

ALTERAÇÕES FENOLÓGICAS DE CAFEIROS EM CONSÓRCIO COM ALÉIAS DE LEGUMINOSAS ARBÓREAS¹

Rodrigo Luz da Cunha²; Vicente Luiz de Carvalho³; Livia Freire Baliza⁴; Eguimar Pereira Xavier⁵.

¹ Trabalho financiado pela FAPEMIG.

² Pesquisador, D.Sc. – Epamig Sul de Minas/EcoCentro, Lavras-MG, bolsista Fapemig, rodrigo@epamig.ufla.br

³ Pesquisador M.Sc. – Epamig Sul de Minas/EcoCentro, Lavras-MG, bolsista Fapemig, vicentelc@epamig.ufla.br

⁴ Aluna de graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Lavras (UFLA), liviabaliza@hotmail.com

⁵ Téc. Agrícola. – Fazenda Experimental de São Sebastião do Paraíso-MG, FESP, eguimarpxavier@bol.com.br

RESUMO: A utilização de espécies arbóreas como quebra-vento e fonte de matéria orgânica para a adubação do cafeeiro contribui para diminuição no custo de manutenção da lavoura; havendo necessidade de se avaliar o efeito das diferentes espécies de leguminosas no desenvolvimento reprodutivo do cafeeiro. O objetivo deste trabalho foi avaliar alterações fenológicas de cafeeiros consorciados com diferentes espécies de leguminosas arbóreas. O ensaio foi realizado na Fazenda Experimental da EPAMIG de São Sebastião do Paraíso-MG, sobre Latossolo Vermelho distroférico, no delineamento experimental em blocos casualizados. Os tratamentos avaliados foram: 1 - guandu; 2 - leucena; 3 - gliricidia; 4 - acácia e 5 - testemunha com cafeeiros a pleno sol. Avaliou-se o desenvolvimento de estádios fenológicos através da marcação de 5 ramos do terço médio do cafeeiro por parcela. Foi utilizada uma escala com imagens de cada fase do desenvolvimento reprodutivo do cafeeiro, que vão desde gemas dormentes até o grão seco, sendo atribuídos valores numéricos para: 0 (gema dormente); 1 (gema intumescida); 2 (abotoado); 3 (florada); 4 (pós-florada); 5 (chumbinho); 6 (expansão dos frutos); 7 (grão verde); 8 (verde cana); 9 (cereja); 10 (passa); 11 (seco). Com esta escala, foram registradas, em intervalos mensais, em percentagem, as fases de desenvolvimento fenológico do cafeeiro, no período entre outubro de 2012 a junho de 2013. As diferentes espécies de leguminosas promovem alterações nas fases de desenvolvimento reprodutivo do cafeeiro. Cafeeiros sob a presença da leucena, gliricidia e o guandu apresentaram uma maturação mais lenta dos frutos.

Palavras-chave: Cafeeiros, fenologia, arborização, leguminosas.

PHENOLOGICAL ALTERATIONS OF COFFEE TREES INTERCROPPED WITH ALLEYS OF ARBOREAL LEGUMES.

ABSTRACT: The use of arboreal species as a windbreak and source of organic matter for the fertilization of coffee tree contributes toward the decrease in the cost of maintenance of the crop; there being the need of evaluating the effect of the different legume species upon the reproductive development of the coffee tree. The objective of this work was evaluating phenological alterations of coffee trees intercropped with different species of arboreal legumes. The assay was conducted on the Experimental Farm of EPAMIG in São Sebastião do Paraíso-MG on Dystroferic Red Latosol in the experimental design in randomized block. The treatments evaluated were: 1 – pigeon pea; 2 - leucaena; 3 – gliricidia; 4 – acacia and control with coffee trees in the full sunshine. The development of phenological stages through the marking of five twigs of the medium third of the coffee tree per plot was evaluated. A scale with images of each phase of the reproductive development of the coffee tree, which goes since the dormant buds till the dry **grain** was utilized, numeric values being ascribed to: 0 (dormant bud); 1 (swollen bud); 2 (bud development); 3 (blossom); 4 (post-blossom); 5 (small green); 6 (fruit expansion); 7 (green fruit); 8 (green-yellow); 9 (cherry); 10 (dried cherry); 11 (dried). With this scale, the phases of the phenological development of the coffee tree were recorded in monthly intervals in percentages, in the period of October 2012 to June of 2013. The different legume species promote alterations in the phases of reproductive development of the coffee tree. Coffee trees under the presence of the leucaena, gliricidia and pigeon presented slower maturation of the fruits.

Key words: Coffee trees, phenology, tree planting, legumes.

INTRODUÇÃO

A arborização em cafeeiros, além de alterar o microclima e apresentar efeitos benéficos sobre o solo, também influencia nos processos fisiológicos do cafeeiro. Apesar da possibilidade de uma diminuição na produção de café, esta pode ser compensada pelo incremento na qualidade de bebida do café arborizado. A melhoria na qualidade do café é devido ao atraso e sincronismo no amadurecimento dos frutos, possibilitando o acúmulo adequado de açúcares, que torna os frutos maiores e mais moles (VAAST et al., 2006 *apud* DaMATA et al., 2007). Segundo Lunz (2006) os cafeeiros submetidos aos sistemas arborizados possuem melhor qualidade da bebida, agregando valor ao produto.

O cafeeiro é uma planta de origem de sub-bosques, onde o sombreamento é natural, devido a sua localização nos extratos. Em virtude dessa condição original o cafeeiro apresenta tolerância à sombra. Dessa forma a planta

desenvolve estratégias de manutenção de sobrevivência alterando o balanço entre frutificação e crescimento (CARAMORI et al., 2004). A escolha das espécies arbóreas a serem utilizadas no sistema agroflorestal é de suma importância e tem grande peso na determinação do sucesso ou falha do sistema. No geral, as leguminosas apresentam-se como uma alternativa viável para o cultivo em aléias, pois possuem sistema radicular amplo, apresentam potencial para nodulação e fixação simbiótica de nitrogênio atmosférico e são de múltiplos usos (FRANCO, 1991).

Além disso, a utilização das leguminosas arbóreas como adubos verdes, advindas de sistemas agroflorestais de plantio em faixas (aléias), pode-se conseguir melhorar as propriedades físicas, químicas e biológicas dos solos e, conseqüentemente, seu potencial produtivo (Macedo, 1994).

O cultivo em aléias (alley cropping), embora muitas vezes descrito como um sistema para pequenas produções, não se restringe a tais situações, podendo ser igualmente aplicado em condições de manejo com nível tecnológico mais elevado; apresentando-se como uma tecnologia de agrossilvicultura com potenciais para ampla aplicação e sucesso. Apesar da pouca tradição no cultivo de café em SAF, algumas pesquisas mostram a possibilidade desta prática alcançar êxito em determinados locais do país, principalmente naqueles onde as condições ambientais não são ideais ao cafeeiro.

Neste contexto o objetivo deste trabalho foi avaliar alterações fenológicas de cafeeiros consorciados com diferentes espécies de leguminosas arbóreas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na Fazenda Experimental da EPAMIG de São Sebastião do Paraíso-MG (Figura 1) num Latossolo Vermelho distrófico (LVdf), ocupando uma área de 0,8 ha. O delineamento experimental foi em blocos casualizados sendo as parcelas constituídas de diferentes leguminosas arbóreas plantadas em faixas de 5 metros de largura paralelamente com 5 linhas de cafeeiros da cultivar Rubi MG 1192, plantados no espaçamento 3,5 x 0,7m. Os tratamentos avaliados foram cafeeiros com faixa de guandu (1); de leucena (2); de gliricídia (3), de acácia (4) e testemunha, com cafeeiros a pleno sol (5). Todas as espécies do ensaio foram plantadas ao mesmo tempo no ano de 1999. Sendo as leguminosas manejadas para estimular a produção de fitomassa para distribuir nas áreas dos cafeeiros.



Acácia (*Acacia mangium*)



Gliricidia (*Gliricidia sepium*)



Guandu (*Cajanus cajan*)



Leucena (*Leucaena leucocephala*)

Figura 1. Consorciação de diferentes leguminosas com cafeeiros. São Sebastião do Paraíso-MG, 2013.

Avaliou-se o desenvolvimento de estádios fenológicos através da marcação de 5 ramos do terço médio do cafeeiro por parcela e 4 repetições por tratamento. Foi utilizado a escala com imagens de cada fase do desenvolvimento

reprodutivo do cafeeiro segundo proposta de Pezzopane et al. (2003), que vão desde gemas dormentes até o grão seco, sendo atribuídos valores numéricos, a seguir: 0 (gema dormente); 1 (gema intumescida); 2 (abotoado); 3 (florada); 4 (pós-florada); 5 (chumbinho); 6 (expansão dos frutos); 7 (grão verde); 8 (verde cana); 9 (cereja); 10 (passa); 11 (seco). Com esta escala, foram registrados, em intervalos mensais, os valores numéricos e convertidos em porcentagem as fases de desenvolvimento fenológico nos ramos marcados, no período entre outubro de 2012 a junho de 2013.

A análise de variância foi realizada para as fases do desenvolvimento fenológico do cafeeiro avaliadas, e a comparação das médias entre tratamentos através do teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o programa Sisvar 4.0 (Ferreira, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentadas as médias referentes às fases do desenvolvimento reprodutivo do cafeeiro em porcentagem em função de diferentes leguminosas arbóreas consorciadas com cafeeiros. Houve efeito dos tratamentos sobre as fases do desenvolvimento dos frutos nos meses de dezembro (2012), maio e junho de 2013 mostrando que as diferentes espécies de leguminosas arbóreas promovem alterações fenológicas no cafeeiro devido aos diferentes níveis e intensidades de sombra oferecida à lavoura.

No início das avaliações, em outubro de 2012, coincidiu com a fase de plena florada, com mais de 90% de flores nos ramos de todos os tratamentos (Tabela 1). Segundo Livramento (2010), em condições de déficit hídrico, durante a fase de dormência, os cafeeiros apresentam geralmente três floradas, a primeira ocorre geralmente no mês de agosto, a segunda florada no final de setembro e início de outubro, que é responsável por mais de 90% da produção, no presente ensaio houve esta constatação. A terceira florada pode ocorrer em meados de novembro. Essas floradas desuniformes proporcionam frutos em diversos estádios de maturação durante a colheita e pode afetar a qualidade do café.

No mês seguinte, em novembro, manifestou a fase de chumbinho da mesma forma que a florada, o estágio de desenvolvimento dos frutos é caracterizado por fases definidas de crescimento, acúmulo de massa seca e alterações de composição química, bem como na coloração. A primeira fase desse estágio é chamada de chumbinho com crescimentos mínimos observados. Cabe destacar que a florada dura em torno de 3 a 4 dias e como as avaliações foram mensais, e, na primeira semana, de cada mês, a fase de pós-florada não foi registrada.

Em dezembro de 2012, houve efeito dos tratamentos no estágio de expansão dos frutos sendo registrados maiores percentuais os tratamentos da leguminosa acácia, em seguida o guandu e valores intermediários foram obtidos nos tratamentos leucena e testemunha e menor porcentagem de frutos registrado com a gliricidia. A fase dos frutos de rápida expansão é caracterizada pelo acúmulo de massa seca e predominou no mês de dezembro (Tabela 1 e Figura 2).

Nos meses de janeiro a maio observa-se o predomínio de frutos verdes (Figura 2), esta fase compreende o período de granação dos frutos. A partir de maio (Tabela 1) observam-se três tratamentos com espécies arbóreas que diferiram dos demais apresentando maiores percentagens de frutos verdes, ou seja, o efeito do sombreamento das leguminosas promoveu uma granação mais lenta, enquanto que a testemunha e a acácia registraram maior percentual de frutos verde-cana e cereja. É importante citar que o tratamento com a leguminosa acácia foi podada juntamente com as outras espécies e suas brotações tiveram um crescimento menor quando comparadas com a leucena e gliridida conforme verificado na Figura 1, apresentando uma altura igual ao cafeeiro, razão pela qual neste período de avaliação a mesma comportou semelhante à testemunha.

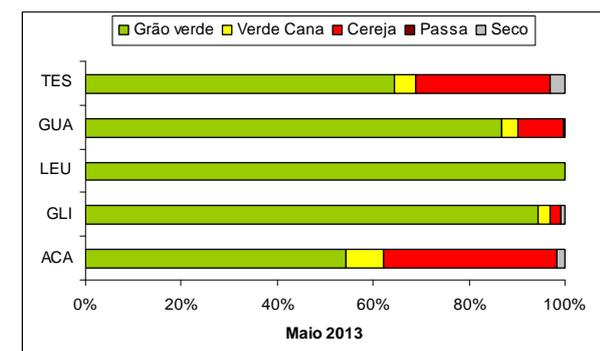
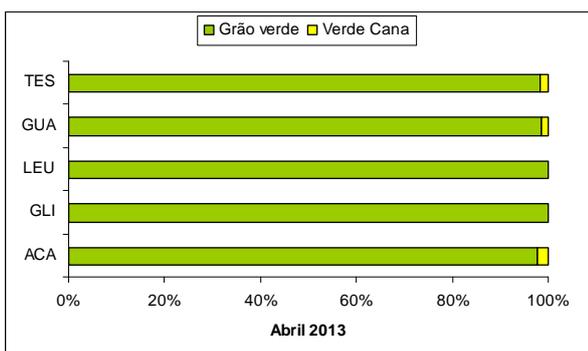
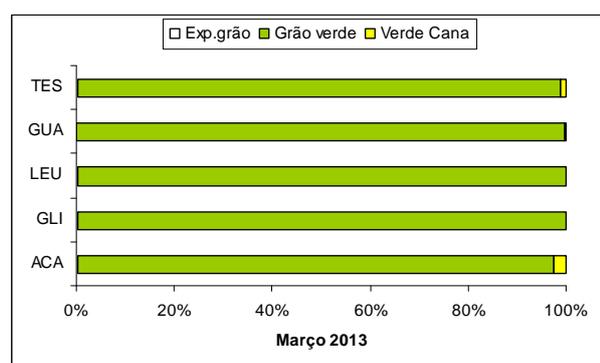
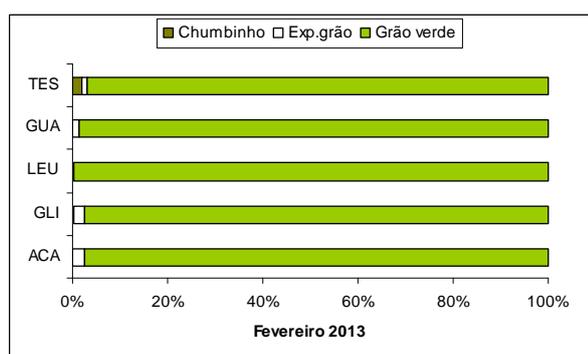
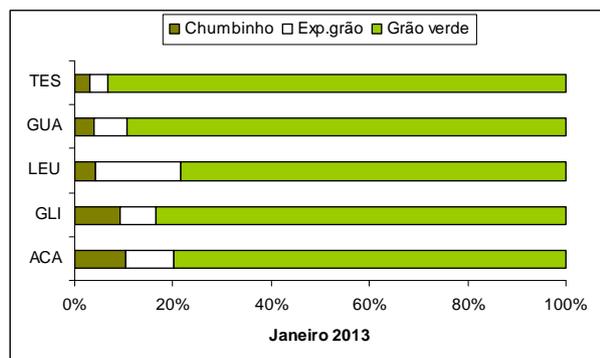
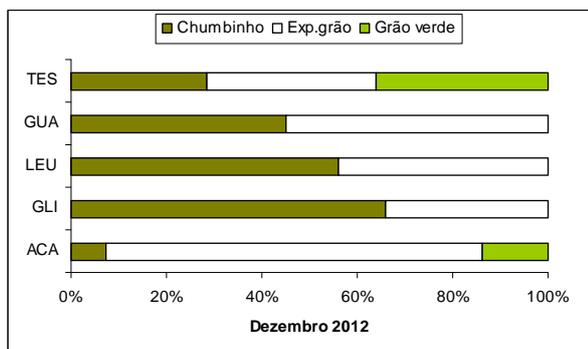
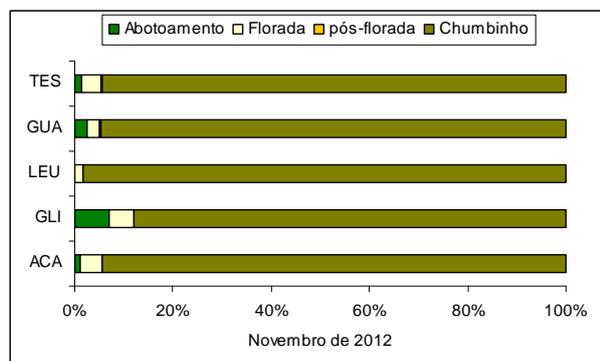
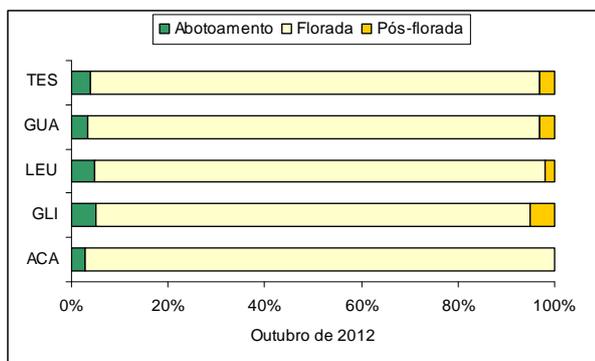
Em seguida, tem-se a fase de maturação manifestando a partir do mês de maio (Tabela 1), segundo Carvalho et al. (1997) é caracterizada por alterações nos componentes químicos dos frutos de café, como alterações nos teores e composição de açúcares, ácidos, óleos etc. E aumentos das taxas respiratórias (CANNEL; KIMEU, 1971).

Tabela 1. Médias referentes às fases do desenvolvimento reprodutivo do cafeeiro em porcentagem avaliadas no período de outubro de 2012 a junho de 2013, em função de diferentes leguminosas arbóreas consorciadas com cafeeiros, sendo os tratamentos acácia (ACA), guandú (GUA), leucena (LEU), gliricidia (GLI) e testemunha a pleno sol (TES). EPAMIG, São Sebastião do Paraíso-MG. 2013.

Trat	Fases do desenvolvimento reprodutivo do cafeeiro (percentual)												
	Outubro Florada	Novembro Chumb.	Dezembro Expans.	Janeiro Verde	Fevereiro Verde	Março Verde	Abril Verde	Maió Verde	Maió Verde- cana	Maió Cereja	Junho Verde- cana	Junho Cereja	Junho Passa
ACA	97,8 a	97,0 a	80,0 a	85,2 a	99,0 a	98,6 a	98,6 a	54,8 b	7,8 a	36,2 a	10,0 a	33,6 a	47,4 a
GUA	93,6a	96,8 a	55,0 b	92,0 a	99,2 a	99,8 a	99,4 a	89,2 a	3,2 b	10,0 b	3,6 b	22,6 a	52,4 a
LEU	94,8 a	99,4 a	44,0 c	79,0 a	99,8 a	99,6 a	100,0 a	99,6 a	0,16 b	0,2 b	3,8 b	10,0 b	5,0 b
GLI	90,6 a	93,8 a	29,2 d	83,6 a	98,4 a	99,8 a	100,0 a	97,2 a	2,6 b	2,6 b	9,6 a	28,8 a	40,0 a
TES	94,2 a	95,4 a	41,0 c	93,2 a	97,6 a	99,2 a	98,6 a	69,2 b	4,8 a	30,0 a	7,6 a	13,4 b	62,0 a

Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, ao nível de significância de 5%.

O efeito de maturação lenta dos frutos do cafeeiro em sistemas arborizados é notado nos últimos meses de avaliação em maio e junho de 2013, principalmente com a leguminosa Leucena que causou no cafeeiro quase 100 % de frutos verdes em maio e apenas 5% de frutos nos estádio passa em junho (Figura 2 e Tabela 1). Em sistemas a pleno sol, a temperatura média anual acima 23 °C acelera o desenvolvimento e maturação dos frutos aumentando a perda de qualidade da bebida. Tanto radiação solar quanto temperatura em excesso sobre cafezais acelera o amadurecimento do fruto, impossibilitando o acúmulo adequado de açúcares, o que causa prejuízo na qualidade da bebida (VAAST et al., 2006 *apud* DaMATA et al., 2007). Portanto com o sombreamento adequado os frutos de café demoram mais tempo para amadurecer completamente, garantindo uma maturação adequada.



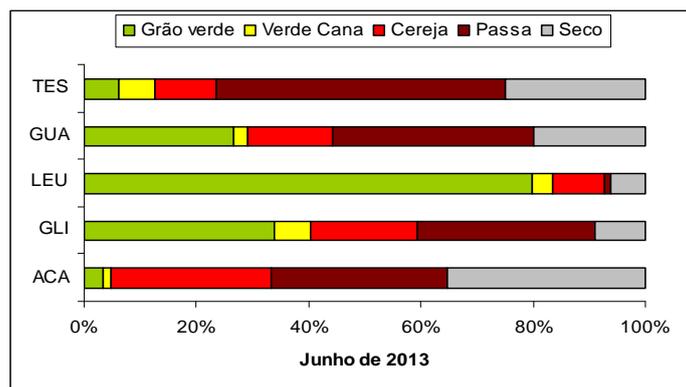


Figura 2. Representação gráfica das fases do desenvolvimento reprodutivo do cafeeiro em função de diferentes leguminosas consorciadas com cafeeiros, no período de outubro de 2012 a junho de 2013.

Como informação adicional, é conveniente ressaltar que apesar das vantagens que essas leguminosas arbóreas proporcionam na ciclagem de nutrientes, existem outros fatores que podem influenciar na produtividade dos cafeeiros, como por exemplo, sombreamento, maior incidência de ferrugem (*Hemileia vastatrix*), maior infestação de broca (*Hypothenemus hampei*), entre outros (Mendes et al., 1995).

CONCLUSÕES

As diferentes espécies de leguminosas arbóreas promovem alterações nas fases de desenvolvimento reprodutivo do cafeeiro. A leucena, gliricídia e guandu promoveram uma maturação mais lenta nos frutos do cafeeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CANNEL, M. G. R.; KIMEU, B. S. Uptake and distribution of macro-nutrients in tress *Coffea arabica* L. in Kenya as affected by seasonal climatic differences and presence of fruits. **Annals of Applied Biology**, London, v. 68, p. 213-230, 1971.
- CARAMORI, P.H.; KATHOUNIAN, C.A.; MORAIS, H.; LEAL, A.C.; HUGO, R.G.; ANDROCIOLI FILHO, A. Arborização de cafezais e aspectos climatológicos. In: MATSUMOTO, S.N. (Ed.) **Arborização de cafezais no Brasil**. Vitória da Conquista: Uesb, 2004. 212p.
- CARVALHO, V.D., REZENDE, S.J., CHALFOUN, S.M. CARVALHO, V.L. Efeito de microorganismos na qualidade da bebida do café. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 18, n.187. p. 21-27, 1997.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DE SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, MG, 1999. p.289-302.
- DaMATTA, F.M.; RONCHI, C.P.; MAESTRI, M.; BARROS, R.S. Ecophysiology of coffee growth and production. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, v.19, n.4, p.485-510, 2007.
- FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do SISVAR para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Programas e Resumos...**São Carlos: UFSCar, 2000. p. 235.
- FRANCO, A.A. Revegetação de solos degradados. In: Workshop sobre Recuperação de Áreas degradadas, 1. Itaguaí, RJ. 1990. **Anais...** Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1991. p.133-157.
- INTERNATIONAL COUNCIL FOR RESEARCH IN AGROFORESTRY. Guidelines for agroforestry diagnosis and design. Nairobi, Kenia: ICRAF, 1983. 25p.
- LIVRAMENTO, D. E. Morfologia e fisiologia do cafeeiro, p.87-161. In: REIS, P.R.; CUNHA, R.L. (Eds) **Café Arábica: do plantio à colheita**. Lavras: U.R. EPAMIG Sul de Minas, 2010, v.1, 896p. (ISBN 978-85-99764-14-5).

LUNZ, A.M.P. **Crescimento e produtividade do cafeeiro sombreado e a pleno sol.** 2006. 94 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior da Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

MACEDO, R.L.G. Sistemas agroflorestais no contexto do desenvolvimento sustentável. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1, Porto Velho, 1994. **Anais...** Colombo, EMBRAPA / CNPF, 1994. p.43-49.

MENDES, A.N.G; ABRAHÃO, E.J.; CAMBRAIA, J. F.; GUIMARÃES, R.J. **Recomendações técnicas para a cultura do cafeeiro no sul de Minas.** Lavras: UFLA, 1995. 76 p.