

**Desenvolvimento inicial de mudas de mogno africano em função de substratos e lâminas de irrigação****Initial development of african mahogany seedling in function of substrates and irrigations levels**

DOI:10.34117/bjdv6n4-283

Recebimento dos originais: 10/03/2020

Aceitação para publicação: 22/04/2020

**Henrique. F. E. de Oliveira**

Doutor em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Lavras

Instituição: Instituto Federal Goiano

Endereço: Rodovia GO 154, km 03, Cx. Postal 51, Ceres – GO

E-mail: henrique.fonseca@ifgoiano.edu.br

**Polliany. S. Xavier**

Engenheira Agrônoma pelo Instituto Federal Goiano

Instituição: Instituto Federal Goiano

Endereço: Rodovia GO 154, km 03, Cx. Postal 51, Ceres – GO

E-mail: pollianyxavier@hotmail.com

**Marcio Mesquita**

Doutor em Engenharia Agrícola pela Universidade Estadual de Campinas

Instituição: Universidade Federal de Goiás/Escola de Agronomia

Endereço: Rodovia Goiânia/Nova Veneza, km 0, Goiânia – GO

E-mail: márcio.mesquita@ufg.br

**Hugo de Moura Campos**

Mestre em Irrigação no Cerrado pelo Instituto Federal Goiano

Instituição: Instituto Federal Goiano

Endereço: Rodovia GO 154, km 03, Cx. Postal 51, Ceres – GO

E-mail: hugo.campos@ifgoiano.edu.br

**Leandro Caixeta Salomão**

Doutor em Agronomia/Irrigação e Drenagem

Instituição: Instituto Federal Goiano

Endereço: Rodovia Geraldo Silva Nascimento, km 2,5, Urutaí – GO

E-mail: leandro.salomão@ifgoiano.edu.br

**Luís Sérgio Rodrigues Vale**

Doutor em Agronomia/Agricultura pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

Instituição: Instituto Federal Goiano

Endereço: Rodovia GO 154, km 03, Cx. Postal 51, Ceres – GO

E-mail: luis.sergio@ifgoiano.edu.br

**RESUMO**

Nos últimos anos, na região do Cerrado brasileiro, observa-se um interesse crescente pelo cultivo de espécies arbóreas, que se destacam por sua importância ambiental e comercial. O trabalho propôs avaliar o crescimento inicial de plantas de mogno africano (*Khaya ivorensis*), em substratos e lâminas

de irrigação e selecionar as características produtivas que resultem em condições ideais para sua produção. Instalou-se experimento no delineamento em blocos ao acaso, com quatro repetições, em parcelas subdivididas no esquema 5 x 3, sendo parcelas compostas por cinco lâminas de irrigação diárias (6, 8, 10, 12 e 14 mm) e subparcelas contendo três substratos: S1 - 100% Latossolo vermelho; S2 - 50% Latossolo vermelho e 50% Areia; e S3 - 45% Latossolo vermelho, 45% Areia e 10% Esterco Bovino. As características avaliadas foram altura de planta, diâmetro de caule, número de folíolos, comprimento de raiz, massa seca de raiz, massa seca de parte aérea, massa seca de muda, relação das massas secas de raiz e parte aérea e índice de qualidade de Dickson. A lâmina de 6 mm dia-1 é a mais indicada e o substrato S1 foi o que proporcionou maior qualidade às plantas de mogno africano, nas condições em que ocorreu o estudo.

**Palavras-Chave:** Gotejamento. Crescimento inicial. Índice de Qualidade de Dickson.

## ABSTRACT

In recent years, in the Brazilian Savannah, there is a growing interest in the cultivation of tree species, which stand out for their environmental and commercial importance. The objective of this work was to evaluate the initial growth of African mahogany (*Khaya ivorensis*) plants on substrates and irrigation levels and to select the productive characteristics that result in ideal conditions for production. The experiment was installed in a randomized block design, with four replications, in split-plot, in the scheme 5 x 3, plots composed of five daily irrigations levels (6, 8, 10, 12, 14 mm) and four subplots substrates: S1 - 100% OXISOL RED; S2 - 50% OXISOL RED and 50% sand and S3 - 45% OXISOL RED, 45% sand, and 10% of tanned. The evaluated characteristics were plant height, stem diameter, number of leaflets, root system length, dry matter mass of roots, dry matter mass aerial part, dry matter mass seedling, ratio between roots dry matter mass and aerial part and seedling quality. The depth irrigation of 6 mm dia-1 was the most indicated and the S1 substrate provided the highest quality to the African mahogany, under the conditions in which the study occurred.

**Keywords:** Drip irrigation. Initial growth. Dickson Quality Index

## 1 INTRODUÇÃO

A primeira etapa de um processo de implantação de florestas é a produção de mudas, sendo esta de extrema importância e considerada decisiva, pois, o sucesso de uma floresta bem formada, de alta produtividade, se deve, entre outros fatores, à qualidade das mudas plantadas (ROWEDER et al., 2015).

O mogno africano é uma das mais valiosas espécies florestais madeireiras nativas da floresta tropical (THOMAZINI et al., 2011). Possui rápido crescimento, adaptabilidade, boa forma de fuste e alto valor comercial, quesitos essenciais para a escolha de uma espécie, visando à implantação de programas florestais (SILVA et al., 2004).

Segundo Alves Júnior et al. (2016) o mogno africano vem se destacando no Brasil em plantios comerciais, entretanto, ainda são escassas informações referentes às respostas desta planta ao ambiente, sobretudo, em termos de capacidade evapotranspirativa e necessidade hídrica. O autor relata ainda que como um dos entraves para a produção vegetal é o déficit hídrico, uma alternativa seria irrigação no início do ciclo.

Mesquita et al. (2015) relatam que para a produção de mudas de boa qualidade devem-se adotar tecnologias ou metodologias mais eficientes e, se possível, de baixo custo. Neste estágio, tipo de substrato, tipo de ambiente protegido, volume do recipiente, irrigação, fertilização e manejo correto das operações de produção são fundamentais para que se obtenham plantas de qualidade, visando garantir o sucesso no desenvolvimento da cultura.

Gordin et al. (2015) destacam que dentre os vários fatores limitantes à produção vegetal, o déficit hídrico está entre os mais importantes, pois afeta o metabolismo das plantas. Klar et al. (2015) afirmam que a irrigação realizada corretamente, gera vantagens, tais como aumento na produção e na qualidade das culturas.

Outro fator que exerce influência sobre a qualidade das mudas é o substrato empregado, o qual deve apresentar propriedades físicas e químicas adequadas para o desenvolvimento das plantas (OLIVEIRA et al., 2005).

Neste contexto, objetivou-se avaliar o desenvolvimento inicial de plantas de mogno africano (*Khaya ivorensis*), em diferentes substratos e lâminas de irrigação.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, situada na área experimental do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres, latitude 15° 20' 31'' Sul, longitude 49° 39' 03'' Oeste e altitude de 571 m. O clima do local segundo classificação de Köppen é do tipo Aw, quente e semiúmido com estação seca bem definida de maio a setembro.

As sementes de mogno africano (*Khaya ivorensis*) foram coletadas de uma só planta matriz. A semeadura foi realizada dia 26 de outubro de 2015 em uma sementeira de 1,5 x 2,5 m, contendo areia lavada como substrato. A emergência ocorreu aos 15 Dias Após a Semeadura (DAS) e aos 30 DAS efetuou-se o transplante das plântulas para os sacos plásticos de 2 litros, próprios para a produção de mudas. Foram utilizadas as plântulas que na data do transplante apresentavam dois cotilédones e um par de folíolos.

No processo de enchimento dos recipientes, fez-se a mistura dos substratos, sendo que para cada 1000 L da mistura foram adicionados 4 kg de fertilizante, formulação 04-30-10, correspondente a composição: 04% N, 30% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 10% K<sub>2</sub>O.

O experimento foi conduzido no delineamento em blocos ao acaso, com quatro repetições, em parcelas subdivididas, no esquema 5 x 3. Nas parcelas utilizaram-se cinco lâminas de irrigação diárias (6, 8, 10, 12 e 14 mm) e nas subparcelas três substratos (S1: 100% Latossolo Vermelho; S2: 50% Latossolo Vermelho e 50% Areia; S3: 45% Latossolo Vermelho, 45% Areia e 10% Esterco bovino curtido). Cada subparcela foi constituída por seis mudas, totalizando 480 mudas no experimento.

Tabela 1. Análise química e de textura do Latossolo Vermelho usado na composição dos substratos S1, S2 e S

in H <sub>2</sub> O	g dm <sup>-3</sup>	-----cmol dm <sup>-3</sup> -----						---mg dm <sup>-3</sup> ---	-%-	mg dm <sup>-3</sup>	
pH	MO	Ca	Mg	Al	H+Al	K	T	K	P	V	Cu
7.0	14.2	4.1	1.8	0.00	1.0	1.0	7.9	410.0	160.0	87.3	1.7
Texture (g kg <sup>-1</sup> )											
Areia				Silte				Argila			
352				67				581			

Para irrigação utilizaram-se gotejadores do tipo botão, de fluxo autocompensante, com vazão de 2,0 L h<sup>-1</sup> e faixa de pressão de serviço de 5 a 40 mca. A diferenciação das lâminas de irrigação teve início aos 35 DAS, realizada através tempo de aplicação, controlado pelo cabeçal de controle.

As características avaliadas aos 200 Dias Após a Semeadura (DAS) foram: (i) Altura de Planta (AP), em cm, medida com régua, do colo ao ponto de inserção do folíolo mais novo, completamente abertos; (ii) Diâmetro de Caule (DC), em mm, mensurado com paquímetro digital, de precisão centesimal (0,01 mm), a 0,5 cm acima do nível do substrato; (iii) Número de Folíolos (NFO); (iv) Comprimento de Raiz (CR), em cm, medido com régua fixa sobre uma mesa; (v) Massa Seca de Raiz (MSR), g muda<sup>-1</sup>; (vi) Massa Seca de Parte Aérea (MSPA), g muda<sup>-1</sup>; (vii) Massa Seca de Muda (MSM), g muda<sup>-1</sup>; (viii) Relação das Massas Secas de Raiz e Parte Aérea (MSR/MSPA) e (ix) Qualidade das Plantas, através do Índice de Qualidade de Dickson (IQD).

A qualidade das mudas foi determinada através da Equação (1), original de Dickson et al. (1960), conforme descrito por Costa et. al (2012), que considera a distribuição de fitomassa das mudas.

$$IQD = \frac{MSM}{\left(\frac{AP}{DC}\right) + \left(\frac{MSPA}{MSR}\right)} \quad (1)$$

Em que: IQD é o Índice de Qualidade de Dickson (adimensional); MSM é a Massa Seca de Muda (g); AP é a Altura de Planta (cm); DC é o Diâmetro de Caule (mm); MSPA é a Massa Seca da Parte Aérea (g) e MSR é a Massa Seca de Raízes (g).

Os dados das características morfológicas das mudas foram submetidos à análise de variância (teste F de Fisher), ao nível de 5% de probabilidade. Nas características em que houve efeito de tratamentos, aplicou-se o teste de Tukey, a 5% de probabilidade, nos tratamentos secundários (substratos) e a análise de regressão nos tratamentos primários (lâminas de irrigação)

**3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As lâminas tiveram efeito significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F, sobre o Comprimento de Raízes (CR). Os substratos apresentaram significância ao nível preestabelecido para a maioria das características avaliadas, exceto Massa Seca de Raiz (MSR). Não houve interação significativa entre lâminas e substratos sobre os parâmetros avaliados.

O substrato 1 (S1 – 100% Latossolo vermelho) apresentou resultados superiores na maioria das características avaliadas, exceto Comprimento de Raiz (CR), Massa Seca de Raiz (MSR) e relação das Massas Secas de Raiz e Parte Aérea (MSR/MSPA). Destacando a predominância de argila no solo utilizado neste estudo, tais resultados estão em consonância com o estudo de Ajalla et al. (2012) ao obterem valores superiores na maioria das características das mudas de baru, para o solo de textura argilosa, em comparação com outras três classes texturais.

A Tabela 2 mostra o resultado do Teste F de Fisher, em nível de 5% de probabilidade, permitindo identificar a resposta das variáveis em estudo em função das cinco lâminas de irrigação (6, 8, 10, 12 e 14 mm) e dos três substratos (S1, 100% Solo (Latosolo vermelho); S2: 50% Solo (Latosolo vermelho) e 50% Areia; e S3: 45% Solo (Latosolo vermelho), 45% Areia e 10% Esterco Bovino Curtido) para a avaliação das mudas de mogno africano realizada aos 200 Dias Após a Semeadura (DAS).

Tabela 2. Análise de Variância (Teste F de Fisher) e teste de Tukey para as características morfológicas de plantas de mogno africano aos 200 DAS

Variável	AP	DC	NFO	CR	MSR	MSPA	MSM	MSR/ MSPA	IQD
Teste F									
L	1,24 <sup>NS</sup>	1,24 <sup>NS</sup>	0,58 <sup>NS</sup>	3,40*	2,21 <sup>NS</sup>	0,68 <sup>NS</sup>	0,90 <sup>NS</sup>	1,25 <sup>NS</sup>	1,76 <sup>NS</sup>
S	76,49*	36,93*	82,21*	3,91*	0,41 <sup>NS</sup>	56,82*	35,59*	12,68*	7,69*
L x S	0,88 <sup>NS</sup>	1,01 <sup>NS</sup>	2,12 <sup>NS</sup>	1,77 <sup>NS</sup>	1,10 <sup>NS</sup>	1,62 <sup>NS</sup>	1,99 <sup>NS</sup>	0,41 <sup>NS</sup>	1,58 <sup>NS</sup>
CV (%)	12,20	12,45	19,16	9,56	45,31	28,49	25,95	72,62	33,15
Substrato									
S1	74,00 a	12,04 a	101,97a	34,88 ab	13,49 a	43,39 a	56,89 a	0,31 b	6,01 a
S2	45,60 c	8,60 c	43,88 c	35,34 a	12,63 a	15,16 c	27,79 c	0,91 a	4,18 b
S3	67,60 b	9,97 b	87,15 b	32,63 b	11,84 a	26,61 b	41,46 b	0,43 b	4,40 b

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade

\* Significativo a 5% de significância

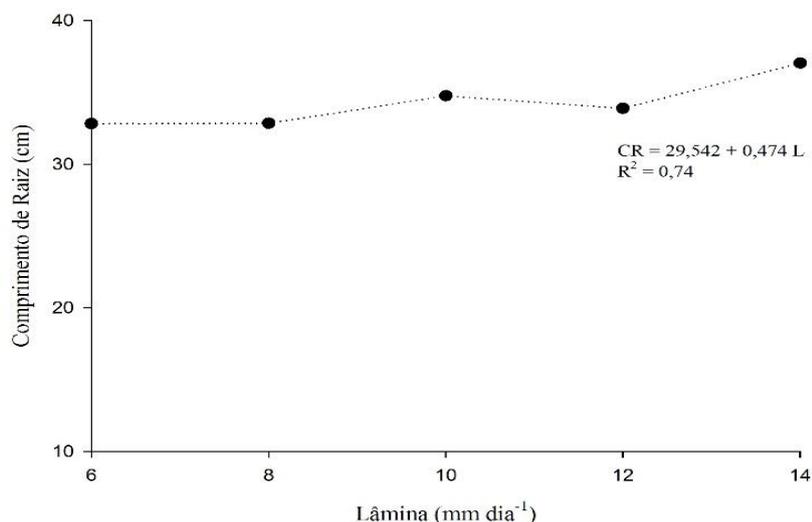
<sup>NS</sup> Não significativo a 5% de significância

Na Tabela 3 é possível verificar as médias encontradas para cada uma das características avaliadas em função das lâminas estudadas.

Tabela 3. Valores médios das características morfológicas de plantas de mogno africano aos 200 DAS em função das lâminas de irrigação

Variável	AP	DC	NFO	CR	MSR	MSPA	MSM	MSR/ MSPA	IQD
Lâmina (mm)									
6	64,65	10,38	77,69	32,83	9,41	27,63	37,04	0,36	4,01
8	63,75	9,65	81,23	32,86	11,16	30,83	41,99	0,52	4,40
10	63,76	10,68	77,69	34,77	14,66	29,55	44,21	0,64	5,34
12	58,98	9,93	72,41	33,90	12,66	31,77	44,44	0,53	5,18
14	60,86	10,38	79,30	37,05	15,38	27,16	42,54	0,69	5,38

Houve efeito linear das lâminas sobre o CR. À medida que aumentou a lâmina de irrigação, as mudas de mogno africano cresceram em comprimento de raiz (CR) até um valor máximo. Em média, a melhor lâmina de irrigação estimada para esta característica morfológica foi a de 14 mm (Figura 1).



O Índice de Qualidade de Dickson (IQD) não apresentou diferenças estatísticas em função dos níveis de irrigação aplicados, conforme visto na Tabela 2. Os substratos apresentaram diferença significativa, sendo o valor mais elevado para esta característica igual a 6,01, para o substrato S1 (100% Latossolo vermelho). Valores de IQD superiores a 1,0, indicam alta produção de MSM e MSR em relação à parte aérea (MSPA) e à altura da planta (AP). Segundo Gomes et al. (2003), mudas com

baixo IQD implicam em maior índice de mortalidade, caso fossem transplantadas no campo, pois quanto maior a relação AP/MSPA, menos lignificada está a muda e, conseqüentemente, menor é a capacidade de sobrevivência.

#### **4 CONCLUSÕES**

Dentre as lâminas de irrigação estudadas a de 6 mm dia<sup>-1</sup> pode ser utilizada sem perdas de crescimento e qualidade das plantas de mogno africano, nas condições em que ocorreu o estudo. O substrato S1 (100% Latossolo vermelho), nas condições deste experimento, proporcionou maior qualidade às plantas de mogno africano, dado ao Índice de Qualidade de Dickson (IQD) mais elevado.

#### **AGRADECIMENTOS**

Ao CNPq e IF Goiano por meio do Programa de Bolsa de Iniciação Científica – PIBIC.

#### **REFERÊNCIAS**

AJALLA, A.C. A.; VOLPE E.; VIEIRA, M. C.; ZARATE, N.A. H. Produção de mudas de baru (*Dipteryx alata* Vog.) sob três níveis de sombreamento e quatro classes texturais de solo. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.34, n.3, p.888-896, 2012.

ALVES JÚNIOR, J.; BARBOSA, L.H.A.; CASAROLI, D.; EVANGELISTA, A.W.P.; COSTA, F.R.; Crescimento de mogno africano submetido a diferentes níveis de irrigação por microaspersão; *Irriga, Botucatu*, v. 21; n. 3; p. 466-480, 2016.

GOMES, J. M.; COUTO, L.; LEITE, H. G.; XAVIER, A.; GARCIA, S. L. R. Crescimento de mudas de *Eucalyptus grandis* em diferentes tamanhos de tubetes e fertilização N-P-K. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 113-127, 2003.

GORDIN, C. R. B.; SCALON, S. P. Q.; MASETTO, T. E. Disponibilidade hídrica do substrato e teor de água da semente na germinação de niger. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, v. 45, n. 3, p. 312-318, 2015.

KLAR, A.E.; PUTTI, F.F.; GABRIEL FILHO, L.R.A.; SILVA JUNIOR, J.F.; CREMASCO, C.P.; The effects of different irrigation depths on radish crops; *Irriga, Botucatu*, v.1., n.1, p. 150-159, 2015.  
MESQUITA, F.O.; CAVALCANTE, L.F.; NUNES, J.C.; LUNA SOUTO, A.G.; MEDEIROS, R.F.; RODRIGUES, R.M.; Formação de mudas de nim com aplicação de biofertilizante bovino submetido

à drenagem e estresse salino; Bioscience Journal; v. 31; n. 1; p. 47-54; Janeiro/ Fevereiro; Uberlândia, 2015.

OLIVEIRA, R. P. DE; SCIVITTARO, W. B.; BORGES, R. S.; NAKASU, B. H. Mudanças de citros. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2005. 32p. (Embrapa Clima Temperado. Sistemas de Produção, 1).

ROWEDER, C.; NASCIMENTO, M.S.; SILVA, J.B.; Produção de mudas de mogno sob diferentes substratos e níveis de luminosidade; Journal of bioenergy and food Science; Macapá; v. 2; n. 3; p. 91-97, 2015.

SILVA, J.A. et al; Banco de Germoplasma de espécies florestais nativas do campo experimental Sucupira Mogno (*Swietenia macrophylla King*) Meliaceae; Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia; Brasília, Dezembro, 2004. 50p.

THOMAZINI, M.J.; TEDESCHI, V.H.; MEIRA, J.R.; Incidência e danos da broca-das-meliáceas, *Hypsipyla grandella*, em mogno, no interior paulista; Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 280, 2011. 6p.