

# CARACTERIZAÇÃO ANATÔMICA, QUÍMICA E FÍSICA DA MADEIRA DE CANDEIA (*Eremanthus erythropappus* (DC.) Macleish)

Cláudia Lopes Selvati de Oliveira Mori<sup>1</sup>, Fábio Akira Mori<sup>2</sup>, Lourival Marin Mendes<sup>3</sup>

(recebido: 5 de junho de 2009; aceito: 29 de julho de 2010)

**RESUMO:** Neste trabalho, objetivou-se a caracterização anatômica, química e física da madeira de candeia (*Eremanthus erythropappus* (DC.) Macleish). Coletaram-se cinco árvores na região de Carrancas-MG e retirados discos ao DAP para confecção dos corpos-de-prova. Realizou-se a descrição e mensuração dos principais elementos anatômicos da madeira (fibras, vasos e parênquima radial). Para a análise química, determinou-se a quantidade de extrativos totais, holocelulose, lignina e constituintes inorgânicos. O estudo físico consistiu na determinação da densidade básica e aparente da madeira e assim como a determinação das contrações tangencial, radial e volumétrica total, dos coeficientes de anisotropia e de retratibilidade. Os principais resultados encontrados para características macroscópicas foram: odor desagradável, decorrente da presença de óleo-resina, grã reversa e dura ao corte; características microscópicas: parênquima axial escasso e radial bastante fino, elementos de vasos com pontoações numerosas e muito pequenas, placas de perfuração simples, fibras librifórmes curtas com parede celular espessa e presença de células de óleo no raio. Composição química: 20,89% de extrativos totais; 50,52% de holocelulose; 28,59% de lignina e 0,39% de constituintes inorgânicos. A densidade aparente foi de 0,98 g/cm<sup>3</sup> e a básica de 0,79 g/cm<sup>3</sup>. O coeficiente de anisotropia foi igual a 1,91 e o coeficiente de retratibilidade volumétrica, 0,28%.

Palavras-chave: *Eremanthus erythropappus*, caracterização anatômica e química, propriedades físicas.

## ANATOMICAL, CHEMICAL AND PHYSICAL CHARACTERIZATION OF CANDEIA WOOD (*Eremanthus erythropappus* (DC.) Macleish)

**ABSTRACT:** This study determined the anatomical, chemical and physics characteristics of candeia wood (*Eremanthus erythropappus* (DC.) Macleish). Five trees were collected from Carrancas-MG, and disks were obtained at the breast high (DBH) to sample preparation. The description and mensuration were performed at the principal anatomical structures (fibers, vessel and radial parenchyma). For chemical analysis, the extractives content, holocelulose, lignin and inorganic components were determined. The physical properties included the basic specific gravity, specific gravity at 12% moisture content as well as tangential, radial and volumetric shrinkage and coefficients of shrinkage and anisotropy. The main results found for macroscopic characteristics were: awkward odor due to presence of oil-resin; reversal grain and hardness to the cut; microscopical characteristics: scarce parenchyma axial and radial very thin, elements of vases with numerous and very small pits, short plates of simple perforation, libriform fibers with thick cellular wall and presence of oil cells in the ray. Chemical composition: 20.89% total extractives; 50.52% holocelulose; 28.59% lignin and 0.39% of inorganic constituents. The specific gravity at 12% was of 0.98 g/cm<sup>3</sup> and the basic specific gravity of 0.79 g/cm<sup>3</sup>. The anisotropy coefficient was 1.91 and the coefficient of volumetric retratibility was 0.28%.

Key-words: *Eremanthus erythropappus*, anatomical and chemical characterization, physical properties.

### 1 INTRODUÇÃO

Embora pouco conhecidas sob os pontos de vista biológico e silvicultural, muitas espécies florestais nativas possuem grande potencial econômico a ser explorado. A candeia (*Eremanthus erythropappus* (DC.) Macleish) pode ser considerada como exemplo nesse tipo de exploração.

A candeia é uma espécie pioneira pertencente à família Asteraceae que ocorre normalmente nas áreas de transição entre a floresta e as formações mais abertas, particularmente o campo de altitude. Pode ser considerada

uma precursora na invasão de campos, pois se desenvolve de forma eficiente em campos abertos e dentro de florestas quando há alguma perturbação, porque é uma espécie heliófila que se beneficia com a luminosidade direta (RIZZINI, 1979). É uma árvore de baixa estatura (6 a 12 m) de fuste irregular e curto e copa muito ampla, seu tronco possui uma casca castanha, grossa e cheia de fendas e, nos galhos mais novos, a casca torna-se menos rústica (CORRÊA, 1931, citado por PÉREZ, 2001).

Esta espécie é comum nas montanhas de Minas Gerais, destacando-se pela alta resistência, durabilidade e

<sup>1</sup>Engenheira Florestal, Professora Doutora em Recursos Florestais – Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Estrada para Boa Esperança, km 4 – 85660-000 – Dois Vizinhos, PR – selvaticl@uol.com.br

<sup>2</sup>Engenheiro Florestal, Professor Doutor em Ciências Florestais – Departamento de Ciências Florestais – Universidade Federal de Lavras – Cx.P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – morif@dcf.ufla.br

<sup>3</sup>Engenheiro Florestal, Professor Doutor em Engenharia Florestal – Departamento de Ciências Florestais – Universidade Federal de Lavras – Cx.P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – lourival@dcf.ufla.br

poder energético de sua madeira, possuindo também óleo essencial, cujo princípio ativo é o  $\alpha$ -bisabolol, com propriedades antiflogística, antibacteriana, antimicótica e dermatológica (TEIXEIRA et al., 1996, citados por PÉREZ, 2001). Atualmente, existe uma alta demanda comercial pela espécie, em razão dos seus diversos usos: construção naval, construção de canoas, lenha, postes e principalmente moirões de cerca, em razão do seu pequeno porte e sua alta resistência ao ataque de organismos xilófagos (PÉREZ, 2001).

O óleo essencial retirado da madeira de candeia impulsiona um mercado promissor, existindo uma alta demanda comercial da madeira dessa espécie na região do sul de Minas Gerais para a extração do seu óleo essencial. O óleo refinado obtido desta madeira possui um alto valor de mercado, tendo como principais mercados consumidores os países da Europa cuja principal utilização do alfa-bisabolol é como fixador na indústria de perfumes (MORI et al., 2003).

As características tecnológicas referentes à madeira de candeia em relação a sua anatomia, propriedades físicas e químicas são pouco expressivos, necessitando de mais estudos científicos sobre esta madeira, principalmente sobre as espécies racionalmente manejadas, proporcionando assim um melhor conhecimento sobre essa espécie e possibilitando o desenvolvimento e sua exploração na região onde se encontra.

Neste trabalho, objetivou-se determinar as características anatômicas, químicas e físicas da madeira de candeia (*Eremanthus erythropappus* (DC.) Macleish) proveniente de um plantio localizado em Carrancas, região Sul do estado de Minas Gerais.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Coleta do Material

As árvores de candeia foram coletadas na região de Carrancas, Sul de Minas Gerais. Selecionou-se cinco árvores para a caracterização anatômica, química e física da madeira. As árvores de candeia apresentavam idade em torno de 20 anos e classe diamétrica entre 15 à 25 cm com altura total em torno de 8,0 à 15 m.

As árvores foram marcadas, derrubadas e transportadas para o Laboratório de Tecnologia da Madeira do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, para retirada dos discos e posteriores estudos.

### 2.2 Caracterização anatômica

Os corpos-de-prova para os estudos anatômicos foram retirados a partir de discos de espessura em torno de 2,5 cm no DAP de cada tora na região entre o cerne e o alborno de cada árvore, de posições equidistantes no disco, totalizando quatro corpos-de-prova de dimensões de 1,5 x 1,5 x 1,5 cm para cada disco, ou seja, quatro corpos-de-prova por árvore. Todos os corpos-de-prova foram colocados dentro do dessecador em água aplicando-se vácuo com o auxílio da bomba de vácuo para completa saturação. O amolecimento total dos corpos-de-prova foram feitos com aquecimento em água em ebulição mais glicerina na proporção água:glicerina (1:2 v/v) durante três horas à temperatura de 120° C, mais 30 minutos sob pressão de 1,5 Kgf/cm<sup>2</sup>.

Os cortes histológicos para a obtenção das lâminas permanentes foram feitos com o auxílio de um micrótomo de deslize, utilizando-se navalha de aço tipo C. A espessura de cada corte foi de 16 mm nas superfícies transversal, longitudinal tangencial e radial da madeira. Para a preparação das lâminas permanentes da madeira de candeia utilizou-se o processo de preparação e montagem das lâminas descrito por Burger & Richter (1991).

#### 2.2.1 Descrição das propriedades organolépticas da madeira

Por meio do material coletado (discos) foram descritas as características organolépticas da madeira de candeia em relação a cor do seu cerne pela carta de Muncell, gosto, odor, grã, textura, entre outros, segundo normas da International Association of Wood Anatomists (IAWA COMMITTEE, 1989).

#### 2.2.2 Descrição e quantificação dos elementos anatômicos

As descrições anatômicas das lâminas em relação ao estudo anatômico foram realizadas, conforme as Normas de Procedimento em Estudos de Anatomia de Madeira do IBAMA (CORANDIN & MUÑIZ, 1992) e normas da International Association of Wood Anatomists (IAWA COMMITTEE, 1989). Esses estudos foram realizados em um microscópio modelo BX 41 da Olympus® instalado no Laboratório de Anatomia da Madeira da Universidade Federal de Lavras. A captura das imagens das lâminas foi realizada utilizando uma câmera digital (Pixelink, modelo PL A662), e as mensurações anatômicas foram realizadas utilizando-se o software WinCeLL Pro, da Regent Instrument Inc – Canadá.

### 2.3 Caracterização química

Para a realização da análise química da madeira de candeia foram retirados discos de espessura 3,0 cm no DAP de cada tora de candeia. Foram retiradas duas cunhas em posições opostas de cada disco. Estas foram picadas e transformadas em cavacos, que foram transformados em serragem com auxílio de um moinho martelo e moinho tipo Wiley. A granulometria da serragem obtida para análise química foi de 40 a 60 mesh. A serragem obtida foi acondicionada em sala climatizada no Laboratório de Química da Madeira da UFLA a uma temperatura de  $20 \pm 3^\circ \text{C}$  e umidade relativa  $60 \pm 5\%$ . As análises químicas para quantificar a percentagem de polissacarídeos (holocelulose), lignina, componentes secundários totais e constituintes inorgânicos da madeira de candeia foi realizada conforme as normas da Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel - ABCTP (1974).

### 2.4 Caracterização física

Para a realização da caracterização física da madeira de candeia foram utilizadas as duas cunhas restantes dos discos de espessura 3,0 cm no DAP de cada tora de candeia. Essas cunhas foram transformadas em pequenos corpos-de-prova de dimensões 2,5 x 2,5 x 2,5 cm para a determinação da densidade básica, densidade aparente a 12% de umidade, contrações lineares (tangencial e radial) e volumétrica, e os coeficientes de anisotropia (contração tangencial dividido pela contração radial) e retratibilidade da madeira de candeia. A densidade básica e a densidade aparente a 12% foram determinadas de acordo com o método de imersão em água e mercúrio, respectivamente de acordo com Vital (1984). Para a determinação da retratibilidade da madeira, foi utilizada a norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (1940).

Para a determinação das contrações da madeira foi utilizada a norma ABNT (1988), que estabelece que as dimensões lineares sejam tomadas diretamente no corpo-de-prova, o que simplifica a metodologia, sendo que a dimensão dos corpos-de-prova foi de 2,5 x 2,5 x 2,5cm, livres de defeitos. A contração volumétrica foi determinada em função da relação entre diferentes volumes, sendo empregado o método de imersão para determinar tanto o volume verde quanto o da madeira seca ao ar e absolutamente seca. As medições das dimensões lineares foram feitas com um paquímetro digital com precisão de 0,01 mm.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Descrição anatômica

#### 3.1.1 Caracteres gerais da madeira

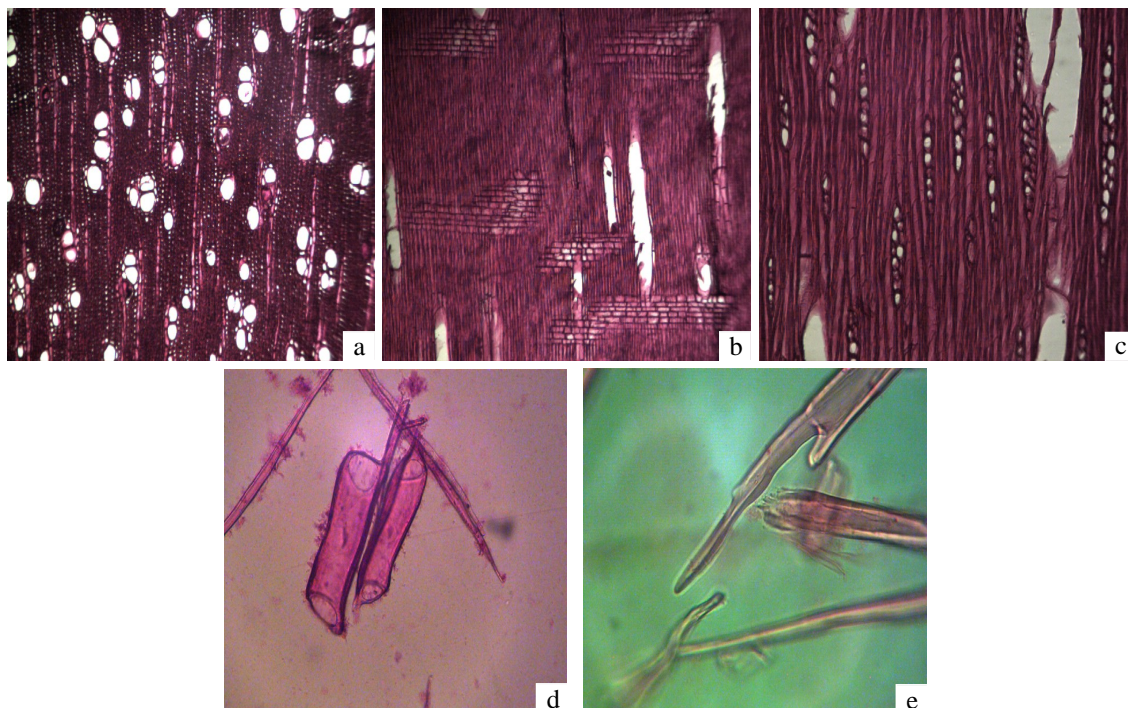
A madeira de candeia apresentou alborno e o cerne pouco distintos. Cerne de cor bege a amarelo palha bastante claro. Cheiro bastante característico e muito desagradável, decorrente, provavelmente, de compostos químicos do tipo valerianos. Gosto imperceptível (embora ao se mastigar nota-se um gosto ligeiramente adstringente). A madeira é dura ao corte e quando polida apresenta uma textura média a fina e pouco brilho. Os anéis de crescimento são bastante distintos, com presença de alguns falsos anéis. A grã é do tipo reversa.

#### 3.1.2 Descrição microscópica da madeira

Na Figura 1 são mostradas as fotomicrografias dos cortes transversal, longitudinal radial e longitudinal tangencial, obtidos das lâminas do lenho da madeira de candeia e os detalhes da placa de perfuração simples e fibras bifurcadas. Na Tabela 1, apresenta-se a média geral em relação a mensuração dos elementos anatômicos observados de todas as árvores estudadas.

Os vasos ou poros apresentam distribuição difusa formando alguns arranjos radiais curtos e possuem óleo-resina no seu interior, possuem seção arredondada, predominando agrupamento em múltiplos de 3 e 4 podendo ser também solitários e em cachos (mais de 4), classificados como numerosos, com uma frequência máxima de 29 poros/mm<sup>2</sup> e mínima de 19 poros/mm<sup>2</sup>, apresentando um valor médio de 24 poros/mm<sup>2</sup> com um desvio padrão de 2,56; seu diâmetro é pequeno com valores máximo de 105,30 μm e mínimo de 43,55 μm apresentando um valor médio de 67,35 μm e um desvio padrão de 11,79, o comprimento dos elementos de vasos é curto (327,90 μm) com valores máximo de 399,11 μm e mínimo de 252,21 μm com um desvio padrão de 41,67 e com presença de apêndice. As pontoações intervaseculares são alternas arredondadas, muito pequenas (< 4 μm) e sem ornamentações. Placas de perfuração simples.

As fibras são libriformes muito curtas com comprimento médio de 643,25 μm, máximo de 870,2 μm, mínimo de 419,3 μm, com desvio padrão de 102,73 e CV (coeficiente de variação) de 15,97%, apresentando também fibras bifurcadas. A largura total com média de 17,72 μm, máximo de 23,8 μm, mínimo de 13,5 μm e desvio padrão de 3,44; parede delgada a espessa, com média de 4,67 μm,



**Figura 1** – Cortes histológicos da madeira de candeia (*Eremanthus erythropappus* (DC.) Macleish). Planos de corte transversal 40 X (a), longitudinal radial 100 X (b) e longitudinal tangencial 100 X (c); Elementos de vaso com placas de perfuração simples (d) e fibras bifurcadas (e).

**Figure 1** – Histological cuts of the candeia wood (*Eremanthus erythropappus* (DC.) Macleish). Plans of transversal cut 40 X (a), longitudinal radial 100 X (b) and longitudinal tangencial 100 X (c); Elements of vessel with plates of simple perforation (d) and libriform fibers (e).

máximo de 6,65  $\mu\text{m}$ , mínimo de 3,10  $\mu\text{m}$  e desvio padrão de 0,81. A largura média do lume é de 8,36  $\mu\text{m}$ , máximo de 14,50  $\mu\text{m}$  e mínimo de 3,40  $\mu\text{m}$ , teve desvio padrão de 2,79  $\mu\text{m}$ . Camadas de crescimento distintas, demarcadas por fibras de parede mais espessas (zonas fibrosas).

A madeira de candeia apresenta o parênquima axial do tipo paratraqueal escasso, às vezes, também apresenta parênquima apotraqueal difuso. O parênquima radial é constituído de raios homogêneos, com células procumbentes, com raios multisseriados, variando de 2 a 4 células de largura, predominando 2 células (Figura 1). Quanto à frequência por milímetro linear são poucos, variando no máximo de 11 e no mínimo de 2 raios/mm linear, sendo que apresenta um valor médio de 5 raios/mm linear com desvio padrão de 2,23. Quanto à altura são classificados como extremamente baixos, apresentando um valor médio de 123,35  $\mu\text{m}$  variando com o valor máximo de 239,10  $\mu\text{m}$  e um valor mínimo de 68,9  $\mu\text{m}$  com desvio padrão de 45,13.

A estrutura macroscópica e microscópica do lenho descrita para as árvores de candeia é coincidente com a apresentada por Chagas et al. (2005) e Mori (2008).

### 3.2 Caracterização química

A constituição química da madeira de candeia foi de 20,89% de extrativos totais, 50,52% de holocelulose (polissacarídeos), 28,59% de lignina e 0,39% de constituintes inorgânicos (cinzas).

Esses valores estão próximos aos normalmente encontrados na análise química das madeiras de folhosas, exceto a quantidade de extrativos totais que é superior, nas madeiras em geral situa-se entre 1 à 10% de extrativos em relação à massa seca. A maior quantidade de extrativos, na madeira de candeia é decorrente da presença de óleo essencial (SJOSTROM, 1981). Essa maior quantidade demonstra o potencial de extração comercial de óleo desta madeira.

**Tabela 1** – Dados biométricos dos elementos anatômicos da madeira de candeia.**Table 1** – Biometrics data of the anatomical elements of the candeia wood.

Elementos Anatômicos	Valores Obtidos						Classe
	NA	PC/M.D	Máx	Mín	M	DP	
<b>Vasos</b>							
Frequência (N <sup>o</sup> /mm <sup>2</sup> )	20	Transversal	29	19	24	2,56	Numerosos
Diâmetro Tangencial (µm)	30	Transversal	105,30	43,55	67,35	11,79	Pequeno
Comprimento de elementos de vasos (µm)	20	MD	399,11	252,21	327,9	41,67	Curto
Pontoações intervasculares	-	Tangencial	-	-	-	-	Muito pequenas
<b>Parênquima radial</b>							
Frequência (N <sup>o</sup> /mm)	30	Tangencial	11	2	5	2,23	Poucos
Altura (µm)	30	Tangencial	239,10	68,90	123,35	45,13	Extremamente baixos
<b>Fibras</b>							
Comprimento (µm)	40	MD	870,20	419,30	643,25	102,73	Muito curtas
Largura total (µm)	40	MD	23,80	13,50	17,72	3,44	-
Largura do lume (µm)	40	MD	14,50	3,40	8,36	2,79	-
Espessura da parede (µm)	40	MD	6,65	3,10	4,67	0,81	Parede delgada a espessa

NA: número de aferições; PC/MD: plano de corte/material dissociado; M: média; Dpd: desvio padrão.

### 3.3 Caracterização física

A Tabela 2 mostra as propriedades físicas obtidas para a madeira de candeia.

**Tabela 2** – Propriedades físicas da madeira de candeia.**Table 2** – Physical properties of candeia wood.

Propriedades	Valor médio
Densidade básica	0,79 g/cm <sup>3</sup>
Densidade aparente (12%)	0,98 g/cm <sup>3</sup>
Contração tangencial (Ct)	7,27%
Contração radial (Rd)	3,81%
Contração volumétrica total (Cv)	11,08%
Coefficiente de anisotropia (α)	1,91
Coefficiente de retratibilidade volumétrica total (CRV)	0,28

A densidade aparente da madeira de candeia foi de 0,98 g/cm<sup>3</sup> e a densidade básica de 0,79 g/cm<sup>3</sup>, sendo considerada uma madeira moderadamente pesada. Observa-se que a densidade que expressa a quantidade de material

lenhoso em determinado volume da madeira de candeia é elevada, principalmente, considerando a densidade aparente, na condição de umidade de equilíbrio higroscópico da madeira, ou seja, na condição de uso da madeira. É uma madeira mais pesada que o mogno (*Swietenia macrophylla*) que é classificada também como moderadamente pesada com densidade aparente de 0,63 g/cm<sup>3</sup>, muito mais denso que o cedro (*Cedrela* sp) que é classificado como madeira leve com densidade aparente de 0,53 g/cm<sup>3</sup> e inferior ao cumaru (*Dipteryx odorata*) que é classificada como madeira muito pesada com densidade aparente de 1,09 g/cm<sup>3</sup>, classificações conforme o Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT (1989).

A qualidade dessa madeira é mostrada pelos resultados de sua retratibilidade, notando-se um coeficiente de anisotropia (relação Ct/Cr) superior a um (condição ideal, uma vez que há o equilíbrio entre as contrações lineares nas direções tangencial e radial). A madeira de candeia apresentou um coeficiente de anisotropia igual a 1,91, e um coeficiente de retratibilidade volumétrica (CRV) de 0,28. Verifica-se que a madeira de candeia apresenta um coeficiente de anisotropia e um coeficiente de retratibilidade volumétrica baixos e próximos àqueles obtidos para as

madeiras de mogno (*Swietenia macrophylla*) e cedro (*Cedrela* sp) com valores de coeficiente de anisotropia de 1,4 e 1,55 e CRV de 0,39 e 0,4, respectivamente (IPT, 1989).

#### 4 CONCLUSÕES

A madeira de candeia estudada apresentou características anatômicas como sendo uma madeira de cheiro bastante característico e desagradável, grã revessa. Parênquima axial bastante escasso, parênquima radial bastante fino e elementos de vaso com pontoações pouco numerosas e muito pequenas, óleo-resina presente e placas de perfuração simples. Fibras curtas e com parede celular bastante espessa.

A sua composição química apresentou 20,89% de extrativos totais, 50,52% de holocelulose, 28,59% de lignina e 0,39% de constituintes inorgânicos. A sua constituição química é semelhante ao normalmente encontrada nas folhosas, exceto em relação a quantidade de extrativos que é superior.

A densidade aparente foi de 0,98 g/cm<sup>3</sup> e a densidade básica de 0,79 g/cm<sup>3</sup>, sendo a madeira moderadamente pesada. O coeficiente de anisotropia foi igual a 1,91 e o coeficiente de retratibilidade volumétrica, 0,28%, mostrando um coeficiente de anisotropia pouco elevada com baixa retratibilidade volumétrica.

#### 5 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o suporte financeiro concedido pela FAPEMIG – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais.

#### 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Ensaio físico e mecânico de madeiras: método brasileiro MB-26/1940.** Rio de Janeiro, 1940. 16 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Ensaio físico e mecânico de madeiras: NBR 6230.** Rio de Janeiro, 1988. 16 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA TÉCNICA DE CELULOSE E PAPEL. **Normas técnicas ABTCP.** São Paulo, 1974. 18 p.

BURGER, L. M.; RICHTER, H. G. **Anatomia da madeira.** São Paulo: Nobel, 1991.

CHAGAS, M. P.; TOMAZELLO FILHO, M.; LISI, C. S.; BRITO, J. O.; GUIMARAES, E. R. **Caracterização dos anéis de crescimento e densidade da madeira de árvores de candeia *Eremanthus erythropappus* pela densitometria de raios X.** Santos: INAC, 2007.

CORANDIN, V. T. R.; MUÑIZ, G. I. B. **Normas de procedimentos em estudos de anatomia de madeira: I angiospermae, II gimnospermae.** Brasília: IBAMA, 1992. 19 p. (LPF série técnica, 15).

IAWA COMMITTEE. IAWA list of microscopic features for hardwood identification. **IAWA Bulletin**, v. 10, n. 3, p. 221-332, 1989.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Fichas de características das madeiras brasileiras.** 2. ed. Piracicaba, 1989. 418 p.

MORI, C. L. S. O. **Análise das características da madeira e do óleo essencial de candeia – *Eremanthus erythropappus* (DC.) Macleish, da região de Aiuruoca, MG.** 2008. 71 p. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2008.

MORI, F. A.; MENDES, L. M.; MORI, C. L. S. O.; SIQUEIRA, D.; GUERREIRO, M. C. **Rendimento e composição química do óleo da madeira de candeia (*Eremanthus erythropappus*).** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ÓLEOS ESSENCIAIS – DIAGNÓSTICOS E PERSPECTIVAS, 2003, Campinas. **Anais...** Campinas, 2003. p. 25.

PÉREZ, J. F. M. **Sistema de manejo para candeia (*Eremanthus erythropappus* (D.C) Mac. Leish).** 2001. 71 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.

RIZZINI, C. T. **Árvores e madeiras úteis do Brasil: manual de dendrologia brasileira.** São Paulo: E. Blücher, 1979. 296 p.

SJOSTROM, E. **Wood chemistry: fundamentals and applications.** New York: Academic, 1981.

VITAL, B. R. **Métodos de determinação da densidade da madeira.** Viçosa, MG: Sociedade de Investigações Florestais, 1984. 21 p. (Boletim técnico, 1).