

15º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2024

Fabricação de filamentos para impressora 3D a partir de garrafas PET.

Fernanda Martins dos Santos¹, Rui Bertho Junior².

¹ Cursando Técnico em Eletrônica Integrado ao Ensino Médio, Bolsista, IFSP, Campus Tupã, fernanda.martins1@aluno.ifsp.edu.br.

² Professor EBT, IFSP Tupã, rui.bertho@ifsp.edu.br
Área de conhecimento (Tabela CNPq): 3.04.03.03-0 Circuitos Eletrônicos

RESUMO:

Esse projeto tem como objetivo desenvolver um protótipo capaz de produzir filamentos para impressoras 3D com base em garrafas PET, polímero derivado do petróleo, chamado Polietileno Tereftalato. O protótipo visa integrar conceitos de sustentabilidade, reciclagem e tecnologias atuais para um melhor aproveitamento dos plásticos, que possivelmente seriam descartados de maneira inadequada na natureza, com o custo-benefício de produção dos filamentos, já que esses produzidos tendo o PET como matéria prima possuem um menor custo.

PALAVRAS-CHAVE: Reciclagem; Eletrônica; Sustentabilidade; Arduino.

Manufacturing filament for 3D printer from PET bottles

ABSTRACT: This project aims to develop a prototype capable of producing filaments for 3D printers based on PET bottles, a petroleum-derived polymer called Polyethylene Terephthalate. The prototype aims to integrate concepts of sustainability, recycling with current technologies for better use of plastics, which would possibly be discarded inappropriately in nature, with the cost-benefit of producing filaments, as those produced using PET as raw material have a lower cost.

KEYWORDS: Recycling; Electronics; Sustainability; Arduino.

INTRODUÇÃO

O plástico, especificamente o PET, a algumas décadas se tornou um resíduo efetivamente produzido pelos humanos para o armazenamento de substâncias líquidas (PIMENTA, 2021), mas isso se tornou um grande problema ambiental. Segundo o Banco Mundial, o Brasil é o quarto maior produtor de lixo plástico no mundo, mas recicla pouco mais de 1% desse material. Um levantamento produzido pelo WWF com base nos fatos anteriores, relatou que o brasileiro produz em média 1kg de lixo plástico a cada semana (WWF, 2019).

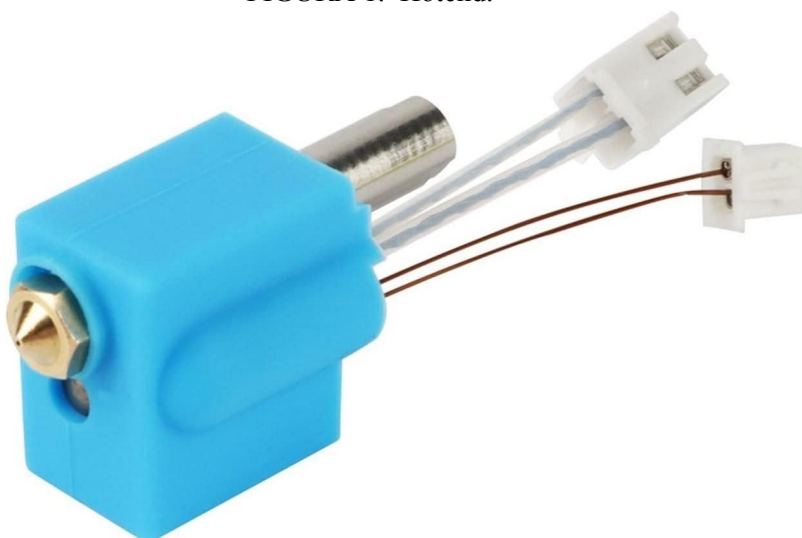
Por ser um polímero termoplástico, o PET, quando submetido a altas temperaturas, pode ser modelado e remodelado inúmeras vezes (CCDM, 2021). Em razão dessa e outras propriedades como, combinação de rigidez e tenacidade, alta resistência ao calor, estabilidade química e dimensional e

capacidade de isolamento elétrico (FERREIRA, 2020), o uso desse aparato para a produção de filamentos para impressão em 3D vem sendo estudado, como forma de amenizar o impacto socioambiental do plástico no mundo. Esse projeto tem como iniciativa mesclar os conhecimentos em eletrônica adquiridos no curso técnico com a comunidade do campus, visando a colaboração da população na reciclagem de garrafas para a reutilização do material em matéria-prima para a produção de objetos impressos em 3D.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia que envolve o protótipo tem diversas etapas. A primeira delas é a criação de um “filetador” capaz de cortar a garrafa em um único filete. Para isso, foi utilizado um pedaço de madeira, um estilete, porcas e arruelas para a regulação da largura do filete. Em seguida, é utilizado um hotend, como mostrado na figura 1, que deverá realizar o processo de aquecimento do filete para deixá-lo em formato cilíndrico e com as dimensões apropriadas para uso em impressoras 3D.

FIGURA 1. Hotend.



Fonte: Amazon (2023)

Um motor de passo é empregado para realizar a rotação de um carretel, que fará a tração necessária para a extrusão e armazenamento do filamento. O controle dos processos será realizado por um arduino UNO. A programação será realizada de modo a controlar a velocidade de rotação do carretel (garantindo a uniformidade do filamento gerado) e a temperatura do hotend, a fim de moldar corretamente o filete de garrafa PET em um filamento cilíndrico. A alimentação do protótipo se dará por uma fonte de laboratório.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 2 ilustra o primeiro filete obtido pelo corte controlado da garrafa PET. Como é possível observar, o filete apresenta algumas irregularidades em sua largura, o que ocasiona uma dificuldade adicional para obtenção de um filamento regular. Outras técnicas para a obtenção do filamento estão sendo estudadas, a fim de se conseguir um filete uniforme.

FIGURA 2. Filete de garrafa PET.



Fonte: próprio autor

Com auxílio de brocas para metal, o diâmetro do furo do bico do hotend foi ajustado para permitir a extrusão do filamento com um diâmetro aproximado de 1,75mm. Esse diâmetro foi escolhido, pois é um padrão comumente adotado para o filamento utilizado em impressoras 3D comerciais. O primeiro filamento foi adquirido, com alguns defeitos ajustáveis, como a formação de bolhas de ar internas pelo decorrer do material, a sua quebra rápida e o derretimento acelerado. Melhorias estão sendo analisadas e existem hipóteses de como resolver os citados problemas, como a regulação exata da temperatura para derreter o plástico, a adaptação mais precisa do bico do hotend para evitar problemas futuros com a utilização dos filamentos na impressão de objetos em 3D e o conhecimento da largura do filete ajudarão na fabricação do produto final.

CONCLUSÕES

É notório que a reciclagem e a sustentabilidade dos plásticos é uma pauta que precisa ser amplamente debatida e revisada, para assim, melhorias nesses quesitos serem realizadas. A reutilização do Polietileno Tereftalato na impressão 3D representa uma alternativa viável para a redução desses resíduos na natureza.

Os resultados obtidos nesse projeto, mostram a possibilidade da execução em boa escala desse tipo de protótipo, assim, seriam mobilizadas mais pessoas para o reaproveitamento de tal material, contribuindo para a economia circular e também não apenas a inovação tecnológica, mas para uma estratégia crucial para a sustentabilidade ambiental.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Fernanda Martins dos Santos atuou com a curadoria e análise dos dados, metodologia e experimentos e na redação do trabalho. Rui Bertho Junior atuou na revisão e supervisão do trabalho.

AGRADECIMENTOS

A todos que participaram, direta ou indiretamente do desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, enriquecendo o meu processo de aprendizado.

REFERÊNCIAS

CCDM. **Termofixos e Termoplásticos**. 12 de ago. de 2021. Disponível em: <http://www.ccdm.ufscar.br/2021/08/12/termofixos-e-termoplasticos/>. Acesso em: 26 de ago. de 2024

FERREIRA, Fyllipe Felix. **Estudo e desenvolvimento de filamento de PET reciclado para impressoras 3D FDM.** [S. l.: s. n.], 2020. Disponível em: https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/12937/1/DISSERTAÇÃO_Estud_oDesenvolvimentoFilamento.pdf. Acesso em: 15 de abr. de 2024.

PIMENTA, Julia. **A garrafa PET: o que é, impactos e reciclagem.** 19 de nov. de 2021. Disponível em: <https://recicla.club/o-que-e-a-garrafa-pet/#:~:text=eficácia%20da%20reciclagem-,O%20que%20é%20a%20garrafa%20PET%3F,outras%20garrafas%2C%20tecidos%20e%20outros>. Acesso em: 26 de ago de 2024.

World Wildlife Fund. **Brasil é o 4º país do mundo que mais gera lixo plástico.** 04 de mar. de 2024. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/?70222/Brasil-e-o-4-pais-do-mundo-que-mais-gera-lixo-plastico>. Acesso em: 26 de ago. de 2024.