

# COMPORTAMENTO DE PROGÊNIES F<sub>4</sub> DE CAFEZEIROS ARÁBICA, ANTES E APÓS A PODA TIPO ESQUELETAMENTO

Gladyston Rodrigues Carvalho<sup>1</sup>, César Elias Botelho<sup>2</sup>, Juliana Costa de Rezende<sup>3</sup>,  
André Dominguet Ferreira<sup>4</sup>, Rodrigo Luz da Cunha<sup>5</sup>, Francisco Carlos Pedro<sup>6</sup>

(Recebido: 18 de fevereiro de 2011; aceito: 17 de abril de 2012)

**RESUMO:** A utilização do adensamento em lavouras cafeeiras é um dos fatores de aumento da produtividade, entretanto, há a necessidade de selecionar genótipos mais adaptados a esse sistema de plantio. Objetivou-se, neste trabalho, selecionar progênies oriundas do cruzamento entre as cultivares Catuaí Amarelo IAC 2077-1-2-12-70 e Mundo Novo IAC 515-20 com boas características agrônomicas, antes e após a poda tipo esqueletamento. O experimento foi implantado na Fazenda Experimental da Epamig, no município de Três Pontas, MG, em 1996, e após a avaliação de oito colheitas os cafeeiros foram submetidos à poda. Foram utilizadas 39 progênies e três cultivares, Catuaí Vermelho IAC 99, Rubi MG 1192, Acaiaí Cerrado MG 1474, utilizadas como testemunhas, sendo avaliadas as características produtividade (antes e após a poda), rendimento de grãos, percentagem de frutos chochos, de grãos tipo chato e moca e de grãos com peneira alta, comprimento e número de nós no ramo plagiotrópico e comprimento do broto ortotrópico, após a poda das plantas. O genótipo 1189-12-52-2 foi o mais produtivo antes e após a poda do tipo esqueletamento. Os rendimentos superiores foram apresentados pelos genótipos 1189-9-80-3, 1190-2-16-1 e Acaiaí Cerrado MG 1474. Verificaram-se, em todos os cafeeiros estudados, baixos percentuais de frutos chochos e moca, apresentando alto percentual de grãos peneira 16 e acima. Os genótipos estudados apresentaram resposta satisfatória à poda.

**Termos para indexação:** *Coffea arabica*, produtividade, rendimento, qualidade dos grãos.

## PERFORMANCE OF F<sub>4</sub> ARABIC COFFEE PROGENIES BEFORE AND AFTER FRAMEWORK PRUNING

**ABSTRACT:** The use of densification in coffee plantations is one of the factors of increased productivity; however, there is the need to select genotypes adapted to this system of planting. The objective of this study was to select progenies from the cross between the Catuaí Amarelo IAC 2077-1-2-12-70 and Mundo Novo IAC 515-20 with good agronomic characteristics before and after framework pruning (cutting off all plagiotropic branches at 20-30 cm from the orthotropic branch). The experiment was conducted at the Experimental Farm of Epamig in the municipality of Tres Pontas, MG, in 1996, and after evaluating eight harvests the trees underwent pruning. 39 progenies and three cultivars, IAC 99, Rubi MG 1192, Acaiaí Cerrado MG 1474, were used as controls, with evaluations for productivity characteristics (before and after pruning), bean yield, percentage of fruits with empty locule, grain types such as flat and oval and grains with a high screen size, length and number of nodes in plagiotrophical branch and length of the orthotropic bud, after pruning the plants. The genotype 1189-12-52-2 was the most productive before and after framework pruning. The higher yields were presented by genotypes 1189-9-80-3, 1190-2-16-1 and Acaiaí Cerrado MG 1474. There were, in all studied coffee trees, low percentages of empty locule and oval fruit, presenting a high percentage of beans with a screen size of 16 and above. The genotypes studied showed satisfactory response to pruning.

**Index terms:** *Coffea arabica*, productivity, yield, bean quality.

### 1 INTRODUÇÃO

O sistema de plantio adensado é comum na cafeicultura mundial e no Brasil para possibilitar maior produtividade de grãos. Assim, nesses plantios, a poda tipo esqueletamento é uma prática indispensável e que deve ser

empregada evitando-se fechamento da lavoura, com o objetivo de renovar os cafezais por meio da eliminação dos tecidos vegetativos improdutivos (THOMAZIELLO et al., 2000) e o desenvolvimento de novos ramos, propiciando aumento da luminosidade e produção (CUNHA et al., 1999).

<sup>1</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais/EPAMIG - Cx. P. 176 - 37.200-000 - Lavras - MG - carvalho@epamig.ufla.br

<sup>2</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais/EPAMIG - Cx. P. 176 - 37.200-000 - Lavras - MG - cesarbotelho@epamig.br

<sup>3</sup> Instituto Agrônomo/IAC - Av. Barão de Itapura, 1481 - Cx.P. 28 - 13012-970 - Campinas - SP - julianacosta@iac.sp.gov.br

<sup>4</sup> Embrapa Gado de Corte - Avenida Rádio Maia, 830 - Vila Popular - 79106-550 - Campo Grande - MS - agroadf@yahoo.com.br

<sup>5</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais/EPAMIG - Cx. P. 176 - 37.200-000 - Lavras - MG - rodrigo@epamig.ufla.br

<sup>6</sup> Emater - João Pinheiro, 101 - 2º andar - 37270-000 - Campo Belo - MG - francisco@emater.mg.gov.br

A modalidade de poda tipo esqueletamento é uma técnica que consiste na eliminação de grande parte dos ramos plagiotrópicos a cerca de 40 cm do tronco, sendo considerada uma operação relativamente drástica por reduzir grande porção da parte aérea e, conseqüentemente, do sistema radicular, que será recuperado à medida que a brotação da parte aérea se intensificar (QUEIROZ-VOLTAN et al., 2006). Sendo assim, para a aplicação dessa técnica, é preciso associar a utilização de cultivares adequadas com emprego do correto manejo a fim de aumentar, a curto prazo, a produtividade de grãos em níveis bem mais elevados que o plantio em livre crescimento.

Objetivou-se, no presente trabalho, selecionar progênies  $F_4$  resultantes do cruzamento entre as cultivares Mundo Novo e Catuaí, que apresentem boas características agrônomicas antes e após a poda do tipo esqueletamento.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em janeiro de 1996, na Fazenda Experimental da Epamig, situada no município de Três Pontas, região Sul do estado de Minas Gerais, a uma altitude de 900m, latitude de 21° 22'01" S e longitude de 45° 30' 45" W. A precipitação média anual é de 1670mm e a temperatura média anual é de 20,1°C. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Distroférrico, visto que apresenta saturação por bases baixo ( $V < 50\%$ ) e teores de  $Fe_2O_3$  (pelo  $H_2SO_4$ ) de 180g/Kg a <360g/Kg na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (SANTOS et al., 2006).

Foram avaliados 42 genótipos, sendo 39 progênies desenvolvidas pelo programa de Melhoramento Genético do Cafeeiro em Minas Gerais, coordenado pela Epamig, e três cultivares, Catuaí Vermelho IAC 99, Rubi MG 1192 e Acaiaí Cerrado MG 1474, utilizadas como testemunhas. As progênies encontram-se na quarta geração de seleção por autofecundação após o segundo retrocruzamento entre as cultivares Catuaí Amarelo IAC 2077-1-2-12-70 e Mundo Novo IAC 515-20. Esse cruzamento foi realizado no Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) e os retrocruzamentos com o parental Mundo Novo

foram realizados pelo Sistema Estadual de Pesquisa Agropecuária (EPAMIG/UFLA/UFV).

O experimento foi implantado em blocos casualizados, com três repetições no espaçamento de 2,50m entre fileiras x 0,70m entre plantas, correspondendo a 5.714 plantas por hectare, sendo as parcelas constituídas de seis plantas.

A implantação e a condução seguiram as recomendações técnicas para a cultura do cafeeiro. As adubações foram realizadas conforme recomendações da quinta aproximação da comissão de fertilidade do solo de Minas Gerais, CFSEMG (GUIMARÃES et al., 1999). O manejo fitossanitário foi feito preventivamente ou curativamente, por meio de defensivos agrícolas, acompanhado via monitoramento da ocorrência de pragas e doenças.

As avaliações de produtividade foram realizadas a partir do trigésimo mês após o plantio, medida em litros de "café da roça" por parcela, anualmente, por oito safras (1998/1999 à 2005/2006), entre os meses de maio a julho de cada ano. Posteriormente, foi feita a conversão para sacas de 60kg de café beneficiado  $ha^{-1}$ , por aproximação de valores, que consiste em considerar um rendimento médio de 480 litros de "café da roça", para cada saca de 60kg de café beneficiado.

A poda tipo esqueletamento foi realizada após a oitava colheita (2005), quando as plantas estavam com nove anos e seis meses de idade. Após a poda, aos doze meses, o crescimento foi avaliado por meio da determinação do comprimento dos ramos ortotrópicos e plagiotrópicos e pela quantificação do número de nós dos ramos plagiotrópicos. Por ocasião da primeira colheita após a poda foram avaliados os caracteres produtividade, rendimento, percentual de frutos chochos, percentual de frutos com grãos moça e percentual de grãos peneira 16 e acima.

O comprimento do ramo plagiotrópico foi avaliado, com o auxílio de régua graduada, por meio da medição em dois lados da planta em relação à linha de plantio, com três medidas de cada lado da planta (terço inferior, mediano e superior), totalizando seis ramos por planta. Nesses mesmos ramos contou-se o número de nós. Já o comprimento do ramo ortotrópico foi medido

em centímetros da inserção do broto ortotrópico até a gema apical, também com auxílio de régua graduada.

Após a poda, a produção foi avaliada em quilogramas de café cereja por parcela. Posteriormente, três litros de café cereja de cada parcela foram acondicionados em sacos confeccionados com tela do tipo rede e, diariamente, colocados ao sol para secar em terreiro de concreto, até atingir umidade entre 11 e 12%. Em seguida, as amostras de café em coco foram beneficiadas e pesadas para estimar o rendimento, o qual foi obtido dividindo-se os três litros da amostra pelo peso do café beneficiado. Posteriormente, foi realizada a conversão para sacas de 60Kg de café beneficiado por hectare, considerando-se o rendimento obtido de cada parcela.

A percentagem de frutos chochos foi estimada por meio da metodologia proposta por Antunes Filho e Carvalho (1957), em que se colocaram 100 frutos cereja em água, sendo considerados chochos aqueles que permaneceram na superfície. Usando-se amostras de 500g, os grãos de café seco e beneficiados foram classificados por meio de peneiras intercaladas. Foi considerada para a análise estatística a porcentagem de grãos tipo chato resultantes do somatório das peneiras (crivo 16 e acima). A percentagem de grãos do tipo moça foi obtida pela soma de todas as peneiras de grãos moça 10 e acima (BRASIL, 2003).

Após os procedimentos descritos, os dados experimentais foram compilados e submetidos à análise de variância. Utilizou-se do aplicativo computacional 'Sisvar' (FERREIRA, 2000). Detectando-se diferenças entre os tratamentos, as médias foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo para todas as características avaliadas pelo teste de F, a 1 e 5% de probabilidade, exceto para número de nós no ramo plagiotrópico, indicando que as progênies apresentam comportamento diferenciado nas condições do ensaio. O coeficiente de variação experimental variou de 6,13 a 19,5%, demonstrando existir boa precisão na avaliação das características.

### Parâmetros vegetativos após a poda

Notou-se que a cultivar Acaia Cerrado MG 1474 apresentou maior comprimento do broto ortotrópico e do ramo plagiotrópico em relação às demais (Tabela 1). Segundo Medina Filho, Bordignon e Carvalho (2008), o porte baixo é uma característica controlada por quatro genes dominantes e independentes, que encurtam os internódios dos ramos ortotrópicos e plagiotrópicos, tornando as plantas mais baixas e mais compactas, sem prejudicar a produção, pelo fato dos frutos se originarem nas axilas das folhas que nascem nos nós e não nos entrenós que são encurtados por esses genes. Deve ser levado em consideração o fato que a 'Acaia Cerrado MG 1474' possui comprimento do internódio longo (FAZUOLI et al., 2008), ao contrário das cultivares Rubi MG 1192 e Catuaí Vermelho IAC 99 (CARVALHO et al., 2008).

É importante ressaltar que as progênies estudadas são oriundas do cruzamento entre 'Catuaí' e 'Mundo Novo', sendo essas cultivares de internódios curtos e de internódios longos, respectivamente. O porte baixo das plantas é uma característica desejável e controlada no processo de seleção, dessa forma, nota-se que apenas a progênie 1189-12-52-1 apresentou altura intermediária, sendo inferior à 'Acaia Cerrado MG 1474' e superior às demais.

Verifica-se, de maneira geral, baixa variabilidade fenotípica entre as progênies avaliadas sob parâmetros vegetativos, corroborando Aguiar (1999), o qual caracterizou em quatro ambientes, onze linhagens das cultivares comerciais de *Coffea arabica* L. selecionadas pelo IAC sob parâmetros morfológicos e agrônômicos, e observou-se baixa variabilidade genotípica e fenotípica por meio das características vegetativas e reprodutivas avaliadas.

### Características agrônômicas

Houve diferença estatisticamente significativa para as características produtividade de oito safras (1997/1998 à 2004/2005) antes da poda, produtividade após a poda (safra 2007/2008), rendimento, percentagem de frutos chochos, percentagem de grãos chatos com peneira 16 e acima e de grãos moça peneira 10 e acima, conforme estão apresentados na Tabela 2.

**TABELA 1** – Valores médios do comprimento do broto ortotrópico (CBO), do ramo plagiotrópico (CRP) e número de nós dos ramos plagiotrópicos (N) dos genótipos, após a poda de esqueletamento.

Genótipos	CBO (cm)	CRP (cm)	N (unid.)
1189-12-6-1	51,37 c	36,56 c	10,49 a
1189-12-27-1	52,83 c	35,89 c	10,56 a
1189-12-52-1	73,59 b	44,21 b	10,01 a
1189-12-52-2	54,02 c	41,18 b	10,62 a
1189-12-72-2	51,53 c	35,97 c	10,06 a
1189-12-94-1	49,06 c	38,73 c	10,23 a
1189-12-117-3	47,11 c	35,02 c	10,46 a
1189-9-5-2	47,72 c	36,10 c	10,10 a
1189-9-5-3	41,02 c	35,37 c	10,06 a
1189-9-80-1	50,32 c	42,78 b	11,31 a
1189-9-80-2	45,48 c	36,71 c	10,85 a
1189-9-80-3	48,76 c	36,99 c	10,37 a
1189-12-106-1	45,58 c	34,41 c	10,07 a
1189-12-106-2	52,15 c	34,27 c	9,93 a
1189-12-106-4	50,96 c	37,22 c	10,59 a
1189-12-126-2	48,20 c	34,01 c	10,02 a
1189-12-126-4	50,27 c	34,78 c	9,94 a
1190-2-7-1	45,54 c	34,16 c	10,45 a
1190-2-7-3	44,14 c	35,16 c	10,27 a
1190-2-7-4	44,21 c	35,26 c	10,89 a
1190-2-16-1	57,26 c	41,87 b	9,85 a
1190-2-16-2	48,12 c	37,18 c	10,57 a
1190-2-16-3	42,91 c	37,92 c	11,02 a
1190-2-26-3	46,58 c	36,61 c	10,73 a
1190-2-128-2	51,88 c	36,10 c	10,89 a
1190-2-128-4	47,20 c	34,36 c	10,37 a
1190-11-8-2	42,95 c	40,02 c	10,28 a
1190-11-8-4	56,51 c	36,39 c	10,72 a
1190-11-17-1	48,02 c	35,46 c	10,55 a
1190-11-17-4	45,22 c	35,45 c	9,94 a
1190-11-34-1	47,82 c	33,96 c	10,49 a
1190-11-34-3	47,57 c	32,01 c	10,56 a
1190-11-70-1	37,05 c	35,83 c	10,31 a
1190-11-70-2	48,60 c	38,64 c	10,76 a
1190-11-70-4	52,71 c	38,43 c	11,07 a

Continua...

TABELA 1 – Continuação...

1189-12-126-3	50,70 c	36,48 c	10,85 a
1190-11-108-3	48,97 c	35,76 c	10,51 a
1190-11-119-1	40,55 c	32,26 c	10,11 a
1190-11-128-1	47,90 c	34,38 c	10,00 a
Catuai Vermelho IAC 99	47,65 c	36,67 c	10,18 a
Rubi MG 1192	50,08 c	36,41 c	10,37 a
Acaiá Cerrado MG 1474	88,20 a	55,14 a	11,75 a
Média	49,72	36,95	10,48
CV (%)	11,45	7,72	6,13

Médias seguidas de mesma letra pertencem ao mesmo grupo, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

**TABELA 2** – Médias de produtividade de café beneficiado (Prod.<sup>1</sup>), em sacas de 60Kg.ha<sup>-1</sup> de oito safras avaliadas antes da poda (safras 1997/1998 à 2004/2005). Produtividade (Prod.<sup>2</sup>), rendimento (Rend.) (litros de café da roça por saca de 60 Kg de café beneficiado por hectare), percentagem de frutos chochos (Chocho), de grãos com peneira 16 e acima (Peneira) e moca peneira 10 e acima (Moca), avaliadas após a poda (safra 2007/2008).

Progenie	Prod. <sup>1</sup>	Prod. <sup>2</sup>	Rend.	Chocho	Peneira	Moca
1189-12-6-1	36,29 c	64,63 c	456,59 c	5,40 b	75,99 b	10,78 c
1189-12-27-1	39,19 b	84,00 b	417,40 b	8,17 d	74,27 b	8,83 b
1189-12-52-1	19,81 e	45,97 c	445,73 c	7,58 d	77,00 b	8,27 a
1189-12-52-2	47,90 a	100,43 a	464,93 c	5,71 c	80,47 a	7,98 a
1189-12-72-2	39,81 b	69,10 c	462,71 c	6,17 c	80,35 a	7,79 a
1189-12-94-1	42,00 b	67,53 c	452,21 c	4,14 a	82,45 a	6,60 a
1189-12-117-3	28,67 d	51,77 c	568,19 e	6,67 c	81,73 a	7,90 a
1189-9-5-2	44,57 a	83,33 b	439,81 c	5,99 c	78,45 a	7,60 a
1189-9-5-3	29,44 d	61,60 c	480,06 c	6,97 c	74,41 b	9,57 b
1189-9-80-1	48,75 a	68,50 c	419,40 b	4,79 b	80,50 a	7,18 a
1189-9-80-2	33,06 c	56,80 c	462,30 c	8,13 d	82,93 a	7,17 a
1189-9-80-3	51,36 a	73,70 b	376,99 a	6,63 c	82,27 a	7,30 a
1189-12-106-1	42,62 b	69,90 c	460,01 c	5,15 b	76,47 b	8,41 a
1189-12-106-2	39,36 b	73,93 b	413,00 b	4,07 a	74,27 b	9,28 b
1189-12-106-4	38,92 b	76,50 b	438,47 c	3,79 a	81,25 a	7,22 a
1189-12-126-2	32,67 c	81,83 b	418,80 b	9,84 d	76,46 b	7,42 a
1189-12-126-4	34,50 c	73,13 b	432,13 c	6,69 c	79,36 a	9,07 b
1190-2-7-1	42,21 b	61,63 c	428,80 b	5,69 c	80,21 a	7,74 a
1190-2-7-3	31,92 c	68,93 c	484,99 c	4,87 b	77,80 b	7,45 a
1190-2-7-4	33,61 c	73,17 b	479,35 c	6,17 c	74,58 b	9,08 b
1190-2-16-1	37,77 c	65,43 c	380,95 a	5,89 c	80,61 a	8,34 a

Continua...

TABELA 2 – Continuação...

1190-2-16-2	44,72 a	85,07 b	443,18 c	3,91 a	75,98 b	7,01 a
1190-2-16-3	33,38 c	68,77 c	443,98 c	5,64 c	76,06 b	8,58 a
1190-2-26-3	36,66 c	67,30 c	484,40 c	4,02 a	75,58 b	7,75 a
1190-2-128-2	34,63 c	53,63 c	583,12 e	5,84 c	78,67 a	8,16 a
1190-2-128-4	44,52 a	67,30 c	460,93 c	5,75 c	80,14 a	8,42 a
1190-11-8-2	35,32 c	66,77 c	514,30 d	5,16 b	76,86 b	6,83 a
1190-11-8-4	45,88 a	81,67 b	448,10 c	3,38 a	78,25 a	7,26 a
1190-11-17-1	39,53 b	62,30 c	472,77 c	5,30 b	76,27 b	9,37 b
1190-11-17-4	38,76 b	75,50 b	448,41 c	5,87 c	73,26 b	11,24 a
1190-11-34-1	35,54 c	63,27 c	519,50 d	7,73 d	72,94 b	9,03 b
1190-11-34-3	29,43 d	55,07 c	437,53 c	3,25 a	78,11 a	8,29 a
1190-11-70-1	39,72 b	82,60 b	452,22 c	4,24 a	75,67 b	7,65 a
1190-11-70-2	41,32 b	99,40 a	456,19 c	5,30 b	72,21 b	7,90 a
1190-11-70-4	41,83 b	68,77 c	459,49 c	5,51 c	73,18 b	8,30 a
1189-12-126-3	37,62 c	72,20 b	437,81 c	7,71 d	74,08 b	10,20 a
1190-11-108-3	37,04 c	70,60 c	496,60 d	6,90 c	74,66 b	7,85 a
1190-11-119-1	39,21 b	54,00 c	450,60 c	4,01 a	76,88 b	7,89 a
1190-11-128-1	37,67 c	80,37 b	468,23 c	2,98 a	76,06 b	6,41 a
Catuai Verm.	34,35 c	72,90 b	455,81 c	4,96 b	78,61 a	7,66 a
Rubi	47,00 a	81,43 b	487,98 c	3,24 a	81,31 a	6,33 a
Acaia Cerrado	31,83 c	79,17 b	380,12 a	2,43 a	84,30 a	7,24 a
Média	38,08 A	70,95	455,39	5,52	77,64	8,10
CV (%)	13,19	14,52	6,31	19,5	4,92	13,15

Médias seguidas pela mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

### Produtividade antes e após a poda

Quando se consideram as produtividades antes da poda, os genótipos 1189-12-52-2, 1189-9-5-2, 1189-9-80-1, 1189-9-80-3, 1190-2-16-2, 1190-2-128-4, 1190-11-8-4 e a cultivar Rubi MG 1192 se destacaram das demais, com produtividade variando entre 44,72 a 51,36 sc ha<sup>-1</sup> na média das oito colheitas superando as cultivares Catuai Vermelho IAC-99 e Acaia Cerrado MG-1474, cujas produtividades foram de 34,35 e 31,83 sc.ha<sup>-1</sup>, respectivamente (Tabela 2). Resultado semelhante foi encontrado por Carvalho et al. (2006b), avaliando progênies resultantes do mesmo cruzamento em São Sebastião do Paraíso (MG), na média de seis colheitas. Nesse trabalho,

os autores identificaram um grupo de progênies com maior produtividade em relação às cultivares Catuai Vermelho IAC 99 e Acaia Cerrado MG 1474, utilizadas como testemunhas.

Quando se avaliam os dados referentes à primeira produção após o esqueletamento dos genótipos estudados, observa-se a produtividade variando entre 45,97 e 100,43 sacas de café beneficiado ha<sup>-1</sup>. Uma lavoura é considerada eficiente quando é capaz de formar, ano após ano, um extenso e bem iluminado dossel, com alta taxa fotossintética, capaz de produzir muitos grãos e de mobilizar grandes quantidades de carboidratos para enchimento dos frutos (RENA et al., 1994). Sendo assim, pode-se afirmar que os genótipos

estudados apresentaram resposta positiva mediante a intervenção da poda.

Após a poda, nota-se que as maiores produtividades (Tabela 2) foram obtidas pelas progênies 1189-12-52-2 (que também se destacou antes da poda) e 1190-11-70-2, as quais apresentaram produtividade média de 100,43 e 99,40 sc ha<sup>-1</sup>, superando as cultivares Rubi MG 1192, Acaia Cerrado MG 1474 e Catuaí Vermelho IAC 99, em 22,10%, 25,6% e 36,4%, respectivamente. Esses resultados coincidem, em parte, com os obtidos por Carvalho et al. (2006a, 2006b) que, trabalhando com as mesmas progênies nos municípios mineiros de Campos Altos, Capelinha, Três Pontas e São Sebastião do Paraíso também verificaram maior produtividade e adaptabilidade da progênie 1190-11-70-2. Esses autores observaram que as progênies 1190-11-70-2, 1190-11-119-1, 1190-11-70-1 e 1190-11-8-2 apresentaram as maiores produtividades médias.

O desempenho satisfatório em relação à produtividade de grãos dessas progênies em seleção é justificado pelo potencial produtivo dos parentais, conforme relatos encontrados na literatura. Segundo Fazuoli et al. (2005), as progênies da cultivar Mundo Novo têm ótima capacidade produtiva, boa longevidade e excelente rusticidade. Esses mesmos autores, avaliando cultivares Mundo Novo, Bourbon Amarelo e Bourbon Vermelho no município de Campinas (SP), constataram que, dentre as 30 progênies mais produtivas, quatro pertenciam à geração S<sub>2</sub> de Mundo Novo e, as restantes eram de Mundo Novo S<sub>1</sub>, indicando a eficiência da seleção. Nenhuma progênie de Bourbon Amarelo ou de Bourbon Vermelho revelou-se tão produtiva quanto às de Mundo Novo. Similarmente, Martins et al. (1992) observaram produções semelhantes de progênies de Catuaí Amarelo, Catuaí Vermelho e o padrão Mundo Novo. Queiroz, Almeida e Matiolo (2002), na avaliação de cafeeiros diversos com resistência à ferrugem e linhagens de Catuaí em Caratinga-MG, verificaram que as cultivares Catuaí Amarelo IAC 62, IAC 32 e Catuaí Vermelho IAC 99, produziram mais na média de três safras.

### Rendimento

Para a característica rendimento houve grande variação entre os genótipos estudados,

os quais foram agrupados em cinco grupos distintos. Os genótipos 1189-9-80-3, 1190-2-16-1 e a cultivar Acaia Cerrado MG 1474 apresentaram rendimentos superiores, variando de 376,9 a 380,9 litros de café da roça para cada saca de 60Kg de café beneficiado. Um segundo grupo foi formado por cinco genótipos, 1189-12-27-1, 1189-9-80-1, 1189-12-106-2, 1189-12-126-2, 1190-2-7-1, variando entre 413,0 e 428,8 litros.

O rendimento de grãos beneficiados (obtido a partir de certo volume de café cereja) é influenciado, entre outros fatores, pela ocorrência de frutos com lojas desprovidas de grãos (chochos), grãos do tipo moca ou mal formados (CARVALHO; ANTUNES FILHO, 1955; GASPARI-PEZZOPANE; MEDINA FILHO; BORDIGNON, 2004; MÔNACO, 1960). Essas características dos grãos são influenciadas por fatores climáticos e genéticos, sendo esses últimos, alvos de estudo de programas de melhoramento genético do cafeeiro.

No presente trabalho, houve uma amplitude de variação de 54% no rendimento entre os genótipos estudados (se considerado o maior e o menor rendimento observado). Em experimentos de café, vários 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 (DIAS et al., 2005; MARTINS et al., 1992). Esse fator deve ser levado em consideração como um adicional na seleção de cafeeiros, controladas, entretanto, as influências ambientais que o afetam.

### Porcentagem de frutos chochos

Analisando-se a porcentagem de frutos chochos (Tabela 2), nota-se ampla variabilidade fenotípica das progênies para essa característica, com formação de quatro grupos distintos. Verifica-se que todos os genótipos apresentaram maior porcentagem de frutos bem granados em relação aos chochos, com uma amplitude de variação de 90,16% a 97,57%. Segundo Carvalho et al. (2006a), acima de 90% de frutos bem granados é um percentual considerado satisfatório pelos melhoristas, durante a avaliação e seleção de cafeeiros em programa de melhoramento, visto que grande parte das cultivares comerciais apresentam tal percentual.

Vale ressaltar que os genótipos 1190-11-70-1, 1189-12-106-4, 1190-11-119-1, 1190-2-16-2, 1190-11-8-4, 1190-11-34-3, Rubi MG 1192, 1190-11-128-1 e Acaia Cerrado MG-1474 apresentaram alta percentagem de frutos bem granados (variando de 95,7 a 97,6) atrelada à alta produtividade, com destaque para o Acaia Cerrado MG 1474 e o genótipo 1189-12-106-2, que apresentaram ainda rendimento satisfatório. Essas características evidenciam mais uma vez o potencial desses genótipos, uma vez que, quanto maior a percentagem de frutos bem granados, maior o rendimento de café cereja em relação ao beneficiado e, conseqüentemente, maior o potencial produtivo da progênie.

Porém, esses resultados são contraditórios aos encontrados por Carvalho (2006b) que, avaliando progênies na quarta geração oriundas do cruzamento entre Catuaí x Mundo Novo em vários locais, observaram após seis colheitas que as progênies 1190-11-8-4, 1190-11-70-1 e 'Acaia Cerrado MG-1474' apresentaram, na média, uma percentagem inferior a 90% de frutos bem granados. Essa diferença de resultados pode ser atribuída a fatores climáticos e de cultivo. Segundo Severino (2000), a ocorrência de sementes chochas também pode ser influenciada por fatores genéticos, morfológicos, tais como a localização do fruto na planta, pela partição de fotoassimilados e por fatores como ataque de pragas e doenças e estresses térmicos e nutricionais.

#### Percentual de peneira alta

Em relação à característica peneira 16 e acima, observa-se a formação de dois grupos distintos. No grupo superior estão inseridos 16 genótipos e as três testemunhas estudadas (Tabela 2), variando de 78,1 a 84,3%. Esses resultados diferem daqueles encontrados por Dias et al. (2005), em que as cultivares Acaia Cerrado MG 1474, Catuaí Vermelho IAC 99 e Rubi MG 1192 ficaram em um grupo intermediário, com médias entre 71,5% e 63,5% de grãos retidos na peneira 16 acima. Entretanto, o tamanho dos grãos também sofre interferência de fatores abióticos. Segundo Alves (2008), os frutos de café se expandem até atingir seu tamanho máximo por

volta de dezembro, mantendo em seu interior uma consistência aquosa. Estresse hídrico nessa fase pode prejudicar seu crescimento e o enchimento dos frutos, resultando em percentual de grãos de peneira baixa.

No grupo inferior estão inseridos 23 genótipos, com percentual de peneira alta variando entre 72,21% e 77,80%. Assim, é importante destacar que todos os genótipos apresentaram alta percentagem de grãos peneira alta, sendo essa uma característica buscada pelos melhoristas e desejada pelos cafeicultores e consumidores. Valor alto na peneira média pode ser expressão, não só de boa característica genética, como também indica que a lavoura cafeeira estava em boas condições de nutrição e sanidade, durante o desenvolvimento do fruto (ALVARENGA, 1991).

A classificação por peneiras é indicada por ser uma característica relacionada aos padrões de qualidade do produto, para que sirva como medida na seleção de genótipos de uma nova variedade (FONSECA, 1999). Dessa forma, como proposto neste trabalho, as progênies que apresentaram uma melhor classificação por peneiras devem ser consideradas para futuros trabalhos de melhoramento genético do cafeeiro.

#### Percentual de grãos do tipo Moca

Quando se considera percentual de grãos tipo moça, nota-se que houve a formação de três agrupamentos. A maioria dos genótipos apresentou baixa percentagem de frutos desse tipo. Os genótipos 1190-11-17-4, 1189-12-6-1 e 1189-12-126-3 apresentaram respectivamente 11,24%, 10,78% e 10,20% de grãos do tipo moça peneira 10 e acima. O grupo intermediário foi composto por sete progênies, com variação percentual entre 8,83 e 9,57 e o grupo superior, assim como na característica peneira alta, foi formado pela maioria dos genótipos e pelas testemunhas estudadas, com percentual de grãos do tipo moça, variando entre 6,60 e 8,58%.

Não existe uma exigência para porcentagem máxima de grãos moça como critério para se avaliar a qualidade dos grãos. Guimarães, Mendes e Souza (2002) citam que, para produção de sementes certificadas, o critério de padronização indica uma tolerância máxima de 12% de sementes



moca. Com isso, os resultados observados no presente trabalho não indicam prejuízos para nenhuma progênie estudada.

#### 4 CONCLUSÕES

Os genótipos estudados apresentaram resposta satisfatória mediante a intervenção da poda.

O genótipo 1189-12-52-2 foi o mais produtivo antes e após a poda do tipo esqueletamento. Os rendimentos superiores foram apresentados pelos genótipos 1189-9-80-3, 1190-2-16-1 e 'Acaia Cerrado MG 1474'. Verificaram-se, em todos os cafeeiros estudados, baixos percentuais de frutos chochos e moca, apresentando peneira alta.

#### 5 AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT-Café), ao Consórcio de Pesquisa Café e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), pelo suporte financeiro ao projeto.

#### 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, A. T. E. Caracterização de linhagens de cultivares comerciais de café selecionados pelo IAC. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 25., 1999, Franca. **Anais...** Franca: Ministério da Agricultura, 1999. p. 79-82.

ALVARENGA, A. de P. **Produção e outras características de progênies de café Icatu (Coffea spp)**. 1991. 75 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1991.

ALVES, J. D. Morfologia do cafeeiro. In: CARVALHO, C. H. S. de (Ed.). **Cultivares de café: origem, característica e recomendações**. Brasília: EMBRAPA Café, 2008. v. 1, p. 33-55.

ANTUNES FILHO, H.; CARVALHO, A. Melhoramento do cafeeiro, ocorrência de lojas vazias em frutos de café Mundo Novo. **Bragantia**, Campinas, v. 13, n. 14, p. 165-179, 1957.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa n. 8**, de 11

de junho de 2003. Brasília, 2006. Disponível em: <[http://www.abic.com.br/arquivos/abic\\_nm\\_ald\\_inst\\_normativa08.pdf](http://www.abic.com.br/arquivos/abic_nm_ald_inst_normativa08.pdf)>. Acesso em: 3 jan. 2009.

CARVALHO, A.; ANTUNES FILHO, H. Melhoramento do cafeeiro X seleção visando eliminar o defeito "lojas vazias do fruto" no café Mundo Novo. **Bragantia**, Campinas, v. 14, n. 6, p. 51-62, 1955.

CARVALHO, C. H. S. et al. Cultivares de café arábica de porte baixo. In: \_\_\_\_\_. **Cultivares de café: origem, características e recomendações**. Brasília: EMBRAPA Café, 2008. v. 1, p. 155-252.

CARVALHO, G. R. et al. Avaliação e seleção de progênies resultantes do cruzamento de cultivares de café Catuaí com Mundo Novo. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 5, p. 844-852, 2006a.

\_\_\_\_\_. Seleção de progênies oriundas do cruzamento entre Catuaí e Mundo Novo em diferentes regiões do Estado de Minas Gerais. **Bragantia**, Campinas, v. 65, n. 4, p. 583-590, 2006b.

CUNHA, R. L. et al. Efeito da época, altura de poda e adubação foliar na recuperação de cafeeiros (*Coffea arabica* L.) depauperados. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 23, n. 1, p. 222-226, jan./fev. 1999.

DIAS, F. P. et al. Caracterização de progênies do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) selecionadas em Minas Gerais: II., caracteres relacionados à produção. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 52, n. 299, p. 85-100, 2005.

FAZUOLI, L. C. Avaliação das cultivares Mundo Novo, Bourbon Amarelo e Bourbon Vermelho de *Coffea arabica* L. em Campinas, SP. **Bragantia**, Campinas, v. 64, n. 4, 2005. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0006-87052005000400003&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0006-87052005000400003&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 18 fev. 2009.

FAZUOLI, L. C. et al. Cultivares de Café Arábica de Porte Alto. In: \_\_\_\_\_. **Cultivares de café: origem, características e recomendações**. Brasília: EMBRAPA Café, 2008. v. 1, p. 225-252.

**Coffee Science, Lavras, v. 8, n. 1, p. 33-42, jan./mar. 2013**

- 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.
- FONSECA, A. F. A. **Análises biométricas em café conillon (*Coffea canephora* Pierre)**. 1999. 115 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1999.
- GASPARI-PEZZOPANE, C.; MEDINA FILHO, H. P.; BORDIGNON, R. Variabilidade genética do rendimento intrínseco de grãos em germoplasma de Coffea. **Bragantia**, Campinas, v. 63, n. 1, p. 29-54, 2004.
- GUIMARÃES, P. T. G. et al. Cafeeiro. In: GUIMARÃES, P. T. G.; ALVARES, V. H. (Ed.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação. Viçosa, MG: UFV, 1999. p. 289-302.**
- GUIMARÃES, R. J.; MENDES, A. N. G.; SOUZA, C. A. S. Colheita. In: GUIMARÃES, R. J.; MENDES, A. N. G.; SOUZA, C. A. S. (Ed.). **Cafeicultura**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2002. p. 285-300.
- MARTINS, A. L. M. et al. Avaliação de progênies de cafês Catuaí Amarelo e Catuaí Vermelho na região de Pindorama, SP. **Bragantia**, Campinas, v. 51, n. 1, p. 31-38, 1992.
- MEDINA FILHO, H. P.; BORDIGNON, R.; CARVALHO, C. H. S. Desenvolvimento de Novas Cultivares de Café Arábica. In: \_\_\_\_\_. **Cultivares de Café: origem, características e recomendações**. Brasília: EMBRAPA Café, 2008. v. 1, p. 77-99.
- MÔNACO, L. C. Efeito das lojas vazias sobre o melhoramento do café Mundo Novo. **Bragantia**, Campinas, v. 19, p. 1-12, 1960.
- QUEIROZ, A. R.; ALMEIDA, S. R.; MATIELO, J. B. Competição de materiais híbridos diversos de café com resistência à ferrugem e linhagens de Catuaí na região de Caratinga, MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 28., 2002, Caxambu. **Anais...** Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, 2002. p. 124-125.
- QUEIROZ-VOLTAN, R. B. R. B. et al. Eficiência da poda em cafeeiros no controle da *Xylella fastidiosa*. **Bragantia**, Campinas, v. 65, n. 3, p. 433-440, 2006.
- RENA, A. B. et al. Fisiologia do cafeeiro em plantios adensados. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAFÉ ADENSADO, 1., 1994, Londrina. **Anais...** Londrina: IAPAR, 1994. p. 71-85.
- SANTOS, H. G. dos et al. (Ed.). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 2006. 306 p.
- SEVERINO, L. S. **Caracterização de progênies de Catimor e a avaliação de descritores em *Coffea arabica* L.** 2000. 85 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.
- THOMAZIELLO, R. A. et al. **Cultura do café**. Campinas: CATI, 1996. 69 p. (Boletim Técnico).