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

Avaliação de Ciclo de Vida dos Painéis Densificados de Bambu

Gabriel Garcia de Oliveira[1]; Holmer Savastano Jr. [1]; Murilo Daniel de Mello Innocentini [2]
1.Universidade de São Paulo - FZEA; 2. Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP

Introdução

A busca por materiais de menor impacto ambiental tem impulsionado o desenvolvimento de alternativas para a construção civil, setor responsável por parcela significativa das emissões globais de CO_2 (UNEP, 2024). O bambu destaca-se como matéria-prima renovável devido ao seu rápido crescimento, capacidade de sequestro de carbono e disponibilidade em regiões tropicais (INBAR, 2024). O desenvolvimento de produtos densificados e tratados amplia seu potencial de aplicação, porém é necessário avaliar os impactos associados ao seu processamento. Nesse contexto, a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) permite identificar e quantificar os principais impactos ambientais da produção de painéis densificados de bambu.

Objetivos

Avaliar os impactos ambientais da produção de painéis densificados de bambu, por meio da metodologia ReCiPe 2016 e com abordagem cradle-to-gate, considerando diferentes regiões do colmo e a aplicação de dissódio octaborato tetrahidratado (DOT), a fim de identificar os principais pontos críticos do processo produtivo.

Metodologia

Foi determinado o teor de carbono do bambu por análise elementar (CHN). A retenção do tratamento com dissódio octaborato tetrahidratado (DOT) e o tempo necessário para a impregnação foram avaliados conforme a ABNT NBR 6232:2013. O processo de fabricação dos painéis foi acompanhado diretamente em campo, com levantamento e quantificação dos fluxos de materiais, energia, resíduos e emissões associados ao processamento. Os dados experimentais foram utilizados na elaboração do inventário do ciclo de vida (ICV), sendo a modelagem realizada no software GaBi, com dados complementares do banco ecoinvent. A avaliação dos impactos ambientais foi conduzida pelo método ReCiPe 2016, considerando o sistema cradle-to-gate.

Resultados e Discussão

A impregnação completa ocorreu após 10 dias. O bambu apresentou 42,62% de carbono biogênico, evidenciando seu potencial de armazenamento de CO_2 na biomassa e contribuindo com −76,27% na mudança climática.
Entretanto, a prensagem foi a principal responsável pelos impactos, com 132,26% em mudança climática e 77,77% em material particulado fino e depleção fóssil, destacando a influência do processamento sobre o desempenho ambiental do painel.

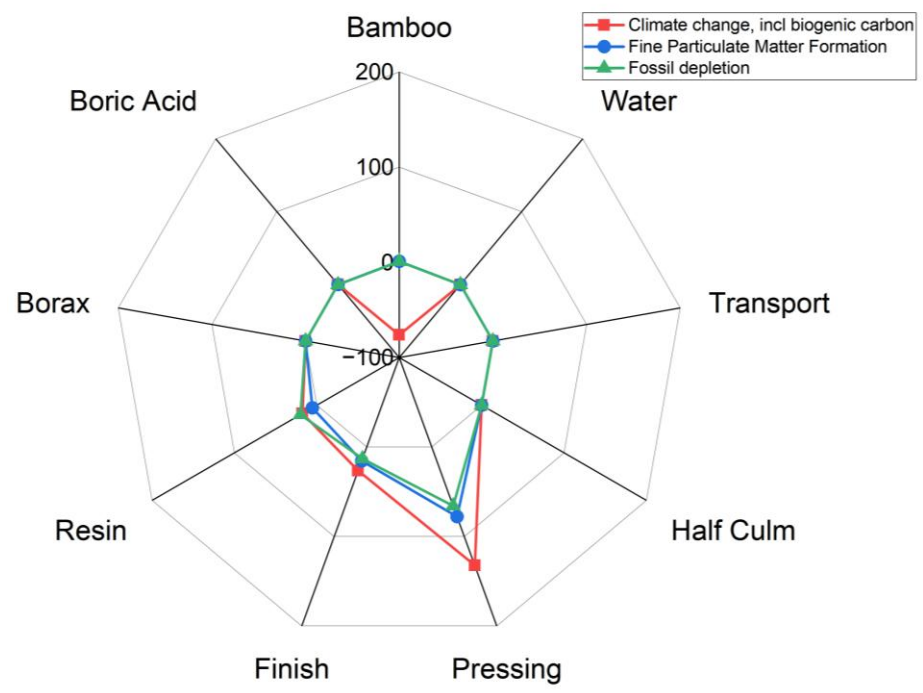


Figura 1. Resultados proeminentes da ACV

Conclusões

Os resultados indicam que, apesar dos avanços observados, ainda são necessários estudos direcionados à otimização do processo de fabricação dos painéis. Parte significativa dos impactos associados ao processamento está relacionada às limitações dos maquinários utilizados, incluindo perdas de matéria-prima e necessidade de adaptações dos equipamentos. Por outro lado, a análise individual do bambu indica uma elevada retenção de carbono em comparação com materiais reportados na literatura, reforçando seu potencial como material promissor para aplicações de menor impacto ambiental na construção civil.

Referências e Agradecimentos

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). *Global Status Report for Buildings and Construction 2024/25*. Nairobi: UNEP, 2024. Disponível em: https://globalabc.org/sites/default/files/2025-03/Global-Status-Report-2024_2025.pdf. Acesso em: 14 ago. 2026.
INTERNATIONAL BAMBOO AND RATTAN ORGANIZATION (INBAR). *Estimation and analysis of bamboo resources and species distribution in Brazil*. Beijing: INBAR, 2024.
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *NBR 6232:2013: Madeiras – Determinação do teor de umidade*. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.