

**ALTERAÇÕES NA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA MADEIRA DE *Mezilaurus itauba*
SUBMETIDA A ENSAIO DE CAMPO**

Vitória Gabrieli de Freitas Borges^{1*}; Yasmin Carvalho Borges¹; Aylson Costa Oliveira¹;
Bárbara Luísa Corradi Pereira¹

¹ Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá/MT, Brasil.

* e-mail da autora correspondente: vitoriagabrieliborges@gmail.com

Resumo: O objetivo do trabalho foi avaliar as alterações na composição química da madeira de Itaúba (*Mezilaurus itauba*), submetida a diferentes tempos de exposição em campo. Para tal, foram utilizadas amostras de madeira com dimensões de 5,0 x 5,0 x 15,0 cm. As amostras foram avaliadas durante 0, 12, 24 e 36 meses de ensaio de campo para a determinação da solubilidade em NaOH (1%), teores de extrativos em água quente e teores extrativos totais, teores de lignina insolúvel (lignina Klason) e solúvel. As médias para a solubilidade em NaOH (1%) apresentaram alterações entre os tratamentos, sendo significativa entre 12 e 24 meses. Para os teores de extrativos, tanto em água quente quanto totais, houve a diminuição ao longo do tempo, no entanto, não foram verificadas diferenças significativas. Para o teor lignina total, houve diminuição, ao comparar a testemunha e 36 meses de exposição. Assim, a exposição em campo da madeira provoca alterações em sua composição química. No entanto, elas foram poucos expressivas após 36 meses, o que demonstra a qualidade da madeira de Itaúba para classes de usos mais propensas ao ataque de xilófagos.

Palavras-chave: Biodeterioração; Durabilidade natural; Intemperismo.

**CHANGES IN THE CHEMICAL COMPOSITION OF WOOD FROM *Mezilaurus itauba*
SUBMITTED TO FIELD TEST**

Abstract: The aim of this study was to evaluate the changes in the chemical composition of Itaúba (*Mezilaurus itauba*) wood, subjected to different exposure times in field test. To achieve this, samples of wood sizing 5,0 x 5,0 x 15,0 were prepared. The samples were evaluated during 0, 12, 24 and 36 months to determine the solubility in NaOH (1%), extractive contents in hot water and total extractive contents, insoluble (Klason lignin) and soluble lignin contents. The Means for NaOH solubility (1%) showed changes between treatments, being significant between 12 and 24 months. The means for extractive contents, both in hot water and total, there was a decrease over time, however, no significant differences were found between them. For the lignin content, only the

means of the control and treatment at 36 months were significantly different from each other. Thus, exposure to wood in the field causes changes in its chemical composition. However, they were not very expressive after 36 months, which demonstrates the quality of Itaúba wood for classes of uses more prone to attack by xylophages.

Keywords: Biodeterioration; Natural durability; Weathering.

1. INTRODUÇÃO

A madeira é um material de origem orgânica e, portanto, mesmo aquelas conhecidas por sua alta durabilidade, podem sofrer com os efeitos das intempéries e das variações das condições ambientais, em maior ou menor grau [7]. Essa deterioração pode ser caracterizada pela degradação dos constituintes químicos da madeira, como a lignina, celulose e hemiceluloses, que compõem a parede celular, ou dos extrativos, o que pode provocar a perda de massa do material [9] e [12].

Sabendo que a composição química da madeira também está diretamente relacionada com a maioria de suas propriedades, é importante avaliar como essa irá influenciar a deterioração e que tipos de alterações irão ocorrer durante o período em que a madeira ficará exposta às condições ambientais [14]. Para tal, os ensaios de campo são um método bastante utilizado, visto que expõe a madeira a períodos irregulares de lixiviação e secagem e aos demais agentes químicos, físicos e biológicos do meio [8].

Diante disso, o objetivo deste estudo foi avaliar as alterações na composição química da madeira de Itaúba, *Mezilaurus itauba* (Meisn.) Taub. ex Mez, submetida a ensaio de campo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Local de estudo e delineamento experimental

O experimento foi instalado em setembro de 2016, no *campus* da Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT, no município de Cuiabá, Mato Grosso, localizado a 15°36'40,73" S e 56°03'50,67" W. Segundo a classificação de Köppen-Geiger, a região pode ser definida como Aw tropical, com temperatura média anual variando entre 22°C e 25°C e a precipitação média anual é de 1.335 mm.

2.2 Obtenção e preparo de amostras

Avaliou-se a espécie *Mezilaurus itauba* (Itaúba), cuja densidade básica da madeira corresponde a 0,960 g/cm³, respectivamente. A madeira foi coletada em uma indústria madeireira localizada no município de Nova Mutum, Mato Grosso. Os corpos de prova foram confeccionados

com as respectivas dimensões uniformes de espessura, largura e comprimento de 5,0 x 5,0 x 15,0 cm, e cada um foi enterrado a 50% de seu comprimento total. De maneira sistemática, o experimento foi dividido em 3 blocos, com 4 colunas e contendo 20 corpos de prova em cada um, com espaçamento entre eles, dentro dos blocos, igual a 20 cm.

Foram selecionados, aleatoriamente, 12 corpos de prova para análise da composição química, sendo três repetições por tratamento. Os tratamentos corresponderam ao tempo de exposição da madeira no ensaio de campo, sendo 0 (testemunha), 12, 24 e 36 meses. As amostras foram moídas em moinho de facas e peneiradas, utilizando-se a fração classificada entre as peneiras de 40 e 60 mesh.

A determinação da solubilidade em Hidróxido de Sódio (NaOH) (1%), teor de extrativos em água quente e teor de extrativos totais (extração sequencial em etanol-tolueno (1:2), etanol e água quente), seguiram, respectivamente, as normas [2], [1] e [3]. O teor de lignina total foi determinado pela soma dos teores de ligninas insolúvel (lignina Klason) e solúvel, os quais foram determinados conforme metodologias propostas por [11] e [10].

Os dados foram submetidos a testes de normalidade e homogeneidade e as médias foram comparadas pela Análise de Variância (ANOVA), no intuito de verificar se existe diferença significativa entre elas. Também foi feito o teste de Tukey, a nível de 5% de significância, para verificar quais médias diferem entre si. As análises estatísticas foram realizadas no Software R.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A solubilidade em NaOH apresentou diferença significativa entre 12 e 24 meses (Tabela 1), sendo a maior média do teor de materiais solúveis encontrada aos 24 meses. Batista et al. [4] obtiveram aumentos nos valores médios da solubilidade em NaOH após ensaio de campo em madeiras de espécies amazônicas, dentre elas, a madeira de Itaúba. As alterações na solubilidade das madeiras são decorrentes da solubilização de carboidratos de baixo peso molecular, devido a fragmentação da celulose e polioses por ação dos agentes deteriorantes, podendo indicar o grau de degradação por fungos, calor, luz, oxidação, entre outros [15].

Tabela 1: Teores médios de solubilidade em NaOH (1%), extrativos em água quente e extrativos totais para a Itaúba, sob diferentes tempos de exposição em campo

| Tempo de exposição (meses) | NaOH (%) | EAQ (%) | ET (%) |
|----------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 0 | 16,56 ^(3,22) ab | 5,46 ^(2,16) a | 11,12 ^(3,41) a |
| 12 | 14,30 ^(1,60) b | 5,17 ^(1,39) a | 10,46 ^(1,17) a |
| 24 | 22,47 ^(2,41) a | 4,96 ^(0,60) a | 9,40 ^(2,12) a |

36

18,61^(6,06) ab4,01^(1,36) a8,37^(2,36) a

Em que, NaOH: Solubilidade em Hidróxido de Sódio a 1%; EAQ: teor de extrativos em água quente; ET: teor de extrativos totais. Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). (...) = desvio padrão

Em relação aos teores de extrativos, tanto em água quente quanto os extrativos totais, não houveram diferenças significativas entre os tratamentos. Observa-se ainda que houve redução no teor de extrativos em água quente e totais ao longo do tempo em que as amostras ficaram expostas no campo, resultado que pode estar associado a possível lixiviação superficial desses constituintes pela ação do intemperismo natural [5]. Observa-se ainda que todos os valores de extrativos totais foram superiores a 7%, indicando que essa espécie é potencialmente resistente, como aponta estudos realizados por [6].

Com relação aos teores de lignina (Tabela 2), observa-se que ocorreram alterações nos valores de lignina total ao longo do tempo de exposição.

Tabela 2: Teores médios de lignina para a madeira de Itaúba, submetida a diferentes tempos de exposição em campo

| Tempo de exposição (meses) | LI (%) | LS (%) | LT (%) |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|
| 0 | 42,44 ^(2,20) a | 1,33 ^(0,47) ab | 43,76 ^(2,02) a |
| 12 | 39,72 ^(3,52) ab | 0,62 ^(0,10) a | 40,34 ^(3,59) ab |
| 24 | 39,40 ^(2,88) ab | 1,56 ^(0,66) bc | 40,96 ^(2,34) ab |
| 36 | 37,04 ^(1,67) b | 2,16 ^(0,36) c | 39,20 ^(1,93) b |

Em que, LI: lignina insolúvel; LS: lignina solúvel; LT: lignina total. Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). (...) = desvio padrão

As médias apresentaram diferenças significativas entre a testemunha e o tratamento aos 36 meses de exposição da madeira em campo, sendo as menores médias obtidas aos 36 meses para a lignina insolúvel e total e o inverso para a lignina solúvel. Essas alterações também podem ser atribuídas ao intemperismo natural, visto que a ação da radiação solar proporciona a oxidação da lignina, a qual posteriormente pode ser lixiviada por meio da precipitação [13].

4. CONCLUSÕES

O tempo de exposição em ensaio de campo promove alterações significativas na quantidade de materiais solúveis em NaOH (1%) e teor de lignina insolúvel, solúvel e total e teor de extrativos. No entanto, essas alterações foram poucos expressivas após 36 meses, o que demonstra a qualidade da madeira de Itaúba para classes de usos mais propensas ao ataque de xilófagos.

5. REFERÊNCIAS

- [1] American Society For Testing Materials – ASTM. D1107-96: Standard Test Method for Ethanol-Toluene Solubility of Wood, West Conshohocken, PA, USA, 2p., 2013.
- [2] American Society For Testing Materials – ASTM. D1109-84: Standard Test Method for 1% Sodium Hydroxide Solubility of Wood, West Conshohocken, PA, USA, 2p., 2013.
- [3] American Society For Testing Materials – ASTM. D1110-84: Standard Test Method for Water Solubility of Wood, West Conshohocken, PA, USA, 2p., 2013.
- [4] Batista, L.; Stangerlin, D. M.; Melo, R. R.; Souza, A. P.; Silva, E. S.; Pariz, E. Resistência mecânica e composição química de madeiras amazônicas deterioradas em ensaios de campo. *Madera y Bosques*, 2021; 27 (1): 1-10.
- [5] Cademartori, P. H. G.; Missio, A. L.; Mattos, B. D.; Gatto, D. A. Natural weathering performance of three fast-growing eucalypt woods. *Maderas. Ciencia y Tecnología*. 2015; 17 (4): 799-808.
- [6] Carneiro, J. S.; Emmert, L.; Sternadt, G. H., Mendes, J. C.; Almeida, G. F. Decay susceptibility of Amazon wood species from Brazil against white rot and brown rot decay fungi. *Holzforschung*. 2009; 63 (6): 767–772.
- [7] Castro, V. G.; Guimarães, P. P. Deterioração e Preservação da Madeira. In: Carvalho, D. E.; Loiola, P. L. *Durabilidade Natural*. Mossoró: EdUFERSA, 2018, 213p.
- [8] Costa, A. F; Vale, A. T.; Gonzalez, J. C. Souza, F. D. M. Durabilidade de madeiras tratadas e não tratadas em campo de apodrecimento. *Floresta e Ambiente*. 2005; 12 (1): 7-14.
- [9] Garcia, E. A.; Guerra, S. P. S.; Junior, H. J. E, Sansígolo, C. A.; Lanças, K. P.; Yamaji, F. M. Análise química da madeira com casca em sistemas florestais de curta rotação. *Revista Árvore*. 2016; 40 (1): 163-171.
- [10] Goldschimid, O. Ultraviolet spectra. In: Sarkanen, K. V.; Ludwig, C. H. *Lignins: occurrence, formation, structure and reactions*. New York: John Wiley Interprice, 1971. p. 241-298.
- [11] Gomide, J. Lívio; Demuner, Braz José. Determinação do teor de lignina em material lenhoso: método Klason modificado. *O papel*. 1986; 47 (8): 36-38.
- [12] Paes, J. B.; Neto, P. N. M.; Lima, C. R.; Freitas, M. F.; Diniz, C. E. F. Efeitos dos extrativos e cinzas na resistência natural de quatro madeiras a cupins xilófagos. *Cerne*. 2013; 19 (3): 399-405.
- [13] Pastore, T.C.M. Estudos do efeito da radiação ultravioleta em madeiras por espectroscopias Raman (FTRaman), de refletância difusa no infravermelho (DRIFT) e no visível (CIE-L*a*b*). 2004. 117 p. Tese (Doutorado em Química Analítica e Inorgânica) – Universidade de Brasília, Brasília, 2004.
- [14] Silva, J. C.; Matos, J. L. M.; Oliveira, J. T. S.; Evangelista, W. V. Influência da idade e da

posição ao longo do tronco na composição química da madeira de *Eucalyptus grandis* Hill ex. Maiden. Rev. Árvore. 2005; 29 (3): 455-460.

- [15] Wille, A. K. D.; Wastowski, A. D.; Pedrazzi, C.; Sauer, M. P. Composição Química da Madeira de *Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud. Ciência Florestal. 2017; 27 (4): 1441-1449.