

Estabelecimento de *Tectona grandis* L.f. (Teca) em sistemas agroflorestais com *Coffea arabica* L. em Lavras-MG¹

Establishment of Tectona grandis L.f. in agroforestry systems intercropped with *Coffea arabica* L. in Lavras-MG, Brazil

Renato Luiz Grisi Macedo², Nelson Venturin², Verlândia de Medeiros Morais³, Tadário Kamel de Oliveira³, Bruno Grandi Salgado³ e Rodrigo Silva do Vale⁴

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi analisar o potencial de estabelecimento de mudas de teca, introduzidas em consórcios agroflorestais com cafeeiro, em Lavras – MG. Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados, com 12 tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos tiveram os seguintes espaçamentos: T₁ (plantio de teca solteira, no espaçamento de 3 x 2 m), T₂ (6 x 6 m), T₃ (6 x 8 m), T₄ (12 x 4 m), T₅ (9 x 6 m), T₆ (6 x 10 m), T₇ (9 x 8 m), T₈ (6 x 12 m), T₉ (9 x 10 m), T₁₀ (12 x 8 m), T₁₁ (9 x 12 m) e T₁₂ (12 x 10 m). Aos 5 e 12 meses pós-plantio, avaliou-se a porcentagem de sobrevivência, além do diâmetro basal da brotação proeminente e da altura das plantas de teca na última avaliação. Não houve diferença significativa entre os espaçamentos para as variáveis estudadas. O valor médio de sobrevivência das mudas de teca foi 59,9 e 30,8%, respectivamente, para as avaliações aos 5 e 12 meses pós-plantio, e constataram-se 2,13 cm de diâmetro basal médio de brotação e 62,8 cm para a altura média das plantas. Nos sistemas consorciados a operação de colheita do café causou mortalidade das mudas de teca. Para o estabelecimento das mudas desta espécie em consórcio com cafeeiro, elas deverão ser plantadas no campo um ano antes das mudas de café, ou no máximo no mesmo ano do plantio do cafeeiro.

Palavras-chave: Sobrevivência, consórcios agroflorestais, agrossilvicultura.

ABSTRACT: The objective of this work was to analyze the potential establishment of *Tectona grandis* L.f. (teak) as part of an agroforestry association with *Coffea arabica* L. in the region of Lavras, Minas Gerais, Brazil. The experimental design was a randomized block consisting of twelve treatments totaling forty-eight plots. Each treatment consisted of teak plantlets introduced into the coffee plantation according to the following spacing: T₁ (single teak plantation, 3 x 2 m spacing), T₂ (6 x 6 m), T₃ (6 x 8 m), T₄ (12 x 4 m), T₅ (9 x 6 m), T₆ (6 x 10 m), T₇ (9 x 8 m), T₈ (6 x 12 m), T₉ (9 x 10 m), T₁₀ (12 x 8 m), T₁₁ (9 x 12 m), T₁₂ (12 x 10 m). After five and twelve months following sowing, survival percentage, basal diameter of the most prominent sprouts, and teak tree heights were evaluated. For all the treatments, the average survival percentage was 59.9% and 30.8% for the 5- and 12-month evaluations, respectively, with a 2.13 cm average basal diameter per sprout and an average plant height of 62.8 cm being verified. The results obtained in this experiment suggest that *Tectona grandis* L.f. plants should be planted a year before or in the same year coffee trees are planted. Finally, the material used should preferably be plantlets previously rooted in plastic bags or in tubes.

Key words: Survival, agroforestry consortium and agrosilviculture.

¹ Trabalho convidado.

² Professor do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Lavras – UFLA, Caixa Postal 37, 37200-000 Lavras-MG; ³ Pós-graduando do Departamento de Ciências Florestais da UFLA; ³ Doutorando do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Viçosa – UFV, 36570-000 Viçosa-MG.



INTRODUÇÃO

A consorciação do cafeeiro com espécies arbóreas perenes constitui uma modalidade de sistema agroflorestal que, segundo a classificação atual quanto aos tipos de cultivos associados, se enquadra como sistemas silviagrícolas, conhecido ainda como sistema agrossilvicultural de arborização ou de sombreamento.

Segundo Matiello et al. (1985), a arborização rala do cafezal pode ser útil e recomendável em regiões sujeitas às variações bruscas de temperatura, com problemas de ventos frios, ou em regiões com calor excessivo e naquelas de elevada altitude com influência marítima. Os autores propõem que a arborização do cafezal seja feita em espaçamentos de 10 x 10 m (100 plantas ha⁻¹) a 15 x 15 m (44 plantas ha⁻¹), formando sombreamento ralo. Para consorciação com seringueira, Pereira et al. (1998) propõem espaçamento de 12 x 8 m (104 plantas ha⁻¹), no entanto, para que o sombreamento permaneça ralo ou suficiente para conferir a longevidade necessária ao cafeeiro, deverão ser adotados espaçamentos mais largos e não inferiores a 15 x 15 m entre as plantas. De modo semelhante, com base nos plantios de cafezais arborizados com *Grevillea robusta*, no Estado do Paraná, Baggio (1993) ressaltou como mais adequados os espaçamentos de 12 a 18 m entre árvores.

O sombreamento do café pode ser feito com *Grevillea robusta*, seringueira, abacateiro, farinha-seca, cajueiro, coco, bananeira e outras espécies. No caso da seringueira tem sido usado um sistema de linhas duplas a cada seis a oito ruas de café, com as árvores plantadas em espaçamento de 3,0 m, dentro das linhas de café (Matiello, 1991).

Em regiões quentes e secas, o sombreamento ameniza os efeitos das temperaturas

máximas diurnas, e sob condições de estiagem prolongada os efeitos do estresse hídrico serão menos danosos, podendo as plantas aproveitar melhor a umidade disponível.

De modo geral, a prática de sombreamento de cafeeiros tem falhado no País. A principal causa do insucesso tem sido a condução desasturada, quase sempre demasiadamente densa. Resultados experimentais e observações de campo mostram que as árvores de sombra não devem cobrir mais de 20 a 30% do cafezal, porém em regiões mais quentes e secas as coberturas podem chegar a 50% (Camargo, 1990).

Nas condições de Pernambuco, o sombreamento de 50% com *Grevillea robusta* resultou em um aumento de 85% no rendimento do café em relação ao cultivo a pleno sol (Dantas et al., 1990). No entanto, em Varginha-MG, em ensaio preliminar de arborização de cafezal com *Grevillea* foram obtidos resultados modestos na produção do café.

Silveira et al. (1997) relataram que em todos os sistemas de cultivo consorciados com cafeeiro a intensidade de sombreamento e o uso de material genético apropriado têm sido fatores limitantes para o sucesso destes sistemas agroflorestais. Inserido neste contexto, observa-se que embora o cafeeiro seja cultivado a pleno sol a espécie *Coffea arabica* L. é originalmente uma espécie adaptada à sombra, devendo ser ressaltado que as plantas sombreadas apresentam taxas fotossintéticas substancialmente superiores àquelas mantidas à plena luz solar. Segundo Rena & Maestri (1986, 1987), o cafeeiro é mais adaptado a plantios adensados, onde o sombreamento mútuo proporciona baixa intensidade luminosa e baixas temperaturas foliares, condições estas ideais para a fotossíntese e um crescimento mais eficiente.

A teca (*Tectona grandis* L.f.), ao contrário do cafeeiro, é classificada como planta

heliófila, considerada um eficiente sistema conversor de energia solar em produção de madeira (Chaves & Fonseca, 1991; Rondon Neto et al., 1998).

Segundo Alvin & Nair (1986), apenas recentemente os sistemas consorciados têm merecido atenção da pesquisa, os quais apresentam uma série de vantagens sobre os monocultivos por proporcionarem maiores lucros por unidade de superfície; uso diversificado e mais racional dos fatores luz e espaço; e redução dos riscos ecológicos, climáticos e de incertezas de mercado. Porém, uma das desvantagens dos sistemas agroflorestais é a possibilidade de que a colheita de algum produto do sistema possa causar injúrias, danos mecânicos e mortalidade, e comprometer o estabelecimento e a manutenção dos demais componentes.

Porém, uma das desvantagens dos sistemas agroflorestais é a possibilidade de que a colheita de algum produto do sistema possa causar injúrias, danos mecânicos e mortalidade e comprometer o estabelecimento e a manutenção dos demais componentes (Macedo, 2000). A colheita manual do café pelo método de derriça no pano é acompanhada das operações de arruação e esparramação. A arruação ou coroação é a operação feita antes da colheita para evitar que o café venha a se perder em mistura com a terra e os restos vegetais e consiste em limpar o chão na região sob a saia do cafeeiro e imediações, arrastando o cisco e a terra solta para o meio da rua, fazendo leiras ou coroas que isolam uma ou mais covas de cafeeiro (Brasil et al., 1986). A esparramação é a operação inversa à arruação. Ela consiste em desmanchar as leiras ou coroas formadas, esparramando-as por igual no terreno, logo após a colheita. Estas operações são normalmente realizadas manualmente com enxadas, e por envolverem grande movimentação humana poderão comprometer o estabelecimento das demais espécies consorciadas com

o cafeeiro. Normalmente, a capacidade de estabelecimento de espécies florestais de rápido crescimento no campo é avaliada nos primeiros períodos pós-plantio, por meio da sua porcentagem de sobrevivência, pois são sob estas condições de campo que as mudas de diferentes espécies florestais diferem em suas expressões fenotípicas de adaptação e vigor. O objetivo do presente trabalho foi analisar o potencial de estabelecimento inicial de mudas de *Tectona grandis* L.f. (teca), introduzidas em sistemas agroflorestais com *Coffea arabica* L. (cafeeiro), em Lavras-MG.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na fazenda Vitorinha, da Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão/Universidade Federal de Lavras, no município de Lavras, zona sul do Estado de Minas Gerais. A área apresenta altitude média em torno de 918 m e está situada nas coordenadas de 21° 41' de latitude sul e 45° 00' de longitude a oeste de Greenwich. O clima é considerado subtropical moderado úmido, com temperatura média anual variando de 18 a 20 °C. As geadas são raras, com temperaturas mínimas absolutas de até 3,3 °C. A precipitação média anual varia entre 1.300 e 1.700 mm, com regime de distribuição predominando nos meses mais quentes (outubro a março). O inverno tem de dois a quatro meses secos, com déficit hídrico entre 10 e 30 mm anuais. A evapotranspiração potencial anual varia de 800 a 850 mm e a insolação média anual é de aproximadamente 2.483 horas.

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com 12 tratamentos e quatro repetições, totalizando 48 parcelas experimentais. Os tratamentos foram constituídos por mudas de teca introduzidas na lavoura cafeeira nos seguintes espaçamentos: T₁ (plantio de teca solteira, no espaçamento de 3 x 2 m), T₂ (6 x



6 m), T₃ (6 x 8 m), T₄ (12 x 4 m), T₅ (9 x 6 m), T₆ (6 x 10 m), T₇ (9 x 8 m), T₈ (6 x 12 m), T₉ (9 x 10 m), T₁₀ (12 x 8 m), T₁₁ (9 x 12 m) e T₁₂ (12 x 10 m).

Utilizaram-se mudas de teca de toco de raiz nua previamente enraizadas por um período de um mês, em sacos plásticos de 28 cm de comprimento por 12 cm de largura. O experimento foi instalado em uma lavoura cafeeira de 3 anos de idade, plantada com o cultivar Acaíá, no espaçamento de 2,0 x 0,75 m, com estande uniforme, equivalendo a aproximadamente 6.666 plantas ha⁻¹. A área experimental foi inteiramente capinada e trilharam-se as linhas de plantio dos cafeeiros. Para realizar o plantio das mudas de teca, conforme os tratamentos prescritos anteriormente, foram totalmente recepados três pés de cafeeiro, abrindo-se um espaço livre de 2,25 m na linha de plantio para recebimento das mudas de teca, em covas abertas com 30 x 30 x 30 cm e adubadas com 200 g de termofosfato Yorin. Segundo Pereira et al. (1998), o cafezal arborizado deve ser plantado sempre em nível e as espécies arbóreas nas linhas do cafezal, suprimindo-se algumas covas deste, de modo a manter o afastamento de 2 m entre as duas culturas e sem comprometer a possibilidade de mecanização do sistema.

Em seguida, realizou-se a adubação por cobertura com 150 g de adubo NPK (20-05-20) por cova de cafeeiro e aplicou-se herbicida pré-emergente oxifluorfen entre as linhas do cafeeiro. As covas de plantio das mudas de teca foram mantidas no limpo, através de capinas manuais e de rebaixamento constante das brotações dos tocos remanescentes dos cafeeiros recepados anteriormente. Decorridos seis meses de plantio, foram realizadas as operações de arruação, de colheita manual do café pelo método de derriça no pano e de esparramação

O cultivar de cafeeiro plantado foi o Acaíá Cerrado, que se originou do cruzamento natural

entre as variedades Sumatra e Bourbon Vermelho. O Acaíá Cerrado apresenta porte pouco superior a 3 m de altura e diâmetro médio de copa de 1,9 a 2,1 m (aos 10 anos), com conformação cilíndrica, boa arquitetura e abundância de ramos produtivos secundários. Apesar do porte alto presta-se também para plantio adensado, devido à sua arquitetura, que permite o cultivo em espaçamentos de 2,50 entre as fileiras por 0,5 a 1,0 m entre as plantas, ou espaçamentos ainda mais reduzidos entre as fileiras, com manejo através de podas programadas. A variedade Acaíá Cerrado apresenta excelente produtividade e vigor vegetativo, sem apresentar esgotamento e seca de ramos produtivos em anos de alta produção. O ciclo de maturação da planta é normal, semelhante ao do “Mundo Novo”, nas mesmas condições de cultivo e manejo; apresenta bom enfolhamento o ano todo, com maior concentração de floradas (3) no início da primavera, o que lhe confere boa uniformidade de maturação dos frutos (quando maduros são de coloração vermelha). Apresenta, ainda, elevada produção de café beneficiado, com cerca de 90% de grãos do tipo chato (com predominância de peneira 17 acima) (EPAMIG, 2000).

Decorridos 5 e 12 meses da instalação do experimento, respectivamente antes e após a colheita do café, avaliou-se a sobrevivência das mudas de teca, pela contagem do número de mudas vivas por repetição dos tratamentos. Aos 12 meses após o plantio mediu-se, com paquímetro, o diâmetro basal da principal brotação proeminente, tendo a altura das mudas sido avaliada com o auxílio de uma régua graduada em centímetros.

Os resultados de porcentagem de sobrevivência das mudas de teca foram transformados para arco-seno $\sqrt{\frac{x}{100}}$ e foram submetidos à análise de variância, aplicando-se o teste Scott & Knott, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Quadro 1 está o resumo da análise de variância para a porcentagem de sobrevivência avaliada aos 5 e 12 meses após o plantio, o diâmetro basal da brotação e a altura de mudas de *Tectona grandis* L.f., com 12 meses de idade, introduzidas sob diferentes espaçamentos e arranjos agroflorestais com *Coffea arabica* L., em Lavras-MG.

A análise de variância revelou diferença significativa ($p < 0,05$) somente para o efeito dos blocos sobre a porcentagem de sobrevivência das mudas de *Tectona grandis* L.f., avaliada aos cinco meses após o plantio.

No Quadro 2 estão os valores médios para a porcentagem de sobrevivência (avaliada aos 5 e 12 meses após o plantio), o diâmetro basal da brotação e a altura das plantas de *Tectona grandis* L.f., introduzidas sob diferentes espaçamentos e arranjos agroflorestais com *Coffea arabica* L., em Lavras-MG.

O valor médio de sobrevivência das mudas de teca entre todos os tratamentos avaliados aos

5 meses após o plantio (antes da colheita do café) foi de 59,9% e decresceu para o valor de 30,8%, na avaliação realizada 12 meses após o plantio (após a colheita do café)

Apesar de a análise de variância não detectar diferenças significativas entre os tratamentos para as características avaliadas aos 5 e 12 meses após o plantio, pode-se observar que na avaliação da sobrevivência realizada aos 5 meses após o plantio todos os tratamentos de arborização dos cafeeiros com teca, dispostos nos espaçamentos de 12 x 10 m, 9 x 12 m, 12 x 8 m, 9 x 10 m, 9 x 8 m, 9 x 6 m, 12 x 4 m e (6 x 6 m), apresentaram valores médios de porcentagem de sobrevivência maiores ou iguais aos obtidos para o tratamento-testemunha (de teca a pleno sol, no espaçamento 3 x 2 m). Estas constatações provavelmente indicam que as mudas de teca dispostas nestes espaçamentos tiveram luminosidade suficiente para atender às suas exigências lumínicas para se estabelecerem na área experimental, até a época em questão, em consórcios com os cafeeiros.

- Quadro 1 -

Resumo da análise de variância para porcentagem de sobrevivência, diâmetro basal da brotação e altura de plantas de *Tectona grandis* L.f. (teca), introduzidas em sistema agroflorestal com *Coffea arabica* L., em Lavras-MG – Variance analysis for percentage of survival, basal diameter per sprout and plant height of *Tectona grandis* L.f. introduced into an agroforestry system with *Coffea arabica* L. in the region of Lavras, MG

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios			
		Sobrevivência após Plantio		Diâmetro Basal da Brotação	Altura da Planta
		(Com 5 meses)	(Com 12 meses)	(Com 12 meses)	(Com 12 meses)
Tratamentos	11	0,0887	0,0824	2,0718	2.252,9836
Blocos	3	0,2451*	0,0395	1,6154	2.808,7280
Resíduos	33	0,0810	0,0530	1,3976	1.713,7184
Total	47	--	--	--	--
CV	---	30,88	41,79	55,45	65,92

* Significativo pelo teste F, com 5% de probabilidade.



- Quadro 2 -

Valores médios de porcentagem de sobrevivência (avaliada aos 5 e 12 meses), diâmetro basal da brotação e altura das plantas de *Tectona grandis* L.f. (Teca), introduzidas sob diferentes espaçamentos e arranjos agroflorestais com *Coffea arabica* L. em Lavras-MG – Mean percentage values of survival (evaluated at 5 and 12 months), basal diameter per sprout and plant height of *Tectona grandis* L.f. introduced into the *Coffea arabica* L. plantation according to different spacings, in the region of Lavras, MG

Espaçamento de <i>Tectona grandis</i> L.f. (m)	Porcentagem de Sobrevivência		Diâmetro Basal de Brotação (cm)	Altura de Planta (m)
	(aos 5 meses)	(aos 12 meses)		
3x2 (pleno sol)	56,30	43,80	2,56	71,60
6x6	75,00	43,80	1,89	63,90
6x8	50,00	31,30	1,50	40,50
12x4	62,50	12,50	0,98	23,30
9x6	75,00	31,30	2,00	51,60
6x10	37,50	18,90	1,75	43,50
9x8	56,30	37,50	3,34	105,90
6x12	50,00	25,00	2,88	62,00
9x10	62,50	25,00	2,70	80,80
12x8	62,50	37,50	2,60	90,50
9x12	56,30	37,50	2,26	77,30
12x10	75,00	25,00	1,14	42,80
Média geral	59,90	30,80	2,13	62,80

Na avaliação da sobrevivência de mudas de teca, realizada os 12 meses após o plantio, somente o tratamento 6 x 6 m apresentou valor de porcentagem de sobrevivência igual ao do tratamento-testemunha (teca a pleno sol disposta no espaçamento 3 x 2 m); todos os demais consórcios testados apresentaram-se com valores inferiores aos obtidos para o tratamento-testemunha. A porcentagem de incremento da mortalidade das mudas de teca, calculada através de comparação entre os valores da avaliação após a colheita do café e os valores da avaliação antes da colheita do café, mostra os seguintes acréscimos: T₁ (plantio de teca solteira, no espaçamento 3 x 2 m)= 29,0%, T₂ (6 x 6 m)= 125,0%, T₃ (6 x 8 m)= 37,0%, T₄ (12 x 4 m)= 133,0%, T₅ (9 x 6 m)= 175,0%, T₆ (6 x 10 m)= 30,0%, T₇ (9 x 8 m)= 43,0%, T₈ (6 x 12 m)= 50,0%, T₉ (9 x

10 m)= 100,0%, T₁₀ (12 x 8 m)= 67,0%, T₁₁ (9 x 12)= 43,0% e T₁₂ (12 x 10 m)= 200,0%, ou seja, todos os tratamentos que envolviam consórcios de teca com cafeeiro apresentaram valores de porcentagem de incremento de mortalidade de mudas de teca superiores aos obtidos para o tratamento-testemunha de teca solteira (29,0%), com amplitude de variação entre 30,0 e 200,0%. Estes valores ficaram distribuídos da seguinte maneira: seis tratamentos (T₁, T₃, T₆, T₇, T₈ e T₁₁) apresentaram valores de até 50% de incremento de mortalidade após as operações de colheita; um tratamento (T₁₀) apresentou valor entre 50 e 99% de incremento e cinco tratamentos (T₂, T₄, T₅, T₉ e T₁₂) apresentaram valores entre 100 e 200% de incremento de mortalidade após as operações de colheita. Na prática, constatou-se no campo que do total de 133 plantas de teca mortas após

a colheita cerca de 40% foram causadas por injúrias mecânicas, provocadas provavelmente por ferramentas ou pisoteio humano, associadas, principalmente, com plantas quebradas, mortas e soterradas, provavelmente devido à realização das operações de arruação, colheita e esparramação. De forma generalizada, em todos os tratamentos a operação de colheita do café causou mortalidade das mudas de teca. Porém, a dispersão e a disparidade dos valores obtidos para as porcentagens médias de sobrevivência e de incremento de mortalidade das mudas de teca consorciadas com cafeeiros não permitiram a visualização de tendências que relacionem os efeitos deletérios da colheita do café com os arranjos estruturais e de distribuição dos componentes dos sistemas agroflorestais testados, nem com a posição e distância relativa das mudas de teca entre as ruas e, ou, na linha de plantio e, ou, com a área útil de cada muda de teca. Para amenizar os efeitos deletérios da colheita do café sobre as mudas de teca consorciadas com os cafeeiros, recomenda-se a demarcação individual de cada uma das mudas de teca, através de estacas/piquetes de madeira, pintadas de cores fortes, destacantes à distância, para facilitar a sua visualização; e, ainda, que se façam as recomendações especiais e alertas aos colheitadores de café com relação aos cuidados para evitar o pisoteio e, ou, as injúrias mecânicas, durante as operações de arruação colheita manual e esparramação, respectivamente.

Os valores médios de diâmetro basal de brotação da teca, avaliados aos 12 meses após o plantio, apresentaram-se crescentes para os respectivos tratamentos: 12 x 4 m, 12 x 10 m, 6 x 8 m, 6 x 10 m, 6 x 6 m, 9 x 6 m, 9 x 12 m, 3 x 2 m, 12 x 8 m, 9 x 10 m, 6 x 12 m e 9 x 8 m.

Os valores médios de altura de plantas de teca, avaliados aos 12 meses após o plantio,

apresentaram-se crescentes para os respectivos tratamentos: 12 x 4 m, 6 x 8 m, 12 x 10 m, 6 x 10 m, 9 x 6 m, 6 x 12 m, 6 x 6 m, 3 x 2 m, 9 x 12 m, 9 x 10 m, 12 x 8 m e 9 x 8 m.

Acredita-se que, provavelmente, os valores de estabelecimento das mudas de teca obtidos no campo, apesar de não apresentarem diferenças estatísticas entre os tratamentos, foram influenciados pela competição diferenciada por luz, pois as mudas de teca foram introduzidas nas linhas de plantio de cafeeiros já estabelecidos, os quais tinham altura média de plantas de 1,23 m, diâmetro médio do coleto das plantas de 3,26 cm e de projeção de copas entre as linhas de plantio de 0,82 m, com total entrelaçamento de copas na linha de plantio, e estados fitossanitário, nutricional e vigor vegetativo considerados excelentes.

Provavelmente, as necessidades de crescimento a pleno sol exigidas pela teca não foram totalmente atendidas, devido às alternâncias diárias de insolação e sombreamento decorrentes das variações de declividade, sinuosidade e diferentes faces de exposição, verificadas na toposequência do relevo da paisagem acidentada da área experimental, ou seja, possivelmente as formas de controle experimental utilizadas, como plantio do experimento segundo as orientações das curvas de nível, delineamento em blocos casualizados e realização e manutenção de recepa dos cafeeiros próximos ao plantio das mudas de teca, não foram suficientes/eficientes para controlar os efeitos lumínicos diferenciados incidentes sobre a área experimental.

Chaves & Fonseca (1991) e Rondon Neto et al. (1998) destacam que a *Tectona grandis* L.f. é uma planta tipicamente pioneira e heliófila, que para seu pleno crescimento necessita de luminosidade total e ininterrupta durante todas as suas fases vitais.



Os baixos valores médios obtidos para as porcentagens de sobrevivência e para as características fenotípicas de crescimento das plantas de teca (diâmetro basal da brotação e altura das plantas) e a diminuição brusca e generalizada dos valores médios de sobrevivência das plantas de teca, verificada entre a segunda (aos 12 meses) e a primeira avaliação (aos 5 meses), indicam que a espécie encontrou fatores limitantes ao seu pleno estabelecimento, diante das condições experimentais a que foi submetida, provavelmente relacionados ao tempo insuficiente (de aproximadamente um mês) para pré-enraizamentos das mudas de teco de raiz nua de teca enviveiradas em saquinhos plásticos.

Outro fator a ser considerado pode ser o atraso da época ideal de plantio dessas mudas no campo experimental, que foi realizado somente em meados do mês de janeiro. Como agravante, o decorrer do período experimental caracterizou-se por irregularidade pluviométrica e acentuada deficiência hídrica, devendo-se ressaltar que não houve irrigação após o plantio das mudas.

De modo geral, os baixos valores médios apresentados para as avaliações relatadas neste trabalho (Quadro 2) contrastam com os demais resultados encontrados em outras pesquisas de introdução da *Tectona grandis* L.f. no Estado de Minas Gerais. Por exemplo, a análise preliminar do crescimento e da fenologia de *Tectona grandis* L.f. introduzida em parcelas de observação em Lavras – MG, através de mudas de teco de raiz nua previamente enraizadas em sacos plásticos (de 28 cm de comprimento por 13 cm de largura), por um período de dois meses, e transplantadas no campo em novembro (a pleno sol, no espaçamento 3 x 2 m), com altura média de aproximadamente 18 cm, revelou, segundo Macedo et al. (1999 b), 100% de sobrevivência, diâmetro basal médio de

2,43 cm e altura média de 48,04 cm aos 9 meses pós-plantio; já aos 13 meses pós-plantio foram obtidos os seguintes resultados médios: 100% de sobrevivência, 2,9 cm de diâmetro basal, e 71,2 cm de altura (Gomes & Macedo, 1999).

Experimentos para testar espaçamentos e outro envolvendo tipos de preparo do solo, instalados em Vazante-MG, apresentaram, respectivamente, os seguintes resultados: 78,4 e 70,4% de sobrevivência para as mudas de teco de raiz nua de teca, avaliadas quatro meses após o plantio definitivo no campo. Em Brasilândia-MG, em experimentos para avaliar os efeitos de calagem e da fosfatagem sobre o estabelecimento da teca e em outro para avaliar espaçamentos/desrama/desbaste (futuros), obtiveram-se, respectivamente, 64 e 54% de sobrevivência para as mudas de teco de raiz nua de teca, avaliadas três meses após o plantio definitivo no campo (Macedo et al., 1999a).

Ao analisar o efeito do tempo de embebição de água e da profundidade de plantio no estabelecimento de mudas de teco de raiz nua de teca, introduzidas em Brasilândia-MG, obteve-se valor médio de sobrevivência das mudas de teca, considerando-se todos os tratamentos, de 42,52%, avaliadas três meses após a sua instalação no campo (Macedo, 1999b). Os resultados de sobrevivência obtidos nestes locais, considerando-se as particularidades inerentes de cada um dos experimentos, de modo geral foram atribuídos ao tipo de muda utilizada, associado a problemas relacionados a irregularidades na precipitação pluviométrica pela ocorrência de veranicos pós-plantio no campo e irrigação insuficiente para atender à demanda de água exigida nesta fase de estabelecimento.

Considerando-se que a sobrevivência das mudas, pós-plantio, depende principalmente da

rapidez de enraizamento e da capacidade do sistema radicular para o fornecimento de água e de nutrientes à parte aérea, sugere-se, a partir destes experimentos, que o plantio da teca, nesta região, seja realizado no início da estação chuvosa, com mudas produzidas em sacos plásticos ou tubetes, com sistema radicular já formado.

Os valores elevados obtidos para os coeficientes de variação das características fenotípicas de diâmetro basal da brotação (CV=55,45%) e altura das plantas (CV=65,92%), que expressam o potencial de crescimento da espécie, provavelmente, indicam a grande variabilidade genética das mudas de teca quanto ao seu potencial de adaptação e de estabelecimento na região de Lavras-MG e às condições experimentais que foram submetidas. Portanto, o acompanhamento da dinâmica de estabelecimento e do crescimento diferenciado das plantas remanescentes consorciadas com o cafezal, durante os anos seguintes, é de suma importância e poderá subsidiar e fornecer material genético promissor para futuros programas de melhoramento da *Tectona grandis* L.f. para a região de Lavras-MG.

CONCLUSÕES

A introdução de mudas de *Tectona grandis* L.f. em cafezais já estabelecidos comprometeu o estabelecimento e o desenvolvimento inicial das mesmas, devido ao seu comportamento heliófito.

O valor médio de sobrevivência das mudas de *Tectona grandis* L.f., introduzidas em cafezal com 3 anos de idade, foi de 30,8% aos 12 meses pós-plantio, e elas apresentaram diâmetro basal médio de brotação proeminente com 2,13 cm e altura média de plantas com 62,8 cm. De forma generalizada, em todos os tratamentos de teca consorciados com cafeeiro a operação de

colheita do café causou mortalidade das mudas de teca.

Os resultados obtidos neste experimento evidenciam que para o estabelecimento da *Tectona grandis* L.f. em consórcio com cafeeiro as mudas de teca deverão ser plantadas no campo um ano antes das mudas de *Coffea arabica*, ou no máximo no mesmo ano de plantio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVIM, R.; NAIR, P. K. R. Combination of cacao with other plantation crops: an agroforestry system in Southeast Bahia, Brazil. **Agroforestry**, v. 4, n. 1, p. 3-15, 1986.
- BAGGIO, A. J. Sistema agroflorestal grevilea x café: início de nova era na agricultura paranaense? Curitiba: EMBRAPA-URPFCS, 1983. 15 p. (Circular Técnica, 9)
- INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ. **Cultura de café no Brasil**; pequeno manual de recomendações. Rio de Janeiro: 1986. 214 p.
- CAMARGO, A. P. Arborização como meio de reduzir as diversidades climáticas e promover a Sustentação da cafeicultura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA CAFEIEIRA, 16., Espírito Santo do Pinhal, 1990. **Anais...** Campinas: IAC, 1990. p. 6-7.
- CHAVES E.; FONSECA, W. Teca (*Tectona grandis* L.f.) arbol de uso multiple en América Central. Turrialba: CATIE, 1991. 60 p. (Informe Técnico, 179).
- DANTAS, F. S.; MATIELLO, J. B.; CAMARGO, A. P. Arborização de cafeeiros com *Grevillea robusta* na região serrana de Pernambuco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA CAFEIEIRA, 16., 1990, Espírito Santo do Pinhal. **Anais...** Espírito Santo do Pinhal: 1990. p. 130-131.
- EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMPRESA. Acaiá Cerrado. Lavras: Sistema Estadual de Pesquisa Agropecuária, 2000. 1 p. (Folheto de divulgação – Sementes Básicas).



- GOMES, J. E.; MACEDO, R. L. G. Fenologia e crescimento da *Tectona grandis* L.f. (Teca) implantada em Lavras-MG. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFLA-CICESAL, 12.; SEMINÁRIO DE AVALIAÇÃO DO PIBIC/CNPq, 7.; SEMINÁRIO DE AVALIAÇÃO DO PIBIC/FAPEMIG, 1., Lavras, 1999. **Resumos...** Lavras: UFLA, 1999. p. 177.
- MACEDO, R. L. G. **Princípios básicos para o manejo sustentável de sistemas agroflorestais.** Lavras: UFLA/FAEPE, 2000. 157 p.
- MACEDO, R. L. G.; BOTELHO, S. A.; SCOLFORO, J. R. Considerações preliminares sobre o estabelecimento da *Tectona grandis* L.f. (TECA), introduzidas na região noroeste do Estado de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE ECOSISTEMAS FLORESTAIS, 5., Curitiba, 1999. **Anais...** Rio de Janeiro, Biosfera, 1999a. 4 p. CD ROM
- MACEDO, R. L. G. et al. Efeito do Tempo de Embebição em Água e da Profundidade de Plantio no Estabelecimento de Mudanças de Toco de Raiz Nua de *Tectona grandis* L.f. (TECA) introduzida na Região Noroeste do Estado de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE ECOSISTEMAS FLORESTAIS, 5., 1999, Curitiba. **Anais...** Rio de Janeiro: Biosfera, 1999b. 4 p. CD ROM
- MACEDO, R. L. G.; GOMES, J. E.; TSUKAMOTO FILHO, A. 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 ECOSISTEMAS FLORESTAIS, 5., Curitiba, 1999. **Anais...** Rio de Janeiro: Biosfera, 1999a. 4 p. CD ROM
- MATIELLO, J. B. **O café: do cultivo ao consumo.** São Paulo: Globo, 1991. 320 p.
- MATIELLO, J. B.; DI PIETRO, C.; CAMARGO, A. P. **Combinação de café com seringueira.** Rio de Janeiro: MIC/IBC/GERCA, 1985. 9 p. (Instruções técnicas sobre a cultura de café no Brasil, 19)
- PEREIRA, A. V. et al. **Sistemas agroflorestais de seringueira com cafeeiro.** Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 77 p. (Documento, 70).
- RENA, A. B.; MAESTRI, M. Ecofisiologia do cafeeiro. In: CASTRO, P.R.C.; FERREIRA, S. O.; YAMADA, T. (Ed.) **Ecofisiologia da produção agrícola.** Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa de Potassa e Fósforo, 1987. p. 119-147.
- RENA, A. B.; MAESTRI, M. Fisiologia do cafeeiro. In: RENA, A. B. et al. **Cultura do cafeeiro e fatores que afetam a produtividade.** Piracicaba: Associação Brasileira para a Pesquisa de Potassa e Fósforo, 1986. p. 13-66.
- RONDON NETO, R. M.; MACEDO, R. L. G.; TSUKAMOTO FILHO, A. A. **Formação de povoamentos florestais como *Tectona grandis* L.f. (Teca).** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1998. 29 p. (Boletim Técnico, 33 - Série Extensão).
- SILVEIRA, J. S. M.; LANI, J. A.; FERRÃO, R. G. **Projeto de Pesquisa de Arborização do café conilon com diferentes níveis de sombreamento.** Linhares: EMCAPA, 1997. 7 p.