

## **Características anatômicas da madeira de clones de *Eucalyptus* spp. em sistemas integrados de produção**

Arthur Pedro Alves Fernandes<sup>1</sup>, Arthur de Freitas Domingos Machado<sup>1</sup>, Carlos Eduardo da Silva Barbosa<sup>1</sup>, Jhonatan Willian Moreira<sup>1</sup>, Macksuel Fernandes da Silva<sup>1</sup>, Carlos Roberto Sette Junior<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escola de Agronomia EA, Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia/GO, Brasil

**Resumo:** A madeira possui diversas características que permitem a sua utilização para múltiplas aplicações. Para as aplicações diversas da madeira, é necessário o conhecimento das suas características para cada material genético utilizado nas plantações. O objetivo deste trabalho foi realizar a caracterização anatômica da madeira de clones de *Eucalyptus* spp. em sistema integrado de produção. Foram selecionados cinco clones de plantio integrado com pastagem para a obtenção de amostras de madeira e determinação das dimensões das fibras (comprimento, largura e espessura da parede). A largura da fibra foi maior na madeira do clone T em relação ao clone W, com valores de 24,1-21,5  $\mu\text{m}$ , respectivamente. Observou-se que a espessura da parede das fibras foi menor na madeira do clone Z em relação ao clone Y, de 6,8-8,4  $\mu\text{m}$ , respectivamente. Para o comprimento das fibras, as maiores médias foram encontradas na madeira dos clones T, W, Y, e Z.

**Palavras-chave:** Qualidade madeira, Fibras, Material genético.

### **Wood anatomical characteristics of *Eucalyptus* spp. clones in integrated production systems**

**Abstract:** Wood has several characteristics that allow it to be used for multiple applications. For the various applications of wood, it is necessary to know its characteristics for each genetic material used in the plantations. The objective of this study was to determine the wood anatomical characteristics from *Eucalyptus* spp. clones in an integrated production system. Five clones from integrated plantings with pasture were selected to obtain wood samples and determine fiber dimensions (length, width, and wall thickness). The lumen diameter was larger in wood from clone T than in clone W, with values of 24.1-21.5  $\mu\text{m}$ , respectively. It was observed that the fiber wall thickness was smaller in wood from clone Z than in clone Y, 6.8-8.4  $\mu\text{m}$ , respectively. For fiber length, the highest averages were found in wood from clones T, W, Y, and Z.

**Keywords:** Fiber, Genetic material, Wood quality.

## 1. INTRODUÇÃO

A demanda crescente por madeira possibilitou a entrada de investimentos privados para suprir esta demanda por meio de plantios florestais, sejam eles em monocultivo ou em sistemas de integrados (Baldin *et al.*, 2017). A indicação de materiais genéticos para a condução do plantio é uma das principais demandas do setor florestal.

O direcionamento dos clones a serem utilizados vem para suprir uma deficiência do setor florestal, fornecendo informações ao proprietário rural e florestal, podendo o mesmo observar reflexos em todo o sistema produtivo, a exemplo, maior homogeneidade da matéria prima para a indústria, melhor planejamento e prognóstico da produção e, por consequência, melhor rendimento de operação (florestal e industrial) e redução dos custos de produção.

A madeira possui diversas características que permitem a sua utilização para diversos fins (Araújo *et al.*, 2016;). Para as aplicações diversas da madeira é necessário o conhecimento das suas características para cada espécie e materiais genéticos, sendo que algumas apresentam adaptabilidade para múltiplos usos, baseado nos principais parâmetros de caracterização da madeira que definem a destinação correta, como as características anatômicas, visto que estas características se alteram em função do material genético, idade, tratos culturais, densidade de plantio, sistema de cultivo e outros (Trugilho *et al.*, 2015).

A demanda por madeira aumenta de forma expressiva visando atender múltiplos usos, bem como o desenvolvimento social e econômico do país, considerando as inúmeras vantagens da sua utilização e seus diversos fins (Torres *et al.*, 2016). Diante do exposto, é fundamental para o desenvolvimento das plantações florestais de eucalipto sob cultivo de sistemas integrados, que se tenha informações técnicas sobre o comportamento dos materiais genéticos com maior potencial de desenvolvimento em relação à qualidade da madeira.

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo caracterizar anatomicamente a madeira de clones de *Eucalyptus* spp. implantados em sistema integrado de produção.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

## **2.1 Experimento e coleta de amostras de madeira**

O experimento de campo utilizado para alcançar os objetivos deste trabalho, foi instalado em janeiro de 2018, na cidade de Morrinhos – GO, por meio de parceria entre o Instituto Federal Goiano, EMATER-GO, Assistech Ltda, Embrapa, UFG, UFLA. O experimento foi instalado no delineamento experimental de blocos casualizados, utilizando espaçamento de 4 x 10 m entre linhas simples e contando com 40 tratamentos (clones), 6 repetições e 5 plantas por parcela. Durante o desenvolvimento da floresta experimental foram realizados os tratos silviculturais usuais para a cultura do eucalipto, bem como avaliações de diâmetro à altura do peito (DAP), altura da árvore e dados qualitativos do fuste.

Na idade de 5 anos (2023) foram selecionados cinco clones com os melhores incremento médio anual (IMA), a partir dos quais foram amostradas cinco árvores (total de 25 árvores amostradas; 5 clones x 5 árvores).

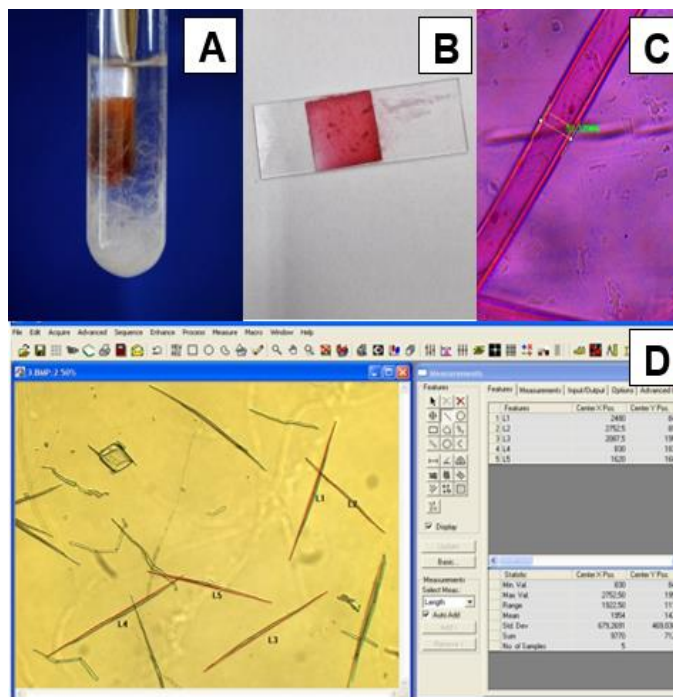
Das árvores selecionadas foram cortados dois discos de madeira em diferentes posições longitudinais (0, DAP, 25, 50, 75 e 100% da altura comercial; diâmetro mínimo de 6 cm).

## **2.2 Características anatômicas**

Pequenos fragmentos de madeira de cada clone foram retirados para a obtenção de material macerado pelo método de Franklin (1945).

Da suspensão de fibras e posterior preparo de lâminas histológicas temporárias e análise em microscopia, foi mensurado o comprimento total da fibra, espessura da parede e largura, utilizando-se o software Image Pro Plus, conforme demonstrado na Figura 1. Foram geradas médias aritméticas das dimensões das fibras para cada clone e posteriormente comparadas, aplicando-se a análise de variância (ANOVA) e o teste de Tukey.

**Figura 1.** Fibras da madeira dissociadas (A), Lâmina das fibras (B), Comprimento da fibra (C), Utilização do software de medição (D).



Fonte: (Autor)

### 3. RESULTADOS

As características anatômicas da madeira dos clones de *Eucalyptus* spp. em sistema integrado de produção estão expostos na Tabela 1. A largura da fibra foi maior na madeira do clone T em relação ao clone W, com valores de 24,1-21,5  $\mu\text{m}$ , respectivamente. Os demais clones não diferiram entre si.

Observa-se que a espessura da parede das fibras foi menor na madeira do clone Z em relação ao clone Y, de 6,8-8,4  $\mu\text{m}$ , respectivamente. Para o comprimento das fibras, as maiores médias foram encontradas na madeira dos clones T, W, Y, e Z.

**Tabela 1.** Médias do comprimento, diâmetro do lume e espessura da parede das fibras da madeira dos clones de *Eucalyptus* spp.

Clones	Largura ( $\mu\text{m}$ )	Espessura da parede ( $\mu\text{m}$ )	Comprimento ( $\mu\text{m}$ )
T	24,1a	7,9ab	1046,8ab
W	21,5b	7,5ab	1106,5a
X	23,2ab	7,8ab	988,4b
Y	22,6ab	8,4a	1062,3ab
Z	22,5ab	6,8b	1129,8a

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não se diferenciam pelo teste de Tukey a 95% de probabilidade.

Fonte: (Autor)

Os resultados encontrados para as dimensões das fibras na madeira dos diferentes clones de *Eucalyptus* spp. foram os normalmente observados na literatura para diversas espécies e híbridos de eucalipto (Sette Jr *et al.*, 2009; Rocha *et al.*, 2002). Contudo, estes valores são diferentes dos apresentados por alguns autores, que analisaram, no entanto, árvores de *Eucalyptus* spp. com idades mais avançadas e com madeira de transição e adulta já formadas no seu lenho. Como exemplo, Tomazello Filho (1985) avaliou árvores de *Eucalyptus grandis* com 10 anos, obtendo fibras com comprimento, largura e espessura de 1200, 27, e 12,2  $\mu\text{m}$ , respectivamente.

#### 4. CONCLUSÃO

As variações significativas nas dimensões das fibras observadas para os cinco clones de *Eucalyptus* spp. implantados em sistema integrado de produção, demonstram a heterogeneidade da madeira dos materiais genéticos avaliados.

Sugere-se a realização de análises complementares de qualidade da madeira, como por exemplo, as dimensões e frequência dos vasos, densidade, composição química e outras para a indicação do melhor clone de *Eucalyptus* spp. em sistema integrado de produção.

#### 5. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, S.; VILAS BOAS, M. A.; NEIVA, D. M.; CARNEIRO, A. C.; VITAL, B.; BREGUEZ, M.; PEREIRA, H. Effect of a mild torrefaction for production of eucalypt wood briquettes under different compression pressures. **Biomass and Bioenergy**, v. 90, p. 181–186, 2016.

BALDIN, T., MARCHIORI, J. N. C.; NISGOSKI, S.; TALGATTI, M.; DENARDI, L. Anatomia da madeira e potencial de produção de celulose e papel de quatro espécies jovens de *Eucalyptus* L'Hér. **Ciência da Madeira** (Brazilian Journal of Wood Science), v. 8, n. 2, p. 114-126, 2017.

FRANKLIN, G.L. (1945) Preparation of thin sections of synthetic resins and wood-resin composites, and a new macerating method for wood. **Nature** 155: 51.

ROCHA, F. T.; FLORSHEIM, S. M. B.; COUTO, H. T. Z. Variação da estrutura anatômica da madeira de *E. grandis* aos 7 anos. In: ENCONTRO EM MADEIRA E EM ESTRUTURA DA MADEIRA, 7., 2002, Uberlândia, MG. **Anais...** Uberlândia: UFU, 2002. p. 1-10.

Carlos R. Sette Jr<sup>1</sup>, José Carlos de Deus Jr<sup>2</sup>, Mario Tomazello F<sup>o3</sup>,

SETTE JR, C. R., DEUS JR, J.C; TOMAZELLO FILHO, M. Efeito da aplicação de fertilização nitrogenada e lodo de esgoto nas características da madeira juvenil de árvores de *Eucalyptus grandis* **CERNE**, vol. 15, núm. 3, 2009, pp. 303-312.

TORRES, C. M. M. E.; OLIVEIRA, A. C.; PEREIRA, B. L. C.; JACOVINE, L. A. G.; OLIVEIRA NETO, S. N.; CARNEIRO, A. C. O.; TORRES, C. M. M. E. Estimativas da produção e propriedades da madeira de eucalipto em Sistemas Agroflorestais. **Scientia Forestalis**, v. 44, n. 109, p. 137-19 148, 2016.

TRUGILHO, P. F.; GOULART, S. L.; ASSIS, C. O.; COUTO, F. B. S.; ALVES, I. C. N.; PROTÁSIO, T. P.; NAPOLI, A. Características de crescimento, composição química, física e estimativa de massa seca de madeira em clones e espécies de *Eucalyptus* jovens. **Ciência Rural**, v. 45, n. 4, p. 661-666, 2015.

TOMAZELLO FILHO, M. Variação radial da densidade básica em estrutura anatômica da madeira do *Eucalyptus saligna* e *Eucalyptus grandis*. **IPEF**, n.29, p.37-45, abr.1985

---

<sup>1</sup> Professor adjunto; Dr. Setor de Engenharia Florestal, EA/UFG; crsettejr@hotmail.com

<sup>2</sup> Engenheiro Florestal; Dep. de Ciências Ambientais, UFSCar-campus Sorocaba; e-mail: junior.jcd@hotmail.com

<sup>3</sup> Professor titular; Dr. Dep. de Ciências Florestais, ESALQ/USP; mtomazel@esalq.usp.br