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

ESTUDO DA INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NA PIRÓLISE DO BAMBU VISANDO OBTENÇÃO DE BIOCHAR PARA IMOBILIZAÇÃO DE LIPASE

Vitor Bertolassi Hidalgo; Gabrielle Policarpo de Assis; Larissa de Freitas; Liana Alvares Rodrigues; Patrícia Caroline Molgero Da Rós.
Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo (EEL-USP).

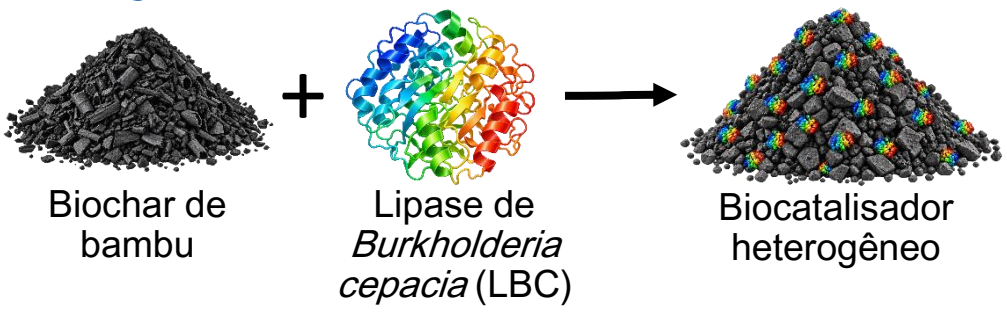
Introdução



- Rápido crescimento
- Elevada produtividade
- Regeneração após o corte
- Renovável
- 37 milhões de hectares
- Construção e Papel



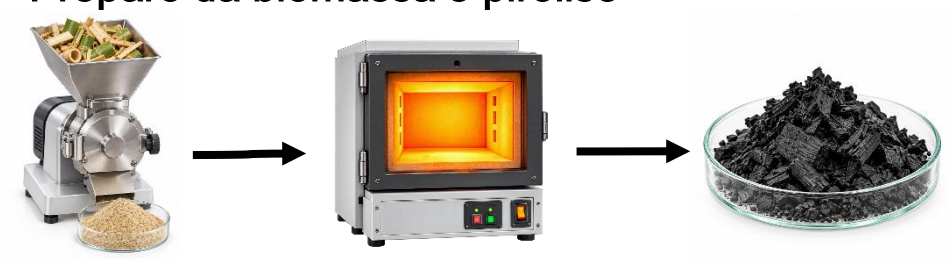
Objetivos



Biochar de bambu + Lipase de *Burkholderia cepacia* (LBC) → Biocatalisador heterogêneo

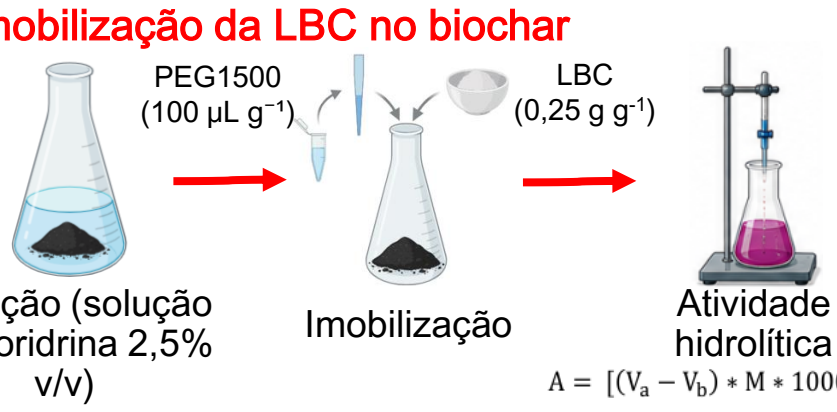
Metodologia

➢ **Preparo da biomassa e pirólise**



Colheita, corte e moagem → Pirólise (400 – 700 °C) → Biochar de bambu

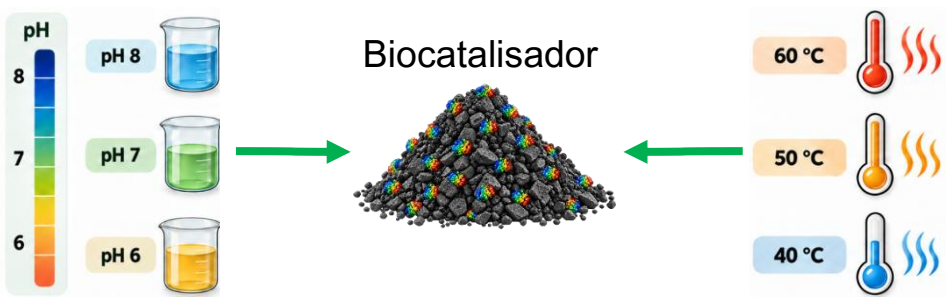
➢ **Imobilização da LBC no biochar**



Ativação (solução epicloridrina 2,5% v/v) → Imobilização → Atividade hidrolítica

$$A = [(V_a - V_b) * M * 1000]/(t * m)$$

➢ **Influência do pH e temperatura**



➢ **Caracterização dos materiais**

Microscopia eletrônica de varredura (MEV)



Difratometria de raios X (DRX)

Resultados e Discussão

Tabela 1. LCR imobilizada em biochar obtido a diferentes temperaturas.

Temperatura de pirólise (°C)	Lipase	Atividade hidrolítica (U g^{-1})
400	*Burkholderia cepacia* (LBC)	2685,91 ± 29,23
500		2908,33 ± 68,14
600		3127,36 ± 62,99
700		2984,59 ± 70,88

Tabela 2. Influência do pH e temperatura na atividade catalítica.

pH (37°C)	Atividade (U g^{-1})	Temperatura (°C) pH 8	Atividade (U g^{-1})
6,0	2390,27 ± 83,36	40	3480,17 ± 11,63
6,5	2277,50 ± 34,36	45	3533,54 ± 20,63
7,0	3127,38 ±31,37	50	3784,15 ± 13,60
7,5	3154,92 ± 10,40	55	3311,57 ± 38,57
8,0	3621,04 ± 12,88	60	3256,45 ± 47,87

(a) (b) (c)

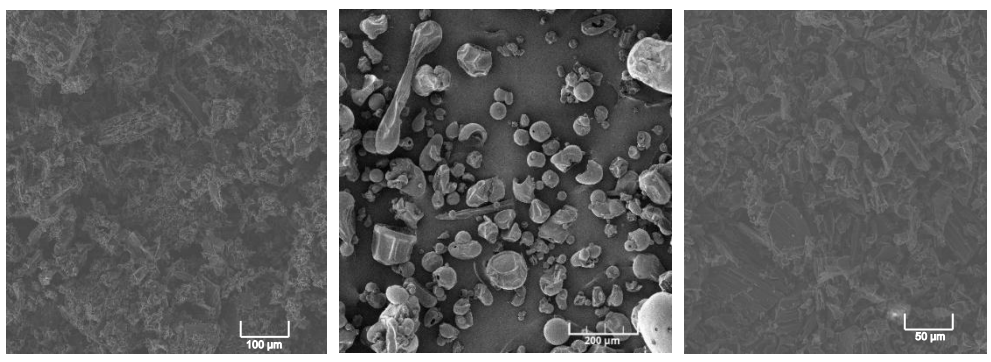


Figura 1. MEV dos materiais: (a) biochar de bambu 600 °C (500x), (b) LBC (250x) e (c) biocatalisador (1000x).

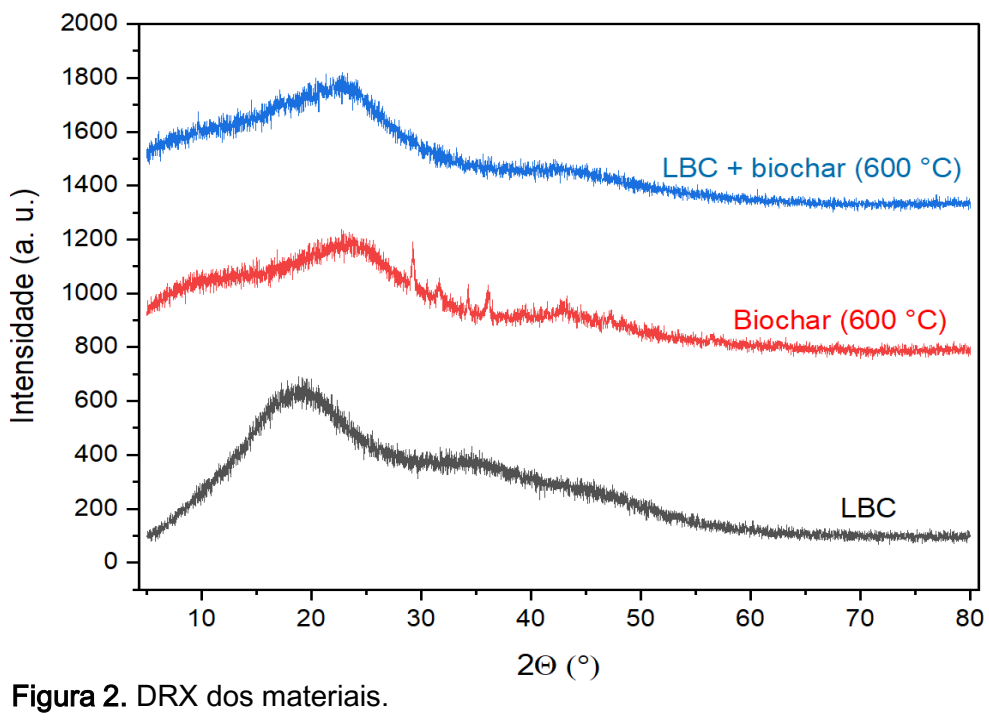


Figura 2. DRX dos materiais.

Conclusões

A pirólise do bambu a 600 °C proporcionou o suporte mais eficiente para a imobilização da LBC, resultando na maior atividade hidrolítica dentre as condições avaliadas. As análises por DRX indicaram caráter predominantemente amorfo dos materiais, enquanto o MEV evidenciou a superfície heterogênea e irregular do biochar, favorável à adsorção da enzima. O biocatalisador apresentou melhor desempenho em pH 8 e 50 °C, reforçando o potencial do biochar de bambu como suporte para aplicações biocatalíticas.

Referências e Agradecimentos

Referências:

CAPES Código de financiamento 001
FAPESP Processos #2023/04243-7, #2025/06584-1 e #2025/04341-4
CNPq #308576/2022-5
EEL-USP