



# XXXIII CONIC 23/24

Congresso de Iniciação Científica

Ciência em Movimento: Construindo o Futuro

com Conhecimento

25 a 27 de Novembro de 2024

## Utilização de planejamento experimental fatorial fracionário para examinar variáveis na impressão 3D

João Pedro Cabral de Araújo – *CNPq*

Leandro Aparecido Pocrifka – *UFAM*

### RESUMO

Este estudo avaliou o impacto de diferentes parâmetros de impressão 3D na resistividade elétrica de eletrodos condutivos fabricados com filamentos compostos por PLA e grafeno. O objetivo principal foi identificar configurações que otimizem a fabricação de dispositivos de armazenamento de energia, utilizando planejamento experimental fatorial fracionário para analisar variáveis como altura de camada, preenchimento, velocidade de impressão e temperatura do bico. Os eletrodos foram impressos em uma Creality Ender 3 S1 PRO, seguindo a matriz experimental gerada, e caracterizados utilizando o método de quatro pontas para medir resistividade elétrica. A análise estatística foi realizada por ANOVA, permitindo a avaliação da significância de cada fator e suas interações. Os resultados mostraram que, embora nenhum fator tenha apresentado significância estatística ao nível de confiança de 95%, a velocidade de impressão revelou uma tendência de influência na resistividade, sugerindo a necessidade de estudos futuros com mais replicações e ajustes nos níveis experimentais. Além disso, observou-se que eletrodos com 80% de preenchimento tiveram a menor resistividade, destacando-se como a configuração mais eficiente. O preenchimento de 50% gerou maior resistividade devido à baixa interação entre camadas internas, enquanto 100% apresentou resistência elevada por redução da interação entre partículas condutivas no material. Concluiu-se que a altura de camada e o preenchimento são variáveis críticas para a condutividade dos eletrodos, alinhadas com a segunda lei de Ohm. O estudo fornece uma metodologia replicável, demonstrando que a impressão 3D, combinada com o uso de materiais condutivos, é uma abordagem promissora para o desenvolvimento de dispositivos avançados de armazenamento de energia. O trabalho contribui significativamente para otimizar a fabricação de supercapacitores e outros dispositivos eletroquímicos, promovendo inovações no campo de tecnologias sustentáveis e impressão 3D.

**Palavras-Chave:** Impressão 3D; resistividade elétrica; eletrodos condutivos; planejamento experimental; otimização.

### AGRADECIMENTOS

Agradeço à FAPEAM pelo financiamento fundamental ao projeto que tornou possível a realização desta pesquisa, e ao CNPq pelo custeio da minha bolsa de iniciação científica (PIBIC). Manifesto também minha gratidão aos integrantes do Laboratório de Eletroquímica e Energia (LEEN) — mestrandos, doutorandos e pós-doutorandos — cujo espírito de mutualismo e colaboração foi essencial para o desenvolvimento deste trabalho, com cada contribuição somando ao sucesso coletivo. Por fim, deixo um agradecimento especial ao meu orientador, Leandro A. Pocrifka, por sua dedicação, apoio constante e orientações que guiaram este projeto com excelência.

