cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

Efeito da incorporação de compostos bioativos extraídos do bagaço de malte em filmes poliméricos biodegradáveis

Bianca Mioti[1]; Rafael Oliveira Xavier[1]; Mateus Kinouti Maciel[1]; Guilherme de Lucca[1]; Eric Kevin Silva[2]; Melina Savioli Lopes[1]; Grazielle Santos Silva Andrade[1]

1. Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), Poços de Caldas, MG, Brasil.
2. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, SP, Brasil.

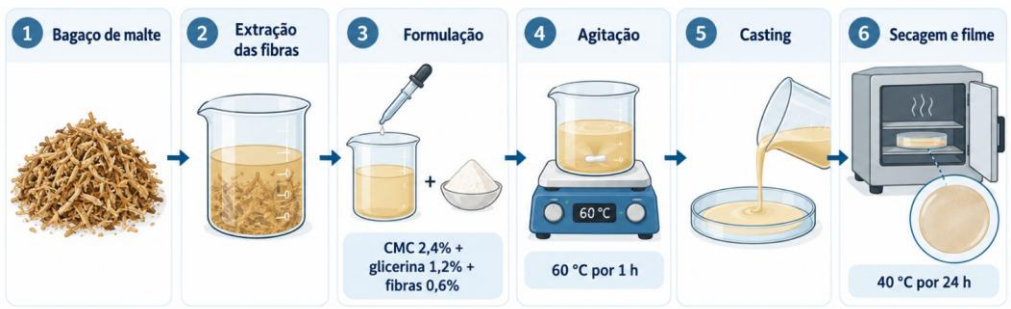
Introdução

A indústria cervejeira gera grandes quantidades de resíduos agroindustriais, destacando-se o bagaço de malte, responsável por aproximadamente 85% dos subprodutos gerados. Rico em fibras, proteínas e compostos fenólicos, esse resíduo apresenta elevado potencial para a produção de materiais sustentáveis, contribuindo para a redução dos impactos ambientais da atividade cervejeira (Aradwad et al., 2025). Nesse contexto, a recuperação de fibras solúveis e sua incorporação em matrizes poliméricas, como a carboximetilcelulose (CMC), representam estratégias promissoras para o desenvolvimento de filmes biopoliméricos biodegradáveis (Scarcella et al., 2024; Qazanfarzadeh et al., 2024). Essa abordagem favorece o aproveitamento de subprodutos agroindustriais e a obtenção de materiais com propriedades físico-químicas ajustáveis, alinhando-se aos princípios da sustentabilidade e da economia circular.

Objetivos



Metodologia





Resultados e Discussão

Tabela 1 – Propriedades físico-químicas

Propriedade	Resultado
Espessura (mm)	0,1958 ± 0,0334
Solubilidade (%)	100
PVA ($g \cdot m^{-1} \cdot s^{-1} \cdot Pa^{-1}$)	$1{,}29 \times 10^{n}$
Biodegradabilidade	100% em 7 dias

Tabela 2 – Propriedades mecânicas

Propriedade	Média ± DP
Resistência à tração (MPa)	4,20 ± 0,94
Alongamento na ruptura (%)	5,24 ± 2,22
Módulo de Young (MPa)	91,47 ± 6,70



Figura 1. Aspecto visual do ensaio de biodegradabilidade dos filmes de CMC incorporados com fibras solúveis de bagaço de malte: (A) início do ensaio e (B) após 7 dias de exposição ao solo.

A elevada solubilidade (100%) limita a aplicação dos filmes em ambientes úmidos, mas favorece seu uso em sistemas de rápida dissolução. O baixo alongamento na ruptura (5,24%) indica limitada flexibilidade, enquanto a desintegração após 7 dias em solo evidencia o potencial ambiental do material.

Conclusões

A incorporação de fibras solúveis do bagaço de malte permitiu a obtenção de filmes biopoliméricos biodegradáveis, com elevada solubilidade em água e baixa extensibilidade. Embora essas características limitem sua aplicação como embalagens convencionais, os filmes apresentam potencial para sistemas de rápida dissolução e liberação de compostos bioativos. Dessa forma, o estudo contribui para a valorização de resíduos cervejeiros e o desenvolvimento de materiais sustentáveis.

Referências e Agradecimentos

ARADWAD, P. et al. **Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.**, v. 24, e70150, 2025.
SCARCELLA, J. V. et al. **Int. J. Biol. Macromol.**, v. 280, 136032, 2024.
QAZANFARZADEH, Z. et al. **Ind. Crops Prod.**, v. 220, 119226, 2024.

CAPES
CNPq
FAPEMIG
Processo APQ-01392-23
LARSBIO
Da Biomassa à Inovação Sustentável