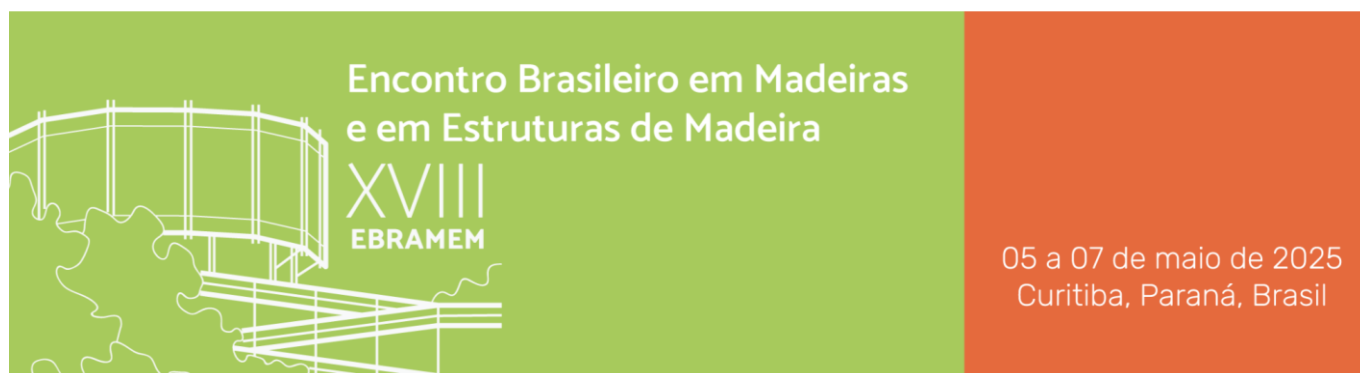




AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO FÍSICO E ACÚSTICO DE PAINÉIS DE TIRAS DE MADEIRA E CIMENTO (WWCB) PRODUZIDOS COM DIFERENTES PROCESSOS DE FABRICAÇÃO

Nathaly Proença Lopes^{1*}, Rodrigo Antonio Carvalho de Werneck ²; Cristiane Inácio de Campos^{1,2} e Alexandre Jorge Duarte de Souza²

*Autor de contato: nathaly.proenca@unesp.br

¹ Departamento de engenharia mecânica, (UNESP), Guaratinguetá, Brasil

² Instituto de ciências e engenharia, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Itapeva, Brasil

RESUMO

Diante da crescente demanda por soluções eficazes de isolamento acústico, este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de painéis WWCB (Wood Wool Cement Board) fabricados a partir de tiras de madeira de *Pinus* sp., submetidos a três diferentes processos produtivos. Os tratamentos diferenciaram-se na quantidade de água utilizada, CaCl_2 , cimento, madeira e pressão. As variáveis analisadas incluíram densidade (ASTM D 2395-2022), desempenho acústico (ABNT NBR 10152/2017) e análise da microestrutura com o auxílio de um microscópio eletrônico de varredura (MEV). Os dados obtidos revelaram que a densidade dos painéis variou entre 143 kg/m^3 e 356 kg/m^3 . A análise microscópica indicou diferença na interação cimento-madeira entre as amostras de cada processo, a presença de vazios e a não homogeneidade na distribuição do cimento nas tiras. No teste de absorção sonora os painéis reduziram até 16% de ruído. Os painéis de maior densidade indicaram melhor desempenho acústico. Foi possível observar como os diferentes processos de fabricação influenciaram as propriedades físicas do painel produzido, e como isso pode ser utilizado em função a otimizar suas características para aplicações em diversos segmentos e aplicações.

Palavras-chave: painéis compósitos de madeira; WWCB; desempenho acústico; caracterização física.

ABSTRACT

Given the growing demand for effective acoustic insulation solutions, this study aims to evaluate the performance of WWCB panels manufactured from *Pinus* sp. wood strips, subjected to three different production processes. The treatments varied in the amount of water, CaCl_2 , cement, wood, and applied pressure. The variables analyzed included density (ASTM D 2395-2022), acoustic performance (ABNT NBR 10152/2017), and microstructure analysis using a scanning electron microscope (SEM). The data obtained revealed that the density of the materials varied between 143 kg/m^3 and 356 kg/m^3 . The microscopic analysis indicated differences in the cement-wood interaction between the samples, the presence of voids, and non-homogeneity in the cement distribution within the strips. In the sound absorption test, the panels reduced noise by up to 16%. The higher density panels exhibited better acoustic performance. It was observed how the different manufacturing processes influenced the physical properties of the produced panel, and how this can be used to optimize its characteristics for applications in various segments.

Keywords: wood composite panels; WWCB; acoustic performance; physical characterization.

1. INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea busca soluções para os desafios ambientais e a indústria da construção responde a essa demanda com o desenvolvimento de novos materiais que aliam desempenho e sustentabilidade. Devido a sua versatilidade, baixo consumo energético no processamento e capacidade de sequestrar carbono, a madeira é um material de construção altamente atrativo nesse contexto de crescente preocupação com a sustentabilidade, apresenta excelentes propriedades de isolamento térmico e acústico proporcionando maior conforto aos ocupantes e reduzindo a necessidade de sistemas de climatização (Gois, 2022).

A conscientização sobre a utilização responsável dos recursos florestais resultou no avanço de tecnologias que visam assegurar a sustentabilidade no setor madeireiro. Como resultado, surgiram os painéis compostos por madeira, tais como: compensados, aglomerados e painéis de fibra (Rodrigues, 2021). Segundo o relatório da indústria brasileira de árvores (IBÁ, 2022), esses painéis têm desempenhado um papel positivo no impulsionamento da economia do Brasil e as crescentes pesquisas e inovações tecnológicas na área de painéis de madeira, tem promovido oportunidade de trabalho e ganhos econômicos nos setores da construção civil e mobiliário.

Painéis compostos de madeira para isolamento surgiram como uma opção atrativa no mercado da construção civil, competindo com materiais existentes que são produzidos a partir de matérias-primas não renováveis, como as espumas sintéticas. As espumas sintéticas são amplamente empregadas na construção civil visando ambientes mais adequados quanto ao desempenho termoacústico. No entanto, muitos materiais empregados atualmente não são produzidos a partir de fontes renováveis. Com propriedades térmicas e acústicas comparáveis às das espumas sintéticas, esses painéis de madeira oferecem a vantagem de serem produzidos a partir de uma fonte renovável e de apresentarem um menor impacto ambiental ao longo de todo o seu ciclo de vida (Lilge et al., 2021).

O setor de painéis de madeira no Brasil demonstrou um crescimento significativo em 2021, atingindo 8,2 milhões de metros cúbicos vendidos (IBÁ, 2022), esse aumento de 14,6% evidencia a importância desse material no mercado da construção civil. Para atender à crescente demanda e garantir a competitividade, é fundamental investir em pesquisas que visam aprimorar as propriedades físico-mecânicas dos painéis, como estabilidade dimensional, uniformidade, absorção sonora e isolamento térmico.

Para aplicações que exigem isolamento acústico, os painéis WWCB (Wood Wool Cement Board), compostos por tiras de madeira e cimento, são uma excelente alternativa. Sua estrutura porosa contribui para a redução do ruído e a melhoria do conforto acústico em ambientes diversos. As tiras de madeira entrelaçadas presentes neste painel (Figura 1), são unidas pelo cimento a uma pressão e temperatura conhecidas (Ribeiro et al., 2020). Apesar de ter uma sólida aceitação no mercado da construção civil de países asiáticos e europeus, esse painel não está introduzido comercialmente no mercado brasileiro (Pomarico, 2013).