DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA PARA A BIODEGRADAÇÃO DE POLÍMEROS E COMPÓSITOS POLIMÉRICOS

Juan Cassius Carneiro Pereira (PIBIC/UEPG), Luis Antonio Pinheiro (Orientador), e-mail: lapinheiro@uepg.br.

Universidade Estadual de Ponta Grossa/DEMAT.

Engenharia de Materiais e Metalúrgica, Materiais Não-Metálicos.

Palavras-Chave: *Monitoramento, biodegradação, polímero.*

Resumo

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um sistema para monitoramento da biodegradação de polímeros por variação de massa. O protótipo, inicialmente implementado em Arduino e depois migrado para ESP32 com LCD I2C, demonstrou maior desempenho e precisão nas medições. Testes com sensores de 200 g indicaram boa sensibilidade, embora dependentes de controle ambiental. Os resultados apontam a viabilidade técnica do sistema como alterna

Introdução

A degradação de materiais poliméricos ocorre por modificações químicas promovidas por agentes físicos, químicos e biológicos ao longo do ciclo de vida do material. Devido à alta durabilidade dos polímeros sintéticos, há acúmulo de resíduos plásticos que podem persistir por séculos no ambiente. A biodegradação, processo mediado por microrganismos que convertem polímeros em CO_2, CH_4, água e biomassa, surge como alternativa promissora para mitigar esse impacto ambiental e incentivar o desenvolvimento de métodos acessíveis de monitoramento.

Materiais e Métodos

Foram utilizados microcontroladores ESP32 e Arduino Mega 2560, módulo HX711, displays LCD 16x2, módulo I2C, células de carga de 100 g, 200 g e 1 kg, estrutura em acrílico para suporte e jumpers para conexões em uma breadboard Hikari HK-P300.

Resultados e Discussão

A placa microcontroladora foi programada para integrar os componentes e exibir dados no LCD, com funções de calibração e tara. É possível ver o resultado do desenvolvimento do hardware na **Figura 1**.

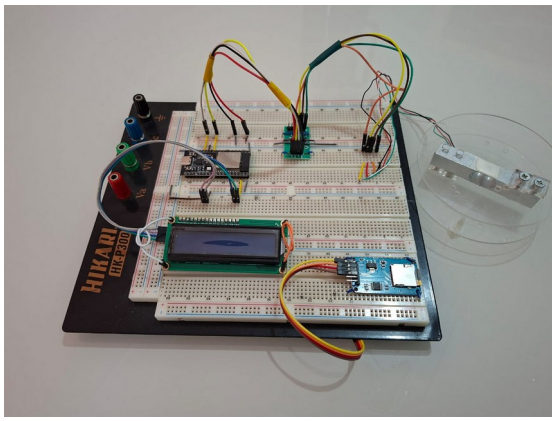


Figura 1. Sistema de medição de massa desenvolvido em uma breadboard.

Conclusões

Os resultados indicam que o sistema desenvolvido é viável para monitorar a variação de massa e a taxa de biodegradação de polímeros e compósitos. Além disso, a conectividade da placa utilizada na última etapa do projeto abre caminho para versões mais complexas, com integração a sistemas de informação para o armazenamento e a análise dos dados coletados.

Agradecimentos

Agradeço ao Prof. Dr. Luis Pinheiro pela oportunidade, orientação e incentivo, que foram essenciais para o desenvolvimento técnico e acadêmico deste projeto e para a integração entre Tecnologia da Informação e Ciência dos Materiais.

CHANDRA, R.; RUSTGIR. Biodegradable polymers. **Prog. Polym. Sci.**, v. 23, p. 1273-1335, 1998.

GEUSKENS, G. **Degradation and stabilisation of polymers**. New York: John Wiley and Sons, 1975.

KELEN, T. **Polymer degradation**. New York: Van Nostrand Reihold, 1983.

RAGHAVAN, D. Characaterization of biodegradable plastics. **Polym.-Plast. Technol. Eng.**, v. 42, p. 41-63, 1995.

REICH, L.; STIVALA,S. S.; **Elements of polymer degradation.** New York: McGraw-Hill Book, 1971.

ROSA, D. S.; CHUI, Q. S. H.; PANTANO FILHO, R.; AGNELLI, J. A. M. **Polímeros: Ciênc. Tencol**., v. 12, n. 4, p. 311-317, 2002.