



ANÁLISE E CORRELAÇÃO ENTRE AS PROPRIEDADES QUÍMICAS DA MADEIRA DE *Eucalyptus urophylla* X *Eucalyptus grandis* EM DIFERENTES IDADES

¹Vássia Carvalho Soares (vassiasoares@gmail.com), ²Maria Lúcia Bianchi (bianchi@dqf.ufpa.br), ³Paulo Fernando Trugilho (trugilho@dcf.ufpa.br), ⁴Alexandre Moura Giarola (alexandre.giarola@ifmg.edu.br), ⁵Ariclene Júnior Pereira (ariclenejr@gmail.com)

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais

Departamento de ciências agrárias – campus Bambuí. Faz. Varginha, s/n, rodovia Medeiros-Bambuí, Bambuí – MG, 38900-000, Docente ²Universidade Federal de Lavras Departamento de química. Campus Universitário UFLA s/n – Inácio Valentim, Lavras – MG, 37200-000, Brasil, Docente ³Universidade Federal de Lavras Departamento ciências florestais. Campus Universitário UFLA s/n – Inácio Valentim, Lavras – MG, 37200-000, Brasil, Docente ⁴Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais Departamento de ciências exatas – campus Bambuí. Faz. Varginha, s/n, rodovia Medeiros-Bambuí, Bambuí – MG, 38900-000, Docente ⁵Universidade Federal de Lavras Departamento de química. Campus Universitário UFLA s/n – Inácio Valentim, Lavras – MG, 37200-000, Brasil, Graduando em química

RESUMO: Foram estudadas madeiras de híbridos de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla*, em três idades diferentes, com objetivo de avaliar o comportamento das propriedades químicas com a maturação da árvore bem como estabelecer correlação entre tais propriedades. Foram realizadas análises químicas (extrativos, lignina, holocelulose, celulose, cinzas, análise elementar), e determinados a densidade básica e o poder calorífico superior (PCS) Foi observado um aumento nos valores de densidade básica, teor de extrativos, teor de carbono e relação carbono-hidrogênio (C/H) da madeira com a maturidade da árvore. Outras características, como teor de cinzas, relação siringil-guaiacil (S/G), teor de nitrogênio e enxofre, tiveram seus valores diminuídos com a idade da árvore. A densidade básica da madeira correlacionou-se positivamente com a relação C/H e negativamente com os teores de cinzas, nitrogênio, oxigênio, enxofre e relação S/G. Os teores de cinzas, nitrogênio, enxofre e S/G da madeira correlacionaram-se positivamente entre si e negativamente com a variável C/H da madeira.

Palavras Chave: propriedades químicas, eucalipto, maturidade

ANALYSIS AND CORRELATION OF PROPERTIES FROM DIFFERENT AGES OF *Eucalyptus urophylla* X *Eucalyptus grandis* WOOD

ABSTRACT: Three different ages of *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* wood hybrids were studied, with purpose of evaluating wood behavior by age and make correlation between wood properties. Wood was analyzed chemically (extractives, lignin, holocellulose, cellulose, ash content and elementary composition). Wood density and calorific values were also evaluated. Charcoal was produced in muffle furnace with constant heating rate of 1,67°C min⁻¹ up to 450°C. It has been observed that some characteristics of wood increases with ages, like density, extractives, content carbon content and carbon-hydrogen ratio (C/H). Other characteristics tend to decrease with tree's age like ash content, syringyl-guaiacyl ratio (S/G), sulfur and nitrogen content. The density of wood had positive correlation with C/H relation, and negative correlation with ash, nitrogen, oxygen, sulfur contents and S/G relation. The wood contents of ash, nitrogen, sulfur and S/G relation had positive correlation each other, and negative correlation with C/H relation.

Keywords: chemical properties, eucalyptus, maturity

1. INTRODUÇÃO

A madeira é um material bastante variável quando analisadas sua estrutura anatômica quanto e características químicas. O conhecimento dessas variáveis são de grande importância pois estão relacionados diretamente com o uso final da madeira.

As características ou qualidade da madeira variam entre as espécies, entre árvores da mesma espécie, na mesma árvore e na seção transversal desta. A variabilidade das características da madeira é influenciada pelas técnicas silviculturais, pelas alterações do câmbio em função da sua idade, pelos controles genéticos que governam sua forma e taxa de crescimento e pelas condições edafoclimáticas existentes na área de plantio (PANSIN e DE ZEEUW, 1980). Em paralelo, a idade de corte é um importante componente do manejo florestal e representa um parâmetro importante no planejamento e na composição do custo da madeira (SILVA, 2011).

A caracterização química da madeira em diferentes idades é de grande importância para o entendimento das alterações químicas que ocorrem na madeira durante seu crescimento, que por sua vez permite a determinação do melhor uso para o material, bem como a época em que o corte das árvores é economicamente mais favorável.

Ao se fazer a correlação entre as características da madeira, é facilitada a escolha das análises que serão futuramente adotadas para caracterizar a qualidade da madeira para as diversas finalidades. Análises mais demoradas e trabalhosas poderiam ser substituídas por análises mais simples e rápidas, se estabelecida a correlação entre os resultados das mesmas.

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar as características químicas da madeira em três idades diferentes, bem como estabelecer a correlação entre estas características.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O efeito da idade sobre algumas características da madeira é bastante claro, como no caso da densidade básica e das cinzas, a qual diminui com a idade da árvore (KUMAR; CHANDRASHEKAR; PANDEY, 2009; MORAIS, 2008; TRUGILHO; LIMA; MENDES, 1996).

Vários autores verificaram que a densidade básica aumenta com a idade (FOEKL et al., 1976; KUMAR et al., 2010, 2011; LEMENIH; BEKELE, 2004; MORAIS, 2008; RAYMOND, 2000; SILVA, 2011; SILVA et al., 2005; STURION; PEREIRA; CHEMIN, 1988; TRUGILHO; LIMA; MENDES, 1996; VITAL, 1984). De acordo com Silva (2011), o tecido meristemático cambial passa por mudanças em função da idade da árvore, causando alterações na madeira produzida. Segundo Foelkel et al. (1976), com a maturidade da árvore a proporção lenho tardio e a espessura da parede celular aumentam, com consequente aumento da densidade básica. Vital (1984) afirma ainda que, além do aumento da espessura da parede celular, ocorre diminuição da largura das células em árvores mais maduras, ocasionando maior densidade. Espécies que possuem alta densidade são preferidas com finalidade combustível, devido ao maior teor de energia por unidade de volume (KUMAR et al., 2011).

O teor de lignina tende a diminuir com a idade da árvore (MORAIS, 2008; RAYMOND, 2000), pois as espécies mais jovens tendem a apresentar maior proporção de madeira juvenil, que é mais rica em lignina que a madeira madura (TRUGILHO; LIMA; MENDES, 1996). Entretanto, Silva et al. (2005), estudando *Eucalyptus grandis* com idades de 10, 14, 20 e 25 anos, encontraram aumento no teor de lignina com a idade.

Vários autores encontraram correlação positiva entre o teor de extrativos totais e a idade da árvore (MORAIS, 2008; RAYMOND, 2000; SILVA, 2011; SILVA et al., 2005) e atribuíram esse comportamento ao processo de cernificação, no qual os extrativos são incorporados ao cerne. Ainda, Morais (2008) observou que o processo de cernificação se intensificou a partir dos cinco anos de idade. Apesar de ter encontrado comportamento diferente, Trugilho, Lima e Mendes (1996) sugerem que o teor de extrativos tende a aumentar com a idade.

Ao contrário de Silva et al. (2005), alguns autores obtiveram como resultado o aumento do teor de holocelulose com a idade da árvore (RAYMOND, 2000; SILVA, 2011; TRUGILHO;