

## **Efeito do sulfito de sódio na extração de tanino da casca de *Anadenanthera peregrina***

**Angélica de Cássia Oliveira Carneiro<sup>1</sup>, Benedito Rocha Vital<sup>1</sup>,  
Pedro G. Ulisses Frederico<sup>1</sup>, Andréa B. Moreira<sup>1</sup> e Carlos S. Dambroz<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Departamento de Engenharia Florestal- Universidade Federal de Viçosa – Viçosa – MG*

Recebido em 22 de Dezembro de 2006

---

### **Resumo**

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do sulfito de sódio sobre o rendimento gravimétrico em taninos, extraídos da casca de *Anadenanthera peregrina*. A extração ocorreu em autoclave de laboratório a 100°C durante 3 horas, usando uma relação licor/casca de 20:1; contendo 0%, 1,5%, 3%, 4,5% e 6% de sulfito de sódio sobre a massa seca de casca. A adição de até 3% de sulfito de sódio na extração, aumentou significativamente o rendimento em taninos. Para valores acima de 3%, o rendimento em sólidos totais continuou aumentando porém o índice de Stiasny diminuiu.

**Palavras chaves:** Índice de Stiasny, angico-vermelho, sulfitação.

---

## **Effect of sodium sulphite in the extraction of *Anadenanthera peregrina* bark tannins**

### **Abstract**

This work had as objective evaluate the effect of the sodium sulphite on the gravimetric yields in tannins, extracted from *Anadenanthera peregrina* bark. The tannins were extracted in laboratory autoclave at 100°C for a period of 3 hours, using a relationship liqueur/bark of 20:1; containing 0, 1,5%, 3%, 4,5% and 6% of sodium sulphite on bark dry mass. It was observed that the addition of up to 3% of sodium sulphite in the extraction increased significantly the yields in tannins. At higher concentrations, the amount of total solids increased, however the rate of Stiasny decreased.

**Key words:** Stiasny index, angico-vermelho, sulphitation

---

### **Introdução**

Os adesivos utilizados pela indústria de madeira e derivados, atualmente, são predominantemente resinas sintéticas, que por causa de sua fácil manipulação e excelentes propriedades substituíram as

colas naturais anteriormente utilizadas. A substituição de madeira maciça por seus derivados continua crescendo, conseqüentemente cresce também o consumo de adesivos sintéticos. Deve-se ressaltar que atualmente mais de 70% dos produtos derivados da madeira consomem algum tipo de adesivo. A maté-

ria-prima dos adesivos amino-plásticos e também a dos feno-plásticos são o petróleo, o gás natural ou o carvão mineral (Skeist, 1990).

Prevê-se que essas matérias-primas se tornem cada vez mais escassas e portanto, atinjam preços cada vez mais elevados, aumentando o interesse de sua substituição por recursos renováveis.

Portanto, a pesquisa em substituição de matérias-primas fósseis por recursos renováveis é uma necessidade econômica e estratégica da indústria de produtos de madeira.

Dentre os recursos renováveis fenólicos, os taninos possuem fundamental importância, devido principalmente à sua alta reatividade com o formaldeído. Taninos são polifenóis de alto peso molecular, encontrados na casca de todas as coníferas e folhosas examinadas até hoje, estando também presentes com frequência na madeira (Pizzi & Mittal, 1994).

Para extração dos taninos, diferentes métodos e solventes podem ser utilizados; porém, a extração em nível industrial requer métodos mais simples e mais baratos. A extração de taninos de espécies vegetais é uma etapa importante, uma vez que os taninos, durante a extração, podem sofrer variações ou rearranjos nas suas propriedades e estrutura. A qualidade dos taninos varia, em ampla escala, com o tipo de extração empregada, por isto as condições de extração devem ser padronizadas e otimizadas, objetivando a produção de extratos com propriedades ajustadas à síntese de adesivos (Pizzi, 1983).

Quando os taninos são extraídos, diversos componentes não-tânicos também o são. Logo, ao extrair uma família de compostos com um determinado tipo de solvente, outros tipos de compostos são extraídos juntos (Mori et al., 2001).

O método mais comum para extração dos taninos é a utilização da água como solvente, principalmente devido a fatores econômicos. Existem espécies em que somente a água é utilizada na extração. Em outras espécies, para melhorar a extração e a qualidade dos taninos, são adicionadas à água diferentes concentrações de sais, como sulfito de sódio, metabisulfito, uréia, bicarbonato de sódio ou a soda cáustica. A temperatura de extração da água varia de espécie para espécie.

Dentre as espécies com potencial para a extração de taninos, destaca-se o angico-vermelho (*Anadenanthera peregrina* (Benth.) Brenan), que é uma

espécie arbórea com até 20 m altura, com coloração vermelho-queimada, com veios ou manchas arroxeadas, superfície pouco lustrosa, pesada e de grande durabilidade sob condições naturais. A madeira é própria para construção naval, obras externas como estacas, postes e dormentes, na construção civil como vigas, caibros, batentes e assoalhos, na confecção de móveis de luxo e peças torneadas. Ocorre preferencialmente em terrenos altos e bem drenados do Maranhão e nordeste do país até São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso (Lorenzi, 1992).

Tendo em vista sua importância econômica, selecionou-se a espécie para estudo, visando fornecer subsídios para a sua valorização tecnológica na indústria de adesivos para madeira. O presente trabalho teve como objetivo, avaliar o efeito do sal sulfito de sódio anidro sobre o rendimento gravimétrico em taninos, extraídos a partir das cascas de Angico-vermelho (*Anadenanthera peregrina*).

## Material e Métodos

Os taninos foram extraídos da casca do angico-vermelho (*Anadenanthera peregrina*) provenientes de plantios da Universidade Federal de Viçosa com 35 anos de idade. As extrações foram feitas em autoclave de laboratório à temperatura de 100°C por um período de 3 horas, usando uma relação licor/casca de 20:1. Foi escolhido esse tempo de extração por ser o que forneceu melhores rendimentos em substâncias tânicas, conforme estabelecidos em testes preliminares. A quantidade de sulfito de sódio ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) adicionada para cada tratamento foi igual a 0%, 1,5%, 3%, 4,5% e 6% sobre a massa seca de casca. Todas as extrações foram feitas em triplicatas.

Após as extrações, o extrato foi filtrado, empregando-se uma peneira com malha de 1,0 mm<sup>2</sup> e novamente filtrado em uma flanela e, posteriormente, em funil de vidro sinterizado de porosidade 1. O filtrado final, cerca de 1500 mL, foi concentrado até um volume de 150 mL, para determinação do índice de Stiasny.

O peso do extrato concentrado foi determinado, e deste foram retiradas duas amostras de 5g para determinação do teor de sólidos, que foi determinado ao evaporar a água das amostras, até peso constante,

a uma temperatura de 103°C.

O índice de Stiasny foi determinado pelo método utilizado por Mori (1997, 2000). Para tanto, a cada amostra de 20 g retirada do extrato concentrado foram adicionados 10g de água destilada, 4 mL de formaldeído (37% m/m) e 2 mL de HCl 10 N. Essa mistura foi aquecida durante 30 minutos, sob refluxo. Após o término da reação, o extrato foi filtrado em funil de vidro sinterizado de porosidade 3 e colocado em uma estufa à temperatura de 103°C, até peso constante. Depois de obtido o peso seco do precipitado calculou-se o índice de Stiasny, empregando-se a seguinte fórmula.

$$I.S = (P2/P1) \times 100$$

em que:

I.S: índice de Stiasny (%);

P1: peso total de sólidos em 20 g de extrato; e

P2: peso seco do precipitado tanino-formaldeído.

O rendimento em porcentagem de sólidos foi obtido ao multiplicar o teor de sólidos de cada tratamento pelo peso em 150 mL de extrato. Para obtenção do rendimento gravimétrico em taninos (%), multiplicou-se o rendimento em sólidos pelo respectivo índice de Stiasny de cada tratamento. O rendimento em componentes não-tânicos foi obtido pela diferença entre o rendimento em sólidos e o rendimento em taninos (%).

### **Delineamento experimental**

O experimento foi instalado seguindo o delineamento inteiramente casualizado com três repetições. O efeito do sulfito de sódio no rendimento gravimétrico em taninos foi avaliado com auxílio de regressão múltipla. Adotou-se nível de 5% de probabilidade. A escolha do melhor modelo foi baseada na significância estatística dos coeficientes da regressão, do coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e da análise dos resíduos, para detectar uma possível inadequação do modelo. A seguir estão listados os tratamentos empregados nesse experimento.

T1 – Taninos extraídos em água pura

T2 – Taninos extraídos com 1,5% de sulfito

anidro de sódio

T3 – Taninos extraídos com 3,0% de sulfito anidro de sódio

T4 – Taninos extraídos com 4,5% de sulfito anidro de sódio

T5 – Taninos extraídos com 6,0% de sulfito anidro de sódio

### **Resultados e Discussão**

Os valores médios dos rendimentos em sólidos totais, substâncias tânicas e não tânicas, além do Índice de Stiasny são apresentados na Tabela 1 e podem ser estimados empregando-se as equações apresentadas na Tabela 2.

Pode-se observar, pela Tabela 1, que o aumento na porcentagem do sal extrator (sulfito de sódio) acarretou um aumento no rendimento dos sólidos totais, em todos os tratamentos. Isto provavelmente se deve ao aumento na solubilidade dos açúcares, aminoácidos e pectinas conforme sugerido por Gonçalves & Lelis (2000) e aumento da solubilidade em água dos taninos (Pizzi & Mital, 1994). A equação desenvolvida para estimar este valor não possui ponto de inflexão indicando que, dentro da faixa experimental, aumento no teor de sulfito ocasionará aumento da massa de material extraído.

Por outro lado, a adição do sulfito de sódio ocasionou um aumento em taninos em torno de 14,94 e 26,22%, respectivamente, para 1,5 e 3,0% de sulfito de sódio, em relação à extração, apenas com água. Para o tratamento com 4,5%, o aumento foi de 17,14%; no entanto, a quantidade de substâncias não-tânicas aumentou na mesma proporção. A extração feita com 6% de sulfito de sódio apresentou o maior rendimento em taninos, porém a quantidade de não-tânicos também foi maior, acarretando problemas de uso desses taninos para adesivos. Além disso, o ponto de inflexão da curva, estimada pela equação apresentada na Tabela 2, ocorre para um teor de sulfito igual a 5,5%. O resultado obtido para a extração em água pura (18,72% de substâncias tânicas) ficou próximo do valor encontrado por Trugilho et al. (1997), que obtiveram um teor de 18,51% em taninos condensados presentes na casca de angico-vermelho.

Pode-se observar, ainda, na Tabela 1 que ocorreu um acréscimo no índice de Stiasny até a adição

**Tabela 1.** Rendimento gravimétrico em taninos extraídos da casca de angico-vermelho (*Anadenanthera peregrina*).  
**Table 1.** Tannins gravimetric yields extracted from angico-vermelho bark (*Anadenanthera peregrina*).

Tratamento	Rendimento em Sólidos Totais (%)	Índice Stiasny (%)	Rendimento em Substâncias Tânicas (%)	Rendimento em Substâncias Não-Tânicas (%)
Água pura	23,26	80,25	18,67	4,59
Água + 1,5% Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	26,33	81,52	21,46	4,87
Água + 3,0% Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	28,75	82,20	22,63	5,12
Água + 4,5% Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	29,05	75,27	21,87	7,18
Água + 6,0% Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	34,16	69,76	23,83	10,33

**Tabela 2.** Equações estimadoras dos rendimentos e índice de Stiasny para extração da casca de angico-vermelho (*Anadenanthera peregrina*).

**Table 2.** Estimating equations for yields and Stiasny index for the extraction of angico-vermelho bark (*Anadenanthera peregrina*).

Propriedade	Equação	Coefficiente de determinação
Rendimentos em sólidos totais	$Y=1,6344X + 23,41$	0,9232
Índice de Stiasny	$Y=0,6603X^2 + 2,1468X + 80,238$	0,9216
Rendimentos em substâncias tânicas	$Y=0,1223X^2 + 1,3818X + 4,5238$	0,652
Rendimentos em substâncias não tânicas	$Y=0,1852X^2 + 0,1252X + 4,5238$	0,9377

de 3% e um decréscimo acima dessa porcentagem. O ponto de inflexão estimado pela equação apresentada na Tabela 2 ocorre para 3,2% de sulfito. Tal fato é importante para a produção de adesivos, uma vez que quanto maior esse índice, menor é a porcentagem de substâncias não-tânicas presentes nos extratos cuja presença acarreta problemas de viscosidade e resistência da linha de cola (Pizzi & Mital, 1994). Este decréscimo se deve à maior solubiliza-

ção de açúcares, gomas e hemiceluloses de baixo peso molecular, que, por sua vez, não reagem com o formaldeído na reação de Stiasny. Teores de sulfito acima de 3,2% ocasionam incrementos na extração de substâncias não tânicas superiores àquelas obtidas para os taninos.

Assim, analisando a Tabela 1 observou-se que as adições de 4,5% e 6% de sulfito de sódio, na água de extração, aumentaram o rendimento em subs-

tâncias não-tânicas presentes no extrato em, aproximadamente, 63,90 e 130,61%, enquanto o índice de Stiasny sofreu redução de 6,20 e 13,07%, respectivamente. A equação estimadora do rendimento em substâncias não tânicas produz uma linha reta indicando aumentos proporcionais dessas substâncias em função da percentagem de sulfito na solução extratora.

## Conclusões

A extração de taninos de angico-vermelho (*Anadenthatera peregrina*) para a produção de adesivos, deve-se utilizar 3% de sulfito de sódio sobre a massa seca de casca e uma relação licor/casca de 20:1 à temperatura de 100°C por três horas.

Para determinar o conteúdo tânico é necessário obter o índice de Stiasny bem como o rendimento em substâncias tânicas, pois dependendo do tratamento empregado, pode-se extrair uma maior quantidade de sólidos totais, porém com um maior grau de impurezas.

Angico-vermelho é uma espécie que pode ser indicada para plantios destinados à produção de taninos em escala industrial, uma vez que contem bom teor de taninos conforme observado neste trabalho e também por Trugilho et al. (1997), que verificou um rendimento de 18,51% de taninos condensados na casca de angico-vermelho.

## Recomendações

Sugerimos, que novos trabalhos sejam feitos para otimizar o processo de extração e rendimento dos extratos tânicos, em conjunto, devem-se também fazer uma análise química das cascas em diferentes idades.

## Referências Bibliográficas

GONÇALVES, C.A.; LELIS, R.C.C. Teores de taninos da casca e da madeira de cinco leguminosas arbóreas. *Floresta e Ambiente*, V.8, n.1, p. 167-173, 2001.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de** v.14, n.1, p. 65 - 69, 2007

**identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** Nova Odessa: Plantarum, 1992. v.1. 352p.

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. **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. C.; PIMENTA. A. S.; VITAL. B.R; MORI. A. M. Uso de taninos de três espécies de *Eucalyptus* na produção de adesivos para colagem de madeira. *Revista Árvore*, v. 25, n. 1, p. 19-28. 2001.

PIZZI, A. **Wood adhesives: Chemistry and technology.** New York: Marcell Dekker, 1983. 364p.

PIZZI, A., MITTAL, K.L. **Handbook of adhesive technology.** New York: Marcell Dekker, 1994. 680p.

SKEIST, I. Ed. **Handbook of adhesives.** New York: Van Nostrand Reinhold, 1990, 779p.

TRUGILHO. P.F; CAIXETA. R.P; LIMA. J.T; MENDES. L.M; Avaliação do conteúdo em taninos condensados de algumas espécies típicas do cerrado mineiro. *Revista Cerne*, V.3,n,1, p,1-13, 1997.