

INFLUÊNCIA DO COMPRIMENTO DE ESTACAS E AMBIENTES NO CRESCIMENTO DE MUDAS CAFEEIRAS OBTIDAS POR ENRAIZAMENTO

Diego Humberto de Oliveira², Danielle Pereira Baliza³, Tiago Teruel Rezende⁴,
Samuel Pereira de Carvalho⁵, Rubens José Guimarães⁶

(Recebido: 19 de outubro de 2009; aceito 26 de fevereiro de 2010)

RESUMO: Buscando contribuir para o estabelecimento de uma metodologia adequada para produção de mudas de *Coffea arabica* L. via propagação vegetativa, objetivou-se, neste trabalho, estudar a influência do comprimento de estacas e ambientes, no crescimento de mudas cafeeiras obtidas por enraizamento. O experimento foi instalado em um delineamento inteiramente casualizado, disposto em esquema fatorial cinco por dois, correspondentes a cinco intervalos de comprimentos de estacas (3,5-5,2; 5,2-5,5; 5,5-6,3; 6,3-6,7 e 6,7-8,5 cm) e dois ambientes (telado de sombrite e casa de vegetação). O experimento foi conduzido por 90 dias. No encerramento, avaliaram-se os seguintes caracteres: altura de planta, número de nós, número de pares de folhas, comprimento da raiz principal e a matéria seca da planta. A partir dos resultados concluiu-se que estacas com maior comprimento e conduzidas em telado de sombrite possibilitam maior crescimento das mudas.

Palavras-chave: *Coffea arabica* L., propagação vegetativa, mudas.

INFLUENCE OF CUTTING LENGTH AND ENVIRONMENT ON THE GROWTH OF COFFEE SEEDLINGS OBTAINED BY ROOTING

ABSTRACT: As a contribution to the establishment of a suitable methodology for producing *Coffea arabica* L. seedlings through vegetative propagation, the aim of this work was to study the influence of cutting length and environment on the growth of coffee seedlings obtained by rooting. The experiment was conducted in a completely randomized design, arranged in a 5x2 factorial scheme corresponding to five cutting lengths (3,5 - 5,2; 5,2 - 5,5; 5,5 - 6,3; 6,3 - 6,7 and 6,7 - 8,5 cm) and two environments (greenhouse-shade "sombrite" and greenhouse). The experiment was carried out for 90 days. The following variables were assessed: plant height, number of knots and paired leaves, main root length and plant dry matter. From the results it was concluded that longer cuttings managed in the greenhouse-shade "sombrite" system provided a better development of the seedlings.

Index terms: *Coffea arabica* L., vegetative propagation; seedlings.

1 INTRODUÇÃO

A propagação de cafeeiros através de estaquia vem sendo utilizada há vários anos para *Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner, devido às vantagens proporcionadas por esta técnica em relação à propagação por semente (PARTELLI et al., 2006). Para a espécie *C. canephora* já se dispõe de metodologia para sua multiplicação a partir de fragmentos de ramos, com "pegamento" de 95 – 100% (FONSECA et al., 2007).

Em *Coffea arabica* L., por tratar-se de espécie autógama, a formação de novas lavouras depende basicamente de mudas oriundas da propagação por sementes, pois as plantas apresentam pequena variação entre si, em consequência da homozigose, que é responsável também por proporcionar progênie idêntica à planta-mãe. Além disso, a multiplicação vegetativa é pouco viável nessa espécie (BERGO et al., 2000; JESUS 2003). Porém, trabalhos realizados com híbridos F1, obtidos a partir dos cruzamentos Icatu x Catimor, Icatu x Catuaí e

¹Agência Financiadora: FAPEMIG

²Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Lavras/UFLA – Departamento de Agricultura/DAG – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – diegohumberto_nr@hotmail.com

³Doutoranda em Fitotecnia, Universidade Federal de Lavras/UFLA – Departamento de Agricultura/DAG – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – danibaliza@yahoo.com.br

⁴Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Lavras/UFLA – Departamento de Agricultura/DAG – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – tiagoteruel@hotmail.com

⁵Professor Adjunto, Universidade Federal de Lavras/UFLA – Departamento de Agricultura/DAG – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – samuelpc@ufla.br

⁶Professor Adjunto, Universidade Federal de Lavras/UFLA – Departamento de Agricultura/DAG – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – rubensjg@ufla.br

Catuai x Híbrido de Timor, têm despertado o interesse pela propagação vegetativa desse material, em escala comercial, visando manter a heterose para produtividade e a expressão favorável para caracteres de interesse como a resistência à ferrugem (SONDAHL et al., 1981), o porte baixo e ainda a uniformidade de maturação dos frutos. Vazquez (1993) fez uma extensa revisão sobre estaquia do cafeeiro Arábica e concluiu que, embora vários trabalhos tenham sido realizados, são necessários mais estudos para garantir o sucesso consistente desse método de propagação, sobretudo para viabilizar a sua aplicabilidade comercial.

O enraizamento das estacas ocorre em função dos fatores ambientais, do estado fisiológico, da maturação, do tipo e comprimento da estaca, e da época de coleta que influenciam, sobretudo, na capacidade e na sua rapidez (FACHINELLO et al., 1995; GOMES, 1987). O comprimento da estaca pode influenciar, tanto nas reservas de carboidratos, como no volume de auxinas produzidas, o que proporcionaria maior sobrevivência, reação mais rápida de enraizamento e, conseqüentemente, maior crescimento das mudas (BRAGA et al., 2006). Assim, o comprimento da estaca torna-se importante fator a ser avaliado na propagação de cafeeiros arábicos através de estaquia.

Na espécie *C. canephora* são comumente utilizadas estacas com cinco centímetros de comprimento (FONSECA et al., 2007). Em *C. arabica* observa-se a existência de poucos estudos realizados até o momento, mas normalmente são utilizadas estacas de seis a dez centímetro de comprimento (BERGO et al., 2000; JESUS, 2003; PEREIRA et al., 2001). Contudo, em nenhum desses trabalhos foi comparado o efeito de diferentes comprimentos de estacas na formação de mudas.

Sabe-se que o cafeeiro desenvolve-se bem em ambiente sombreado, por possuir adaptações fisiológicas e morfológicas para isso, como a baixa irradiância de saturação, variando de 300 a 600 $\mu\text{mol fotons m}^{-2}\text{s}^{-1}$ (BRAUN et al., 2007; FAHL & CARELLI, 1994; KUMAR & TIESZEN, 1980; PAIVA et al., 2003). A adaptação das plantas ao ambiente de luz depende do ajuste de seu aparelho fotossintético, de modo que a luminosidade ambiental seja utilizada de maneira mais eficiente possível. As respostas dessa adaptação serão refletidas no crescimento global da planta (ENGEL, 1989).

Verifica-se a inexistência de trabalhos comparando o efeito de diferentes ambientes na condução de mudas (*C. arabica*) obtidas por enraizamento. Matiello et al. (1997) observaram que as mudas obtidas por sementes, e conduzidas à luz plena apresentaram maior desenvolvimento quando comparadas às mudas sombreadas, diferindo dos resultados encontrados por Paiva et al. (2003), no qual verificaram que o melhor nível de sombreamento para formação de mudas é o de 50%, para espécie *C. arabica*.

Sabe-se que, para mudas de *C. canephora* obtidas por enraizamento, o telado de sombrite vem sendo empregado de forma comercial (FONSECA et al., 2007). Braun et al. (2007), avaliaram o crescimento de mudas de café conilon em diferentes níveis de sombreamento (30%, 50% e 75%) e à luz plena, e concluíram que a 75% de sombreamento as plantas de café conilon apresentam crescimento vegetativo maior em relação aos demais níveis.

Buscando contribuir para o estabelecimento de uma metodologia adequada para produção de mudas de *C. arabica* via propagação vegetativa, objetivou-se, neste trabalho, estudar a influência do comprimento da estaca caulinar e de ambientes sobre o crescimento das mudas de café obtidas por enraizamento.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Conduziu-se, o presente trabalho, no Setor de Cafeicultura do Departamento de Agricultura (DAG) da Universidade Federal de Lavras (UFLA), localizada no município de Lavras-MG, a 21°14'S e 45°00'W, com altitude média de 918m. O clima da região é classificado, segundo Köppen, como do tipo Cwa, mas apresenta características de Cwb, com duas estações distintas: seca (abril a setembro) e chuvosa (outubro a março).

O experimento foi instalado em dezembro de 2008 em dois ambientes: a) casa de vegetação, irrigada pelo método de microaspersão por nebulização, com controle de umidade relativa do ar (entre 85 – 90%) e temperatura (24°C); b) telado de sombrite com 50% de sombreamento, irrigado por sistema automático acionado duas vezes ao dia, sem cobertura lateral. Dessa forma, a temperatura e a umidade relativa do ar dentro do telado foram semelhantes ao ambiente, com a única variação imposta pelo sombrite, para redução de cerca de 50% da insolação.

Utilizaram-se estacas com diferentes intervalos de comprimentos (3,5-5,2; 5,2-5,5; 5,5-6,3; 6,3-6,7 e 6,7-8,5cm), oriundas de plantas da cultivar Catuaí Amarelo IAC 62, obtidas de ramos ortotrópicos.

Plantas de Catuaí Amarelo IAC 62 foram recepadais previamente para produção de brotos, em novembro 2007. Em junho de 2008 foi realizada a coleta dos ramos e colocação das estacas em casa de vegetação para enraizamento em leito, com areia e vermiculita. Nessa época, as estacas apresentavam um par de folhas, cortadas a 1/3 da área e um par de nós por estaca. As estacas foram tratadas em solução de hipoclorito de sódio a 0,2%, durante 15 minutos e submetidas a três lavagens em água pura. A seguir cerca de 1,5cm da parte basal de cada estaca foi mergulhada em talco inerte, com AIB na concentração de 4.000mg.L⁻¹ e as estacas colocadas para enraizar em leito de areia e vermiculita na proporção de 1:1. Foram feitas pulverizações semanais com 3ml/L de Quimifol cerrado®, 1,5g/L Cercobin® e 1,5g/L de Agrimicina®.

Em dezembro de 2008 foi realizada a transferência das estacas do leito de areia e vermiculita para sacolas de polietileno com dimensões 10 x 20cm, contendo substrato comercial Plantmax®, terra de barranco e esterco na proporção de 5:3:2, adicionando-se 5,0kg de Super Fosfato Simples e 0,5kg de Cloreto de Potássio por metro cúbico de substrato. As sacolas contendo as mudas foram colocadas em casa de vegetação e em telado de sombrite.

A avaliação do crescimento das mudas foi realizada no encerramento do experimento, ou seja, 90 dias após a transferência das estacas para as sacolas. Avaliaram-se os seguintes caracteres:

- altura da parte aérea (AP) - medida com uma régua graduada (cm), do colo da planta até o ápice;
- número de nós por planta (NN) - obtido pela contagem do número de nós em cada ramo plagiotrópico, e multiplicando-se pelo número de ramos;
- número de pares de folhas (NF) - obtido pela contagem do número dos pares de folhas verdadeiras de cada planta, expresso em número médio de cada parcela;
- comprimento da raiz principal (CR) - medido com uma régua graduada, do colo da planta até o término da raiz mais longa, expresso em centímetros;

- peso da matéria seca da planta (MS) - obtido pela pesagem de toda a planta, após secagem em estufa com circulação forçada de ar à temperatura de 60 °C, até atingir peso constante, expresso em gramas por parcela.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, disposto em esquema fatorial cinco por dois, constituído por cinco intervalos de comprimentos de estacas (3,5-5,2; 5,2-5,5; 5,5-6,3; 6,3-6,7 e 6,7-8,5cm), comumente usados para *C. arabica*, e dois ambientes (casa de vegetação e telado de sombrite). Cada parcela foi constituída por seis estacas.

As análises estatísticas foram realizadas de acordo com o delineamento utilizado, construindo-se a análise de variância dos dados à significância de 5% de probabilidade pelo teste F, utilizando-se o programa computacional "SISVAR" desenvolvido por Ferreira (2003). Quando houve efeito significativo dos tratamentos, as médias foram comparadas por meio do teste de Scott-Knott (SCOTT & KNOTT, 1974).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se a não existência de interação significativa entre os fatores comprimento de estacas e ambientes (Tabela 1). Houve efeito do fator comprimento das estacas apenas quando se considerou altura da parte aérea.

A regressão que melhor se ajustou aos dados foi a linear (Figura 1). Verificou-se que estacas com intervalo de comprimento entre 6,7 e 8,5cm proporcionaram maior altura de plantas.

Para os demais caracteres avaliados não houve diferença significativa (Tabela 1). Contudo, notou-se que, com exceção do número de pares de folhas, à medida que se aumentou o comprimento das estacas houve tendência para um maior desenvolvimento das mudas (Tabela 2), o que é interessante, pois mudas mais vigorosas apresentam melhores chances de estabelecimento da planta no campo. Ressalta-se, porém, que essa tendência não atingiu nível significativo estatisticamente.

Costa et al. (2007) não observaram diferença significativa entre os comprimentos (10 e 20 cm) das estacas de *Ocimum selloi* Benth. (atroveran) para o comprimento da maior raiz. O mesmo foi verificado

por Abreu et al. (2003) em estudo com *Cissus verticillata* (L.) D.H. Nicols. & Jarvis, em que estacas com 10 e 20 cm de comprimento não apresentam diferenças significativas em relação ao comprimento da maior raiz. Já para característica matéria seca da planta, Nicoloso et al. (2001),

trabalhando com *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen (ginseng brasileiro) verificaram diferença significativa entre os comprimentos das estacas, observando ainda que estacas de 20cm apresentaram menor matéria seca da planta, quando comparadas com estacas de 10 e 15cm.

Tabela 1 – Resumo da análise de variância, coeficientes de variação e médias gerais para altura da parte aérea (AP), comprimento da raiz principal (CR), número de pares de folhas (NF), número de nós (NN) e matéria seca da planta (MS), provenientes de mudas formadas a partir de cinco comprimentos de estacas e em dois ambientes de cultivo

	Quadrado médio e significância					
	GL	AP	CR	NF	NN	MS
Comprimento	4	12,93*	0,99 ^{ns}	0,12 ^{ns}	0,68 ^{ns}	0,12 ^{ns}
Ambiente	1	183,48*	46,72*	5,62*	0,02 ^{ns}	2,03*
C x A	4	1,89 ^{ns}	1,53 ^{ns}	0,25 ^{ns}	0,08 ^{ns}	0,06 ^{ns}
Erro	30	2,76	1,62	0,34	0,34	0,06
CV (%)		15,93	6,92	16,12	12,64	18,93
Média Geral		10,44	18,45	3,62	4,62	1,36

* = valores significativos, pelo Teste F (P<0,05).

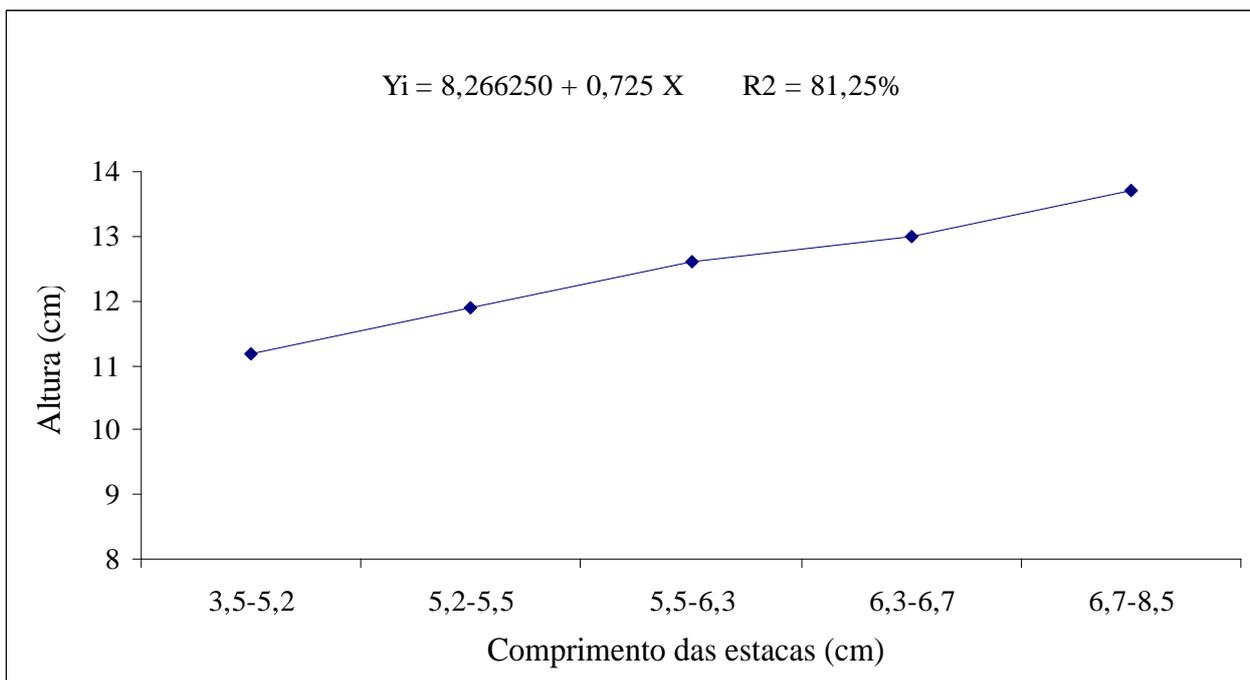


Figura 1 – Altura das mudas de *C. arabica* obtidas por enraizamento de estacas com diferentes comprimentos.

Tabela 2 – Resultados médios para comprimento da raiz principal (CR), número de pares de folhas (NF), número de nós (NN), matéria seca da planta (MS), provenientes de diferentes intervalos de comprimentos de estacas.

Comprimento (cm)	CR	NF	NN	MS
3,5-5,2	18,14 a	3,67 a	4,30 a	1,22 a
5,2-5,5	18,30 a	3,65 a	4,46 a	1,29 a
5,5-6,3	18,45 a	3,62 a	4,62 a	1,36 a
6,3-6,7	18,61 a	3,60 a	4,78 a	1,43 a
6,7-8,5	18,76 a	3,57 a	4,95 a	1,50 a

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

Constata-se, assim, que a resposta do comprimento da estaca no crescimento da muda pode ser muito variável de acordo com a espécie.

Para os ambientes utilizados na condução das mudas, verifica-se que para as variáveis avaliadas, com exceção do número de nós, houve efeito significativo pelo teste F (Tabela 1). O telado de sombrite evidenciou-se como o melhor ambiente para condução dessas mudas, por proporcionar maior desenvolvimento (Tabela 3). Observou-se que a utilização do sombrite proporcionou redução da incidência de luz solar sobre as mudas dentro do telado de sombrite. Sabe-se que o cafeeiro é adaptado às condições de sub-bosque, onde a irradiância é mais baixa que a pleno sol, o que explica sua maior adaptação ao sombreamento, o que pode ter contribuído para o maior crescimento das mudas, quando cultivadas em telado de sombrite.

Tal fato corrobora os resultados obtidos por Paiva et al. (2003), no qual os autores avaliaram a influência de diferentes níveis de sombreamento (0%, 30%, 50% e 90%) sobre o crescimento de mudas de cafeeiro *C. arabica*, e concluíram que o melhor nível de sombreamento para formação de mudas é o de 50%. E difere dos resultados observados por Matiello et al. (1997), em que mudas cafeeiras (*C. arabica*), produzidas à luz plena tiveram valores de comprimento do sistema radicular, peso da parte aérea e peso do sistema radicular praticamente iguais e altura com tendência a ser superior, sendo a relação sistema radicular / parte aérea maior. A produção de mudas de cafeeiro à luz plena já é uma técnica utilizada por alguns viveiristas e produtores. Contudo, seus resultados e utilizações são embasadas, na maioria das vezes, por observações empíricas,

havendo a necessidade de trabalhos científicos que possam indicar a real possibilidade de utilização do método.

Para a espécie *C. canephora* Braun et al. (2007), avaliaram o crescimento de mudas da variedade Conilon, em diferentes níveis de sombreamento (30%, 50% e 75%) e sob luz plena, e concluíram que a 75% de sombreamento as plantas apresentam crescimento vegetativo maior em relação aos demais níveis. O mesmo foi constatado em viveiros comerciais, nos quais as mudas são conduzidas em viveiros cobertos com sombrite, para redução de cerca de 50% da insolação, recebendo irrigações constantes pelo método de microaspersão por nebulização, com umidade relativa do ar próxima a 100% (FONSECA et al., 2007).

Fahl & Carelli (1994), estudando o efeito do sombreamento de 30, 50 e 100% de luz solar, avaliaram o crescimento (área foliar e altura) em várias cultivares de *C. arabica* e *C. canephora*. Pelos resultados, constatou-se que 150 dias após o início do experimento, as diversas cultivares estudadas responderam diferentemente aos níveis de luz. A cultivar Apoatã C-3597 (*C. canephora*) apresentou o melhor desenvolvimento quando cultivada a 50% de luz, ao passo que as cultivares de *C. arabica* (Catuaí H 2077- 2-5-81 e Mundo Novo LCP 388-17) não apresentaram diferenças significativas no crescimento a 50 e 100% de luz. O sombreamento excessivo (30% de luz) reduziu o desenvolvimento das cultivares de *C. arabica*, mas não alterou o de *C. canephora*, em relação ao cultivo a pleno sol. O crescimento da cultivar Icatu LC-3282 aumentou linearmente com os níveis de luz.

Tabela 3 – Resultados médios para altura de plantas (AP), comprimento da raiz principal (CR), número de pares de folhas (NF), número de nós (NN), matéria seca da planta (MS), obtidos em ambientes diferentes.

Ambientes	AP	CR	NF	NN	MS
Telado de Sombrite	12,58 a	19,53 a	3,25 b	4,60 a	1,59 a
Casa de Vegetação	8,29 b	17,37 b	4,00 a	4,65 a	1,13 b

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

4 CONCLUSÕES

Estacas com maior comprimento possibilitam maior desenvolvimento das mudas.

Mudas produzidas em telado de sombrite apresentam tendência a maior crescimento que em casa de vegetação.

5 AGRADECIMENTO

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG, pelo auxílio financeiro na condução dos experimentos.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, I. N.; PINTO, J. E. B. P.; BERTOLUCCI, S. K. V.; MORAIS, A. R.; GEROMEL, C.; LADEIRA, A.; LAMEIRA, O. A. Propagação *in vivo* e *in vitro* de *Cissus sicyoides*, uma planta medicinal. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 33, n. 1, p. 1-7, 2003.

BERGO, C. L.; MENDES, A. N. G. Propagação vegetativa do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) por meio do enraizamento de estacas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 24, n. 2, p. 392-398, abr./jun. 2000.

BRAGA, M. F.; SANTOS, E. C.; JUNQUEIRA, N. T. V.; SOUZA, A. A. T. C.; FALEIRO, F. G.; REZENDE, L. N.; JUNQUEIRA, K. P. Enraizamento de estacas de três espécies silvestres de *Passiflora*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 2, p. 284-288, ago. 2006.

BRAUN, H.; ZONTA, J. H.; LIMA, J. S. S. de; REIS, E. F. dos. Produção de mudas de café 'conilon' propagadas vegetativamente em diferentes níveis de sombreamento. **Idesia**, Santiago, v. 25, n. 3, p. 85-91, 2007.

COSTA, L. C. B.; PINTO, J. E. B. P.; BERTOLUCCI, S. K. V. Comprimento da estaca e tipo de substrato na propagação vegetativa de atoveran. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 4, p. 1157-1160, jul./ago. 2007.

ENGEL, V. L. **Influência do sombreamento sobre o crescimento de mudas de essências nativas, concentração de clorofila nas folhas e aspectos de anatomia**. 1989. 202 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 1989.

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E.; FORTES, G. R. de L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. 2. ed. Pelotas: UFPEL, 1995. 178 p.

FAHL, J. I.; CARELLI, M. L. C. Influência do sombreamento nas características fisiológicas envolvidas no crescimento de espécies de *coffea*. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAFÉ ADENSADO, 1994, Londrina. **Anais...** Londrina: IAP, 1994. p. 289-290.

FERREIRA, D. F. **SISVAR - Sistema para Análise de Variância de Dados Balanceados**: programa de análises estatísticas e planejamento de experimentos. Versão 4. Lavras: UFLA, 2003.

FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, R. G.; FERRÃO, M. A. G.; VERDIN FILHO, A. C.; VOLPIE, P. S.; BITTENCOURT, M. L. C. Jardins clonais, produção de sementes e mudas. In: FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A.; BRAGANÇA, S. M.; FERRÃO, M. A. G.; MUNER, L. H. de (Eds.). **Café Conilon**. Vitória: Incaper, 2007. p. 229-252.

GOMES, A. L. **Propagação clonal**: princípios e particularidades. Vila Real: Universidade de Tras-os-Montes e Alto Douro, 1987. 69 p.

JESUS, A. M. S. **Propagação vegetativa do cafeeiro (*Coffea arabica* L.)**. 2003. 173 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2003.

KUMAR, D.; TIESZEN, L. L. Photosynthesis in *Coffea arabica*: I., effects of light and temperature. **Experimental Agriculture**, Cambridge, v. 16, n. 1, p. 13-19, Jan. 1980.

- MATIELLO, J. B.; BARROS, U. V.; BARBOSA, C. M.; ARAÚJO, P.; VIDIGAL, J. E. Viveiro de mudas a pleno Sol na Zona da Mata de Minas gerais. In: CONGRESSO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 23., 1997, Curitiba. **Anais...** Manhuaçu, 1997. p. 47.
- NICOLOSO, F. T.; CASSOL, L. F.; FORTUNATO, R. P. Comprimento da estaca de ramo no enraizamento de Ginseng Brasileiro (*Pfaffia glomerata*). **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 3, n. 1, p. 57-60, 2001.
- PAIVA, L. C.; GUIMARÃES, R. J. Influencia de diferentes níveis de sombreamento sobre o crescimento de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, p. 134-140, 2003.
- PARTELLI, F. L.; VIEIRA, H. D.; SANTIAGO, A. R.; BARROSO, D. G. Produção e desenvolvimento radicular de plantas de café 'Conilon' propagadas por sementes e por estacas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 6, p. 949-954, jun. 2006.
- PEREIRA, A. B.; RIBEIRO, L. S.; PASQUAL, M. Enraizamento de estacas de três cultivares de *Coffea arabica* L. em diferentes substratos. **Científica Rural**, Bagé, v. 6, n. 1, p. 134-141, jun. 2001.
- SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A. Cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, Washington, v. 30, n. 3, p. 507-512, Sept. 1974.
- SONDAHL, M. R.; MONACO, L. C.; SHARP, W. R. In vitro methods applied to coffee. In: THORPE, T. A. (Ed.). **Plant tissue culture: methods and applications in agriculture**. New York: Academic, 1981. p. 325-348.
- VAZQUES, G. H. **Aplicabilidade da propagação vegetativa na cultura do cafeeiro (*Coffea arabica* L.)**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1993. 49 p.