

COMPORTAMENTO DE PROGÊNIES F₄ OBTIDAS POR CRUZAMENTOS DE 'ICATU' COM 'CATIMOR'¹

Behavior of F₄ progenies obtained from crossing of Icatu with Catimor

Gladyston Rodrigues Carvalho², Cesar Elias Botelho², Gabriel Ferreira Bartholo³,
Antônio Alves Pereira⁴, Ângela Maria Nogueira², Alex Mendonça de Carvalho⁵

RESUMO

Conduziu-se este trabalho com o objetivo de avaliar progênies de cafeeiro resultantes do cruzamento entre 'Icatu' x 'Catimor', quanto à produtividade e vigor vegetativo e selecionar progênies superiores para avançar no programa de melhoramento dessa população. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados com quatro repetições, 30 tratamentos (29 progênies do cruzamento mais a cultivar Rubi MG 1192, utilizada como testemunha). Para análise de variância dos dados adotou-se o esquema de parcela subdividida no tempo. Foram analisados a produção em sacas beneficiadas.ha⁻¹ de seis colheitas 2001/2002 a 2006/2007 e o vigor vegetativo avaliado após a colheita 2006/2007. Os resultados obtidos permitem verificar a presença da variabilidade genética para produção entre as progênies avaliadas, fato confirmado pela alta estimativa da maioria das progênies estudadas, demonstraram que é possível selecionar progênies superiores na população estudada.

Termos para indexação: Café, progênies, melhoramento genético, vigor vegetativo.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate coffee progenies resulted from the crossing of 'Icatu' with 'Catimor' in relation to their production and plant vigor and to select higher quality progenies to advance the breeding program of this population. For this purpose, a randomized complete block design was carried out with four replications and for the analysis of variance, the Split plot temporal arrangement was adopted. Twenty nine progenies plus the Rubi MG 1192 cultivar, used as a control, were evaluated. The yield of beans in bags.ha⁻¹ of six harvests from 2001/2002 to 2006/2007 was evaluated and the plant vigor after the harvest was assessed. The results indicated that the evaluated progenies showed variability mainly for grain yield confirmed by heritability. This condition associated to high bean yields, which reached 62.0 bags.ha⁻¹ and high plant vigor, showed the possibility of selecting outstanding progenies in the studied population.

Index terms: Coffee, coffee breeding, progenies, plant vigour

(Recebido em 5 de março de 2007 e aprovado em 26 de fevereiro de 2008)

INTRODUÇÃO

A maior parte do parque cafeeiro da espécie *Coffea arabica* L. cultivado no Brasil, é constituído pelas cultivares Mundo Novo e Catuaí, suscetíveis à ferrugem alaranjada do cafeeiro, causada pelo fungo *Hemileia vastatrix* Berk. et Br. Essa doença é, hoje, considerada o principal problema fitossanitário do cafeeiro, podendo ser encontrada em quase todas as lavouras cultivadas no Brasil. A ferrugem pode ocasionar a redução de até 50% da produção, em regiões com condições climáticas favoráveis à doença e na ausência de medidas de controle (ZAMBOLIM et al., 1999). O controle mais utilizado para essa doença é o químico que, embora eficiente, eleva os custos de produção e

também põe em risco a saúde dos trabalhadores, além de causar contaminação ao ambiente.

Dessa forma, tem-se dado ênfase nos programas de melhoramento genético do cafeeiro, à obtenção de cultivares resistentes à ferrugem, visando a dispensar, total ou parcialmente a aplicação de fungicidas (VÁRZEA et al., 2002).

A maioria das cultivares resistentes à ferrugem atualmente em uso tem como fonte de resistência o material denominado Híbrido de Timor, selecionado pelo Centro de Investigação das Ferrugens do Cafeeiro (CIFC) (VÁRZEA et al., 2002). Vários autores puderam comprovar a resistência à ferrugem dos materiais de Híbrido de Timor ou materiais híbridos que tenham como um dos genitores o Híbrido de Timor (BARBOSA et al., 2005).

¹Artigo extraído da tese de doutorado do segundo autor apresentada a Universidade Federal de Lavras (UFLA), área de concentração Fitotecnia Financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café e pelo Projeto Agrominas/Café

²Doutores em Fitotecnia, Pesquisadores – Centro Tecnológico do Sul de Minas/CTSMM – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais/EPAMIG – Campus da UFLA – C. P. 176 – 37200-000 – Lavras, MG – carvalho@epamig.ufla.br; cesarbotelho@epamig.br; fardim02@yahoo.com.br

³Doutor em Fitotecnia – EMBRAPA Café – Avenida W3 Norte (final) – Parque Estação Biológica – 70770-901 – Brasília, DF – gabriel@sede.embrapa.br

⁴Doutor em Fitopatologia – Centro Tecnológico da Zona da Mata/CTZM – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais/EPAMIG – Vila Gianetti, 46/47 – Campus da UFV – 36571-000 – Viçosa, MG – ctzm@epamig.br

⁵Mestrando em Fitotecnia – Departamento de Agricultura/DAG – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – carvalho.am@hotmail.com

Entre as populações resistentes à ferrugem originadas de cruzamentos com o Híbrido de Timor, destaca-se a população de Catimor, da qual algumas progênies vêm-se sobressaindo com elevada resistência à ferrugem e com produções semelhantes a materiais da cultivar Catuaí, segundo Severino et al. (2000). Moura et al. (2001), avaliando diferentes progênies de café, inclusive 13 do grupo Catimor em Patrocínio, Minas Gerais, identificaram progênies de Catimor promissoras quanto à produtividade, com produções iguais às cultivares Rubi MG 1192, Topázio MG 1190, Catuaí Vermelho IAC 15 e Icatu Amarelo IAC 2944, consideradas de bom desempenho.

Outro germoplasma de grande importância nos programas de melhoramento visando a resistência à ferrugem é a população de Icatu. Essa população apresenta-se como boa opção, para ser aproveitada em programas de melhoramento por apresentar rusticidade, alto vigor vegetativo, boa produção e, principalmente, variabilidade para resistência à ferrugem, com características de resistência, tanto vertical ou específica como horizontal ou não específica (ALVARENGA et al., 1998). Correa (2004), em trabalho com progênies de Icatu, avaliadas em três locais do Sul de Minas Gerais e por oito colheitas consecutivas, identificou progênies com média alta de produção, aliando adaptabilidade e estabilidade para essa característica.

A estimativa dos componentes genéticos é muito importante nos programas de melhoramento, pois, com essas estimativas, é possível conhecer a natureza da ação dos genes envolvidos no controle dos caracteres quantitativos e também avaliar a eficiência da estratégia de melhoramento adotada. Dentre os parâmetros de maior importância, destacam-se as variâncias, as correlações e a herdabilidade (CRUZ & CARNEIRO, 2003). Um dos requisitos para o sucesso na seleção é que a herdabilidade do caráter em questão seja alta, ou seja, a maior parte da variação fenotípica deve ser em função da ação dos genes. No caso do cafeeiro, os valores de herdabilidade para a produção encontrados na literatura variam de 35% a 57% (FAZUOLI et al., 2000) e de 71,30% a 80,36% (BONOMO et al., 2004).

Neste trabalho, objetivou-se avaliar a produtividade e o vigor vegetativo de um grupo de progênies F_4 resultantes do cruzamento de seleções de 'Icatu Vermelho IAC 2942' x 'Catimor UFV 1340' e identificar aquelas promissoras para dar continuidade no programa de melhoramento da população.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram avaliadas 29 progênies em geração F_4 , resultantes do cruzamento 'Icatu Vermelho IAC 2942' x 'Catimor UFV 1340', ambas resistentes à ferrugem do cafeeiro, tendo a cultivar Rubi MG-1192 como testemunha. Essas progênies foram obtidas no programa de melhoramento genético do cafeeiro conduzido em Minas Gerais, coordenado pela Empresa de Pesquisas Agropecuárias de Minas Gerais (EPAMIG) e com participação da Universidade Federal de Lavras (UFLA) e Universidade Federal de Viçosa (UFV). O experimento foi instalado em 1999 na Fazenda Ouro Verde, município de Campos Altos, Região do Alto Paranaíba do Estado de Minas Gerais, pertencente ao Sr. Francisco Falco, em blocos casualizados, com quatro repetições e cinco plantas por parcela. O espaçamento adotado foi de 0,5 m entre plantas e 3,5 m entre fileiras, correspondendo a 5.714 plantas.ha⁻¹.

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico, textura argilosa. O experimento está situado em uma região de relevo plano e a uma altitude de 1230 m, latitude de 19° 41' 47" S e longitude de 46° 10' 17" W. A precipitação pluvial média anual é de 1830 mm e a temperatura média anual é de 17,6° C.

Foram avaliadas as seguintes características:

Produção de café beneficiado: avaliada, em litros de "café da roça" por parcela, anualmente, sendo a colheita realizada entre os meses de maio e julho de cada ano. Posteriormente, foi realizada a conversão para sacas de 60 kg de café beneficiado.ha⁻¹. Esta conversão é realizada por aproximação de valores e consiste em considerar um rendimento médio de 480 litros de "café da roça" para cada saca de 60 kg de café beneficiado. Foi avaliado um total de seis colheitas correspondente às safras 2001/2002 a 2006/2007.

Vigor vegetativo: atribuindo-se notas conforme escala arbitrária de 10 pontos, sendo a nota um, conferida às piores plantas com o vigor vegetativo muito reduzido e acentuado sintoma de depauperamento e a nota 10 às plantas com excelente vigor, mais enfolhadas e com acentuado crescimento vegetativo dos ramos produtivos, conforme sugerido por Carvalho et al. (1979).

A análise de variância dos dados de produção de café beneficiado foi feita em esquema de parcelas subdividas no tempo (STEEL & TORRIE, 1980) considerando-se como subparcela três biênios (conjunto de duas colheitas). Todas as fontes de variação estudadas tiveram seus efeitos considerados aleatórios. Para as estimativas dos componentes de variância nas análises

foram consideradas as esperanças dos quadrados médios, utilizando-se procedimento semelhante ao apresentado por Ramalho et al. (2000). Adotaram-se os níveis de significâncias de 5% e de 1% de probabilidade, para o teste F. Quando diferenças significativas foram detectadas, as médias foram agrupadas pelo teste de Skott-Knott, a 5% de probabilidade. As análises foram feitas utilizando-se o programa computacional 'Sisvar', desenvolvido por Ferreira (2000).

Com as estimativas das variâncias genética e fenotípica foi possível obter a herdabilidade no sentido amplo para a característica produção de café beneficiado, por meio da expressão $\hat{h}_a^2 = \hat{\sigma}_T^2 / \hat{\sigma}_F^2$, em que $\hat{\sigma}_T^2$ é a variância de tratamentos e $\hat{\sigma}_F^2$ é a variância fenotípica. Também foi estimado o ganho esperado com a seleção, considerando as seis melhores progênies. Utilizou-se, para estimar o ganho com a seleção, a expressão $GS = ds \cdot \hat{h}_a^2$, em que ds é o diferencial de seleção que corresponde à diferença entre a média geral das progênies e a média das progênies selecionadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de variância para a produção, utilizando-se o esquema de parcelas subdivididas no tempo justifica-se em razão da possibilidade de estudo das interações progênies x colheitas e também por possibilitar o estudo do comportamento das progênies ao longo das colheitas, com possibilidade de identificar progênies mais ou menos precoces em relação à produção. Além disso, com a análise no esquema de parcelas subdivididas, é possível estimar a variância de progênies ou genética, livre da variância da interação. Isso é importante, pois, quando a análise é realizada com base na produção total média, a variância genética é inflacionada, pois ela contém a soma das variâncias de progênies e da interação progênies por colheitas (ALLARD, 1971).

A produção foi analisada por meio da produtividade média em sacas.ha⁻¹.ano, obtida pela média de duas colheitas consecutivas combinadas (biênio). Segundo alguns autores esse procedimento melhora a precisão experimental, por reduzir os efeitos da bienalidade da produção (BONOMO et al., 2004; MENDES, 1994).

Na Tabela 1 são apresentados o resumo da análise de variância e as estimativas dos parâmetros genéticos para a característica produção. Observa-se que houve efeito significativo para tratamentos, biênios e interação tratamentos x biênio. A existência de interação tratamentos x biênios significativa, evidencia a não coincidência do comportamento médio dos materiais genéticos nos três

biênios avaliados. A variância significativa entre tratamentos é o resultado de maior interesse. Esse resultado e a estimativa das variâncias de tratamentos ($\hat{\sigma}_T^2$) positivas e diferentes de zero, evidenciam a existência de variabilidade entre as progênies para a produção e permite a seleção de progênies superiores. Foi obtida a estimativa da herdabilidade no sentido amplo ($\hat{h}_a^2=9,1\%$). Esse valor ficou abaixo aos encontrados por Bonomo et al. (2004) e Fazuoli et al. (2000). Embora baixo detectou-se ganho positivo com a seleção, de 1,1% que representaria 0,54 sacas.ha⁻¹, considerando as seis maiores médias. Uma ressalva deve ser feita em relação à estimativa do ganho esperado com a seleção, em razão do fato de ter sido calculada utilizando-se a herdabilidade no sentido amplo e esse tipo de herdabilidade considera, além da variância genética aditiva, a variância de dominância; esta última não é fixada pela seleção (RAMALHO et al., 1993).

Tabela 1 – Resumo da análise de variância para produtividade média por biênio de café beneficiado em sacas. ha⁻¹, vigor vegetativo e estimativas de parâmetros genéticos para produtividade.

FV	GL	QM	
		Produtividade	Vigor
Bloco (B)	3	926,4320	0,0667
Tratamento (T)	29	265,9811*	0,9413**
Erro a (B x T)	87	153,1724	-
Biênio (C)	2	13341,2025**	-
Erro b (B x C)	6	194,4494	-
P x C	58	188,2384**	-
Erro c	174	99,5384	(Erro) 0,4287
Média		51,0	7,6
CV (%)		a 24,27 b 27,34 c 19,56	8,62
$\hat{\sigma}_T^2$:		2,00	-
$\hat{\sigma}_{Tc}^2$:		22,17	-
$\hat{\sigma}_F^2$:		22,16	-
\hat{h}_a^2 :		9,1	-
GS (%):		1,1	-

Significativo, a 1% de probabilidade, pelo teste F.

Na Tabela 2, são apresentados os dados dos materiais genéticos em cada biênio e na média geral dos três biênios para produção e também as notas relativas ao vigor vegetativo.

Tabela 2 – Produtividade média por biênio de café beneficiado em sacas.ha⁻¹ e vigor vegetativo

Progênie	Nº de Ordem	Produção				Vigor vegetativo
		Biênio 01	Biênio 02	Biênio 03	Média	
H-136-1-19-4	27	50,72 a	82,25 a	76,63 a	62,05 a	7,00 b
H-138-1-9-10	29	42,98 a	68,38 a	63,85 a	58,40 a	7,25 b
H-32-3-15-20	13	37,89 a	56,87 a	72,78 a	55,85 a	7,75 a
H-136-1-14-14	23	39,59 a	61,51 a	65,58 a	55,56 a	6,75 b
H-136-1-9-3	20	37,90 a	74,85 a	53,40 a	55,38 a	8,00 a
H-86-1-7-11	19	41,90 a	57,36 a	64,65 a	54,64 a	7,75 a
H-136-1-14-16	24	40,23 a	62,00 a	61,21 a	54,48 a	7,25 b
H-29-1-8-16	06	35,56 a	50,15 a	77,15 a	54,29 a	8,00 a
H-39-1-11-12	16	42,4 a	48,76 a	71,32 a	54,16 a	8,25 a
H-136-1-19-7	28	42,17 a	59,70 a	59,63 a	53,83 a	7,00 b
H-30-3-14-19	12	43,66 a	57,60 a	60,64 a	53,70 a	8,00 a
H-136-1-16-4	25	41,51 a	60,00 a	57,55 a	53,02 a	7,00 b
H-29-1-9-8	07	38,02 a	56,38 a	64,65 a	53,01 a	7,50 a
H-136-1-14-10	22	39,31 a	59,60 a	56,94 a	51,95 a	7,00 b
H-29-1-3-7	03	38,36 a	55,90 a	61,54 a	51,93 a	8,50 a
H-29-1-7-18	04	39,47 a	59,36 a	55,00 a	51,27 a	8,00 a
H-32-11-17-4	14	41,07 a	54,70 a	57,25 a	51,01 a	8,00 a
H-30-2-6-11	09	38,95 a	51,74 a	57,12 a	49,27 b	7,75 a
Rubi-MG1192	30	37,67 a	54,48 a	53,85 a	48,67 b	7,50 a
H-30-3-14-18	11	32,92 a	55,76 a	56,63 a	48,44 b	8,00 a
H-136-1-13-19	21	32,17 a	49,77 a	61,41 a	47,79 b	7,75 a
H-84-3-7-20	17	37,14 a	54,62 a	51,38 a	47,72 b	6,75 b
H-136-1-19-2	26	44,50 a	50,92 a	47,43 a	47,62 b	7,50 a
H-30-2-6-16	10	36,17 a	49,50 a	55,45 a	47,04 b	8,00 a
H-39-1-5-4	15	34,97 a	42,04 a	62,90 a	46,68 b	8,00 a
H-29-1-8-5	05	36,60 a	56,29 a	45,18 a	46,02 b	8,00 a
H-26-6-5-15	02	37,29 a	41,43 a	58,08 a	45,60 b	6,75 b
H-19-5-14-18	01	40,05 a	51,85 a	44,31 a	45,40 b	7,50 a
H-29-1-14-5	08	35,20 a	46,14 a	54,87 a	45,40 b	7,75 a
H-86-1-7-5	18	32,54 a	32,63 a	53,54 a	39,57 b	8,00 a
Média geral		38,96 B	55,42 A	58,62 A	51,00	7,6

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula linha não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott ($P < 0,05$).

Para a característica vigor vegetativo houve a formação de dois grupos distintos: o grupo inferior apresentou notas variando de 6,75 a 7,25, notas essas que embora menores, podem ser consideradas de alta magnitude; já o grupo superior apresentou notas variando de 7,50 a 8,25. A cultivar Rubi MG 1192 ficou no grupo superior, comprovando o seu alto vigor vegetativo.

Em relação à produtividade, destaca-se inicialmente a diferença entre os biênios, evidenciando um incremento

da produtividade das progênies com o passar das colheitas. Esse resultado pode indicar que as progênies atingiram o potencial produtivo após a segunda colheita, o que confirma os resultados obtidos por Carvalho (1989) que encontrou baixa correlação entre a produtividade das primeiras colheitas com o potencial produtivo do material. Esse resultado também mostra que a seleção antes do segundo biênio, não seria eficiente, considerando que os anos de maior

produtividade são mais favoráveis para seleção (BONOMO et al., 2004; FAZUOLI et al., 2000).

Quando se considera a média dos três biênios de produção observa-se a existência de diferença significativa entre progênies, com formação de dois grupos: um inferior, composto por 13 progênies, com a cultivar Rubi MG 1192 utilizada como testemunha, ficando entre as menos produtivas. O outro grupo foi o das progênies superiores, composto de 17 progênies, com as médias ficado entre 51e 62 sacas.ha⁻¹. As progênies identificadas pelos números 03, 04, 06, 07, 12, 13, 14, 16, 19 e 20 apresentam bom potencial para seleção porque, aliam média alta e bom vigor vegetativo. Um trabalho posterior seria a avaliação da resistência à ferrugem em campo e em condições controladas dessas progênies identificadas como superiores, já que o população estudada possivelmente apresenta essa característica, considerando a sua origem, ou seja, o cruzamento entre 'Icatu Vermelho IAC 2942' x 'Catimor UFV 1340', ambas com genes de resistência a ferrugem do cafeeiro.

O bom desempenho em relação à produtividade, principalmente quando se considera o segundo e o terceiro biênios de avaliações, obtido pelas progênies testadas é justificado pelo potencial produtivo dos parentais, conforme relatos encontrados na literatura. Correa (2004), ao trabalhar com 11 progênies de 'Icatu' em dois locais do Sul de Minas, Machado e São Sebastião do Paraíso, obteve produtividade média de oito colheitas variando de 47,7 a 59,3 sacas.ha⁻¹. Também Moura et al. (2001), em avaliação de diferentes populações de café em Patrocínio, MG por três colheitas consecutivas, obtiveram produção média de 38,88 sacas.ha⁻¹ para a cultivar Icatu Amarelo IAC 2944 e entre 20,45 a 30,86 sacas.ha⁻¹ para 13 progênies de Catimor.

CONCLUSÕES

A presença de variabilidade genética entre progênies estudadas para produção, juntamente com altas médias de produtividade, e alto vigor vegetativo, permitem a seleção de progênies superiores e promissoras para obtenção de cultivares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLARD, R. W. **Princípios do melhoramento genético de plantas**. São Paulo: E. Blücher, 1971. 381 p.
- ALVARENGA, A. P. de; VALE, F. X. R. do; MARTINEZ, H. E. P.; PEREIRA, A. A. Produtividade e resistência a ferrugem em progênies de cafeeiro Icatu. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 22, n. 2, p. 182-187, abr./jun. 1998.
- BARBOSA, J. C.; CAIXETA, E. T.; ZAMBOLIM, E. M.; CAPUCHO, A. S.; RUFINO, R. N.; ALVARENGA, S. M.; ZAMBOLIM, L.; SAKIYAMA, N. S. Caracterização da resistência vertical e horizontal do cafeeiro a ferrugem (*Hemileia vastatrix* Berk. & Br) em acesso de Híbrido de Timor. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA CAFES DO BRASIL, 4., 2005, Londrina, PR. **Resumos expandidos...** Brasília, DF: Embrapa, 2005. CD-ROM.
- BONOMO, P.; CRUZ, C. D.; VIANA, J. M. S.; PEREIRA, A. A.; OLIVEIRA, V. R. de; CARNEIRO, P. C. S. Avaliação de progênies obtidas de cruzamentos de descendentes do Híbrido de Timor com as cultivares Catuaí Vermelho e Catuaí amarelo. **Bragantia**, Campinas, v. 63, n. 2, p. 207-219, 2004.
- CARVALHO, A.; MÔNACO, L. C.; FAZUOLI, L. C. Melhoramento do café XL: estudos de progênies e híbridos de café Catuaí. **Bragantia**, Campinas, v. 38, n. 22, p. 202-216, set. 1979.
- CARVALHO, S. P. **Metodologias de avaliação do desempenho de progênies do cafeeiro (*Coffea arabica* L.)**. 1989. 68 p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1989.
- CORREA, L. V. T. **Adaptabilidade e estabilidade de progênies de cafeeiro Icatu**. 2004. 55 p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.
- CRUZ, C. D.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético 2**. Viçosa: UFV, 2003. 585 p.
- FAZUOLI, L. C.; GUERREIRO FILHO, O.; MEDINA FILHO, H. P.; SILVAROLA, M. B. Estimação de parâmetros genéticos e fenotípicos em progenies do café Icatu. In: SIMPÓSIO DE PESQUISAS DOS CAFÉS DE BRASIL, 1., 2000, Poços de Caldas. **Resumos expandidos...** Belo Horizonte: Minasplan, 2000. p. 494-499.
- FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.

- MENDES, A. N. G. **Avaliação de metodologias empregadas na seleção de progênies do cafeeiro (*Coffea arabica* L.)**. 1994. 167 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1994.
- MOURA, W. M.; PEREIRA, A. A.; BARTHOLO, G. F.; KOICHEM, M. G.; REIS, L. M. Avaliação de progênies F₃ resultantes de cruzamentos de Catuaí e Mundo novo com Híbrido de Timor e Catimor na região de Patrocínio, Alto Paranaíba, Minas Gerais. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA CAFES DO BRASIL, 2., 2001, Vitória, ES. **Resumos expandidos...** Brasília, DF: Embrapa; Minasplan, 2001. p. 1279-1284.
- RAMALHO, M. A. P.; FERREIRA, D. F.; OLIVEIRA, A. C. de. **Experimentação em genética e melhoramento de plantas**. Lavras: UFLA, 2000. 326 p.
- RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B. dos; ZIRMMERMAM, M. J. de O. **Genética quantitativa em plantas autógamas**: aplicações ao melhoramento do feijoeiro. Goiânia: UFG, 1993. 271 p.
- SEVERINO, L. S.; SAKIYAMA, N. S.; PEREIRA, A. A.; MIRANDA, G. V.; ZAMBOLIM, L. Seleção de progênies de Catimor (*Coffea arabica* L.) em Martins Soares. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA CAFES DO BRASIL, 1., 2000, Poços de Caldas, MG. **Resumos expandidos...** Brasília, DF: Embrapa; Minasplan, 2000. v. 1, p. 522-526.
- STEEL, R. G.; TORRIE, J. K. **Principles and procedures of statistics**: a biometrical approach. 2. ed. Tokyo: McGraw-Hill, 1980. 633 p.
- VÁRZEA, V. M. P.; RODRIGUES JUNIOR, C. J.; SILVA, M. do C. M. L.; GOUVEIA, M.; MARQUES, D. V.; GUIMARÃES, L. G.; RIBEIRO, A. Resistência do cafeeiro a *Hemileia vastatrix*. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **O Estado da arte de tecnologias na produção de café**. Viçosa: UFV, 2002. p. 297-320.
- ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R. do; PEREIRA, A. A.; CHAVES, G. Manejo integrado das doenças do cafeeiro. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Encontro sobre produção de café com qualidade 1**. Viçosa: UFV, 1999. p. 134-215.