

SELEÇÃO DE PROGÊNIES ORIUNDAS DO CRUZAMENTO ENTRE 'CATUAÍ' E 'MUNDO NOVO' EM DIFERENTES REGIÕES DO ESTADO DE MINAS GERAIS ⁽¹⁾

GLADYSTON RODRIGUES CARVALHO ^{(2)*}; GABRIEL FERREIRA BARTHOLO ⁽³⁾;
ANTÔNIO NAZARENO G. MENDES ⁽⁴⁾; ÂNGELA MARIA NOGUEIRA ⁽⁵⁾;
MARCELO MURAD MAGALHÃES ⁽⁵⁾

RESUMO

Objetivou-se selecionar progênies de cafeeiros resultantes do cruzamento entre 'Mundo Novo' e 'Catuaí' mais produtivas e adaptadas a diferentes ambientes. Foram utilizadas 12 progênies, na 4.^a geração por autofecundação após 2.^o retrocruzamento de 'Catuaí' com 'Mundo Novo', desenvolvidas pelo programa de Melhoramento Genético do Cafeeiro da EPAMIG. Utilizaram-se como testemunhas as cultivares Catuaí Vermelho IAC-99, Rubi MG-1192 e Acaíá Cerrado MG-1474. Os experimentos foram instalados em São Sebastião do Paraíso, Três Pontas, Campos Altos e Capelinha, no Estado de Minas Gerais, utilizando o delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições e seis plantas úteis por parcela. Avaliaram-se a produção de grãos e a porcentagem de frutos chochos. Devido à variação no número de colheitas, optou-se por agrupar os ambientes de Três Pontas e São Sebastião do Paraíso em uma análise (dados de seis colheitas) e Campos Altos e Capelinha (dados de quatro colheitas) em outra. Utilizou-se o teste de Scott & Knott, a 5% de probabilidade, para comparar as médias dos tratamentos utilizados. As produtividades médias das progênies apresentaram ampla variação nos diferentes locais, evidenciando a interação genótipo x ambiente e reforçando a necessidade de, nos programas de melhoramento, instalar o mesmo experimento em vários locais. Destacaram-se pelas maiores produtividades as progênies H 1190-11-70-2, 1190-11-119-1, 1190-11-70-1 e 1190-11-8-2 que devem receber especial atenção no prosseguimento dos trabalhos de pesquisa. Exceto a progênie H 1190-11-70 -1, todas as demais tiveram percentual de frutos chochos igual ou inferior a cultivar Acaíá Cerrado MG-1474.

Palavras-chave: interação, genótipo ambiente, melhoramento genético, *Coffea arábica*, progênies.

ABSTRACT

COFFEE PROGENIES SELECTION FROM THE CROSS BETWEEN 'CATUAÍ' AND 'MUNDO NOVO' IN DIFFERENT REGIONS OF MINAS GERAIS STATE

The objective of this research was to select coffee progenies obtained from the cross between Mundo Novo and Catuaí, the most productive and adapted to diverse environments cultivars. A total of 12 progenies, in the fourth generation of backcrossing after the second self-backcrossing of the 'Catuaí' and 'Mundo Novo', developed by EPAMIG Coffee Breeding Program were evaluated. Controls were the cultivars Catuaí Vermelho, IAC-99, Rubi MG-1192 and Acaíá Cerrado MG-1474. The experiments were conducted in São Sebastião do Paraíso, Três Pontas, Campos Altos and Capelinha, in Minas Gerais State using the random blocks design, with four replicates and six plants per plot. Evaluated traits were production of grains in sacs of 60 kg of processed coffee/ha and percentage of coreless fruits. Due to

⁽¹⁾ Recebido para publicação em 22 de agosto de 2005 e aceito em 11 de julho de 2006.

⁽²⁾ Epamig/CTSM, Caixa Postal 176, 37200-000 Lavras (MG). E-mail: carvalho@epamig.ufla.br. * Autor correspondente.

⁽³⁾ Epamig/CSTM, Embrapa Café, PqEB, s/n.º, 70770-901 Brasília (DF). E-mail: gabriel@sede.embrapa.br

⁽⁴⁾ Departamento de Agricultura da UFLA, Caixa Postal 3037, 37200-000 Lavras (MG). E-mail: nazareno@ufla.br

⁽⁵⁾ Bolsistas do CBP&D Café, Caixa Postal 176, 37200-000 Lavras (MG). E-mail: fardim02@yahoo.com.br e mmmurad@ufla.br

variation in number of harvests, data from São Sebastião do Paraíso and Três Pontas were in one analysis, and from Campos Altos and Capelinha in another group, with the same statistical analysis in both. Treatment means were compared by Scott Knott test at 5%. The average productivity showed wide range variation in different places, among progenies demonstrating the interactions between genotypes and environments and also emphasizing the need to set the same experiment in various locals. The progenies H 1190-11-70-2, 1190-11-119-1, 1190-11-70-1 and 1190-11-8-2 presented the highest yields, which should have special attention in the next studies. Except the H 1190-11-70-1 progeny, all others presented coreless fruits percentage similar or lower to the control Acaíá Cerrado MG-1474.

Key words: interaction, environment genotype, genetic breeding, *Coffea Arabica*, cultivars.

1. INTRODUÇÃO

A espécie *Coffea arabica* L. é cultivada em quase todo o Estado de Minas Gerais, com predominância das cultivares Catuaí e Mundo Novo (BARTHOLO, 2001). Segundo NOGUEIRA (2003) as cultivares Mundo Novo e Catuaí, ainda são as mais plantadas nas principais regiões cafeeiras do País.

Embora a cultivar Catuaí seja muito produtiva, em algumas condições de plantio e manejo, tais como, espaçamento na linha acima de 1,0 m, ataque severo de pragas e doenças e déficit hídrico acentuado, tem tido reduzido vigor vegetativo após elevadas produções, caracterizado pela seca de ramos produtivos, semelhante à cultivar Caturra que lhe deu origem. Esse fato foi que chamou atenção para a necessidade de melhorar o vigor dessa cultivar, que foi retrocruzada a Mundo Novo, originando as cultivares Rubi e Topázio. Com esse procedimento tornou-se possível melhorar a cultivar Catuaí aumentando o percentual de alelos de Mundo Novo, mantendo-se o alelo Ct da cultivar Caturra na condição homocigota, que confere porte baixo (MENDES, 2001).

Após a obtenção das cultivares Rubi e Topázio houve continuidade no programa de melhoramento e outras progênies oriundas do cruzamento de 'Catuaí' com 'Mundo Novo', foram avaliadas, em diferentes regiões do Estado de Minas Gerais, com o objetivo de selecionar progênies de cafeeiros mais produtivas e adaptadas a esses diferentes ambientes.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 12 progênies, na 4.^a geração por autofecundação após o 2.^o retrocruzamento de 'Catuaí' para 'Mundo Novo', desenvolvidas pelo programa de Melhoramento Genético do Cafeeiro em Minas Gerais, coordenado pela EPAMIG. Utilizaram-se como testemunhas as cultivares Catuaí Vermelho IAC-99, Rubi MG-1192 e Acaíá Cerrado MG-1474. Na tabela 1, verifica-se a relação dos tratamentos utilizados.

Tabela 1. Progênies e cultivares de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) estudadas em quatro diferentes ambientes no Estado de Minas Gerais

Número de Ordem	Cultivar / Progênie
1	H-1190-2-7-1
2	H-1190-2-7-3
3	H-1190-2-7-4
4	H-1190-11-8-2
5	H-1190-11-8-4
6	H-1190-11-17-1
7	H-1190-11-17-4
8	H-1190-11-34-1
9	H-1190-11-34-3
10	H-1190-11-70-1
11	H-1190-11-70-2
12	H-1190-11-119-1
13*	Catuaí Vermelho IAC-99
14*	Rubi MG-1192
15*	Acaíá Cerrado MG-1474

* Cultivares utilizadas como testemunhas nos experimentos.

Os experimentos foram instalados em São Sebastião do Paraíso, Três Pontas (Sul de Minas), Campos Altos (Alto Paranaíba) e Capelinha (Chapada de Minas) em Minas Gerais. As características edafoclimáticas de cada região estão relacionadas na Tabela 2. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, sendo 12 progênies e 3 cultivares como testemunhas, totalizando 15 tratamentos.

O número de plantas por parcela, os diversos espaçamentos, anos de plantio e o número de colheitas consideradas para análise, estão na tabela 3.

A instalação dos experimentos foi feita de acordo com as recomendações técnicas apropriadas para a cultura do cafeeiro. As adubações foram realizadas conforme exigência da cultura.

Os tratamentos fitossanitários foram realizados acompanhando a sazonalidade da ocorrência das pragas e doenças.

Tabela 2. Características edafoclimáticas dos locais onde foram instalados os experimentos (UFLA, Lavras, MG, 2004)

Características	Municípios			
	Três Pontas	São Sebastião do Paraíso	Campos Altos	Capelinha
Tipo de solo	Latossolo Vermelho-Escuro	Latossolo Roxo	Latossolo Vermelho-Amarelo	Latossolo Vermelho-Amarelo Húmico
Textura	argilosa	argilosa	argilosa	argilosa
Relevo	ondulado	suavem. ondulado	plano	Ondulado
Altitude	900 m	890m	1.230 m	820 m
Latitude	21°22'01" S	20°55' S	19°41'47" S	21°40' S
Longitude	45°30'45" W	46°55' W	46°10'17" W	45°55' W
Precip. anual*	1670 mm	1470 mm	1830 mm	1450 mm
Temp. anual*	20,1 °C	20,8 °C	17,6 °C	21,3 °C

* Dados médios anuais.

Tabela 3. Número de plantas/parcela, espaçamento, densidade de plantio, ano de implantação e número de colheita nos diferentes experimentos

Locais	Plantas/ parcela N.º	Espaçamentos m	Densidade pl ha ⁻¹	Ano de plantio	Colheitas N.º
Três Pontas	6	2,50 x 0,70	5.714	1996	6
São Sebastião do Paraíso	6	3,50 x 1,00	2.857	1996	6
Campos Altos	6	3,50 x 0,50	5.714	1999	4
Capelinha	6	3,50 x 0,50	5.714	1999	4

As características avaliadas foram:

a) Produção de café beneficiado:

Foi avaliada a produção de grãos, em quilograma de café cereja ("café da roça") por parcela, anualmente. Posteriormente, procedeu-se a conversão para produtividade (sacas de 60 kg de café beneficiado/ha). Para realizar a conversão utilizou-se a seguinte relação (Produtividade = [(kg/planta*0,2) * nºplantas/ha] / 60 kg), em que se considera que 10 quilogramas de café da "roça" equivale a 2 quilogramas de café beneficiado, ou seja um rendimento em peso de 20% (MENDES, 1941 citado por MENDES, 1994).

b) Porcentagem de frutos chochos: característica avaliada somente no experimento instalado em Campos Altos. Para tanto, foram coletados 100 frutos maduros por parcela e colocados em um recipiente contendo água. Os frutos que boiaram foram separados, contados e seu chochamento certificado.

Para a análise estatística da produção de café beneficiado, devido à variação no número de colheitas

optou-se em agrupar os dados obtidos em Três Pontas e São Sebastião do Paraíso em uma análise (dados de seis colheitas) e Campos Altos e Capelinha (dados de quatro colheitas) em outra.

Realizou-se a análise de variância respeitando o delineamento de blocos casualizados, com parcelas subdivididas, onde cada colheita (anos e biênios) foi considerada como uma subparcela.

Os dados de produção por local foram analisados conjuntamente, considerando-se todas as colheitas. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Scott & Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Na análise estatística para a variável porcentagem de frutos chochos optou-se pela análise por meio da distribuição de frequência com aplicação do teste de Qui-quadrado (estatística não paramétrica) em função da não aditividade e falta de normalidade dos dados.

As análises estatísticas foram obtidas utilizando o programa computacional "SISVAR" desenvolvido por FERREIRA (2000).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

a) Produção de café beneficiado

De acordo com a análise de variância conjunta apresentada na tabela 4, da variável produtividade de café beneficiado, em sacas de 60 quilogramas por hectare, acumuladas em biênios de produção, nas localidades de São Sebastião do Paraíso e Três Pontas, observou-se efeito significativo ao nível indicado pelo teste "F" para os fatores progênes, locais e biênios (agrupamento de colheitas), bem como para as interações progênes x locais, progênes x biênios, locais x biênios e progênes x locais x biênios. Nota-se que houve efeito significativo para as progênes em Três Pontas (local 1) somente no terceiro biênio enquanto que em São Sebastião do Paraíso, houve para o primeiro e segundo biênios. Os resultados da produtividade média obtida nos diferentes tratamentos em Três Pontas e São Sebastião do Paraíso são apresentados na tabela 5. Nota-se que em Três Pontas, as maiores produtividades foram alcançadas no terceiro biênio (quinta e sexta colheitas) com destaque para as progênes H 1190-2-7-1, H 1190-2-7-3, H 1190-11-8-2, H 1190-11-17-1 e H 1190-11-119-1 cujas produções variaram de 56,32 a 61,64 sc ha⁻¹ superando as cultivares Catuaí IAC-99, Rubi MG-1192 e Acaíá Cerrado MG-1474 utilizadas como testemunhas no experimento cujas produtividades foram de 53,46; 42,13; e 49,75 sc ha⁻¹ respectivamente. Já em São Sebastião do Paraíso, as maiores produtividades ocorreram no primeiro biênio (primeira e segunda colheitas) variando de 31,25 a 38,09 sc ha⁻¹.

Analisando a tabela 6, onde estão relacionadas as produtividades médias das progênes em Três Pontas e São Sebastião do Paraíso, observa-se que em cada ambiente as melhores se alteram demonstrando

a influência do ambiente sobre as progênes, corroborando afirmações de Bartholo e Chebabi (1985), que mencionam a necessidade de se instalar um mesmo experimento em mais locais, quando se deseja selecionar progênes de cafeeiro nos programas de melhoramento genético. As progênes H 1190-11-70-2, H 1190-11-8-2 classificaram-se entre as mais produtivas nos dois ambientes, portanto possuem maior adaptabilidade sendo indicadas então para o plantio adensado em Três Pontas e ao plantio tradicional em São Sebastião do Paraíso. Já as progênes H 1190-2-7-1 e H 1190-11-17-1 classificaram-se entre as mais produtivas em Três Pontas e plantio adensado e entre as menos produtivas em São Sebastião do Paraíso e plantio tradicional, tendo ocorrido o inverso com as progênes H 1190-11-70-1 e H 1190-2-7-4, evidenciando portanto a interação Genótipo x Ambiente.

Tabela 4. Resumo da análise de variância para produtividade de café beneficiado, em sc ha⁻¹ / biênio, em Três Pontas e São Sebastião do Paraíso-MG. (UFLA, Lavras, MG, 2004)

FV	GL	QM	Pr>F
Bloco(local)	6	139,093894	0,0082
Progênes (P)	14	123,061821	0,0021
Local (L)	1	7740,358622	0,0000
P*L	14	111,639183	0,0050
Erro 1	84	44,564364	
Biênio (B)	2	7705,969362	0,0000
P*B	28	77,620600	0,0004
L*B	2	11885,842341	0,0000
P*L*B	28	70,408673	0,0015
Erro 2	180	32,741403	-
C.V. (%)		1 = 24,94; 2 = 21,38	-

Tabela 5. Produtividade média (sc ha⁻¹ /biênio) obtida nos diferentes tratamentos em Três Pontas e São Sebastião do Paraíso, MG (Biênios: 1 = 1998/1999; 2 = 2000/2001; 3 = 2002/2003)

Progênes	Três Pontas			Biênios	São Sebastião do Paraíso		
	1	2	3		1	2	3
H-1190-2-7-1	24,27 A b	14,71 A c	59,15 A a		30,35 B a	18,92 B b	14,40 A b
H-1190-2-7-3	19,38 A b	15,54 A b	51,31 B a		26,29 B a	12,72 B b	21,31 A a
H-1190-2-7-4	24,70 A b	11,97 A c	45,32 C a		30,12 B a	18,58 B b	19,52 A b
H-1190-11-8-2	27,69 A b	18,88 A c	57,95 A a		36,23 A a	21,80 A b	14,98 A b
H-1190-11-8-4	27,71 A b	23,28 A b	36,99 C a		31,25 A a	15,90 B b	15,69 A b
H-1190-11-17-1	27,78 A b	19,34 A c	58,72 A a		25,32 B a	9,10 B b	15,64 A b
H-1190-11-17-4	22,71 A b	23,59 A b	43,74 C a		27,71 B a	16,61 B b	19,10 A b
H-1190-11-34-1	28,27 A b	13,66 A c	42,51 C a		31,85 A a	26,18 A a	22,64 A a
H-1190-11-34-3	26,72 A b	17,82 A c	38,88 C a		31,93 A a	17,08 B b	13,17 A b
H-1190-11-70-1	28,83 A b	19,51 A c	46,92 C a		36,60 A a	22,17 A b	22,25 A b
H-1190-11-70-2	33,70 A b	18,68 A c	61,64 A a		38,09 A a	16,40 B b	19,18 A b
H-1190-11-119-1	23,81 A b	23,91 A b	56,32 A a		35,21 A a	21,54 A b	18,55 A b
Catuaí IAC-99	27,46 A b	14,88 A c	53,46 B a		28,39 B a	16,08 B b	16,11 A b
Rubi MG - 1192	25,90 A b	19,54 A b	42,13 C a		33,82 A a	17,87 B b	17,13 A b
Acaíá Cerrado MG-1474	25,53 A b	18,68 A b	49,75 B a		23,80 B a	13,88 B b	14,48 A b

Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (P<0,05).

Tabela 6. Produtividade média em seis colheitas (sc ha⁻¹ de café beneficiado) em Três Pontas e São Sebastião do Paraíso, MG

Progênes	Três Pontas	São Sebastião do Paraíso	Média
H-1190-11-70-2	38,00 A a	24,56 A b	31,28 A
H-1190-11-119-1	34,68 A a	25,10 A b	29,89 A
H-1190-11-8-2	34,84 A a	24,34 A b	29,59 A
H-1190-11-70-1	31,76 B a	27,00 A a	29,38 A
H-1190-11-34-1	28,15 B a	26,89 A a	27,52 B
H-1190-2-7-1	32,71 A a	21,22 B b	26,97 B
Catuaí Vermelho IAC-99	31,93 B a	20,19 B b	26,06 B
Rubi MG - 1192	29,19 Ba	22,94 A b	26,06 B
H-1190-11-17-1	35,28 A a	16,69 B b	25,98 B
H-1190-11-17-4	30,01 B a	21,14 B b	25,58 B
H-1190-11-8-4	29,33 B a	20,94 B b	25,13 B
H-1190-2-7-4	27,33 B a	22,74 A a	25,03 B
H-1190-2-7-3	28,74 B a	20,11 B b	24,42 B
Acaí Cerrado MG-1474	31,32 B a	17,39 B b	24,35 B
H-1190-11-34-3	27,81 B a	20,73 B b	24,27 B
Média	31,41 a	22,13 b	-

Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$).

Médias seguidas por uma mesma letra minúscula nas linhas não diferem entre si pelo teste F.

Em Três Pontas, a produtividade média foi de 31,41 sc ha⁻¹ enquanto em São Sebastião do Paraíso foi de 22,13 sc ha⁻¹. A maior produtividade das progênes em Três Pontas pode ser atribuída ao sistema de plantio adotado uma vez que o espaçamento foi de 2,5 x 0,70 m (5.714 plantas/ha), o qual corresponde ao sistema adensado. Em São Sebastião do Paraíso o espaçamento de plantio foi de 3,5 x 1,0 m, correspondendo ao sistema de livre crescimento. Segundo FAZUOLI (1994) a utilização de plantios no sistema adensado associado a cultivares adaptadas possibilita o aumento na produção por área em níveis bem mais elevados que o sistema de livre crescimento.

MIGUEL et al. (1986) relata que parece ser uma tendência universal a redução do espaçamento de plantio da maioria das culturas, especialmente das lenhosas perenes. No caso específico da cafeicultura, os impactos econômicos são consideráveis, principalmente para as pequenas propriedades e regiões onde a mecanização é difícil, ou mesmo impossível.

Com relação ao desempenho das progênes considerando a produtividade média nos dois locais, as mais produtivas foram H 1190-11-70-2, H 1190-11-119-1, H 1190-11-70-1 e H 1190-11-8-2, superando as cultivares Catuaí Vermelho IAC-99, Rubi MG-1192 e

Acaí Cerrado MG-1474 utilizadas como testemunhas nos ensaios (Tabela 6). Verificou-se ainda que as progênes H 1190-11-70-2, H1190-11-119-1 e H 1190-11-8-2 tiveram melhor comportamento em Três Pontas que em São Sebastião do Paraíso.

Deve-se ressaltar que neste estudo a cultivar Acaí Cerrado MG-1474 está no mesmo grupo das progênes com menor produtividade não diferindo significativamente de 'Catuaí IAC 99' e 'Rubi MG 1192'.

Com relação ao comportamento dos ambientes, dentro de cada progênie, nota-se através do desdobramento (Tabela 7) que houve efeito significativo de locais dentro de algumas progênes.

Na tabela 8, são relacionadas as produtividades médias das progênes nos dois locais e para as colheitas agrupadas nos três biênios. Analisando o comportamento das progênes em relação aos locais para cada biênio, observa-se, nos dois primeiros biênios, comportamento semelhante de quase todas as progênes em relação aos locais, sendo as maiores diferenças verificadas no terceiro biênio (quinta e sexta colheitas). Nesse biênio, houve diferença significativa entre os locais para todas as progênes e as maiores produtividades foram observadas em Três Pontas. Conforme relatado anteriormente, o espaçamento de plantio provavelmente colabora para essa maior produtividade.

Houve efeito significativo ao nível indicado pelo teste 'F' para os fatores locais, anos e para as interações progênes x anos e locais x anos, conforme a tabela 9.

A falta de interação significativa entre progênes e locais (Campos Altos e Capelinha) evidencia que não há diferença entre o comportamento das progênes nos dois locais não havendo necessidade de desenvolver trabalhos nos dois ambientes nesses casos (Tabela 9).

Analisando a tabela 10, somente na colheita de 2004 houve diferenças significativas entre as progênes, sendo o grupo das melhores constituído de seis progênes cujas produtividades variaram de 52,12 a 64,41 sc.ha⁻¹. Exceto a cultivar Acaí Cerrado MG-1474, todas as demais são oriundas do cruzamento entre Mundo Novo e Catuaí, evidenciando o potencial produtivo dessas progênes, com destaque para H 1190-11-70-2 e H 1190-11-8-2 que também tiveram bom desempenho em São Sebastião do Paraíso e Três Pontas, conforme demonstrado anteriormente. Por se tratar de uma região de cafeicultura nova, com dados recentes e pouco trabalho de pesquisa, achou-se por bem mostrar a resposta de cada ano e não agrupada, a qual iria demandar um tempo maior o que não é de interesse para o produtor. Contudo, na média entre os quatro anos, não houve diferença significativa entre Campos Altos e Capelinha.

Tabela 7. Resumo da análise de variância do desdobramento de local dentro de cada nível de progênes e biênios (UFLA, Lavras-MG, 2004)

	Fonte de Variação		GL	QM	Pr>Fc
	Progênes	Biênio			
Local	1	1	1	73,99	0,1345
Local	1	2	1	35,36	0,3001
Local	1	3	1	4005,12	0,0000
Local	2	1	1	95,42	0,0895
Local	2	2	1	15,87	0,4871
Local	2	3	1	1800,00	0,0000
Local	3	1	1	58,64	0,1825
Local	3	2	1	87,25	0,1043
Local	3	3	1	1330,76	0,0000
Local	4	1	1	145,86	0,0362
Local	4	2	1	17,05	0,4714
Local	4	3	1	3693,27	0,0000
Local	5	1	1	25,02	0,3831
Local	5	2	1	108,92	0,0698
Local	5	3	1	907,38	0,0000
Local	6	1	1	12,07	0,5444
Local	6	2	1	209,71	0,0122
Local	6	3	1	3711,77	0,0000
Local	7	1	1	49,90	0,2186
Local	7	2	1	97,44	0,0862
Local	7	3	1	1214,25	0,0000
Local	8	1	1	25,59	0,3778
Local	8	2	1	313,75	0,0023
Local	8	3	1	789,83	0,0000
Local	9	1	1	54,28	0,1995
Local	9	2	1	1,11	0,8541
Local	9	3	1	1322,00	0,0000
Local	10	1	1	120,59	0,0565
Local	10	2	1	14,09	0,5125
Local	10	3	1	1217,95	0,0000
Local	11	1	1	38,67	0,2786
Local	11	2	1	10,39	0,5738
Local	11	3	1	3604,85	0,0000
Local	12	1	1	259,80	0,0054
Local	12	2	1	11,18	0,5596
Local	12	3	1	2853,14	0,0000
Local	13	1	1	1,71	0,8194
Local	13	2	1	2,89	0,7667
Local	13	3	1	2790,04	0,0000
Local	14	1	1	125,45	0,0518
Local	14	2	1	5,62	0,6789
Local	14	3	1	1249,25	0,0000
Local	15	1	1	6,00	0,6690
Local	15	2	1	46,12	0,2368
Local	15	3	1	2486,88	0,0000
Resíduo	-	-	180	32,74	-

Tabela 8. Produtividade (sc.ha⁻¹/ biênio) média por tratamento em Três Pontas (A) e São Sebastião do Paraíso (B). (Biênios: 1 = 1998/1999; 2 = 2000/2001; 3 = 2002/2003)

Tratamentos	Locais	Biênios		
		1	2	3
H-1190-2-7-1	A	24,27 a	14,71 a	59,15 a
	B	30,35 a	18,92 a	14,40 b
H-1190-2-7-3	A	19,38 a	15,54 a	51,31 a
	B	26,29 a	12,72a	21,31 b
H-1190-2-7-4	A	24,70 a	11,97 a	45,32 a
	B	30,12 a	18,58 a	19,52 b
H-1190-11-8-2	A	27,69 b	18,88 a	57,95 a
	B	36,23 b	21,80 a	14,98 b
H-1190-11-8-4	A	27,71 a	23,28 a	36,99 a
	B	31,25 a	15,90 a	15,69 b
H-1190-11-17-1	A	27,78 a	19,34 a	58,72 a
	B	25,32 a	9,10 b	15,64 b
H-1190-11-17-4	A	22,71a	23,59 a	43,74 a
	B	27,71 a	16,61 a	19,10 b
H-1190-11-34-1	A	28,27 a	13,66 b	42,51 a
	B	31,85 a	26,18 a	22,64 b
H-1190-11-34-3	A	26,72 a	17,82 a	38,88 a
	B	31,93 a	17,08 a	13,17 b
H-1190-11-70-1	A	28,83 a	19,51 a	46,92 a
	B	36,60 a	22,17 a	22,25 b
H-1190-11-70-2	A	33,70 a	18,68 a	61,64 a
	B	38,09 a	16,40 a	19,18 b
H-1190-11-119-1	A	23,81 b	23,91 a	56,32 a
	B	35,21 a	21,54 a	18,55 b
Catuaí IAC-99	A	27,46 a	14,88 a	53,46 a
	B	28,39 a	16,08 a	16,11 b
Rubi MG - 1192	A	25,90 a	19,54 a	42,13 a
	B	33,82 a	17,87 a	17,13 B
Acaiá Cerrado MG-1474	A	25,53a	18,68 a	49,75 a
	B	23,80 a	13,88 a	14,48 b

Médias de locais em cada um dos biênios seguidas por uma mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste F.

Tabela 9. Resumo da análise de variância para produtividade de café beneficiado, em sc ha⁻¹ / ano, em Campos Altos e Capelinha (UFLA, Lavras-MG, 2004)

FV	GL	QM	Pr>F
Bloco(local)	6	408,14	0,0358
Progênes (P)	14	204,41	0,2966
Local (L)	1	9873,96	0,0000
P*L	14	247,05	0,1527
Erro 1	84	171,45	-
Ano (A)	3	27420,62	0,0000
P*A	42	140,66	0,0324
L*A	3	57268,20	0,0000
P*L*A	42	105,18	0,2972
Erro 2	270	94,20	-
C.V. (%)	-	1 = 44,64; 2 = 33,09	-

Tabela 10. Produtividade média (sc.ha⁻¹/ ano) por tratamento em Campos Altos e Capelinha, MG

Tratamentos	ano ⁽¹⁾				Média
	2001	2002	2003	2004	
H-1190-2-7-1	23,24 a	26,28 a	12,40 a	64,41 a	31,58 a
H-1190-2-7-3	26,13 a	24,29 a	16,22 a	39,91 B	26,64 a
H-1190-2-7-4	17,00 a	27,84 a	15,19 a	49,97 B	27,50 a
H-1190-11-8-2	21,87 a	33,14 a	16,74 a	56,70 a	32,11 a
H-1190-11-8-4	21,39 a	30,48 a	19,00 a	54,93 a	31,45 a
H-1190-11-17-1	18,17 a	34,45 a	14,52 a	52,12 a	29,82 a
H-1190-11-17-4	25,63 a	32,80 a	17,38 a	49,24 B	31,27 a
H-1190-11-34-1	22,18 a	28,79 a	22,99 a	50,52 B	31,12 a
H-1190-11-34-3	21,78 a	29,53 a	18,30 a	49,71 B	29,83 a
H-1190-11-70-1	15,36 a	29,68 a	13,84 a	45,19 B	26,02 a
H-1190-11-70-2	27,93 a	25,63 a	23,11 a	55,16 a	32,95 a
H-1190-11-119-1	17,94 a	24,96 a	15,91 a	46,91 B	26,43 a
Catuaí IaC-99	19,40 a	32,43 a	9,24 a	39,08 B	25,04 a
Rubi MG - 1192	17,80 a	30,62 a	14,39 a	48,81 B	27,90 a
Acaíá Cerrado MG-1474	23,49 a	29,09 a	13,92 a	55,02 a	30,38 a
Média	21,29	29,33	16,21	50,51	-

Médias seguidas por uma mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste Scott-Knott (P<0,05).

(¹): 2001 = 30 meses de idade; 2002 = 42 meses de idade; 2003 = 54 meses de idade e 2004 = 66 meses de idade.

Na tabela 11, verificam-se os valores médios de produtividade de café beneficiado, em sacas de 60 kg por hectare, em Campos Altos e Capelinha. Em Capelinha, a maior produtividade ocorreu na primeira colheita (32,14 sc.ha⁻¹). Na média geral, houve melhor desempenho das progênes em Campos Altos com produtividade de 33,87 sc.ha⁻¹ do que em Capelinha cuja produtividade foi de 24,80 sc.ha⁻¹, evidenciando o efeito do ambiente e reforçando a necessidade de instalar o mesmo experimento em diferentes regiões cafeeiras do Estado, nos trabalhos de melhoramento genético como recomendam BARTHOLO e CHEBABI (1985)

Tabela 11. Produtividades (sc.ha⁻¹/ano) de café beneficiado nos dois locais: Campos Altos e Capelinha

Ano ⁽¹⁾	Local		Média
	Campos Altos	Capelinha	
2001	10,43 b	32,14 a	21,29
2002	43,15 a	15,52 b	29,33
2003	0,45 b	31,97 a	16,21
2004	81,45 a	19,58 b	50,51
Média	33,87 a	24,80 b	-

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem pelo teste de F. (¹): 2001 = 30 meses de idade; 2002 = 42 meses de idade; 2003 = 54 meses de idade e 2004 = 66 meses de idade pós-plantio.

Para SERA (1987), a oscilação anual de produção, contribui para aumentar a interação entre genótipos e anos de produção sendo a diferença na produção resultado da ação de diferentes fatores de ambiente, em sucessivos anos sobre a mesma planta com seus vários determinantes fisiológicos da produção.

b) Porcentagem de frutos chochos

Para essa característica optou-se pela análise através da distribuição de frequência com aplicação do teste de Qui-quadrado, uma vez pelos dados não houve distribuição normal.

Analisando a tabela 12, verifica-se que houve para todas as progênes uma maior porcentagem de frutos normais do que chochos, com uma amplitude de variação de 81,75% a 95,50% e média geral de 91,97% para frutos normais e 8,03% para frutos chochos. Sabe-se que acima de 90,00% de frutos normais é considerado satisfatório pelos melhoristas durante a avaliação e seleção de cafeeiros em programa de melhoramento e é por isso que grande parte das cultivares comerciais tem porcentagem de frutos normais próximo a 90,00%.

Ainda com relação à tabela 12, verifica-se que as progênes que com porcentagem inferior ao considerado satisfatório foram H 1190-11-8-4 (89,25%), H 1190-11-70-1 (81,75%) e Acaíá cerrado MG-1474 (87,75%).

Tabela 12. Frequência em número e em porcentagem de frutos chochos e normais nas progênies e cultivares de café estudados em Campos Altos (MG), em 1999

Tratamentos	Fruto				Total n°
	Chucho		Normal		
	n°	%	n°	%	
H 1190-2-7-1	32	8,00	368	92,00	400
H 1190-2-7-3	22	5,50	378	94,50	400
H 1190-2-7-4	30	7,50	370	92,50	400
H 1190-11-8-2	35	8,75	365	91,25	400
H 1190-11-8-4	43	10,75	357	89,25	400
H 1190-11-17-1	26	6,50	374	93,50	400
H 1190-11-17-4	18	4,50	382	95,50	400
H 1190-11-34-1	28	7,00	372	93,00	400
H 1190-11-34-3	26	6,50	374	93,50	400
H 1190-11-70-1	73	18,25	327	81,75	400
H 1190-11-70-2	27	6,75	373	93,25	400
H 1190-11-119-1	35	8,75	365	91,25	400
Catuaí IAC-99	19	4,75	381	95,25	400
Rubi MG-11192	19	4,75	381	95,25	400
Acaíá Cerrado MG 1474	49	12,25	351	87,75	400
Total	482	8,03	5518	91,97	6000

Teste de Qui-quadrado ($p < 0,0001$); Freq = Frequência

Contudo, somente a progênie H 1190-11-70-1 foi inferior à progênie Acaíá Cerrado MG -1474, utilizada como testemunha dentro do ensaio. Com isso, fica evidenciado o potencial desse material uma vez que, quanto menor a porcentagem de frutos chochos, melhor o rendimento de café cereja em relação ao beneficiado e conseqüentemente, maior o potencial produtivo da progênie.

4. CONCLUSÕES

1. As produtividades médias das progênies têm variado nos diferentes locais, evidenciando a interação genótipo x ambiente e reforçando a necessidade de que nos programas de melhoramento sejam instalados os mesmos experimentos em vários locais.

2. As progênies que se destacam por apresentarem as maiores produtividades em Três Pontas e São Sebastião do Paraíso foram H 1190-11-70-2, 1190-11-119-1, 1190-11-70-1 e 1190-11-8-2.

3. A exceção da progênie H 1190-11-70-1 todas as demais apresentam percentual de frutos chochos igual ou inferior somente a cultivar Acaíá Cerrado MG-1474, utilizada como testemunha.

REFERÊNCIAS

BARTHOLO, G.F. **Desenvolvimento fenológico e produtividade de cultivares de *Coffea arabica* L. sob parcelamentos da adubação.** 2001. 56p. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Universidade Federal de Lavras.

BARTHOLO, G.F.; CHEBABI, M.A. Melhoramento do cafeeiro: recomendação de linhagens das variedades cultivadas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.11, n. 126, p.47-50, jun. 1985.

FAZUOLI, L.C. Contribuição da pesquisa para a obtenção de cafeeiros adaptados ao plantio adensado. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAFÉ ADENSADO, 1994, Londrina. **Anais...** Londrina: IAPAR, 1994. p. 3-43.

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, 45., 2000, SÃO Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p.255-258.

MENDES, A.N.G. **Avaliação de metodologias empregadas na seleção de progênies do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) no Estado de Minas Gerais.** 1994.167p. Tese (Doutorado em Fitotecnia)- Universidade Federal de Lavras.

MENDES, A.N.G. Cultivares com potencialidade para lavouras cafeeiras. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA EM CAFEICULTURA IRRIGADA, 3., Araguari, 2001. **Resumos expandidos...** Araguari: ACA/ICIAG, 2001. p.125-135.

MIGUEL, A. E.; MATIELLO, J.B., ALMEIDA, S.R. **Cultura do cafeeiro: fatores que afetam a produtividade.** In: RENA, A.B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M., YAMADA, T. (Ed). Piracicaba: POTAFOS, 1986. p. 303-322.

NOGUEIRA, A.M. **Características fenológicas e de produtividade de linhagens das cultivares Catuaí Vermelho e Amarelo de *Coffea arabica* L. plantadas individualmente ou em combinação.** 2003. 55f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras.

SERA, T. **Possibilidade de emprego de seleção nas colheitas iniciais de café (*Coffea arabica* L. cv. Acaíá).** 1987. 147f Tese (Doutorado) - Escola Superior Luiz de Queiróz, Piracicaba.