criatividade e inovação
FEBRACE
23ª feira brasileira de ciências e engenharia

RELATÓRIO

Coffee 3D Maker: Inovando o presente e salvando o futuro!

Estudantes: Julia R. Soares, Matheus A. Mioto, Mateus V. Lopes.
Orientador: Fabrício S. H. Santos | **Coorientador:** João V. S. Dos Santos
Instituição: EEEM Dom Daniel Comboni | **Cidade:** Nova Venécia, ES

Introdução

A crescente preocupação com o descarte inadequado de resíduos plásticos e orgânicos, como a borra de café, motiva a busca por soluções sustentáveis. A produção excessiva de plástico e a falta de sistemas de coleta eficazes resultam em poluição ambiental e problemas de saúde pública. Paralelamente, o descarte impróprio de borra de café em sistemas de esgoto e solos agrava ainda mais a degradação ambiental. Este projeto apresenta uma proposta inovadora de utilização da borra de café como material para impressão 3D, visando substituir o plástico convencional. Ao transformar um resíduo amplamente disponível em um material biodegradável e ecologicamente correto, o projeto busca promover sustentabilidade e oferecer uma solução inovadora para os problemas do descarte inadequado de plásticos e resíduos orgânicos.

Materiais e Métodos

O desenvolvimento do projeto ocorreu em um laboratório equipado com ferramentas adequadas para a preparação da borra de café e a adaptação de uma impressora 3D. Os materiais utilizados para a preparação da pasta incluíram borra de café, carboximetilcelulose (CMC), goma xantana e água. Para o processo de adaptação da impressora, utilizamos uma impressora Anet ET4 modificada para a extrusão da pasta de borra de café, com componentes como agulhas, seringa e suportes impressos em 3D. Todo o processo foi meticulosamente calibrado para otimizar a operação da impressora com o material sustentável.
Para a escolha do projeto foi usado a metodologia Shell NXplorers, que desenvolve o pensamento crítico e a criatividade para a resolução de problemas.

Conclusão

Este projeto desenvolveu um material sustentável a partir da borra de café para uso em impressoras 3D, proporcionando uma alternativa viável ao plástico convencional. O uso de resíduos orgânicos, como a borra de café, abre caminho para novas pesquisas e aplicações no campo da sustentabilidade. Apesar dos desafios enfrentados, tanto na formulação do material quanto na adaptação da impressora, os resultados finais foram satisfatórios e apontam para a possibilidade de avanços futuros.

Referências

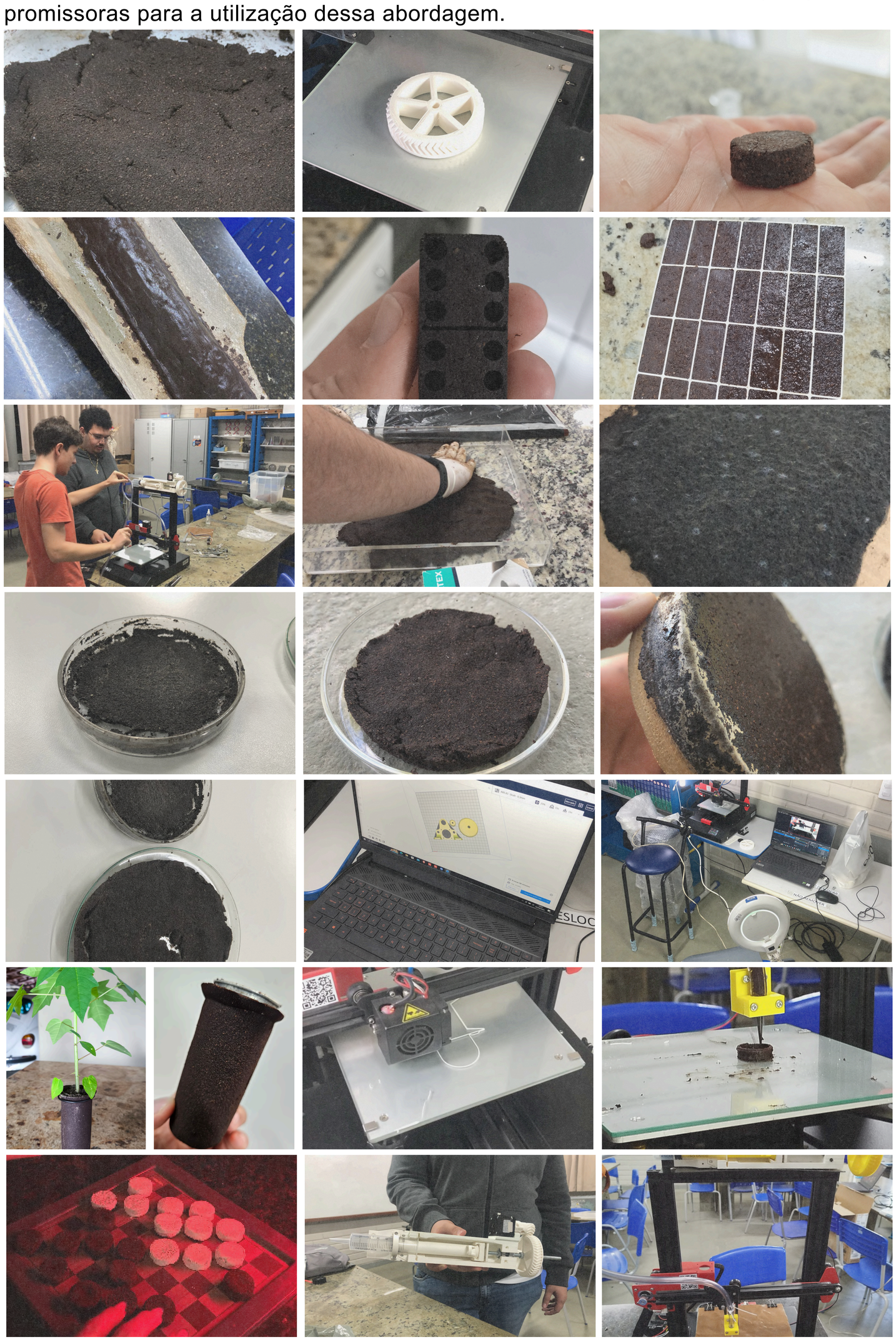
1. RIVEIRA, M.; BAE, S. S.; HUDSON, S. E. Designing a Sustainable Material for 3D Printing with Spent Coffee Grounds. Proceedings of the 2023 ACM Designing Interactive Systems Conference, v. 23, n. 18, p. 294–311, 2023. Doi: https://doi.org/10.1145/3563657.3595983.

2. CHANG, Y. et al. No Such Thing as Trash: A 3D-Printable Polymer Composite Composed of Oil-Extracted Spent Coffee Grounds and Polylactic Acid with Enhanced Impact Toughness. ACS Sustainable Chemistry & Engineering, v. 7, n. 18, p. 15304–15310. 2019. Doi: https://doi.org/10.1021/acssuschemeng.9b02527.

3. YULIANTI, E. et al. State-of-the-art of STEAM education in science classrooms: a systematic literature review. Open Education Studies, v. 6, p. 20240032, 2024. https://doi.org/10.1515/edu-2024-0032.

Resultados

Inicialmente, foram enfrentados desafios na produção do material, resultando em falhas na extrusão e no surgimento de fungos. No entanto, após ajustes nas proporções e no processo de secagem, foi possível obter uma receita estável e adequada para a impressão 3D. A impressora 3D modificada foi testada com sucesso, demonstrando capacidade de utilizar a pasta de borra de café como material de impressão. Dessa forma, tornou-se viável a produção de objetos sustentáveis com bom acabamento, permitindo a substituição do plástico em determinadas aplicações.
O processo de adaptação da impressora também apresentou dificuldades, especialmente em relação à qualidade das peças impressas e à necessidade de ajustes adicionais. Apesar desses desafios, as modificações necessárias foram implementadas, possibilitando a operação eficiente da impressora com o material alternativo. Os resultados obtidos indicam viabilidade técnica e perspectivas promissoras para a utilização dessa abordagem.



Agradecimentos

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Fecinc
Feira de Ciências e Inovação Capixaba