



FACULDADE DO VALE DO JURUENA
PÓS-GRADUAÇÃO DE GESTÃO EM AUDITORIA, PERÍCIA E LICENCIAMENTO
AMBIENTAL

NOTA 9,5

ANÁLISE QUALIQUANTITATIVA DE *Tectona grandis* Linn. F. E *Khaya ivorensis* A.
Chev. EM PLANTIO HOMOGÊNEO.

Autor: RODRIGO LEMOS GIL

Orientador(a): Prof. Ms. Cynthia Cândida Correa

JUINA/2013



FACULDADE DO VALE DO JURUENA
PÓS-GRADUAÇÃO DE GESTÃO EM AUDITORIA, PERÍCIA E LICENCIAMENTO
AMBIENTAL

**ANÁLISE QUALIQUANTITATIVA DE *Tectona grandis* Linn. F. E *Khaya ivorensis* A.
Chev. EM PLANTIO HOMOGÊNEO.**

Autor: RODRIGO LEMOS GIL

Orientador(a): Prof. Ms. Cynthia Cândida Correa

“Trabalho apresentado como exigência parcial para a obtenção do título de Especialização em Gestão em Auditoria, Perícia e Licenciamento Ambiental apresentada à Associação Juinense de Ensino Superior – AJES.”

JUINA/2013

FICHA CATALOGRÁFICA

GIL, Rodrigo Lemos. **Análise Quali-quantitativa de *Tectona grandis* Linn .F. e *Khaya ivorensis* A. Chev. em plantio homogêneo.** 2013. Monografia (Pós-Graduação em Gestão em Auditoria, Perícia e Licenciamento Ambiental) — AJES (Associação Juinense de Ensino Superior) Faculdade do Vale do Juruena, Juina – MT. Orientador(a): Prof. Ms. Cynthia Cândida Correa.

RESUMO

GIL, Rodrigo Lemos. **Análise Quali-quantitativa de *Tectona grandis* Linn .F. e *Khaya ivorensis* A. Chev. em plantio homogêneo.** 2013. Monografia (Pós-Graduação em Gestão em Auditoria, Perícia e Licenciamento Ambiental) — AJES (Associação Juinense de Ensino Superior) Faculdade do Vale do Juruena, Juina – MT. Orientador(a): Prof. Ms. Cynthia Cândida Correa.

Grande parte da matéria prima destinada ao setor madeireiro brasileiro é oriunda de florestas naturais. Entretanto, os plantios homogêneos com espécies promissoras otimizam a produção de madeira. Assim, objetivou-se avaliar, qualitativamente e quantitativamente, o desenvolvimento das espécies *Tectona grandis* Linn. F. (teca) e *Khaya ivorensis* A. Juss (mogno africano) em povoamento homogêneo em Nossa Senhora do Livramento, Mato Grosso. Efetuou-se o plantio em fevereiro de 2001, no espaçamento 3,0 m x 3,0 m em cinco linhas com 30 mudas, em quatro blocos de 21 árvores. Após cinco meses foi avaliado o índice de pega e anualmente registrou-se a densidade, o diâmetro à altura do peito e a altura total de cada árvore até 80 meses de idade. Calculou-se a altura média, a altura dominante, a área basal e a área transversal média e seus respectivos incrementos. As árvores foram classificadas quanto ao seu estado fitossanitário e quanto à forma de fuste. Foram confeccionados gráficos do comportamento das variáveis em função da idade e a aplicação do teste de Scott-Knott e análise de regressão. A *Khaya ivorensis* e a *Tectona grandis* mostraram rápido desenvolvimento na forma de plantios homogêneos até os 80 meses de idade, em comparação com as áreas de origem, o que demonstra o potencial para o reflorestamento na região, sendo que apenas a *Khaya ivorensis* apresentou forma de fuste tortuoso e problema fitossanitário.

Palavras-chave: teca, mogno africano, reflorestamento.

LISTA DE TABELAS

- 1 - Análise físico-química do solo da área experimental da Fazenda Campina, distrito de Pirizal, município de Nossa Senhora do Livramento - MT. 13
- 2 - Critério para classificação dos indivíduos quanto à causa e intensidade do estado fitossanitário. 14
- 3 - Critério para classificação dos indivíduos quanto à forma ou qualidade de fuste..... 15
- 4 - Valores médios de densidade, diâmetro a altura do peito (DAP), altura total (Ht), altura dominante (Hdom), área basal (G) e área transversal (g) em função da idade de *Khaya ivorensis* em plantio homogêneo em Nossa Senhora do Livramento - MT. 16
- 5 - Valores médios de densidade, diâmetro a altura do peito (DAP), altura total (Ht), altura dominante (Hdom), área basal (G) e área transversal (g) em função da idade de *Tectona grandis* em plantio homogêneo em Nossa Senhora do Livramento - MT. 16

LISTA DE FIGURAS

1 - Distribuição natural da <i>Khaya ivorensis</i> no continente africano.	9
2 - Distribuição da <i>Tectona grandis</i> no Brasil.....	11
3 - Representação esquemática do arranjo espacial do plantio experimental de <i>Khaya ivorensis</i> e de <i>Tectona grandis</i> em plantio homogêneo em Nossa Senhora do Livramento - MT.....	14
4 - Variação da densidade em função da idade de <i>Khaya ivorensis</i> e de <i>Tectona grandis</i> em plantio homogêneo em Nossa Senhora do Livramento - MT.....	17
5 – Variação do DAP (A) e do incremento em DAP (B) em função da idade de <i>Khaya ivorensis</i> e de <i>Tectona grandis</i> em plantio homogêneo em Nossa Senhora do Livramento - MT.	18
6 – Comportamento estimado do DAP e da densidade em função da idade de <i>Khaya ivorensis</i> e de <i>Tectona grandis</i> em plantio homogêneo em Nossa Senhora do Livramento - MT.	19
7 – Variação da altura total (A) e do incremento em altura total (B) em função da idade de <i>Khaya ivorensis</i> e de <i>Tectona grandis</i> em plantio homogêneo em Nossa Senhora do Livramento - MT.....	20
8 – Comportamento estimado da altura total e da densidade em função da idade de <i>Khaya ivorensis</i> e de <i>Tectona grandis</i> em plantio homogêneo em Nossa Senhora do Livramento - MT.	14
9 - Variação da altura dominante (A) e do incremento em altura dominante (B) em função da idade de <i>Khaya ivorensis</i> e de <i>Tectona grandis</i> em plantio homogêneo em Nossa Senhora do Livramento - MT.	21
10 – Comportamento estimado da altura dominante e da densidade em função da idade de <i>Khaya ivorensis</i> e de <i>Tectona grandis</i> em plantio homogêneo em Nossa Senhora do Livramento - MT.....	21
11 – Variação da área basal (A) e do incremento em da área basal (B) em função da idade de <i>Khaya ivorensis</i> e de <i>Tectona grandis</i> em plantio homogêneo em Nossa Senhora do Livramento - MT.....	23
12 – Comportamento estimado da área basal e da densidade em função da idade de <i>Khaya ivorensis</i> e de <i>Tectona grandis</i> em plantio homogêneo em Nossa Senhora do Livramento - MT.....	24

13 – Variação da área transversal (A) e do incremento em da área transversal (B) em função da idade de <i>Khaya ivorensis</i> e de <i>Tectona grandis</i> em plantio homogêneo em Nossa Senhora do Livramento - MT.	25
14 – Forma de fuste de <i>Khaya ivorensis</i> (A) e de <i>Tectona grandis</i> (B), em função da idade, em plantio homogêneo em Nossa Senhora do Livramento - MT.....	26
15 - Fustes de indivíduos de <i>Khaya ivorensis</i> em plantio homogêneo em Nossa Senhora do Livramento - MT.	26
16 – Estado fitossanitário de <i>Khaya ivorensis</i> (A) e de <i>Tectona grandis</i> (B), em função da idade, em plantio homogêneo em Nossa Senhora do Livramento - MT.....	27
17 – Presença do ataque de insetos no fuste de <i>Khaya ivorensis</i> em plantio homogêneo em Nossa Senhora do Livramento - MT.	27

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	8
CAPÍTULO I - REVISÃO DE LITERATURA	9
1.1. <i>Khaya ivorensis</i> A. Chev.	9
1.2. <i>Tectona grandis</i> Linn. F.....	10
CAPÍTULO II - MATERIAL E MÉTODOS	13
CAPITULO III - RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
3.1. SOBREVIVÊNCIA E DENSIDADE	16
3.2. DIÂMETRO À ALTURA DO PEITO	17
3.3. ALTURA TOTAL MÉDIA E ALTURA DOMINANTE	19
3.4. ÁREA BASAL E ÁREA TRANSVERSAL MÉDIA.....	22
3.5. QUALIDADE	25
CONCLUSÃO	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
ANEXOS	32
A – ANÁLISE ESTATÍSTICA DA DENSIDADE	33
B – ANÁLISE ESTATÍSTICA DO DIÂMETRO À ALTURA DO PEITO.....	36
C – ANÁLISE ESTATÍSTICA DA ALTURA TOTAL	39
D – ANÁLISE ESTATÍSTICA DA ÁREA BASAL.....	42
E – ANÁLISE ESTATÍSTICA DA ÁREA TRANSVERSAL MÉDIA	45

INTRODUÇÃO

No Brasil, grande parte da matéria prima destinada ao setor madeireiro, seja para a produção de laminados, carvão vegetal ou fibras, são oriundas de florestas naturais, em especial a floresta amazônica. Porém, a baixa frequência de exemplares de uma mesma espécie por unidade de área faz com que o tamanho das áreas de manejo aumente, e com isso, as dificuldades de suprir a demanda comercial se agravam. Dessa forma, os plantios homogêneos com espécies promissoras, tais como o mogno africano (*Khaya ivorensis*), podem substituir esse modo de obtenção de produtos florestais, otimizando a produção por unidade de área e suprimindo áreas abandonadas por plantios, visando, assim, a sustentabilidade.

Hipótese h0: O plantio de *Tectona grandis* Linn. F. (*teca*) e *Khaya ivorensis* A. Juss. (*mogno africano*), em povoamento homogêneo em Nossa Senhora do Livramento, Mato Grosso é viável.

Hipótese h1: O plantio de *Tectona grandis* Linn. F. (*teca*) e *Khaya ivorensis* A. Juss. (*mogno africano*), em povoamento homogêneo em Nossa Senhora do Livramento, Mato Grosso não é viável.

Neste cenário, o presente trabalho tem como objetivo avaliar, qualitativamente e quantitativamente, o desenvolvimento das espécies *Tectona grandis* Linn. F. (*teca*) e *Khaya ivorensis* A. Juss. (*mogno africano*), em povoamento homogêneo em Nossa Senhora do Livramento, Mato Grosso.

Justifica-se esse trabalho, pois a escolha de espécies exóticas para os plantios homogêneos deve-se ao seu alto valor comercial, a boa adaptação local, a ocorrência natural em grupos e a existência de poucas pragas e doenças naturais, facilitando assim o cultivo e ainda porque o estado de Mato Grosso possui grande potencialidade florestal, tanto pelo seu clima quanto pelas suas características edáficas. Entretanto, a silvicultura intensiva no Estado, encontra-se em sua fase inicial, com uma base de florestas plantadas incipiente, cobrindo menos de 0,2% do território estadual (SHIMIZU, 2007).

CAPÍTULO I - REVISÃO DE LITERATURA

1.1. *Khaya ivorensis* A. Chev.

O mogno africano (*Khaya ivorensis* A. Chev.) pertencente a família Meliaceae, é uma espécie que ocorre naturalmente em regiões tropicais úmidas de baixa altitude da África Ocidental (figura 1), como nos países da Costa de Marfim, Gama, Togo, Benim, Nigéria e o sul de Camarões (LAMPRECHT, 1990).



Figura 1 - Distribuição natural da *Khaya ivorensis* no continente africano.

Fonte: Louppe et al. (2008).

A sua madeira possui alburno de coloração marrom-amarelado e cerne marrom-avermelhado, sendo uma madeira de alta durabilidade, de fácil trabalhabilidade e secagem (LAMPRECHT, 1990). Usada principalmente para a construção naval e acabamentos de móveis e interiores (DUPUY e KOUA, 1993).

Segundo Caldeira e Borges (2004), o mogno africano apresenta a vantagem de não ser hospedeiro da leptobroca *Hypsipyla grandella*, praga que limita o cultivo do mogno (*Swietenia macrophylla*) no Brasil. Além disso, atualmente o corte da *Swietenia macrophylla* é proibido e a legislação não inclui essa restrição a *Khaya ivorensis*.

O mogno africano começou a ser utilizado na Europa no final do século IX para completar a diminuição do fornecimento do mogno da América tropical e que, embora distintas, possui a madeira anatomicamente relacionada com a madeira da

Swietenia macrophylla e hoje é universalmente aceita como mogno (ARMSTRONG et al., 2007).

No Brasil, o mogno africano vem sendo indicado para plantios comerciais pelo seu alto valor econômico no comércio internacional, devido a sua beleza e durabilidade de sua madeira e, principalmente, por apresentar desenvolvimento relativamente rápido (CASTRO et al. 2008).

Estima-se que no Estado de Mato Grosso a área com plantio puro de mogno africano seja de 522 ha e com plantio misto seja de 899 ha (SABOGAL et al., 2006).

O mogno africano é uma espécie heliófila, que durante a fase juvenil é relativamente tolerante à sombra. Embora as suas sementes sejam facilmente transportadas pelo vento, a regeneração natural é muitas vezes fraca, devido a rápida perda de poder germinativo e sua elevada exigência de luz (LAMPRECHT, 1990).

De acordo com Dupuy e Koua (1993), os plantios de mogno africano na Costa do Marfim atingem a altura média de cerca de 15 m aos 25 anos de idade, já o diâmetro atinge 50 cm aos 60 anos. O incremento médio gira em torno de 1 a 2 m³.ha⁻¹.ano⁻¹, com uma rotação de 40 a 60 anos.

O mogno africano é uma das espécies exóticas mais requisitadas pelos pequenos produtores e empresários que desejam aumentar seus plantios florestais (SABOGAL et al., 2006).

1.2. *Tectona grandis* L.F.

A teca (*Tectona grandis* L.F.) é uma espécie arbórea pertencente a família Lamiaceae, antes incluída em Verbenaceae (CALDEIRA e OLIVEIRA, 2008).

Ocorre naturalmente na região central e sul da Índia, no norte da Tailândia, em Laos e Myanmar, sendo introduzida em muitos países do sudeste asiático, alguns da África e das Américas (TSUKAMOTO et al., 2003).

Possui uma madeira de alta qualidade, muito utilizada em móveis finos e na construção naval, o que a torna uma das mais valiosas espécies do mundo, superando outras madeiras nobres, tais como o mogno (*Swietenia macrophylla* King) (FIGUEIREDO et al., 2005).

No Brasil, a teca foi primeiramente plantada de forma comercial pela empresa Cáceres Florestal S.A. no município de Cáceres, Estado de Mato Grosso, onde encontrou condições climáticas semelhantes às dos países de origem (DRESCHER, 2004).

Segundo Drescher (2004), além de Mato Grosso, há ocorrência de plantios nos Estados do Paraná, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Pará, Amapá, Rondônia e Acre (figura 2). De acordo com Figueiredo et al. (2005), a expectativa é de que investimentos em povoamentos de teca em regiões com características edafoclimáticas adequadas, constituem uma ótima opção econômica para o Brasil.



Figura 2 - Distribuição da *Tectona grandis* nos Estados brasileiros.

Fonte: Drescher (2004).

Devido à crescente demanda pelo mercado madeireiro nos últimos anos, a teca tornou-se uma alternativa para a região Mato-grossense. Porém, para que os plantios sejam estabelecidos, é necessário que o local de plantação apresente características edafoclimáticas propícias ao desenvolvimento da espécie (CALDEIRA et al., 2000).

Em condições naturais, a rotação média para o cultivo da teca é de 80 anos. Em Mato Grosso, na região de Cáceres, esta espécie é cultivada com muito sucesso, devido não só as condições climáticas, mas também ao solo de melhor qualidade e aos tratos silviculturais mais adequados e intensos, obtendo-se uma

redução do ciclo para apenas 25 a 30 anos (MACEDO et al., 1999; TSUKAMOTO et al., 2003).

O arranjo espacial e a adequação da densidade são os principais aspectos a considerar no estabelecimento de povoamentos florestais para satisfazer as necessidades do produtor e do mercado, uma vez que estas podem modificar as condições ambientais do povoamento florestal e outros fatores como luz, água, nutrientes e mão-de-obra, podem afetar a produtividade, as características da madeira e os custos de produção (PASSOS et al., 2006).

Macedo (2005) ao avaliar o crescimento inicial da teca em diferentes espaçamentos de plantio na região noroeste de Minas Gerais, constatou que aos 36 meses após o plantio, o espaçamento 3 m x 2 m apresentou maior crescimento em relação aos espaçamentos 6 m x 2 m, 6 m x 3 m, 6 m x 4 m e 12 m x 2,5 m, apresentado maiores valores de área basal por hectare ($2,2 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$), volume por hectare ($3,7 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$) e incremento de volume por hectare ($1,6 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$).

CAPÍTULO II - MATERIAL E MÉTODOS

O plantio foi efetuado em fevereiro de 2001, na Fazenda Campina, de propriedade da empresa Teca do Brasil Ltda., localizada no distrito de Pirizal, município de Nossa Senhora do Livramento, Estado de Mato Grosso, nas coordenadas geográficas de 16°12'32"S e 56°22'57"W.

A área experimental possui histórico de cultivo de arroz e posteriormente de pastagem, sendo esta última removida pela passagem de grade pesada para a implantação do experimento.

O clima da região é Tropical, segundo a classificação de Torntwait, com precipitação média de 1200 a 1300 mm.ano⁻¹, temperatura média de 25°C, evapotranspiração de 4,0 a 4,1 mm.dia⁻¹ e umidade relativa do ar média de 70% a 75% (CAMPELLO JÚNIOR, 1991).

O solo da área experimental foi classificado como Planossolo Eutrófico, cujos resultados da análise físico-química estão descritos na tabela 1.

Tabela 1 - Análise físico-química do solo da área experimental da Fazenda Campina, distrito de Pirizal, município de Nossa Senhora do Livramento - MT.

Amostra	Física			Química				
	g/Kg			cmolc/dm ³		mg/dm ³	g/dm ³	H ₂ O
	Areia	Silte	Argila	Ca	Al	P	M.O.	pH
1	620	50	330	3,4	0,0	19,1	19	6,0
2	610	50	340	4,9	0,0	19,5	14	6,3

O solo foi descompactado mecanicamente com subsolador, arado e nivelado. Após a marcação das linhas, foram abertas covas manuais, onde foram plantadas as mudas das espécies *Tectona grandis* e *Khaya ivorensis*, adquiridas de viveiro comercial.

O plantio foi efetuado no espaçamento 3,0 m x 3,0 m em cinco linhas, cada uma com 30 mudas, com um total de 150 árvores, dividido em quatro blocos de 21 árvores cada e o restante constituiu a bordadura (figura 3).

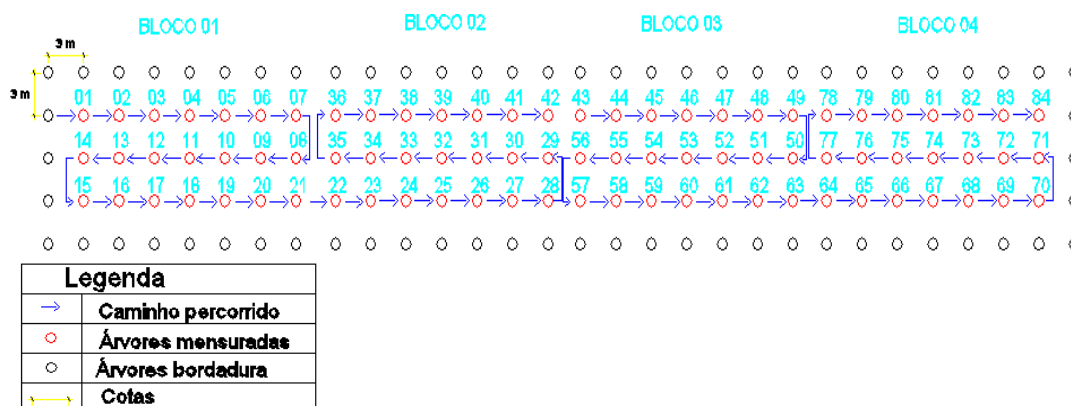


Figura 3 - Representação esquemática do arranjo espacial do plantio experimental de *Khaya ivorensis* e de *Tectona grandis* em plantio homogêneo em Nossa Senhora do Livramento - MT.

Cinco meses após o plantio foi avaliado o índice de pega e anualmente foi registrado o número de indivíduos e medidos o diâmetro à altura do peito (DAP) e altura total (Ht) de cada árvore até 80 meses de idade. A partir destes valores foram calculados a densidade, a altura média e altura dominante (Hdom), a área basal (G) e a área transversal média (g).

As árvores foram classificadas quanto ao seu estado fitossanitário segundo os critérios estabelecidos por Schneider et al. (1988), tabela 2.

Tabela 2 - Critério para classificação dos indivíduos quanto à causa e intensidade do estado fitossanitário.

Código	Causa	Código	Intensidade
1	Indivíduo saudável	0	Nenhuma
2	Danos abióticos		
3	Danos por insetos ou pragas	1	Baixa
4	Danos por fungos ou doenças		
5	Danos por animais	2	Média
6	Danos complexos		
7	Árvore morta (em pé)	3	Alta

Fonte: Scheneider et al. (1988).

Quanto à forma de fuste, as árvores foram classificadas segundo os critérios de Jankauskis (1979), tabela 3.

Tabela 3 - Critério para classificação dos indivíduos quanto à forma ou qualidade de fuste.

Código	Descrição
1	Fuste reto, sem galhos laterais, copa bem definida, tipicamente comercial.
2	Fuste reto, com galhos laterais, mas aproveitável comercialmente.
3	Alguma tortuosidade, sem galhos laterais e aproveitamento parcial.
4	Fuste tortuoso, com galhos laterais e pouco aproveitável comercialmente.
5	Tortuoso ou defeituoso, com galhos laterais, praticamente aproveitamento.

Fonte: Jankauskis (1979).

A partir destes valores foi calculada a frequência média quanto ao estado fitossanitário e quanto à forma de fuste.

Após os 72 meses de idade realizou-se um desbaste com a estimativa de retirada de 50% dos indivíduos.

Foram elaborados gráficos que expressam a variação das variáveis em função da idade e a aplicação da análise de regressão com o uso de modelos polinomiais ou logarítmicos, avaliados pelo índice de correlação (R^2), para a estimativa das variáveis em função de períodos iguais de tempo. Ao final, foi realizado o teste estatístico de Scott-Knott para todas as variáveis em cada idade, por espécie e pela interação idade mais espécie.

CAPÍTULO III - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas tabelas 4 e 5 estão os valores médio das variáveis mensuradas em função da idade para os povoamentos de *Khaya ivorensis* e *Tectona grandis*.

Tabela 4 - Valores médios de densidade, diâmetro a altura do peito (DAP), altura total (Ht), altura dominante (Hdom), área basal (G) e área transversal (g) em função da idade de *Khaya ivorensis* em plantio homogêneo em Nossa Senhora do Livramento - MT.

Idade (meses)	Densidade (arv.ha ⁻¹)	DAP (cm)	Ht (m)	Hdom (m)	G (m ² .ha ⁻¹)	g (m ² .arv ⁻¹)
0	1111	-	-	-	-	-
5	780	3,1	1,9	2,7	0,6434	0,0008
16	754	8,0	5,2	7,0	4,0200	0,0053
28	741	11,3	7,9	10,7	7,7903	0,0105
41	741	13,2	12,9	16,3	10,7108	0,0145
53	728	15,8	14,0	16,6	14,7676	0,0203
66	728	17,3	16,5	19,2	18,0234	0,0248
80	529	22,6	17,6	19,6	22,0285	0,0416

Tabela 5 - Valores médios de densidade, diâmetro a altura do peito (DAP), altura total (Ht), altura dominante (Hdom), área basal (G) e área transversal (g) em função da idade de *Tectona grandis* em plantio homogêneo em Nossa Senhora do Livramento - MT.

Idade (meses)	Densidade (arv.ha ⁻¹)	DAP (cm)	Ht (m)	Hdom (m)	G (m ² .ha ⁻¹)	g (m ² .arv ⁻¹)
0	1111	-	-	-	-	-
5	992	4,4	4,1	6,6	1,7653	0,0018
16	966	8,7	7,2	9,1	6,3108	0,0065
28	952	11,6	12,2	14,4	10,7620	0,0113
41	952	13,3	13,4	15,6	13,9317	0,0146
53	926	14,7	14,4	16,7	16,1927	0,0175
66	913	16,7	16,1	18,7	20,6963	0,0227
80	556	21,7	18,0	20,2	20,3671	0,0376

3.1. SOBREVIVÊNCIA E DENSIDADE

Na primeira avaliação após a implantação dos povoamentos, aos cinco meses de idade, houve redução no número de indivíduos por hectare, de 1111 arv.ha⁻¹ para 780 arv.ha⁻¹ de *Khaya ivorensis* e para 992 arv.ha⁻¹ de *Tectona grandis*.

Com uma taxa de sobrevivência de 70,2%, a espécie *Khaya ivorensis* apresentou índice de sobrevivência de 0,70, valor inferior ao encontrado por Siqueira

et al. (2002), que avaliou a espécie aos 18 meses de idade na região de Umbaúba, Estado de Sergipe, onde obteve índice de pega de 0,91. Isso demonstra a necessidade de se verificar um período ideal de plantio na região do município de Nossa Senhora do Livramento - MT que possa reduzir a mortalidade, ou a adoção de operações de replantio para a manutenção dos povoamentos.

A espécie *Tectona grandis* apresentou taxa de sobrevivência de 89,28% aos cinco meses de idade, com um índice de sobrevivência de 0,89. Valor superior ao encontrado por Ribeiro et al. (2006) no município de Guapé, Estado de Minas Gerais, que obtiveram índice de pega de 80,91% aos sete meses de idade. Demonstrando a boa adaptabilidade da espécie às condições edafoclimáticas da região do município de Nossa Senhora do Livramento, MT.

No período estudado, houve pouca alteração na densidade (figura 4), mas sempre houve alguma mortalidade, com 6,67% para *Khaya ivorensis* e de 7,97% para a *Tectona grandis*, do 5º ao 66º mês de idade, porém estatisticamente significativo para cada espécie após a realização do desbaste. Entre espécies, não houve diferença significativa aos 80 meses de idade.

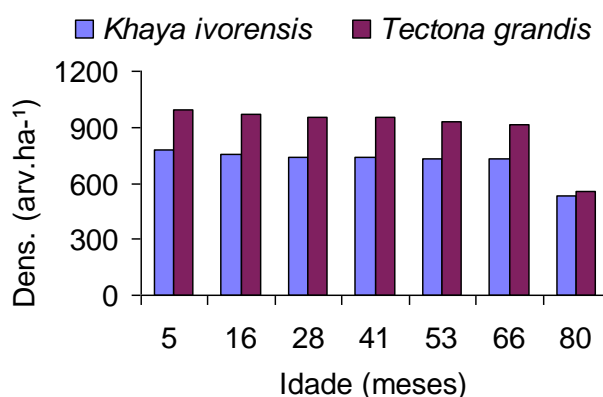


Figura 4 - Variação da densidade em função da idade de *Khaya ivorensis* e de *Tectona grandis* em plantio homogêneo em Nossa Senhora do Livramento - MT.

3.2. DIÂMETRO À ALTURA DO PEITO

No gráfico da variável DAP (figura 5-A), é possível observar um crescimento gradual para as duas espécies até aos 66 meses e um aumento

considerável aos 80 meses, sendo estatisticamente diferentes entre os meses. Exceto entre os meses 41 e 53 para a *Tectona grandis*.

Para as duas espécies o incremento corrente anual do DAP (figura 5-B) oscilou entre 3 e 5 cm até aos 16 meses e a partir daí apresentou um decréscimo constante até os 66 meses de idade, entre 1,5 a 2,0 cm. Exceto aos 66 meses, estes valores sempre foram numericamente superiores para a *Khaya ivorensis* em relação a *Tectona grandis*, mas não estatisticamente diferentes. Este fato pode estar relacionado com a densidade.

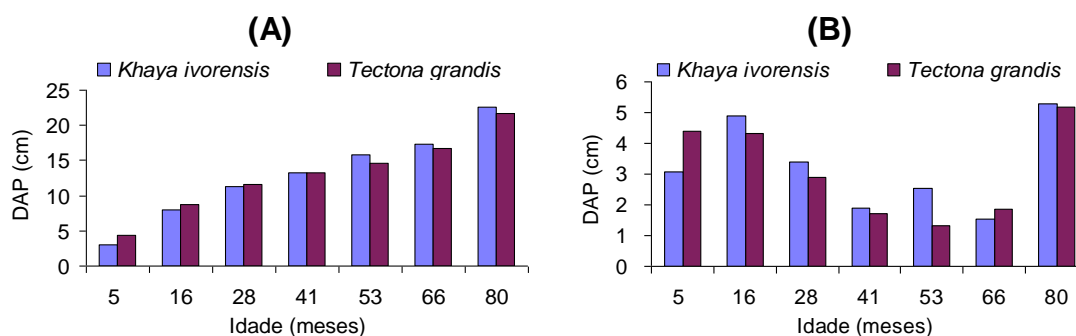


Figura 5 – Variação do DAP (A) e do incremento em DAP (B) em função da idade de *Khaya ivorensis* e de *Tectona grandis* em plantio homogêneo em Nossa Senhora do Livramento - MT.

Com apenas 80 meses a espécie *Khaya ivorensis* atingiu o DAP de 22,6 cm e incremento corrente em DAP de 5,28 cm. O mesmo ocorreu com a *Tectona grandis*, em que na última medição, atingiu o DAP e o incremento corrente em DAP de 21,7 cm e 5,19 cm, respectivamente. Isso demonstra a facilidade das espécies em adaptarem-se as condições climáticas e edáficas da região estudada. Na Costa do Marfim, Dupuy e Koua (1993) relatam que o DAP para a *Khaya ivorensis* atinge, em média, 50 cm aos 60 anos, com incremento médio em torno de 1 a 2 m³.ha⁻¹.ano⁻¹.

Na figura 6 pode ser observado o comportamento de variação do DAP e de densidade em função da idade. Para o DAP o modelo foi: $DAP = a + b \cdot \ln(idade)$ e para a densidade o modelo foi: $Densidade = a + b(idade) + c(idade)^2$.

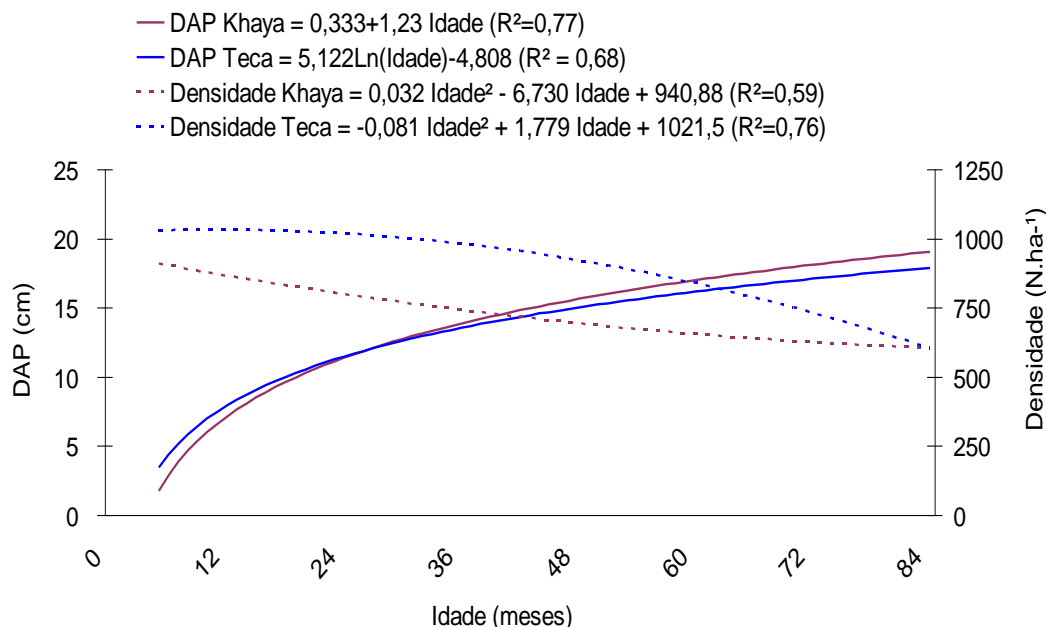


Figura 6 – Comportamento estimado do DAP e da densidade em função da idade de *Khaya ivorensis* e de *Tectona grandis* em plantio homogêneo em Nossa Senhora do Livramento - MT.

Como os valores dos índices de correlação (R^2) oscilaram entre 0,59 e 0,77 é necessário o estudo de outros modelos que melhor expliquem este comportamento além de medições durante períodos mais longos, considerando que a rotação para estas espécies é estimada em mais de 25 anos e o período experimental abrange apenas 80 meses.

3.3. ALTURA TOTAL MÉDIA E ALTURA DOMINANTE

De acordo com Dupuy e Koua (1993), na Costa do Marfim, as árvores de *Khaya ivorensis* atingem a altura média total de 15 m aos 25 anos de idade. No povoamento estudado, obteve-se a altura total média de 17,6 m apenas aos 80 meses de idade (figura 7-A). É possível afirmar que o sítio da região do estudo possui qualidade superior ao de origem da espécie.

Para a *Tectona grandis* a altura total média foi de 18 m aos 80 meses de idade. Lamprecht (1990) encontrou em Trinidad e Tobago, 9,7 m de altura aos 60 meses de idade, sendo o valor inferior ao obtido em igual período, entre os meses 53 e 66, com 14,4 e 16,1 m, respectivamente.

Para a *Khaya ivorensis* somente houve diferença estatística entre os meses 66 e 80 e para a *Tectona grandis*, entre os meses 41 e 53. Entre elas, os meses cinco aos 28 mostraram diferença significativa.

Já para o incremento em altura (figura 7-B), as duas espécies apresentaram comportamentos distintos. O maior incremento para a *Khaya ivorensis* foi ao mês 41, com 5,0107 m, enquanto que para a *Tectona grandis* foi ao mês 28, com valor de 4,9603 m. As duas espécies mostraram incremento corrente semelhante apenas aos 16 meses de idade e para os outros períodos houve alternância de maiores incrementos. Verificou-se que a realização do desbaste não afetou a variável, visto que esta sofre maiores influências do sítio e das operações de manejo.

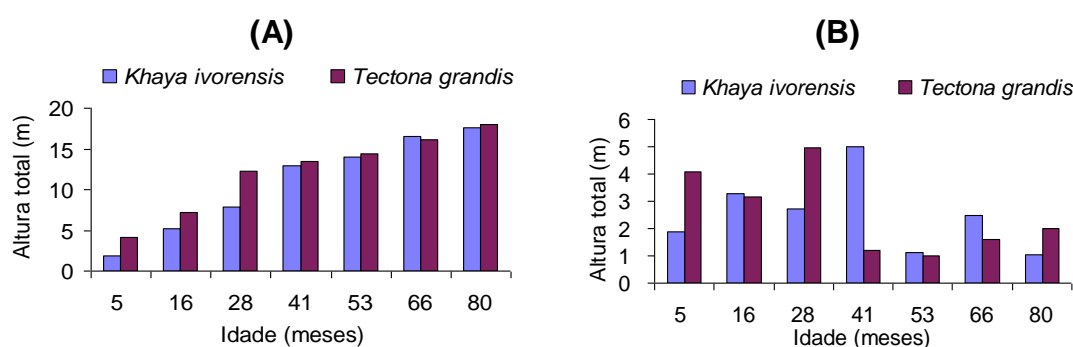


Figura 7 – Variação da altura total (A) e do incremento em altura total (B) em função da idade de *Khaya ivorensis* e de *Tectona grandis* em plantio homogêneo em Nossa Senhora do Livramento - MT.

Ao estimar o comportamento da altura média e da densidade em função da idade (figura 8), foi possível notar que o crescimento inicial em altura foi maior para a *Tectona grandis* em relação a *Khaya ivorensis* e apesar de apresentarem densidade iniciais diferentes, há uma tendência de apresentarem valores semelhantes a partir dos 84 meses de idade, com a densidade semelhante.

Os valores de R^2 da *Khaya ivorensis* e da *Tectona grandis* foram de 0,81 e 0,79, respectivamente, com isso é possível afirmar que houve uma boa estimativa da altura total média pelo modelo $H_t = a.Ln(Idade)-b$.

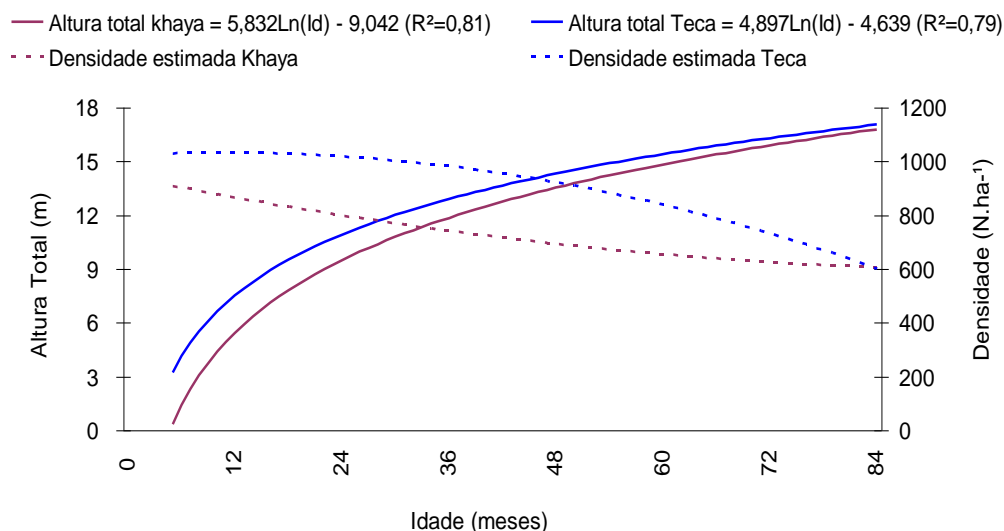


Figura 8 – Comportamento estimado da altura total e da densidade em função da idade de *Khaya ivorensis* e de *Tectona grandis* em plantio homogêneo em Nossa Senhora do Livramento - MT.

Ao avaliar a variação da altura dominante em função da idade para as duas espécies (figura 9), foi observado que, exceto nos meses 41 e 66, a altura dominante foi menor para a *Khaya ivorensis* em relação a *Tectona grandis* e que a realização do desbaste aos 72 meses não influenciou a variável.

O incremento em altura dominante (figura 9-B) para as duas espécies apresentou comportamentos distintos, com oscilações durante todo o período. O maior incremento corrente para a *Khaya ivorensis* foi ao mês 41, com 5,9091 m, enquanto que para a *Tectona grandis* foi ao mês 5, com 6,6091 m.

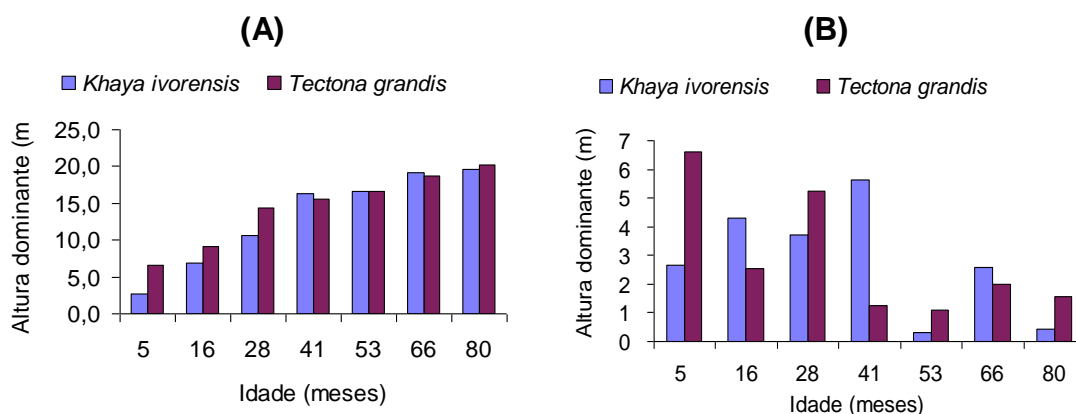


Figura 9 - Variação da altura dominante (A) e do incremento em altura dominante (B) em função da idade de *Khaya ivorensis* e de *Tectona grandis* em plantio homogêneo em Nossa Senhora do Livramento - MT.

Ao estudar um povoamento de *Tectona grandis* em Cáceres-MT, Oliveira (2008) obteve o valor de 15,27 m para a altura dominante em espaçamento de 3 m x 2 m aos 114 meses, enquanto que Cruz et al. (2008) encontraram 18,81 m para um povoamento em Tangara da Serra – MT, com espaçamento de 3 m x 3 m, aos 80 meses. Valores, estes, abaixo do encontrado no presente estudo (20,2 m) na última medição (80 meses).

Ao estimar a altura dominante em função da idade (figura 10), foi possível notar um comportamento semelhante com a estimativa das variáveis altura total média para as duas espécies, com valores inicialmente maiores para a *Tectona grandis*, e similaridade entre eles, após a densidade dos povoamentos se igualarem.

Para a estimativa desta variável foi utilizado o modelo $H_{dom} = a.Ln(Idade) - b$, em que foi obtido valores de R^2 de 0,94 e 0,90 para a *Khaya ivorensis* e para *Tectona grandis*, respectivamente, demonstrando que o modelo utilizado apresentou boa estimativa da variável.

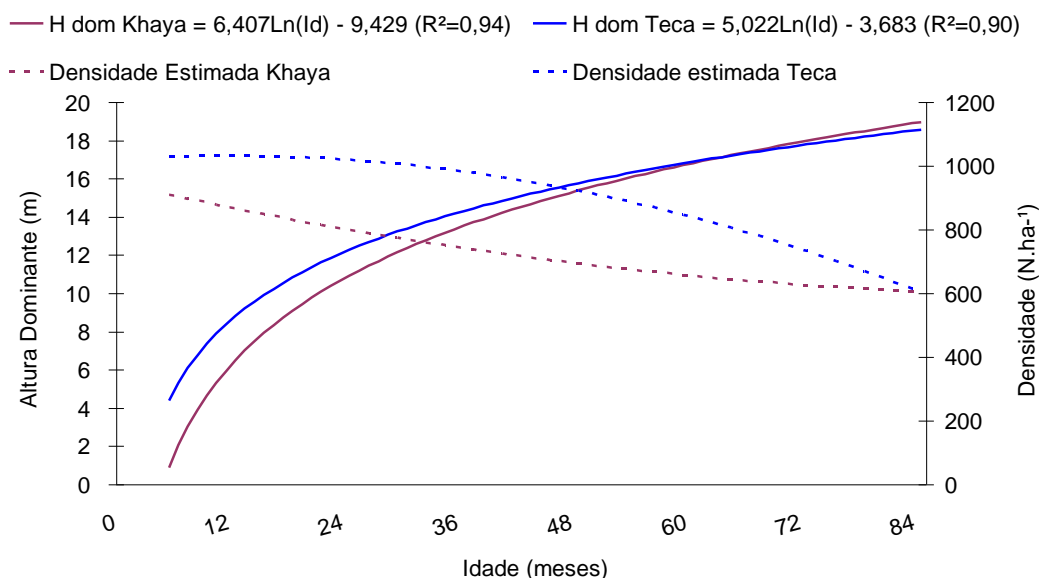


Figura 10 – Comportamento estimado da altura dominante e da densidade em função da idade de *Khaya ivorensis* e de *Tectona grandis* em plantio homogêneo em Nossa Senhora do Livramento - MT.

3.4. ÁREA BASAL E ÁREA TRANSVERSAL MÉDIA

Ao observar a variação da área basal em função da idade para as espécies (figura 11-A), os maiores valores foram obtidos aos 80 meses de idade, com $22,0285 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$ para a *Khaya ivorensis*, e $20,3671 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$ para a *Tectona grandis*, valor este inferior ao encontrado por Cruz et al. (2008) em um povoamento de teca em Tangará da Serra – MT, sendo de $29,14 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$.

Estatisticamente não houve diferença significativa para a *Khaya ivorensis* entre os meses 5 e 16, 28 e 41, e 53 e 66. Já para a *Tectona grandis*, não ocorreu diferença estatística entre os meses 41 e 53, e entre 66 e 80 meses de idade. Na interação entre as espécies não houve diferença entre as idades.

Em relação ao incremento corrente em área basal (figura 11-B), a *Tectona grandis* apresentou valores maiores que a *Khaya ivorensis*, exceto no mês 53.

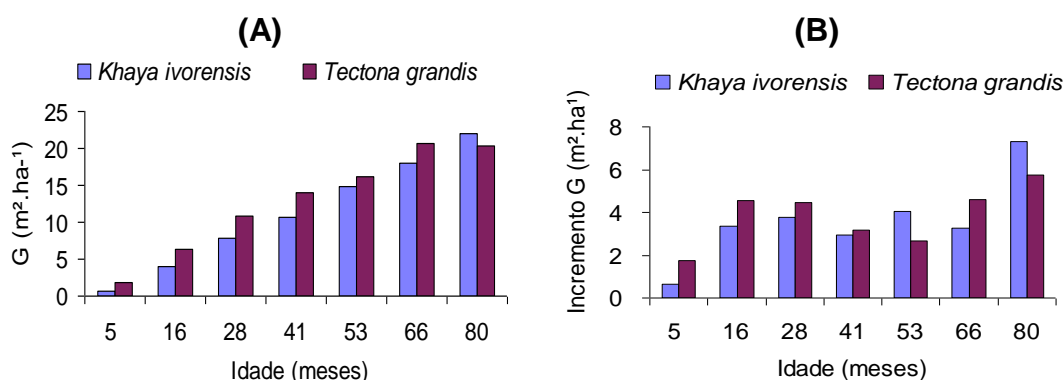


Figura 11 – Variação da área basal (A) e do incremento em da área basal (B) em função da idade de *Khaya ivorensis* e de *Tectona grandis* em plantio homogêneo em Nossa Senhora do Livramento - MT.

Estimando o comportamento da área basal e da densidade em função da idade (figura 12), foi observado que a *Tectona grandis* apresentou valores maiores em relação a *Khaya ivorensis*, demonstrando uma melhor adaptabilidade dela as condições locais do município de Nossa Senhora do Livramento – MT.

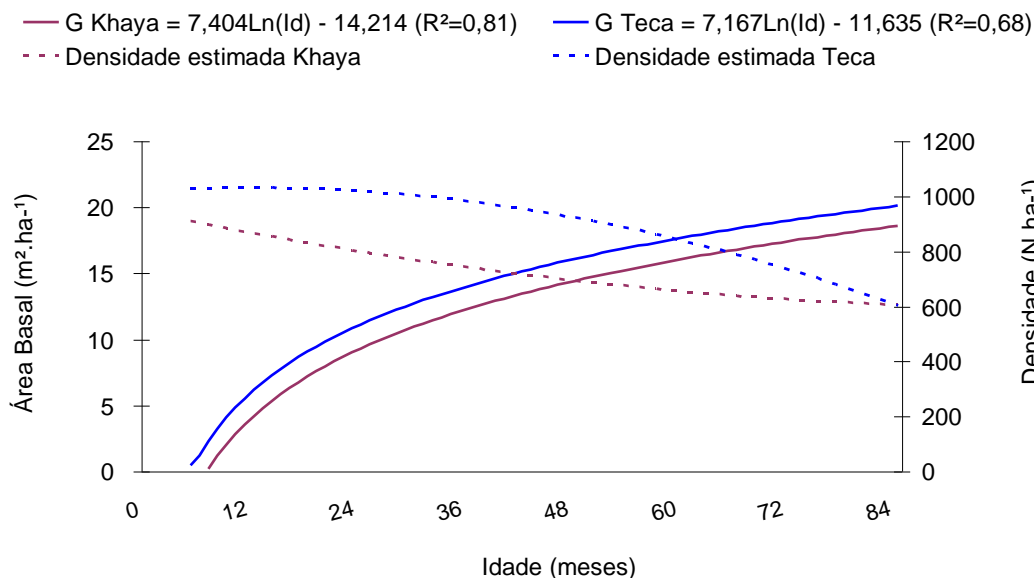


Figura 12 – Comportamento estimado da área basal e da densidade em função da idade de *Khaya ivorensis* e de *Tectona grandis* em plantio homogêneo em Nossa Senhora do Livramento - MT.

Para a estimativa do incremento corrente em área basal foi utilizado o modelo $G = a.Ln(Idade) - b$, com valores de R^2 de 0,81 e 0,68 para a *Khaya ivorensis* e *Tectona grandis*, respectivamente, sendo recomendado o estudo de outros modelos para a *Tectona grandis* que melhor expliquem o comportamento, além de medições durante períodos mais longos.

Avaliando a variação da área transversal em função da idade (figura 13-A), foi observado um crescimento gradual ao longo do tempo para as duas espécies, sendo que a *Tectona grandis* apresentou valores maiores entre os meses 5 a 41 em relação a *Khaya ivorensis*, porém, estatisticamente só houve diferença significativa no mês 80.

Os maiores valores de área transversal para a *Khaya ivorensis* e *Tectona grandis* foram, respectivamente de 0,0416 e 0,0376, ambos aos 80 meses de idade. Para a *Khaya ivorensis* houve diferença estatística durante todos os meses, já para a *Tectona grandis* não ocorreu diferença significativa entre os meses 41 e 53.

No incremento em área transversal (figura 13-B), foi observado que os maiores valores ocorreram no último período de avaliação, com 4,0568 para a *Khaya ivorensis* e 5,7565 para a *Tectona grandis*. Já nos outros períodos ocorreram oscilações nos valores e alternâncias dos maiores valores entre uma espécie em relação à outra durante cada mês.

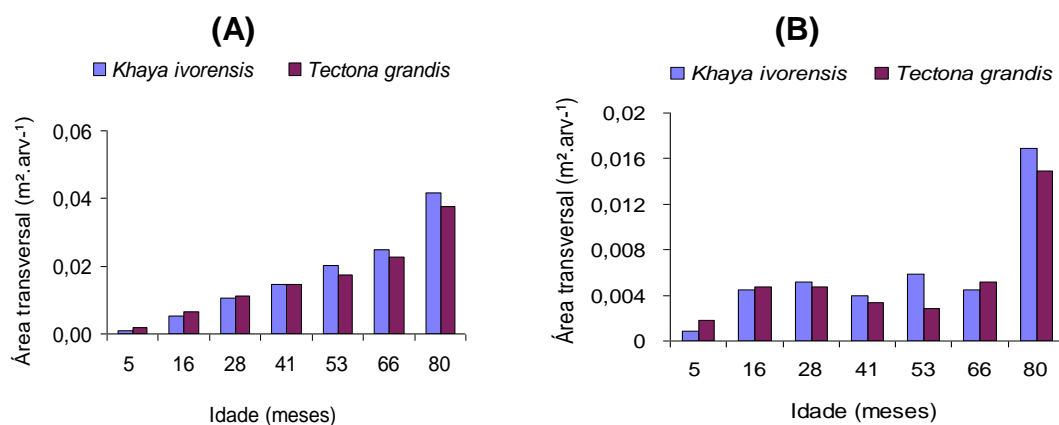


Figura 13 – Variação da área transversal (A) e do incremento em da área transversal (B) em função da idade de *Khaya ivorensis* e de *Tectona grandis* em plantio homogêneo em Nossa Senhora do Livramento - MT.

3.5. QUALIDADE

Com relação a forma de fuste, foi utilizado a metodologia proposta por Schneider et al. (1988), em que, a *Khaya ivorensis* (figura 14-A) inicialmente apresentava mais de 80% do povoamento com qualidade de fuste classe 1, ou seja, reto e sem galhos laterais, porém, ao final da última medição, apresentou forma de tronco tortuoso (figura 15), classes 3 e 4, indicando ser uma característica do desenvolvimento da espécie na região. Um problema para quando o objetivo do plantio é voltado para a produção comercial.

Já a *Tectona grandis* (figura 14-B), apresentou em todo o período, forma de fuste reto, com predominância da classe 2, ou seja, fuste reto, com galhos laterais, mas aproveitável comercialmente. Um excelente indicativo, demonstrando que a espécie atende aos objetivos comerciais.

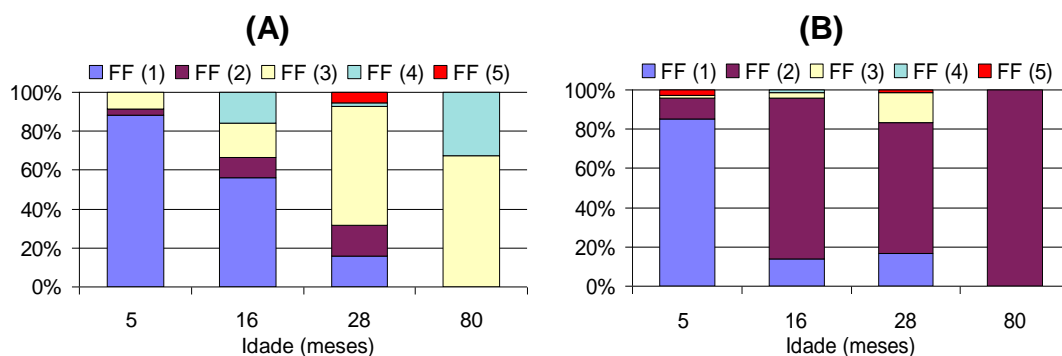


Figura 14 – Forma de fuste de *Khaya ivorensis* (A) e de *Tectona grandis* (B), em função da idade, em plantio homogêneo em Nossa Senhora do Livramento - MT.



Figura 15 - Fustes de indivíduos de *Khaya ivorensis* em plantio homogêneo em Nossa Senhora do Livramento - MT.

Avaliando o estado fitossanitário das espécies pelo método proposto por Jankauskis (1979), a *Khaya ivorensis* (figura 16-A), sofreu ao final do período de estudo, o ataque de um determinado inseto não identificado, o que provocou a presença de cancro no tronco de todos os indivíduos do povoamento (figura 17). Porém, foi constatado que o ataque atingiu apenas a casca, não ocasionando maiores danos ao vegetal.

A *Tectona grandis* apresentou em todo o período de avaliação árvores 100% saudáveis (figura 16-B).

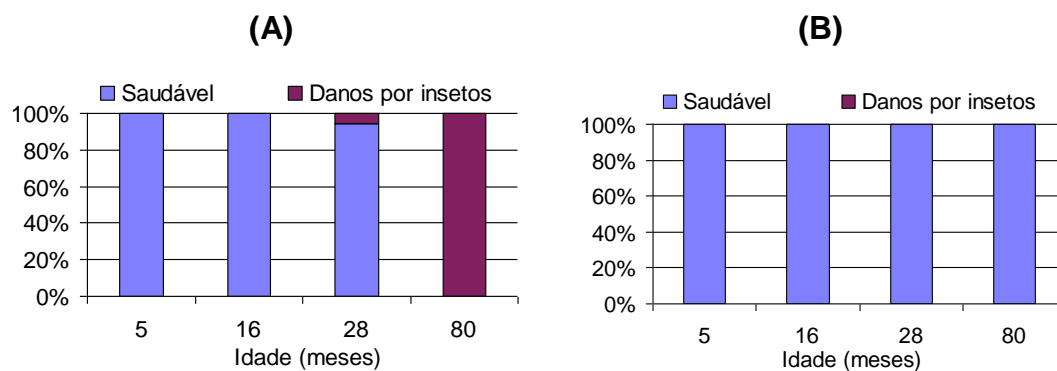


Figura 16 – Estado fitossanitário de *Khaya ivorensis* (A) e de *Tectona grandis* (B), em função da idade, em plantio homogêneo em Nossa Senhora do Livramento - MT.



Figura 17 – Presença do cancro causado pelo ataque de insetos no fuste de *Khaya ivorensis* em plantio homogêneo em Nossa Senhora do Livramento - MT.

CONCLUSÃO

O rápido desenvolvimento de *Khaya ivorensis* e de *Tectona grandis* na forma de plantios homogêneos até os 80 meses de idade, em comparação com as áreas de origem, demonstra que as espécies possuem potencial para o reflorestamento na região de Nossa Senhora do Livramento, Mato Grosso. Contudo podemos concluir que os objetivos do projeto em questão foram alcançados uma vez que foi possível avaliar as duas espécies qualitativamente e quantitativamente e a constatação é de que é viável o plantio de ambas as espécies na região.

Apesar dos aspectos edafoclimáticos desta região apresentarem condições favoráveis ao desenvolvimento das espécies em questão, é necessário mais estudos e acompanhamento de alguns aspectos silviculturais, tais como a inserção de galhos laterais, para ambas as espécies e forma de fuste tortuoso e problemas fitossanitários para a *Khaya ivorensis*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARMSTRONG, D. F. M.; REILLY, T.; LELIEVRE, G.; HOPEWELL, A.; REDMAN, L.; FRANCIS; R. M. Robertson. **African Mahogany Grown in Australia: Wood quality and potential uses.** Rural Industries Research and Development Corporation, 2007. 102 p.
- CALDEIRA, S. F.; BORGES, S. A. da S. Desarrollo de *Azadirachta indica*, *Khaya ivorensis* y *Tectona grandis* en Nossa Senhora do Livramento, MT, Brasil. In: Simposio Internacional sobre Manejo Sostenible de los Recursos Forestales, 3, Pinar del Rio, 2004. **Memorias...** Pinar del Rio, Cuba: Universidad de Pinar del Rio, 2004. v. 1. p.1-13.
- CALDEIRA, S. F.; CALDEIRA, S. A. F.; MENDONÇA, E. A. F. de; DINIZ, N. Caracterização e avaliação da qualidade dos frutos de teca (*Tectona grandis* L.f.) produzidos no Mato Grosso. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, PR, v. 22, n. 1, p. 216-224, 2000.
- CALDEIRA, S. F; OLIVEIRA, D. L. C. Desbaste seletivo em povoamentos de *Tectona grandis* com diferentes idades. **Revista Acta Amazônica**, 38(2): 223-228. 2008.
- CAMPELLO JÚNIOR, J. H.; PRIANTE FILHO, NICOLAU ; CASEIRO, F. T. 1991. Caracterização macroclimática de Cuiabá. In: Encontro Nacional de Estudos sobre o Meio Ambiente, 3., Londrina, 1991. **Anais...** Londrina: UEL/NEMA. p.542-552.
- CASTRO, A. C.; LOURENÇO JÚNIOR, J. de B.; SANTOS, N. de F. A. dos; MONTEIRO, E. M. M.; AVIZ, M. A. B. de; GARCIA, A. R. Sistema silvipastoril na Amazônia: ferramenta para elevar o desempenho produtivo de búfalos. **Revista Ciência Rural**, v.38, n.8, p. 2395-2402. 2008.
- CRUZ, J. P.; LEITE, H. G.; SOARES, C. P. B.; CAMPOS, J. C. C.; SMIT, I.; NOGUEIRA, G. S.; OLIVEIRA, M. L. R. Modelos de crescimento e produção para plantios comerciais jovens de *Tectona grandis* em Tangará da Serra, Mato Grosso. **Revista Árvore**, v. 32, p. 821-828, 2008.
- DRESCHER, R. Crescimento e produção de *Tectona grandis* Linn F., em povoamentos jovens de duas regiões do estado de Mato Grosso – Brasil. **Universidade Federal de Santa Maria**, Santa Maria - RS, Brasil, p. 18, 2004.
- DUPUY, B.; KOUA, M. Plantations of African mahogany in the moist closed forest of the Côte-d'Ivoire. **Bois et Forêts des Tropiques**, n.236, p.42. 1993.
- FIGUEIREDO, E. O.; OLIVEIRA, A. D.; SCOLFORO, J. R. S. Análise econômica de povoamentos não desbastados de *Tectona grandis* L.f. na microrregião do baixo rio Acre. **Revista Cerne**, Lavras, v. 11, n. 4, p. 342-353, 2005.
- JANKAUSKIS, J. **Recuperação de florestas tropicais mecanicamente exploradas.** Belém: SUDAM, 1979. 58 p.

- LAMPRECHET, H. **Silvicultura nos trópicos**. Berlim: Eschborn. GTZ. 1990. 343 p.
- LEITE, H. G.; NOGUEIRA, G. S.; Campos, J. C. C.; TAKIZAWA, F. H.; RODRIGUES, F. L. Um modelo de distribuição diamétrica para povoamentos de *Tectona grandis* submetidos a desbaste. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 01, p. 89-98, 2006.
- LOUPPE, D.; OTENG-AMOAKO, A. A.; BRINK, M. (Ed.). **Plant resources of Tropical Africa: Timber 1**. PROTA Foundation: Wageningen, 2008. 704 p.
- MACEDO, R. L. G.; BOTELHO, S. A.; SCOLFORO, J. R. Considerações preliminares sobre o estabelecimento da *Tectona Grandis* L.f. (teca), introduzida na região noroeste do Estado de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE ECOSSITEMAS FLORESTAIS, 5., 1999, Curitiba. **Anais...** Rio de Janeiro: Biosfera, 1999. 4 p.
- MACEDO, R. L. G.; GOMES, J.E.; VENTURIN, N.; SALGADO, B. G. **Desenvolvimento inicial de *Tectona grandis* L.f. (teca) em diferentes espaçamentos no município de Paracatu, MG**. Cerne, Lavras, v. 11, n. 1, p. 61-69, 2005.
- OLIVEIRA, R. P. da R. P. E. de. **Desempenho silvicultural de *Tectona grandis* L.F., em diferentes espaçamentos, no município de Cáceres, MT**. 2008. 29 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ.
- PASSOS, C. A. M.; BUFOLIN JUNIOR, L.; GONÇALVES, M. R. Avaliação silvicultural de *Tectona grandis* L.f., em Cáceres MT, Brasil: resultados preliminares. **Ciência Florestal**, v. 16, p. 225-232, 2006.
- RIBEIRO, F. A.; MACEDO, R. L. G.; VENTURIM, N.; MORAIS, V. de M.; GOMES, J. E.; YOSHITAMI JUNIOR, M. Efeitos da adubação de plantio sobre o estabelecimento de mudas de *Tectona grandis* L.F. (teca). **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**. Garça, v. 7, p. 22-34, 2005.
- SABOGAL, C.; ALMEIDA, E.; MARMILLOD, D.; CARVALHO, J. O. P. **Silvicultura na Amazônia Brasileira: avaliação de experiências e recomendações para implementação e melhoria dos sistemas**. CIFOR, Embrapa. Belém, 2006. 190 p.
- SCHNEIDER, P. R.; BRENA, D. A.; FINGER, C. A. G. **Manual para a coleta de informações dendrométricas**. Santa Maria: UFSM/ CEPEF/ FATEC, 1988. 28p.
- SHIMIZU, J. Y.; KLEIN, H.; OLIVEIRA, J. R. V.. **Diagnóstico das Plantações Florestais em Mato Grosso**. 1ª ed. Cuiabá: Central de Texto. 2007. 63 p.
- SIQUEIRA, E. R. de; RIBEIRO, F. E. R.; Carvalho, P. E. R.; DRUMOND, M. A. Comportamento inicial de espécies florestais exóticas na região da Mata Atlântica de Sergipe. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 26, n. 1, 2002. p.13-17.

TSUKAMOTO FILHO, A. A.; SILVA, M. L.; COUTO, L.; MULLER, M. D. Análise econômica de um plantio de teca submetido a desbastes. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 4, p. 487-494, 2003.

ANEXOS

A – ANÁLISE ESTATÍSTICA DA DENSIDADE

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
IDADE	6	662000.357143	110333.392857	9.195	0.0000
ESPÉCIE	1	450186.446429	450186.446429	37.517	0.0000
IDADE*ESPÉCIE	6	55735.928571	9289.321429	0.774	0.5950
BL	3	397824.625000	132608.208333	11.051	0.0000
erro	39	467977.625000	11999.426282		

Total corrigido	55	2033724.982143			

CV (%) =	13.62				
Média geral:	803.9821429		Número de observações:	56	

Teste Scott-Knott (1974) para a FV IDADE

NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 8

Erro padrão: 38,7289076176493

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
80	542.250000	a1
66	820.125000	a2
53	826.625000	a2
41	846.500000	a2
28	846.500000	a2
16	859.750000	a2
5	886.125000	a2

Teste Scott-Knott (1974) para a FV ESPÉCIE

NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 28

Erro padrão: 20,701471895609

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
K1	714.321429	a1
T2	893.642857	a2

Análise do desdobramento de IDADE dentro de cada nível de: ESPÉCIE

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
IDADE /1	6	168195.857143	28032.642857	2.336	0.0503
IDADE /2	6	549540.428571	91590.071429	7.633	0.0000
Resíduo	39	467977.625000	11999.426282		

Teste de Scott-Knott (1974) para IDADE dentro da codificação: KHAYA
 NMS: 0,05
 Média harmônica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 54,7709464087742

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
80	529.000000	a1
53	727.500000	a2
66	727.750000	a2
41	740.750000	a2
28	740.750000	a2
16	754.000000	a2
5	780.500000	a2

Teste de Scott-Knott (1974) para IDADE dentro da codificação: teca
 NMS: 0,05
 Média harmônica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 54,7709464087742

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
80	555.500000	a1
66	912.500000	a2
53	925.750000	a2
41	952.250000	a2
28	952.250000	a2
16	965.500000	a2
5	991.750000	a2

Análise do desdobramento de ESPÉCIE dentro de cada nível de: IDADE

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL		SQ	QM	Fc	Pr>Fc
ESPÉCIE	/1	1	89253.125000	89253.125000	7.438	0.0095
ESPÉCIE	/2	1	89464.500000	89464.500000	7.456	0.0094
ESPÉCIE	/3	1	89464.500000	89464.500000	7.456	0.0094
ESPÉCIE	/4	1	89464.500000	89464.500000	7.456	0.0094
ESPÉCIE	/5	1	78606.125000	78606.125000	6.551	0.0145
ESPÉCIE	/6	1	68265.125000	68265.125000	5.689	0.0220
ESPÉCIE	/7	1	1404.500000	1404.500000	0.117	0.7341
Resíduo		39	467977.625000	11999.426282		

Teste de Scott-Knott (1974) para ESPÉCIE dentro da codificação: 5 MESES
 NMS: 0,05
 Média harmônica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 54,7709464087742

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
K1	780.500000	a1
T2	991.750000	a2

Teste de Scott-Knott (1974) para ESPÉCIE dentro da codificação: 16 MESES
 NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 54,7709464087742

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
K1	754.000000 a1	
T2	965.500000 a2	

Teste de Scott-Knott (1974) ESPÉCIE dentro da codificação: 28 MESES
 NMS: 0,05
 Média harmônica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 54,7709464087742

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
K1	740.750000 a1	
T2	952.250000 a2	

Teste de Scott-Knott (1974) para ESPÉCIE dentro da codificação: 41 MESES
 NMS: 0,05
 Média harmônica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 54,7709464087742

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
K1	740.750000 a1	
T2	952.250000 a2	

Teste de Scott-Knott (1974) para ESPÉCIE dentro da codificação: 53 MESES
 NMS: 0,05
 Média harmônica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 54,7709464087742

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
K1	727.500000 a1	
T2	925.750000 a2	

Teste de Scott-Knott (1974) para ESPÉCIE dentro da codificação: 66 MESES
 NMS: 0,05
 Média harmônica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 54,7709464087742

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
K1	727.750000 a1	
T2	912.500000 a2	

Teste de Scott-Knott (1974) para ESPÉCIE dentro da codificação: 80 MESES
 NMS: 0,05
 Média harmônica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 54,7709464087742

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
K1	529.000000 a1	
T2	555.500000 a1	

B – ANÁLISE ESTATÍSTICA DO DIÂMETRO À ALTURA DO PEITO

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
IDADE	6	1686.134286	281.022381	257.823	0.0000
ESPÉCIE	1	1.320714	1.320714	1.212	0.2777
IDADE*ESPÉCIE	6	10.634286	1.772381	1.626	0.1659
BL	3	71.755714	23.918571	21.944	0.0000
erro	39	42.509286	1.089982		
Total corrigido	55	1812.354286			
CV (%) =	8.02				
Média geral:	13.0214286		Número de observações:	56	

Teste Scott-Knott (1974) para a FV IDADE

NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 8

Erro padrão: 0,3691174753689

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
5	3.762500	a1
16	8.387500	a2
28	11.462500	a3
41	13.312500	a4
53	15.225000	a5
66	17.025000	a6
80	21.975000	a7

Teste Scott-Knott (1974) para a FV ESPÉCIE

NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 28

Erro padrão: 0,197301589757342

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
T2	12.867857	a1
K1	13.175000	a1

Análise do desdobramento de IDADE dentro de cada nível de: ESPÉCIE

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV		GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
IDADE	/1	6	972.820000	162.136667	148.752	0.0000
IDADE	/2	6	723.948571	120.658095	110.697	0.0000
Resíduo		39	42.509286	1.089982		

Teste de Scott-Knott (1974) para IDADE dentro da codificação: KHAYA
 NMS: 0,05
 Média harmônica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,522010939775615

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
5	3.175000	a1
16	8.175000	a2
28	11.450000	a3
41	13.400000	a4
53	15.900000	a5
66	17.525000	a6
80	22.600000	a7

Teste de Scott-Knott (1974) para IDADE dentro da codificação: teca
 NMS: 0,05
 Média harmônica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,522010939775615

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
5	4.350000	a1
16	8.600000	a2
28	11.475000	a3
41	13.225000	a4
53	14.550000	a4
66	16.525000	a5
80	21.350000	a6

Análise do desdobramento de ESPÉCIE dentro de cada nível de: IDADE

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
ESPÉCIE	/1 1	2.761250	2.761250	2.533	0.1195
ESPÉCIE	/2 1	0.361250	0.361250	0.331	0.5681
ESPÉCIE	/3 1	0.001250	0.001250	0.001	0.9732
ESPÉCIE	/4 1	0.061250	0.061250	0.056	0.8139
ESPÉCIE	/5 1	3.645000	3.645000	3.344	0.0751
ESPÉCIE	/6 1	2.000000	2.000000	1.835	0.1833
ESPÉCIE	/7 1	3.125000	3.125000	2.867	0.0984
Resíduo	39	42.509286	1.089982		

Teste de Scott-Knott (1974) para ESPÉCIE dentro da codificação: 5 MESES
 NMS: 0,05
 Média harmônica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,522010939775615

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
K1	3.175000	a1
T2	4.350000	a1

Teste de Scott-Knott (1974) para ESPÉCIE dentro da codificação: 16 MESES

NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 4

Erro padrão: 0,522010939775615

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
K1	8.175000 a1	
T2	8.600000 a1	

Teste de Scott-Knott (1974) para ESPÉCIE dentro da codificação: 28 MESES

NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 4

Erro padrão: 0,522010939775615

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
K1	11.450000 a1	
T2	11.475000 a1	

Teste de Scott-Knott (1974) para ESPÉCIE dentro da codificação: 41 MESES

NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 4

Erro padrão: 0,522010939775615

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
T2	13.225000 a1	
K1	13.400000 a1	

Teste de Scott-Knott (1974) para ESPÉCIE dentro da codificação: 53 MESES

NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 4

Erro padrão: 0,522010939775615

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
T2	14.550000 a1	
K1	15.900000 a1	

Teste de Scott-Knott (1974) para ESPÉCIE dentro da codificação: 66 MESES

NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 4

Erro padrão: 0,522010939775615

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
T2	16.525000 a1	
K1	17.525000 a1	

Teste de Scott-Knott (1974) para ESPÉCIE dentro da codificação: 80 MESES

NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 4

Erro padrão: 0,522010939775615

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
T2	21.350000 a1	
K1	22.600000 a1	

C – ANÁLISE ESTATÍSTICA DA ALTURA TOTAL

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
IDADE	6	1388.274886	231.379148	393.659	0.0000
ESPÉCIE	1	14.904145	14.904145	25.357	0.0000
IDADE*ESPÉCIE	6	22.240193	3.706699	6.306	0.0001
BL	3	36.786734	12.262245	20.862	0.0000
erro	39	22.922841	0.587765		
Total corrigido	55	1485.128798			
CV (%) =	6.61				
Média geral:	11.6023214	Número de observações:	56		

Teste Scott-Knott (1974) para a FV IDADE

NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 8

Erro padrão: 0,271054689056852

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
5	2.986250	a1
16	6.211250	a2
28	10.525000	a3
41	13.202500	a4
53	14.287500	a5
66	16.297500	a6
80	17.706250	a7

Teste Scott-Knott (1974) para a FV ESPÉCIE

NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 28

Erro padrão: 0,144884825647041

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
K1	11.086429	a1
T2	12.118214	a2

Análise do desdobramento de IDADE dentro de cada nível de: ESPÉCIE

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
IDADE /1	6	833.735693	138.955949	236.414	0.0000
IDADE /2	6	576.779386	96.129898	163.552	0.0000

Resíduo 39 22.922841 0.587765
 Teste de Scott-Knott (1974) para IDADE dentro da codificação: KHAYA
 NMS: 0,05
 Média harmônica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,383329217409023

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
5	1.935000	a1
16	5.265000	a2
28	8.930000	a3
41	13.075000	a4
53	14.262500	a5
66	16.555000	a6
80	17.582500	a6

Teste de Scott-Knott (1974) para IDADE dentro da codificação: teca
 NMS: 0,05
 Média harmônica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,383329217409023

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
5	4.037500	a1
16	7.157500	a2
28	12.120000	a3
41	13.330000	a4
53	14.312500	a4
66	16.040000	a5
80	17.830000	a6

Análise do desdobramento de ESPÉCIE dentro de cada nível de: IDADE

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
ESPÉCIE	/1 1	8.841012	8.841012	15.042	0.0004
ESPÉCIE	/2 1	7.163113	7.163113	12.187	0.0012
ESPÉCIE	/3 1	20.352200	20.352200	34.626	0.0000
ESPÉCIE	/4 1	0.130050	0.130050	0.221	0.6407
ESPÉCIE	/5 1	0.005000	0.005000	0.009	0.9270
ESPÉCIE	/6 1	0.530450	0.530450	0.902	0.3480
ESPÉCIE	/7 1	0.122512	0.122512	0.208	0.6505
Resíduo	39	22.922841	0.587765		

Teste de Scott-Knott (1974) para ESPÉCIE dentro da codificação: 5 MESES
 NMS: 0,05
 Média harmônica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,383329217409023

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
K1	1.935000	a1
T2	4.037500	a2

Teste de Scott-Knott (1974) para ESPÉCIE dentro da codificação: 16 MESES

NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 4

Erro padrão: 0,383329217409023

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
K1	5.265000 a1	
T2	7.157500 a2	

Teste de Scott-Knott (1974) para ESPÉCIE dentro da codificação: 28 MESES

NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 4

Erro padrão: 0,383329217409023

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
K1	8.930000 a1	
T2	12.120000 a2	

Teste de Scott-Knott (1974) para ESPÉCIE dentro da codificação: 41 MESES

NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 4

Erro padrão: 0,383329217409023

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
K1	13.075000 a1	
T2	13.330000 a1	

Teste de Scott-Knott (1974) para ESPÉCIE dentro da codificação: 53 MESES

NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 4

Erro padrão: 0,383329217409023

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
K1	14.262500 a1	
T2	14.312500 a1	

Teste de Scott-Knott (1974) para ESPÉCIE dentro da codificação: 66 MESES

NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 4

Erro padrão: 0,383329217409023

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
T2	16.040000 a1	
K1	16.555000 a1	

Teste de Scott-Knott (1974) para ESPÉCIE dentro da codificação: 80 MESES

NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 4

Erro padrão: 0,383329217409023

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
K1	17.582500 a1	
T2	17.830000 a1	

D – ANÁLISE ESTATÍSTICA DA ÁREA BASAL

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
IDADE	6	2596.869152	432.811525	46.704	0.0000
ESPÉCIE	1	43.651635	43.651635	4.710	0.0361
IDADE*ESPÉCIE	6	29.730704	4.955117	0.535	0.7785
BL	3	238.031958	79.343986	8.562	0.0002
erro	39	361.417109	9.267105		
Total corrigido	55	3269.700558			
CV (%) =	25.32				
Média geral:	12.0234643	Número de observações:	56		

Teste Scott-Knott (1974) para a FV IDADE

NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 8

Erro padrão: 1,07628442776977

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
5	1.204375	a1
16	5.165425	a2
28	9.276138	a3
41	12.321263	a4
53	15.480175	a5
66	19.359850	a6
80	21.357025	a6

Teste Scott-Knott (1974) para a FV ESPÉCIE

NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 28

Erro padrão: 0,575298225633505

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
K1	11.140575	a1
T2	12.906354	a2

Análise do desdobramento de IDADE dentro de cada nível de: ESPÉCIE

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
IDADE /1	6	1405.514756	234.252459	25.278	0.0000
IDADE /2	6	1221.085099	203.514183	21.961	0.0000

Resíduo 39 361.417109 9.267105

 Teste de Scott-Knott (1974) para IDADE dentro da codificação: KHAYA

NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 4

Erro padrão: 1,52209603472298

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
5	0.643400	a1
16	4.020025	a1
28	7.790250	a2
41	10.710800	a2
53	14.767600	a3
66	18.023425	a3
80	22.028525	a4

 Teste de Scott-Knott (1974) para IDADE dentro da codificação: teca

NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 4

Erro padrão: 1,52209603472298

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
5	1.765350	a1
16	6.310825	a2
28	10.762025	a3
41	13.931725	a4
53	16.192750	a4
80	20.685525	a5
66	20.696275	a5

 Análise do desdobramento de ESPÉCIE dentro de cada nível de: IDADE

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
ESPÉCIE	/1 1	2.517544	2.517544	0.272	0.6052
ESPÉCIE	/2 1	10.495529	10.495529	1.133	0.2938
ESPÉCIE	/3 1	17.662893	17.662893	1.906	0.1753
ESPÉCIE	/4 1	20.748716	20.748716	2.239	0.1426
ESPÉCIE	/5 1	4.062105	4.062105	0.438	0.5118
ESPÉCIE	/6 1	14.288254	14.288254	1.542	0.2218
ESPÉCIE	/7 1	3.607298	3.607298	0.389	0.5363
Resíduo	39	361.417109	9.267105		

 Teste de Scott-Knott (1974) para ESPÉCIE dentro da codificação: 5 MESES

NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 4

Erro padrão: 1,52209603472298

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
K1	0.643400	a1
T2	1.765350	a1

Teste de Scott-Knott (1974) para ESPÉCIE dentro da codificação: 16 MESES
 NMS: 0,05
 Média harmônica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 1,52209603472298

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
K1	4.020025	a1
T2	6.310825	a1

Teste de Scott-Knott (1974) para ESPÉCIE dentro da codificação: 28 MESES
 NMS: 0,05
 Média harmônica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 1,52209603472298

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
K1	7.790250	a1
T2	10.762025	a1

Teste de Scott-Knott (1974) para ESPÉCIE dentro da codificação: 41 MESES
 NMS: 0,05
 Média harmônica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 1,52209603472298

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
K1	10.710800	a1
T2	13.931725	a1

Teste de Scott-Knott (1974) para ESPÉCIE dentro da codificação: 53 MESES
 NMS: 0,05
 Média harmônica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 1,52209603472298

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
K1	14.767600	a1
T2	16.192750	a1

Teste de Scott-Knott (1974) para ESPÉCIE dentro da codificação: 66 MESES
 NMS: 0,05
 Média harmônica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 1,52209603472298

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
K1	18.023425	a1
T2	20.696275	a1

Teste de Scott-Knott (1974) para ESPÉCIE dentro da codificação: 80 MESES
 NMS: 0,05
 Média harmônica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 1,52209603472298

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
T2	20.685525	a1

K1

22.028525 a1

E – ANÁLISE ESTATÍSTICA DA ÁREA TRANSVERSAL MÉDIA

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
IDADE	6	0.007591	0.001265	180.353	0.0000
ESPÉCIE	1	0.000029	0.000029	4.196	0.0473
IDADE*ESPÉCIE	6	0.000068	0.000011	1.622	0.1670
BL	3	0.000336	0.000112	15.985	0.0000
erro	39	0.000274	0.000007		
Total corrigido	55	0.008298			
CV (%) =	16.15				
Média geral:	0.0163964	Número de observações:		56	

Teste Scott-Knott (1974) para a FV IDADE

NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 8

Erro padrão: 0,000936396481178443

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
5	0.001313	a1
16	0.005975	a2
28	0.010900	a3
41	0.014625	a4
53	0.018975	a5
66	0.023850	a6
80	0.039138	a7

Teste Scott-Knott (1974) para a FV ESPÉCIE

NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 28

Erro padrão: 0,00050052497296435

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
T2	0.015671	a1
K1	0.017121	a1

Análise do desdobramento de IDADE dentro de cada nível de: ESPÉCIE

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
IDADE /1	6	0.004507	0.000751	107.076	0.0000
IDADE /2	6	0.003152	0.000525	74.898	0.0000
Resíduo	39	0.000274	0.000007		

 Teste de Scott-Knott (1974) para IDADE dentro da codificação: KHAYA
 NMS: 0,05
 Média harmônica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,001324264603441

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
5	0.000900	a1
16	0.005575	a2
28	0.010750	a3
41	0.014850	a4
53	0.020675	a5
66	0.025425	a6
80	0.041675	a7

 Teste de Scott-Knott (1974) para IDADE dentro da codificação: teca
 NMS: 0,05
 Média harmônica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,001324264603441

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
5	0.001725	a1
16	0.006375	a2
28	0.011050	a3
41	0.014400	a4
53	0.017275	a4
66	0.022275	a5
80	0.036600	a6

 Análise do desdobramento de ESPÉCIE dentro de cada nível de: IDADE

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL		SQ	QM	Fc	Pr>Fc
ESPÉCIE	/1	1	0.000001	0.000001	0.194	0.6620
ESPÉCIE	/2	1	0.000001	0.000001	0.182	0.6716
ESPÉCIE	/3	1	0.000000	0.000000	0.026	0.8736
ESPÉCIE	/4	1	0.000000	0.000000	0.058	0.8114
ESPÉCIE	/5	1	0.000023	0.000023	3.296	0.0771
ESPÉCIE	/6	1	0.000020	0.000020	2.829	0.1006
ESPÉCIE	/7	1	0.000052	0.000052	7.343	0.0100
Resíduo		39	0.000274	0.000007		

 Teste de Scott-Knott (1974) para ESPÉCIE dentro da codificação: 5 MESES
 NMS: 0,05
 Média harmônica do número de repetições (r): 4
 Erro padrão: 0,001324264603441

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
K1	0.000900	a1
T2	0.001725	a1

 Teste de Scott-Knott (1974) para ESPÉCIE dentro da codificação: 16 MESES

NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 4

Erro padrão: 0,001324264603441

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
K1	0.005575 a1	
T2	0.006375 a1	

Teste de Scott-Knott (1974) para ESPÉCIE dentro da codificação: 28 MESES

NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 4

Erro padrão: 0,001324264603441

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
K1	0.010750 a1	
T2	0.011050 a1	

Teste de Scott-Knott (1974) para ESPÉCIE dentro da codificação: 41 MESES

NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 4

Erro padrão: 0,001324264603441

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
T2	0.014400 a1	
K1	0.014850 a1	

Teste de Scott-Knott (1974) para ESPÉCIE dentro da codificação: 53 MESES

NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 4

Erro padrão: 0,001324264603441

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
T2	0.017275 a1	
K1	0.020675 a1	

Teste de Scott-Knott (1974) para ESPÉCIE dentro da codificação: 66 MESES

NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 4

Erro padrão: 0,001324264603441

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
T2	0.022275 a1	
K1	0.025425 a1	

Teste de Scott-Knott (1974) para ESPÉCIE dentro da codificação: 80 MESES

NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 4

Erro padrão: 0,001324264603441

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
T2	0.036600 a1	
K1	0.041675 a2	

