



RENDIMENTO GRAVIMÉTRICO EM TANINOS CONDENSADOS NAS CASCAS DE *PINUS OOCARPA*

¹Marina Rates Pires (marinarates@hotmail.com), ²Caroline Junqueira Sartori (krolsartori@hotmail.com), ³Cláudia Lopes Selvati de Oliveira Mori (selvaticl@uol.com.br) ⁴Gustavo Denzi Tonoli (gustavotonoli@yahoo.com.br), ⁴Fábio Akira Mori (morif@dcf.ufla.br)

^{1,2,3,4}Universidade Federal de Lavras

Departamento de Ciências Florestais/Ciência e Tecnologia da Madeira – Caixa postal 3037, Lavras-MG,
37.200-000

¹Estudante Engenharia Florestal, ²Estudante Doutorado Ciência e Tecnologia da Madeira, ³Pesquisadora CNPq,
⁴Professor Dr. do Departamento de Ciências Florestais

RESUMO: Os taninos são compostos fenólicos, originados do metabolismo secundário dos vegetais, os quais são utilizados na indústria de adesivos naturais para madeira. O objetivo deste trabalho foi determinar o rendimento gravimétrico em taninos condensados nas cascas de *Pinus oocarpa* em diferentes concentrações de sulfito de sódio. As cascas de *Pinus oocarpa* foram coletadas, secas ao ar, trituradas e determinada a umidade. A extração foi feita utilizando-se água, na relação 15:1 (v/p), e testados 4 níveis de concentração de sulfito de sódio (0%, 1,5%, 3% e 4,5%) em banho-maria a 100 °C por 3 horas. O material foi filtrado empregando-se malha de 1mm² e concentrado em chapa de aquecimento a aproximadamente 150 mL. Foi determinada a massa do extrato e retiradas 10 g para a determinação do teor de sólidos e 20 g para o cálculo do índice de Stiasny. Os resultados mostraram que o tratamento com 3% de sulfito de sódio, apresentou o maior rendimento em taninos condensados, maior extração de sólidos, maior Índice de Stiasny e menores teores de compostos não tânico. Sendo este tratamento o mais indicado para a síntese de adesivos naturais a base de cascas de *Pinus oocarpa*.

Palavras Chave: Índice de Stiasny, *Pinus oocarpa*, taninos condensáveis, adesivos naturais.

GRAVIMETRIC INCOME IN THE CONDENSED TANNINS CASDAS *PINUS OOCARPA*

ABSTRACT: The tannins are phenolic compounds, originated from the secondary metabolism of plants, which are used in natural wood adhesives industry. The objective of this study was to determine the gravimetric income of condensed tannins in the bark of *Pinus oocarpa* in different concentrations of sodium sulfite. The bark of *Pinus oocarpa* were collected, air-dried, crushed and given moisture. The extraction was performed using water at 15:1 proportion (v/w), and tested four concentrations of sodium bisulfite (0 % , 1.5 % , 3 % and 4.5 %) in a water bath at 100 °C for 3 hours. The material was filtered employing mesh is 1mm² and concentrated on a heating plate at about 150 mL. The mass of the extract was determined and removed 10 g for the determination of solids and 20 g for calculating the index Stiasny. The results showed that treatment with 3% sodium bisulfite, had the highest yield of condensed tannins, increased extraction of solids, greater index Stiasny and lower levels of non-tannins compounds. This treatment being the most suitable for the synthesis of natural adhesives based on bark of *Pinus oocarpa*.

Keywords: Index Stiasny, *Pinus oocarpa*, condensed tannins, natural adhesives. (no máximo cinco)

1. INTRODUÇÃO

Segundo a EMBRAPA (2005), no Brasil, os *Pinus* vêm sendo plantados há mais de um século, tendo sido, inicialmente, introduzidos para fins ornamentais. Somente a partir de 1950 é que foram plantadas em escala comercial para produção de madeira. O principal uso deles é como fonte de matéria-prima para as indústrias de madeira serrada e laminada, chapas, resina, celulose e papel.

A área plantada de espécies de *Pinus* no Brasil no ano de 2012 foi de cerca de 1,5 milhão de ha (ABRAF, 2013). Nos reflorestamentos pertencentes às grandes empresas da área é comum o uso de colheita mecanizada, deixando grande parte dos resíduos agrícolas no próprio terreno de cultivo, servindo como cobertura de proteção ao solo ou como adubo e fornecedor de nutrientes ao solo.

Porém, no Brasil, tem-se uma grande tendência no aumento de fomentos dos pequenos produtores. Para eles o uso de maquinário na colheita florestal não é economicamente viável, por isso, a responsabilidade quanto ao descarte e destinação das cascas é transferida para as indústrias, em que as árvores são descascadas nos pátios das mesmas, gerando resíduos (RODRIGUES, 2012). Segundo autora, esses resíduos são vendidos por algumas indústrias para utilização como cama-frango na indústria pecuária, na compostagem ou queima em caldeiras na geração de energia. Tais alternativas são viáveis, porém, a oferta de cascas é superior à demanda, com isso, algumas indústrias chegam a depositar as cascas em aterros sanitários, gerando gastos com transporte e mão de obra para levar esse material, surgindo assim a necessidade de novas aplicações das cascas de *Pinus*.

As cascas, por se tratarem de órgão de defesa e proteção do vegetal são ricas em compostos fenólicos, destacando entre estes os taninos. Segundo Pizzi (1993), os taninos vegetais ou naturais são, por definição, substâncias que apresentam a propriedade de se associar e de se combinar com proteínas e com certos polióis. Esse comportamento é a base das propriedades tanantes que eles exercem sobre o colágeno da pele dos animais ao curso de sua transformação em couro.

No setor de painéis reconstituídos de madeira a uréia-formaldeído é o adesivo sintético mais comumente utilizado, devido ao seu bom desempenho e seu baixo custo em relação aos outros adesivos comerciais, enquanto o adesivo fenol-formaldeído é o segundo mais utilizado (PARK e KIM, 2008). Sendo que o adesivo uréia-formaldeído é restrito para ambientes internos e o fenol-formaldeído pode ser utilizado com sucesso em ambientes externos ou internos com alta umidade. Porém, com a crise do petróleo na década de 70, surgiu a necessidade de estudos para o desenvolvimento de adesivos oriundos de fontes naturais renováveis, que possam substituir total ou parcial os compostos de origem petrolífera, segundo Carvalho (2013), dentre eles pode-se destacar a utilização de taninos condensados. Os quais podem ser utilizados como substitutos de resinas sintéticas devido a sua característica de precipitar com formaldeído, formando assim um polímero de estrutura rígida. Esses adesivos são denominados taninos-formaldeídos (TF).

Os taninos condensados possuem alta reatividade com o formaldeído e segundo Pizzi (2003) essa alta reatividade decorre do anel A, resorcinólico ou floroglucinólico, podendo atingir, em condições similares, velocidade de reação de 10 a 50 vezes maior que a da reação do fenol com o formaldeído. De acordo com o mesmo autor essa característica dos taninos impossibilita a síntese de resóis, pois os resóis de taninos contendo grupos metilol ($-CH_2OH$) reativos condensam com outros núcleos fenólicos de taninos em muito pouco tempo. Os resóis tânicos não são estáveis, possuindo então uma vida útil muito curta. Sendo assim, a tecnologia de produção de adesivos fenólicos não é uma alternativa viável para a produção de adesivos à base de taninos. Entretanto, se o endurecedor não for adicionado, os taninos permanecem inativos e têm vida útil indefinida, seja como líquido ou pó (PIZZI, 1994).

Os taninos são substâncias amplamente distribuídas entre as plantas; na casca de algumas espécies a concentração pode atingir até 40%, permitindo assim a sua exploração comercial (PASTORE JUNIOR, 1977). São polifenóis de alto peso molecular. Os taninos são