



III CBCTEM

Congresso Brasileiro de Ciência
e Tecnologia da Madeira
Florianópolis - 2017

DETERMINAÇÃO DAS PROPRIEDADES DO ADESIVO À BASE DE TANINOS DE UM CLONE HÍBRIDO DE *Eucalyptus urophylla*

Sebastião Souza¹
Thais Sousa¹
Fábio Mori¹
Caroline Junqueira Sartori²
Joyce Christina da Silva¹
Eliandra Pereira Silva¹

¹ Departamento de Ciências Florestais / Universidade Federal de Lavras

² IFMG / Instituto Federal de Minas Gerais, Campus São João Evangelista

DETERMINAÇÃO DAS PROPRIEDADES DO ADESIVO À BASE DE TANINOS DE UM CLONE HÍBRIDO DE *Eucalyptus urophylla*

Resumo:

O principal objetivo desse trabalho foi avaliar a viabilidade da utilização dos taninos de um clone comercial híbrido de *Eucalyptus urophylla* na produção de adesivos para madeira. A extração dos taninos foi realizada utilizando 100g de casca moída e extremamente seca e 1500 ml de água (relação licor/casca de 15:1), em que foram levados em banho-maria a 70 °C por três horas com emprego de 5% sulfite de sódio com relação à massa da casca seca. Os adesivos foram sintetizados misturando-se 141 g de taninos em pó com 150 ml de água, após 24 horas de hidratação acrescentou-se 9 g de paraformaldeído. Foram avaliadas as propriedades do adesivo: Tempo de gel, pH, teor de sólidos e viscosidade. Os valores das propriedades do adesivo utilizado nesse trabalho foram diferentes dos encontrados por outros que fizeram esses testes com adesivos de eucaliptos. A viscosidade apresentou um bom valor para aplicação com pincel, porém o tempo de gel apresentou um valor muito alto com relação a literatura, essa diferença pode ser explicada pelo teor de sólidos também apresentar um resultado considerado baixo em relação a outros adesivos de taninos vegetais, o valor de pH está de acordo com o encontrado.

Palavras – chave: taninos vegetais, adesivo, eucalipto, cascas.

GLUE WITH ADHESIVE BASE OF TANNIN OF HIBRIDS *Eucalyptus urophylla*

Abstract:

The main objective of this work was to evaluate the feasibility of using the tannins of a hybrid commercial clone of *Eucalyptus urophylla* in the production of wood adhesives. Tannin extraction was carried out using 100 g of extremely dry milled bark and 1500 ml of water (liquor / bark ratio of 15: 1), which were taken in a 70 ° C water bath for three hours using 5% sulfite Of sodium in relation to the dry bark mass.

The adhesives were synthesized by mixing 141 g of powdered tannins with 150 ml of water, after 24 hours of hydration 9 g of paraformaldehyde was added. The adhesive properties were evaluated: gel time, pH, solids content and viscosity. The values of the properties of the adhesive used in this work were different from those found by others who did these tests with eucalyptus adhesives. The viscosity presented a good value for application with a brush, however the gel time presented a very high value in relation to the literature, this difference can be explained by the solids content also present a result considered low in relation to other adhesives of vegetable tannins, The pH value is in agreement with the one found.

Keywords: Tannins vegetables, adhesive, eucalyptus, shells.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente no Brasil a área ocupada por florestas plantadas é de 7,5 milhões de hectares, destes aproximadamente 75% da área é ocupada por eucaliptos (Ibá, 2016). O estado de Minas Gerais é o principal produtor, devido seu uso na produção de carvão vegetal, que é utilizado principalmente na siderurgia. Com o aumento do interesse econômico do eucalipto para produção de papel, celulose e painéis de madeira, isso tem gerado um grande excedente de cascas.

O uso das cascas de eucaliptos na produção de adesivos é uma forma de resolver a grande quantidade de resíduos gerados nesses plantios, hoje a maior parte das cascas ou são deixadas no local para que ocorra a ciclagem de nutrientes e proteção do solo ou são queimadas para gerar energia. A melhor utilização das cascas é um fator interessante do ponto de vista econômico já que é uma forma de agregar valor a algo que hoje é tratado como rejeito e reduzir custo, um dos principais compostos químicos que podem ser extraídos da cascas são os taninos vegetais, são usados principalmente para o curtimento de couro, na indústria farmacêutica, na indústria alimentícia, preservativos para madeira, no tratamento de água e para produção de adesivos para madeira (SOUSA 2015).

Segundo Pizzi (2003) após a crise do petróleo na década de 70, surgiu o interesse em substituir o constituinte sintético fenol, das resinas FF (fenol-formaldeído), por polifenóis naturais. Essa substituição traria vantagens econômicas e também ambientais, pois os taninos condensados tem uma alta reatividade com o formaldeído (PIZZI, 2003), portanto o seu uso diminui a liberação de formaldeído para o ambiente.

Os taninos são compostos químicos de natureza fenólica presentes nos vegetais. De acordo com Pizzi (1993) a palavra tanino tem sido utilizada para definir duas classes diferentes de compostos químicos de natureza fenólica, os taninos condensados e os taninos hidrolisáveis. Segundo Zucker (1983) os taninos hidrolisáveis têm função de defesa contra herbívoros e os taninos condensados têm a função de proteção contra microrganismos e patógenos. De acordo com Pizzi (2003) os taninos hidrolisáveis tem pouca reatividade com o formaldeído, logo para a produção de adesivos os taninos condensados são mais indicados por ter uma alta reatividade com o formaldeído e estar presente em maiores concentrações nas plantas.

Os taninos são extraídos principalmente da casca ou do cerne de algumas espécies. Suas propriedades variam entre diferentes espécies ou dentro da mesma espécie, dependendo do tecido vegetal (MORI, 1997). Entre as espécies que possuem grande potencial para a extração de taninos podemos destacar as seguintes espécies a acácia-negra (*Acacia mearnsii*) com 23,3% de taninos em relação ao peso seco do material (PANSERA et al., 2003), o barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*) com 40% (MORI et al., 2006), o angico vermelho (*Anadenanthera colubrina*) com 11,89% (PAES et al., 2006) e *Anadenanthera peregrina* com 12,76% (SARTORI, 2012) a goiabeira (*Psidium guayava* Raddi) com 15,98% (TRUGILHO et al., 1997), eucaliptos (*Eucalyptus grandis*) com 18,6% (VITAL et al., 2004), o quebracho (*Schinopsis lorentzii*), entre outras.

O objetivo desse trabalho é estudar os compostos fenólicos, que são denominados de taninos vegetais na produção de adesivo para colagem de madeira, o experimento foi realizado utilizando um híbrido de *Eucalyptus urophylla*.

2. MATERIAL E METODOS

2.1 OBTENÇÃO DO MATERIAL

Foram utilizadas cascas de um clone comercial, híbrido de *Eucalyptus urophylla* proveniente de uma empresa de carvão vegetal, localizada no município de Paraopeba, estado de Minas Gerais, Brasil, com coordenadas 19° 16' 54" de latitude sul e 44° 24' 32" de longitude oeste.

As cascas após coletadas foram secas ao ar livre e moídas em moinho de martelo com uma peneira de abertura de 1 mm². As amostras foram armazenadas em sacos plásticos escuros para proteção da luz e posteriormente foi determinada a umidade.

2.2 EXTRAÇÃO DOS TANINOS

A extração dos taninos foi realizada no Laboratório de Anatomia da Universidade Federal de Lavras, utilizando-se 100g de casca moída e extremamente seca e 1500 ml de água (relação licor/casca de 15:1), em que foram levados em banho-maria a 70 °C por três horas com emprego de 5% sulfito de sódio com relação a massa da casca seca. Após a extração, o material foi filtrado em uma flanela com malha de cerca de 1,0 mm² e em seguida filtrado em vácuo em funil de vidro sintetizado de porosidade nº 1. Os extratos foram então distribuídos em bandejas de vidro e levados à estufa a uma temperatura de 40°C até secagem total. Em seguida, foram moídos em almofariz e pistilo, e acondicionados em potes de vidro protegidos da luz.



Figuras 1 e 2. Processos de extração dos taninos



Figura 3. Tanino após a secagem em estufa. Figura 4. Moagem dos taninos.

2.3 PRODUÇÃO DO ADESIVO

Os adesivos foram sintetizados misturando-se 141 g de taninos em pó com 150 ml de água, após 24 horas de hidratação acrescentou-se 9 g de paraformaldeído.

2.4 PROPRIEDADES DO ADESIVO

Foram avaliadas as propriedades de viscosidade, utilizando-se um viscosímetro do tipo Copo Ford nº 5 e seguindo a Norma ASTM D-1200. Para medir o pH foi utilizado um pHmetro, foram realizadas três repetições e então feita a média para determinar o valor de pH. O tempo de gel, foi obtido utilizando 5 g do adesivo em béqueres de 50 mL, parcialmente submersos em glicerina a 130°C, com um bastão de vidro agitou-se o adesivo até o mesmo atingir a “fase gel”; também foi determinado o teor de sólidos pesando-se 5 g do adesivo e colocando-os em estufa por 24h a 103°C, e depois calculando a porcentagem pela divisão entre a massa final pela massa inicial multiplicando por 100.

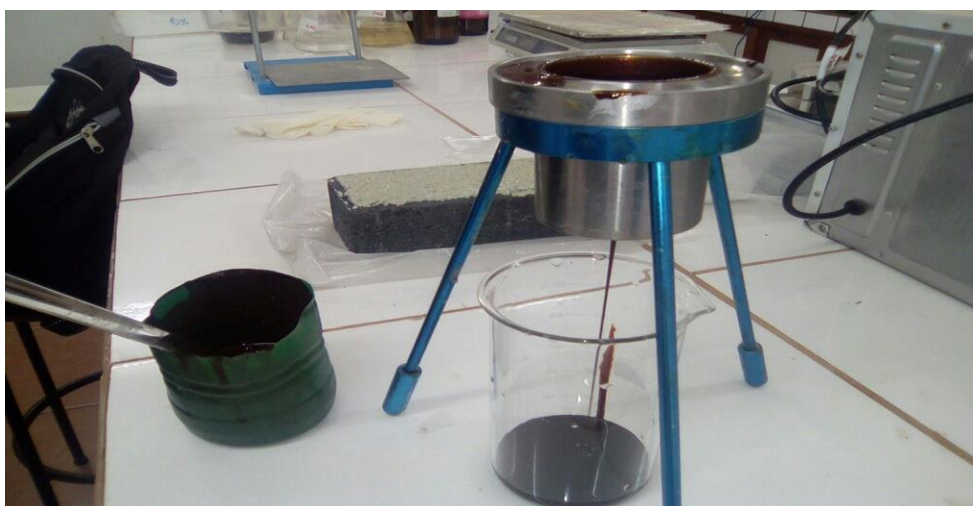


Figura 5. Viscosímetro do tipo copo Ford nº 5.

3. RESULTADO E DISCUSSÃO

3.1 PROPRIEDADES DO ADESIVO

Os resultados obtidos estão na tabela 1 e mostraram que os adesivos feitos a partir do híbrido de *Eucalyptus urophylla* apresentou uma viscosidade de 787 cP esse resultado foi muito inferior ao encontrado no trabalho de Mori et al. (2001) com *Eucalyptus urophylla* que foi acima de 6000 cP, o resultado obtido em nosso trabalho é um bom valor de viscosidade para aplicação do adesivo em peças de madeira com pincel, porém o resultado do teor de sólidos encontrado foi de apenas 37,61%, o que é um valor baixo quando comparado com aos valores encontrados na literatura para taninos vegetais, que ficam em torno de 50%, esse valor pode indicar que o adesivo não forma uma boa linha de cola. Segundo (Carvalho, 2010) o teor de sólidos indica a quantidade de sítios reativos com o agente ligante. O tempo de gel foi de 369 segundos mesmo sendo considerado um valor alto para taninos vegetais, ainda é menor que o tempo do adesivo uréia-formaldeído, de acordo com (Carvalho, 2013) um menor tempo de gel significa que o adesivo é muito reativo com o formaldeído, esse valor foi muito alto quando comparado com a literatura, onde os valores obtidos são geralmente próximos de 60 segundos, o baixo teor de sólidos pode ser a razão do tempo de gel ter sido tão elevado, pois a formulação do adesivo não tinha tantos sítios para ligação com o formaldeído. O valor de pH encontrado foi de 6,22 que é um valor é condizente ao encontrado na literatura para taninos vegetais.

Tabela 1. Resultado das propriedades do adesivo à base de taninos vegetais do clone de um híbrido de *Eucalyptus urophylla*

Espécie	Viscosidade (cP)	pH	Tempo de gel(s)	Teor de sólidos (%)
Clone <i>Eucalyptus urophylla</i>	787	6,25	369	37,61

4. CONCLUSÕES

Os valores das propriedades do adesivo utilizado nesse trabalho foram diferentes dos encontrados por outros que fizeram esses testes com adesivos de eucaliptos. A viscosidade apresentou um bom valor para aplicação do adesivo em peças de madeira com pincel, porém o tempo de gel apresentou um valor muito alto com relação a literatura, essa diferença pode ser explicada pelo teor de sólidos também apresentar um resultado considerado baixo do esperado para adesivos de taninos vegetais, o valor de pH foi adequado para a polimerização do adesivo.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq, à Fapemig e à Capes pelo apoio prestado ao desenvolvimento deste trabalho.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, A. G.; ZANUNCIO, A. J. V.; MENDES, R. F.; MORI, F. A.; SILVA, M. G.; MENDES, L. M. Adesivos tânicos de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville na produção de painéis aglomerados. *Revista Árvore*. v.38 p.195-202. 2013^a.

MORI, F. A. **Uso de Taninos da casca de *Eucalyptus grandis* para produção de adesivos de madeira**. 1997. 47 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) . Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1997.

MORI, F. A.; VITAL, B. R.; DELLA LÚCIA, R. M.; VALENTE, O. F.; PIMENTA, A. S. Utilização de resinas à base de taninos da casca de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden na produção de painéis compensados. **R. Árvore**, Viçosa – MG, v.23, n.4, p.455-461, 1999.

MORI, F. A. **Caracterização parcial dos taninos da casca e dos adesivos de três espécies de eucaliptos**. 2000. 73p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2000.

MORI, F. A.; VITAL, B. R.; PIMENTA, A. S.; FERRAZ, V. P. Estudo de taninos da casca de *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake para produção de adesivos. **R. Árvore**, Viçosa – MG, v.25, n.2, p.257-263, 2001

PIZZI, A. Tanin-Based adhesives. In: PIZZI, A. (Ed.). **Wood adhesives: chemistry and technology**. New York: M. Dekker, 1993. p. 177-246.

PIZZI, A. Natural Phenolic Adhesive I: Tannin. In: **Handbook of adhesive technology**. Org: PIZZI, A e MITTAL K. L. New York: Marcell Dekker, 2edição, p. 573-587, 2003.

SARTORI, C. J. Avaliação dos teores de compostos fenólicos nas cascas de *Anadenanthera peregrina* (angico-vermelho). 2013. 95 p. Dissertação (Ciência e Tecnologia da Madeira) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

SOUSA, T. B. Uso de taninos de espécies florestais no tratamento de água para abastecimento. 2015. 96 p. Dissertação (Ciência e Tecnologia da Madeira) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2015.

SOUSA, T. B.; SALGADO, L. de M. Produção de painéis MDP com adesivos à base de taninos. No prelo 2016.

ZUCKER, W. V. Tannins: does structure determine function? An ecological perspective. **The Americam Naturalist**, Lancaster, v. 121 n. 3, p. 335-365, 1983.