



## **Fertilidade do solo e avaliações dendrométricas em plantios homogêneos de *Khaya* spp.**

Júlio César Tannure Faria<sup>1</sup>  
Marcos Vinicius Winckler Caldeira<sup>1</sup>  
Gabriel Soares Lopes Gomes<sup>1</sup>  
Cassia dos Santos Azevedo<sup>1</sup>  
Dione Richer Momolli<sup>1</sup>  
Tiago de Oliveira Godinho<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Espírito Santo (jc.tannure@gmail.com; gsoares.flo@gmail.com; mvwcaldeira@gmail.com; cassiasantosa@outlook.com; dionemomolli@gmail.com); <sup>2</sup>Reserva Natural Vale (tiago.godinho@vale.com)

**RESUMO:** *O presente estudo teve por objetivo avaliar a fertilidade do solo e as características dendrométricas em plantios homogêneos de três espécies de mogno-africano, aos nove anos de implantação. O estudo foi conduzido na Reserva Natural Vale (Linhares-ES), sendo modelado em delineamento em blocos ao acaso, distribuídos em nove parcelas retangulares, aos nove anos de idade. As espécies estudadas foram *Khaya ivorensis*, *Khaya grandifoliola* e *Khaya senegalensis*, sob o espaçamento de 5 m × 5 m em três repetições cada. As avaliações consistiram no levantamento das características: diâmetro à altura do peito (DAP), altura total, qualidade do fuste e estado de sanidade das árvores. Apesar da pesquisa possuir caráter inicial de investigação, os resultados inferem comportamentos distintos das espécies e dos dados de fertilidade do solo, sendo importantes mais estudos para verificar o desempenho silvicultural do mogno-africano ao longo do ciclo de produção. A espécie *K. ivorensis* se destacou no crescimento em DAP e altura total, enquanto a *K. grandifoliola* no crescimento em altura total. Árvores com presença de cancro ocorreram em menor incidência em *K. senegalensis*. Por meio dos dados da fertilidade do solo, foi possível verificar diferença nos teores de K, Na e matéria orgânica entre as espécies de mogno-africano.*

*Palavras-chave:* mogno-africano, *Khaya ivorensis*, *Khaya grandifoliola*, *Khaya senegalensis*, nutrição florestal

### **Introdução**

Atualmente, as pesquisas destinadas a silvicultura do mogno-africano vêm despertando o interesse de investidores e produtores rurais, principalmente pelo uso nobre de sua madeira, destinada na confecção de móveis e revestimentos internos. Desta forma, agregam valor e geram maior rentabilidade, quando comparado aos cultivos tradicionais no setor florestal brasileiro (Ribeiro et al., 2017).

As pesquisas relacionadas a nutrição florestal estão diretamente ligadas à produtividade do setor, visto que o conhecimento desta área permite a utilização de práticas confiáveis de manejo, corretivos e fertilizantes. Como consequência, a melhoria da fertilidade do solo resulta em maior incremento médio anual, elevando assim a produtividade no plantio florestal (Lopes & Guilherme,



2007). As propriedades químicas e a matéria orgânica do solo possuem função essencial na sua fertilidade, sendo indispensáveis os nutrientes minerais para as plantas. Diversos estudos que abordam a fertilidade do solo em plantios de mogno-africano vêm sendo publicados a fim de demonstrar a importância nessa linha de conhecimento (Araújo et al., 2021; Ribeiro et al., 2017).

Além disso, para manter um planejamento adequado das práticas silviculturas de manejo deve-se realizar o monitoramento do plantio florestal ao longo do tempo, utilizando metodologias como os inventários florestais, com intuito de avaliar as características dendrométricas de crescimento. Assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar a fertilidade do solo e as características dendrométricas em plantios homogêneos de três espécies de mogno-africano aos nove anos de implantação.

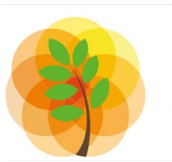
### **Material e métodos**

O estudo foi realizado em plantios de *Khaya* spp., aos nove anos de idade, localizados na Reserva Natural Vale (Linhares-ES). A temperatura média anual do ar é de 23,5 °C, com clima quente e úmido, e precipitação média anual de 1.294 mm. O relevo da área é considerado plano, com solo do tipo Argissolo Amarelo distrocoeso.

Os plantios foram realizados com mudas de origem seminal, utilizando adubação de base composta por 150 g de termofosfato yoriin e 15 g de FTE BR 12, por planta. A área de estudo foi modelada em um delineamento em blocos ao acaso, distribuídos em nove parcelas retangulares de 1.200 m<sup>2</sup> (20 m × 60 m). Os tratamentos foram caracterizados por três espécies de mogno-africano (*Khaya ivorensis*, *Khaya grandifoliola* e *Khaya senegalensis*) sob espaçamento de plantio 5 m × 5 m, contendo três repetições cada.

As características dendrométricas das árvores foram avaliadas por meio do inventário florestal, sendo registrados: diâmetro à altura do peito (DAP), crescimento em altura total, qualidade do fuste e estado de sanidade das árvores. A primeira linha em torno das parcelas não foi avaliada, consistindo em efeito de borda. A altura foi mensurada com hipsômetro e o DAP com suta a 130 cm do solo. A qualidade de fuste e estado de sanidade foram avaliadas atribuindo-se uma escala variando de excelente (1), regular (2) e ruim (3), conforme o aspecto visual. Para a qualidade de fuste foram avaliados os formatos tortuosos, pouco tortuosos e cilíndricos. Em relação ao estado de sanidade foram avaliadas: aparência foliar, injúrias no fuste e ocorrência de pragas/doenças.

Na análise química do solo foram coletadas amostras deformadas nas profundidades de 0-20 cm e 20-40 cm, com determinação de fósforo, potássio e sódio no Extrator Mehlich<sup>-1</sup>; pH em água 1:2,5; H+Al - pH SMP; matéria orgânica: oxidação com Na<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>.2H<sub>2</sub>O + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10 mol L<sup>-1</sup>; cálcio, magnésio e alumínio: Extrator KCl 1 mol L<sup>-1</sup>. Os solos foram extraídos com trado holandês e

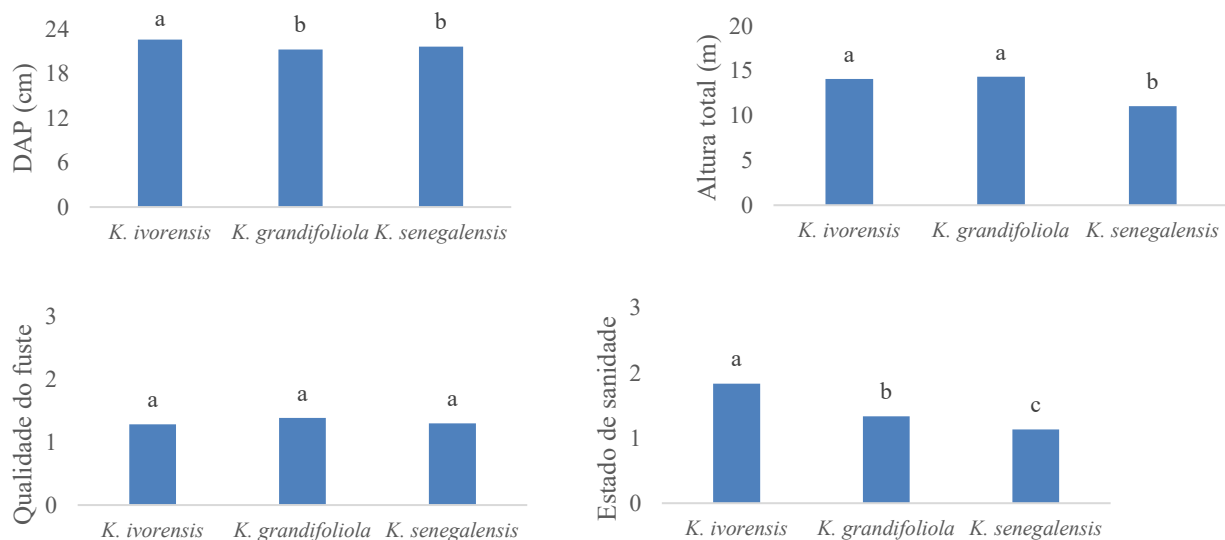


coletados 15 amostras simples em cada parcela, para compor três amostras compostas em cada profundidade por parcela, de forma aleatorizada.

Os dados dendrométricos foram submetidos ao teste de Hartley para avaliar a homogeneidade ( $p > 0,05$ ) e Shapiro-Wilk ( $p > 0,05$ ) para avaliar a normalidade dos dados. Em seguida, realizou a análise de variância, sendo os dados comparados pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ), utilizado-se o software estatístico R, pacote ExpDes.

## Resultados e discussão

A espécie *K. ivorensis* destacou-se em crescimento do DAP (22,6 cm) entre as demais, enquanto as espécies *K. grandifoliola* e *K. senegalensis* apresentaram menores médias e iguais entre si. Já avaliando os dados resultantes da altura total das árvores de mogno-africano, observa-se que as maiores médias ocorreram nas espécies *K. ivorensis* e *K. grandifoliola*, ambas iguais, com valores próximos a 14,2 m. As menores médias foram registradas em *K. senegalensis*, com valores médios de 11 m de altura (Figura 1).



**Figura 1.** Características dendrométricas DAP (cm), altura total (m), qualidade do fuste e estado de sanidade das árvores de três espécies de mogno-africano implantadas aos nove anos de idade sob o espaçamento 5 m × 5 m (Linhares-ES). Colunas seguidas pela mesma letra não diferem entre si (Tukey a 5 % de significância).

No Brasil, ainda existem poucos estudos e plantios de espécies do gênero *Khaya*, estando a grande maioria com menos de 10 anos de implantação (Filho et al., 2021). Nos trabalhos publicados a respeito da silvicultura do mogno-africano no país, a utilização de espaçamentos mais amplo prevalece, sendo um dos mais indicados o espaçamento 5 m × 5 m, 6 m x 6 m e 5 m x 8 m (Bahia et



al., 2019). O presente estudo, no qual avalia três espécies nas mesmas condições edafoclimáticas sob mesmo espaçamento de plantio, tem grande potencial para inferência sobre os diferentes comportamentos das espécies.

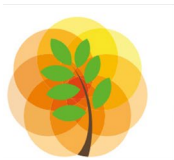
Com relação a qualidade do fuste das árvores, não foram observadas diferenças significativas entre as espécies, estando todas com média próxima de 1,30, indicando indivíduos com madeira em formato cilíndrico (Figura 1). No presente estudo, a presença de cancro foi o principal índice na avaliação do estado sanitário das árvores, destacando-se a espécie *K. senegalensis* com as menores incidências desse fungo, enquanto a *K. ivorensis* resultou nas maiores incidências, seguida pela *K. grandifoliola*.

Com relação à análise química do solo, os resultados de pH foram considerados dentro da faixa ideal nas parcelas amostradas, com valores próximos a 6,0 (Fett, 2005). Não foi possível verificar diferença nos teores de P, resultando em 2 mg dm<sup>3</sup> nas amostras de 0-20 cm de profundidade, e 1 mg dm<sup>3</sup> nas amostras de 20-40 cm de profundidade do solo (Tabela 1). No entanto, para os teores de K e Na observou-se uma diferença mais expressiva entre as amostras de solo. O potássio é um dos nutrientes mais exigidos pelas plantas, tendo reflexo direto na produção de carboidratos, fonte essencial de energia (Souza et al., 2019). No presente estudo, os menores teores de K foram resultantes nas parcelas com *K. ivorensis*, tanto na profundidade 0-20 cm (22 mg dm<sup>3</sup>) quanto 20-40 cm (16 mg dm<sup>3</sup>).

O Na, do ponto de vista químico, se assemelha ao K, ambos fazendo parte de elementos alcalinos. Possivelmente, a espécies de mogno-africano demandam mais desses nutrientes, fato verificado pela diferença observada entre as três espécies de estudo e nas duas profundidades de coleta do solo (Tabela 1).

**Tabela 1.** Análise de fertilidade do solo nas profundidades de 0-20 cm e 20-40 cm, com determinação de fósforo (P), potássio (K), sódio (Na), pH em água 1:2,5; H + Al - pH SMP; matéria orgânica (MO); cálcio (Ca), magnésio (Mg) e alumínio (Al), nos plantios de mogno-africano implantados aos nove anos de idade sob o espaçamento 5 m × 5 m (Linhares-ES).

Espécie e profundidade	pH - H <sub>2</sub> O	P	K mg dm <sup>3</sup>	Na	Ca	Mg cmol <sub>c</sub> dm <sup>3</sup>	Al	H + Al	MO g kg <sup>-1</sup>
<i>K. ivorensis</i> (0-20 cm)	5,8	2	22	3,0	1,8	0,5	0	2,1	24
<i>K. grandifoliola</i> (0-20 cm)	6,0	2	28	4,1	1,7	0,5	0	2,0	24
<i>K. senegalensis</i> (0-20 cm)	5,9	2	25	3,7	1,8	0,5	0	2,0	25
<i>K. ivorensis</i> (20-40 cm)	5,8	1	16	1,7	1,3	0,4	0	1,9	18
<i>K. grandifoliola</i> (20-40 cm)	5,9	1	20	2,6	1,0	0,3	0	1,8	17
<i>K. senegalensis</i> (20-40 cm)	5,9	1	20	2,3	1,2	0,4	0	1,9	19



Os teores de Mg, Al e H+Al obtiveram resultados próximo entre as espécies e nas profundidades de coletas do solo. Com relação ao Ca e matéria orgânica, verificam-se pouca variação entre as espécies, sendo mais nítido as diferenças entre as profundidades de coletas do solo. A matéria orgânica do solo constitui todos os nutrientes que podem ser incorporados por meio da decomposição, em vários graus, principalmente nas camadas mais superficiais do solo (Salomão et al., 2020). No presente estudo, observa-se médias iguais a 24 g kg de matéria orgânica na camada de solo de 0-20 cm, e médias de 18 g kg na camada entre 20-40 cm, independente da espécie de mogno-africano.

### **Conclusão**

A espécie *K. ivorensis* se destacou no crescimento em DAP e altura total, enquanto a *K. grandifoliola* no crescimento em altura total. Árvores com presença de cancro ocorreram em menor incidência em *K. senegalensis*. Por meio dos dados de fertilidade do solo, foi possível verificar maiores diferenças nos teores de K, Na e matéria orgânica entre as espécies de mogno-africano e as profundidades de coletas do solo.

### **Agradecimentos**

Este estudo contou com o apoio: Fapes/CNPq Nº. 11/2019 (531/2020), Ufes, Incaper (Linhares-ES) e Reserva Natural Vale.

### **Referências bibliográficas**

- ARAÚJO, M.S.; OLIVEIRA, C.S.; JÚNIOR, J.E.D.C.; BARRETTO, V.C.M.; RODRIGUES, F. Fósforo no crescimento inicial de mogno-africano. Adv. For. Sci, v.8, n.1, p. 1301-1309, 2021.
- BAHIA, M.A.; BARREIRA, S.; SOUZA, H.; TELES, T.A. Avaliação de diferentes espaçamentos para plantio de mogno africano (*Khaya* sp.). Enciclopedia Biosfera, v.16, n.30, 2019.
- FILHO, A.C.F.; RIBEIRO, A.; BOUKA, G.U.; FRANK JÚNIOR, M.; TERRA, G. African Mahogany Plantation Highlights in Brazil. Floresta e Ambiente, v.28, 2021.
- FETT, M.S. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. Agricultura e pecuária. SENAI/Rio Grande do Sul/Departamento Regional. 2005. Disponível em:<<http://www.sbrt.ibict.br>>.
- LOPES, A.S.; GUILHERME, R.G. Fertilidade do solo produtividade agrícola. Capítulo I. In.: Novaes, R.F. (Ed.) Fertilidade do Solo. Viçosa, p.1-64, 2007.
- RIBEIRO, A.; FERAZ, 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.
- SALOMÃO, P.E.A.; KRIEBEL, W.; SANTOS, A.A.; MARTINS, A.C.E. A importância do sistema de plantio direto na palha para reestruturação do solo e restauração da matéria orgânica. Research, Society and Development, v.9, n.1, e154911870-e154911870, 2020.
- SOUZA, N.M.; OLIVEIRA FERREIRA, E.V.; JUNIOR, J.C.A.; DOMEK, J.C.; JORDAN-MEILLE, L.; GONÇALVES, J.L.M.; LAVRES, J. The ideal percentage of K substitution by Na in *Eucalyptus* seedlings: Evidences from leaf carbon isotopic composition, leaf gas exchanges and plant growth. Plant Physiology and Biochemistry, v.137, p.102-112, 2019.

