

## **MORFOLOGIA DE FIBRAS DA MADEIRA DE *Khaya gradifoliola* AOS SEIS ANOS DE IDADE: VARIAÇÃO RADIAL E LONGITUDINAL**

Demila Duarte da Mata Cruz<sup>1</sup>; Mateus Lima dos Santos<sup>1</sup>; Macksuel Fernandes da Silva<sup>1</sup>; Matheus Peres Chagas<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia/GO, Brasil.

\* e-mail do autor correspondente: [demiladuarte@discente.ufg.br](mailto:demiladuarte@discente.ufg.br)

**Resumo:** A demanda por madeiras nobres é algo recorrente no país, sendo a espécie *Khaya gradifoliola* C.DC umas das espécies com grande valor atribuído dada às suas propriedades físico-mecânicas e beleza da madeira final. O presente trabalho avaliou a morfologia das fibras dessa espécie, a fim de entender as suas propriedades de sustentação e densidade da mesma. Foi identificado que as fibras variaram de 1248,01 µm a 1316,88 µm em relação à posição longitudinal e de 1184,23 µm a 1417,85 µm em relação à posição radial. Mostrando que as fibras tendem a ser maior e mais largas nas extremidades do fuste e próximo à casca.

**Palavras-chave:** Morfometria de fibras, Mogno africano, anatomia da madeira

## **FIBERS MORPHOLOGY OF THE WOOD OF *Khaya gradifoliola* AT SIX YEARS OF AGE: RADIAL AND LONGITUDINAL VARIATION**

**Abstract:** The demand for hardwoods is recurrent in the country, and the species *Khaya gradifoliola* C.DC is one of the species with great value given to its physical-mechanical properties and the beauty of the final wood. The present work evaluated the morphology of the fibers of this species, in order to understand its support properties and density. It was identified that the fibers varied from 1248.01 µm to 1316.88 µm in relation to the longitudinal position and from 1184.23 µm to 1417.85 µm in relation to the radial position. Showing that the fibers tend to be larger and wider at the ends of the stem and close to the bark.

Keywords: Fiber morphometry, African mahogany, wood anatomy

### **1. INTRODUÇÃO**

Com o consumo excessivo de florestas nativas e a necessidade de medidas ambientais sustentáveis, o mercado florestal brasileiro vem se desenvolvendo de forma significativa. Segundo [1], as quantidades de florestas plantadas totalizaram 9,55 milhões de hectares. Esse número representa a importância do setor para a economia do país, uma vez que compreende grande variedade de produtos que atende o mercado interno e externo.

A espécie *Khaya gradifoliola* C.DC também é responsável pela ascensão do mercado florestal. De acordo com [2], no ano de 2018 a quantidade de área de plantio de mogno ultrapassou os 37 mil hectares, sendo os estados de Minas Gerais, Goiás e Pará os mais importantes.

O sucesso do plantio desse gênero pode ser justificado pela boa adaptação das espécies do gênero as condições de clima e solo do Brasil [3].

Além de aspectos silviculturais, a qualidade da madeira de *Khaya* sp. Deve ser estudada, visando a indicação dos melhores usos. Neste sentido, estudos da anatomia da madeira são imprescindíveis [4]. Segundo [5], os estudos em qualidade da madeira do mogno no Brasil ainda são escassos.

As fibras fazem parte da constituição anatômica da madeira, tendo como função principal sua sustentação mecânica. Sendo assim, o estudo das dimensões das fibras (morfologia) é de grande importância, pois se correlaciona com as propriedades físicas e mecânicas da madeira, determinando seu uso final. Madeiras que possuem fibras mais espessas, em geral, possuem uma maior densidade. A morfologia das fibras varia entre espécies, entre árvores e dentro de uma mesma árvore, através das taxas de crescimento e idade das árvores, e são controladas tanto genética quanto fenotipicamente, pelas influências ambientais, geográficas ou topográficas [6].

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a variação radial e longitudinal de parâmetros morfométricos de fibras da madeira de *Khaya grandifoliola* aos 6 anos de idade.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Local de estudo e delineamento experimental**

A área de estudo está localizada nas coordenadas geográficas 07°14'24.20" S e 48°16'57.50" W, na cidade de Araguaína/TO, com altitude de 208 metros e solo predominante classificado como Argissolo Vermelho-Amarelos Distróficos. O plantio aconteceu em janeiro de 2015, com espaçamento de 5 x 5 metros, em produção homogênea, adubado com 500 Kg de F. Reativo e recebeu desbaste de 20%. A colheita dos indivíduos para análise aconteceu aos 6,25 anos.

De acordo com Köppen e Geiger, o clima da região é tropical, classificado como Aw.

### **2.2 Dados do plantio e obtenção e de amostras de madeira**

Três árvores da espécie *Khaya grandifoliola* C.DC (Meliaceae), com 6,25 anos de idade foram selecionadas para o estudo. Destas, foram retirados discos, pelo método destrutivo, nas seguintes alturas do fuste: 0 (base), 50, 75, e 100% (topo).

### **2.3 Morfologia de fibras**

De cada disco, nas diferentes alturas do tronco, fragmentos de madeira foram retirados das posições radiais 0, 50 e 100%, correspondente a madeira formada nas idades, 0-2 anos, 2-4 anos e 4-6 anos, respectivamente (Figura 1), delimitadas pela aplicação das técnicas de dendrocronologia.

Os fragmentos foram submetidos à maceração (Figura 2) para a dissociação das fibras, que, na sequência, foram coradas com Safranina e montadas em lâminas histológicas com glicerina (Figura 3). As imagens foram obtidas em microscópio, e medidas no programa Image-Pro Plus, determinando-se os seguintes parâmetros morfométricos: comprimento, largura, diâmetro do lume e espessura da parede das fibras, conforme preconizado por [7].



**Figura 1:** Marcação para amostras **Figura 2:** Solução utilizada **Figura 3:** Montagem das lâminas

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme resultados apresentados na Tabela 1, verificou-se que as variações longitudinais exercem efeito significativo sobre o comprimento das fibras, uma vez que seu tamanho tende a reduzir na porção média da altura do seu fuste e tende a aumentar na extremidade (base e topo), assim como a largura das mesmas e a espessura de suas paredes. Entretanto, o diâmetro do lume tende a reduzir ao longo do fuste, sendo maior na base e menor no topo.

Quanto as variações longitudinais, elas foram expressas na Tabela 2. Podemos visualizar que o comprimento e largura das fibras tendem a aumentar conforme o aumento da sua idade. Entretanto o diâmetro do lume é maior nas fibras na idade intermediária da análise (2 - 4 anos) e a espessura da parede tende a ser maior nas extremidades.

**Tabela 1:** Dimensões de comprimentos de fibras da madeira de *Khaya gradifoliola* C.DC em diferentes posições longitudinais



Posição longitudinal	Comprimento	Largura	Diâmetro do lume	Espessura da parede
(%)	(μm)			
0	1306,16 <b>ab</b> (22,36)	17,19 <b>a</b> (28,57)	10,80 <b>a</b> (38,34)	3,20 <b>a</b> (39,73)
50	1259,53 <b>ab</b> (20,73)	16,64 <b>a</b> (28,43)	10,56 <b>a</b> (35,90)	3,04 <b>a</b> (35,67)
75	1248,01 <b>a</b> (16,06)	16,45 <b>a</b> (24,68)	10,38 <b>a</b> (32,87)	3,04 <b>a</b> (29,21)
100	1316,88 <b>b</b> (23,07)	17,39 <b>a</b> (28,75)	10,03 <b>a</b> (38,03)	3,69 <b>b</b> (37,58)
<b>Média</b>	<b>1282,65</b>	<b>16,92</b>	<b>10,44</b>	<b>3,24</b>
<b>Desvio padrão</b>	<b>33,95</b>	<b>0,44</b>	<b>0,33</b>	<b>0,31</b>

Média seguida de coeficiente de variação. Letras diferentes, na coluna, indicam diferença estatística pelo teste de Tukey (P<0,05)

**Tabela 2:** Dimensões de comprimentos de fibras da madeira de *Khaya gradifoliola* C.DC em diferentes posições radiais.

Posição radial	Comprimento	Largura	Diâmetro do lume	Espessura da parede
(anos)	(μm)			
0-2	1184,23 <b>a</b> (20,37)	16,87 <b>a</b> (27,55)	10,29 <b>a</b> (34,17)	3,29 <b>a</b> (39,20)
2-4	1314,65 <b>b</b> (19,55)	16,98 <b>a</b> (28,01)	10,80 <b>a</b> (37,04)	3,09 <b>a</b> (35,76)
4-6	1417,85 <b>c</b> (19,71)	16,92 <b>a</b> (28,59)	10,27 <b>a</b> (39,80)	3,32 <b>a</b> (35,09)
<b>Média</b>	<b>1305,58</b>	<b>16,92</b>	<b>10,45</b>	<b>3,24</b>
<b>Desvio padrão</b>	<b>117,08</b>	<b>0,05</b>	<b>0,30</b>	<b>0,13</b>

Média seguida de coeficiente de variação. Letras diferentes, na coluna, indicam diferença estatística pelo teste de Tukey (P<0,05)

Os resultados permitem inferir sobre outras propriedades da madeira, como a densidade. Visto que quanto mais espessa as fibras, maior é a sua densidade, podemos afirmar que as fibras correspondentes as extremidades das posições longitudinais e radiais tende a conferir maior densidade da madeira nessa porção. Essa característica mais acentuada nas extremidades contribui para a sustentação do tronco e da copa, sendo imprescindível o aumento do tamanho de fibras nessas partes.

Os autores como [8] estudaram o plantio de *Khaya ivorensis* e identificamos diferenças ao comparar os trabalhos, uma vez que a largura foi de 27,1 μm, diâmetro de lume de 18,9 μm e espessura de parede 4,4 μm. Os autores [9] também estudou a espécie *K. ivorensis* em diferentes espaçamentos, em que encontrou comprimentos variando de 1.200,62 μm a 1.299,80 μm e espessuras das paredes das fibras de 3,37 μm a 3,62 μm. Essa diferença pode ser explicada em

decorrência da variação de espécies e apesar de diferentes, os valores ainda estão próximos.

#### 4. CONCLUSÕES

O presente trabalho permite concluir que existe uma variação expressiva nos valores dos parâmetros morfológicos de fibras da madeira de *Khaya gradifoliola*, nos sentidos longitudinal e radial do fuste, das árvores. Essa variação influencia diretamente em outras propriedades da madeira físicas, químicas e mecânicas, conforme descrito em literatura específica.

#### 5. REFERÊNCIAS

- [1] Indústria Brasileira De Árvores. Relatório Anual Ibá: 2021. São Paulo, 2021. Disponível em: <https://www.iba.org/datafiles/publicacoes/relatorios/relatorioiba2021-compactado.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2022.
- [2] Reis, C.A.F.; Oliveira, E.B. de; Santos, A.M. (ed.). Mogno-africano (*Khaya* spp.): Atualidades e perspectivas do cultivo no Brasil. Brasília, DF: Embrapa, 2019. 378 p.
- [3] Casaroli, D.; Rosa, F. De O.; Alves Júnior, J.; Evangelista, A. W. P.; Brito, B. V. De; Pena, D. S. Aptidão Edafoclimática Para O Mogno-Africano No Brasil. *Ciência Florestal*, [S.L.], v. 28, n. 1, p. 357-368, 2 abr. 2018. Universidade Federal de Santa Maria. <https://doi.org/10.5902/1980509831606>.
- [4] Silva, J. R. M. Da; Muñiz, G. I. B. De; Lima, J. T.; Bonduelle, A. F. Influência da morfologia das fibras na usinabilidade da madeira de *Eucalyptus grandis* Hill ex. Maiden. *Revista Árvore*, [S.L.], v. 29, n. 3, p. 479-487, jun. 2005. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-67622005000300016>.
- [5] Ribeiro, A.; Ferraz Filho, A. C.; Scolforo, J. R. S. O Cultivo Do Mogno Africano (*Khaya* spp.) e o Crescimento da Atividade no Brasil. *Floresta e Ambiente*, v. 24, 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.076814>.
- [6] Metcalf, C. R. & Chalk, L. *Anatomy of dicotyledons: wood structure and conclusion of the general introduction*. 2 ed. Oxford: Clarendon Press, 1989. 297 p.
- [7] IAWA COMMITTEE, 1989. IAWA list of microscopic features for hardwood identification. *IAWA Bull.* n.s. 10:(3): 219-332.
- [8] França, T. S. F. A.; Arantes, M. D. C.; Paes, J. B.; Vidaurre, G. B.; Oliveira, J. T. Da S.; Braúna, E. E. P. Características Anatômicas e Propriedades Físico-Mecânicas das Madeiras de Duas Espécies de Mogno Africano. *Revista CERNE*, v. 21, n. 4, p. 633-640, 2015.
- [9] Soranso, D. R.; Vidaurre, G. B.; Oliveira, J. T. S.; Tomazello Filho, M.; Silva, J. G. M.; Arantes, M. D. C. Variabilidade física e anatômica da madeira de *Khaya ivorensis* A. Chev. em diferentes espaçamentos de plantio. *Scientia Forestalis*, v. 44, n. 110, p. 519-526, 2016. DOI: 10.18671/scifor.v44n110.24.