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

Suportes poliméricos e compósitos polímero-cerâmica obtidos por impressão 3D para a síntese enzimática de açúcares prebióticos

Felipe de Paula Faria[1]; Jessica Barbosa Fanis[1]; Krycia Kulay de Araujo Carnevale[1]; Tainá Silva de Oliveira[1]; Luiz Gustavo da Silva[1]; Juliano Marini[2]; Rafael Firmani Perna[1], Sylma Carvalho Maestrelli[1]
1.Universidade Federal de Alfenas, *campus* Poços de Caldas; 2.Universidade Federal de São Carlos

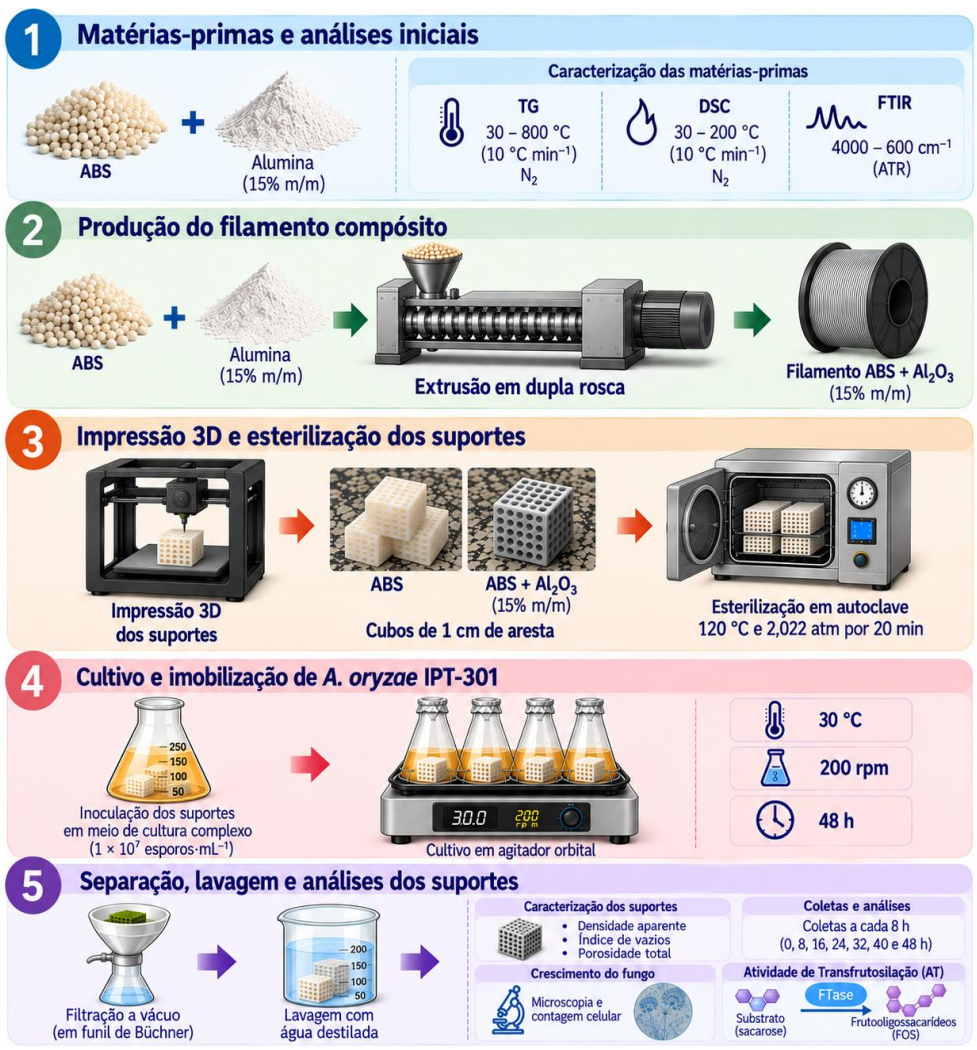
Introdução

A busca por alimentos funcionais que, além de nutrir, contribuem para a prevenção de doenças associadas a dietas ricas em alimentos ultraprocessados, açúcares e gorduras, tem crescido nas últimas décadas. Os frutooligossacarídeos (FOS) são açúcares prebióticos que favorecem a saúde intestinal e o sistema imunológico[1], sendo produzidos pela enzima frutosiltransferase (FTase). Enzimas livres têm meia-vida curta e custo elevado; desse modo, a imobilização em suportes porosos tem sido estudada, pois aumenta a estabilidade e favorece a reutilização do biocatalisador. A impressão 3D permite projetar suportes com porosidade e distribuição de poros controladas, como alternativa tecnológica para estudos abrangendo a imobilização[2].

Objetivos

Imobilizar células de *A. oryzae* IPT-301 em suportes de acrilonitrila butadieno estireno (ABS) e de compósito ABS/alumina (Al_2O_3), obtidos por impressão 3D, e avaliar a atividade de transfrutosilação (AT) dos biocatalisadores na síntese de FOS.

Metodologia



Resultados e Discussão

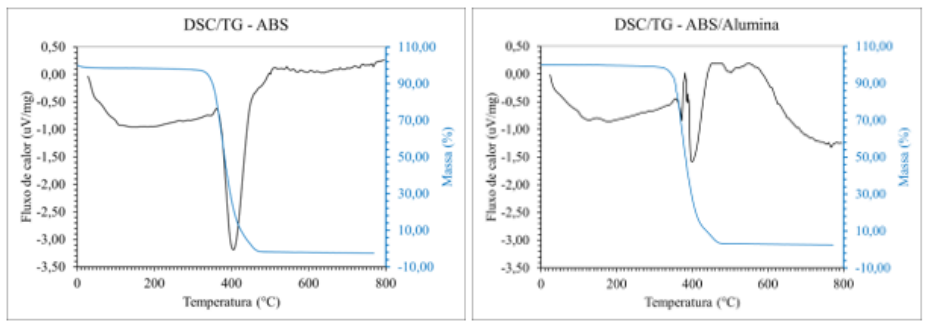


Fig1: DSC/ TG do ABS e do ABS/Al_2O_3, indicando uma única etapa de degradação entre aproximadamente 340 °C e 470 °C para ambas as amostras, referente à decomposição térmica do polímero[3]. Para o compósito observa-se um resíduo final levemente maior, compatível com a fração de carga cerâmica incorporada.

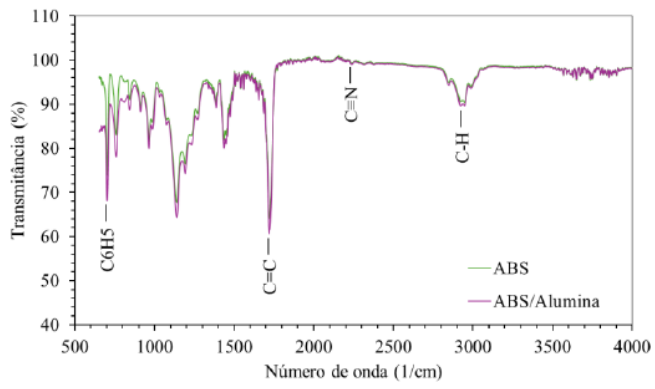


Fig.2: Bandas características do ABS sem alteração com inclusão da alumina[4]. A redução na transmitância relativa de algumas bandas do polímero é atribuída à carga cerâmica na superfície do compósito, atuando como uma barreira óptica ou interferente físico.

Suportes de ABS/alumina com maior porosidade (Tab.1), mas menor atividade: 374,44 ± 37,19 U g^{-1} contra 942,12 ± 91,02 U g^{-1} do ABS (Fig. 3).

Suporte	Densidade aparente	Índice de vazios	Porosidade total
ABS	0,48 g cm^{-3}	1,58	61,29%
ABS/Al_2O_3	0,31 g cm^{-3}	2,96	74,73%

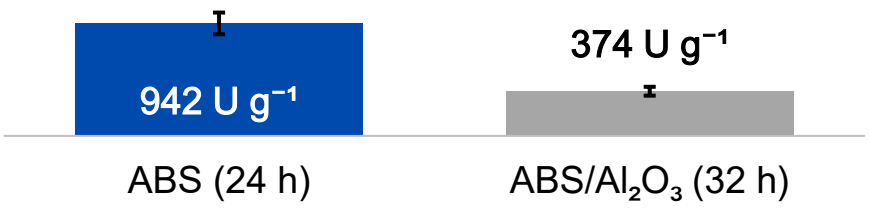


Fig.3: AT no melhor tempo de cultivo.

Conclusões

O suporte de ABS apresentou melhor desempenho na aplicação avaliada: AT, aproximadamente, 2,5 vezes maior quando comparada ao compósito, com tempo de cultivo menor (24 h contra 32 h), evidenciando o potencial do material para ser utilizado na imobilização enzimática.

Referências e Agradecimentos

1. RAWAT, H. K. *et al.* Recent developments in the production of prebiotic fructooligosaccharides using fungal fructosyltransferases. Mycology, p. 1-21, 2024.
2. PRADO, J. P. Z. Imobilização da enzima frutosiltransferase extracelular de *Aspergillus oryzae* IPT-301 em sílica gel pura e funcionalizada para produção de frutooligossacarídeos. 2021. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Alfenas, 2021.
3. BILLAH, K. M. M. *et al.* Thermomechanical characterization of short carbon fiber and short glass fiber-reinforced ABS used in large format additive manufacturing. Additive Manufacturing, v. 35, 2020.
4. MACEDO, B. R. Obtenção e caracterização de compósito em matriz polimérica de ABS utilizando argila refratária para a retardância de chama. 2023. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Alfenas, 2023.

Os autores agradecem o apoio financeiro da CAPES, da FAPEMIG (Proc. APQ-00793-24) e do CNPq.