



Universidade Estadual de Campinas - Unicamp
Faculdade de Tecnologia - FT



Missão/FT: Formar e aperfeiçoar cidadãos e prestar serviços e atendendo às necessidades tecnológica da sociedade com agilidade, dinâmica e qualidade.

Projeto de Iniciação Tecnológica 2019/2020

**Desenvolvimento de extrusora para fabricação de filamento de baixo custo
para impressora 3D**

Orientadora: Profa. Marli De Freitas Gomez Hernandez

Coorientador: Dr. Luiz Ariovaldo Fabri Junior

Bolsista : Solon Correia Mota Silva RA:092984

Resumo do Projeto

O projeto consiste em criar uma extrusora de baixo custo para impressora 3D, utilizando materiais de fácil acesso, custo reduzido com materiais recicláveis para a fabricação de filamentos em materiais PLA ou ABS

Será realizada uma pesquisa sobre aquisição de materiais, custo, recebimento dos componentes e a criação da extrusora.

Este relatório mostrará os resultados da criação, os componentes utilizados e custo de cada um e por fim a extrusora montada e uma amostra do filamento produzido.

Introdução

Atualmente houve uma explosão na demanda de impressoras 3D, no entanto o custo para aquisição é alto, e seus periféricos caminham na mesma proporção, impressoras filamentos e extrusoras todas de valores elevados impedindo assim que todos tenham acesso aos produtos e seus benefícios.

Uma impressora 3D tem capacidade de produzir diversos produtos, seja utilizando materiais como ABS, PLA, até MDF neste caso a impressora funciona de maneira diferente, no entanto é capaz de produzir diversos produtos finais.

O intuito do projeto é diminuir o custo para aquisição de uma extrusora mostrando que é possível construir e desenvolver uma extrusora de baixo custo, utilizando materiais recicláveis, seminovos ou novos que possibilitem diminuir em muito o custo da extrusora e criar também o filamento necessário diminuindo o custo unitário e total dos produtos finais a serem criados. Com a diminuição do custo do produto é possível que mais pessoas possam usufruir de uma nova tecnologia que possa facilitar o cotidiano delas, por exemplo, uma instituição de ensino pode disponibilizar a impressora para seus alunos para que eles tenham conhecimento e prática de utilização de um equipamento como este e como o custo é reduzido e possibilita a criação de outros produtos como outras impressoras e outras extrusoras baixando mais ainda o custo já que tudo seria pela própria instituição.

Objetivos

Desenvolver extrusora de baixo custo, utilizando diversos materiais que podem ser encontrados em sucatas, pesquisar qual o melhor material para desenvolver uma extrusora eficiente, pesquisar com quais materiais e estrutura a extrusora poderá ter melhor rendimento na produção.

Métodos

Aqui apresentaremos métodos para obter os módulos prontos e ligá-los.

Extrusora com componentes prontos

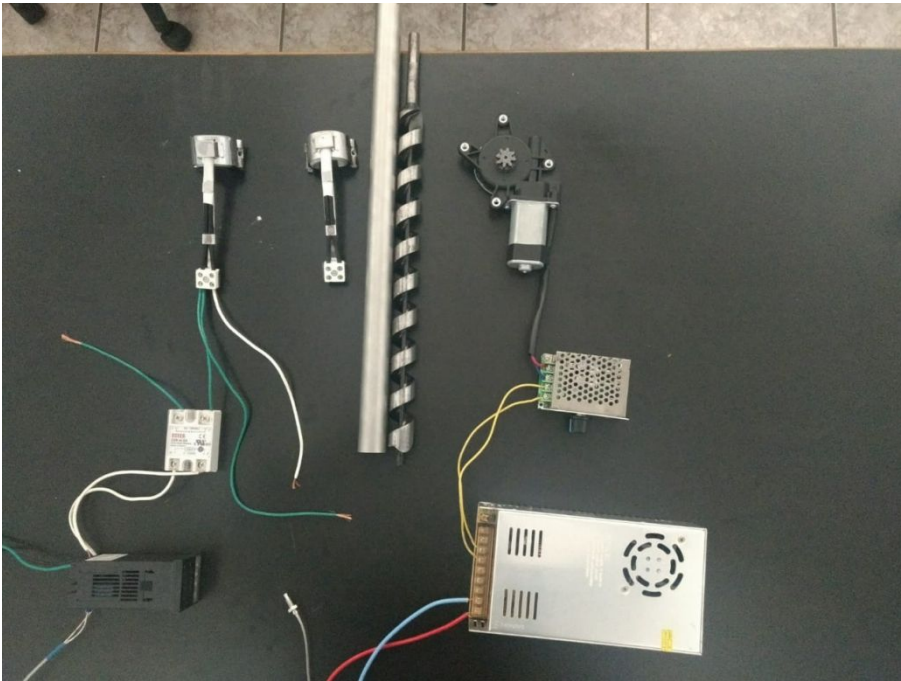


Figura 1 componentes necessários para compor uma extrusora

O controlador de temperatura é um componente ligado em um relé com uma tensão de saída de 24v e em um sensor de temperatura. Nesta imagem podemos ver o funcionamento do componente ele possui um botão para habilitar mudanças de temperatura e fixá-las o medidor vermelho mostra a temperatura atual do objeto a ser medido o medidor verde mostra a temperatura que o objeto deve chegar.

O controlador de velocidade de motor será ligado ao mesmo e a uma fonte de tensão de 12v ele possui um potenciômetro que controlará a velocidade de giro do motor.

O sensor pode ler a temperatura do aquecedor que será usado para derreter o filamento.

O conjunto broca e cano é utilizado para empurrar o material para frente e haverá um aquecedor na ponta para derreter o material e criar o filamento.

O conjunto fonte 12v controlador de velocidade de motor e motor parabrisas servirá para rotacionar a broca e fazer com que o material utilizado para a produção do filamento seja empurrado para frente. Neste caso a broca ficará presa ao motor por meio de solda se for possível ou será fixado por outro método.

Aquecedores serão ligados ao relé para aquecer e derreter o material utilizado, eles serão colocados na ponta do cano.

A fonte possui 12v e será ligado ao controlador de velocidade do motor. Relé será ligado ao aquecedor a fonte de 110v e ao controlador de temperatura. Custo dos produtos conjunto controlador de temperatura, sensor e relé 210,00.

Broca em serpentina 235mm R\$25,71; cano metal sem custo, pois foi reaproveitado; controlador de velocidade de motor R\$30,00; Aquecedor R\$52,00; valor total R\$317,71.

Resultados e conclusão

A utilização de ABS, PLA, PPE achado em locais de descarte ajuda a diminuir a quantidade jogada no ambiente e assim diminuir a poluição. Um quilo de ABS pode custar 25 reais, no entanto pode sair bem mais em conta ou até sem custos dependendo de onde for retirado, por exemplo em desmanches carros que são descartados possuem materiais como ABS que pode ser utilizado para produção de filamento no entanto são descartados.

Todos os dias no Brasil são jogados 25 mil toneladas de plásticos, podemos com a iniciativa de construir extrusoras e impressoras 3D diminuir muito esse número utilizando materiais recicláveis como matéria prima na produção de filamento e conseqüentemente além da diminuição de plásticos, diminuimos o impacto causado na natureza por animais que morrem por ingerirem ou ficam presos nesses materiais além do tempo que demora para um plástico ser decomposto nesse caso retiramos ele da natureza e utilizamos.

Os resultados do projeto foram satisfatórios com relação ao custo para produção da extrusora, pois todos os materiais foram encontrados e as ligações dos componentes foram feitas, o conjunto é funcional no entanto não foi possível finalizar a construção de todo o protótipo, pois, com a pandemia, todas as atividades presenciais foram afetadas, e com isso, o projeto para finalizar o desenvolvimento do protótipo.

Porém, podemos concluir que a ideia do desenvolvimento é viável, economicamente e autosustentável na reutilização de plásticos que seriam descartados no meio ambiente..

No mercado, atualmente encontramos extrusoras para filamento com custo a partir de R \$6.000,00, nosso protótipo ficou aproximadamente 5% do valor do mercado..

O custo médio do quilo do filamento para utilização nas impressoras 3D está em torno de R\$120,00 o quilo, com nossa extrusora podemos produzir nosso próprio filamento custando até R \$25,00. Em algumas situações, podemos zerar este custo, adquirindo plásticos ABS ou PLA de forma gratuita em locais de descartes, onde, teremos que apenas triturá-los e limpá-los com água.

Referências bibliográficas.

- 1) Direito, Resíduos Sólidos Urbanos e o Catador de Recicláveis, Autor: Ana Luíza Félix Severo, Editora: Editora Dialética, Ano: 2020. Brasil
- 2) C. Chua K. Hong S. Ho "Rapid tooling technology. Part 1. A comparative study" Int. J. Adv. Manuf. Technol. vol. 15 no. 8 pp. 604-608 1999.
- 3) Espalin D. W. Muse F. Medina E. MacDonald R. B. Wicker "3D Printing multi-functionality: Structures with electronics" Int. J. Adv. Manuf. Technol. Mar. 2014.
- 4) Cunico, Marlon Wesley Machado. "Impressora 3D: O novo meio produtivo/Marlon Wesley Cunico; Concept 3D Pesquisas Cientificas Ltda;Curitiba 2014.
- 5) I. Deffenbaugh R. C. Rumpf K. H. Church "Broadband microwave frequency characterization of 3-d printed materials" IEEE Trans. Compon. Packag. Manuf. Technol. vol. 3 no. 12 pp. 2147-2155 Dec 2013.
- 6) J. Lopes E. MacDonald R. B. Wicker "Integrating stereolithography and direct print technologies for 3d structural electronics fabrication" Rapid Prototyping Journal vol. 18 no. 2 pp. 129-143 2012.
- 7) Leonardo Augusto Moraes Dabague "O PROCESSO DE INOVAÇÃO NO SEGMENTO DE IMPRESSORAS 3D", disponível em: <https://www.acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/37115/MONOGRAFIA19-2014-1.pdf?sequence=1&isAllowed=y> acessado por último em:12 de fevereiro de 2020.
- 8) M. Ruffo C. Tuck R. Hague "Make or buy analysis for rapid manufacturing" Rapid Prototyping J. vol. 13 no. 1 pp. 23-29 2007.
- 9) Maria RÂPĂ, Elena GROSU, Andreiana SCHEAU, Cristian Florian STĂNESCU S.C. INCERPLAST S.A., Str. Ziduri Moși, Nr. 23, Sector 2, București."Simpozionul „Impactul Acquis-ului comunitar asupra echipamentelor și tehnologiilor de mediu - ACQUISTEM“, ediția a VIII-a”.
- 10) Pham R. Gault "A comparison of rapid prototyping technologies" Int. J. Mach. Tools Manuf. vol. 38 no. 10–11 pp. 1257-1287 1998.
- 11) S. Rahmati P. Dickens "Rapid tooling analysis of stereolithography injection mold tooling" Int. J. Mach. Tools Manuf. vol. 47 no. 5 pp. 740-747 Apr. 2007.
- 12) T. Le et al. "A novel strain sensor based on 3D printing technology and 3D antenna design" Proc. IEEE ECTC pp. 981-986 May 2015.
- 13) "SLA vs. DLP: Comparando as tecnologias de impressão 3D". Disponível em <https://www.wishbox.net.br/blog/sla-vs-dlp-comparando-as-tecnologias/#btn-continuar-lendo>. Acesso em 12/02/2020.