



Análise química da madeira de cerne e albarno da jaqueira

Carolina Nogueira Xavier¹; Rodrigo Simetti¹; Raphaelly de Oliveira Ferreira²; Paulo Fernando

Trugilho³; José Reinaldo Moreira da Silva³

¹Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia da Madeira / Universidade Federal de Lavras; ²Bolsista de Iniciação Científica PIBIC/UFLA / Universidade Federal de Lavras; ³Professor Titular no Departamento de Ciências Florestais / Universidade Federal de Lavras.

Resumo: O objetivo foi avaliar a composição química das madeiras de cerne e de albarno da jaqueira. Foram utilizadas sete árvores e demarcadas as regiões de cerne e albarno visualmente. Foram determinados os teores de extrativos, de lignina solúvel, insolúvel e total, das cinzas e de holoceluloses. Os resultados foram avaliados pela análise de variância a 5% de significância entre as diferentes madeiras. Observou-se que os teores de cinzas, lignina solúvel, insolúvel e totais não apresentam diferença significativa entre as regiões de cerne e albarno. Os teores de extrativos e de holoceluloses apresentaram diferença significativa e os maiores teores de extrativos foram encontrados na madeira de cerne. Contudo, a madeira de albarno apresentou teores mais elevados de holoceluloses.

Palavras-chave: Extrativos, Lignina, Cinza, Holocelulose.

Jackfruit heartwood and sapwood chemical analysis

Abstract: The objective was to evaluate the chemical composition of the heartwood and sapwood of the jaqueira. We used seven tree, demarcating the heartwood and sapwood regions visually. The extractive contents of insoluble and total soluble lignin, ashes and holocelluloses were determined. The results were evaluated by analysis of variance at 5% of significance between the different woods. It was observed that the contents of ash, soluble lignin, insoluble and total did not present significant difference between the heartwood and sapwood regions. The contents of extractives and holocelluloses presented significant difference and the highest contents of extractives were found in heartwood. However, sapwood showed higher levels of holocelluloses.

Keywords: Extracts, Lignin, Ash, Holocellulose, Wood.

INTRODUÇÃO

A espécie *Artocarpus heterophyllus* (Lamk.) conhecida popularmente como Jaqueira pertencente à família Moraceae é uma frutífera exótica, originária da Índia. Foi introduzida no



Brasil na época do império, sendo o primeiro registro em solos brasileiros em 1683 (Dean, 2002). A jaqueira é considerada um problema nas unidades de conservação, pois é classificada como espécie invasora.

As invasões biológicas têm sido indicadas como uma das principais causas de perda de biodiversidade no mundo (UNEP, 2005). Nesse sentido, os gestores das unidades de conservação têm buscado ações para minimizar o efeito das espécies invasoras. Assim, a utilização da espécie para fins madeireiros torna-se alternativa viável. Para tal, é necessário fazer a investigação das propriedades da madeira para indicar o uso adequado do material, sendo as características químicas uma das propriedades importante para tal indicação.

Os componentes químicos da madeira podem ser compreendidos em dois grandes grupos: componentes de alta massa molecular que são a celulose, as hemiceluloses e a lignina, e os componentes de baixa massa molecular que são os extrativos e as cinzas (Panshin & Zeeuw, 1970).

De acordo com a composição química, as madeiras podem ser indicadas para diferentes usos potenciais. Madeiras com menores quantidades de lignina, extrativos e cinza são geralmente indicadas para a produção de polpa celulósica, enquanto madeiras com altos teores de lignina são indicadas para produção de combustíveis sólidos derivados da madeira (Lehto et al., 2014).

Os extrativos são componentes da madeira extraídos em água e ou solventes orgânicos neutros (Gardner & Hillis, 1962). E são os responsáveis pela cor, odor e resistência ao apodrecimento e ao ataque de insetos. Além disto, influenciam nas propriedades da madeira como permeabilidade, densidade e dureza (Pettersen, 1984). Segundo Browning (1963) dentro de uma mesma espécie, existem variações significativas, em razão da idade e de fatores genéticos e ambientais, existindo grandes variações na composição química da madeira. Em uma mesma espécie, a composição varia com a altura do tronco e com a distância a partir da medula, indo em direção à casca.

O objetivo do estudo foi avaliar a composição química da madeira de jaqueira em duas regiões, cerne e alburno.

MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Procedência e amostragem do material

Foram suprimidas sete árvores de jaqueira. As árvores foram oriundas da zona de amortecimento do Parque Estadual da Pedra Branca, no Campus Mata Atlântica da Fundação Oswaldo Cruz



(CFMA/FIOCRUZ), no município do Rio de Janeiro. A supressão foi realizada em conformidade com a licença de corte nº 002920, concedida pela Secretaria Municipal de Ambiente e Cultura do Rio de Janeiro – SMAC.

Foram retiradas toras de 2 m de cada árvore. Delimitadas visualmente as regiões de cerne e albúrneo, demarcando com tinta impermeabilizante de coloração preta a região central da tora (Figura 1), a mais próxima da medula onde foram retiradas as tábuas para avaliação do cerne. Na região próxima da casca foram retiradas as tábuas para avaliar o albúrneo.



Figura 1. Demarcação do cerne e albúrneo na tora de Jaqueira.

2.2 Determinação das características químicas

O material selecionado foi transformado em cavacos, em seguida passado no moinho para confecção da serragem, sendo utilizada a fração de 40-60 mesh. A extração foi feita seguindo a sequência: etanol-tolueno, etanol e água quente, conforme adaptação da norma ASTM D1105-96 (ASTM, 2013).

O teor de lignina insolúvel foi realizado de acordo com o método Klason adaptado por Gomide e Demuner (1986). O teor de lignina solúvel foi determinado pela espectrometria (Goldschimid, 1971), a partir do filtrado diluído em água destilada obtido durante o procedimento da determinação da lignina insolúvel. A obtenção do teor de lignina total é a soma da lignina solúvel e insolúvel.

Os teores de cinzas foram determinados de acordo com a ASTM E1755-01 (ASTM, 2015). O teor de holocelulose foi obtido por diferença.

2.4. Análise estatística

Utilizou-se a análise de variância (ANOVA) a 5% de significância, para verificar se existia diferença significativa entre as regiões albúrneo e cerne em relação as características químicas.



RESULTADOS

A região do cerne apresentou maior valor médio para o teor de extrativos totais em relação ao alburno. Para os valores médios dos teores de lignina insolúvel, solúvel, total e cinzas não foram observadas diferenças estatísticas significativas entre cerne e alburno. O maior teor de holocelulose foi encontrado na região do alburno (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios dos teores de extrativos, lignina insolúvel, solúvel, totais, cinzas e holocelulose da madeira de jaqueira.

Região	Extrativos	Lignina insolúvel	Lignina Solúvel	Lignina Total	Cinzas	Holocelulose
	(%)*	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)*
Alburno	4,02 (1,48)	24,65 (4,40)	2,57 (0,68)	27,22 (4,30)	0,84 (0,35)	67,92 (5,20)
Cerne	12,38 (1,69)	24,46 (4,48)	2,18 (0,39)	26,64 (5,22)	0,64 (0,21)	60,34 (5,19)

Valores em parênteses representam os desvios padrões. * Significativo a 5% de probabilidade.

DISCUSSÃO

Os teores de extrativos possuem diferença significativa ($\alpha=0,05$) entre as regiões de cerne e alburno para a madeira de jaqueira. Na madeira de *Eucalyptus camaldulensis* também foi encontrado maiores teores de extrativos no cerne (Costa et al 2017). Os valores dos extrativos da madeira de jaqueira assemelha-se ao encontrado por Paes et al. (2004) para a espécie *Senna siamea*, popularmente conhecida como Cassia, em que obteve-se 12,73% para o cerne e 5,43% para o alburno.

Para os teores de lignina não foi verificado diferença significativa entre as regiões de cerne e alburno. Os teores de lignina total da jaqueira são menores que os teores encontrados por Assis et al. (2018) para a madeira de *Eucalyptus*, que variou de 32,61 a 34,18%. Maiores teores médios de lignina são desejáveis para a produção de carvão vegetal e combustão direta da madeira, devido as ligações mais energéticas presentes na lignina em relação as polioses, madeiras com menor teor de lignina são indicas para a produção de combusteis derivados da hidrolise ou do licor pirolenhoso obtido na carbonização (Lehto et al, 2014).

A madeira de jaqueira da região do alburno possui maiores teores de cinza e de holocelulose.

Na madeira de jatobá também foi observado maiores teores de holocelulose no alburno (Klitzke, 2008). Quanto maior o teor de holocelulose, maior a higroscopicidade da madeira, uma vez que a celulose e a hemicelulose são as maiores responsáveis por essa propriedade (Skaar, 1972).

As diferenças encontradas entre a composição química da madeira do cerne e do alburno podem implicar em diferentes utilizações de cada uma dessas regiões.

CONCLUSÕES

O cerne e o alburno da madeira de jaqueira são quimicamente diferentes em relação aos teores de extrativos e de holocelulose, o cerne possui teores mais elevados de extrativos e o alburno maiores teores de holocelulose.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

À Fiocruz Mata Atlântica pelo apoio de toda equipe para a realização dessa pesquisa.

REFERÊNCIAS

Assis CO, Trugilho PF, Goulart SL, de Assis MR, Bianchi ML. Efeito da Aplicação de Nitrogênio na Produção e Qualidade da Madeira e Carvão Vegetal de um Híbrido de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla*. Floresta e Ambiente 2018; 25(1).

American Society for Testing and Materials – ASTM. D1105-96: Standard test method for preparation of extractivefree wood. Philadelphia: ASTM, 2013.

American Society for Testing and Materials – ASTM E1755-01: Standard test method for determination of ash in biomass. Pennsylvania: ASTM, 2015.

Browning BL . The chemistry of wood. New York: John Wiley & Sons, 1963.

Costa ACS, Leal CS, Santos LC, Carvalho AMML, Oliveira AC, Pereira BLC. Propriedades da madeira de cerne e alburno de *Eucalyptus camaldulensis*. Revista Ciência da Madeira 2017; 8(1).

Dean, W. A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. São Paulo: Companhia das Letras, 2002.

Gardner JAF & HillisWE. The influence of extractives on the pulping of wood. Wood extractives. Ed. New York, Academic Press, 1962.

Goldschimid, O. Ultraviolet spectra. In: Sarkanen, K. V.; Ludwing, C. H. (Eds) Lignins. New York: Wiley Interscience, 1971. p. 241-266.

Gomide JL, Demuner BJ. Determinação do teor de lignina em material lenhoso: Método Klason modificado. O Papel 1986; 47(8):36-38.

Klitzke RJ, Savioli DL, Muñiz GIB, Batista DC. Caracterização dos lenhos de cerne, alburno e transição de jatobá (*Hymenaea* sp.) visando ao agrupamento para fins de secagem convencional. Scientia Forestalis 2008; 36(80): 279-284.

Lehto J, Oasmaa A, Solantausta Y, Kytö M, Chiaramonti D. Review of fuel oil quality and combustion of fast pyrolysis bio-oils from lignocellulosic biomass. Applied Energy 2014; 116:178–190.

Paes Benigno J, Morais De Medeiros V, Lima CR De. Resistência natural de nove madeiras do semi-árido brasileiro a fungos xilófagos em condições de laboratório. Revista Árvore 2004; 28(2).

Panshin, A. J.; Zeeuw, C. De. Textbook of wood technology. 3ed. New York: Mc Graw-Hill, 1970.

Pettersen, R. C. Chemical composition of wood. In: ROWELL, R. (Ed.). The chemistry of solid wood. Washington: American Chemical Society, 1984. p. 54-126.

Skaar, C. Water in wood. Syracuse: Syracuse University Press, 1972.

UNEP. Implications of the findings of the Millennium Ecosystem Assessment for the future work of the Convention – Addendum - Summary for decision makers of the biodiversity synthesis report. UNEP. 2005.