



Teor de Taninos no lenho de *Tectona grandis*

Géssyca Fernanda de Sena Oliveira^{1*}, Tamires Leal de Lima¹, Anderson Francisco da Silva¹, Uilian do Nascimento Barbosa¹, José Jorge Monteiro Junior¹, João Matheus Ferreira de Souza¹

RESUMO: O objetivo do presente trabalho foi quantificar o teor de taninos (%) presente no lenho de *Tectona grandis* por Colorimetria. Esse método consiste na comparação da intensidade de cor de soluções com concentrações desconhecidas, com a intensidade de cor de soluções padrões de um determinado elemento ou composto. O lenho foi seco ao ar livre, reduzido e triturado em moinho de facas com peneiras de 2 mm. O método utilizado para determinação de taninos foi o de Folin-Denis. O Coeficiente de Determinação (R^2) mostrou que 99,08% das variações ocorridas são explicadas pela equação da reta da regressão linear. Ou seja, o modelo se ajustou bem aos valores observados. A concentração de taninos foi de 3,14%. Recomenda-se novos estudos com a *Tectona grandis*, envolvendo inclusive outras partes da árvore e outras formas de extração e obtenção do tanino para melhor caracterização dessas substâncias, a fim de se poder fazer inferências mais concretas sobre a sua elevada durabilidade natural, estabilidade dimensional e mecânica, rápido crescimento, densidade, entre outras notórias características.

Palavras-chave: tecnologia da madeira, extrativos, polifenóis.

Tannin content in the *Tectona grandis* wood

ABSTRACT: The objective of the present work was to quantify the tannin content (%) present in the *Tectona grandis* wood by Colorimetry. This method consists in comparing the color intensity of solutions with unknown concentrations with the color intensity of standard solutions of a particular element or compound. The wood was dried outdoors, reduced and crushed in a knife mill with 2 mm sieves. The method used to determine tannins was that of Folin-Denis. The coefficient of determination (R^2) showed that 99.08% of the variations occurred are explained by the equation of the linear regression line. That is, the model adjusted well to the observed values. The concentration of tannins was 3.14%. Further studies are recommended with *Tectona grandis*, including other parts of the tree and other forms of extraction and tannin extraction for better characterization of these substances, in order to be able to make more concrete inferences about their high natural durability, dimensional stability and mechanical, fast growth, density, among other notorious characteristics.

Keywords: wood technology, extractives, polyphenols.

INTRODUÇÃO

O homem precisou se adaptar a novas condições quando deixou de ser nômade, passando a utilizar a madeira como energia, além de confeccionar instrumentos para caça e proteção contra ameaças (Paes et al., 2016). Desde então, é uma das matérias-primas mais explorada da atualidade, utilizada em quase todos os campos da tecnologia.

É um material renovável e abundante na natureza, constituído por componentes estruturais, tais como celulose, hemicelulose e lignina, e por extrativos, que são compostos não pertencentes à parede celular (Gullichsen & Paulapuro, 2000).

De acordo com Hiilis & Brown (1978), Panshin & de Zeeuw (1980), o teor de extrativos é um dos mais relevantes indicadores da conformidade da madeira para diversos fins industriais. Tanino é um exemplo de extrativo, definido como polímero orgânico, catiônico, de baixo peso molecular, com

origem essencialmente vegetal e que atua como um mecanismo de defesa, pois o seu sabor amargo causa sensação de adstringência, inibindo os ataques de microrganismos patogênicos.

O tanino ocorre na maioria das plantas superiores e são produzidos pelo metabolismo secundário, representando cerca de 40% de sua massa seca, a depender de diversos fatores como espécie, época de coleta, órgão da planta, entre outros (Araujo et al., 2017). Comumente são obtidos da madeira e/ou casca de muitas folhosas e da casca de algumas coníferas e se destaca, ainda, na indústria de curtimento de pele animal para a sua posterior conversão em couro, devido a sua ação adstringente, que retira umidade dos interstícios das fibras, ocasionando a contração dos tecidos orgânicos e impossibilitando a sua putrefação (Gonçalves & Lelis, 2001).

Segundo Motta et al. (2013), a *Tectona grandis*, popularmente conhecida como Teca e pertencente à família *Lamiaceae*, encontra-se entre as espécies favoritas para o reflorestamento, produção de madeira sólida e laminados. Sua madeira é considerada altamente resistente à ação dos fungos apodrecedores e xilófagos. Tais características permitem uma exposição mais intensa a intempéries que as demais, podendo esta ser enterrada ou até mesmo ficar exposta a água do mar sem sofrer profundos danos (Motta et al., 2013). Há cultivos distribuídos pelo mundo, inclusive no Brasil.

Inteirar-se sobre a durabilidade natural, bem como as restrições quanto a utilização da madeira é de suma importância, pois viabiliza informações à respeito da utilização desse material lenhoso sob diferentes condições de exposição. Entretanto, para se obter um melhor aproveitamento da madeira de qualquer espécie arbórea é imprescindível conhecer a sua composição química. Por esse motivo, o trabalho teve por objetivo quantificar o teor de taninos (%) presente no lenho de *Tectona grandis* por Colorimetria.

MATERIAL E MÉTODOS

A Colorimetria consiste na comparação da intensidade de cor de soluções com concentrações desconhecidas (amostras), com a intensidade de cor de soluções padrões de um determinado elemento ou composto. Portanto, o método utilizado neste trabalho foi subdividido em duas partes: Preparo do Extrato e Desenvolvimento da Cor.

Para determinação de taninos, procedeu-se com a metodologia de Bezerra Neto & Barreto (2011).

Obtenção da amostra e Preparo do Extrato

Inicialmente, os galhos foram secos ao ar livre. Posteriormente, o lenho foi fragmentado e triturado em moinho de facas com peneira de 2 mm. Pesou-se 0,2003 g da amostra vegetal de *Tectona grandis* em uma balança analítica de precisão. Em seguida, a amostra foi transferida para um erlemmeyer e foram pipetados 20 ml do etanol a 80%.

O erlemmeyer foi vedado com papel filme e colocado numa mesa agitadora por aproximadamente 30 minutos. Após esse período, a solução foi filtrada com um funil de vidro para um balão volumétrico de 50 ml, onde teve o seu volume completado com água destilada. Por fim, após a homogeneização, a solução foi transferida para um frasco plástico rosqueável, prosseguindo para a etapa de desenvolvimento da cor.

Desenvolvimento da Cor

Com o auxílio de um pipetador automático, pipetou-se 0,2 ml do extrato de *Tectona grandis* em tubos de ensaio contendo soluções padrões de ácido

tânico (0, 25, 50, 100 e 200 mg.L⁻¹), onde o padrão 0 corresponde a água deionizada.

Posteriormente, 5,0 ml de água destilada, 1,0 ml da solução saturada de carbonato de sódio e 0,5ml do reagente do Folin-Denis foram adicionados aos tubos de ensaio. Após a adição, eles foram agitados suavemente e deixados em repouso por aproximadamente 30 minutos.

Em tubos de ensaio separados, procedeu-se da mesma forma, porém com o precipitado da amostra preparada da *Tectona grandis*.

As soluções foram deixadas em repouso por um período de 5 minutos e, em seguida, a leitura foi realizada em espectrofotômetro com comprimento de onda de 760 nm.

Os cálculos foram feitos com base na curva de calibração de ácido tânico e o resultado expresso em porcentagem.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Por meio de uma simples comparação visual, é possível determinar a concentração aproximada de uma solução colorida comparando-a com soluções do mesmo soluto que tenham concentrações conhecidas. Quando se dispõe de aparelhos, como o espectrofotômetro, capazes de medir a intensidade da luz transmitida pelas soluções, torna-se viável estabelecer a concentração da solução desconhecida pela aplicação da *Lei de Lambert & Beer* que correlaciona a intensidade da luz transmitida com a concentração do soluto na amostra. Combinando-as, tem-se que a Absorbância (Equação 1) é proporcional (relação linear) ao trajeto óptico e à concentração do soluto.

$$\text{Abs} = \epsilon \cdot c \cdot l \quad (\text{Equação 1})$$

Em que: Abs: Absorbância (adimensional); ϵ : Absortividade Molar (mol⁻¹.L.cm⁻¹); c: Concentração do Solute (mol. L⁻¹); l: Trajeto Óptico (cm).

A leitura da amostra (y) de *Tectona grandis* em Absorbância de foi de 0,018. Na Tabela 1, estão os respectivos valores encontrados no espectrofotômetro para cada uma das soluções padrões de ácido tânico.

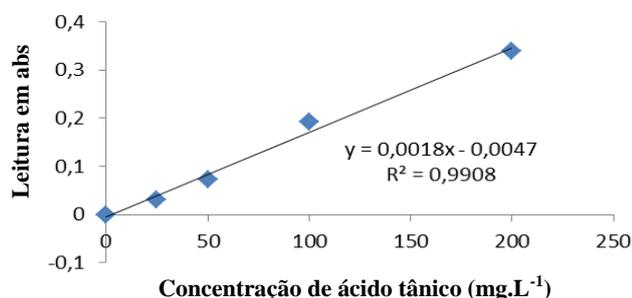
Tabela 1. Leitura do Espectrofotômetro.

Soluções Padrões de ácido tânico (mg.L ⁻¹)	Absorbância
0	0,000
25	0,031
50	0,072
100	0,193
200	0,339

Fonte: Os autores.

Uma curva de calibração (Figura 1) foi gerada em função da proporcionalidade entre a Absorbância e a concentração do soluto (amostra).

Figura 1. Curva-padrão da Concentração de Ácido Tânico em mg.L-1 pela Absorbância.



De acordo com o Coeficiente de Determinação (R^2), 99,08% das variações ocorridas são explicadas pela equação da reta da regressão linear. Ou seja, o modelo se ajustou muito bem aos valores observados. Logo, foi utilizada para estimar a concentração de taninos no extrato de *Tectona grandis*.

A partir da equação da reta é possível determinar o valor de concentração para qualquer amostra analisada no espectrofotômetro.

$$\text{Equação da reta: } y = 0,0018x - 0,0047$$

Substituindo:

$$0,018 = 0,0018x - 0,0047$$

$$0,0018x = 0,018 + 0,0047$$

$$0,0018x = 0,0227$$

$$x = 0,0227/0,0018$$

$x = 12,61$ mg.L-1 de Taninos no extrato de *Tectona grandis*.

Concentração de Taninos (CT)

Fator Diluição (FD) = Volume final/Volume inicial

$$FD = 50/0,2003 = 249,62$$

CT = mg.L-1 de Taninos no extrato x FD

$$CT = 12,61 \times 249,62/1000$$

CT = 3,14% de Taninos na amostra vegetal da espécie *Tectona grandis*.

Araujo et al. (2017) ao comparar os teores de taninos do lenho de galhos de *Aspidosperma pyrifolium* Mart., *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook e *Erythrina velutina* Willd encontrou, respectivamente, 9,15%, 6,04% e 5,80% e afirmou

não existir diferença significativa entre eles. Valores esses superiores ao encontrado neste trabalho.

Gonçalves & Lelis (2001) determinaram os teores de taninos nas cascas de espécies arbóreas da família *Fabaceae* e encontraram valores compreendidos entre 2 e 4% para a *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth., entre 9 e 10% para a *Albizia guachapele* (Kunth) Dugand e entre 12 e 16% para a *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) JF Macbr., esta última qualificada por eles como uma espécie de alto potencial para o fornecimento de taninos à indústria de produtos florestais não madeireiros.

Silva et al. (2017) determinou os teores de taninos presentes na casca dos galhos de três espécies da Caatinga: pau-ferro (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex. Tul var. *ferrea*), angico monjolo (*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan) e espinheiro branco (*Mimosa hexandra* Michele.), encontrando 10,26%, 10,74% e 7,23% respectivamente. Tais valores foram bem superiores ao encontrado para a *Tectona grandis*, porém considerados inferiores aos teores de algumas espécies no qual a literatura caracteriza com bom potencial para extração desses compostos tânicos, bem como a sua utilização na indústria de curtimento de couro.

CONCLUSÕES

Conhecer a composição química da madeira é de suma importância para alcançar o seu máximo rendimento, otimizando custos e evitando prejuízos econômicos. Um bom teor de taninos proporciona proteção ao material lenhoso, tornando-o resistente aos ataques de microrganismos e insetos xilófagos, viabilizando, desta forma, a sua utilização nas mais variadas atividades.

Ainda são escassos os trabalhos sobre os atributos químicos dessa espécie, portanto, recomenda-se novos estudos com a *Tectona grandis*, envolvendo inclusive outras partes da árvore e outras formas de extração e obtenção do tanino para melhor caracterização dessas substâncias, a fim de se poder fazer inferências mais concretas sobre a sua elevada durabilidade natural, estabilidade dimensional e mecânica, rápido crescimento, densidade, entre outras notórias características.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, E. C. G. ; SILVA, T. C. ; LINS, T. R. S. ; REIS, C. A. ; SILVA, J. A. F. ; NOGUEIRA, M. ; BARRETO, L. P. ; BRAZ, R. L. . Teores de taninos do lenho de galhos de três espécies arbóreas da Caatinga. In: III Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia da Madeira, 2017, Florianópolis. Anais do III Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia da Madeira, 2017.

- BEZERRA NETO, E.; BARRETO, L. P. Análises químicas e bioquímicas em plantas. 1ª Ed. Recife, Brasil. Ed. Universitária da UFRPE. 2011, 267p.
- GULLICHSEN, J.; PAULAPURO, H. Forest products chemistry. OyHelsinki: Fapet Oy, 2000. Book 3. 350 p.
- HILLIS, W. E.; BROWN, A. G. Eucalyptus for wood production. Melbourne: **CSIRO**, 1978. 434p.
- PAES, J. B. et al. Efeito do teor de extrativos na resistência natural de cinco madeiras ao ataque de cupins xilófagos. **Ciência Florestal**, [s.l.], v. 26, n. 4, p.1259-1269, 28 dez. 2016. Universidad Federal de Santa Maria. <http://dx.doi.org/10.5902/1980509825137>.
- 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.167-73, jan/dez, 2011.
- MOTTA, J. P. et al. Resistência natural da madeira de *Tectona grandis* em ensaio de laboratório. **Ciência Rural**, [s.l.], v. 43, n. 8, p.1393-1398, 9 jul. 2013. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-84782013005000097>.
- PANSHIN, A. J.; DE ZEEUW, C. **Textbook of wood technology**. 4. ed. New York: McGraw Hill, 1980. 722p.
- SILVA, T. C. ; ARAUJO, E. C. G. ; LINS, T. R. S. ; REIS, C. A. ; DAMACENA, R. S. ; BARRETO, L. P. ; NOGUEIRA, M. ; BRAZ, R. L. . Determinação dos teores de taninos na casca de galhos de três espécies arbóreas da Caatinga. In: III Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia da Madeira, 2017, Florianópolis. **Anais do III Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia da Madeira**, 2017.