

## AVALIAÇÃO DE CAFEIROS F<sub>3</sub> OBTIDOS PELO CRUZAMENTO ENTRE PROGÊNIES DE ‘MUNDO NOVO’<sup>1</sup>

Juliana Costa Rezende<sup>2</sup>, César Elias Botelho<sup>2</sup>, Gladyston Rodrigues Carvalho<sup>2</sup>, Antônio Carlos Baião de Oliveira<sup>3</sup>, Antonio Alves Pereira<sup>2</sup>, Alexandrino Lopes de Oliveira<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Trabalho financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisas e Desenvolvimento do Café CBP&D/Café

<sup>2</sup>Pesquisador, D.Sc., Epamig, Lavras-MG, [julianacosta@epamig.br](mailto:julianacosta@epamig.br), [cesarbotelho@epamig.br](mailto:cesarbotelho@epamig.br), [carvalho@epamig.ufla.br](mailto:carvalho@epamig.ufla.br), [pereira@epamig.ufv.br](mailto:pereira@epamig.ufv.br)

<sup>3</sup>Pesquisador D. Sc., Embrapa Café, Viçosa-MG, [abaiao@ufv.br](mailto:abaiao@ufv.br)

<sup>4</sup>Bolsista do Consórcio Brasileiro de Pesquisas e Desenvolvimento do Café CBP&D/Café [alexandrino@bol.com.br](mailto:alexandrino@bol.com.br)

**RESUMO:** Objetivou-se, com a realização deste estudo, avaliar o comportamento e a possibilidade de seleção de progênies resultantes do cruzamento entre cultivares de Mundo Novo. O experimento foi instalado em janeiro de 1988, na Fazenda Experimental da Epamig de Machado. Foram avaliadas 21 cafeeiros em geração F<sub>3</sub>, desenvolvidos pelo programa de melhoramento genético do cafeeiro do Instituto Agronômico de Campinas. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com três repetições. Anualmente foi avaliada a produção de grãos, em quilos de “café da roça” por planta, num total de oito colheitas, safras 1990/1991 a 1997/1998, sendo os dados agrupados em biênios. Houve efeito significativo para os efeitos principais de progênies e de biênios e para a interação progênies x biênios, evidenciando a diferença do comportamento das progênies nos quatro biênios avaliados. As progênies F<sub>3</sub> provenientes do cruzamento de materiais da cultivar Mundo Novo avaliadas apresentaram potencial para seleção, de acordo com a variabilidade genética observada entre as mesmas e com a alta herdabilidade no sentido amplo relacionada.

**Palavras-chave:** Seleção, produtividade, melhoramento genético.

## EVALUATION OF COFFEE TREES F<sub>3</sub> FROM THE CROSS OF ‘MUNDO NOVO’ PROGENIES

**ABSTRACT:** This work aimed to evaluate the agronomical behavior and the resultant progenies selection possibility resulting from the cross between ‘Mundo Novo’ coffee trees. The experiment was installed on the Epamig, Experimental Farm in Machado, MG, Brazil, in January 1988. It was evaluated 21 progenies coffee tree in third generation, developed by Campinas Agronomic Institute coffee breeding program. A randomized-block design with three replications was used. There were analysed beans yield in kg.plant of six harvests from 1990/1991 to 1997/1998. The evaluated progenies showed the possibility of selecting outstanding progenies because the variability mainly for grain yield confirmed by heritability traits that showed broad range.

**Key words:** Selecting, yield, genetic breeding.

### INTRODUÇÃO

Dentre as várias cultivares disponíveis para o plantio, a ‘Mundo Novo’ responde por boa parte do parque cafeeiro implantado no Brasil. Sendo assim, diversas são as cultivares que se originaram a partir de cruzamentos, tendo a cultivar Mundo Novo como um de seus progenitores com o objetivo de agregar vigor, rusticidade, produtividade e qualidade de grãos às novas progênies (Carvalho et al., 1952; Carvalho et al., 1979; Mendes & Guimarães, 1998). Segundo Mônaco et al. (1974), a excepcional adaptação das seleções de ‘Mundo Novo’ evidencia o interesse da pesquisa para a obtenção de novas seleções dessa cultivar.

Um aspecto importante na recomendação de determinada cultivar é indicar também a sua linhagem e isso, muitas vezes, não ocorre, causando prejuízos posteriormente para o cafeicultor. As diversas linhagens de Mundo Novo possuem alta capacidade de adaptação com boas produções em quase todas as regiões cafeeiras do Brasil, com clima apropriado para a espécie *Coffea arabica* e várias linhagens dessa cultivar têm sido avaliadas em distintas regiões agrícolas revelando-se bastante promissoras (Fazuoli, 1994). Resultados como este reforçam a importância da continuidade dos ensaios com progênies de Mundo Novo e a necessidade da instalação de novos experimentos para que linhagens mais produtivas e adaptadas aos diferentes ambientes sejam selecionadas. Sendo assim, objetivou-se com este trabalho avaliar o comportamento e a possibilidade de seleção de algumas progênies F<sub>3</sub> resultantes do cruzamento entre cultivares de Mundo Novo.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em janeiro de 1988 na Fazenda Experimental da Epamig situada no município de Machado, Sul de Minas Gerais. Foram avaliadas 21 cafeeiros em geração F<sub>3</sub> (Tabela 1), desenvolvidas pelo programa

de melhoramento genético do cafeeiro do Instituto Agronômico de Campinas, resultantes do cruzamento entre progênies de Mundo Novo.

**Tabela 1-** Relação de progênies F<sub>3</sub> da cultivar Mundo Novo avaliadas no experimento instalado em Machado, sul de Minas Gerais, de 1990 à 1997.

| Progênie | Genealogia           |   |
|----------|----------------------|---|
| H 1595   | 1535/181 (M. Novo)   | * (S795) 1344/10/ 2                                   |
| H 1596   | 1535/181 (M. Novo)   | * (S795 ) 1344/10/ 5                                  |
| H 2917   | IAC 382-10 (M. Novo) | IAC 388-20 (M. Novo)                                  |
| H 2920   | IAC 382-14 (M. Novo) | IAC 376-4 (M. Novo)                                   |
| H 2931   | IAC 388-20 (M. Novo) | IAC 382-14 (M. Novo)                                  |
| H 3223   | IAC 379-19 (M. Novo) | [393-20-4(Bourbon) x 370(Bourbon)]5 (F <sub>1</sub> ) |
| H 6653   | IAC 374-8 (M. Novo)  | IAC 386-17 (M. Novo)                                  |
| H 6664   | IAC 376-2 (M. Novo)  | IAC386-17 (M. Novo)                                   |
| H 6667   | IAC 376-10 (M. Novo) | IAC 379-13 (M. Novo)                                  |
| H 6669   | IAC 376-10 (M. Novo) | IAC 382-10 (M. Novo)                                  |
| H 6672   | IAC 379-13 (M. Novo) | IAC 379-19 (M. Novo)                                  |
| H 6674   | IAC 379-13 (M. Novo) | IAC 382-12 (M. Novo)                                  |
| H 6675   | IAC 379-13 (M. Novo) | IAC 386-6 (M. Novo)                                   |
| H 6677   | IAC 379-19 (M. Novo) | IAC 382-10 (M. Novo)                                  |
| H 6679   | IAC 379-19 (M. Novo) | IAC 386-6 (M. Novo)                                   |
| H 6680   | IAC 382-10 (M. Novo) | IAC 382-12 (M. Novo)                                  |
| H 6682   | IAC 382-12 (M. Novo) | IAC 386-6 (M. Novo)                                   |
| H 6683   | IAC 382-14 (M. Novo) | IAC 382-12 (M. Novo)                                  |
| H 6684   | IAC 382-14 (M. Novo) | IAC 386-06 (M. Novo)                                  |
| H 6698   | IAC 386-5 (M. Novo)  | IAC 387-15 (M. Novo)                                  |
| H 6705   | IAC 386-6 (M. Novo)  | IAC 387-17 (M. Novo)                                  |

\* Material indiano com fator SH<sub>3</sub> resistente a ferrugem.

O experimento em Machado está localizado a uma altitude de 960 m, latitude de 21° 40'S e longitude de 45° 55'W. A precipitação pluvial média anual é de 1670 mm, concentrada nos meses de outubro a março, e temperatura média anual de 19,8°C. O solo da área experimental é classificado como Argissolo Vermelho Distrófico, textura argilosa, com relevo fortemente ondulado.

O experimento foi instalado no espaçamento de 3,0 x 1,5m, com uma planta por cova e densidade de 2222 plantas.ha<sup>-1</sup>. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com três repetições. Cada parcela foi constituída de uma fileira de oito plantas, sendo todas consideradas úteis.

A implantação e a condução foram feitas de acordo com as recomendações técnicas para a cultura do cafeeiro, tendo a fertilização realizada conforme a quinta aproximação da comissão de fertilidade do solo do Estado de Minas Gerais, CFSEMG, (Guimarães et al., 1999). O manejo fitossanitário foi feito preventivamente ou curativamente, por meio de produtos químicos, acompanhado a sazonalidade da ocorrência de pragas e doenças.

Anualmente foi avaliada a produção de grãos, em quilos de “café da roça” por planta, sendo a colheita realizada entre os meses de maio e julho de cada ano. Foi analisado um total de oito colheitas, safras 1990/1991 a 1997/1998, sendo os dados agrupados em biênios, totalizando quatro biênios de produção. Realizou-se a análise de variância considerando o delineamento em blocos casualizados (DBC) em esquema de parcelas subdivididas no tempo (Steel & Torrie, 1980), sendo as parcelas representadas pelos tratamentos e as subparcelas representadas pelo conjunto de duas colheitas (biênio), considerados na análise conjunta. A justificativa para esse procedimento, em vez de realizar uma análise simples considerando a produção média de todas colheitas, é a possibilidade de estudo da interação Progênies x Colheitas (Allard, 1971). A análise foi realizada após a constatação da homogeneidade das variâncias, por meio do teste de Hartley, como sugerido por Ramalho et al. (2000). Utilizou-se o programa computacional ‘Sisvar’, desenvolvido por Ferreira (2000). Quando diferenças significativas foram detectadas, as médias foram agrupadas pelo teste de Skott-Knott.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve significância para os efeitos principais de progênies e de biênios e para a interação, evidenciando a diferença do comportamento das progênies nos quatro biênios avaliados. Resultados semelhantes também foram observados por Corrêa (2004) e Botelho (2006). A estimativa da variância entre progênies foi positiva e diferente de zero (0,70), o que demonstra a existência de variabilidade genética entre as progênies estudadas, apesar de que pode estar superestimada pela interação genótipo x ambiente, uma vez que o experimento ocorreu em um só local. A herdabilidade no sentido amplo obtida foi de 66,70% e está de acordo com outras obtidas na literatura (Fazuoli et al., 2000; Botelho, 2006). A partir da herdabilidade no sentido amplo obteve-se o ganho de seleção, que foi de 0,72 quilogramas de café da roça/planta, que corresponde a 5,3 sacos de 60kg por hectare no espaçamento adotado,

aplicando-se uma intensidade de seleção de 40%. Esse ganho pode ser maior caso haja um maior número de plantas por hectare.

Na Tabela 2 observa-se a produtividade média por biênio e a produção média total. Embora o teste F tenha sido significativo para o desdobramento progênes dentro de biênios, o teste de média não detectou essa diferença. Quando se considera a média dos quatro biênios de produção, nota-se que houve diferença entre as progênes com a formação de três grupos.

**Tabela 2** Produtividade média por biênio de café em kg.planta<sup>-1</sup>, na Fazenda Experimental da Epamig de Machado, MG.

| Progênie | Biênio 1 | Biênio 2 | Biênio 3 | Biênio 4 | Média  |
|----------|----------|----------|----------|----------|--------|
| H-2917   | 7,27 a   | 4,57 a   | 6,98 a   | 7,55 a   | 6,59 a |
| H-2931   | 5,09 a   | 5,05 a   | 7,32 a   | 7,54 a   | 6,25 a |
| H-6683   | 6,49 a   | 4,80 a   | 6,51 a   | 7,00 a   | 6,20 a |
| H-6664   | 5,71 a   | 4,50 a   | 6,72 a   | 7,51 a   | 6,11 a |
| H-1596   | 5,98 a   | 4,73 a   | 5,99 a   | 6,98 a   | 5,92 a |
| H-6684   | 5,68 a   | 4,52 a   | 6,39 a   | 7,00 a   | 5,90 a |
| H-6672   | 5,56 a   | 4,39 a   | 6,14 a   | 6,82 a   | 5,73 a |
| H-3223   | 5,25 a   | 4,58 a   | 6,47 a   | 6,39 a   | 5,67 a |
| H- 6682  | 5,22 a   | 4,81 a   | 5,89 a   | 6,74 a   | 5,66 a |
| H-6679   | 4,23 a   | 4,52 a   | 5,97 a   | 7,28 a   | 5,50 a |
| H-6705   | 5,44 a   | 3,85 a   | 5,74 a   | 6,48 a   | 5,38 a |
| H-6698   | 5,43 a   | 3,82 a   | 5,62 a   | 6,34 a   | 5,30 a |
| H-6675   | 4,56 a   | 3,97 a   | 5,87 a   | 6,42 a   | 5,21 a |
| H-2920   | 4,85 a   | 3,70 a   | 5,30 a   | 6,57 a   | 5,11 a |
| H-6680   | 5,29 a   | 4,18 a   | 4,91 a   | 5,87 a   | 5,06 a |
| H-6674   | 4,95 a   | 3,53 a   | 5,82 a   | 5,80 a   | 5,03 a |
| H-6669   | 4,17 a   | 3,57 a   | 5,92 a   | 6,20 a   | 4,96 a |
| H-6667   | 4,02 a   | 3,22 a   | 4,61 a   | 5,57 a   | 4,35 b |
| H-6677   | 3,42 a   | 2,75 a   | 4,79 a   | 5,12 a   | 4,02 b |
| H-6653   | 3,64 a   | 2,41 a   | 2,90 a   | 2,47 a   | 2,86 c |
| H-1595   | 3,70 a   | 2,07 a   | 2,20 a   | 2,46 a   | 2,61 c |
| Média    | 5,04 B   | 3,98 C   | 5,62 A   | 6,20 A   | 5,21   |

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

A posição superior foi ocupada por 17 progênes, com produtividade média variando entre 4,96 e 6,59 kg.planta<sup>-1</sup>.

Destaca-se dentro desse grupo de maior produtividade a progênie H-1596 que é um material indiano com fator SH<sub>3</sub> de resistência a ferrugem, mostrando ser um material valioso por combinar alta produtividade e resistência. Ressalta-se ainda dentro deste grupo a progênie H-3223 que é um cruzamento de Mundo Novo e Bourbon e caracteriza-se por ser uma progênie de potencial para produção de cafés especiais e com características agrônômicas compatíveis com a realidade atual da cafeicultura brasileira. O grupo intermediário, composto por duas progênes, H-6667 e H-6677, apresentou médias entre 4,35 e 4,02 kg.planta<sup>-1</sup>, deixando o terceiro grupo, composto também de duas progênes, H-6653 e H-1595, numa posição inferior, com médias variando entre 25,82 e 30,67 sacas.ha<sup>-1</sup>.

Essa variabilidade de resposta em relação a progênes de Mundo Novo também foi observada por outros autores. Fazuoli et al. (2000), estudando o comportamento de progênes de 'Mundo Novo' em diferentes regiões do estado de São Paulo, verificaram que as melhores foram IAC 376-4, IAC 379-19, IAC 382-14, IAC 388-17, IAC 515-11, IAC 464-12, IAC 467-11, IAC 502 e IAC 480-6. Gallo et al. (1985) indicaram, para a região de Mococa, as seguintes progênes como mais promissoras: IAC 388-17-1, IAC 472, IAC 388-6-17, IAC 440-14 e IAC 505-6. Almeida & Carvalho (1986) relataram que as progênes IAC 376-4, IAC 388-17-1, IAC 515-11, IAC 388-6-17, IAC 515-3 e IAC 376-4-22 revelaram-se melhores para a região de Varginha MG e, Begazo et al. (1977) concluíram que as linhagens IAC 500-1, IAC 464-15 e IAC 480 foram mais produtivas em Viçosa, MG.

O bom desempenho das progênes estudadas em relação a produtividade é justificado pelo potencial produtivo do parental, conforme relatado na literatura. Fazuoli et al. (2005) trabalhando com progênes S1 de 92 novas plantas matrizes da cultivar Mundo Novo, observaram que as progênes destas novas plantas apresentaram ótima capacidade produtiva, boa longevidade e excelente rusticidade. Notou-se também plantas mais altas com ramos laterais mais curtos, denominadas colunares, cuja produtividade não foi superior à das progênes de porte normal.

**CONCLUSÕES**

As progêneses  $F_3$  provenientes do cruzamento de materiais da cultivar Mundo Novo avaliadas apresentaram potencial para seleção, de acordo com a variabilidade genética observada entre as mesmas e com a alta herdabilidade no sentido amplo relacionada.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ALLARD, R. W. **Princípios do melhoramento genético de plantas**. São Paulo: Edgard Blücher, 1971. 381 p.
- ALMEIDA, S. R.; CARVALHO, A. Competição de linhagens das variedades comerciais de café arábica Mundo Novo e Catuaí – Resultados preliminares. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 14., 1987, Campinas. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC, 1986. p. 67-68.
- BGAZO, J. C. E. O.; VIEIRA, J. M.; PAULA, J. F. de. Competição de cultivares de café (*Coffea arabica* L.) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 5., 1977, Guarapari. **Resumos...** Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro do Café, GERCA, 1977. p. 142-143.
- BOTELHO, C. E. **Seleção de progêneses F4 obtidas por cruzamentos de 'Icatu' com Catimor, no Estado de Minas Gerais**. 2006. 73 p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Lavras.
- CARVALHO, A.; KRUG, C. A.; MENDES, A. N. G.; ANTUNES FILHO, H.; MORAIS, H. de; ALOISI SOBRINHO, J.; MORAIS, M. V. de; ROCHA, T. R. Melhoramento do cafeeiro. IV – Café Mundo Novo. **Bragantia**, Campinas, v. 12, n. 4/6, p. 97-129, abr./jun. 1952.
- CARVALHO, A.; MÔNACO, L. C.; FAZUOLI, L. C. Melhoramento do cafeeiro; XL Estudos de híbridos de café Catuaí. **Bragantia**, Campinas, v. 38, n. 22, p. 202-216, nov. 1979.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Café. In: \_\_\_\_\_. **Recomendações para uso de corretivos fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, 1999. p. 289-302.
- CORREA, L. V.T. **Adaptabilidade e estabilidade de progêneses de cafeeiro Icatu**. Lavras, 2004. 55 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras.
- FAZUOLI, L. C. Contribuição da pesquisa para a obtenção de cafeeiros adaptados ao plantio adensado. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAFÉ ADENSADO, 1994, Londrina, PR. **Anais...** Londrina: IAPAR, 1994. p. 3-43.
- FAZUOLI, L. C.; GUERREIRO FILHO, O.; MEDINA FILHO, H. P. Estimação de parâmetros genéticos e fenotípicos em progêneses do café Icatu. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 1., 2000, Poços de Caldas. **Resumos expandidos...** Belo Horizonte: Minasplan, 2000. p. 494-499.
- FAZUOLI, L. C.; FILHO, O. G.; SILVAROLLA, M. B.; FILHO, H. P. M.; CARVALHO, A. Melhoramento Genético Vegetal – Avaliação das cultivares Mundo Novo, Bourbon Amarelo e Bourbon Vermelho de *Coffea arabica* L. **Bragantia**, Campinas, v. 64, n. 3, p. 533-546, 2005.
- FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0 In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 2000, São Carlos. **Resumos...** São Carlos: RBRAS/UFSCar, 2000. p.255-258.
- GALLO, P. B.; CARVALHO, A.; FAZUOLI, L. C.; COSTA, W. M. Experimento de seleções regionais de café Mundo Novo na região de Mococa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 12., 1985, Caxambu, MG. **Resumos...** Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro do Café/GERCA. 1985. p. 165-166.
- GUIMARÃES, P. T. G.; GARCIA, A.W.R.; ALVAREZ V., V.H.; PREZOTTI, L.C.; VIANA, A.S.; MIGUEL, A.E.; MALAVOLTA, E.; CORRÊA, J.B.; LOPES, A.S.; NOGUEIRA, F.D.; MONTEIRO, A.V.C.; OLIVEIRA, J.A. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVARES V., V.H. (Ed.) **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª aproximação**. Viçosa, MG, 1999, p. 289-302.
- MENDES, A. N. G.; GUIMARÃES, R. J. **Genética e melhoramento do cafeeiro**. Lavras: UFLA, 1998. 99p.

MÔNACO, L.C.; CARVALHO, A.; FAZUOLI, L. C.; Germoplasma do café Icatú e seu potencial no melhoramento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 2., 1974. Poços de Caldas. **Anais...** Rio de Janeiro: IBC/GERCA, 1974. p. 103.

RAMALHO, M. A. P.; FERREIRA, D. F.; OLIVEIRA, A. C. de. **Experimentação em genética e melhoramento de plantas**. Lavras: UFLA, 2000. 326 p.

STEEL, R. G.; TORRIE, J. K.; **Principles and procedures of statistics: a biometrical approach**. 2. ed. Tokyo: McGraw-Hill, 1980. 633 p.