

ESTUDO DA TRANSFERÊNCIA DE CALOR EM PAINÉIS MDP COM A ADIÇÃO DE NANOPARTÍCULAS DE ÓXIDO DE ZINCO

Luana Cristal Lirya Silva, UNESP de Itapeva, luana.cristal@grad.itapeva.unesp.br
Felipe Oliveira Lima, UNESP de Guaratinguetá, felipeoliveira_fol@hotmail.com
Cristiane Inácio de campos, UNESP de Itapeva, cristiane@itapeva.unesp.br

Resumo

Os painéis particulados de média densidade chegaram ao mercado para revolucionar os conhecimentos a respeito dos antigos aglomerados e têm apresentado crescente desenvolvimento, principalmente a partir do final do século XX, tornando-se uma interessante alternativa de produtos engenheirados da madeira. Apesar da indústria de painéis sempre apresentar crescimento e possuir uma boa estabilidade de mercado, especialmente para os painéis MDP (*Medium Density Particleboard*), inovações são constantemente necessárias, buscando-se o melhoramento das propriedades e características do produto final. Dessa forma é possível implementar o processo industrial tecnológico através do uso de nanomateriais metálicos, visando aperfeiçoar as propriedades físico-mecânicas dos painéis à base de madeira, e ainda proporcionando um melhor desempenho na transferência de calor entre as camadas do mesmo durante a etapa de prensagem. Baseado nisso, este trabalho tem como objetivo principal avaliar a influência da adição de nanopartículas de óxido de zinco (ZnO) em painéis particulados de madeira de média densidade (MDP) para verificar a interferência do material adicionado quanto a transferência de calor para temperaturas de prensagem de 180°C. Além disso foram avaliadas também algumas das principais propriedades finais das chapas, como a densidade e a umidade. Todos resultados obtidos foram analisados e comparados estatisticamente, atendendo as especificações normativas presentes nas normas brasileira ABNT NBR 14810-2:2013 e europeia EN 312:2003, além de outros trabalhos correlacionados encontrados na literatura. Concluindo-se que a adição de 1% de nanopartículas de óxido de zinco (ZnO) em relação a massa de partículas de painéis MDP fabricados com resina ureia-formaldeído, apresenta uma tendência de melhora na transferência de calor, possibilitando tanto uma otimização no ciclo de prensagem como em relação as temperaturas utilizadas atualmente no meio acadêmico e industrial.

Palavras-Chave: MDP. Nanomateriais. Transferência de calor. Caracterização.

Abstract

The Medium Density Particleboard hit in the market to revolutionize the knowledge about ancient clusters and have been growing, especially since the end of the 20th century, making it an interesting alternative of engineered wood products. Although the panel industry is always growing and has good market stability, especially to the MDP (*Medium Density Particleboard*), innovations are constantly needed, seeking to improve the properties and characteristics of the final product. In this way it is possible to implement the technological industrial process through the use of nanomaterials, aiming to improve the physical-mechanical properties of wood-based panels, and providing better heat transfer performance

between its layers during the pressing step. Based on this, this work aim to evaluate the influence of the addition of zinc oxide nanoparticles (ZnO) in medium density particleboards to check for interference from the added material in the heat transfer for pressing temperatures of 180 ° C. Besides, were evaluated some of the main final properties of the panels, density and humidity. All the results were analyzed and compared statistically, meeting the normative specifications present in the Brazilian norm ABNT NBR 14810-2:2013 and european norm EN 312:2003, besides other correlated works found in the literature. It was concluded that the addition of 1% of zinc oxide nanoparticles (ZnO) ein relation to the mass of MDP made with urea-formaldehyde resin, presents a tendency of improvement in the heat transference, enabling both an optimization in the pressing cycle and in relation to the temperatures currently used in the academic and industrial environment.

Keywords: MDP. Nanomaterials. Heat transfer. Characterization.

1 Introdução

Mattos, Gonçalves e Chagas (2008) destacam que foi a partir da segunda metade da década de 1960, que o aglomerado passou a ser fabricado no Brasil com a construção da primeira fábrica de painéis. Esses produtos são alternativas interessantes à madeira maciça, pois, além de suas propriedades mecânicas apresentarem valores bastante elevados, podem minimizar os defeitos decorrentes da secagem, defeitos da madeira como nós, medulas, desvio de grã, assim como as limitações consequentes das dimensões das peças de madeira serrada proporcionando um uso mais integral da matéria-prima sem comprometimento da qualidade final do produto desenvolvido.

O Brasil possui uma enorme potencialidade no setor madeireiro, devido a sua abundância territorial, com grande quantidade e qualidade dos espaços para plantações florestais de crescimento acelerado. Ressalta-se ainda, que a partir da necessidade de ampliar o aproveitamento da madeira, e com a constante modernização tecnológica sofrida desde a década de 1990, as empresas brasileiras de painéis passaram a apresentar grande destaque no setor madeireiro nacional e internacional (MELO, 2009).

No mercado atual os painéis à base de madeira em destaque são as chapas de lâmina de madeira (compensados e painéis de lâminas paralelas), as chapas de partículas, *Medium Density Particleboard* (MDP), *Oriented Strand Board* (OSB) e *waferboard* e as chapas de fibras de madeira, chapa dura, *Medium-Density Fiberboard* (MDF) e *High Density Fiberboard* (HDF). Dos quais, entre a classe de particulados destacam-se os painéis MDP.

Em 1997 o consumo brasileiro de painéis era de 2,8 milhões de m³ e em 2008 atingiu 5,9 milhões de m³, sendo o MDP em conjunto com o MDF responsáveis por 4,9 milhões de m³, 83% do consumo total (BIAZUS *et al.*, 2010). Ressalta-se ainda que o Relatório Anual da IBÁ- Industrias Brasileiras de Árvores (2015) informa que a produção de painéis de madeira reconstituída atingiu 7,98 milhões de metros cúbicos em 2014, representando, apesar da crise econômica, um aumento de 1,1% em relação ao ano anterior.

Embora o segmento venha apresentando constante crescimento, inovações são necessárias visando a melhoria do produto final. Sendo assim, o processo industrial pode ser implementado, com o uso por exemplo, de nanopartículas metálicas com a finalidade de aperfeiçoar determinadas propriedades dos painéis à base de madeira, através de um melhor