

AValiação DE PROGÊNIES OBTIDAS DO CRUZAMENTO ENTRE 'ICATÚ' E 'CATUAÍ'

Cristiano de Andrade Gomes¹, Gladyston Rodrigues Carvalho², César Elias Botelho², Marina de Paiva Resende Toledo³, Antônio Alfredo Figueiredo³, Diego Junior Martins Vilela³

¹Mestrando, Agronomia/Fitotecnia, Universidade Federal de Lavras (UFLA), bolsista CNPq, e-mail: cristianoagricultura@yahoo.com.br

²Doutor, Pesquisador – EPAMIG/URESM - Campus da UFLA- Lavras, MG - cesarbotelho@epamig.br; carvalho@epamig.ufla.br;

³Graduandos em Agronomia – Universidade Federal de Lavras (UFLA) - marina.prt@gmail.com; atchedo@hotmail.com; diegovilela26@yahoo.com.br

RESUMO: A ferrugem é a principal doença do cafeeiro. Aliar resistência a esta doença com a produtividade e vigor seriam interessantes para a cafeicultura. O presente trabalho objetiva selecionar genótipos superiores oriundos do cruzamento entre as cultivares Icatú e Catuaí, visando resistência a ferrugem, maior produtividade e vigor. Os experimentos estão sendo conduzidos nas Fazendas Experimentais da EPAMIG de Três Pontas (FETP)/MG e São Sebastião do Paraíso (FESP)/MG, onde são realizadas as avaliações de progênies oriundas do cruzamento das cultivares Icatú e Catuaí 62. Os ensaios são constituídos por 36 tratamentos, sendo uma testemunha susceptível e duas resistentes. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com três repetições, sendo cada parcela constituída por dez plantas. Foram realizadas avaliações de produtividade, incidência de ferrugem e vigor vegetativo. Os dados foram submetidos a procedimentos estatísticos adotados no melhoramento de plantas, sendo avaliados de forma individual e em conjunto. Observou-se uma diferença significativa para a produtividade, podendo os processos de seleção trazer resultados satisfatórios. Os resultados das avaliações de incidência de ferrugem e vigor vegetativo não foram favoráveis para seleção de genótipos superiores.

Palavras-chave: *Coffea arabica* L., resistência, ferrugem.

EVALUATION OF PROGENIES FROM THE CROSS BETWEEN 'ICATU' AND 'CATUAÍ' CULTIVARS

ABSTRACT: Rust is the main coffee disease. Combining resistance to this disease with vigor and productivity would be interesting for the coffee production. This work aims at selecting superior genotypes from the cross between Icatu and Catuaí cultivars for rust resistance, higher yield and vegetative vigor. The experiments are being conducted at the Experimental Farms of EPAMIG which are located in Três Pontas (FETP) and São Sebastião do Paraíso (FESP) cities, where are carried out the evaluations of progenies from the cross between Icatu and Catuaí 62 cultivars. The experiment cover 36 progenies, with one susceptible progeny and two resistant progenies used as checks. The design utilized was a randomized complete block with three repetitions with each plot consisted of ten plants. Evaluation of productivity, rust incidence and vigor vegetative was carried out. Results were submitted to statistical procedures used in plant breeding and were assessed individually and jointly. There was a significant difference to productivity and these data of the selection processes can bring satisfactory results. The results of rust incidence and vigor were not favorable for selection of superior genotypes.

Key words: *Coffea arabica* L., resistance, rust.

INTRODUÇÃO

A cafeicultura é importante atividade econômica para o País. O parque cafeeiro brasileiro é constituído, em grande parte, pelas cultivares Catuaí e Mundo Novo, que são suscetíveis a principal doença da cultura, a ferrugem alaranjada (*Hemileia vastatrix* Berk & Br). Dependendo da altitude, das condições climáticas e do estado nutricional da planta a ferrugem pode ocasionar de perdas de até 50% na produção (Zambolim et al., 2005). Além das perdas em produção é importante levar em consideração o custo de controle da ferrugem que, dependendo do produto utilizado e tecnologia de aplicação, pode ser representativo no custo de produção do café.

A importância econômica da doença é um forte estímulo à utilização de cultivares resistentes para se evitar ou, pelo menos, minimizar os prejuízos por ela ocasionados. Além das vantagens de ordem econômica, o plantio de cafeeiros resistentes à ferrugem é traz outros benefícios devido à diminuição do risco de contaminação ambiental, principalmente por meio da utilização indevida dos defensivos, bem como a exposição dos trabalhadores a esses produtos, o que poderia acarretar problemas para a saúde desses trabalhadores. Aliar resistência a ferrugem ao vigor vegetativo e produtividade seria bastante interessante para o melhoramento e cafeicultura atual, evidenciando portanto, a necessidade de pesquisas com tal finalidade.

A produtividade e o vigor são também aspectos importantes para seleção de genótipos. Os menores custos de produção sempre estão associados a melhores índices de produtividade, a lucratividade da cafeicultura pode estar associada a este indicador. Alguns autores colocam a produtividade como a principal característica a ser analisada em um processo de seleção de cafeeiros (Carvalho et al., 1961; Srinivasan, 1982). O vigor é tratado como a habilidade de adaptação dos genótipos nas diferentes condições de clima e solo em que são cultivadas (Pereira et al. 2010). Severino et al. (2002) verificaram relação direta entre bom vigor vegetativo e bom potencial produtivo de cafeeiros, evidenciando a importância desta característica.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade e estimar parâmetros genéticos na seleção de progênies de *Coffea arabica* L. (Icatu x Catuaí), bem como buscar genótipos com maior vigor vegetativo e resistência à ferrugem.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliadas 33 progênies oriundas do cruzamento entre 'Icatu' e 'Catuaí', e três testemunhas, as cultivares Catuaí Amarelo IAC 62, Catuaí Amarelo 2SL e Icatu Precoce 3282. Essas progênies foram obtidas do programa de melhoramento genético do cafeeiro conduzido em Minas Gerais, coordenado pela Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) e com a participação da Universidade Federal de Lavras (UFLA).

Os experimentos foram instalados em janeiro de 2007, nas Fazendas Experimentais da EPAMIG de São Sebastião do Paraíso (FESP) e de Três Pontas (FETP), no sul de Minas Gerais. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com três repetições e parcelas constituídas por dez plantas, no espaçamento de 3,5 m x 0,8 m. Foram adotadas todas as práticas de manejo usualmente empregadas na região e a recomendação de adubação foi feita conforme a 5ª Aproximação - CFSEMG (1999), a exceção do controle químico da ferrugem para a seleção entre e dentro de progênies, buscando a identificação de plantas resistentes ou tolerantes. Foram realizadas as seguintes avaliações:

a) Produção de café beneficiado: colhido em litros de café da roça, por parcela, anualmente, durante o biênio 2008/2010, nos dois ambientes. As colheitas ocorreram entre os meses de maio e julho de cada ano. A produção foi convertida para produtividade (sacas.ha⁻¹), conforme rendimento de cada uma das parcelas (realizado através de secagem e beneficiamento de amostras de 3,0 L de café da roça).

b) Vigor vegetativo: o vigor foi avaliado atribuindo-se notas conforme escala arbitrária de 10 pontos, sendo a nota 1 correspondente às piores plantas, com reduzido vigor vegetativo e acentuado sintoma de depauperamento, e 10, às plantas com excelente vigor, mais enfolhadas e com acentuado crescimento vegetativo dos ramos produtivos, conforme sugerido por Carvalho et al. (1979). Foi realizado em Três Pontas na safra 2009/2010.

c) Reação a ferrugem: avaliada segundo uma escala de notas variando de 1 a 5, sendo: 1 ausência de pústulas e reações de hipersensibilidade; 2 poucas folhas com pústulas sem esporos e com reações de hipersensibilidade; 3 poucas pústulas por folha com alta produção de esporos e pouco distribuídas; 4 média quantidade de pústulas por folha, distribuída na planta com alta produção de esporos; 5 alta quantidade de pústulas com alta produção de esporos e alta desfolha da planta (Petek et al., 2008). Realizou-se no biênio 2008/2010, em São Sebastião do Paraíso.

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade Shapiro Wilk e se apresentaram distribuídos em curva de normalidade. Após a verificação, os dados foram aplicados a análise de variância através do programa computacional Genes e submetidos ao Teste de Scott Knott, a fim de realizar o agrupamento de médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância e os parâmetros genéticos para as avaliações conjunta de produtividade no biênio 2008/2010 estão apresentados na Tabela 1. Segundo o Teste F, houve diferença significativa entre os tratamentos, entre os ambientes e os genótipos se comportaram diferentemente nos dois ambientes.

Tabela 1. Análise de variância conjunta para produtividade (FESP e FETP), biênio 2008 – 2010 e parâmetros genéticos, variância fenotípica (σ_F^2), ambiental (σ_A^2), genética (σ_G^2), da interação progênies x ambiental (σ_{GA}^2), herdabilidade no sentido amplo (h_a^2), coeficiente de variação genético (CVg) e a relação coeficiente de variação genético e ambiental (CVg/CVe).

	FV	QM
Bloco (locais)		152,7672 *
Progênies		140,1478 *
Ambientes		2116,5686 *
Progênies x ambiente		116,4766 *
Progênies/FESP		97,1408*
Progênies/ FETP		159,4836*
CV _e %		26,74 *
Média		24,28

σ_e^2	σ_f^2	23,3580
	σ_s^2	16,3334
	σ_a^2	42,1473
	σ_{ga}^2	12,3882
	$h_a^2\%$	69,9265
	CV _G %	16,6446
	CV _G /CV _e	0,6225

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

O valor obtido para herdabilidade representa a capacidade de transmissão de características genéticas aos descendentes. Foi conseguido valor consideravelmente elevado, evidenciando a capacidade das progênes avaliadas em manter os níveis de produtividade apresentados. Foram obtidos valores superiores aos alcançados por outros autores, (Fazuoli et al., 2000; Carvalho et al., 2009 e Botelho et al., 2010).

A variância genética (σ_g^2) apresentou um valor positivo, demonstrando a variabilidade existente entre os genótipos avaliados para a produtividade, portanto, os trabalhos deverão ser continuados com a possibilidade de seleção de progênes com superioridade para esta característica. Outro indicativo da variabilidade genética presente é o valor de coeficiente de variação genética (CV_G), de acordo com Ferrão (2008), este valor estando elevado, significa maior variabilidade, e consequentemente, maior potencial para seleção. Obtemos um elevado valor para este coeficiente, reafirmando a variabilidade existente entre as progênes avaliadas.

Quanto maior o valor CV_G e menor CV_e (Coeficiente de Variação Ambiental), melhor será a relação CV_G/CV_e, segundo Vencovsky (1987), se este coeficiente estiver mais próximo de 1,0 ou acima, a condição para seleção é mais favorecida, e evidencia menor variabilidade em função das condições ambientais e, maior em função de atributos genéticos. Neste caso, como conseqüência do valor de CV_G elevado, obtivemos uma boa relação CV_G/CV_e (0,625), estando portanto, em condição favorável para o processo de seleção.

A variação entre as progênes para a produtividade pode ser observada através da tabela 3, que segue mais adiante, onde estão apresentados os resultados do Teste de Scott Knott.

A análise de variância para ferrugem em São Sebastião do Paraíso – FESP, biênio 2008/2010 e vigor em Três Pontas – FETP, safra 2009/2010 está apresentada na tabela 2. Quanto ao vigor, o Teste F não se mostrou significativo. Já para a ferrugem, o Teste F foi significativo para as progênes.

Tabela 2. Análise de variância para ferrugem (FESP) vigor (FETP) e parâmetros genéticos, variância fenotípica (σ_f^2), ambiental (σ_e^2), genética (σ_g^2), herdabilidade no sentido amplo (h_a^2), coeficiente de variação genético (CV_G), relação coeficiente de variação genético e ambiental (CV_G/CV_e).

FV	QM	
	Ferrugem (FESP – 2008/10)	Vigor (FETP–2010)
Bloco	0,0135	1,5276
Tratamentos	0,5410 *	0,4528
CV _e %	19,6000	11,490
Média	2,9518	6,4962
σ_f^2	0,1803	0,1509
σ_e^2	0,0687	0,00
σ_g^2	0,11162	0,1855
$h_a^2\%$	38,1054	0,00
CV _G	8,8807	0,00
CV _G /CV _e	0,4530	0,00

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

Podemos verificar uma menor herdabilidade (h_a^2) e coeficiente de variação genética (CV_G) para a resistência a ferrugem e vigor nas progênes avaliadas na FESP, apontando portanto, dificuldades para a seleção de genótipos superiores para estas características. A variabilidade ocorrida pode estar relacionada a aspectos edafoclimáticos, e não a atributos genéticos. A relação CV_G/CV_e também se manteve baixa, demonstrando a baixa variabilidade genética existente para estas avaliações. Os valores de variância ambiental média (σ_e^2) se mantiveram elevados, enquanto que para este indicador, quanto menor, maior seria a variabilidade genética encontrada.

Na tabela 3, logo a seguir, estão apresentados os resultados do Teste de Scott Knott (p<0,05) para as avaliações de produtividade, ferrugem e vigor. Nela estão agrupadas as progênes conforme o teste adotado.

Tabela 3. Produtividade média do biênio 2008/2010 nas Fazendas Experimentais de São Sebastião do Paraíso e Três Pontas, médias das notas de incidência de ferrugem no biênio 2008/2010 em São Sebastião do Paraíso e médias das notas de vigor em Três Pontas para a safra 2009/2010.

Progênie	Nº de ordem	Produtividade (sc.ha ⁻¹)			Ferrugem (FESP)	Notas de vigor (FETP)
		FESP	FETP	Média		
CIV-6-47-10 cova 3	14	29,66 a	41,89 a	35,77 a	3,12 a	6,63 a
CIA mistura 1 Cova 14	10	32,02 a	28,28 a	30,15 a	3,33 a	6,92 a
CIA 15-20 Cova 11	3	32,23 a	27,39 a	29,81 a	2,75 a	6,23 a
CIA-12-37 cova 5	4	28,90 a	30,54 a	29,72 a	2,90 a	6,58 a
CIV -4-12 cova 2	6	39,57 a	19,03 b	29,30 a	2,42 a	6,26 a
CIA mistura 2 cova 11	18	31,36 a	27,14 a	29,25 a	2,91 a	6,42 a
Catc. Am. Mistura de Linhagens cova 178	27	34,70 a	23,05 a	28,87 a	2,86 a	6,78 a
CIV 4-35-11 Cova 16	12	32,36 a	24,85 a	28,61 a	3,02 a	6,60 a
Catc. Am. Mistura de Linhagens cova 149	26	30,25 a	25,65 a	27,95 a	3,31 a	6,46 a
CIA 1-41-19 Cova 14	22	34,43 a	20,00 b	27,21 a	2,15 a	6,30 a
CIV -4-12 Cova 20	8	36,61 a	17,63 b	27,12 a	2,32 a	6,89 a
CIV 4-35-11 Cova 10	11	21,58 b	32,61 a	27,09 a	3,11 a	6,16 a
Catuc. Am. 38-22-15 cova 125	31	27,48 a	25,65 a	26,56 a	3,33 a	6,39 a
CIV 19-66-31 cova 9	13	37,81 a	14,53 b	26,17 a	2,35 a	6,69 a
Catuc. Am. 38-22-15 cova 134	32	28,09 a	23,82 a	25,96 a	2,78 a	5,73 a
CIA 31-06-16 Cova 12	17	23,32 b	28,27 a	25,80 a	3,00 a	5,91 a
CIA mistura 1 cova 13	9	25,43 b	25,65 a	25,54 a	2,96 a	6,45 a
CIV -4-12 Cova 5	7	27,81 a	22,97 a	25,39 a	2,76 a	6,42 a
CIA 7-31 cova 3	1	24,54 b	26,13 a	25,33 a	3,95 a	6,65 a
CIA 1-41-19 Cova 3	21	29,44 a	20,34 b	24,89 a	2,96 a	6,85 a

Catuai Amarelo IAC 62	34	24,40 b	22,91 a	23,66 b	3,38 a	5,94 a
Catuc. Am. CIA 1-41-23 cova 156	30	27,28 a	18,35 b	22,81 b	2,72 a	6,80 a
CIA16-55-09 Cova 6	24	22,18 b	22,74 a	22,46 b	2,85 a	6,54 a
CIA16-55-09 Cova 3	23	24,85 b	19,45 b	22,15 b	3,12 a	6,49 a
Catuc. Am. CIA 1-41-23 cova 42	28	24,96 b	19,26 b	22,11 b	2,49 a	6,36 a
CIA 1-41-19 cova 1	20	30,12 a	13,08 b	21,60 b	3,29 a	7,16 a
CIV-6-47-10 Cova 16	15	27,61 a	14,52 b	21,07 b	2,72 a	6,65 a
Catucaí Amarelo 2SL	35	19,39 b	22,26 a	20,82 b	3,69 a	5,83 a
CIA 15-20 Cova 3	2	22,24 b	19,27 b	20,75 b	2,62 a	7,61 a
CIA-12-37 Cova 18	5	23,21 b	16,72 b	19,96 b	3,89 a	6,46 a
CIA mistura 2 Cova 12	19	31,05 a	7,12 b	19,08 b	2,50 a	6,63 a
CIA 31-06-16 Cova 8	16	21,58 b	14,99 b	18,29 b	2,64 a	6,20 a
Catuc. Am. CIA 1-41-23 cova 73	29	26,06 b	9,48 b	17,77 b	2,72 a	6,55 a
Icatu IAC 3282	36	13,15 b	19,14 b	16,14 b	3,59 a	5,82 a
Catc. Am. Mistura de Linhagens cova 126	25	22,71 b	8,29 b	15,50 b	2,93 a	7,02 a
Catuc. Am. 38-22-15 cova 165	33	18,29 b	8,30 b	13,29 b	2,68 a	6,37 a

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si segundo o Teste de Scott Knot ($P < 0,05$).

Em São Sebastião do Paraíso houve a formação de dois grupos quanto à produtividade. O grupo inferior apresentou médias variando de 13,15 e 26,06 sacas.ha⁻¹. A produtividade média do grupo superior variou entre 26,06 e 39,57 sacas.ha⁻¹. As testemunhas ficaram entre os genótipos de pior desempenho quanto à produtividade. Isso demonstra o potencial dos genótipos situados no grupo de maior produtividade para esse local.

Na Fazenda Experimental de Três Pontas houve também a formação de dois grupos para produtividade, sendo que o grupo inferior apresentou médias variando entre 7,12 a 20,34 sacas.ha⁻¹, já no grupo de maior produtividade houve variação entre 22,26 e 41,89. O fato das cultivares Catuáí Amarelo IAC 62 e Catucaí Amarelo 2SL terem sido ranqueadas no grupo de maior produtividade pode ser considerado positivo, já que são cultivares sabidamente de alta produtividade, dessa forma, aquelas progênies do grupo superior apresentam elevado potencial produtivo.

As progênies 14,10, 3, 4, 18, 27, 12, 26, 31, 32 e 7 estiveram posicionadas no grupo superior nos dois ambientes avaliados, o que pode ser um indicativo de adaptabilidade e estabilidade para produtividade dessas progênies para os dois locais.

Quando analisada as médias nos dois ambientes, pode ser observada a divisão das progênies em dois grupos, o grupo de produtividade superior foi constituído por 20 progênies, com produtividade variando entre 35,77 e 24,89 sacas.ha⁻¹, já o grupo de produtividade inferior foi constituído por 16 genótipos, com variação de produtividade entre 23,66 e 13,29. As cultivares testemunhas tiveram suas médias de produtividade agrupadas junto às progênies de produtividade inferior, desta forma, as possíveis novas cultivares oriundas do cruzamento apresentam produtividade superior às testemunhas.

Avaliando a produtividade em cultivares de café no município de Varginha, Sul de Minas Gerais, Paiva et al. (2010), verificaram que as cultivares do grupo Catucaí (Catucaí Amarelo 24/137, Catucaí Vermelho 24/137, Catucaí Vermelho 20/15 cv 476 e Catucaí Vermelho 19/18 cv 221) apresentam boa adaptabilidade e boa capacidade produtiva para a região estudada, sendo recomendadas seu uso em programas de melhoramento do cafeeiro. A produtividade média, em três biênios, desses quatro genótipos foi de 33,12 sacas.ha⁻¹.

Os dados evidenciam a necessidade de seleção entre os genótipos para a característica produtividade. Carvalho et al. (2009) verificaram o mesmo em avaliação de progênies oriundas do cruzamento de Icatú com Catimor, houve presença de variabilidade genética para produção entre os genótipos avaliados, fato confirmado pela alta estimativa da maioria das progênies estudadas, demonstraram a possibilidade de seleção de progênies superiores na população estudada.

Para a avaliação de ferrugem realizada na Fazenda Experimental de São Sebastião do Paraíso, conforme apresentado na tabela 3, não foram observadas diferenças significativas entre as progênies. Mostrando também uma baixa variabilidade para esta característica. O mesmo ocorreu com o vigor vegetativo das progênies.

CONCLUSÕES

Os resultados apontam condições favoráveis para a seleção de genótipos mais produtivos. No entanto a seleção de progênies resistentes à ferrugem e com elevado vigor vegetativo não apresentou a mesma eficiência

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, a FAPEMIG, e ao Consórcio Pesquisa Café pelo auxílio financeiro.

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

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOTELHO, C. E.; MENDES, A. N.G.; CARVALHO, G. R.; BARTHOLO, G. F.; CARVALHO, S. P. Seleção de progênies F₄ de cafeeiros obtidas pelo cruzamento de Icatu com Catimor. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 57, n.3, p. 274-281, mai/jun., 2010.
- CARVALHO, A. *et al.* Melhoramento do cafeeiro. 22 - **Resultados obtidos no ensaio de seleções regionais de Campinas**. *Bragantia*, Campinas, v.20, n.30, p.711-740, 1961.
- 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, G. R.; BOTELHO, C. E.; BARTHOLO, G. F.; PEREIRA, A. A.; NOGUEIRA, A. M. e CARVALHO, A. M. de. **Comportamento de progênies f4 obtidas por cruzamentos de 'icatu' com 'catimor'**. *Ciênc. agrotec.*, Lavras, v. 33, n. 1, p. 47-52, jan./fev., 2009.
- FAZUOLI, L. C.; GUERREIRO FILHO, O.; MEDINA FILHO, H. P.; SILVAROLA, M. B. Estimação de parâmetros genéticos e fenotípicos em progênies do café Icatu. In: SIMPÓSIO DE PESQUISAS DOS CAFÉS DO BRASIL, 1., Poços de Caldas. **Resumos expandidos...**Belo Horizonte: Minasplan. p. 494-499, 2000.
- FERRÃO, R. G.; CRUZ, C. D.; FERREIRA, A.; CECON, P. R.; FERRÃO, M. A. G.; FONSECA, A. F. A. da.; CARNEIRO, P. C. de S.; SILVA, M. F. da. Parâmetros genéticos em café Conilon. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.1, p.61-69, jan. 2008
- PAIVA, R. N.; CARVALHO, C. H. S. de; MENDES, A. N. G.; ALMEIDA, S. R. de; MATIELLO, J. B. e FERREIRA, R. A. **Comportamento agrônomico de progênies de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em Varginha**. *Coffe Science*. Lavras. V. 5. N. 1. p. 49 – 58. jan. abr. 2010.
- PETEK, M. R.; SERA, T e FONSECA, I. C. B. Predição de valores genéticos aditivos na seleção visando obter cultivares de café mais resistentes à ferrugem. *Bragantia*, Campinas, v.67, n.1, p.133-140, 2008.
- PEREIRA, A. A.; CARVALHO, G. R.; MOURA, W. de M.; BOTELHO, C. E.; REZENDE, J. C. de; OLIVEIRA, A. C. B. de e SILVA, F. L. da. **Cultivares: origem e suas características**. In: *Café Arábica: do plantio a colheita*. REIS, P. R. e CUNHA, R. L. (Eds.). Lavras: URESM-EPAMIG. 2010. p. 163 – 221.
- SEVERINO, L. S.; SAKIYAMA, N. S., PEREIRA, A. A.; MIRANDA, G. V.; ZAMBOLIM, L. e BARROS, U. V. **Associações da produtividade com outras características agrônomicas de café (*Coffea arabica* L. “Catimor”)**. *Acta Scientiarum Maringá*, v. 24, n. 5, p. 1467-1471, 2002.
- SRINIVASAN, C. S. **Pre-selection for yield in coffee**. *Indian Journal of Genetics*, Avenuebangalore, v.42, p.15-19. 1982.
- ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R. e E. M. ZAMBOLIM. Doenças do cafeeiro. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A. e CAMARGO, L. E. A. **Manual de fitopatologia: doenças de plantas cultivadas**. 2005. São Paulo: Ceres. 4 ed. 2 v. p. 165 – 180.
- VENCOVSKY, R.. Herança quantitativa. In: PATERNIANI, E.; VIEGAS, G.P. (Eds.) **Melhoramento e produção de milho**. Campinas: Fundação Cargill, v.1, p.137-214,1987.