ADITIVA DE CERÂMICA POR PROJEÇÃO, Jorge Luis Faneco Paschoa
06. ESTUDO E PROJETO DE UMA IMPRESSORA 3D DLP, Liliane Guardia Olmos
07. PROJETO DE UMA IMPRESSORA 3D PARA POLIMERIZAÇÃO EM CUBA TIPO TOP DOWN PARA CERÂMICAS, Giovanna Rubo de Rezende
08. GARCIA, L. H. T. Desenvolvimento e fabricação de uma mini-impressora 3D para cerâmicas. Dissertação de Mestrado, Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 105p. 2010.