



Desenvolvimento inicial de *Khaya ivorensis* em plantio irrigado

Romualdo Frederico do CARMO^{1*}, Nelson Yoshihiro NAKAJIMA¹, Samuel Alves da SILVA¹,
Eduardo Abilhoa MATTAR¹

¹Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

*E-mail: ssilva.alves@yahoo.com.br

Recebido em maio/2017; Aceito em julho/2017.

RESUMO: O presente estudo teve como objetivo avaliar o crescimento, a qualidade do fuste e o estado fitossanitário da espécie *Khaya ivorensis* em um plantio irrigado no município de Janaúba, estado de Minas Gerais. O plantio possui espaçamento 5 m x 5 m, em sistema de irrigação por micro aspersão. Foram distribuídas aleatoriamente cinco parcelas permanentes de 600 m² e mensurados DAP e altura total de todas as árvores das parcelas aos 24 e 36 meses de idade. Foi determinada a qualidade do fuste e verificado o estado fitossanitário aos 36 meses. O IMA para o volume foi de 2,33 m³/ha aos 24 meses e de 3,37 m³/ha aos 36 meses, sendo o ICA entre os dois anos de 5,46 m³/ha. Em média, 85,59% dos indivíduos apresentaram fustes retos e sem galhos laterais, 3,39% apresentaram fustes retos com galhos laterais e 11,02% apresentaram fustes com alguma tortuosidade, em maior ou menor grau. Quanto à análise fitossanitária, 76,27% dos indivíduos se apresentaram totalmente saudáveis; 22,03% ataque por fungos; e 1,69% ataque por pragas. Os ataques por fungo e pragas não causaram prejuízos à produtividade e foram classificados como de intensidade nula, podendo-se concluir que o plantio apresentou características quantitativas e qualitativas adequadas.

Palavra-chave: mogno-africano, madeira-nobre, volume, fitossanidade, qualidade do fuste.

Analysis of the initial development of *Khaya ivorensis* in irrigated planting

ABSTRACT: The present study had as objective to evaluate the growth, the quality of the phytosanitary status of the species *Khaya ivorensis* in an irrigated plan in the city of Janaúba, Minas Gerais state. The planting has 5m x 5m spacing, in a micro drip irrigation system. Five permanent plots of 600 m² were randomly distributed and DBH and total height of all trees were plotted at 24 and 36 months of age. The quality of the stem was determined and the phytosanitary status verified at 36 months. The AAI for the volume was 2.33 m³ / ha at 24 months and 3.37 m³ / ha at 36 months, with an CAI between the two years of 5.46 m³ / ha. On average, 85.59% of the individuals had straight and lateral branches, 3.39% had straight branches with lateral branches and 11.02% presented stems with some tortuosity, to a greater or lesser degree. Regarding the phytosanitary analysis, 76.27% of the individuals presented totally healthy; 22.03% fungal attack; And 1.69% pest attack. Fungus and pest attacks did not cause any damage to productivity and were classified as of zero intensity, and it can be concluded that the planting presented adequate quantitative and qualitative characteristics.

Keywords: mahogany-african, wood-noble, volume, plant health, quality of the stem.

1. INTRODUÇÃO

O gênero *Khaya*, pertencente à família Meliaceae, apresenta cinco importantes espécies de madeiras comerciais, *Khaya ivorensis* A. Chev., *Khaya grandifoliola* C. DC., *Khaya anthotheca* (Welw.) C. DC, *Khaya senegalensis* (Desr.) A.Juss. e *Khaya madagascariensis* Jum. & Perr., todas conhecidas como mognos africanos. No que se diz respeito às aplicações tecnológicas, nenhuma delas se difere de forma (LAMPRECHT, 1990; PINHEIRO et al., 2011).

O plantio comercial dos mognos africanos do gênero *Khaya* apresenta muitas vantagens: são espécies de rápido crescimento, dependendo da qualidade do sítio, se desenvolvem mais que o mogno nativo do gênero *Swietenia*, bem como são normalmente resistentes à broca do ponteiro (*Hypsipyla grandella* Zeller) que inviabiliza o cultivo e a exploração econômica do gênero *Swietenia* no continente Americano; a comercialização da madeira é garantida e atinge, atualmente, preço bastante elevado no mercado, tornando-se um excelente investimento em médio prazo (PINHEIRO et al., 2011).

Devido à ótima qualidade de sua madeira, à sua cotação comercial no mercado nacional e internacional, e mais ainda, pelo satisfatório desenvolvimento vegetativo dessa espécie, quando estabelecida em plantios comerciais, a *Khaya ivorensis* A. Chev é a espécie de mogno africano mais cultivada no Brasil (ALBUQUERQUE et al. 2013). A espécie prefere solos bem drenados e, na prática, percebe-se que se desenvolve melhor nos solos de meia encosta (FALESI; BRENA, 1999).

Angelo et al. (2001), cita que os ecossistemas brasileiros vêm sofrendo forte degradação, não só pelo desmatamento que objetiva a abertura de novas fronteiras agrícolas, como também pelo corte seletivo de árvores de madeira nobre. Esse corte tem destaque na Floresta Amazônica e Mata Atlântica, podendo causar forte erosão genética nas espécies-alvo da exploração.

A região norte do estado de Minas Gerais tem se consolidado como grande produtora de frutíferas. Considerando a variação entre os climas tropicais semi-húmido e semi-árido da região, isso só é possível graças a

mitigação da escassez de água por meio de grandes projetos de irrigação com elevado nível tecnológico (ALVARENGA et al. 2010).

Esta região também vem expandindo sua área de plantio de espécies florestais. Entre outros, os plantios das espécies conhecidas como mognos africanos possuem áreas que variam entre 5 e 400 há, dependendo do potencial do produtor. Porém, poucos estudos relatando o crescimento e a produtividade de plantios do gênero *Khaya*, em especial da espécie *K. ivorensis* foram publicados.

O objetivo geral deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento da espécie *K. ivorensis* em plantio comercial irrigado no norte do estado de Minas Gerais, com base no seu crescimento, fitossanidade e qualidade dos fustes.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

O estudo foi desenvolvido em um povoamento de *K. ivorensis* com 5 ha, implantado em março de 2013, no espaçamento 5m x 5m, em sistema de irrigação por micro aspersão (Figura 1). A área localiza-se à margem da MG 401, no município de Janaúba-MG, em uma área circunscrita à coordenada geográfica: Latitude: 15°47'07.4''S e Longitude: 43°20'38.8''W.



Figura 1. Sistema de irrigação utilizado.
Figure 1. Irrigation system used.

A região apresenta regime hidroclimatológico de baixa regularidade, com secas prolongadas, caracterizando a predominância do clima do tipo Aw de Köppen, com inverno seco e verão chuvoso. As chuvas concentram-se de novembro a abril. As temperaturas médias são superiores a 22°C, com pequena variação anual. A precipitação média anual varia de 800 a 900 mm.

O plantio em questão recebe adubação a cada quatro meses, sendo 9 Kg Sulfato de Amônia, 2 Kg MAP, 7 Kg Cloreto de Potássio, 2 Kg FTE, 2 Kg Sulfato de Zinco e 2,5 Kg de Sulfato de Magnésio. Esta mistura de 24,5 Kg é utilizada para 230 plantas, sendo aplicados aproximadamente 100 gramas por planta. O sistema de irrigação distribui em média 35 litros de água por hora para cada planta, sendo a floresta irrigada 1 hora por dia de segunda a sexta (28 mm/mês/árvore), no período de baixa precipitação, do mês de abril ao mês de outubro.

2.2. Coleta dos dados

Foram medidas e analisadas todas as árvores contidas em cinco parcelas permanentes de 20 m x 30 m (600 m²), distribuídas aleatoriamente na área de estudo e demarcadas com uso de fita zebra. As variáveis consideradas nos dois anos do estudo foram: circunferência à altura do peito (CAP)

e altura total (HT). Apenas para o ano de 2016, aos 36 meses do povoamento, foram analisadas também: condição fitossanitária e qualidade do fuste de cada árvore.

O CAP foi tomado com uso de fita métrica e a HT com uso de clinômetro Haglof EC II. As condições fitossanitárias foram tomadas seguindo o modelo descrito por Schneider et al. (1988). Nesse modelo, cada árvore é classificada numa situação fitossanitária, que leva em conta o tipo de agente causal de eventuais danos, e os danos são classificados quanto à intensidade, numa escala de zero a três, onde: zero significa ausência de danos; um significa danos de baixa intensidade; dois significa danos de média intensidade e; três significa danos de alta intensidade (Tabela 1).

Tabela 1. Classificação fitossanitária dos indivíduos com base no modelo descrito por Schneider (1988).

Table 1. Phytosanitary classification of individuals based on presented by Schneider (1988).

Situação	Intensidade dos danos			
	0	1	2	3
Indivíduo saudável	X			
Danos abióticos				
Danos por insetos ou pragas				
Danos por fungos ou doenças				
Danos por animais				
Danos complexos				
Árvore morta (em pé)				

X exemplifica a classificação de uma árvore saudável: indivíduo saudável com ausência de danos.

A qualidade dos fustes foi tomada com base numa adaptação do método de Jankauskis (1979), sendo a classe 1 representada por fustes tipicamente comerciais e a classe 5 representada por fustes praticamente sem aproveitamento comercial (Tabela 2).

Tabela 2. Classificação dos fustes dos indivíduos baseado em Jankauskis (1979).

Table 2. Stem classification of individuals based on Jankauskis (1979).

Código	Descrição
1	Reto e sem galhos laterais.
2	Reto e com galhos laterais.
3	Alguma tortuosidade e sem galhos laterais.
4	Tortuoso e sem galhos laterais
5	Tortuoso ou defeituoso e com galhos laterais.

Código: refere-se aos números que representam cada classe; Descrição contém as características dos fustes para cada classe.

Os valores de CAP das árvores amostradas foram convertidos em valores de diâmetro a altura do peito (DAP), feito isso, as árvores foram agrupadas em sete classes de DAP. As classes foram determinadas com base na estatística descritiva do povoamento, considerando a média dos valores de DAP como classe central, as demais classes foram determinadas com base na soma ou subtração dos valores de desvio padrão da média (Tabela 3). Para análise da distribuição diamétrica, foram elaborados gráficos e tabelas com a quantidade de indivíduos em cada classe.

Como intuito de reduzir os custos e manter a representatividade, as árvores selecionadas para a cubagem foram as que apresentaram valores mais próximos dos calculados para os centros das sete classes de DAP, conforme a tabela 3. Dessa forma, para a idade de 24 meses do povoamento, foi abatida e cubada de forma rigorosa uma

árvore para representar cada centro de classe, totalizando sete árvores cubadas.

Tabela 3. Método de determinação das classes de DAP.

Table 3. Method of determining the DBH classes.

Classe	LI	Centro	LS
1	méd-(3,5*desv)	méd-(3*desv)	méd-(2,5*desv)
2	méd-(2,5*desv)	méd-(2*desv)	méd-(1,5*desv)
3	méd-(1,5*desv)	méd-(desv)	méd-(0,5*desv)
4	méd-(0,5*desv)	méd	méd+(0,5*desv)
5	méd+(0,5*desv)	méd+(desv)	méd+(1,5*desv)
6	méd+(1,5*desv)	méd+(2*desv)	méd+(2,5*desv)
7	méd+(2,5*desv)	méd+(3*desv)	méd+(3,5*desv)

LI = limite inferior; Centro = centro da classe; LS = limite superior da classe; méd = média; desv = desvio padrão.

A cubagem rigorosa foi realizada por meio de uma combinação dos métodos de Hohenadl (10 seções) e Smalian. Para divisão do tronco em seções, foi utilizado o método de Hohenadl (10 seções), com a divisão do tronco em 10 partes proporcionais à HT, que correspondem a 5%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80% e 90% desta. Para definir o volume de cada seção, foi utilizado o método de Smalian, onde se multiplica a média aritmética das áreas transversais da seção pelo comprimento da mesma (Equação 1).

$$Vi = Li * [(gi 1 + gi 2) / 2] \quad (\text{Equação 1})$$

em que: V_i = volume da seção i , em m^3 ; L_i = comprimento da seção i , em m ; $g_i 1$ = área transversal da ponta mais fina da seção i , em m^2 ; $g_i 2$ = área transversal da ponta mais grossa da seção i , em m^2 .

Assim, em posse de um banco de dados com 7 árvores cubadas para o povoamento aos 24 meses, foram realizados os ajustes dos modelos de Kopezi-Gehhardt, Stoate, Spurr, Berkhout e Schumacher-Hall (Tabela 4). Para o inventário aos 36 meses de idade, foram testados os ajustes realizados com os dados obtidos aos 24 meses de idade. Porém, aos 36 meses, por falta de um representante para a classe 1, foram utilizadas apenas seis árvores.

Tabela 4. Modelos volumétricos testados e seus autores.

Table 4. Volumetric models tested and its authors.

Autor	Modelo
K-G	$V = \beta_0 + \beta_1 * DAP^2 + \epsilon$
St	$V = \beta_0 + \beta_1 * DAP^2 + \beta_2 * HT + \beta_3 * DAP^2 * HT + \epsilon$
Sp	$V = \beta_0 + \beta_1 * DAP^2 * HT + \epsilon$
Be ¹	$\ln(V) = \beta_0 + \beta_1 * \ln(DAP) + \epsilon$
S-H ¹	$\ln(V) = \beta_0 + \beta_1 * \ln(DAP) + \beta_2 * \ln(HT) + \epsilon$

K-G = Kopezi-Gehhardt; ST = Stoate; SP = Spurr; BK = Berkhout; S-H = Schumacher-Hall; ¹modelos linearizados.

Os indicadores utilizados para a escolha do melhor modelo foram: análise gráfica dos resíduos, erro padrão da estimativa (S_{yx}) e coeficiente de determinação ajustado (R^2_{aj}).

3. RESULTADOS

3.1. Crescimento

Aos 24 meses de idade, o inventário apontou HT média de 4,47 m, DAP médio de 6,07 cm, um número médio de árvores por hectare de 393,33, com área basal de 1,18 m^2/ha e volume total de 4,66 m^3/ha . O menor volume foi amostrado na parcela três e o maior volume na parcela um. O coeficiente

de variação para o volume total foi de 17,17%, gerando uma precisão de 78,68% a 95% de probabilidade.

Já no ano de 2016, aos 36 meses de idade, o plantio apresentou os seguintes valores médios: 6,86 m de HT, 8,25 cm de DAP, 393,33 árvores por ha, 2,18 m^2/ha de área basal e 10,12 m^3/ha de volume total. A parcela três manteve-se com o menor valor de volume total, assim como a parcela um com o maior valor (Tabela 5). O coeficiente de variação foi de 19,39% e a precisão do inventário foi de 75,93%, considerando uma probabilidade de 95%.

Esses valores constituíram um incremento corrente anual (ICA), entre os dois anos deste estudo, de 5,46 m^3/ha para o volume e de 3,04 cm para o DAP. O incremento médio anual (IMA) do volume total foi de 2,33 m^3/ha aos 24 meses e de 3,37 m^3/ha aos 36 meses, enquanto que para o DAP, o IMA foi de 3,03 cm e 2,75 cm para os dois anos respectivamente.

Quanto à distribuição diamétrica, aos 24 meses de idade, 89,83% dos indivíduos encontravam-se com DAP entre 4,22 cm e 7,93 cm. Já aos 36 meses de idade, as classes três, quatro e cinco somaram juntas 86,55% dos indivíduos, apresentando DAP de 6,1 cm até 10,4 cm (Tabela 6).

Tabela 5. Resultados do inventário aos 24 e 36 meses de idade, ano de 2015.

Table 5. Inventory results at 24 and 36 months of age, year 2015.

Parcela	HT (m)	DAP (cm)	N (árv/ha)	G (m^2/ha)	V (m^3/ha)
24 meses					
1	4,87	6,82	400	1,4814	5,9616
2	4,61	6,14	400	1,2083	4,8080
3	3,97	5,64	400	1,0427	3,8532
4	4,70	6,01	366,67	1,0818	4,3964
5	4,23	5,75	400	1,1198	4,3004
36 meses					
1	7,62	9,17	400	2,6675	12,6365
2	6,61	7,70	400	1,9041	8,7975
3	5,83	7,27	400	1,7291	7,6093
4	7,47	8,48	366,67	2,1901	10,5292
5	6,77	8,63	400	2,4257	11,0442

N = número de árvores por hectare; G = área basal por hectare; V = volume total por hectare.

Tabela 6. Classes diamétricas aos 24 e 36 meses de idade.

Table 6. Diametric classes at 24 and 36 months of age.

Classe	LI	LS	N	DAP cub
24 meses				
1	1,74	≤DAP<	2,98	0,85%
2	2,98	≤DAP<	4,22	5,93%
3	4,22	≤DAP<	5,46	22,88%
4	5,46	≤DAP<	6,69	37,29%
5	6,69	≤DAP<	7,93	29,66%
6	7,93	≤DAP<	9,17	3,39%
7	9,17	≤DAP<	10,41	0,00%
36 meses				
1	3,18	≤DAP<	4,63	1,68%
2	4,63	≤DAP<	6,08	5,88%
3	6,08	≤DAP<	7,52	21,85%
4	7,52	≤DAP<	8,97	39,50%
5	8,97	≤DAP<	10,42	25,21%
6	10,42	≤DAP<	11,86	5,88%
7	11,86	≤DAP<	13,31	0,00%

LI = limite inferior da classe; LS = limite superior da classe; N = Porcentagem do número de árvores em cada classe; DAP cub = DAP das árvores cubadas.

Para os dois anos do estudo é possível notar uma forte tendência à normalidade na distribuição diamétrica, com a classe central atingindo 44 indivíduos aos 24 meses de idade e 47 aos 36 meses de idade (Figuras 2 e 3).

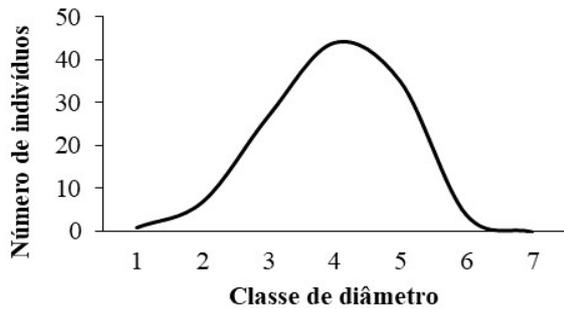


Figura 2. Distribuição diamétrica aos 24 meses de idade.
Figure 2. Diametric distribution at 24 months of age.

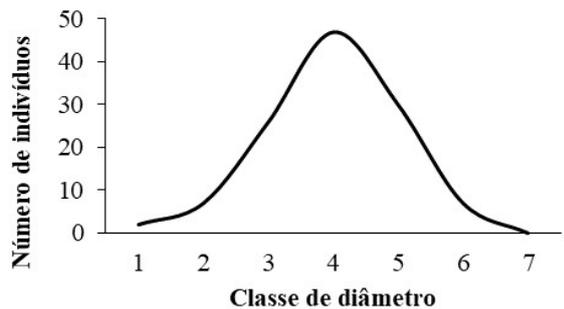


Figura 3. Distribuição diamétrica aos 36 meses de idade.
Figure 3. Diametric distribution at 36 months of age.

Para os 24 meses de idade, com exceção do modelo de Spurr, todos os modelos geraram ajustes com Syx% menor que 10%, R² ajustado acima de 0,99, mas com presença de outliers. Estes apresentaram resíduos de até 100% em relação ao volume observado, como foi o caso do modelo de Kopezi-Gehart. O modelo utilizado foi o de Stoaate, cujo ajuste gerou os coeficientes a seguir, presentes na Tabela 7.

Esta equação apresentou Syx de 8,08%, R² de 0,9930 e resíduo máximo de mais de 50% em relação ao volume observado (Figura 4).

O uso dessa equação nos dados coletados aos 36 meses de idade gerou um erro bem mais elevado, com Syx de 23,80% e resíduo de até 43,81% para a árvore 2 (representante da classe 2). Além disso, é possível notar uma tendência absoluta de gerar superestimativas do volume com uso desse ajuste aos 36 meses (Figura 5).

Quanto à qualidade do fuste, a maior parte dos indivíduos apresentou classe 1, com fustes retos e sem galhos laterais, tipicamente comerciais. Fustes com alguma tortuosidade foram encontrados em 11,02% dos indivíduos amostrados (Tabela 8).

Tabela 7. Coeficientes gerados no ajuste do modelo de Stoaate aos 24 meses de idade.

Coeficiente	Valor
β_0	-0,00361496
β_1	0,000223576
β_2	0,00101629
β_3	0,0000129013

Modelo de referência na tabela 4.

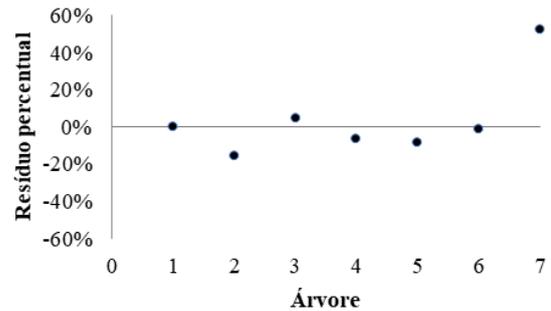


Figura 4. Distribuição dos resíduos do ajuste do modelo de Stoaate.
Figure 4. Distribution of bias from Stoaate model fit.

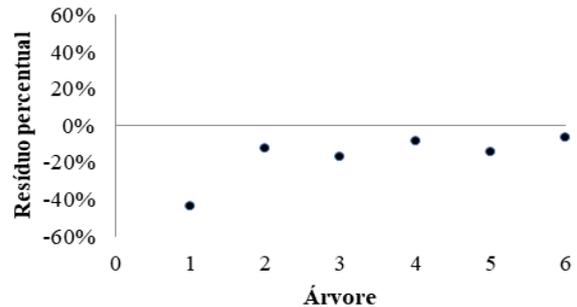


Figura 5. Distribuição dos resíduos com o uso do ajuste do modelo de Stoaate aos 24 meses de idade para os 36 meses de idade.
Figure 5. Bias distribution of use of Stoaate model at 24 months of age to 36 months of age.

Tabela 8. Percentual de indivíduos em cada classe de fuste.
Table 8. Percentual of individuals in each stem class.

Parcela	1	2	3	4	5	Média	Média (%)
Classe 1	19	22	18	18	24	20,2	85,59%
Classe 2	1	1	0	2	0	0,8	3,39%
Classe 3	2	1	3	2	0	1,6	6,78%
Classe 4	0	0	2	0	0	0,4	1,69%
Classe 5	2	0	1	0	0	0,6	2,54%

Média = média absoluta e relativa (%) de indivíduos em cada classe.

Foram detectados 23,73% de indivíduos com sinais de ataque por fungos ou pragas (Tabela 9). Como não foram verificados prejuízos à madeira ou ao crescimento das árvores afetadas por nenhum destes ataques, os mesmos foram classificados como de intensidade nula de dano (classe zero).

Os fungos representaram o principal agente causal, com presença de manchas aureoladas nas folhas e cancos nos troncos. Os cancos restringiram-se à casca externa das árvores (Figura 6).

Tabela 9. Número de indivíduos em cada classe fitossanitária por parcela e média total e relativa para o total da amostra.

Table 9. Number of individuals in each phytosanitary class for plots and average total and relative for total sample.

Parcela	1	2	3	4	5	Média	Média %
Indivíduo saudável	15	12	21	18	24	18	76,27%
Danos Abióticos	0	0	0	0	0	0	0,00%
Danos por pragas	0	2	0	0	0	0,4	1,69%
Danos por fungos	9	10	3	4	0	5,2	22,03%
Danos por animais	0	0	0	0	0	0	0,00%
Danos complexos	0	0	0	0	0	0	0,00%
Árvores mortas	0	0	0	0	0	0	0,00%

Média = média de indivíduos, absoluta e relativa (%), em cada classe fitossanitária.



Figura 6. Cancro em árvore de Khaia ivorensis em cultivo irrigado no norte do estado de Minas Gerais.

Figure 6. Tree cancer of *Khaya ivorensis* in irrigated cultivation in the northern of Minas Gerais state.

4. DISCUSSÃO

Siqueira et al. (2002) encontraram HT média de 2,34 m e DAP médio de 2,92 cm, com sobrevivência de 91%, para *K. ivorensis* aos 18 meses, em áreas de tabuleiro costeiro no estado do Sergipe, onde ocorre naturalmente a floresta atlântica. Os valores médios de incremento para DAP e HT do presente estudo parecem indicar superioridade do cultivo estudado em relação ao cultivo do estudo citado, embora a diferença entre as idades dificulte uma comparação precisa.

É possível confrontar os resultados deste estudo com os de estudos sobre o desenvolvimento inicial de teca (*Tectona grandis*), pois trata-se também de uma espécie exótica, com cultivo relativamente recente no Brasil e madeira de alto valor. Em Macedo et al. (2005), em cultivo no estado de Minas Gerais, município de Paracatú, esta espécie apresentou 2,74 m³/ha aos 24 meses e 8,60 m³/ha aos 36 meses de idade, no melhor tratamento testado no estudo (espaçamento 3 m x 2 m). Esses valores são inferiores aos encontrados no presente estudo para a mesma variável (V/ha), mas nota-se um ICA maior para o mesmo período: 5,86 m³/ha.

Em Silva et al. 2016, o IMA de *K. ivorensis* em volume atinge seu máximo aproximadamente com 54 meses, 25 m³/ha. No presente estudo o volume médio é de 10,12 m³/ha aos 36 meses, apresentando, portanto, um IMA de 2,33 m³/ha. A alta variabilidade entre as parcelas ocasionou elevado erro amostral, sendo o erro padrão relativo do inventário volumétrico aos 36 meses de idade de 24,07%. Este valor de erro é bastante superior ao usualmente encontrado em inventários táticos: 10%.

As parcelas 1 e 5 apresentam valores superiores às outras parcelas em volume por hectare e as parcelas 2 e 3 apresentam os menores valores. Uma hipótese importante para explicar tal variabilidade é o fato das parcelas 1 e 5 estarem na parte baixa do terreno, onde naturalmente há maior acúmulo de nutrientes e maior profundidade no solo e a área das parcelas 2 e 3 sofreu um problema na irrigação em períodos iniciais do plantio, acarretando em alto índice de replantio.

Para plantio comercial da espécie *T. grandis*, no estado do Mato Grosso, aos dois anos de idade, Pelissari et al. (2013), encontraram aproximadamente 90% dos indivíduos pertencendo à classe de fuste um pelos critérios de Jankauskis (1988). Mas a partir do ano três, percebe-se uma queda brusca na qualidade dos fustes, onde aproximadamente 95% das árvores apresentam fustes de classe dois. No presente estudo, a presença de 84,87% de indivíduos da

classe um aos três anos de idade é um indicativo positivo para o cultivo de *K. ivorensis*.

Verzignassi et al. (2009) relatam a ocorrência de “mancha-alvo” nas folhas de *K. ivorensis* aos 12 meses de idade em área de cultivo no estado do Pará. Nesse estudo, a causa do problema foi diagnosticada como sendo ataque de fungos da espécie *Corynespora cassiicola*, comum em regiões tropicais e subtropicais. Em Falesi e Baena (1999), a mancha areolada das folhas é descrita como uma doença comum em espécies do gênero *Khaya* no Brasil, sendo causada pelo fungo *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk.

A presença de cancro foi relatada em plantios de *K. ivorensis* no estado do Pará por Tremacoldi et al. (2013), onde o agente causal identificado foi *Lasiodiplodia theobromae*. No presente estudo, apesar de não haver ocorrência de danos pelos problemas fitossanitários, o plantio deverá passar por monitoramento constante para evitar a proliferação desses fungos.

Moura et al. (2017) detectaram ataque de abelhas-arapuá (*Trigona spinipes*, Fabricius, 1973) em área de cerrado no estado de Goiás. Esses insetos da ordem Hymenoptera podem causar prejuízos à qualidade do fuste de *K. ivorensis*, pois atacam o broto apical das plantas, causando atrofia e ocorrência de brotações (bifurcação). No presente estudo, os danos causados por praga não se caracterizaram por ataque à brotação.

Em Nascimento et al. (2016), verifica-se também registro de ataque de espécies de ácaros dos gêneros *Mononychellus* sp. e *Oligonychus* sp. em cultivo de *K. ivorensis* no estado de Minas Gerais. Estes causam danos de baixa intensidade à espécie em questão, como ondulação nas folhas, bronzamento e redução de área foliar.

5. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, até o momento do inventário florestal, a espécie *Khaya ivorensis* apresentou um bom desenvolvimento e aptidão para ser utilizado em projetos florestais irrigados na região norte de Minas Gerais.

A maioria dos indivíduos apresentaram fustes retos e sem galhos laterais, sendo assim um bom indicativo até o momento da avaliação.

Conforme o levantamento qualitativo, o plantio apresentou uma boa qualidade fitossanitária, com leves ataques de mancha areolada e cancro, porém, sem prejuízos.

6. REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, M. P. F.; MORAES, F. K. C.; SANTOS, R. I. N.; CASTRO, G. L. S.; RAMOS, E. M. L. S.; PINHEIRO, H. A. Ecofisiologia de plantas jovens de mogno-africano submetidas a déficit hídrico e reidratação. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 48, n. 1, p. 9-16, 2013. DOI: 10.1590/S0100-204X2013000100002
- ALVARENGA, C. D.; ALVES D. A.; SILVA M. A.; LOPES E. N.; LOPES G. N. Moscas-das-frutas (*Diptera: Tephritidae*) em pomares da área urbana no norte de Minas Gerais. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 2, 2010.
- ANGELO, H.; BRASIL, A. A.; DOS SANTOS, J. Madeiras tropicais: análise econômica das principais espécies florestais exportadas. **Acta Amazônica**, v. 31, n. 2, 2001.
- FALESI, I. C.; BAENA, A.R.C. **Mogno-africano *Khaya ivorensis* A. Chev. em sistema silvipastoril com**

- leguminosa e revestimento natural do solo.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1999.
- JANKAUSKIS, J. **Recuperação de florestas tropicais mecanicamente exploradas.** Belém: SUDAM, 1979. 58 p.
- LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas-possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado.** Rossdorf: TZ – Verl-Ges. (GTZ), 1990.p. 297 ou 299-300.
- MACEDO, R. L. G.; GOMES, J. E.; VENTURINI, N.; SALGADO, B. G. Desenvolvimento inicial de *Tectona grandis* L.F. (Téca) em diferentes espaçamentos no município de Paracatú, MG. **Cerne**, Lavras, v. 11, n. 1, p. 61-69, jan./mar. 2005.
- MOURA, R. S.; SOUZA, K. R.; SOUZA, D. S.; SANTANA, G. M.; OLIVEIRA, G. M.; VENTUROLI, F.; SILVA-NETO, C. M. Danos em *Khaya ivorensis* provocados por *Trigona spinipes* na savana brasileira. **Acta Brasiliensis** 1(1):40-42, 2017. DOI: <https://doi.org/10.22571/Actabra11201715>
- NASCIMENTO, D. A.; SILVA, W. L. P.; SANTOS, A.; SANTOS, J. C.; ARNHOLD, A. Ocorrência dos ácaros *Mononychellus* sp. e *Oligonychus* sp. em mogno africano (*Khaya ivorensis*) no Brasil. **Nativa**, Sinop, v.4, n.1, p.58-60, jan./fev. 2016. DOI: 10.14583/2318-7670.v04n01a12
- PELLISSARI, A. L.; CALDEIRA, S. F.; DRESCHER, R. Desenvolvimento quantitativo e qualitativo de *Tectona Grandis* L.f. em Mato Grosso. **Floresta Ambiente**. vol.20 no.3 Seropédica July/Sept. 2013 Epub Sep 24, 2013. DOI: 10.4322/loram.2013.027
- PINHEIRO, A. L.; COUTO, L.; PINHEIRO, D. T.; BRUNETTA, J. M. F. C. **Ecologia, silvicultura e tecnologia de utilização dos mognos-africanos (*Khaya spp.*).** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Agrossilvicultura, 2011.
- SCHNEIDER, P. R.; BRENA, D. A.; FINGER, C. A. G. **Manual para a coleta de informações dendrométricas.** Santa Maria: UFSM/ CEPEF/ FATEC, 1988. 28p.
- SIQUEIRA, E. R.; RIBEIRO, F. E.; CARVALHO, P. E. R.; DRUMOND, M. A. Comportamento inicial de espécies florestais exóticas na região da Mata Atlântica de Sergipe. **R. Árvore**, Viçosa-MG, v.26, n.L, p.13-17, 2002.
- SILVA, L. F.; FERREIRA, G. L.; SANTOS, A. C. A.; LEITE, H. G.; SILVA, M. L. Equações Hipsométricas, Volumétricas e de Crescimento para *Khaya ivorensis* Plantada em Pirapora. **Floresta Ambiente**. vol.23 no.3 Seropédica July/Sept. 2016 Epub Apr 29, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.130715>
- SOUZA, A. L. e JESUS, R. M. Equações de volume comercial e fator de forma para espécies da Mata Atlântica ocorrentes na reserva florestal da Companhia Vale do Rio Doce, Linhares, ES. **Revista Árvore**, Viçosa, 15 (3): 257-273, 1991.
- TREMACOLDI, C. R.; LUNZ, A. M.; COELHO, I. L.; BOARI, A. J. Cancro em mogno africano no estado do Pará. **Pesquisa florestal brasileira**. v. 33, n. 74, 2013. DOI: <https://doi.org/10.4336/2013.pfb.33.74.415>
- VERZIGNASSI, J. R.; POLTRONIERI, L. S.; BENCHIMOL R. L. Mancha-alvo em mogno-africano no Brasil. **Summa phytopathol.** vol.35 no.1, 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-54052009000100015>