

# DESENVOLVIMENTO DO CAFEIEIRO (*Coffea arabica* L) cv. CATUCAÍ RECÉM-PLANTADO EM ESPAÇAMENTO ADENSADO EM CONSÓRCIO COM FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.) EM DIFERENTES NÚMEROS DE LINHAS E NÍVEIS DE ADUBAÇÃO

Abner J. de CARVALHO<sup>1</sup> E-mail: abjocar@yahoo.com.br , Messias J.B. de ANDRADE<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Mestrando em Fitotecnia DAG/UFLA – Lavras, MG. <sup>2</sup>Professor DAG/UFLA – Lavras, MG.

## Resumo:

Visando estudar o efeito do número de linhas e do nível de adubação do feijoeiro no desempenho do cafeeiro em consórcio com a leguminosa, foi conduzido um experimento de campo na Universidade Federal de Lavras, em um Latossolo Vermelho distroférico típico. O delineamento experimental foi blocos ao acaso com três repetições e esquema fatorial 4 x 4 + 1, envolvendo quatro densidades de semeadura do feijoeiro em consórcio (uma, três, quatro e seis linhas por rua de café) e quatro níveis de adubação da leguminosa (0, 50, 100 e 150% da adubação recomendada para o monocultivo), mais um tratamento adicional (o monocultivo do cafeeiro). O experimento foi conduzido em lavoura comercial da cv. Catucaí recém-plantada e a cv. de feijoeiro foi a BRS-MG-Talismã. As características avaliadas foram os acréscimos no número de pares de folhas, na altura de plantas e no diâmetro do caule, verificados entre a semeadura e a colheita do feijoeiro, além da mortalidade dos cafeeiros. Os resultados permitiram concluir que o incremento do número de linhas da leguminosa empregadas na entrelinha do cafezal reduz o incremento do diâmetro do caule do cafeeiro. Em solo de boa fertilidade, como o utilizado neste estudo, o emprego de adubação equivalente a até 1,5 vez a dose recomendada para o monocultivo do feijoeiro não influencia nenhuma das características avaliadas no cafeeiro.

Palavras-chave: culturas intercalares, consórcio cafeeiro x feijoeiro, associação de culturas, cultivo consorciado.

## DEVELOPMENT OF THE COFFEE cv. CATUCAÍ (*Coffea arabica* L.) RECENTLY PLANTED IN HIGH DENSITY INTERCROP WITH BEAN (*Phaseolus vulgaris* L.) ACCORDING BEAN ROWS NUMBERS AND FERTILIZER LEVELS

**Abstract:** In order to study the effect of the bean rows number and bean fertilizer level on the coffee plants intercropped with the bean, a field experiment was carried out in a dark red latossol at Universidade Federal de Lavras. The experimental design was randomized blocks with three replications and a 4 x 4 + 1 factorial scheme, involving four bean sowing densities (one, three, four and six rows between the coffee plants) and four bean fertilizer levels (0, 50, 100 and 150% of the recommended fertilizer dose for the bean monoculture), plus one additional treatment (the coffee monoculture). The experiment was carried out in a cv. Catucaí recently-planted commercial crop and the bean cv. was BRS-MG-Talismã. In the coffee crop were estimated the increments in the pairs of leaves number, the plant height and the stem diameter verified among the bean sowing and harvest, besides the coffee plant mortality. The results showed that the bean rows number increment reduces the coffee stem diameter. At good fertility soils, the bean fertilizers levels doesn't influence the coffee characteristics.

Key words: intercropping, consortium coffee x bean plant, association of cultures, associated cultivation.

## INTRODUÇÃO

Desde o início da cafeicultura no Brasil utilizaram-se culturas intercalares, principalmente nos primeiros anos de formação da lavoura, conforme relatam diversos autores (Begazo, 1984; Chebabi, 1984; Vieira, 1985; Guimarães et al., 2002). Os motivos que levaram os cafeicultores a adotarem esse tipo de cultivo são bastante discutidos na literatura. De acordo com Vieira (1985), a fase de implantação da lavoura cafeeira tem alto custo, devido ao grande dispêndio de insumos e mão-de-obra exigidos na ocasião. Além disso, somente a partir do terceiro ano após a implantação, a lavoura começará a dar retornos. Daí a importância das culturas intercalares: proporcionar renda imediata ao cafeicultor, ajudando-o a reduzir os custos de formação da lavoura. Outras vantagens apontadas para as culturas intercalares no cafezal são a fixação da mão-de-obra na propriedade rural (sistema de parceria) e a redução de capinas, além da melhor utilização e conservação do solo.

Apesar de apresentar uma série de vantagens, esse tipo de cultivo tem sido muitas vezes uma atividade frustrante, devido ao baixo rendimento das culturas intercalares. Assim, o sistema de produção (tratos culturais, fitossanitários e adubação racional e eficiente, tanto da cultura intercalar quanto do cafeeiro) deve ser bem planejado para o sucesso do uso dessa prática (Guimarães et al., 2002). Outros autores (Vieira, 1985; Melles et al., 1979; Chaves, 1977 a e b) ainda chamam a atenção para possíveis prejuízos no desenvolvimento de cafeeiros novos e na produção de cafeeiros adultos consorciados com outras culturas quando a adubação e/ou populações são inadequadas.

O objetivo desse estudo foi observar, a partir das características, o comportamento do desenvolvimento do cafeeiro recém-plantado, em função do número de linhas e do nível de adubação do feijoeiro em cultivo consorciado.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento de campo foi conduzido no Setor de Cafeicultura do Departamento de Agricultura (DAG) da Universidade Federal de Lavras (UFLA), na safra da seca de 2004. O solo das áreas experimentais foi classificado como LATOSSOLO VERMELHO distroférico típico (EMBRAPA, 1999), originalmente sob vegetação de cerrado. Resultados das análises químicas de amostras de material de solo, coletadas de 0 a 20 cm de profundidade nas áreas utilizadas, são apresentados na Tabela 1.

**TABELA 1.** Resultados de análises de amostras (0 – 20 cm de profundidade) de material do solo da área experimental. UFLA, Lavras – MG, 2004 <sup>(1)</sup>.

pH	P	K	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	Al <sup>+3</sup>	H+Al	SB	(t)	(T)	V	m	P-rem
H <sub>2</sub> O	mg/dm <sup>3</sup>		cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>						%		mg/L	
6,2	41,3	266	4,1	1,1	0	3,6	5,9	5,9	9,5	62,0	0	14,7

<sup>(1)</sup> Análises realizadas pelos laboratórios do Departamento de Ciência do Solo da UFLA e interpretação de acordo com Alvarez V. et al. (1999). A = teor alto, MBo = teor muito bom, Bo = teor bom, M = teor médio, MBa = muito baixo.

O delineamento experimental empregado foi o de blocos casualizados, com três repetições e esquema fatorial 4 x 4 + 1, envolvendo quatro densidades de semeadura do feijoeiro em consórcio (1, 3, 4 e 6 linhas intercalares por rua de café) e quatro níveis de adubação do feijoeiro consorciado (0, 50, 100 e 150% da adubação recomendada para o monocultivo), mais um tratamento adicional referente ao monocultivo do cafeeiro.

Independentemente do número de linhas de feijoeiro, cada parcela teve 36 m<sup>2</sup> de área total, sendo considerada a área útil de 18 m<sup>2</sup>. Tanto em consórcio quanto em monocultivo, as avaliações foram realizadas em quatro plantas previamente marcadas na linha central de cafeeiro de cada parcela, exceto o índice de mortalidade, que considerou todas as plantas pertencentes àquela linha de cafeeiro.

As parcelas do consórcio e do monocultivo do café foram demarcadas em lavoura cafeeira comercial implantada em janeiro de 2004, no espaçamento adensado de 3,0 m entre linhas e 0,60 m entre plantas. A cultivar de cafeeiro utilizada foi a “Catucaí”, que apresenta porte baixo, alto potencial de produção, excelente vigor vegetativo e resistência à ferrugem causada pelo fungo *Hemileia vastatrix* (Mendes et al., 2002). A cultivar de feijoeiro empregada foi a “BRS-MG - Talismã” (Cultivar, 2002).

O cálculo da necessidade calagem, de acordo com o método de saturação por bases (Alvarez V. & Ribeiro, 1999), indicou que a correção da acidez do solo nas áreas empregadas (Tabela 1) não seria necessária. O cafeeiro foi adubado conforme recomendação oficial para o estado de Minas Gerais (Guimarães et al., 1999). A adubação de plantio do cafeeiro constou de 87,5 g de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> por metro de sulco. Foram realizadas também duas adubações de pós-plantio em cobertura, na dose de 5 g cova<sup>-1</sup> de N, fonte uréia, por aplicação, além de duas pulverizações foliares com micronutrientes (Zinco e Boro) e fungicida cúprico. A adubação de referência (100%) do feijoeiro foi a recomendada oficialmente em Minas Gerais para o nível 2 de tecnologia (Chagas et al., 1999) e constou de 20 kg ha<sup>-1</sup> de N, 40 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 20 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O no plantio mais 30 kg ha<sup>-1</sup> de N em cobertura.

O preparo do solo das glebas utilizadas foi convencional. Para o plantio do café foram realizados uma subsolagem, uma gradagem pesada e o sulcamento, enquanto para o plantio do feijoeiro consorciado foi providenciada uma gradagem leve nas entrelinhas do cafeeiro. O manejo das plantas daninhas foi realizado por capinas manuais, objetivando a manutenção das culturas no limpo e a menor concorrência com as plantas daninhas.

As avaliações do cafeeiro foram realizadas em quatro plantas previamente marcadas em cada parcela. Foi contado o número de pares de folhas e medidos a altura das plantas e o diâmetro do caule na altura do colo (este último com o auxílio de paquímetro). Além dessas características, a mortalidade de plantas de cafeeiro durante o período do ensaio foi avaliada por meio da contagem de plantas mortas na linha central de cafeeiro de cada parcela. Na análise de variância os dados desta última característica foram transformados em  $\sqrt{(x+1)}$  (Gomes, 2000). Essas avaliações foram realizadas em duas oportunidades: por ocasião da semeadura do feijoeiro e após a colheita do mesmo. Para a análise estatística foram considerados os dados referentes ao incremento verificado entre as duas avaliações.

Os dados foram submetidos à análise de variância conforme Gomes (2000). As médias do tratamento adicional e do fatorial foram comparadas pelo teste de Tukey. No caso de significância das fontes de variação densidade ou adubação, os efeitos foram estudados através de regressão, selecionando-se o modelo adequado para expressá-los por meio da significância do modelo e do valor do R<sup>2</sup>.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância dos dados relativos ao incremento no número de pares de folhas, na altura de plantas e no diâmetro do caule, além do índice de mortalidade, está resumida na Tabela 2. A julgar pelos valores do coeficiente de variação (CV%), foi boa a precisão experimental. Verifica-se ainda que os acréscimos no número de pares de folhas e na altura de plantas não foram influenciados pelo número de linhas e pelos níveis de adubação do feijoeiro.

**TABELA 2.** Resumo (quadrados médios) da análise de variância dos dados relativos ao incremento no número de pares de folhas (PF), na altura de plantas (AP) e no diâmetro do caule (DC) e à mortalidade do cafeeiro recém-plantado consorciado com feijoeiro na safra da seca de 2004. UFLA, Lavras – MG, 2004.

Fontes de Variação	GL	Quadrado Médio			
		P F	A P	D C	Mort. <sup>1</sup>
<b>Bloco</b>	2	1,02ns	4,10ns	0,04**	0,10ns
<b>Tratamento</b>	16	0,24ns	2,56ns	0,01ns	0,15*
<b>Densidade (D)</b>	3	0,09ns	4,19ns	0,03**	0,13ns
<b>Adubação (A)</b>	3	0,16ns	2,21ns	0,01ns	0,15ns
<b>D x A</b>	9	0,26ns	2,25ns	0,00ns	0,17*
<b>Fat x Adicional</b>	1	0,74ns	1,45ns	0,01ns	0,03ns
<b>Resíduo</b>	32	0,39	3,60	0,01	0,07
<b>CV (%)</b>		14,64	15,69	24,44	21,81

<sup>1</sup> Dados transformados:  $Y = \sqrt{(x + 1)}$

\*\*, \* Significativo, respectivamente, a 1 e 5% de probabilidade pelo teste F.

O incremento do diâmetro do caule do cafeeiro foi afetado significativamente pelo número de linhas intercalares de feijoeiro. A interação densidade x adubação apresentou significância em relação à mortalidade de plantas do cafeeiro. O contraste monocultivo do cafeeiro x consórcio não foi significativo em relação a nenhuma das variáveis estudadas, indicando que o comportamento do cafeeiro em cultivo solteiro não diferiu da média do cafeeiro consorciado com o feijoeiro (Tabela 2). Esta comparação, entretanto, tem caráter superficial e pode representar erro de interpretação. Os valores médios das características avaliadas no cafeeiro são apresentados na Tabela 3, em função do número de linhas e do nível de adubação do feijoeiro.

**TABELA 3.** Valores médios dos incrementos no número de pares de folhas, na altura (cm) e no diâmetro do caule (cm) e da mortalidade (plantas mortas por parcela) do cafeeiro cv. Catucaí recém-plantado em função do número de linhas e níveis de adubação do feijoeiro cv. Talismã intercalar. UFLA, Lavras - MG, 2004.

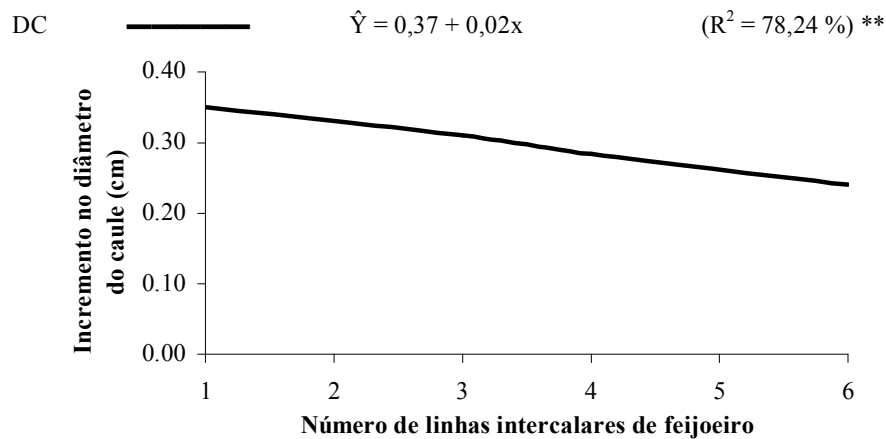
Fatores	Incrementos			
	Pares folhas	Altura planta	Diâmetro caule	Mortalidade <sup>1</sup>
<b>Nº de linhas</b>				
<b>1 linha</b>	4,3	12,04	0,33	1,10
<b>3 linhas</b>	4,2	12,60	0,33	1,35
<b>4 linhas</b>	4,2	12,56	0,30	1,24
<b>6 linhas</b>	4,2	11,33	0,22	1,28
<b>Nível adubação</b>				
<b>0.0</b>	4,2	12,67	0,33	1,37
<b>0.5</b>	4,2	11,96	0,27	1,09
<b>1.0</b>	4,1	12,25	0,30	1,26
<b>1.5</b>	4,4	11,66	0,28	1,25
<b>Consórcio</b>	4,2	12,13	0,29	1,24
<b>Monocultivo</b>	4,7	11,42	0,29	1,14
<b>Média geral</b>	4,3	12,09	0,29	1,24

<sup>1</sup> Dados originais.

O aumento do número de linhas intercalares de feijoeiro provocou, no período analisado, menor incremento no diâmetro do caule do cafeeiro (Figura 1), indicando que o uso de quatro ou seis linhas provocou menor desenvolvimento em diâmetro do cafeeiro. Este resultado, sem dúvida, foi devido à maior competição estabelecida pelo aumento da população da leguminosa.

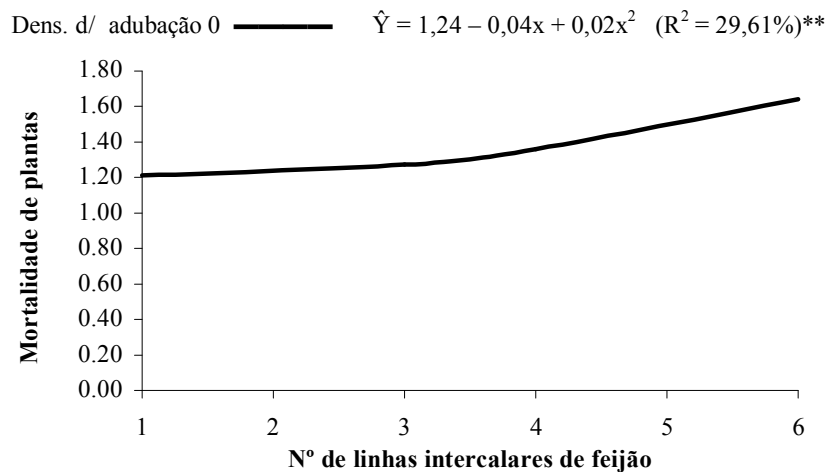
Trabalhos realizados em outras épocas (Chaves, 1978; Chaves, 1977 a), estudando o efeito de culturas intercalares em cafezais com espaçamento tradicional (4 m entre linhas) não detectaram prejuízos ao incremento do diâmetro do caule do cafeeiro no primeiro ano de formação, quando o feijoeiro foi semeado a 1,0 m da linha de cafeeiro. Há inclusive, resultados mais otimistas na literatura. Melles et al. (1978), trabalhando com as culturas de arroz, milho, soja, feijão e

feijão-de-porco, nos dois primeiros anos de formação da lavoura cafeeira, observaram que a produção de café na primeira colheita foi maior em alguns tratamentos consorciados que no monocultivo do cafeeiro, talvez pela proteção contra ventos e pelo sombreamento promovidos pela presença das culturas intercalares. Melles et al. (1979), trabalhando com as mesmas culturas intercaladas ao cafezal em espaçamento tradicional concluíram que a utilização de até cinco linhas de feijoeiro nos dois primeiros anos de formação do cafeeiro proporcionou ganho em produtividade de café em relação ao seu monocultivo.



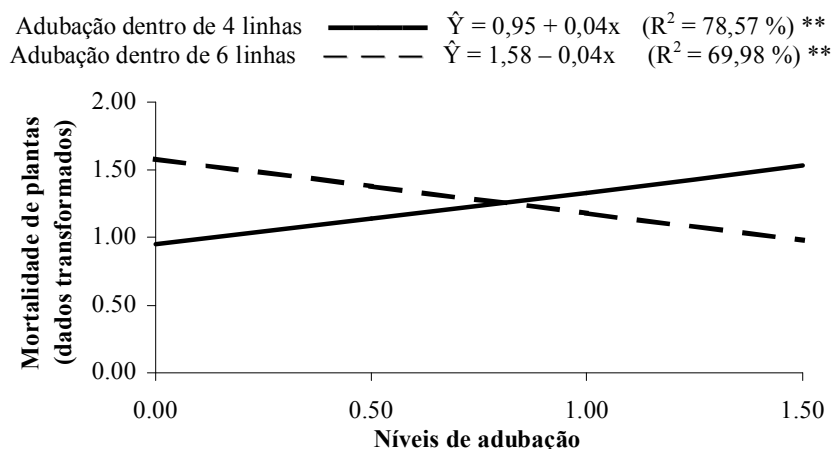
**FIGURA 1.** Incremento no diâmetro do caule do cafeeiro cv. Catucaí recém-plantado em função do número de linhas intercalares do feijoeiro cv. Talismã. UFLA, Lavras – MG, 2004.

O estudo do efeito da interação D x A sobre a mortalidade (Tabela 2) foi feito a partir de dois tipos de desdobramento. No primeiro, verificou-se o efeito do número de linhas em cada nível de adubação e constatou-se efeito significativo no nível de adubação 0 (Figura 2). Ou seja, na ausência de adubação do feijoeiro, o aumento do número de linhas intercalares aumentou a mortalidade das plantas do cafeeiro. Este resultado, apesar do baixo valor do  $R^2$  da equação apresentada (Figura 2), mostra que a competição do feijoeiro pode ser exercida com maior intensidade quando os fatores de crescimento, como a disponibilidade de nutrientes e água, são mais limitados. Este efeito também foi verificado por Chebabi (1984) num ensaio em casa de vegetação, em que as culturas anuais de feijão, arroz, milho e soja, plantadas em alta densidade populacional em recipientes juntamente com mudas de cafeeiro, concorreram com a rubiácea, prejudicando o seu desenvolvimento em todas as características avaliadas.



**FIGURA 2.** Índice de mortalidade do cafeeiro cv. Catucaí recém-plantado em função do número de linhas intercalares e na ausência de adubação do feijoeiro. UFLA, Lavras – MG, 2004.

No segundo desdobramento (adubação dentro de cada número de linhas), apurou-se efeito significativo nos casos de quatro e seis linhas intercalares, que foram as maiores densidades utilizadas no estudo (Figura 3). As diferenças verificadas, entretanto, apesar de significativas, foram de pequena magnitude, de pouca importância prática e incoerentes, ora aumentando, ora reduzindo a mortalidade. Além disso, os valores do  $R^2$  foram relativamente baixos, indicando pequeno ajuste dos dados ao modelo matemático selecionado (Figura 3).



**FIGURA 3.** Índice de mortalidade do cafeeiro cv Catucaí em função dos níveis de adubação do feijoeiro cv Talismã, nos tratamentos com quatro e seis linhas intercalares. UFLA, Lavras – MG, 2004.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVAREZ V., V.H.; RIBEIRO, A.C. Calagem. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V., V.H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação.** Viçosa: CFSEMG, 1999. p 43-60.
- ALVAREZ V., V.H.; NOVAIS, R.F. de; BARROS, N.F. de; CANTARUTTI, R.B.; LOPES, A.L. Interpretação dos resultados das análises de solos. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V., V.H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação.** Viçosa: CFSEMG, 1999. p. 25-32.
- BEGAZO, J.C.E.O. Considerações sobre o feijão como cultura consorciada do cafezal e mandiocal. In: **Informe Agropecuário.** Belo Horizonte, v10, n118, outubro 1984. p. 50-51.
- CHAGAS, J.M.; BRAGA, J.M.; VIEIRA, C.; SALGADO, L.T.; JUNQUEIRA NETO, A.; ARAÚJO, G.A.A.; ANDRADE, M.J.B. de; LANA, R.M.Q.; RIBEIRO, A.C. Feijão. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V., V.H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação.** Viçosa: CFSEMG, 1999. p. 306-307.
- CHAVES, J.C.D. Estudos de culturas intercalares em cafezais recepados e em formação. In: VI Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, Ribeirão Preto, 1978. **Resumos...** Rio de Janeiro, IBC-GERCA, 1978. p.125-127.
- CHAVES, J.C.D. Estudos de culturas intercalares na formação de lavouras cafeeira. In: V Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, Guarapará, 1977. **Resumos...** Rio de Janeiro, IBC-GERCA, 1977 (a). p.55-57.
- CHAVES, J.C.D. Estudos de culturas intercalares em cafezais recepados no Paraná. In: V Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, Guarapará, 1977. **Resumos...** Rio de Janeiro, IBC-GERCA, 1977 (b). p.62-64.
- CHEBABI, M.A.A. **Influência da competição nutricional de culturas anuais (arroz, milho, feijão e soja), no desenvolvimento do cafeeiro (*Coffea arabica*L.).** Dissertação (Mestrado em fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1984, 72 p.
- CULTIVAR de feijão Talismã. Sete Lagoas: UFLA/UFV/Embrapa/Epamig, 2002. Folder.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Brasília, 1999. 412p.
- GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental.** 14 ed. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2000. 467p.
- GUIMARÃES, P.T.G.; GARCIA, A.W.R.; ALVAREZ V., V.H.; PREZOTTI, L.C.; VIANA, A.S.; MIGUEL, A.E.; MALAVOLTA, E.; CORRÊA, J.B.; LOPES, A.S.; NOGUEIRA, F.D.; MONTEIRO, A.V.C.; OLIVEIRA, J.A.de. Cafeeiro. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V., V.H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação.** Viçosa: CFSEMG, 1999. p 289-302.
- GUIMARÃES, R. J.; MENDES, A.N.G.; SOUZA, C.A.S. Culturas intercalares. In: GUIMARÃES, R. J.; MENDES, A.N.G.; SOUZA, C.A.S. **Cafeicultura.** Lavras: Indi Gráfica Editora, 2002. 247-257p.
- MELLES, C.C.A.; GUIMARÃES, P.T.G.; NACIF, A.P.; SILVA, C.M. da; CARVALHO, M.M. de; ANDRADE, M.A. de. Efeito de culturas intercalares na formação do cafeeiro. In: VI Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras. **Resumos.** Ribeirão Preto, 1978. Rio de Janeiro, IBC-GERCA, 1978. p. 225-226.
- MELLES, C.C.A.; GUIMARÃES, P.T.G.; NACIF, A.P.; SILVA, C.M. da; CARVALHO, M.M. de; ANDRADE, M.A. de. Efeito de culturas intercalares na formação do cafeeiro. In: VII Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras. **Resumos.** Araxá, 1979. Rio de Janeiro, IBC-GERCA, 1979. p. 174-175.
- MENDES, A.N.G.; GUIMARÃES, R.J.; SOUZA, C.A.S. Classificação botânica, origem e distribuição geográfica do cafeeiro. In: GUIMARÃES, R.J.; MENDES, A.N.G.; SOUZA, C.A.S. **Cafeicultura.** Lavras : Indi Gráfica Editora, 2002. 39-99p.

VIEIRA, C. **O feijão em cultivos consorciados**. Viçosa : Imprensa Universitária, Universidade Federal de Viçosa, 1985, 134 p.