DESENVOLVIMENTO DE COMPÓSITOS DE POLIETILENO VERDE COM RESÍDUO INDUSTRIAL DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE CAFÉ SOLÚVEL

Maria Eduarda Teleginski Bonissoni (PIBIC/CNPq), Benjamim Melo Carvalho (Orientador), benjamim@uepg.br
Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Engenharia de Materiais

Engenharias; Engenharia de Materiais e Metalúrgica; Materiais Não Metálicos
Palavras-Chave: *PEAD Verde, compósitos verdes, borra de café, café solúvel*

Resumo

O trabalho objetivou desenvolver e caracterizar compósitos sustentáveis com polímero de fonte renovável, PEAD verde, com a incorporação de borra industrial da produção de café solúvel. O compósito foi produzido via extrusão. Há a procura por funções para a borra, além das agrícolas, pelo custo que a sua dispensação gera. A borra passou por processos de secagem, peneiramento e tratamento térmico, e então foi incorporada ao PEAD verde via extrusão para produção de filamentos.

Introdução

Os polímeros são amplamente utilizados, mas em sua maioria vêm de fontes fósseis, que impactam o meio ambiente. O PEAD verde, derivado da cana-de-açúcar, surge como alternativa sustentável, porém com custo relativamente alto. Uma solução é a adição de resíduos vegetais, como a borra de café. O Brasil, maior produtor de café, gera grande quantidade desse resíduo. Este trabalho busca definir parâmetros adequados para o processamento da borra, permitindo sua incorporação em filamentos de PEAD verde.

Materiais e Métodos

A borra foi seca em estufa a 70°C e, em seguida, submetida a tratamentos térmicos a 230°C e 200°C por 30 minutos, para a remoção de compostos voláteis. Após os tratamentos, a borra foi peneirada. O peneiramento foi realizado em sequência de 35, 48, 60 e 100 mesh. Foram preparadas as formulações para a primeira extrusão: 100% PEAD verde e 90% PEAD verde + 10% borra tratada e ocorreu em mini-extrusora, com temperaturas de 130°C (alimentação), 180°C (rosca) e 190°C (saída). Amostras de borra sem tratamento e tratadas a 200°C (fração 100 mesh) foram analisadas por MEV para caracterização morfológica. Para a segunda extrusão, foram preparadas as formulações: 100% PEAD Verde e 95% PEAD Verde + 5% borra tratada. Foi utilizada extrusora mono-rosca com perfil de temperaturas: 120, 130, 150, 160 e 170°C.

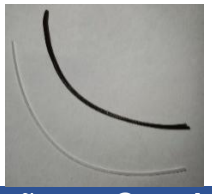
Resultados e Discussão

O tratamento térmico reduziu a massa da borra, com perda de 25,29% a 200°C e 17,65% a 230°C, dados presentes na tabela 1, sendo maior na menor temperatura. Observou-se escurecimento e redução do odor após o tratamento. Na primeira extrusão, a formulação sem borra apresentou filamentos uniformes, enquanto a com maior teor apresentou bolhas, odor residual e má dispersão, causados pela liberação de voláteis. A MEV confirmou a aglomeração das partículas após o tratamento térmico. A segunda extrusão, onde foram utilizadas temperaturas de processamento mais baixas, possibilitou a produção de filamento com borra, como é possível observar na figura 1. Entretanto, ainda foi observada a liberação de voláteis, com surgimento de bolhas em certas seções do filamento.

Tabela 1: Perda de massa em porcentagem nos tratamentos térmicos de acordo com as temperaturas.

200°C	230°C
25,29%	17,65%

Figura 1: Filamentos extrudados; 100% PEAD Verde e 95% PEAD Verde + 5% de borra de café.



Conclusão ou Conclusões

A extrusão demonstrou que a borra, mesmo que tratada termicamente de forma prévia, levou à formação de bolhas em certas seções do filamento. Porém, a extrusão em temperaturas mais baixas (170 ºC) diminuiu drasticamente este problema.

Agradecimentos

Sou grata ao meu orientador, à estrutura da UEPG e à CNPQ pelo incentivo financeiro.

HAGE, E. Jr. Aspectos históricos sobre o desenvolvimento da ciência e da tecnologia de polímeros. Scielo, 2021. Disponível em: https://via.ufsc.br/explorando-a impressao-3d-conceito-etapas-e-futuro/. Acesso em: abril, 2023.
BRITO, Y. C., MEDEIROS, M. K. de, SOWEK, A. B. Biodegradação em solo simulado de Polietileno de alta densidade verde com farelo de soja. Brazilian Journal os Development, 2022. ISSN: 2525-8761.
HELLVIG, E. L. Estudo do uso de eteno verde ou fóssil na síntese de PEAD e PELBD nominalmente iguais: há diferença efetiva entre esses materiais? Brazilian Journal of Development, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.34117/bjdv6n5-122. Acesso em: março, 2025.
DURÁN, C. A. A.; TSUKUI, A.; SANTOS, F. K. F; MARTINEZ, S. T.; BIZZO, H. R.; REZENDE, C. M.* Café: Aspectos Gerais e seu Aproveitamento para além da Bebida. Revista Virtual de Química., 2016. Disponível em: https://rvq.sbq.org.br/. Acesso em: março, 2024.
DURÁN, C. A. A.; et al. Café: Aspectos Gerais e seu Aproveitamento para além da Bebida. Revista Virtual de Química., 2016. Disponível em: https://rvq.sbq.org.br/. Acesso em: maio, 2024.
MOREIRA, R. F. A.; TRUGO, L. C. e MARIA, C. A. B. de. Componentes Voláteis do Café Torrado. Parte II. Compostos Alifáticos, Alicíclicos e Aromáticos. SciELO, 2000. Disponível em: https://www.scielo.br/j/qn/a/xyzHTZ7M4bg8yCDh9YPfdth/?format=html&lang=pt. Acesso em: maio, 2024.
Associação Brasileira da Indústria do Café. Disponível em: https://www.abic.com.br/. Acesso em: março, 2024.