

DESENVOLVIMENTO INICIAL DE *Tectona grandis* L.f. (TECA) EM DIFERENTES ESPAÇAMENTOS NO MUNICÍPIO DE PARACATU, MG¹

Renato Luiz Grisi Macedo², Josébio Esteves Gomes³, Nelson Venturin², Bruno Grandi Salgado⁴

(recebido: 8 de maio de 2003; aceito: 10 de janeiro de 2005)

RESUMO: Para se avaliar o crescimento inicial da teca em diferentes espaçamentos de plantio na região noroeste de Minas Gerais, utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados com 5 tratamentos (3x2 m; 6x2 m; 6x3 m; 6x4 m e 12x2,5 m) e 5 repetições. Aos 24 e 36 meses após o plantio avaliaram-se a sobrevivência, a altura das plantas, o diâmetro à altura do peito e calculou-se a área basal/planta e ha, volumes/planta e ha e o incremento corrente entre as duas avaliações para as características de crescimento citadas. Concluiu-se que a teca apresenta potencial de estabelecimento na região e que, até a data em questão, apresentou maior crescimento no espaçamento de plantio de 3x2 m, não se evidenciando efeitos competitivos intra-específicos para os espaçamentos utilizados. Os fatores limitantes de seu crescimento inicial foram déficit hídrico e o alto nível de compactação do solo.

Palavras-chave: competição intra-específica, introdução de espécies florestais.

INITIAL GROWTH OF *Tectona Grandis* L.f., IN DIFFERENT SPACINGS IN PARACATU, MG, BRAZIL

ABSTRACT: This work evaluated the initial growth of *Tectona grandis* L.f (Teca) at different spacings in the northwestern region of the Minas Gerais State – Brazil. A randomized block experimental design was used. The treatments consisted of five different planting spacings (3 x 2 m; 6 x 2 m; 6 x 4 m and 12 x 2,5 m) with five repetitions each. The permanent experimental consisted of an approximate area of 300 m². The survival rate, plant height, diameter at breast height, volume/plant, volume/ha, basal area/plant and basal area/ha, were determined 24 and 36 months after planting, the current increment between the two evaluation periods was determined for all the characteristics previously cited. The analysis of the results allows concluding that teca presents potential for plantation in the region. Teca presented the higher growth rate at the 3 x 2 m spacing, where no intra-specific competitive effects were observed. The main factors that limited initial growth were the long period of rain insufficiency associated to a high soil compacting level.

Key words: intra-specific competition, forest species introduction, forest species establishment.

1 INTRODUÇÃO

A região sob cerrados em Minas Gerais é a área do Brasil com maior concentração de reflorestamentos com espécies de rápido crescimento, em função, principalmente, do baixo preço da terra e de sua topografia plana que favorece a mecanização. No entanto, existem também alguns fatores considerados limitantes, tais como a baixa fertilidade de seus solos, com acidez elevada e déficit hídrico acentuado, concentrado de 4 a 7 meses durante o ano. Nessas condições de escassez de recursos do meio, espaçamentos adensados podem gerar intensa competição intra e interespecífica.

O sucesso de empreendimentos florestais na região de cerrados ao noroeste do Estado de Minas

Gerais depende, principalmente, da escolha correta de espécies florestais que apresentem grande potencial de adaptação e produção na região e da definição dos espaçamentos de plantio mais adequados para se otimizar a utilização de todos os fatores de produção disponíveis e ou limitantes neste ecossistema.

A *Tectona grandis* Linn.F. (teca) é uma espécie arbórea de grande porte, de rápido crescimento, produtora de madeira nobre, natural do Sudoeste Asiático. É uma planta de tronco retilíneo, fácil de cultivar, pouco sujeita a pragas e doenças e muito resistente ao fogo. Sua madeira nobre, de excelente qualidade, é valorizada pela beleza, resistência e durabilidade. Tem grande procura no mercado mundial, podendo alcançar preços até três vezes superior aos do mogno, sendo utilizada na

¹ Trabalho desenvolvido com o apoio do CNPq.

² Professores do Departamento de Ciências Florestais – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG.

³ Professor do curso de Engenharia Florestal da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal de Garça – Rua das Flores, 740 – Labinópolis – 17.400-000 – Garça, SP.

⁴ Engenheiro Florestal, mestrando em Engenharia Florestal/UFLA – Cx. P. 3037 – 37.200-000 – Lavras, MG.

produção de móveis, esquadrias de alto padrão, embarcações e decoração. Em âmbito mundial, a área plantada com teca excede a dois milhões de hectares. Na Ásia, o seu ciclo de rotação é variável de 60 a 100 anos. Em Mato Grosso, na região de Cáceres, esta espécie é cultivada com muito sucesso, obtendo-se uma redução do ciclo para apenas 25 a 30 anos, com obtenção de madeira para serraria de ótima qualidade. O somatório destas características e a busca de novas alternativas florestais atrativas estimularam a introdução da teca na região noroeste de Minas Gerais (MACEDO et al., 1999a).

Gomes (2002) realça que a escolha do espaçamento adequado tem por objetivo proporcionar para cada indivíduo o espaço suficiente para se obter o crescimento máximo com a melhor qualidade e menor custo; sem, entretanto, desconsiderar a questão da proteção ao solo. O espaçamento ótimo é aquele capaz de fornecer o maior volume do produto em tamanho, forma e qualidade desejáveis, sendo função do sítio, da espécie e do potencial do material genético utilizado.

No Brasil, especialmente no estado do Mato Grosso, os espaçamentos mais utilizados no plantio da teca são os de 3,0 x 3,0 m ou 3,0 x 2,0 m (Rondon Neto et al., 1998)

Vários autores (BELL, 1973; BAUER, 1982; CATIE, 1986; FAO, 1977 e HERNANDEZ, 1989, citados por CHAVES & FONSECA, 1991) consideram que o espaçamento utilizado para a teca depende, principalmente, do tipo de produto que se espera obter (madeira serrada, lenha ou carvão) e também da declividade do terreno. Nesse sentido, citam que os espaçamentos variam de 1,5 x 1,5 m até 3,0 x 6,0 m.

Normalmente, avaliações do potencial de estabelecimento, expressas por meio da porcentagem de sobrevivência das espécies florestais pós-plantio no campo e o acompanhamento anual da dinâmica de crescimento das mesmas, fornecem subsídios científicos para a análise do potencial de adaptação dessas espécies em uma determinada região.

Portanto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o potencial de estabelecimento e o crescimento inicial de *Tectona grandis* L.f. (teca) em diferentes espaçamentos na região noroeste do estado de Minas Gerais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em uma empresa florestal, na região noroeste do Estado de Minas Gerais, no município de Paracatu, a 17°36' de latitude Sul e 46°42' de longitude oeste, apresentando uma altitude aproximada de 550 m.

Segundo Antunes (1986) e Brasil (1992), o clima da região é o tropical úmido de savana, com inverno seco e verão chuvoso, do tipo Aw, conforme a classificação de Köppen. A temperatura média anual é de 22,6°C, tendo uma média mensal de 18°C na estação mais fria e 29,1°C na mais quente. A precipitação média anual é de 1.450 mm, apresentando precipitações médias mensais inferiores a 60 mm, nos meses mais secos. A vegetação remanescente é constituída por cerrados, representada por seus vários tipos, desde campos a cerradões e florestas ciliares subperenifólias. Nas Figuras 1 e 2 são apresentados os climatogramas da região de Paracatu, MG, correspondentes aos períodos compreendidos entre as avaliações.

O solo predominante na área é do tipo Latossolo Vermelho Amarelo distrófico.

Anteriormente, a área foi utilizada como pastagem para rebanho bovino e foi preparada com uma aração e duas gradagens niveladoras. A adubação de correção foi de 240 kg de fosfato natural e 120 kg de gesso por hectare. Foram utilizadas mudas de teca de toco de raiz nua, provenientes de sementes originadas do estado de Mato Grosso. O plantio foi realizado em camalhões de aproximadamente 40 cm de altura, em covas com bacia para favorecer a captação de água e foram adubadas com 100 g de formulação NPK 6-30-6. Houve irrigação somente no ato do plantio, com cerca de dois litros de água por planta. Os demais tratos culturais (controle de plantas invasoras, tutoramento, desbrota e desrama) foram realizados conforme as necessidades e as recomendações técnicas propostas por Chaves & Fonseca (1991) e Rondon et al. (1998).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados constituídos por cinco tratamentos de espaçamento de plantio (3x2 m ; 6x2 m; 6x3 m; 6x4 m e 12x2,5 m), com cinco repetições. As parcelas experimentais apresentam

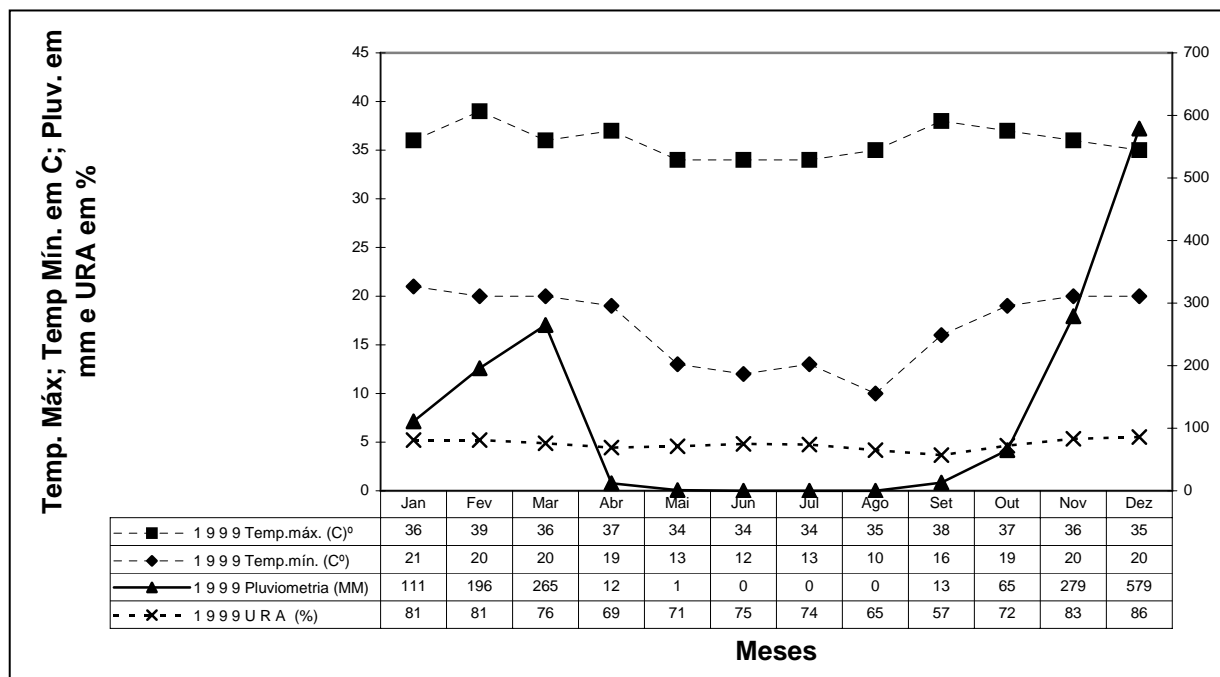


Figura 1 – Climatograma da região noroeste do estado de Minas Gerais em 1999.

Figure 1 – Climate graph for the northwestern region of the Minas Gerais state in 1999.

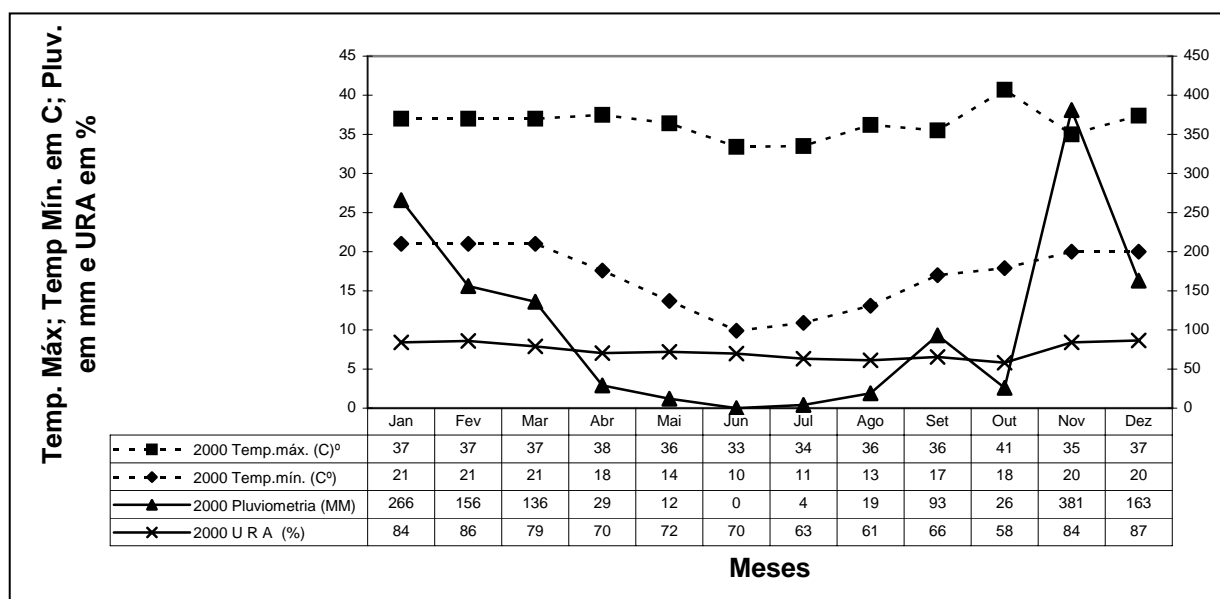


Figura 2 – Climatograma da região noroeste do estado de Minas Gerais em 2000.

Figure 2 – Climate graph for the northwestern region of Minas Gerais state in 2000.

tamanho variável de 720 m² a 1.260 m², porém, com áreas úteis permanentes de aproximadamente 300 m², compostas por 48, 24, 16, 12 e 10 plantas úteis/repetições, correspondentes aos respectivos tratamentos citados. As linhas de plantio foram orientadas no sentido leste-oeste.

No transcorrer da experimentação, foram avaliadas, aos 24 e 36 meses pós-plantio as variáveis: porcentagem de sobrevivência (stand), diâmetro à altura do peito (DAP), e altura total da planta (HT) e foram calculados o volume por planta -VP (m³), o volume por hectare - Vha (m³), a área basal por planta - Gp (m²), a área basal por hectare - Gha (m²) e os correspondentes incrementos correntes anuais (ICA) das variáveis analisadas. Os resultados de porcentagem de sobrevivência das mudas de teca foram transformados para arco-seno $\sqrt{\frac{x}{100}}$. Para

o cálculo do volume por planta, utilizou-se fator de forma com valor de 0,43.

As médias das variáveis que apresentaram efeitos significativos pela análise de variância foram submetidas ao teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância mostrou diferenças significativas, a 5% de probabilidade, somente para o efeito dos espaçamentos sobre o volume e a área basal por hectare nas avaliações aos 24 e 36 meses após o plantio e para incrementos correntes anuais de área basal e volume por hectare, nas avaliações realizadas aos 36 meses após o plantio das mudas de *Tectona grandis* L.f no campo (Tabelas 1 e 2).

Nas Tabelas 3 e 4 são apresentados os valores médios das variáveis avaliadas, respectivamente aos 24 e 36 meses após o plantio no campo das mudas.

Para fins de discussão, será concentrada atenção nos resultados, obtidos na avaliação aos 36 meses após o plantio. Pois, as análises dos resultados apresentados nas Tabelas (1, 2, 3 e 4) revelam que, de modo geral, aqueles obtidos na avaliação aos 36 meses mantiveram as mesmas tendências observadas para os resultados da avaliação realizada aos 24 meses após o plantio. Os valores de sobrevivência, DAP, HT, Vp, Gp, IAC(DAP), IAC(HT), IAC(Vp), IAC (Gp) E IAC (Gha), estatisticamente, não apresentaram variações entre os espaçamentos testados (Tabela 4).

Tabela 1 – Resumo da análise de variância para os parâmetros de estabelecimento e crescimento avaliado aos 24 meses pós-plantio da *Tectona grandis* L.f. introduzida na região noroeste do estado de Minas Gerais, sob diferentes espaçamentos.

Table 1 – Summary of the variance analysis for the establishment and growth parameters evaluated at 24 months after planting of the *Tectona grandis* L.f. which was introduced in the northwestern region of the state of Minas Gerais, Brazil, at several spacings.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios						
		Sobr.	DAP	HT	Vp	Vha	Gp	Gha
Espaçamentos	4	0,0007	0,31	0,31	2,04 ⁻⁰⁰⁰⁷	2,74*	6,06 ⁻⁰⁰⁰⁸	1,66*
Blocos	4	0,001	0,15	0,17	4,96 ⁻⁰⁰⁰⁸	0,03	2,56 ⁻⁰⁰⁰⁸	0,02
Resíduo	16	0,0008	0,50	0,27	2,69 ⁻⁰⁰⁰⁷	0,20	1,21 ⁻⁰⁰⁰⁷	0,08
CV (%)		2,96	23,0	21,8	59,8	60,2	45,1	45,7

GL = grau de liberdade, * = significativo a 5% de probabilidade e CV = coeficiente de variação em %.

Sobr.- sobrevivência; DAP- diâmetro à altura do peito; HT- altura total; VP- volume/planta;

Vha- volume/hectare; Gp- área basal/planta e Gha- área basal/hectare.

Tabela 2 – Resumo da análise de variância para os parâmetros de estabelecimento e crescimento avaliado aos 36 meses pós-plantio e de seus respectivos incrementos correntes anuais da *Tectona grandis* L.f. introduzida na região noroeste do estado de Minas Gerais, sob diferentes espaçamentos.

Table 2 – Summary of the variance analysis for the establishment and growth parameters evaluated at 36 months after the planting and their current annual increments for *Tectona grandis* L.f., which was introduced in the northwestern region of the state of Minas Gerais, Brazil.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios													
		Sobr.	DAP	HT	Vp	Vha	Gp	Gha	ICA DAP	ICA HT	ICA Vp	ICA Vha	ICA Gp	ICA Gha	
Espaçamentos	4	0,0007	0,26	0,5	4,4 ⁻⁰⁰⁰⁷	8,60*	7,4	3,01*	0,07	0,09	1,8	1,6*	2,5	0,21*	
Blocos	4	0,001	0,62	0,2	4,3 ⁻⁰⁰⁰⁷	0,26	1,7	0,05	0,28	0,03	2,8	0,1	1,02	0,03	
Resíduo	16	0,0008	1,09	0,7	2x10 ⁻⁶	1,24	3,9	0,24	0,16	0,2	6,7	0,4	9,4	0,05	
CV (%)		2,96	27,7	28	73,3	77,3	53,2	52,5	59,3	65,3	93	82	76,8	78,4	

GL = grau de liberdade, * = significativo a 5% de probabilidade; CV = coeficiente de variação em %; Sobr.- sobrevivência; DAP- diâmetro à altura do peito; HT- altura total; VP- volume/planta; Vha- volume/hectare; Gp- área basal/planta e Gha- área basal/hectare e ICA- incremento corrente anual dos parâmetros de crescimento citados.

De modo geral, verificou-se que os valores de todas as variáveis apresentaram-se de forma inversamente proporcional à área útil disponível para cada planta, correspondente aos seus respectivos espaçamentos de plantio. Ou seja, a medida em que aumentou-se o espaçamento, ocorreu uma diminuição dos valores das variáveis avaliadas aos 36 meses.

Os valores médios da avaliação aos 36 meses pós-plantio de DAP (3,7 cm), altura (3,1 m), stand (69,5 %) e volume cilíndrico por árvore (0,0012 m³) foram inferiores aos resultados obtidos por Passos et al. (2000). Estes autores observaram que os espaçamentos de plantio de teca, realizados em Cáceres, MT, não diferiram estatisticamente entre si e apresentaram, aos 12 meses após o plantio, valores médios de sobrevivência de 93,6 %, de DAP de 4,7 cm, de altura de 3,9 m e de volume cilíndrico por árvore de 0,00716 m³.

A porcentagem de sobrevivência das mudas de teca no campo, avaliada aos 36 meses após o plantio apresentou um valor médio de 69,5%, com variação entre 67,5% a 70,4%. Estes resultados indicam que, independente do espaçamento utilizado, as mudas de teca apresentaram potencial de estabelecimento na região, e que houve uma seleção positiva para as plantas vivas remanescentes, que apresentaram, de alguma forma, potencial de sobrevivência frente às condições adversas do sítio em questão.

Constata-se que a teca encontrou, durante seu período crítico de estabelecimento no campo, fatores limitantes ao seu crescimento e sobrevivência. Um dos fatores que podem ter influenciado a sobrevivência das mudas no campo foi a ocorrência de acentuado déficit hídrico durante o período experimental. Estes resultados podem ser observados nos climatogramas (Figuras 1 e 2) que retratam o comportamento das temperaturas máxima e mínima, pluviometria e umidade relativa do ar. Segundo Chaves & Fonseca (1991), o ideal de precipitação para a produção de madeira está compreendido na faixa de 1.500 a 1.800mm anuais.

Outro fator comprometedor pode estar relacionado com a restrição do crescimento do sistema radicular das mudas de teca no campo, pois os experimentos conduzidos na área experimental por Gomes (2002) constataram que todos os tratamentos apresentaram problemas com compactação do solo, a partir da profundidade de 30 cm, com valores variando de 2,65 a 3,27 MPa. Vale ressaltar que esse fator limitante somente foi descoberto e avaliado aos 36 meses após o plantio e a sua ocorrência se encontra na profundidade limite de alcance dos implementos agrícolas utilizados durante o preparo do solo na área experimental.

Tabela 3 – Valores médios dos parâmetros de estabelecimento e crescimento aos 24 meses pós-plantio da *Tectona grandis* L.f. introduzida na região noroeste do estado de Minas Gerais, sob diferentes espaçamentos.

Table 3 – Average values for the establishment and growth parameters evaluated at 24 months after planting of the *Tectona grandis* L.f. which was introduced in the northwestern region of the state of Minas Gerais, Brazil, with various spacings.

Espaçamentos	Variáveis						
	Sobr. (%)	DAP (cm)	HT (m)	Vp (m ³)	Vha (m ³)	Gp (m ²)	Gha (m ²)
3 x 2 m	70,4 a	3,50 a	2,8 a	0,001 a	2,0 a	0,0009 a	1,6 a
6 x 2 m	70,0 a	2,91 a	2,3 a	0,0007 a	0,6 b	0,0007 a	0,5 b
6 x 3 m	69,7 a	3,09 a	2,4 a	0,0008 a	0,4 b	0,0007 a	0,4 b
6 x 4 m	67,5 a	3,00 a	2,3 a	0,0007 a	0,3 b	0,0007 a	0,3 b
12 x 2, 5 m	69,8 a	2,89 a	2,1 a	0,0007 a	0,2 b	0,0007 a	0,2 b

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. Sobr.- sobrevivência; DAP- diâmetro à altura do peito; HT- altura total; VP- volume/planta; Vha- volume/hectare; Gp- área basal/planta e Gha- área basal/hectare.

Macedo et al. (1999b), observaram nas parcelas de introdução e de acompanhamento fenológico da teca, implantadas na Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, no espaçamento de 3,0 x 2,0 m, que até a idade de três anos, as plantas de teca apresentavam 100% de sobrevivência e crescimento regular, com estados fitossanitário, nutricional e vigor vegetativo excelentes, o que denota que, até a data em questão, as mesmas não estavam sofrendo competição intra-específica.

A porcentagem média de sobrevivência observada no presente trabalho (65,9 %) foi superior às obtidas nas avaliações realizadas aos 3 meses após o plantio em experimentos instalados em Brasilândia, MG para se avaliar: (a) os efeitos da calagem e da fosfatagem sobre o estabelecimento da teca (MACEDO et al., 1999a); (b) espaçamentos, desramas e desbastes futuros (MACEDO et al., 1999a) e (c) o efeito do tempo de embebição em água e da profundidade de plantio sobre o estabelecimento de mudas de teco de raiz nua de teca (MACEDO et al., 1999c), os quais, respectivamente, apresentaram valores

médios decrescentes de sobrevivência de 64%, 54% e 42%. Segundo os autores citados, esses resultados foram atribuídos ao tipo de muda utilizada, associado a problemas relacionados a irregularidades na precipitação pluviométrica, ocorrência de veranicos pós-plantio no campo e irrigação insuficiente para atender à demanda de água exigida nessa fase de estabelecimento.

Macedo et al. (2002) consideram que o potencial de estabelecimento de espécies florestais, avaliado por meio da porcentagem de sobrevivência, expressa a capacidade de adaptação e o vigor das mudas, frente às reais condições ecológicas observadas no campo, pós-plantio definitivo. Pois, são sob as diferentes condições de campo que, normalmente, as mudas de espécies florestais diferem em suas expressões fenotípicas, as quais retratam fielmente as magnitudes e efeitos das interações genótipo/ambiente.

O espaçamento de plantio 3x2 m destacou-se dos demais, apresentando maiores valores para as variáveis área basal por hectare (2,2 m²/ha), volume por hectare (3,7 m³/ha) e incremento de volume por hectare (1,6 m³/ha)(Tabela 4).

Tabela 4 – Valores médios dos parâmetros de estabelecimento e crescimento avaliados aos 36 meses pós-plantio da *Tectona grandis* L.f. introduzida na região noroeste do estado de Minas Gerais, sob diferentes espaçamentos.

Table 4 – Average values for the establishment and growth parameters evaluated at 24 months after planting of the *tectona grandis* L.f., Introduced in the northwestern region of the state of Minas Gerais, Brazil, in several spacings.

Espaçamentos	Variáveis												
	Sobr.	DAP	HT	Vp	Vha	Gp	Gha	ICA	ICA	ICA	ICA	ICA	ICA
	(%)	(cm)	(m)	(m ³)	(m ³)	(m ²)	(m ²)	DAP	HT	Vp	Vha	Gp	Gha
	(cm)	(m)	(m ³)	(m ³)	(m ²)	(m ²)	(cm)	(m)	(m ³)	(m ³)	(m ²)	(m ²)	
3 x 2 m	70,4 a	4,1 a	3,6 a	0,002 a	3,7 a	0,001 a	2,2 a	0,6 a	0,7 a	0,001 a	1,6 a	0,0003 a	0,6 a
6 x 2 m	70,0 a	3,6 a	3,0 a	0,001 a	1,3 b	0,001 a	0,9 b	0,7 a	0,6 a	0,0009 a	0,7 b	0,0004 a	0,3 a
6 x 3 m	69,7 a	3,6 a	2,9 a	0,001 a	0,8 b	0,001 a	0,6 b	0,5 a	0,5 a	0,0006 a	0,3 b	0,0003 a	0,1 a
6 x 4 m	67,5 a	3,8 a	3,1 a	0,001 a	0,7 b	0,001 a	0,5 b	0,8 a	0,8 a	0,001 a	0,4 b	0,0005 a	0,2 a
12 x 2, 5 m	69,8 a	3,5 a	2,8 a	0,001 a	0,5 b	0,001 a	0,3 b	0,6 a	0,6 a	0,0007 a	0,2 b	0,0003 a	0,1 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Sobr.- sobrevivência; DAP- diâmetro à altura do peito; HT- altura total; VP- volume/planta; Vha- volume/hectare; Gp- área basal/planta e Gha- área basal/hectare e ICA- incremento corrente anual dos parâmetros de crescimento citados.

Estes resultados favoráveis ao crescimento da teca no espaçamento 3x2 m podem estar correlacionados com a menor compactação do solo encontrada neste espaçamento até a profundidade de 30 cm, com valores médios de 2,01 Mpa; o que pode ter contribuído para o seu pleno desenvolvimento após o seu estabelecimento inicial no campo (GOMES, 2002).

Um outro fator que pode ter influenciado estes resultados é a competição intra-específica por luz, decorrente de maior densidade de plantas verificada nas linhas de plantio dispostas no sentido leste-oeste, a qual provavelmente favoreceu o crescimento ortotrópico em detrimento da emissão de brotos plagiotrópicos. Também contribuíram, possivelmente, o melhor aproveitamento da adubação padrão utilizada e a menor incidência de diversidade de plantas invasoras observadas nestas parcelas, decorrente do maior adensamento de plantio (3x2 m) e melhor otimização dos fatores de produção.

O resultado de volume por hectare no espaçamento 3 x 2 m do presente trabalho (3,7 m³/ha) foi inferior ao obtido por Passos et al. (2000), que observaram que o volume cilíndrico por área,

avaliado aos 12 meses após o plantio da teca em Cáceres, MT, foi significativamente maior nos espaçamentos mais densos, apresentando valores de 11,868 m³/ha para o espaçamento de 3x2 m e estatisticamente maior que o valor de 4,607 m³/ha obtido para o espaçamento de 6x2m. Segundo estes mesmos autores, estes resultados foram atribuídos ao maior número de árvores por área (maior densidade de plantio) já que as árvores não apresentaram diferenças significativas entre os volumes cilíndricos individuais.

A maior área basal por ha foi observada no menor espaçamento de plantio (3x2 m). Patiño (1995) e Silveira (1999) citam que, sendo a área basal função do diâmetro, existe uma relação inversa entre esta e o espaçamento e, normalmente, se obtém maior área basal em plantios densos, especialmente em sítios pobres. Ou seja, nos espaçamentos mais reduzidos, encontra-se maior volume de madeira por área do que naqueles espaçamentos mais amplos. Isto era de se esperar, em decorrência do maior número de árvores por hectare.

Vale destacar que, na última avaliação, foi observada no campo a ocorrência de floração precoce

em uma planta de teca, disposta no espaçamento 6 x 2 m. Segundo a Cáceres Florestal (1996), habitualmente, as árvores de teca florescem e frutificam a partir do sexto ano. No entanto, quando as condições ambientais são marginais, algumas árvores já o fazem aos três anos de idade. Não se recomenda o uso das sementes destas árvores precoces, uma vez que o fato é indicativo de uma anomalia, que induz a árvore a dispersar energia na frutificação, quando a prioridade normal seria concentrá-la no crescimento em altura.

Porém, até as datas da última avaliação (aos 36 meses após o plantio), observou-se, de modo geral, que os efeitos dos espaçamentos sobre as variáveis avaliadas não foram evidenciados com clareza no presente trabalho, exceto para o espaçamento 3 x 2 m. Isso, provavelmente, ocorreu em função do fato de os efeitos competitivos intra-específicos ainda não terem sido comprometedores para os demais espaçamentos.

As populações com maiores densidades de plantio produzem maior volume total de madeira que aquelas menos densas, nas menores idades. Porém, o aumento da densidade da população implica um aumento nos custos de plantação e de manejo, sendo necessário, futuramente, ponderar e balancear os incrementos de produção com os aumentos do custo.

Os elevados valores dos coeficientes de variação para as variáveis volume por planta e volume por hectare provavelmente expressam a grande variabilidade fenotípica observada nas mudas de teca no campo, decorrente do fato das mesmas terem advindo de sementes. Isso demonstra o seu potencial para ser utilizado em futuros programas de melhoramento genético da espécie.

4 CONCLUSÕES

Considerando-se os resultados obtidos aos 36 meses após o plantio, concluiu-se que: A teca apresenta potencial de estabelecimento em área de cerrado, no município de Paracatu, Minas Gerais;

Até a data em questão, a teca apresentou maior crescimento no espaçamento de plantio de 3 x 2 m e não se evidenciaram efeitos competitivos intra-

específicos para os espaçamentos utilizados;

Os principais fatores que limitaram o crescimento inicial da teca na região foram: o extenso período com insuficiência e irregularidades de precipitações pluviométricas associadas ao nível alto de compactação do solo.

5 AGRADECIMENTOS

Aos engenheiros florestais da Companhia Mineira de Metais (CMM) - Unidade Agrossilvipastoril de Vazante, MG, pela colaboração na instalação e condução do presente trabalho científico.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, F. Z. Caracterização climática do Estado de Minas Gerais: Climatologia agrícola. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 12, n. 138, p. 9-13, jun. 1986.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária e Departamento Nacional de Meteorologia. **Normais climatológicas** (1961 - 1990). Brasília: MARA, 1992. 84 p.

CACERES FLORESTAL S/A. **Iniciação ao florestamento da teca. Orientação técnica para a germinação das sementes, formação de mudas, plantio e condução**. Cáceres, Cáceres Florestal, 1996. 19 p.

CHAVES, E.; FONSECA, W. **Teca – *Tectona grandis* L.f. espécie de arbol de uso multiple en America Central**. Turrialba: CATIE, 1991. 47 p. (Série técnica – informe Técnico nº 179).

GOMES, J. E. **Desenvolvimento inicial de *Tectona grandis* L. f (Teca) em área de cerrado sob diferentes espaçamentos**. 2002. 76 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

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, 1999a. 4 p. (CD ROM-BIO 1199).

MACEDO, R. L. G.; GOMES, J. E.; TSUKAMOTO FILHO, A de A.. Análise preliminar do crescimento e fenologia da *Tectona Grandis* L.f. (TECA), implantada em parcela de observação na região de Lavras-MG. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE ECOSSISTEMAS FLORESTAIS, 5., 1999, Curitiba. **Anais...** Rio de Janeiro: Biosfera, 1999b. 4 p. (CD ROM-BIO 1200).

MACEDO, R. L. G.; TSUKAMOTO FILHO, A. de A.; SCOLFORO, J. R.; RONDON NETO, R. M. Efeito do tempo de embebição em água e da profundidade de plantio no estabelecimento de mudas de toco de raiz nua de *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, 1999c. 4 p. (CD ROM-BIO 1225).

MACEDO, R. L. G.; VENTURIN, N.; GOMES, J. E.; OLIVEIRA, T. K. Dinâmica de estabelecimento de *Tectona Grandis* L.f. (Teca) introduzida em cafezal na região de Lavras – Minas Gerais. **O Brasil Florestal**, Brasília, n. 73, p. 31-38, 2002.

PASSOS, C. A. M.; GONÇALVES, M. R.; PERES FILHO, O.; MIYAKAWA, Y. M. Crescimento inicial de Teca - *Tectona grandis*, em diferentes espaçamentos no município de Cáceres, Estado do Mato Grosso. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE ECOSSISTEMAS FLORESTAIS, 6., 2000, Porto Seguro. **Anais...** Rio de Janeiro: Biosfera, 2000. p. 84-87.

PATIÑO, V. F. El espaciamento en plantaciones forestales. **Revista Ciência Florestal en México**, v. 20, n. 77, p. 67-99, 1995.

RONDON NETO, R. M.; MACEDO, R. L. G.; TSUKAMOTO FILHO, A. A. **Formação de povoamentos florestais com *Tectona grandis* L.f. (Teca)**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1998. 29 p. (Boletim Técnico. Série Extensão, 33).

SILVEIRA, V. **Comportamento de clones de *Eucalyptus* em diversos ambientes definidos pela qualidade de sítio e espaçamento**. 1999. 124 p. (Dissertação – Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.