

AVALIAÇÃO DA PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES COMERCIAIS DE *COFFEA ARABICA* ENXERTADAS EM APOATÃ IAC 2258³

Antonio Alfredo de Figueiredo Rodrigues¹, Gladyston Rodrigues Carvalho², Renato Fonseca de Paiva³,
André Dominghetti Ferreira⁴, Matheus Prado Maciel⁵, Ramiro Machado Rezende⁶

¹ Bolsista Institucional Epamig/Fapemig, Graduando em Agronomia – UFLA, atchedo@hotmail.com;

² Pesquisador/Bolsista BIP FAPEMIG/EPAMIG - Lavras, carvalho@epamig.ufla.br;

³ Mestrando em Fitotecnia-UFLA, r.fpaiva@hotmail.com;

⁴ Pós-doutorando - UFLA, agroadf@yahoo.com.br;

⁵ Graduando em Agronomia – UFLA, mpradomaciel@yahoo.com;

RESUMO: A enxertia é uma técnica disponível e utilizada para o cultivo de plantas de *Coffea arabica* em áreas infestadas pelos fitonematóides utilizando-se como porta-enxerto materiais de outra espécie, como o Apoatã IAC 2258. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a produtividade e % de grãos peneira 17 acima de plantas enxertadas. O experimento foi instalado em janeiro de 2004 no campo, em área isenta de fitonematóides, no Setor de Cafeicultura do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras-UFLA. O delineamento experimental utilizado foi o delineamento em blocos casualizados (DBC) em esquema fatorial (7 x 3), sendo sete cultivares de *Coffea arabica*: Obatã IAC 1669-20, Acauã, Oeiras MG 6851, Catucaí Amarelo 2SL, Topázio MG 1190, IBC Palma II e Paraíso MG H 419-1 e três tipos de mudas: enxertada, auto-enxertada e pé franco, com 4 repetições. Pode-se concluir que o porta-enxerto prejudica a primeira safra das plantas de *Coffea arabica* utilizadas como copas. A cultivar Palma II tem incremento na produtividade prejudicada e a cultivar Paraíso MG H 419-1 tem a produtividade prejudicada.

Palavras-chave: *Coffea arabica*, cafeicultura, enxertia, fitonematóides.

PRODUCTIVITY EVALUATION OF COMMERCIAL *COFFEA ARABICA* PLANTS GRAFTED IN “APOATÃ IAC 2258”

ABSTRACT: The grafting is an available and used technique for the culture of plants of *Arabian Coffea* in areas infested for plant nematodes using as rootstock material of another species, as Apoatã IAC 2258, *Coffea canephora*. The goal of the present project was to evaluate the productivity and % grains sieve 17 above of grafted plants. The experiment was installed in January 2004, in a nematode free area, of Coffee Sector, Agriculture Department of Lavras Federal University. The experimental design was DBC, in a (7 x 3) factorial scheme, been seven cultivars of *Coffea Arabica*: Obatã IAC 1669-20, Acauã, Oeiras MG 6851, Catucaí Amarelo 2SL, Topázio MG 1190, IBC Palma II e Paraíso MG H 419-1 and three kinds of seedlings: grafted, self-grafted and usual seedling with four repetitions. Can be concluded that rootstock harms the first harvest of *Coffea arabica* used as top. Palma II cultivar has harm productivity improvement and Paraíso MG H 419-1 too.

Key words: *Coffea arabica*, coffee cultivation, grafting, nematodes.

INTRODUÇÃO

A cafeicultura é uma cultura perene e necessita cuidadoso estudo e critério para sua implantação. Alguns fatores são considerados como por exemplo, qualidade das mudas e escolha das cultivares, observando-se alta produtividade, vigor, resistência a pragas e doenças e boa adaptação ao ambiente de cultivo.

A utilização de mudas enxertadas em porta-enxertos tolerantes à fitonematóides em áreas infestadas é atualmente uma das alternativas para o seu manejo, uma vez que o controle destes fitonematóides é uma operação difícil de ser realizada. Entretanto, a população pode ser reduzida e mantida em níveis baixos, mediante um conjunto de medidas integradas como nutrição mineral equilibrada, controle químico, adubação verde, utilização de mudas sadias e a resistência genética.

O uso da enxertia consiste na possibilidade de produzir mudas e cafeeiros que combinem sistema radicular tolerante com a parte aérea com boas características de produtividade e qualidade do café, tudo na mesma planta. E pode-se observar que na condição de área infestada de nematóides as plantas enxertadas sobrevivem e produzem mais em relação àquelas sem enxertia (Matiello et al. 2005).

A enxertia é um modo de reprodução assexuada de vegetais pela qual parte de uma planta (garfo, borbulha) é colocada sobre outra, desenvolvendo nova parte aérea, combinada com o sistema radicular de outra planta, buscando-se associar qualidades de ambas. No cafeeiro a enxertia é uma prática pouco usada, apesar de várias pesquisas e de resultados positivos, principalmente em condições de infestações por fitonematóides. O uso dessa prática pode ser ampliado, adaptando-se e aproveitando suas vantagens para novas situações (MATIELLO et al., 2005).

O porta-enxerto Apoatã IAC 2258 apresenta porte alto multicaule, característico de robusta, com copa muito aberta. Apresenta cor das folhas jovens bronze, alto vigor, tolerância a *Meloidogyne incognita*, sensível à seca, maturação tardia, frutos vermelhos, pouca mucilagem, bom rendimento, produtividade média a elevada. Indicada como porta-enxerto para plantio em áreas infestadas por *M. incognita* e *M. exigua*, especialmente em solos arenosos (GUERREIRO FILHO et al., 2003; MATIELLO et al., 2005 e FAZUOLLI et al., 2007). É um material com raízes mais desenvolvidas e com resistência aos nematóides, podendo, com isso, fornecer ao enxerto uma maior quantidade de água através de seu maior volume de raízes e, assim, uma possível melhor adaptação às condições de estresse hídrico no solo. O porta-enxerto recebeu o nome de Apoatã (em tupi-guarani significa raiz forte), que vem sendo usado com sucesso, mostrando-se compatível com as cultivares de *C. arabica* suscetíveis (SOUZA et al. 2002).

As desvantagens na produção de mudas enxertadas são o custo mais elevado das mudas e seu desenvolvimento mais lento no início. Outra limitação para produção de mudas enxertadas em grande escala é a pouca disponibilidade de sementes da cultivar Apoatã IAC 2258, que é comprovadamente tolerante a alguns dos fitonematóides *Meloidogyne sp.* Porém nem todo material de Apoatã é resistente aos fitonematóides, sendo resistente somente aquele material selecionado em área onde os estes ocorrem. Para isso, algumas estratégias podem ser adotadas. Na área que contém fitonematóides, deve-se erradicar os cafeeiros infestados que geralmente ocorrem em reboleiras, replantando nesse local mudas de pé franco de *Coffea canephora* cultivar Apoatã IAC 2258. As plantas que se mostrarem suscetíveis devem ser eliminadas, fato que é esperado em decorrência do próprio sistema reprodutivo de *Coffea canephora* que apresenta fecundação cruzada. Dessa forma, as plantas que sobreviverem no local irão se inter cruzar, produzindo sementes que na sua maioria serão resistentes aos fitonematóides existentes naquele solo. As sementes obtidas dessas plantas deverão ser utilizadas como porta-enxerto para as cultivares comerciais de *Coffea arabica*. Outra estratégia é a multiplicação vegetativa das plantas comprovadamente resistentes aos fitonematóides. Essas plantas são multiplicadas por estaquia, o que garante que o material obtido seja idêntico ao que o originou (SOUZA et al., 2002).

Em solos com a presença de nematóides a enxertia de cultivares comerciais de *C. arabica* sobre *C. canephora* tem apresentado expressivos aumentos na produção, devido à tolerância de *C. canephora* a esse parasita. Entretanto, foi observado que, mesmo em solos sem nematóides, a utilização de *C. canephora* como porta-enxerto conferiu maior desenvolvimento e vigor às plantas, o que conseqüentemente, poderia levar a aumentos na produção (Instituto Agrônomo de Campinas - IAC, 2007).

Fazuoli et al. (1983), em trabalho de campo, avaliaram o desenvolvimento de plantas de cafeeiro enxertadas em regiões infestadas por *Meloidogyne incognita*, verificando aumentos de altura, diâmetro de copa e de produção, em comparação com as plantas não enxertadas. Essa vantagem em área com nematóides também foi confirmada por Costa et al. (1991), que verificaram produção de 26,3 sacas/ha de café beneficiado nas plantas da cultivar Mundo Novo enxertadas em portaenxertos resistentes de *C. canephora*, contra apenas 5,7 sacas/ha de café beneficiado para a cultivar Mundo Novo sem enxertia.

A resistência de plantas proporciona considerável economia ao agricultor uma vez que se diminui o uso de defensivos agrícolas, bastante onerosos. Também se diminui o trânsito de máquinas, contaminação ambiental e dos trabalhadores pelo menor uso de agroquímicos, favorecendo a sustentabilidade econômica, ambiental e social.

Sendo assim, objetivou-se neste trabalho avaliar a influência da enxertia e do porta-enxerto “Apoatã IAC 2258” na produtividade e % de grãos peneira 17 acima de sete cultivares de cafeeiro da espécie *Coffea arabica* cultivados em solo isento de fitonematóides.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em janeiro de 2004 no campo, em área isenta de fitonematóides, no Setor de Cafeicultura do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras-UFLA. O delineamento experimental utilizado foi o delineamento em blocos casualizados (DBC) em esquema fatorial (7 x 3), sendo sete cultivares de *Coffea arabica*: Obatã IAC 1669-20, Acauã, Oeiras MG 6851, Catucaí Amarelo 2SL, Topázio MG 1190, IBC Palma II e Paraíso MG H 419-1 e três tipos de mudas: enxertada, auto-enxertada e pé franco, com 4 repetições

A auto-enxertia consiste na enxertia de uma cultivar sobre ela mesma, e tem como objetivo isolar o efeito do dano causado pelo processo de enxertia.

Para produção das mudas, as sementes do porta-enxerto Apoatã IAC 2258 foram semeadas em caixa de areia lavada, no dia 10 de setembro de 2003 e as sementes das cultivares de *Coffea arabica* foram semeadas nas mesmas condições, 12 dias após para sincronizar a emergência das plântulas. Quando as plântulas atingiram o estágio de “palito-de-fósforo” foram realizadas as enxertias, e as auto-enxertias pelo método hipocotiledonar, e a seguir, foram transplantadas para tubetes de polietileno de 120 mL, conforme metodologia proposta por Souza et al. (2002). Foi utilizado o substrato constituído por 65% de casca de arroz carbonizada mais 35% de substrato comercial Plantimax® (VALLONE, 2003). Adicionou-se o fertilizante de liberação lenta Osmocote, de formulação 15-10-10 de NPK, acrescido de 3,5% de Ca, 1,5% de Mg, 3,0% de S, 0,02% de B, 0,05% de Cu, 0,5% de Fe, 0,1% de Mn, 0,004% de Mo, e 0,05% de Zn, na dosagem de 8,3 kg.m⁻³ de substrato (MELO, 1999). Os tubetes foram mantidos em câmara de nebulização coberta com sombrite 75% por 12 dias, visando facilitar o pegamento das mudas. Após este período, as mudas foram levadas para o viveiro do Departamento de Agricultura da UFLA, Setor de Cafeicultura, colocadas em canteiro suspenso, com cobertura de sombrite de cor preta, com passagem de 50% da luz. As irrigações foram feitas

uma vez ao dia, utilizando sistema automatizado, procurando fornecer 4 a 5 mm de água por dia, de acordo com Guimarães et al. (1998), até as mudas lançarem o 3º par de folhas, quando foram transplantadas para o campo em janeiro de 2004.

O experimento foi instalado em uma área com a fertilidade do solo corrigida e isenta de nematóides, no espaçamento de 3,0 metros entre linhas e 0,6 metros entre plantas na linha, proporcionando um estande de 5.555 plantas por hectare. Cada parcela foi constituída de sete plantas, sendo as cinco centrais consideradas úteis.

Avaliou-se a primeira, segunda, terceira e quarta colheitas, anos de 2006 a 2009, fazendo-se a média das quatro safras, safras 2006/2007, 2007/2008, 2008/2009 e 2009/2010, totalizando-se dois biênios. Para o cálculo da produtividade, retirou-se uma amostra de um litro de café da roça colhido nas plantas úteis de cada parcela. A amostra foi pesada após sua secagem e beneficiamento. De posse do valor do peso de café beneficiado da amostra de um litro, da produção total em litros das plantas úteis da parcela e número de plantas por hectare, calculou-se a produtividade em sacas de 60 kg por hectare.

As análises estatísticas foram realizadas após a constatação da homogeneidade das variâncias. Posteriormente, as médias foram comparadas pelo teste de Scott Knott, a 5% de probabilidade, utilizando-se o software SISVAR (Ferreira, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 é apresentado o resumo das análises de variância para produtividade das quatro primeiras safras. Observa-se significância para cultivar e tipo de muda na safra 2006/07, para todas as fontes de variação nas safras 2007/08 e 2008/09. Na safra 2009/10 apenas a interação cultivar x tipo de muda não apresentou efeito significativo.

Tabela 1: Resumo das análises de variância e coeficientes de variação para produtividade das quatro primeiras safras, Lavras-MG.

FV	GL	Quadrados Médios			
		2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010
Cultivar	6	924.952344*	1792.143219*	244.307698*	2900.277433*
TM	2	6370.051908*	3382.910361*	1517.806071*	1934.630261*
Cultivar*TM	12	454.733258	358.779819*	124.721627*	338.711523
Bloco	3	322.153337	495.017425*	21.626825*	1221.448604*
CV (%)		20,10	43,94	10,33	23,92
Média geral		88.5261905	25.9771429	14.6357143	79.6325000

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de F.

Na tabela 2 é apresentado o resultado do desdobramento de tipo de mudas dentro de cultivares. Essa avaliação nos permite inferir sobre qual tipo de muda é mais indicado para cada cultivar e se o processo de enxertia para determinada cultivar oferece vantagens.

Os resultados de produtividade encontrados no presente trabalho sugerem que em plantas influenciadas negativamente pelo porta-enxerto, pode ter ocorrido uma possível incompatibilidade entre elas e a cultivar Apoatã IAC 2258.

As duas cultivares, IBC Palma II e Paraíso MG H 419-1, foram as únicas a apresentarem diferenças significativas entre tipos de mudas na média das quatro safras. As plantas da cultivar IBC Palma II enxertadas e auto-enxertadas apresentaram produtividade superior em relação às plantas pé franco. Sendo assim, esta cultivar foi influenciada positivamente pelo processo de enxertia e pela presença do porta-enxerto. Diferentemente, a cultivar Paraíso MG H 419-1 foi influenciada negativamente apenas pela presença do porta-enxerto ao ter produtividade inferior aos seus demais tipos de mudas na média das quatro safras

Na tabela 3 observamos o desdobramento de cultivar dentro do tipo de muda, o que permite verificar qual cultivar se adapta melhor ao processo de enxertia. As cultivares Acauã e Palma II foram as que atingiram maior média de produtividade nas quatro safras avaliadas quando auto-enxertadas e enxertadas, sendo que apenas a Acauã apresentou produtividade superior quando em pé franco.

Na média das quatro safras avaliadas, apenas as cultivares IBC Palma II e Paraíso MG H 419-1 apresentaram menor quantidade de grãos graúdos (porcentagem de grãos peneira 17 acima) quando de plantas oriundas de mudas enxertadas.

Dentro de tipos de mudas, no grupo das plantas enxertadas, as cultivares Catucaí Amarelo 2SL, Obatã IAC 1669-20 e IBC Palma II não apresentaram diferenças significativas entre si e alcançaram maiores valores de porcentagem de grãos peneira 17 acima. As cultivares Oeiras MG 6851 e Topázio MG 1190 obtiveram valores intermediários e Acauã e Paraíso MG H 419-1, menores valores para a característica avaliada.

Tabela 2: Valores médios de produtividade para as safras 2006/2007, 2007/2008, 2008/2009, 2009/2010 e médias das quatro safras para as diferentes interações de tipos de mudas versus cultivares.

Cultivares	Tipos de muda	Safras				Médias	% Peneira 17 acima
		2006/ 2007	2007/ 2008	2008/ 2009	2009/ 2010		
		Produtividade (sc.ha ⁻¹)					
Acauã	Enx.	70,6 b	44,8 a	6,2 c	116,2 a	59,5 a	31,0 a
	A-Enx.	103,0 a	54,8 a	12,6 b	99,7 a	67,5 a	34,9 a
	P.F.	111,7 a	31,2 b	29,2 a	76,7 b	62,2 a	38,5 a
Catucaí	Enx.	84,3 a	27,1 a	8,1 c	75,3 a	48,7 a	50,6 a
	A-Enx	98,9 a	13,7 b	10,5 b	73,7 a	49,2 a	56,9 a
	P.F.	108,2 a	1,9 b	13,7 a	64,9 a	47,2 a	50,8 a
Obatã	Enx.	58,8 b	15,9 a	20,1 c	60,1 a	38,8 a	57,0 a
	A-Enx	98,9 a	3,0 a	27,5 a	57,1 a	46,6 a	59,9 a
	P.F.	100,1 a	2,5 a	22,7 b	61,7 a	46,8 a	57,4 a
Oeiras	Enx.	72,7 a	39,2 a	2,0 c	80,1 a	48,5 a	42,4 a
	A-Enx	95,4 a	37,6 a	18,1 a	65,5 a	54,2 a	46,8 a
	P.F.	97,8 a	25,8 a	14,2 b	67,9 a	51,4 a	41,1 a
Palma II	Enx.	83,3 a	60,7 a	2,9 c	120,0 a	66,7 a	48,7 b
	A-Enx	101,2 a	24,4 b	19,6 b	104,9 a	62,6 a	61,2 a
	P.F.	86,2 a	7,0 c	27,2 a	84,0 b	51,1 b	62,5 a
Paraíso	Enx.	38,0 b	40,7 a	1,2 c	77,8 a	39,4 b	28,0 b
	A-Enx	87,9 a	25,8 b	8,6 b	90,9 a	53,3 a	40,8 a
	P.F.	85,6 a	14,3 b	24,9 a	75,6 a	50,1 a	36,3 a
Topázio	Enx.	90,1 a	25,0 a	6,2 b	85,0 a	51,6 a	42,8 a
	A-Enx	87,3 a	31,7 a	14,8 a	67,2 a	50,3 a	40,3 a
	P.F.	98,3 a	17,7 a	16,6 a	67,4 a	50,0 a	44,0 a

Médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem entre si estatisticamente e comparam os tipos de mudas dentro de cada cultivar pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

Tabela 3: Valores médios de produtividade para as safras 2006/2007, 2007/2008, 2008/2009, 2009/2010 e médias das quatro safras para as diferentes interações de tipos de mudas versus cultivares.

Tipos de mudas	Cultivares	Safras				Médias	% Peneira 17 acima
		2006/ 2007	2007/ 2008	2008/ 2009	2008/ 2009		
		Produtividade (sacas.ha ⁻¹)					
Enxertadas	Acauã	70,6 a	44,8 b	6,2 b	116,2 a	59,5 a	31,0 c
	Catucaí	84,3 a	27,1 c	8,1 b	75,3 b	48,7 b	50,6 a
	Obatã	58,8 b	15,9 c	20,1 a	60,1 b	38,8 c	57,0 a
	Oeiras	72,7 a	39,2 b	2,0 c	80,1 b	48,5 b	42,4 b
	Palma II	83,3 a	60,7 a	2,9 c	120,0 a	66,7 a	48,7 a
	Paraíso	38,0 b	40,7 b	1,2 c	77,8 b	39,4 c	28,0 c
	Topázio	90,1 a	25,0 c	6,2 b	85,0 b	51,6 b	42,8 b
Auto-enxertadas	Acauã	103,0 a	54,8 a	12,6 d	99,7 a	67,5 a	34,9 b
	Catucaí	98,9 a	13,7 d	10,5 a	73,7 b	49,2 b	56,9 a
	Obatã	98,9 a	3,0 d	27,5 a	57,1 b	46,6 b	59,9 a
	Oeiras	95,4 a	37,6 b	18,1 b	65,5 b	54,2 b	46,8 b
	Palma II	101,2 a	24,4 c	19,6 b	104,9 a	62,6 a	61,2 a
	Paraíso	87,9 a	25,8 c	8,6 a	90,9 a	53,3 b	40,8 b
	Topázio	87,3 a	31,7 b	14,8 c	67,2 b	50,3 b	40,3 b
Pé-franco	Acauã	111,7 a	31,2 a	29,2 a	76,7 a	62,2 a	38,5 b
	Catucaí	108,2 a	1,9 b	13,7 e	64,9 a	47,2 b	50,8 a
	Obatã	100,1 a	2,5 b	22,7 c	61,7 a	46,8 b	57,4 a
	Oeiras	97,8 a	25,8 a	14,2 e	67,9 a	51,4 b	41,1 b
	Palma II	86,2 a	7,0 b	27,2 a	84,0 a	51,1 b	62,5 a
	Paraíso	85,6 a	14,3 b	24,9 b	75,6 a	50,1 b	36,3 b
	Topázio	98,3 a	17,7 a	16,6 d	67,4 a	50,0 b	44,0 b

Médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem entre si estatisticamente e comparam as cultivares dentro do tipo de muda pelo teste de Scott Knott a 5 % de probabilidade.

CONCLUSÕES

O porta-enxerto prejudica a primeira safra das plantas de *Coffea arabica* utilizadas como copas.
A cultivar Palma II tem incremento na produtividade prejudicada.
A cultivar Paraíso MG H 419-1 tem a produtividade prejudicada.

AGRADECIMENTOS

À FAPEMIG pelo apoio financeiro para participação no VII Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRIGUETO, J.R.; KOSOSKI, A.R., orgs. Marco legal da produção integrada de frutas do Brasil. Brasília: MAPA/SARC, 2002. 60 p.
- CAIXETA, I.F.; PEDINI, S. Cafeicultura orgânica: Conceitos e princípios. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, V.23, n.214/215, p.15-20, jan./abr. 2002.
- EUREPGAP. **Pontos de controle e critérios de cumprimento-Café**, Versão 1.0. Disponível em: <<http://www.fearp.usp.br/fava/pdf/pdf229.pdf>>. Acesso em 19 fev. 2007.
- IMAFLORA. Normas gerais para certificação do cultivo de café. Brasil: Imaflora, 2002. 11 p.
- MENDONÇA, F.C. Evolução dos custos e avaliação econômica de sistemas de irrigação utilizados na cafeicultura. In: III SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA EM CAFEICULTURA IRRIGADA, Março, 2000. Araguari, MG **Anais...** 2000.
- RAIJ, B.V. Produção Integrada de Café (PIC). **O Agrônomo**, Campinas, v.55, n.2, p.14-15, 2003.
- RAIJ, B.V.; THOMAZIELLO, R.A. Normas de Produção Integrada de Café (PIC). **O Agrônomo**, Campinas, v.55, n.2, p.16-21, 2003.
- SANTOS, J.H.; MATOS, A.T. Contaminação do solo em áreas de depósito de cascas de frutos de cafeeiro. I SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL. V2. **Anais...** Poços de Caldas, 2000, Brasília, 2000, p.981-984.
- SENAI. Manual de segurança e qualidade para a cultura do café. Brasília, 2004. 83p. (Serie Qualidade e Segurança dos Alimentos). Projeto Campo PAS. Convênio CNI / SENAI / SEBRAE / EMBRAPA.
- THEODORO, V. C de A. Certificação de café orgânico. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.23, n.214/215, p.136-148, jan./abr. 2002.
- TOLEDO FILHO, J.A. de; OLIVEIRA, E.G. de; COSTA, T.E. de; THOMAZIELLO, R.A. Poda e condução do cafeeiro. Campinas, CATI, 2ª ed., 2001. 35p. (Boletim Técnico, 238).
- UTZ KAPEH. Code of conduct. Holand; Guatemala: Utz Kapeh, 2002. 43 p. Disponível em: <www.utzkapeh.org> Acesso em 2003.
- FAZUOLI, L. C.; COSTA, W. M.; BORTOLETTO, N. Efeitos do porta-enxertos LC 2258 de *Coffea canephora* resistente a *Meloidogyne incognita*, no desenvolvimento produção iniciais de dois cultivares de *Coffea arabica*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIIRAS, 10. 1983, Poços de Caldas. **Anais...** Rio de Janeiro: MIC/IBC, 1983. p. 113-115.
- MATIELLO, J. B.; SANTINATO, R.; GARCIA, A. W. R.; ALMEIDA, S. R.; FERNANDES, D. R. Cultura de café no Brasil: novo manual de recomendações. Rio de Janeiro e Varginha, MAPA/PROCAFÉ, 2005. 436p
- Fahl, J. I.; Carelli, M.L.C. Os estudos sobre a fisiologia do cafeeiro no Instituto Agrônomo. Instituto Agrônomo, Centro de Ecofisiologia e Biofísica. 2007.