

CARACTERÍSTICAS DA SUPERFÍCIE DA MADEIRA DE PINUS TERMORRETIFICADA E TRATADA COM NANOPARTÍCULAS

Nayara Franzini Lopes¹; Lucas Avellar Arantes Vieira¹; Dallyene da Silva Poubel² & Rosilei Aparecida Garcia³

1. Bolsista PROIC, Discente do Curso de Engenharia Florestal, IF/UFRRJ; 2. M.Sc. em Ciências Ambientais e Florestais IF/UFRRJ; 3. Professora do DPF/IF/UFRRJ.

Palavras-chave: ângulo de contato, nanotecnologia, radiação ultravioleta.

Introdução

A termorretificação é um tratamento preservativo que tem se destacado nas últimas décadas por melhorar algumas propriedades da madeira tais como estabilidade dimensional e durabilidade biológica, além de causar um escurecimento na cor, agregando maior valor a madeiras claras provenientes de reflorestamento (ex. *Pinus* spp.). A madeira termorretificada adquire colorações semelhantes àquelas de madeiras tropicais de maior valor econômico, entretanto, sua cor é instável quando sua superfície é exposta às intempéries (umidade, luz solar, calor/frio e abrasão causada pelo vento e outros materiais), principalmente à radiação ultravioleta (UV). A fotodescoloração causada pela radiação UV compromete o aspecto geral da madeira, tornando-a descorada ou acinzentada, amarelada ou escurecida, dependendo da influência da sua composição química, principalmente dos extrativos e da lignina (WILLIAMS, 2005). Esse processo é chamado de fotooxidação ou degradação fotoquímica da superfície e causa a depreciação do material ao longo do tempo. No caso das madeiras de coníferas, as superfícies tornam-se amareladas pela ação dos raios UV, exigindo a aplicação de tratamentos fotoestabilizadores. Entre os tratamentos estudados para aumentar a resistência da madeira à radiação UV estão o tratamento com plasma (DENES et al., 2005) e nanopartículas (VLAD-CRISTEA, 2012). As propriedades da superfície desempenham um papel importante quando a madeira é usada ou processada em diferentes produtos tais como madeira serrada, marcenaria, papel ou compostos à base de madeira. Essas propriedades afetam a qualidade e a durabilidade de adesivos e acabamentos superficiais (ex.: tintas, vernizes, seladores, lixamento, revestimentos com lâminas decorativas, resinas, papéis decorativos, etc). Neste contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar a energia superficial (ângulo de contato) da madeira de *Pinus* sp termorretificada e tratada com nanopartículas antes e após a exposição à radiação UV em condições de envelhecimento acelerado.

Metodologia

Utilizou-se uma árvore de *Pinus* sp de 25 anos de idade proveniente de um plantio localizado no campus da UFRRJ, Seropédica-RJ. Amostras de 150 x 75 x 20 mm foram confeccionadas, secas ao ar livre e acondicionadas em câmara climática à 20°C e 65% de umidade relativa até atingir peso constante. A termorretificação foi realizada em uma mufla elétrica laboratorial Linn Elektro Therm e efetuada em quatro etapas: (i) aquecimento do material até 100°C (120 minutos); (ii) aumento da temperatura de 100°C até a temperatura final (30 minutos); (iii) tratamento na temperatura final (120 minutos); e (iv) resfriamento do material (\pm 24 horas). Foram utilizadas três temperaturas finais: 180, 200 e 220°C. As amostras não termorretificadas (controle) e termorretificadas foram impregnadas com uma solução aquosa de nanopartículas de óxido de zinco (ZnO) à 1,5% em um cilindro com ciclos de vácuo (0,05 bar por 10 minutos) e pressão (4 Bar por 15 minutos). O ensaio de envelhecimento acelerado foi realizado com a câmara QUV/Spray Weathering Testers adaptada com 8 lâmpadas UVA, as quais simulam a luz solar. O ciclo total de exposição à radiação UV foi de 168 horas à 0,68 W/m² com emissões de radiação no comprimento de onda de 340 nm. As medições de ângulo de contato foram feitas com o sistema Drop Shape Analysis DSA100. Os fatores estudados foram: temperatura (0, 180, 200 e 220°C), nanopartículas (com e sem) e envelhecimento (antes e depois), sendo utilizadas quatro repetições para cada combinação de tratamento (16 tratamentos).

Resultados e Discussão

Os dados de ângulo de contato não apresentam normalidade e homogeneidade das variâncias, portanto, utilizou-se os testes não paramétricos de Kruskal-Wallis para comparar as temperaturas e de Mann-Whitney para comparar os grupos de madeiras envelhecidas e tratadas com nanopartículas (Figura 1 e Tabela 1). Todos os fatores afetaram o ângulo de contato.

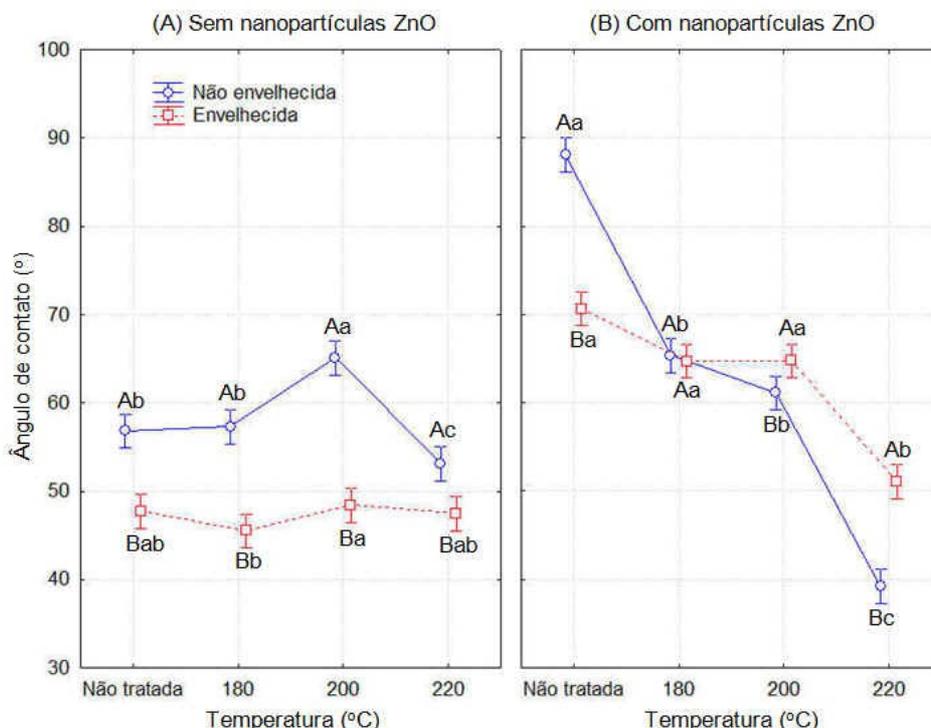


Figura 1. Efeito dos três fatores (nanopartículas, temperatura e envelhecimento) no ângulo de contato. Médias com a mesma letra não são estatisticamente diferentes entre si. Letras minúsculas = comparação entre as temperaturas dentro de uma mesma condição. Letras maiúsculas = comparação entre diferentes condições de envelhecimento para uma mesma temperatura.

Tabela 1. Valores de Z obtidos pelo teste de Mann-Whitney para comparação entre os grupos.

Grupos	Temperatura			
	0	180°C	200°C	220°C
Envelhecimento – sem nano	9,38*	9,84*	16,04*	7,80*
Envelhecimento – com nano	6,00*	0,23 ^{NS}	-2,10*	-8,74*
Nanopartículas – sem envelhecimento	-13,99*	-6,23*	2,11*	12,55*
Nanopartículas – com envelhecimento	-7,00*	-14,33*	-14,66*	-3,53*

* Significativo à 95% de probabilidade. NS Não significativo.

Conclusão

O ângulo de contato é afetado pela temperatura de termorretrificação, pela aplicação de nanopartículas e pela radiação UV.

Referências Bibliográficas

- DENES, F.S.; CRUZ-BARBA, L.E.; MANOLACHE, S. Plasma treatment of wood. In: ROWELL, R. M. (Ed.). Handbook of wood chemistry and wood composites. Boca Raton, Florida: CRC Press, 2005.
- WILLIAMS, R. S. Weathering of Wood. In: ROWELL, R. M. (Ed.). Handbook of wood chemistry and wood composites. Boca Raton, Florida: CRC Press, 2005. p. 139-185.
- VLAD-CRISTEA, M.; RIEDL, B.; BLANCHET, P.; JIMENEZ-PIQUE, E. Nanocharacterization techniques for investigating the durability of wood coatings. European Polymer Journal, v. 48, p. 441-453, 2012.