



INCREMENTO RADIAL E DENSIDADE BÁSICA DA MADEIRA DE MOGNO AFRICANO (*Khaya grandifoliola*) AOS QUINZE ANOS DE IDADE

Mateus Lima dos Santos¹; Demila Duarte da Mata Cruz¹; Macksuel Fernandes da Silva¹, Matheus Peres Chagas¹

¹ Setor de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia/GO, Brasil.
e-mail do autor correspondente: mateus_lima@discente.ufg.br

Resumo: O comércio de mogno africano é consolidado e cada vez mais vem se intensificando por conta da utilidade da madeira de *Khaya grandifoliola*. O presente trabalho avaliou a correlação entre incremento radial e densidade básica da madeira a partir de uma avaliação dendrológica, com o intuito de entender o papel das duas variáveis na madeira. Foi identificado um incremento médio anual de 14,73 mm/ano, com coeficiente de variação de densidade em 13% e uma relação significativa entre incremento e densidade.

Palavras-chave: correlação; incremento médio anual; variáveis;

INCREMENT AND BASIC DENSITY OF AFRICAN MAHOGANY WOOD (*Khaya grandifoliola*) AT 16 YEARS AGE

Abstract: The African mahogany trade is consolidated and increasingly intensified due to the usefulness of *Khaya grandifoliola* wood. The present work evaluated the correlation between radial increment and wood basic density, in order to understand the role of the two variables in wood. An average annual increment of 14.73 mm/year was identified, with a density variation coefficient of 13% and a significant relationship between increment and density.

Keywords: correlation; average annual increment; variables;

1. INTRODUÇÃO

A espécie *Khaya grandifoliola*, conhecida como mogno africano, pertencente à família Meliaceae e chegou no Brasil na década de 70. No entanto, somente nas décadas de 80 e 90, se difundiu através de plantios experimentais e comerciais realizados em diferentes regiões do país pela Embrapa Amazônia Oriental [1]. As maiores áreas de plantio da espécie estão no estado de Minas Gerais, mas também Pará, Goiás e Tocantins [2].

O Brasil, em decorrência do sucesso de plantios, uma vez que as condições edafoclimáticas são semelhantes ao seu local de origem, pode atender a demanda do mercado interno - e até mesmo

parcialmente do externo - pela madeira do mogno africano. Segundo [3], as condições estabelecidas nos seus locais de origem se assemelham às características locais, estabelecendo potenciais cultivos.

Uma das propriedades mais importantes para a avaliação da qualidade madeira, visando a indicação de usos, é a densidade, uma vez que esta propriedade está intimamente associada a outras como as mecânicas [4]. Cabe ressaltar que densidade é influenciada por fatores genéticos e ambientais, idade, variando entre árvores de dentro de uma mesma árvore.

O objetivo do presente trabalho o incremento radial e a densidade básica da madeira de árvores de *Khaya grandifoliola*, aos 15 anos de idade. Ainda, relacionar estas duas variáveis.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Local de estudo

A área de estudo está localizada no município de Iporá/GO (16°22'04.33"S/51°12'07.64"W), em altitude de 638 metros, com solo predominante do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico. De acordo com Köppen e Geiger, o clima da região é tropical, classificado como Aw.

2.2 Seleção das árvores e obtenção e preparo de amostras de madeira

Foram escolhidas seis árvores da *Khaya grandifoliola* King (Meliaceae) implantada em sistema de cultivo em janeiro de 2005, com espaçamento de 7 x 7 metros. As amostras radiais (sentido casca-medula) foram obtidas através do método não-destrutivo (sonda de incremento), coletadas a 30cm do solo e coletadas.

As amostras tiveram a seção transversal polida uma lixadeira orbital e lixas de granulometria crescente (60-400), para nivelamento da superfície e evidênciação dos anéis de crescimento.

2.3 Determinação do incremento radial anual das árvores

Na determinação foram aplicadas as técnicas de dendrocronologia, que determina e interpreta o crescimento anual dos anéis das árvores [5]. Os anéis de crescimento foram delimitados com auxílio de lupa e a seção transversal das amostras escaneadas através em alta resolução. Com as imagens, iniciou-se a mensuração da largura dos anéis de crescimento por meio do software *Image Pro Plus*. Os resultados obtidos permitiram o cálculo dos incrementos corrente anual, acumulado e médio anual.

2.4 / Densidade básica da madeira

A partir dos resultados da avaliação dendrocronologia, as amostras do lenho foram seccionadas em intervalos de quatro em quatro anos (Figura 1) para a determinação da densidade

básica, com o objetivo de se avaliar a variação radial dos valores desta propriedade física, relacionado com a idade das árvores.



Figura 1 – Amostra radial da madeira de *Khaya grandifoliola*, com a indicação dos segmentos de 4 anos utilizados na determinação da densidade básica da madeira

A determinação da densidade básica da madeira seguiu os procedimentos da norma NBR 11941 [6], aplicando-se o método Máximo teor de umidade.

Os dados densidade básica da madeira e de incremento radial, após seccionados, foram correlacionados, no intuito de se avaliar o comportamento desses dois parâmetros ao longo do desenvolvimento (quinze anos) das árvores.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A idade das amostras variou entre 14-15 anos. Os valores corroboram as informações da implantação do plantio. A diferença de um ano entre algumas amostras é dada em função de algumas limitações relacionadas à técnica de amostragem.

A qualidade da datação foi verificada através do método de datação cruzada que foca nas características essenciais dos anéis, como espessura e densidade, em mesmas espécies e condições, obtendo-se uma correlação significativa (0,515) entre as amostras. O resultado indica que as árvores apresentam um mesmo padrão de crescimento, validando a idades determinadas.

O incremento corrente anual (ICA) e o incremento acumulado (IA) das amostras são apresentados na Figura 2. As figuras indicam a maneira de crescimento dos anéis e sua uniformidade com base na área, espaçamento e clima.

O incremento médio anual (IMA) das árvores é 14,73 mm/ano. [7] encontraram valores de incremento radial de 3,65 mm/ano para árvores de *Khaya ivorensis* aos 5 anos, crescendo em sistema de integração ILPF, no município de Paragominas/PA. O valor inferior ao determinado no presente estudo possivelmente é explicado em função da diferença de idade: para a maioria das espécies arbóreas, quanto maior idade, maior a densidade básica média da madeira.

Os valores médios de densidade básica da madeira, considerando os intervalos de 4 anos são apresentados na Tabela 1. A densidade básica média das árvores variou de 0,48 a 0,58 g/cm³, ou seja, em 19 % considerando os valores mínimos e máximos obtidos. O coeficiente de variação dos dados de densidade foi de 13%.

Ainda, observou-se a existência de um padrão de variação caracterizado pelo aumento

progressivo do primeiro para o último segmento, ou seja, a densidade básica aumenta com a idade das árvores.

35,0



Figura 2: Incremento corrente anual (esquerda) e acumulado (direita) das árvores de *Khaya grandifoliola* aos 15 anos de idade

Tabela 1: Densidade básica da madeira das árvores de *Khaya grandifoliola*, aos 15 anos de idade

Intervalo de idade (anos)	Densidade básica (g/cm ³)							Média	Desvio padrão
	Amostra								
	1	2	3	4	5	6			
0-4	0,47	0,48	0,43	0,48	0,42	0,50	0,46	0,03	
4-8	0,55	0,55	0,50	0,48	0,44	0,53	0,51	0,05	
8-12	0,64	0,58	0,60	0,56	0,50	0,63	0,58	0,05	
12-15	0,64	0,61	0,63	0,60	0,55	0,67	0,62	0,04	
Média	0,58	0,56	0,54	0,53	0,48	0,58	0,54		
Desvio padrão	0,08	0,05	0,09	0,06	0,06	0,09			

Esta relação também foi observada por [8,9] e, segundo esses autores, ocorre, pois as árvores quando atingem maiores idades formam um tipo de madeira denominada adulta, caracterizada por possuir elementos anatômicos como estabilização no padrão de crescimento, onde a densidade entre células é quase que uniforme, apresentando anéis mais próximos uns dos outros (Figura 1). Maiores valores de densidade, muitas vezes, são associados a melhor qualidade da madeira, conforme apresentado no item Introdução.

Observou-se a inexistência de uma relação significativa entre as variáveis densidade básica e incremento radial. Assim, podemos afirmar que as duas variáveis são independentes, conforme também observado por [10].

4. CONCLUSÕES

A dendrocronologia, como ferramenta, permitiu determinar a idade e o incremento radial das árvores, informações de grande relevância para a silvicultura da espécie. Ainda, possibilitou a

separação precisa da madeira formada ao longo dos anos de desenvolvimento das árvores e avaliação da variação da densidade básica da madeira em função da idade, indicando que esta propriedade aumenta em função da idade, no entanto, não é influenciada pelo ritmo de crescimento.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] 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.
- [2] Mogno Africano. 2020. Instituto Brasileiro de Florestas - IBF. Disponível em: <https://www.ibflorestas.org.br/conteudo/mogno-africano/>. Acesso em: 25 ago. 2022
- [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
- [4] Rios, P. D.; Vieira, H. C.; Pereira, G. F.; Turmina, E.; Nicoletti, M. F. Variação radial e longitudinal da densidade básica da madeira de *Pinus patula*. **Pesquisa Florestal Brasileira**, [S. l.], v. 38, 2018. DOI: 10.4336/2018.pfb.38e201501016.
- [5] DENDROCRONOLOGIA FORENSE. Segurança e ciências forenses, 2016. Disponível em: <https://segurancaecienciasforenses.com/2016/12/27/dendrocronologia-forense/>. Acesso em: 05 set. 2022.
- [6] ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 11941: madeira: determinação da densidade básica. Rio de Janeiro, 2003. 6p.
- [7] SILVA, A.R; SALES, A.; VELOSO, C.A.C; CARVALHO, E.J.M. Incremento diamétrico do mogno africano em resposta à diferentes sistemas de cultivo. Embrapa, 2016. p. 106-112.
- [8] Carvalho, A.M de; Latorraca, J.V.F de; Silva, B.T.B da; Avaliação da usinagem e caracterização das propriedades físicas da madeira de mogno africano (*Khaya ivorensis* A. Chev.). *Cerne* 16, 106-114. 2010
- [9] Stevens, T.P.B; Efeito da variação radial em determinadas propriedades da madeira de mogno africano (*Khaya ivorensis*). Rima, 1 dez. 2017. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- [10] Paludzyszyn Filho, E.; Shimoyama, V. R. S.; Mora, A. L. Seleção precoce para incremento simultâneo do crescimento e da qualidade da madeira em *Pinus taeda* L. **Pesquisa Florestal Brasileira**, [S. l.], n. 46, p. 31–46, 2003.