

# CARACTERIZAÇÃO DE LAVOURAS CAFEIEIRAS CULTIVADAS SOB O SISTEMA ORGÂNICO NO SUL DE MINAS GERAIS<sup>1</sup>

## Characterization of coffee crops cultivated on organic system in the south of Minas Gerais

Marcelo Ribeiro Malta<sup>2</sup>, Vanessa Cristina de Almeida Theodoro<sup>3</sup>,  
Silvio Júlio de Rezende Chagas<sup>4</sup>, Rubens José Guimarães<sup>5</sup>, Janice Guedes de Carvalho<sup>6</sup>

### RESUMO

As exigências do mercado por cafés de melhor qualidade estão sendo responsáveis pela difusão e adoção de novas tecnologias de produção e preparo de café. Entre os cafés especiais, o café orgânico é um dos que mais vem se destacando neste segmento. Desta forma, objetivou-se nesse trabalho, a avaliação das características agronômicas de lavouras cafeeiras (*Coffea arabica* L.) sob o sistema orgânico de produção, localizadas no Município de Poço Fundo, sul de Minas Gerais. Foram caracterizadas em 21 lavouras cafeeiras orgânicas as cultivares utilizadas, a população cafeeira, o tipo de colheita e secagem adotadas, a produtividade e qualidade do café, a fertilidade do solo e o estado nutricional do cafeeiro. Através dos resultados obtidos, concluiu-se que os cafeeiros conduzidos sob o sistema orgânico de produção apresentam potencial para produzirem cafés de boa qualidade. Em relação à fertilidade do solo, os baixos valores de pH e o desequilíbrio das relações entre K, Ca e Mg observados na maioria dessas lavouras, sugerem que esses fatores podem afetar o crescimento, o desenvolvimento e a produção dos cafeeiros submetidos ao manejo orgânico do sul de Minas Gerais.

**Termos para indexação:** Café orgânico, qualidade, fertilidade, nutrição.

### ABSTRACT

The market demands for coffee of better quality are being responsible for diffusion and adoption of new production technologies and coffee preparation. Among the special coffee, the organic coffee is one of the most important in this group. So, this paper had the aim of evaluating the agronomical traits of coffee crops (*Coffea arabica* L.) on organic system production, located in Poço Fundo district, South of Minas Gerais. One obtained information about the management of 21 organic coffee crops, like: cultivars, coffee tree population, harvest and drying adopted systems, yield and coffee quality, soil fertility and coffee nutritional status. Based on the obtained results, it is possible to conclude that coffee trees conducted under organic system production showed a potential to produce a good coffee quality. In relation to soil fertility, the low pH values and the relationship disequilibrium among K, Ca and Mg observed in most of the crops, suggest that these facts can affect the growth, development and coffee tree yield submitted to organic management in the south of Minas Gerais.

**Index terms:** Organic coffee, quality, fertility, nutrition.

(Recebido em 18 de julho de 2006 e aprovado em 24 de abril de 2007)

### INTRODUÇÃO

A produção de café em sistemas orgânicos procura atender às novas exigências dos consumidores que se preocupam com a qualidade do produto e com a qualidade de vida e estão dispostos a pagar por essa qualidade. O mercado de café orgânico é predominantemente constituído por consumidores conscientes das questões ligadas à saúde, mas vem ganhando força pela adesão de um público ligado a questões de caráter ambiental (não utilização de agrotóxicos e busca do equilíbrio solo/planta) e social

(respeito e valorização do trabalhador rural), é o chamado comércio ético (*fair trade*), cuja imagem vem sendo associada a uma agricultura sustentável, agroecológica e/ou orgânica (AZEVEDO et al., 2002; THEODORO et al., 2002b). Os dados estatísticos e mercadológicos apontam para um crescimento na demanda por cafés orgânicos e as questões de ordem ambiental e social representam novos valores relacionados com a qualidade, que estão cada vez mais sendo incorporados na diferenciação do café como um produto especial (PEREIRA et al., 2004).

<sup>1</sup>Projeto financiado pela FAPEMIG.

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciência dos Alimentos, Pesquisador – Laboratório de Solos e Nutrição de Plantas – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais/EPAMIG – Campus da UFLA – Cx. P. 176 – 37200-000 – Lavras, MG – marcelomalta@epamig.br

<sup>3</sup>Engenheira Agrônoma, Doutora em Fitotecnia, Professora Adjunta – Departamento de Agronomia – Universidade do Estado do Mato Grosso/UNEMAT – Avenida Tancredo Neves, 1.095 – Cavalhada – 78200-000 – Cáceres, MT – unematvanessa@gmail.com

<sup>4</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciência dos Alimentos, Pesquisador – Laboratório de Qualidade do Café Dr. Alcides Carvalho – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais/EPAMIG – Campus da UFLA – Cx. P. 176 – 37200-000 – Lavras, MG – silviojrc@epamig.br

<sup>5</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitotecnia, Professor – Departamento de Agricultura/DAG – Universidade Federal de Lavras /UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – rubensjg@ufla.br

<sup>6</sup>Engenheira Agrônoma, Doutora em Ciência do Solo, Professora – Departamento de Ciência do Solo/DCS – Universidade Federal de Lavras /UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – janicegc@ufla.br

Apesar do café conduzido sob o sistema denominado orgânico possuir um mercado em franca expansão, pouco se sabe a respeito da sua composição química assim como de sua qualidade. Entretanto, além da diferenciação social e ambiental, os cafés orgânicos parecem apresentar grande potencial para a produção de cafés de qualidade superior. No Concurso de Qualidade do Café do Projeto Gourmet promovido pela BSCA, edição 2000, o segundo produtor melhor classificado, um produtor de Machado, MG, adota o sistema orgânico de produção. Na edição seguinte do concurso, um produtor de Paraisópolis, MG, recebeu a primeira colocação, o que constata que cafés produzidos sob esse sistema, também podem apresentar alta qualidade (BSCA, 2003; SILVA, 2000).

Entretanto, estudos com produtos orgânicos estão sendo iniciados e há carência de informações voltadas para a análise sensorial deles. Acredita-se que esses produtos sejam de qualidade superior aos produzidos de modo convencional, principalmente em se tratando do café em que o aroma e o sabor são influenciados pela composição química do grão, que por sua vez está diretamente relacionada com os tratos pré e pós-colheita (SILVA et al., 2003). Estudos iniciais demonstram que lavouras conduzidas sob o sistema orgânico apresentam potencial para produzirem cafés de boa qualidade (MALTA et al., 2003, 2005).

Para que se tenham lavouras bem nutridas e produtivas sob o sistema orgânico de produção de café, torna-se necessário o monitoramento de seu estado nutricional através da análise do solo, análise foliar e da análise da produção a ser obtida. Conhecidas as quantidades de nutrientes a serem fornecidos, deve-se saber as quantidades a serem fornecidas pelas fontes a serem aplicadas, taxas de conversão dos adubos orgânicos para a forma mineral e de suas perdas, períodos de maior demanda de cada nutriente, períodos em que eles estarão menos disponíveis no solo ou dos períodos em que os nutrientes, referentes às fontes aplicadas, estarão disponíveis às plantas nas fases de maior exigência. Com o uso de fontes que tragam o menor efeito depressivo à planta e à natureza, nas quantidades e épocas adequadas, tem-se a certeza do sucesso do empreendimento, com produtividade e retorno econômico (GUIMARÃES et al., 2002).

Verifica-se que há carência de informações a respeito de diversas características agrônomicas de lavouras submetidas ao manejo orgânico. Dessa forma, desenvolveu-se esse trabalho com o objetivo de se caracterizar lavouras cafeeiras, sob o sistema de produção orgânica cultivadas no sul do estado de Minas Gerais.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Características agrônomicas

Foram caracterizadas 21 lavouras cafeeiras orgânicas do município de Poço Fundo, situado no sul de Minas Gerais, safra 2004/2005. Todas as lavouras participantes do projeto são inspecionadas por certificadora reconhecida pelo Ministério da Agricultura do Brasil.

Nessa caracterização foi realizado um levantamento de uma série de características agrônomicas como: cultivares utilizadas, população cafeeira, tipo de colheita e secagem, produtividade e qualidade do café produzido. Para essa caracterização, utilizou-se a metodologia de pesquisa participativa, em que pesquisadores, técnicos e pequenos produtores rurais participam das atividades propostas.

Foram coletadas nessas lavouras amostras de frutos, folhas e solo para avaliação da qualidade do café, estado nutricional das plantas e fertilidade do solo, respectivamente, conforme metodologia abaixo.

### Avaliação da fertilidade do solo

Em cada lavoura foi coletada uma amostra composta, formada por amostras de solo coletadas na projeção da copa das plantas úteis, na profundidade de 0-20 cm. As amostras compostas foram analisadas quimicamente para determinação do pH, acidez potencial e dos teores de fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, alumínio e matéria orgânica, conforme metodologia descrita por Vettori (1969). Determinaram-se as frequências com que as características analisadas foram inferiores, iguais ou superiores aos considerados adequados, segundo critérios de interpretação da fertilidade do solo de acordo com as recomendações para o Estado de Minas Gerais (RIBEIRO et al., 1999). As relações consideradas como adequadas foram Ca/Mg (2,2); Ca/K (6 a 8) e Mg/K (2 a 3) conforme proposto por Malavolta et al. (1993). Foram adotadas também as relações K/CTC<sub>pH=7,0</sub> de 3 a 4,5%; Ca/CTC<sub>pH=7,0</sub> de 45 a 55% e Mg/CTC<sub>pH=7,0</sub> de 10 a 15%.

### Avaliação do estado nutricional

Em cada lavoura foi amostrado o 3º ou 4º pares de folhas a partir do ápice de ramos produtivos, situados na porção mediana dos cafeeiros, quando os frutos entraram na fase de chumbinho, durante a primavera-verão. Foram coletados dois pares de folhas por planta, nos dois lados do renque, num total de 25 plantas por área homogênea amostrada, o que resulta em 100 folhas por amostra. Após a coleta, lavagem e secagem das folhas em estufa, essas

foram analisadas quimicamente para determinação dos teores de N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn e Zn, conforme metodologia descrita por Sarruge & Haag (1974). Determinaram-se as frequências com que as características analisadas foram inferiores, iguais e superiores aos considerados adequados segundo critérios de interpretação do estado nutricional de acordo com as recomendações para o Estado de Minas Gerais (RIBEIRO et al., 1999).

#### Avaliação da qualidade do café

Após a colheita, secagem e beneficiamento do café, foi realizada a avaliação sensorial (Prova de xícara) no Laboratório de Qualidade do Café “Dr. Alcides Carvalho”, situado na Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, em Lavras-MG.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### Características agrônômicas

Verifica-se que a cultivar predominante dessas lavouras é a Catuaí vermelho (Figura 1). Em relação à população cafeeira (Figura 2), o sistema de plantio adotado está entre o tradicional (até 2500 plantas.ha<sup>-1</sup>) e o semi-adensado (2500-5000 plantas.ha<sup>-1</sup>). O café é colhido exclusivamente no pano (Figura 3), com o processo de secagem realizado em sua maioria em terreiro de cimento (Figura 4). Entretanto, grande parcela dos produtores ainda adota o sistema de secagem em terreiro de terra (chão batido) ou misto (terreiro de cimento associado ao terreiro de chão), o que pode, dependendo das condições climáticas, comprometer a qualidade do café (BORÉM, 2004).

Em se tratando da produtividade, a maioria das lavouras cafeeiras apresentaram produtividade entre 10 a 20 sacas.ha<sup>-1</sup> (Figura 5), similar ao que se observa na média nacional para lavouras convencionais, que segundo a CONAB, é de aproximadamente 15 sacas.ha<sup>-1</sup>. Segundo Corrêa et al. (2001), no sul de Minas Gerais, aproximadamente 36% das propriedades apresentam produtividade inferior a 10 sacas.ha<sup>-1</sup> de café beneficiado, 41% entre 10 e 20 sacas e apenas 23% superior a 20 sacas.ha<sup>-1</sup>, o que demonstra a existência de um potencial de aumento de produtividade dessas propriedades. Uma dessas estratégias para se aumentar a produtividade consiste na correta adubação das lavouras cafeeiras.

Em relação à avaliação sensorial, a maioria dos cafés se enquadraram na classificação entre bebida dura, apenas

mole e mole, o que demonstra que cafeeiros sob manejo orgânico apresentam potencial para produzirem cafés de boa qualidade (Figura 6).

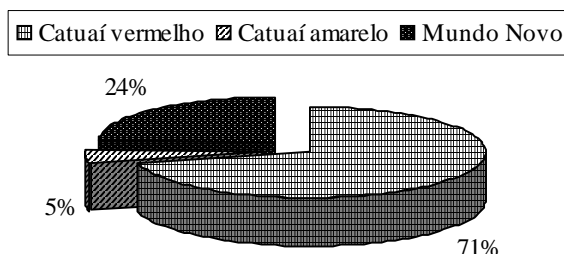


Figura 1 – Cultivares utilizados.

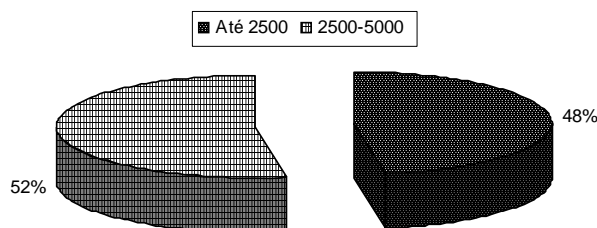


Figura 2 – População cafeeira.

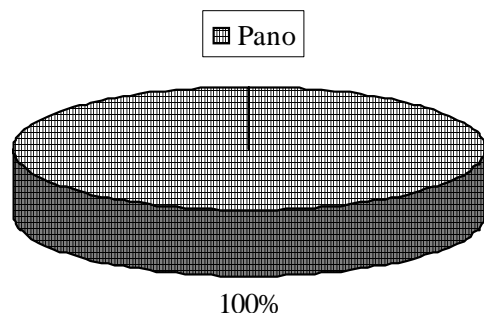


Figura 3 – Tipos de colheita.

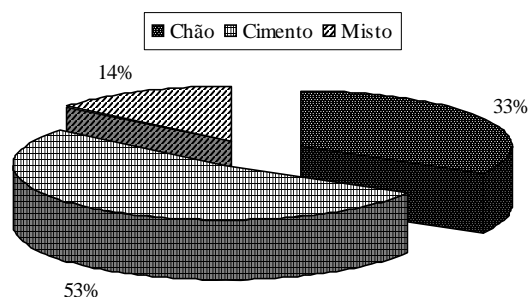


Figura 4 – Tipos de secagem.

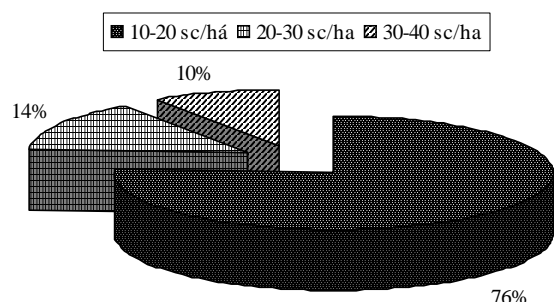
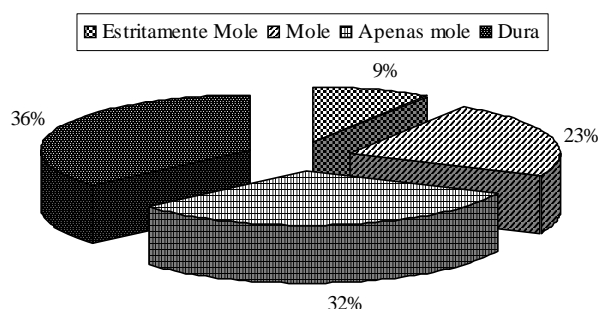
Figura 5 – Produtividade (Nº sacas.ha<sup>-1</sup>).

Figura 6 – Avaliação sensorial.

### Fertilidade do solo

Verificaram-se grandes freqüências de lavouras com médios valores de matéria orgânica (71% das lavouras), CTC efetiva (90%) e soma de bases (81%), bem como baixos valores de pH no solo (86%). Há grandes freqüências de lavouras com valores considerados bons a médios de CTC a pH 7 (52 e 48% das lavouras, respectivamente). A maioria das lavouras apresentou valores de Al considerados médios, baixos e muito baixos (38, 29 e 14% das lavouras, respectivamente), o que pode ser evidenciado pelos baixos valores de saturação desse elemento no solo, com valores baixos a muito baixos (43 e 43% das lavouras, respectivamente) (Tabelas 1 e 2).

Em relação ao P, há grande freqüência de valores que vão de médios a muito baixos, tanto na extração de P

por Melich quanto no P remanescente. Foram observados também, lavouras com alta freqüência de valores médios de K, Ca e Mg (57, 62 e 57%, respectivamente) (Tabela 1). Verificou-se grande freqüência de lavouras com valores acima dos considerados adequados para as relações Ca/K e Mg/K (80 e 81% das lavouras, respectivamente) (Tabela 3), o que pode ser atribuído à grande freqüência de valores médios a baixos de K (57 e 38%, respectivamente) (Tabela 1).

A maioria das lavouras apresentou baixos valores para as relações Ca/T (100%) e K/T (81%). Os baixos valores dessas relações são atribuídos à grande freqüência de lavouras com teor médio de H+Al (57%), visto que a acidez potencial faz parte do somatório que origina T, aumentando o divisor ao se calcular os valores das relações Ca/T, Mg/T e K/T (Tabela 3).

Já em relação aos micronutrientes (Tabela 4), verificou-se grande freqüência de lavouras com teores considerados altos para Fe (100%) e Mn (76%) e baixos para Zn (81%). Para o Cu, observou-se em sua maioria teores considerados médios a bons (33 e 29%, respectivamente), enquanto que para o B, a maior freqüência foi verificada para teores de médios a baixos (38 e 42%, respectivamente).

### Diagnose nutricional

O potássio foi considerado o nutriente mais limitante, pois todas as lavouras avaliadas apresentaram teores desse nutriente abaixo do recomendado (Tabela 5). Corrêa et al. (2001) avaliando a fertilidade do solo e o estado nutricional de cafeeiros submetidos ao manejo convencional do sul de Minas Gerais, constataram que os nutrientes mais limitantes foram o potássio e o zinco. Theodoro et al. (2002a), também verificaram como nutrientes mais limitantes, o potássio e o zinco, ao avaliarem lavouras cafeeiras submetidas ao manejo orgânico. Verificou-se ainda, grande freqüência de lavouras com teores acima do recomendado de P (100%), S (81%) e Cu (100%). Provavelmente, esse teor de cobre acima do recomendado em todas as lavouras estudadas, se deve ao fato da utilização de produtos à base de cobre para o controle de doenças. Esse resultado ressalta a importância do plantio de variedades resistentes à ferrugem em lavouras cafeeiras submetidas ao manejo orgânico.

Tabela 1 – Freqüência de valores de pH, teores de P, K, Ca, Mg e Al no solo, na profundidade de 0-20cm, em lavouras cafeeiras orgânicas do Estado de Minas Gerais localizadas no município de Poço Fundo, MG.

Freqüência de amostras (%)	pH	P <sub>(Mehlich)</sub>	P <sub>(REM)</sub>	K	Ca	Mg	Al
Com valores muito baixos	0	33	38	0	0	0	14
Com valores baixos	86	19	10	38	14	5	29
Com valores médios	14	24	24	57	62	57	38
Com valores bons	0	10	19	5	24	24	19*
Com valores muito bons	0	14	10	0	0	14	0*

\* A interpretação dos teores de Al devem ser altos e muito altos em vez de bons e muito bons

Tabela 2 – Frequência de valores de H + Al, matéria orgânica (MO), soma de bases (SB), CTC<sub>efetiva</sub> (t), CTC<sub>pH=7</sub> (T) e saturações de alumínio (m) e de base (V) no solo, na profundidade de 0-20cm, em lavouras cafeeiras orgânicas do Estado de Minas Gerais localizadas no município de Poço Fundo, MG.

Frequência de amostras (%)	H + Al	SB	t	T	m	MO	V
Com valores muito baixos	0	0	0	0	43	0	0
Com valores baixos	5	0	0	0	43	24	57
Com valores médios	57	81	90	48	14	71	38
Com valores bons	*33	19	10	52	0*	5	5
Com valores muito bons	*5	0	0	0	0*	0	0

\* A interpretação dos teores de H+Al e de m nesses casos, devem ser altos e muito altos em vez de bons e muito bons.

Tabela 3 – Frequência de lavouras orgânicas com valores baixo, médio e alto das relações Ca/T, Mg/T, K/T, Ca/Mg, Ca/K e Mg/K no solo, na profundidade de 0-20cm, em lavouras cafeeiras orgânicas do Estado de Minas Gerais localizadas no município de Poço Fundo, MG.

Frequência de amostras (%)	Relações					
	Ca/T	Mg/T	K/T	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K
Com valores abaixo	100	38	81	48	10	0
Com valores adequados	0	48	19	-	10	19
Com valores acima	0	14	0	52	80	81

Tabela 4 – Frequência de valores de micronutrientes no solo, na profundidade de 0-20cm, em lavouras cafeeiras orgânicas do Estado de Minas Gerais localizadas no município de Poço Fundo, MG.

Frequência das amostras (%)	Zn	Fe	Mn	Cu	B
Com valores muito baixos	0	0	0	0	10
Com valores baixos	81	0	0	5	42
Com valores médios	19	0	0	33	38
Com valores bons	0	0	24	29	10
Com valores altos	0	100	76	33	10

Tabela 5 – Frequência de lavouras com teores foliares de N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn e Zn, adequados, abaixo e acima dos recomendados em lavouras cafeeiras orgânicas do Estado de Minas Gerais, localizadas no município de Poço Fundo, MG.

Frequências (%)	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Abaixo	33	0	100	10	0	0	0	0	0	0	19
Adequado	53	0	0	62	52	19	90	0	95	86	29
Acima	14	100	0	28	48	81	10	100	5	14	52

Na maioria das lavouras cafeeiras, o teor de nitrogênio encontrava-se adequado (53%), o que segundo Theodoro et al. (2002a), reflete a eficiência do sistema orgânico de produção do cafeeiro no fornecimento de N às plantas, com a utilização de compostos orgânicos, adubação verde, roçada de plantas espontâneas e cobertura vegetal permanente do solo.

### CONCLUSÕES

Os cafeeiros conduzidos sob o sistema orgânico de produção apresentam potencial para produzirem cafés de boa qualidade.

Em relação à fertilidade do solo, os baixos valores de pH e o desequilíbrio das relações entre K, Ca e Mg observados na maioria das lavouras, sugerem que esses fatores podem estar afetando o crescimento, o desenvolvimento e a produção dos cafeeiros submetidos ao manejo orgânico do sul de Minas Gerais.

### AGRADECIMENTOS

A FAPEMIG pelo apoio financeiro concedido para a realização desse Projeto. À Associação de Pequenos Produtores de Poço Fundo por gentilmente participarem desse trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZEVEDO, M. dos S. F. R. de; LIMA, P. C.; ESPÍNDOLA, J. A. A.; MOURA, W. de M. M. Conversão de cafezais convencionais em orgânicos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 24, n. 214/215, p. 53-61, 2002.
- BORÉM, F. M. Pós-colheita do café. In: BORÉM, F. M.; REINATO, C. H. R. **Secagem do café**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2004. p. 66-96.
- BRAZIL SPECIALITY COFFEE ASSOCIATION. **Associação Brasileira de Cafés Especiais**. 2003. Disponível em: <www.bsca.com.br>. Acesso em: 10 out. 2003.
- CORRÊA, J. B.; REIS JÚNIOR, R. A.; CARVALHO, J. G. de; GUIMARÃES, P. T. G. Avaliação da fertilidade do solo e do estado nutricional de cafeeiros do sul de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 25, n. 6, p. 1279-1286, nov./dez. 2001.
- GUIMARÃES, P. T. G.; NOGUEIRA, F. D.; LIMA, P. C. de; GUIMARÃES, M. J. C. L.; POZZA, A. A. A. Adubação e nutrição do cafeeiro em sistema orgânico de produção. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 23, n. 214/215, p. 63-81, 2002.
- MALAVOLTA, E.; FERNANDEZ, D. R.; ROMERO, J. P. Seja doutor do seu cafezal. **Informações Agronômicas**, Campinas, v. 64, p. 1-13, 1993.
- MALTA, M. R.; THEODORO, V. C. de A.; CHAGAS, S. J. de R. Caracterização físico-química e sensorial de café beneficiado conduzido sob o sistema orgânico no Município de Paraisópolis-MG. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 3., 2003, Porto Seguro. **Resumos...** Brasília, DF: Embrapa Café, 2003. p. 258.
- MALTA, M. R.; THEODORO, V. C. de A.; CHAGAS, S. J. de R.; GUIMARÃES, R. J.; CARVALHO, J. G. de. Caracterização de lavouras cafeeiras sob o sistema orgânico do Município de Poço Fundo, MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 31., 2005, Guarapari. **Resumos...** Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, 2005. p. 399-400.
- PEREIRA, S. P.; BARTHOLO, G. F.; GUIMARÃES, P. T. G. **Cafés especiais: iniciativas brasileiras e tendências de consumo**. Belo Horizonte: Epamig, 2004. 80 p. (Série documentos, 41).
- RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. V. H. (Eds.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa: CFSEMG, 1999. 359 p.
- SARRUGE, J. R.; HAAG, H. P. **Análise química de plantas**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1974. 56 p.
- SILVA, A. F.; MINIM, V. P. R.; CHAVES, J. B. P.; STRINGHETA, P. C.; RIBEIRO, M. M. Análise descritiva quantitativa da bebida de café (*Coffea arabica* L.) orgânico. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, n. 7, p. 86-93, 2003. Especial Café.
- SILVA, E. B. Entre os melhores do mundo. **Revista Imagem e Conteúdo**, Machado, ano 2, n. 16, p. 8-10, nov. 1999/jan. 2000.
- THEODORO, V. C. de A.; CARVALHO, J. G. de; CORRÊA, J. B.; GUIMARÃES, R. J. Avaliação do estado nutricional de agroecossistemas cafeeiros conduzidos no estado de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA CAFEIRA DO SUL DE MINAS GERAIS, 3., 2002, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2002a. p. 17-27.
- THEODORO, V. C. de A.; GUIMARÃES, R. J.; MOURÃO JÚNIOR, M.; CHAGAS, S. J. de R. Alterações da qualidade de grãos de cafés (*C. arabica* L.) colhidos no pano e no chão, provenientes de sistemas de manejo orgânico, em conversão e convencional. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, n. 4, p. 38-44, 2002b. Especial Café.
- VETTORI, L. **Métodos de análise de solos**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1969. 24 p. (Boletim técnico, 7).