

CARACTERIZAÇÃO DE PROGÊNIES DE CAFÉ CATIMOR EM MARTINS SOARES, MINAS GERAIS¹

Liv Soares Severino²
Ney Sussumu Sakiyama³
Antonio Alves Pereira⁴
Glauco Vieira Miranda³
Laércio Zambolim⁵
Ubiratan Vasconcelos Barros⁶

RESUMO

Um experimento de competição entre progênies foi instalado no município de Martins Soares, Minas Gerais, em delineamento látice com seis repetições e quatro plantas por parcela, com o objetivo de caracterizar progênies descendentes do cruzamento de Caturra com Híbrido de Timor (Catimor). Os tratamentos foram compostos por 23 progênies melhoradas da população de Catimor e dois tratamentos-testemunha do cultivar Catuai Vermelho. Foram mensuradas 24 características. Houve grande variação entre as progênies de Catimor quanto às características avaliadas. Onze progênies de Catimor enquadraram-se no grupo de maior produtividade junto com os dois tratamentos de Catuai Vermelho. Essas progênies mais produtivas apresentaram peneira média entre 16,9 e 18,1 (média 17,4), ocorrência de sementes chochas entre 14,7 e 34,8% (média de 22,9%), diâmetro de copa entre 1,23 e 1,79 m (média de 1,42 m) e porte entre 1,45 e 2,03 m (média de 1,62 m). As progênies foram divididas em dois grupos quanto à época de maturação dos frutos.

Palavras-chaves: *Coffea arabica*, melhoramento, progênies, produtividade.

¹ Aceito para publicação em 25.06.2001.

² Universidade Federal de Viçosa. Pós-Graduação em Fitotecnia. 36571-000 Viçosa, MG.

³ Universidade Federal de Viçosa. Dep. de Fitotecnia. 36571-000 Viçosa, MG.

⁴ Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, CTZM. 36571-000 Viçosa, MG.

⁵ Universidade Federal de Viçosa. Dep. de Fitopatologia. 36571-000 Viçosa, MG.

⁶ Centro Experimental Elói Heringer. 36972-000 Martins Soares, MG.

ABSTRACT

CHARACTERIZATION OF CATIMOR COFFEE PROGENIES IN MARTINS SOARES, MINAS GERAIS

A field performance test was conducted for characterization of 23 Catimor progenies in Martins Soares, Minas Gerais, Brazil, using a lattice design with six replications and four plants per plot. Two progenies of Catuaí Vermelho cultivar were used as standards. Twenty-four characteristics were measured and a high variation among the Catimor progenies was observed. Eleven Catimor lines and both Catuaí treatments were clustered into a high yield group. These high yielding lines had an average sieve between 16.9 and 18.1 (average 17.4), empty seeds occurrence between 14.7 and 34.8% (average 22.9%), canopy width between 1.23 and 1.79 m (average 1.42 m) and canopy height between 1.45 and 2.03 m (average 1.62 m). The progenies were separated into two different ripening time groups.

Key words: *Coffea arabica*, breeding, progenies, yield.

INTRODUÇÃO

A ferrugem é considerada a principal doença do cafeeiro (35). Os prejuízos nas regiões cafeeiras do Brasil, onde as condições climáticas são favoráveis à doença, atingem cerca de 35%. (34). Do germoplasma resistente a *Hemileia vastatrix* Berk. et Br., introduzido no Brasil, destacou-se a combinação CIFC HW 26, resultante do cruzamento de Caturra Vermelho com Híbrido de Timor proveniente do Centro de Investigações das Ferrugens do Cafeeiro-CIFC. Os descendentes desse cruzamento receberam a denominação Catimor (8, 9). As progênies de Catimor foram introduzidas na geração F₂ e F₃ e vêm sendo submetidas a sucessivos ciclos de seleção. No processo de seleção, além da produtividade e principais características agrônômicas, avaliaram-se a continuidade da resistência vertical e a ocorrência de resistência horizontal (1). Atualmente, várias progênies encontram-se em gerações F₆ ou F₇ e estão sendo testadas nas principais regiões cafeeiras do Estado de Minas Gerais (22), tomando-se importante uma melhor caracterização desta diversidade genética introduzida.

De modo geral, a produtividade é o principal critério para a seleção de cafeeiros (7, 13, 25, 31). Sob o enfoque bioquímico-energético, o potencial produtivo do cafeeiro é definido principalmente pelo tamanho da superfície foliar disponível para fotossíntese, pela taxa de conversão de CO₂ a carboidratos por unidade de área foliar e pela distribuição dos carboidratos entre as sementes e as outras partes da planta (23). A produção também pode ser influenciada por outros fatores, como número de flores produzidas (16), taxa de pagamento floral (21) ou bienalidade da produção, entre outras características.

O desequilíbrio entre a área foliar disponível para a fotossíntese e a quantidade de frutos produzidos tem sido a principal causa da seca de ponteiros (24). Desequilíbrios nutricionais e ataque de pragas e doenças podem se unir ao esgotamento causado pela produção excessiva, para que a planta manifeste os sintomas de seca dos ramos produtivos (35).

O rendimento de beneficiamento, que é o peso de grãos beneficiados obtidos a partir de certo volume de café cereja, é uma importante característica em cafeeiros (4). Diversos trabalhos têm demonstrado a importância de se corrigir a produção bruta ("café-da-roça") para o valor de café beneficiado, que é a produção real (3, 12, 28). Variedades que produzem muito fruto chocho apresentam menor rendimento de beneficiamento e grande frequência de grãos moça (19).

A ocorrência de sementes chochas pode ser influenciada por fatores genéticos; por fatores morfológicos, como localização do fruto na planta; pela partição de fotoassimilados; por fatores abióticos, como disponibilidade de água durante o desenvolvimento do endosperma, luminosidade e estresses térmicos ou nutricionais; e por fatores bióticos como o ataque de pragas e doenças. Como demonstrou Wormer (33), a ocorrência de sementes chochas em ramos velhos é maior que em novos e o mesmo efeito pode se manifestar dependendo da distância do nó à haste ortotrópica e se ele é primário ou secundário.

A peneira média, um método para medir a largura do grão, é importante característica para avaliar a qualidade do café (5, 32). Embora não expresse sua altura e comprimento, sabe-se que essas duas características são bem correlacionadas com a peneira média (33). A utilização desse método em pesquisa foi uma adaptação do sistema utilizado no comércio, devido à necessidade de se comparar um grande número de amostras (17). Valor alto na peneira média pode ser expressão de uma característica varietal ou indicação de que o cafeeiro estava em boas condições de nutrição e sanidade durante o desenvolvimento do fruto (3, 4, 20). Além do tamanho, a uniformidade do grão é importante para que a torração se processe de modo uniforme, sem a formação de grãos pouco torrados ou carbonizados (32).

Para que se obtenha a máxima qualidade, o fruto deve ser colhido no estágio cereja, quando a fase da maturação fisiológica está completa, mas o fruto ainda não secou. Normalmente, na época da colheita o cafeeiro apresenta frutos em diferentes estádios de maturação, devido à característica da planta de produzir várias florações. A quantidade ideal de frutos verdes na planta é de no máximo 5%, sendo tolerável até 20%, embora já trazendo prejuízo à qualidade (5). Recomenda-se a diversificação varietal por época de maturação, ou seja, plantio de variedades precoces e tardias, visando reduzir o custo da colheita e a perda de qualidade (27).

Como todo o setor produtivo tem direcionado seus esforços para a obtenção de produtos com "qualidade" sob vários aspectos (6), no caso do café, um produto que tem o preço vinculado a parâmetros qualitativos (30), a maturação uniforme é uma necessidade.

A arquitetura do cafeeiro passou a ter grande importância com a difusão da técnica do plantio adensado. A arquitetura ideal para o plantio adensado não foi determinada, mas em relação à altura, o porte baixo é o mais adequado (14). Geralmente, os cafeeiros de porte baixo permitem maior adensamento sem decréscimo na produtividade. Lavouras em áreas montanhosas ou declivosas devem ser adensadas, e, por dependerem basicamente de colheita manual, o porte baixo facilita o trabalho (11, 21). Na competição de cultivares realizada por Santinato et al. (26) os cafeeiros de porte baixo e menor diâmetro de copa mostraram maior produtividade quando submetidos ao adensamento de plantio.

Quanto à direção dos ramos, existe grande variação entre os diferentes genótipos. Acredita-se que ramos semi-erectos possibilitem melhor arejamento e distribuição da luz em todo o dossel da planta, além de permitir maior adensamento (14).

No presente trabalho, objetivou-se caracterizar e avaliar o potencial produtivo das progênies de Catimor nas gerações F₆ e F₇.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em fevereiro de 1995 no Centro Experimental Elói Carlos Heringer, no município de Martins Soares, MG, num Latossolo Vermelho húmico, altitude aproximada de 750 m, em área com declividade em torno de 5 a 10%, utilizando-se plantio em nível.

Utilizou-se o delineamento em látice com seis repetições. Cada parcela constituiu-se de quatro covas com uma planta por cova, espaçadas 0,9 m dentro da fileira e 1,8 m entre fileiras. Os tratamentos foram duas testemunhas do cultivar Catuaí Vermelho LCH 2077-2-5-15 e 23 progênies de Catimor do Programa de Melhoramento da UFV/EPAMIG, a saber: progênies em F₆: UFV 4221, UFV 5450, UFV 5451, UFV 5492, UFV 5510, UFV 5512, UFV 5525, UFV 5527, UFV 5530, UFV 5550, UFV 6831, UFV 6861, UFV 6863, UFV 6864, UFV 6866, UFV 6867, UFV 6870 e UFV 6903 e progênies em F₇: UFV 5464, UFV 5475, UFV 5478, UFV 5479 e UFV 5480. A bordadura foi formada por uma fileira de cafeeiros das mesmas variedades, distribuídas aleatoriamente nas laterais da área útil. Entre os blocos não foi deixado espaço e não foi plantada bordadura. Os tratos culturais foram feitos conforme recomendações vigentes para o plantio adensado na Zona da Mata de Minas Gerais (18).

Registraram-se as produções de 1997 a 1999 que correspondem às três primeiras colheitas. A produção bruta foi medida em litros de café cereja e transformada em produção beneficiada, utilizando-se o rendimento de secagem e de beneficiamento obtido para cada tratamento.

Foram colhidos aleatoriamente 100 frutos no estádio cereja em cada planta, para determinação da ocorrência de sementes chochas. As amostras foram colocadas em recipiente com água e os frutos que flutuaram foram contados e eliminados. Em seguida, os frutos restantes foram despulpados manualmente, novamente imersos em água e as sementes que flutuaram foram contadas. Considerou-se como resultado, expresso em porcentagem, a soma das duas contagens.

Amostras de um litro de frutos de café, representativas das quatro plantas da parcela, foram tomadas no momento da colheita e secas ao sol em sacos de tela plástica. Cada amostra foi pesada depois de seca para obtenção do rendimento de secagem e descascada para obtenção do rendimento de beneficiamento com o peso final de café beneficiado. As amostras descascadas foram posteriormente utilizadas para medição da peneira média, desvio da peneira média e contagem do número de sementes moca e concha.

Para o cálculo da peneira média e do seu desvio, a amostra beneficiada foi passada sucessivamente por peneiras com orifícios circulares variando de 22/64" a 11/64". As sementes retidas em cada peneira foram pesadas. Os pesos obtidos foram aplicados nas fórmulas a seguir.

$$P_m = \frac{\sum_{n=11}^{22} W_n (n+1)}{\sum_{n=11}^{22} W_n}$$

$$D_{pm} = \sqrt{\frac{\sum_{n=11}^{22} (n+1 - P_m)^2 W_n}{\sum_{n=11}^{22} W_n}}$$

em que

P_m = peneira média

D_{pm} = desvio da peneira média

W_n = peso de sementes retidas na peneira n

n = número da peneira ($n/64$ ", diâmetro do orifício)

Nas amostras descascadas, contou-se o número de sementes moca e concha e, considerando o peso da amostra, corrigiu-se o valor para número de sementes moca ou concha por 100 g.

A altura e o diâmetro da copa foram medidos nas quatro plantas da parcela. Considerou-se altura a distância entre o solo e a gema apical da haste ortotrópica mais desenvolvida de cada planta e, diâmetro da copa, a

distância máxima entre gemas terminais de dois ramos plagiotrópicos opostos, no sentido ortogonal à linha de plantio.

Em amostras de 25 frutos no estágio cereja colhidos aleatoriamente mediram-se o comprimento e o diâmetro. O formato do fruto sob visão longitudinal foi classificado como redondo, oval, quadrado, achatado ou periforme e, sob visão, como redondo, achatado e irregular.

Escalas de notas arbitrárias foram adotadas para as seguintes características avaliadas visualmente: vigor vegetativo (1 = planta depauperada, apresentado desfolhamento acentuado e seca de ponteiros dos ramos; 10 = planta com vigor vegetativo máximo, sem desfolhamento e sem seca de ponteiros; 2 a 9 = plantas com valores intermediários e crescentes de vigor vegetativo); época de maturação (1 = maturação precoce; 2 = maturação média; 3 = maturação tardia); uniformidade de maturação (1 = maturação uniforme; 2 = maturação desuniforme); seca de ponteiros (1 = ausência de ramos secos; 2 = baixa ocorrência de ramos secos; 3 = média ocorrência de ramos secos; 4 = alta ocorrência de ramos secos) e ocorrência de frutos antecipados (0 = ausência; 1 = presença). A curvatura dos ramos plagiotrópicos foi avaliada observando-se o padrão de crescimento do ramo e seu ângulo de inserção na haste ortotrópica. A avaliação foi feita no terço médio da planta, dando-se as seguintes notas arbitrárias: 1 para ramos pendentes, 2 para semipendentes, 3 para planos, 4 para ligeiramente eretos e 5 para ramos semi-eretos.

Contou-se o número de flores por nó nas floradas ocorridas entre agosto e outubro de 1998. Na terceira planta dentro da parcela foi selecionado um ramo plagiotrópico no terço médio da copa na face aproximadamente voltada para o nascente. O ramo foi etiquetado e contou-se o número de flores em cada nó logo após cada florada. Ao final, somaram-se as contagens e dividiu-se o total pelo número de nós do ramo para obter-se o número médio de flores por nó.

Em 1998, quando os frutos encontravam-se no estágio "chumbinho", observou-se a curvatura dos ramos, a presença de frutos antecipados, a cor do broto (folhas novas), o número de ramos plagiotrópicos secundários e terciários e o comprimento médio do internódio na haste ortotrópica.

Para contagem do número de ramos secundários, tomou-se aleatoriamente uma planta dentro de cada parcela dos blocos I e II. Em cada planta, contou-se o número de ramos secundários nos ramos direcionados à rua de plantio (aproximadamente um ramo a cada dois nós da haste ortotrópica), excetuando os nós dos 20-30 cm das extremidades inferior e superior.

Para determinação do comprimento médio do internódio, contou-se o número de nós e mediu-se o comprimento da haste ortotrópica excetuando os 20-30 cm próximos ao solo que contêm muito ramo morto e os 20-30 cm superiores que ainda se encontram em fase de alongamento. O

comprimento médio do internódio foi calculado pelo quociente do comprimento da haste pelo número de nós.

Nas características avaliadas em mais de um ano, nas quatro plantas da parcela apenas considerou-se o valor médio. As análises estatísticas foram feitas com base em delineamento de blocos casualizados. Antes de submeter as variáveis a análise de variância, verificou-se a normalidade de distribuição dos dados pelo teste de Lilliefors ($P = 0,01$). As variáveis consideradas fora de distribuição normal foram transformadas pelo método adequado e novamente submetidas ao teste. Variáveis que não se enquadraram em normalidade, mesmo depois da transformação, não foram submetidas à análise de variância ou teste de média.

Após análise de variância, as médias das variáveis foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott ($P = 0,05$) (15). As análises foram feitas utilizando os programas Saeg e Genes (10).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis sementes chochas, altura da copa e frutos antecipados não atenderam às pressuposições para análise de variância e teste de média. As variáveis diâmetro de copa e número de sementes moca apresentaram normalidade após transformação de dados. As variáveis produção de café beneficiado, peneira média, época de maturação, vigor vegetativo, uniformidade de maturação, rendimento de secagem, rendimento de beneficiamento, seca de ponteiros, número de flores por nó, número de ramos plagiotrópicos secundários, curvatura dos ramos plagiotrópicos, comprimento do fruto, diâmetro do fruto, desvio da peneira média e número de sementes concha foram submetidas ao teste de Scott-Knott ($P > 0,05$) sem necessidade de transformação de dados. O resumo da análise de variância encontra-se no Quadro 1.

As médias de produtividade acumulada de café beneficiado, peneira média, ocorrência de sementes chochas, diâmetro e altura de copa e época de maturação encontram-se no Quadro 2.

Quanto à produtividade, os tratamentos foram divididos em dois grupos, sendo o de maior produtividade composto por 11 progênies de Catimor e pelos tratamentos de Catuaí Vermelho. As progênies dentro do grupo de maior produtividade produziram entre 56,26 e 65,64 sacos de café beneficiado por hectare.

Em relação à peneira média, os tratamentos foram divididos em três grupos e os valores variaram de 16,2 a 18,1, com média de 17,2. Entre as progênies mais produtivas a peneira média variou de 16,9 a 18,1, com média de 17,4. Os valores encontrados estão próximos aos apresentados pela literatura para a maioria dos cultivares utilizados comercialmente:

Bourbon Amarelo (16,3 a 16,9), Mundo Novo (16,1 a 18,1), Acaiá (18 a 19), Catuaí Vermelho (16,5) e Catuaí Amarelo (16,5 a 16,7) (7, 16, 17).

A ocorrência de sementes chochas variou de 12% na progênie UFV 6864 a 48% na UFV 5525, com média de 21,2% (Quadro 3). Entre as progênies de Catimor mais produtivas, a média dessa característica foi 23%, enquanto no Catuaí foi de 19,4%. Houve plantas com ocorrência de sementes chochas entre 1 e 67% (dados não apresentados). Antunes Filho e Carvalho (4) estudando progênies de Mundo Novo encontraram ocorrência de sementes chochas entre zero e 80%. Linhagens de Catuaí Vermelho apresentaram taxas entre 3 e 10% no ambiente estudado por Aguiar et al. (2). Embora os tratamentos de Catuaí também tenham apresentado alta ocorrência de sementes chochas, algumas progênies como UFV 5525 e UFV 6903 necessitam de atenção para esta característica, pois a mesma afeta diretamente a produtividade.

QUADRO 1 – Análises de variância de 18 características de café avaliadas em um ensaio de competição de progênies, em Martins Soares, MG

Variável	Tratamentos		Resíduo	
	GL	QM	GL	QM
Produtividade de café beneficiado	24	0,3395**	120	0,1313
Peneira média	24	1,1114**	120	0,3159
Diâmetro da copa	24	0,2803**	120	0,0015
Época de maturação	24	0,7022**	120	0,0415
Vigor vegetativo	24	1,1347**	120	0,1171
Uniformidade de maturação	24	0,0697*	48	0,0284
Rendimento de secagem	24	927,87 ^{ns}	120	615,42
Rendimento de beneficiamento	24	0,0032**	120	0,0012
Incidência de seca de ponteiros	24	0,4563*	48	0,2254
Número de flores por nó	24	32,119 ^{ns}	120	23,603
Número de ramos secundários	24	7032,12 ^{ns}	24	4321,34
Curvatura dos ramos	24	1,0979**	48	0,1851
Comprimento médio do internódio	24	0,7532**	24	0,0949
Comprimento do fruto	24	1,0977**	48	0,1647
Diâmetro do fruto	24	1,1142**	48	0,2522
Desvio da peneira média	24	0,1065**	120	0,0173
Número de sementes moca	24	0,0896**	120	0,0177
Número de sementes concha	24	64,995**	120	4,9133

** , * e ^{ns}: significativo a 1%, 5%, e não-significativo pelo teste de F, respectivamente.

O diâmetro de copa variou de 1,16 m na progênie UFV 5479 a 1,8 m na UFV 5530, com média de 1,4 m. Os tratamentos foram divididos em quatro grupos. O grupo de cafeeiros com menor diâmetro de copa possui nove progênies, estando somente três delas, UFV 5464, UFV 6870 e UFV 6867, entre as mais produtivas. Entre

QUADRO 2 – Produtividade acumulada de café beneficiado (sacos de 60 kg/ha), peneira média, ocorrência de sementes chochas (%), diâmetro da copa (m), altura da copa (m) e época de maturação em cafeeiros Catimor e Catuaí

Progênie	Produção benef. (sc/ha)	Peneira média	Semente chocha (%) ¹	Diâmetro da copa (m)	Altura da copa (m) ¹	Época matur. ²				
Catuaí	70,63	a	17,0	b	18,6	1,43	c	1,52	2,24	a
UFV 5550	65,54	a	17,2	b	16,2	1,37	c	1,66	1,94	a
Catuaí	65,26	a	17,3	a	20,2	1,45	c	1,54	2,26	a
UFV 6861	65,08	a	17,2	b	33,8	1,34	c	1,63	2,36	a
UFV 5530	62,26	a	17,5	a	14,7	1,79	a	2,03	1,56	b
UFV 5480	62,16	a	17,6	a	16,7	1,35	c	1,53	1,97	a
UFV 5492	61,58	a	17,2	b	19,8	1,52	b	1,65	2,30	a
UFV 6903	59,58	a	17,1	b	34,8	1,42	c	1,45	2,63	a
UFV 5464	58,51	a	18,1	a	14,3	1,25	d	1,61	1,89	b
UFV 6870	57,76	a	17,4	a	28,5	1,23	d	1,51	2,24	a
UFV 5527	57,21	a	17,3	a	31,1	1,60	b	1,55	2,19	a
UFV 6831	57,14	a	16,9	b	25,9	1,41	c	1,65	2,67	a
UFV 6867	56,26	a	17,4	a	16,1	1,29	d	1,56	2,04	a
UFV 6863	54,17	b	17,0	b	15,1	1,24	d	1,43	2,11	a
UFV 6864	53,21	b	17,2	b	12,1	1,30	d	1,49	2,24	a
UFV 4221	52,34	b	18,0	a	19,3	1,36	c	1,43	2,07	a
UFV 5478	50,63	b	17,6	a	15,5	1,25	d	1,54	1,95	a
UFV 5512	49,04	b	17,1	b	16,9	1,71	a	1,96	1,56	b
UFV 5450	48,74	b	16,2	c	28,6	1,59	b	1,85	1,63	b
UFV 6866	48,25	b	16,9	b	12,3	1,26	d	1,49	2,02	a
UFV 5451	47,92	b	16,3	c	24,5	1,43	c	1,67	1,61	b
UFV 5475	47,11	b	17,4	a	16,6	1,29	d	1,58	1,79	b
UFV 5525	44,05	b	17,8	a	48,1	1,67	a	1,92	1,57	b
UFV 5510	43,78	b	17,0	a	12,7	1,55	b	1,85	1,33	b
UFV 5479	37,09	b	17,0	b	18,3	1,16	d	1,46	1,71	b
Média	55,02		17,2		21,2	1,41		1,62	2,00	
CV	20%		3,3%		34,8%	6,6%		5,3%	10,2%	

Médias seguidas da mesma letra dentro da coluna pertencem ao mesmo grupo, pelo teste de Scott-Knott ($P > 0,05$)

¹ Variável não submetida a análise de variância e teste de média, por não se enquadrar em distribuição normal pelo teste de Lilliefors.

² Escala de notas arbitrárias variando de 1 a 3, em que 1 = maturação precoce, 2 = maturação média e 3 = maturação tardia.

QUADRO 3 – Vigor vegetativo, uniformidade de maturação, rendimento de secagem (grama de café em coco por litro de café da roça) e rendimento de beneficiamento (%) em cafeeiros Catimor e Catuaí

Progênie	Vigor vegetativo ¹	Uniformidade de maturação ²	Rend. de secagem (g/L)	Rend. de benef. (%)
UFV 4221	7,97 b	1,67 b	198,67 a	53 a
UFV 5450	7,28 d	1,58 b	197,00 a	46 b
UFV 5451	7,01 d	1,42 b	202,00 a	49 b
UFV 5464	7,78 b	1,67 b	247,00 a	53 a
UFV 5475	7,53 c	1,64 b	210,33 a	51 a
UFV 5478	7,28 c	1,58 b	200,00 a	54 a
UFV 5479	7,74 c	1,64 b	221,00 a	51 a
UFV 5480	7,78 b	1,78 a	241,67 a	52 a
UFV 5492	8,38 a	1,86 a	225,67 a	49 b
UFV 5510	6,89 d	1,31 b	221,00 a	48 b
UFV 5512	7,06 d	1,58 b	212,67 a	48 b
UFV 5525	7,24 d	1,65 b	205,00 a	45 b
UFV 5527	8,34 b	1,68 b	216,67 a	48 b
UFV 5530	7,39 c	1,56 b	226,33 a	49 b
UFV 5550	7,93 b	1,85 a	243,00 a	53 a
UFV 6831	8,28 a	1,97 a	185,67 a	49 b
UFV 6861	8,29 a	1,92 a	230,67 a	51 a
UFV 6863	7,54 c	1,78 a	212,33 a	51 a
UFV 6864	7,89 b	1,75 a	268,00 a	52 a
UFV 6866	7,87 c	1,80 a	219,33 a	51 a
UFV 6867	7,54 c	1,81 a	208,33 a	51 a
UFV 6870	7,86 b	1,83 a	216,00 a	50 b
UFV 6903	8,19 a	1,81 a	192,67 a	49 b
Catuaí	8,33 a	1,78 a	215,33 a	54 a
Catuaí	8,36 a	1,78 a	227,67 a	52 a
Média	7,75	1,71	217,76	50
CV	4,46%	10,49%	11,24%	7,03%

Médias seguidas da mesma letra dentro da coluna pertencem ao mesmo grupo, pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$).

¹ Escala de notas arbitrárias variando de 1 a 10, em que 1 = cafeeiro depauperado e 10 = vigor máximo.

² Escala de notas arbitrárias, em que 1 = uniforme e 2 = desuniforme.

as progênes mais produtivas, a média foi de 1,4 m. O diâmetro da copa é importante para adequação ao plantio adensado. Nesse sistema, plantas

com copa compacta comportam-se melhor, pois o fechamento da lavoura é menor e há menos dependência de podas (21). Alguns estudos mostram que cultivares com menor diâmetro de copa obtêm maior produtividade em plantios adensados (26, 29).

A altura da copa variou de 1,43 a 2,03 m. Embora esta variável não tenha sido analisada pelo teste de Scott-Knott, notam-se dois grupos bem distintos. O primeiro de progênies de porte baixo variando de 1,43 a 1,67 m, no qual se incluem os tratamentos de Catuaí Vermelho (1,5 m), e o segundo, de porte alto, variando de 1,85 a 2,03 m. Entre as progênies mais produtivas, apenas a UFV 5530 classifica-se no grupo de porte alto.

Quanto à época de maturação, os tratamentos foram divididos em dois grupos. O grupo de cafeeiros de maturação mais precoce compôs-se de nove progênies com valores variando de 1,33 a 1,89 e o grupo com maturação mais tardia compôs-se de cafeeiros com notas entre 1,94 e 2,67. Entre as 11 progênies mais produtivas, apenas duas, UFV 5530 e UFV 5464 pertencem ao grupo de maturação mais precoce, enquanto nove pertencem ao grupo de maturação mais tardia (Quadro 2).

Em relação ao vigor vegetativo (Quadro 3), avaliado em escala de notas arbitrárias variando de 1 a 10, obtiveram-se médias entre 6,89 na progênie UFV 5510 e 8,38 na progênie UFV 5492, com média de 7,75. Pelo teste de Scott-Knott, esses valores foram divididos em quatro grupos. Os tratamentos de Catuaí que apresentaram vigor em torno de 8,3 e as progênies UFV 5492, UFV 6831, UFV 6861 e UFV 6903 enquadraram-se no grupo de maior vigor vegetativo.

O valor médio das notas de uniformidade de maturação (Quadro 3) variou de 1,31 na progênie UFV 5510 a 1,97 na progênie UFV 6831, com média de 1,71 em escala em que nota 1 corresponde a maturação uniforme e nota 2, à maturação desuniforme. Os tratamentos foram divididos em dois grupos. O grupo de maturação tendendo a desuniforme compôs-se de 11 progênies e dos dois tratamentos de Catuaí. A uniformidade de maturação das progênies ainda encontra-se inadequada, pois para se obter qualidade satisfatória de bebida é preciso que a maturação seja uniforme, com 80% dos frutos no estágio cereja (5).

O rendimento de secagem (Quadro 3) variou de 185,7 g/L na progênie UFV 6831 a 268,0 g/L na UFV 6864, com média de 217,8 g/L. Pelo teste de Scott-Knott não houve diferenças entre os tratamentos.

O rendimento de beneficiamento (Quadro 3) variou entre 44% e 55%, com média de 50%. Pelo teste de Scott-Knott, os valores foram divididos em dois grupos, sendo o de maior rendimento de beneficiamento composto por 12 progênies de Catimor e dos tratamentos de Catuaí com valores entre 51% e 54%. Verifica-se a necessidade de determinar o rendimento de secagem e de beneficiamento em trabalhos de pesquisa com

cafeeiros, pois no rendimento de secagem a amplitude de variação foi de 44,3% e, no rendimento de beneficiamento, 25%.

O Quadro 4 apresenta as médias de ocorrência de seca de ponteiros, cor do broto, número de flores por nó e ocorrência de frutos fora de época nos cafeeiros.

A incidência de seca de ponteiros variou de 2,06 na progênie UFV 6861 a 3,58 na UFV 5451, com média de 2,84, em escala variando de 1 (ausência) a 4 (alta ocorrência de ramos secos). Os valores foram divididos em dois grupos pelo teste de Scott-Knott, sendo o grupo de maior incidência composto por nove progênies de Catimor. A seca de ponteiros normalmente está ligada a desequilíbrios nutricionais, ataque de pragas e doenças ou esgotamento da planta causado por produção excessiva (35).

Quanto à cor do broto, oito progênies apresentaram broto bronze e, os demais, verde (Quadro 5). Entre os cafeeiros com broto verde, as progênies UFV 5451, UFV 5475, UFV 5480, UFV 5510, UFV 5525, UFV 5527 e UFV 5530 apresentaram broto bronze em uma planta dentro de uma das parcelas do experimento. O resultado apresentado no Quadro 5 ignora a ocorrência de plantas com broto bronze entre as plantas de broto verde.

O número de flores por nó variou de 8,3 na progênie UFV 5512 a 22,3 na UFV 6831, com média de 14,1. A amplitude de variação foi de 170%, mas todos os tratamentos foram colocados no mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott. O coeficiente de variação desta característica foi de 35%. Os dois tratamentos de Catuaí desenvolveram, em média, 13,7 flores por nó.

Em seis tratamentos não houve frutos fora de época. Na progênie UFV 5510 a metade das plantas apresentaram frutos fora de época.

O Quadro 5 apresenta o número de ramos secundários, a curvatura dos ramos, o comprimento médio dos internódios e o número de sementes moca e concha em amostras de 100 g.

O número de ramos secundários variou de 32,7 na progênie UFV 5479 a 244,4 na UFV 5527, com média de 130,7 ramos secundários por planta. A amplitude de variação foi de 647% e todos os tratamentos foram colocados no mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott. O coeficiente de variação desta característica foi de 50,1% (dado não apresentado). As duas progênies de Catimor mais produtivas (UFV 5550 e UFV 6861) desenvolveram 183,0 e 137,3 ramos secundários por planta, respectivamente. O cultivar Catuaí apresentou 87,1 ramos secundários por planta, em média.

As notas de curvatura dos ramos variaram de 2,75 na progênie UFV 6861 a 4,75 na progênie UFV 5530, com média 3,6 em escala variando de 1 (ramo pendente) a 5 (ramo semi-ereto). As progênies

foram divididas em três grupos. A progênie de Catimor mais produtiva (UFV 5550) enquadrou-se no grupo de cafeeiros com ramos médios/pendentes (valores entre 2,75 e 3,5) e os tratamentos de Catuaí no grupo de ramos médios/semi-erectos (valores entre 3,69 e 4,08).

QUADRO 4 – Seca de ponteiros, cor do broto, número de flores por nó e ocorrência de plantas com frutos fora de época em cafeeiros Catimor e Catuaí

Progênie	Seca de ponteiros ¹		Cor do broto	Nº de flores/nó		Plantas c/ frutos antecipados
UFV 4221	2,72	b	Verde	10,60	a	17%
UFV 5450	2,86	b	Verde	13,65	a	33%
UFV 5451	3,58	a	Verde	10,96	a	25%
UFV 5464	3,10	a	Verde	16,00	a	0%
UFV 5475	3,28	a	Verde	13,37	a	0%
UFV 5478	3,25	a	Verde	10,03	a	8%
UFV 5479	3,19	a	Verde	17,32	a	25%
UFV 5480	2,54	b	Verde	12,16	a	31%
UFV 5492	2,49	b	Verde	13,14	a	17%
UFV 5510	3,33	a	Verde	11,83	a	50%
UFV 5512	3,43	a	Verde	8,27	a	33%
UFV 5525	2,61	b	Verde	10,51	a	39%
UFV 5527	2,48	b	Verde	10,97	a	28%
UFV 5530	3,33	a	Verde	14,30	a	17%
UFV 5550	2,55	b	Verde	11,90	a	8%
UFV 6831	2,78	b	Bronze	22,26	a	17%
UFV 6861	2,06	b	Bronze	11,76	a	17%
UFV 6863	2,86	b	Bronze	16,68	a	17%
UFV 6864	2,69	b	Bronze	11,08	a	0%
UFV 6866	2,73	b	Bronze	21,79	a	0%
UFV 6867	2,99	a	Bronze	19,37	a	8%
UFV 6870	2,64	b	Bronze	20,15	a	0%
UFV 6903	2,25	b	Bronze	16,58	a	8%
Catuaí	2,50	b	Verde	11,45	a	0%
Catuaí	2,67	b	Verde	15,94	a	8%
Média	2,84		-	14,08		16%
CV	16,8%		-	37,3%		-

Médias seguidas da mesma letra dentro da coluna pertencem ao mesmo grupo, pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$).

¹ Escala de notas arbitrárias variando entre 1 e 4, em que 1 = ausência de ramos secos e 4 = alta ocorrência de ramos secos.

QUADRO 5 – Número de ramos secundários, curvatura dos ramos, comprimento médio do internódio (cm), número de sementes moca e concha em 100g em cafeeiros Catimor e Catuaí									
Progênie	Número de ramos secund.	Curvatura dos ramos ¹	Compr. do internódio (cm)	Sementes moca em 100 g	Sementes concha em 100 g				
UFV 4221	173,4 a	3,69 b	3,39 c	73,4 a	3,8 d				
UFV 5450	122,3 a	4,42 a	4,44 b	107,9 a	7,9 c				
UFV 5451	177,9 a	4,00 b	4,19 b	92,7 a	7,1 d				
UFV 5464	167,9 a	3,50 c	3,36 c	41,8 b	10,4 c				
UFV 5475	77,6 a	3,83 b	3,44 c	73,9 a	11,5 b				
UFV 5478	54,8 a	3,08 c	3,59 c	34,7 b	8,7 c				
UFV 5479	32,7 a	3,92 b	4,27 b	61,6 b	14,4 a				
UFV 5480	230,5 a	3,17 c	3,69 c	101,4 a	9,3 c				
UFV 5492	116,9 a	3,83 b	4,00 b	66,6 a	9,1 c				
UFV 5510	112,9 a	4,08 b	4,49 b	54,2 b	13,9 a				
UFV 5512	95,9 a	4,67 a	4,44 b	49,7 b	12,8 a				
UFV 5525	229,8 a	4,44 a	5,31 a	75,2 a	11,9 b				
UFV 5527	244,4 a	3,75 b	4,16 b	81,8 a	10,6 b				
UFV 5530	216,6 a	4,75 a	5,12 a	52,0 b	8,8 c				
UFV 5550	183,0 a	3,03 c	3,57 c	79,7 a	10,0 c				
UFV 6831	127,4 a	2,83 c	3,88 c	73,8 a	5,6 d				
UFV 6861	137,3 a	2,75 c	3,47 c	50,5 b	5,6 d				
UFV 6863	68,3 a	2,92 c	4,37 b	46,9 b	6,6 d				
UFV 6864	81,5 a	2,92 c	2,93 c	50,2 b	4,6 d				
UFV 6866	148,6 a	3,00 c	2,92 c	49,4 b	8,8 c				
UFV 6867	59,3 a	3,33 c	3,21 c	54,0 b	4,6 d				
UFV 6870	126,2 a	3,08 c	3,54 c	67,1 a	11,3 b				
UFV 6903	106,9 a	3,08 c	3,61 c	55,5 b	7,5 d				
Catuaí	88,9 a	4,06 b	3,71 c	79,2 a	15,3 a				
Catuaí	85,3 a	3,92 b	3,33 c	87,3 a	15,0 a				
Média	130,7	3,60	3,86	84,6	9,40				
C.V.	50,3%	15,5%	8,0%	33,7%	23,6%				

Comparação de médias na coluna, pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$).

¹ Escala arbitrária variando de 1 a 5 (1 = ramos pendentes, 2 = semi-pendentes, 3 = planos, 4 = ligeiramente eretos e 5 = ramos semi-eretros).

O comprimento médio dos internódios variou de 2,92 cm na progênie UFV 6866 a 5,31 cm na UFV 5525, com média de 3,9 cm, sendo estes valores divididos em três grupos pelo teste de Scott-Knott. As duas progênies de Catimor mais produtivas (UFV 5550 e UFV 6861) e os dois tratamentos de Catuaí enquadraram-se no grupo de internódios curtos.

O número de sementes moca em amostras de 100 gramas variou de 34,7 na progênie UFV 5478 a 107,9 na progênie UFV 5450, com média de 84,6. Pelo teste de Scott-Knott, os tratamentos foram divididos em dois grupos. Os dois tratamentos de Catuaí e a progênie UFV 5550 enquadraram-se no grupo de maior ocorrência de sementes moca.

O número de sementes concha em amostras de 100 gramas variou de 3,8 na progênie UFV 4221 a 15,3 no cultivar Catuaí. Pelo teste de Scott-Knott, os tratamentos foram divididos em quatro grupos. As progênies portadoras de broto bronze (Quadro 5) destacaram-se pela baixa ocorrência de sementes concha. Os tratamentos de Catuaí mostraram a mais alta ocorrência de sementes concha.

O Quadro 6 apresenta os dados de desvio da peneira média, comprimento e diâmetro do fruto e formato longitudinal e radial dos frutos.

O desvio da peneira média variou de 1,70 na progênie UFV 6861 a 2,19 na progênie UFV 5478, com média de 1,92. Pelo teste de Scott-Knott, os tratamentos foram divididos em três grupos. Considerando como desuniformidade baixa valores entre 1,70 e 1,92, desuniformidade média valores entre 1,96 e 1,99 e desuniformidade alta valores entre 2,14 e 2,19, houve desuniformidade média na progênie UFV 5550 e baixa na UFV 6861 e no cultivar Catuaí.

O comprimento dos frutos variou de 13,7 mm na progênie UFV 5451 a 16,2 mm na UFV 5512, com média de 14,9 mm. Pelo teste de Scott-Knott, os tratamentos foram divididos em quatro grupos (Quadro 6). No grupo de menor comprimento de frutos enquadraram-se os tratamentos de Catuaí e as progênies UFV 5451, UFV 5525 e UFV 5550. Os frutos do cultivar Catuaí Vermelho mediram 14,09 mm, resultado próximo à faixa de 14,22 a 15,10 mm obtida por Aguiar et al. (2).

O diâmetro dos frutos variou de 12,6 mm na progênie UFV 6864 a 14,6 mm na progênie UFV 5530, com média de 13,6 mm. Pelo teste de Scott-Knott, os tratamentos foram divididos em dois grupos. Nas progênies de Catimor mais produtivas (UFV 5550 e UFV 6861), o diâmetro dos frutos foi de 13,1 e 13,0 mm, respectivamente, o que os classifica no grupo de menor diâmetro de fruto. No cultivar Catuaí, o diâmetro do fruto foi de 13,5 mm, em média, valor dentro da faixa de 13,36 a 14,10 mm obtida por Aguiar et al. (2) nas linhagens de Catuaí Vermelho.

QUADRO 6 – Desvio da peneira média, comprimento, diâmetro e formato longitudinal e radial de frutos de cafeeiros Catimor e Catuaí.

Progênes	Desv. Peneira	Comp fruto (mm)	Diâm. fruto (mm)	Formato longitudinal ¹ (%)					Formato radial ² (%)		
				R	O	Q	Ac	P	R	Ac	I
UFV 4221	2,07 ^b	14,42 ^c	13,02 ^b	90	10	0	0	0	60	40	0
UFV 5450	1,87 ^c	15,78 ^a	14,12 ^a	60	40	0	0	0	10	90	0
UFV 5451	1,86 ^c	13,73 ^d	13,32 ^b	80	10	0	10	0	30	70	0
UFV 5464	2,01 ^b	14,65 ^c	13,17 ^b	40	40	10	10	0	40	60	0
UFV 5475	2,03 ^b	14,94 ^b	13,83 ^a	20	70	10	0	0	50	50	0
UFV 5478	2,19 ^a	15,12 ^b	13,93 ^a	50	40	0	0	10	60	40	0
UFV 5479	1,92 ^c	14,61 ^c	13,51 ^b	40	50	10	0	0	30	70	0
UFV 5480	2,14 ^a	15,05 ^b	13,19 ^b	30	50	10	0	10	30	70	0
UFV 5492	1,76 ^c	15,47 ^a	14,31 ^a	70	30	0	0	0	10	90	0
UFV 5510	1,96 ^b	15,32 ^b	14,63 ^a	70	10	10	0	10	60	40	0
UFV 5512	1,87 ^c	16,21 ^a	14,31 ^a	50	50	0	0	0	0	100	0
UFV 5525	1,98 ^b	14,28 ^d	13,83 ^a	80	0	20	0	0	70	30	0
UFV 5527	2,15 ^b	15,00 ^b	14,44 ^a	60	10	30	0	0	50	50	0
UFV 5530	1,99 ^b	15,47 ^a	14,64 ^a	40	60	0	0	0	50	50	0
UFV 5550	1,96 ^b	13,85 ^d	13,11 ^b	50	30	20	0	0	70	30	0
UFV 6831	1,92 ^c	15,60 ^a	13,71 ^a	30	60	10	0	0	40	60	0
UFV 6861	1,70 ^c	14,74 ^c	12,97 ^b	0	70	10	0	20	50	50	0
UFV 6863	1,86 ^c	14,92 ^b	12,99 ^b	20	70	10	0	0	60	40	0
UFV 6864	1,79 ^c	14,96 ^b	12,61 ^b	30	60	10	0	0	50	50	0
UFV 6866	1,72 ^c	15,34 ^b	14,14 ^a	60	40	0	0	0	0	100	0
UFV 6867	1,97 ^b	14,67 ^c	13,03 ^b	10	70	0	0	20	50	50	0
UFV 6870	1,99 ^b	14,58 ^c	12,99 ^b	10	40	30	0	20	60	30	10
UFV 6903	1,74 ^c	14,72 ^c	13,17 ^b	20	80	0	0	0	70	30	0
Catuaí	1,80 ^c	14,07 ^d	14,03 ^a	90	10	0	0	0	50	50	0
Catuaí	1,85 ^c	14,11 ^d	12,95 ^b	70	30	0	0	0	20	80	0
Média	1,92	14,86	13,60	47	41	8	1	4	43	57	0,4
CV	6,9%	2,7%	3,7%	-	-	-	-	-	-	-	-

Médias seguidas da mesma letra dentro da coluna pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$)

¹ R = redondo, O = oval, Q = quadrado, Ac = achatado, P = periforme;

² R = redondo, Ac = achatado, I = irregular

O formato dos frutos sob vista longitudinal é predominantemente redondo (47%) ou ovalado (42%), com pequena ocorrência de frutos no formato quadrado (8%), achatado (1%) ou periforme (4%). As duas progênes de Catimor mais produtivas, UFV 5550 e UFV 6861, têm frutos predominantemente redondos (50%) e ovalados (70%), respectivamente. No cultivar Catuaí predominaram frutos redondos (80%).

O formato dos frutos sob vista radial foi dividido entre formato redondo (43%) e achatado (57%), com pequena ocorrência de frutos irregulares (0,4%). Na progênie UFV 5550 predominam frutos redondos (70%), enquanto UFV 6861 possui 50% redondos e 50% de frutos achatados. O cultivar Catuaí apresentou 80% dos frutos achatados sob vista radial.

As progênes estudadas apresentam grande variação em características como produtividade, época de maturação, altura e diâmetro da copa e curvatura dos ramos plagiotrópicos. Devido a essa variabilidade, é possível encontrar progênes adequadas para diversas condições de plantio e formas de condução da lavoura.

Uma forma de reduzir o custo da colheita e aumentar a qualidade do café produzido é o plantio de lavouras com diferentes épocas de maturação (27), para que a colheita não seja concentrada em um único período. Em cultivos adensados devem ser observados a altura e o diâmetro da copa do cafeeiro, para que o fechamento da lavoura seja lento e haja menor necessidade de podas (14, 21).

A progênie UFV 5510, embora tenha produtividade relativamente baixa, apresenta alta precocidade e grande uniformidade de maturação, o que possibilita obtenção de café de alta qualidade e colheita facilitada, por acontecer em época diferente das demais progênes. Contudo, seu porte alto e grande diâmetro de copa desfavorecem o plantio adensado.

A progênie UFV 5530 apresenta alta precocidade de maturação, com uniformidade média e boa produtividade. Porém tem porte alto e copa larga, o que pode dificultar a sua adoção em plantios adensados, embora seus ramos sejam semi-erectos o que melhora a distribuição da radiação solar. Esta progênie apresentou muita seca de ponteiros, mas tem boa peneira média e baixa ocorrência de sementes chochas, moca e concha.

A progênie UFV 5550 tem excelente produtividade e diâmetro de copa e altura muito favoráveis ao plantio adensado. Possui época de maturação intermediária, uniformidade intermediária, com bom vigor vegetativo, e pequena ocorrência de seca de ponteiros. Produz sementes com tamanho médio, relativamente baixa ocorrência de sementes chochas e concha, mas alta ocorrência de sementes moca.

A progênie UFV 6861 também se mostrou altamente produtiva e vigorosa, com maturação tardia e pouco uniforme. Sua arquitetura de copa

é própria para cultivo adensado com diâmetro reduzido e porte baixo. Produz sementes de alta peneira média e baixa ocorrência de sementes concha, porém alta ocorrência de sementes chochas e moca.

A progênie UFV 6903, além de boa produtividade e vigor vegetativo, apresenta maturação tardia e desuniforme. Possui arquitetura de copa própria para plantio adensado, com porte baixo e diâmetro de copa reduzido. Produz sementes de tamanho intermediário, com alta ocorrência de sementes chochas, mas baixa ocorrência de sementes moca e concha.

A progênie UFV 5479, embora com produtividade muito baixa, destaca-se pelo reduzido diâmetro de copa e ramos próximos a semi-erectos. Este material pode ser apropriado para cultivo em alta densidade, o que pode compensar a baixa produtividade. A progênie UFV 5464 também apresenta pequeno diâmetro de copa, com a vantagem adicional de produzir sementes com peneira média em torno de 18, baixa ocorrência de frutos chochos e época de maturação média.

Observaram-se progênies com boa produtividade, como a UFV 5480 ou UFV 6870, que apresentam época de maturação média e diâmetro de copa próprio para cultivo adensado.

CONCLUSÕES

Algumas progênies de Catimor avaliadas quanto às características produtividade de café beneficiado, peneira média, diâmetro de copa, altura da copa, época de maturação e vigor vegetativo mostram-se similares ao cultivar Catuaí Vermelho. A grande variabilidade entre as progênies em características como altura e diâmetro da copa, curvatura dos ramos e época de maturação demonstra a adequação destas para diversas condições de cultivo e condução da lavoura. As progênies UFV 5510, UFV 5550 e UFV 6903 podem ser utilizadas para escalonamento da colheita, pois apresentam três épocas de maturação dos frutos. Em plantio adensado, as progênies UFV 5550 e UFV 6861 apresentam boa produtividade e arquitetura de copa adequada. A progênie UFV 5479 destaca-se pelo reduzido diâmetro de copa, o que pode ser muito vantajoso para plantios adensados. As progênies UFV 5464 e UFV 5478 podem ser utilizadas para produção de cafés superiores quanto à classificação por tipo, pois apresentam altos valores de peneira média e baixas ocorrências de sementes concha e moca.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio técnico e administrativo das Fazendas Heringer, da Epamig e da UFV.

REFERÊNCIAS

1. ABREU, M. S. Resistência horizontal a *Hemileia vastatrix* Berk & Br. em cafeeiros descendentes do Híbrido de Timor. Viçosa, UFV, 1988. 68 p. (Tese de Doutorado).
2. AGUIAR, A. T. E.; MALUF, M. P.; GALLO, P. B.; GUERREIRO FILHO, O. & FAZUOLI, L. C. Caracterização de linhagens dos cultivares comerciais de café selecionados pelo IAC – Resultados preliminares. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 25^º, Franca, 1999. Resumos, R. de Jan., PROCAFÉ, 1999. p. 79-82.
3. ALVARENGA, A. P. Produção e outras características de progênies de café Icatu (*Coffea ssp*), em Viçosa-MG. Viçosa, UFV, 1991. 75 p. (Dissertação de Mestrado).
4. ANTUNES FILHO, H. & CARVALHO, A. Melhoramento do cafeeiro. VII. Ocorrência de lojas vazias em frutos de café "Mundo Novo". *Bragantia*, 13: 165-79, 1954.
5. BÁRTHOLO, G. F. & GUIMARÃES, P. T. G. Cuidados na colheita e preparo do café. *Informe Agropecuário*, 18(187): 33-42, 1997.
6. CAIXETA, G. Z. T. Mercado de café, novo perfil e novas oportunidades. *Informe Agropecuário* 19 (193): 14-5, 1998.
7. CARVALHO, A.; SCARANARI, H. J.; ANTUNES FILHO, H. & MÔNACO, L. C. Melhoramento do cafeeiro. XXII. Resultados obtidos no ensaio de seleções regionais de Campinas. *Bragantia*, 20: 711-40, 1961.
8. CHAVES, G. M. Melhoramento do cafeeiro visando à obtenção de cultivares resistentes à *Hemileia vastatrix* Berk et Br. *Revista Ceres* 23: 321-32, 1976.
9. CHAVES, G. M. & ZAMBOLIM, L. Catimor – um híbrido promissor resistente à ferrugem do cafeeiro. In: Congresso Anual da Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 9^º, Campinas, 1976. Anais, IAC, 1976, p. 33.
10. CRUZ, C. D. Programa GENES – Aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa, UFV, 1997. 442 p.
11. FAZUOLI, L. C. Contribuição da pesquisa para a obtenção de cafeeiros adaptados ao plantio adensado. In: Caramori, P. H. (ed.) Simpósio Internacional sobre Café Adensado, Londrina, 1994. Anais, Londrina, IAPAR, 1996. p. 1-43.
12. FAZUOLI, L. C. Avaliação de progênies de café Mundo Novo (*Coffea arabica* L.). Piracicaba, ESALQ/USP, 1977. 146 p. (Tese de Doutorado).
13. FAZUOLI, L. C. Genética e melhoramento do cafeeiro. In: Rena, A. B.; Malavolta, E.; Rocha, M. & Yamada, T. (eds.). *Cultura do Cafeeiro – Fatores que afetam a produtividade*. Piracicaba, POTAFOS, 1986. p. 87-113.
14. FAZUOLI, L. C.; MEDINA FILHO, H. P.; GERREIRO FILHO, O.; LIMA, M. M. A. & SILVAROLLA, M. B. Cultivares e linhagens de café lançadas pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 22^º, Águas de Lindóia, 1996. Anais, Rio de Janeiro, MAA / PROCAFÉ, 1996. p. 147-9.
15. GATES, C. E. & BILBRO, J. D. Illustration of a cluster analysis method for mean separation. *Agronomy Journal* 70: 462-5, 1978.
16. KIMEMIA, J. K. & NJOROGE, J. M. Effects of deflowering and primary branch removal on yield and size of coffee beans. *Kenya Coffee*, 62: 2522-4, 1997.
17. KRUG, C. A. O cálculo da peneira média na seleção do cafeeiro. *Revista do Instituto de Café*, 15: 123-7, 1940.
18. MALAVOLTA, E. & MOREIRA, A. Nutrição e adubação do cafeeiro adensado. *Informações Agrônomicas* 80: 1-8, 1997. (Encarte Técnico).
19. MÔNACO, L. C. Efeito das lojas vazias sobre o rendimento do café Mundo Novo. *Bragantia*, 19: 1-12, 1960.
20. MÔNACO, L. C. Melhoramento do cafeeiro. XVII- Seleção do café Maragogipe. *Bragantia*, 19: 459-92, 1960.
21. MONGE, A. S. Algunas consideraciones agrofisiológicas en relación a la poda de los cafetos: experiencias com cafetales com alta densidad de siembra. In: Caramori, P. H.

- (ed.). Simpósio Internacional sobre Café Adensado, Londrina, 1994. Anais, Londrina, IAPAR, 1996. p. 199-220.
22. PEREIRA, A. A. & SAKIYAMA, N. S. Cultivares Melhoradas de café arábica. In: Zambolim, L. (ed.). Encontro sobre Produção de Café com Qualidade. 1. Viçosa, UFV, 1999. p. 241-57.
 23. RENA, A. B.; NACIF, A. P.; GONTIJO, P. T. G. & PEREIRA, A. A. Fisiologia do cafeeiro em plantios adensados. In: Caramori, P. H. (ed.) Simpósio Internacional sobre Café Adensado, Londrina, 1994. Anais, Londrina, IAPAR, 1996. p. 71-85.
 24. RIBEIRO, M. F. Respostas do crescimento, do amido e de macronutrientes ao potássio em genótipos de *Coffea arabica* L., com diferentes sensibilidades à seca de ponteiros. Viçosa, UFV, 1993. 50 p. (Dissertação de mestrado).
 25. SAKIYAMA, N. S.; PEREIRA, A. A. & ZAMBOLIM, L. Melhoramento do café arábica. In: Borém, A. (ed.). Melhoramento de espécies cultivadas. Viçosa, Editora UFV, 1999. p. 189-204.
 26. SANTINATO, R.; SERTÓRIO, R.; SILVA, V. A. & CARVALHO, R. Estudo de espaçamento e podas de erradicação para cafeeiros supera-densado, adensado e renque das variedades Catuaí, Catucaí e Icatu em região montanhosa. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 25°. Franca, 1999. Trabalhos apresentados, Rio de Janeiro, MAA/PROCAFÉ, 1999. p. 265-7.
 27. SERA, T. & GUERREIRO, A. Diversificação varietal por maturação para obtenção de café de qualidade a menor custo em plantio adensado. In: Caramori, P. H. (ed.). Simpósio Internacional sobre Café Adensado, Londrina, 1994. Anais, Londrina, IAPAR, 1996. p. 291-2.
 28. SEVERINO, L. S.; SAKIYAMA, N. S.; PEREIRA, A. A.; BARROS, U. V. & BARBOSA, C. M. Avaliação de progênies avançadas de Catimor no município de Martins Soares, Zona da Mata de Minas Gerais. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 25°, Franca, 1999. Anais, Rio de Janeiro, MAA/PROCAFÉ, 1999. p. 70-2.
 29. SILVA, V. A.; MATIELLO, J. B.; SANTINATO, R. & CARVALHO, R. Competição entre o cultivar Catuaí Vermelho IAC 144 com Icatu 2944, Mundidu seleção Caratinga/Varginha e Catucaí L 36/6 – seleção Campinas em diferentes espaçamentos de linha. Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 24°, Poços de Caldas, 1998. Trabalhos apresentados, Rio de Janeiro, MAA/PROCAFÉ, 1998. p. 88-9.
 30. SILVA, J. S. Colheita, secagem e armazenagem do café. In: Zambolim, L. (ed.). Encontro sobre produção de café com qualidade, 1. Viçosa, UFV, 1999. p. 39-80.
 31. SRINIVASAN, C. S. Pre-selection for yield in coffee. Indian Journal of Genetic 42: 15-9, 1982.
 32. TEIXEIRA, A. A. Classificação do café. In: Zambolim, L. (ed.). Encontro sobre Produção de Café com Qualidade, 1. Viçosa, UFV, 1999. p. 81-95.
 33. WORMER, T. M. Shape of bean in *Coffea arabica* L. in Kenya. Turrialba, 16: 221-36, 1966.
 34. ZAMBOLIM, L.; CHAVES, G. M.; VALE, F. C. R. & PEREIRA, A. A. Manejo integrado das doenças do cafeeiro em cultivo adensado. In: Caramori, P. H. (ed.). Simpósio Internacional sobre Café Adensado, Londrina, 1994. Anais, Londrina, IAPAR, 1996. p. 151-82.
 35. ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R.; PEREIRA, A. A. & CHAVES, G. M. Manejo integrado das doenças do cafeeiro. In: Zambolim, L. (ed.). Encontro sobre Produção de Café com Qualidade, 1. Viçosa, UFV, 1999. p. 134-215.