

BRAGANTIA

Boletim Científico do Instituto Agrônômico do Estado de S. Paulo

Vol. 26

Campinas, março de 1967

N.º 5

MELHORAMENTO DO CAFEIEIRO

XXXI — ENSAIO DE POPULAÇÕES F₂ DE HÍBRIDOS ENTRE CULTIVARES DE *COFFEA ARABICA* (1)

A. CARVALHO e L. C. MONACO, *engenheiros-agrônomo*s, *Seção de Genética, Instituto Agrônômico*

SINOPSE

São apresentados dados referentes à produção de café cereja em seis anos consecutivos, de um ensaio em que seis populações F₂ derivadas dos cultivares 'Mundo Novo', 'Bourbon Amarelo', 'Bourbon Vermelho', 'Caturra Amarelo' e 'Caturra Vermelho' são analisadas. Duas populações destacaram-se pela produtividade e tipo de planta, e alguns de seus representantes foram escolhidos para estudo da F₃ e prosseguimento do plano de melhoramento.

Dessas populações a mais promissora corresponde à F₂ da hibridação entre a planta CP 374-19 de 'Mundo Novo' e CJ 24-6 de 'Bourbon Amarelo'.

Analisaram-se as variações da produção em cada um dos seis anos consecutivos, separadamente e em conjunto, e também os dados referentes à produção acumulada de dois e quatro primeiros anos, a fim de compará-los com os dados de produção total dos seis anos de produções consecutivas. Os resultados mostram que a classificação das populações depois do quarto ano é bastante semelhante à obtida após a análise de seis anos de produção. A análise das plantas individuais mostrou que nas populações F₂ estudadas é bastante reduzida a proporção de cafeeiros valiosos para prosseguimento da seleção.

1 — INTRODUÇÃO

A hibridação artificial no cafeeiro Arabica, principalmente entre plantas de cultivares que diferem em atributos relacionados com a produção, vem, há anos, merecendo especial atenção no plano geral de melhoramento que se realiza em Campinas, tendo

(1) O presente trabalho foi apresentado à XVII Reunião da Sociedade Brasileira Para o Progresso da Ciência, realizada de 4 a 10 de julho de 1965 em Belo Horizonte. Os dados experimentais foram colhidos em parte com o auxílio prestado ao Instituto Agrônômico pelo Instituto Brasileiro do Café. Os autores agradecem ao eng.º agr.º A. Conagin, pelas sugestões apresentadas, referentes às análises estatísticas, e ao eng.º agr.º A. Micotti Neto pela colaboração prestada. Recebido para publicação em 13 de dezembro de 1966.

em vista a obtenção de recombinações em gerações avançadas, mais bem adaptadas às condições prevaletentes nas regiões cafeeiras do Estado. Embora sejam numerosas as combinações F_1 examinadas, até o momento não se verificou vigor híbrido de modo a recomendar a multiplicação dos cafeeiros F_1 vegetativamente e em larga escala para o plantio nas propriedades agrícolas. O método de seleção pelo isolamento de progênies a partir de plantas matrizes selecionadas, ao contrário, vem dando resultados auspiciosos, com substanciais incrementos na produtividade por unidade de área.

Dos cultivares examinados, o 'Mundo Novo', 'Bourbon Amarelo', 'Caturra Vermelho', 'Caturra Amarelo', 'Bourbon Vermelho' e 'Maragogipe' são os que encerram características aproveitáveis no plano geral de hibridação. Enquanto o 'Mundo Novo' tem elevado vigor e produtividade, o 'Bourbon Amarelo' se caracteriza por um bom rendimento (relação entre peso de cereja para beneficiado) (4) e o 'Caturra' pelo porte reduzido, internódios curtos e elevada capacidade de produção. O 'Bourbon Vermelho' encerra os alelos tt e tem interêsse nas hibridações com as formas portadoras dos alelos dominantes TT , provavelmente responsáveis por uma redução na produtividade, e o 'Maragogipe', embora pouco produtivo, tem sementes bastante grandes. Apesar de serem muitas as combinações híbridas examinadas, entre êsses cultivares, algumas em gerações avançadas, não se têm encontrado, com a freqüência que era de se esperar, formas recombinantes de excepcional valor.

No presente trabalho apresentam-se resultados relativos às características de algumas populações F_2 de híbridos entre vários cultivares, com indicações das possibilidades que algumas plantas encerram para o prosseguimento do plano geral de hibridação e de melhoramento.

2 — MATERIAL E MÉTODO

Seis populações F_2 e uma linhagem de 'Mundo Novo' foram plantadas em fins de 1955 em ensaio de produção com delineamento quadrado latino 7 x 7, canteiros de nove covas e estas com uma única planta (63 plantas por item) no espaçamento de 3,20 x 2,00 m, na Estação Experimental Central de Campinas. O ensaio foi circundado por bordadura única. As hibridações das quais derivaram essas populações foram realizadas em 1949, e as plantas F_1 plantadas no ensaio de híbridos de prefixo EP 8 da Seção de Genética, em 1952. Logo após o florescimento no primeiro ano, em fins de 1953, escolheram-se as plantas de melhor

aspecto de alguns dos híbridos, as quais foram autofecundadas para se obterem as populações F_2 . As seguintes populações foram escolhidas para plantio no ensaio em análise que recebeu o prefixo EP 32: H 2076-1 e H 2076-2, duas plantas do híbrido H 2076, entre os cafeeiros C 476-11 'Caturra Amarelo' e CJ 25-14 'Bourbon Amarelo'; H 2080-1, correspondente ao cruzamento das plantas C 477-13 'Caturra Vermelho' e C 43-18-11 'Bourbon Vermelho'; H 2078-2, derivado do cruzamento de C 476-11 'Caturra Amarelo' e RP 126-4-13 'Bourbon Vermelho'; H 2086-2, planta do cruzamento de C 477-17 'Caturra Vermelho' e RP 126-4-5 'Bourbon Vermelho', e H 2116-1, resultante do cruzamento das plantas CP 374-19 'Mundo Novo' e CJ 24-6 'Bourbon Vermelho'. Para controle do ensaio foi escolhida a linhagem 'Mundo Novo' LCP 379-19. Infelizmente, após o plantio verificou-se que havia ocorrido mistura mecânica das sementes dessa linhagem com as de 'Caturra Vermelho', do que resultaram 36 plantas do tipo Caturra e 27 da linhagem LCP 379-19. Por este motivo tornou-se necessário realizar tôdas as análises na base da média não ponderada, o que veio diminuir a sua eficiência.

3 — DADOS OBTIDOS

No decorrer dos anos de 1957 a 1963 várias anotações foram realizadas concernentes ao tipo de plantas, porte, vigor vegetativo, altura, ocorrência de frutos sem sementes, tipo e tamanho das sementes, além da produção em café cereja, para melhor caracterizar as plantas individuais de cada população e escolher aquelas com características favoráveis para prosseguimento dos trabalhos de seleção.

3.1 — ALTURA E VIGOR DAS PLANTAS

No quadro 1 acham-se anotadas as alturas médias dos cafeeiros, tomadas em junho de 1965. Verificou-se que a população F_2 com maior altura média é a de prefixo H 2116-1, resultante da hibridação de 'Mundo Novo' com 'Bourbon Amarelo', a qual não difere estatisticamente da altura da linhagem LCP 397-19 de 'Mundo Novo'. A população com altura mais reduzida é a de prefixo H 2080-1, resultante do cruzamento de 'Caturra Vermelho' e 'Bourbon Vermelho'. Para efeito do estudo da variabilidade da altura determinaram-se os valores da variância para cada uma das populações. Comparando os valores da variância para as várias populações (quadro 1), nota-se que são menores as correspondentes aos prefixos H 2076-1, H 2116-1 e a do testemunha 'Mundo Novo'. As plantas da F_2 do H 2116-1

QUADRO 1. — Altura média, produção em kg de cereja, tipos de sementes e peneira média dos tratamentos do ensaio EP 32 de Campinas

Tratamentos	Vigor vegetativo	Altura média	Variância da altura	Produção 1958/63	Sementes			Tamanho das sementes (PM)
					Chato	Moca	Concha	
	<i>pontos</i>	<i>cm</i>	<i>cm</i>	<i>kg</i>	<i>%</i>	<i>%</i>	<i>%</i>	<i>índice</i>
H 2116-1 ...	8,1	275	9,59	54,9	86,4	9,5	4,2	17,3
LCP 379-19 .	8,0	265	5,86	54,6	89,9	8,3	1,8	17,2
H 2076-1 ...	6,0	210	7,51	39,3	84,4	12,0	3,6	16,8
H 2076-2 ...	5,9	211	10,44	38,6	85,6	11,6	2,7	16,4
H 2078-2 ...	5,0	190	15,35	35,7	86,7	10,7	2,6	16,5
H 2086-2 ...	4,2	187	19,62	30,8	87,8	9,9	2,3	16,5
H 2080-1 ...	3,3	165	14,36	26,7	86,8	10,1	3,1	16,7
s^2 .....	...	255,36	....	12,33	...	...	...	...
$s \bar{x}$ .....	...	6,0	....	1,3	...	...	...	...
CV .....	...	7,4%	....	8,8%	...	...	...	...
Tukey ....	...	27,0	....	5,9	...	...	...	...

são as únicas que não estão segregando para o alelo Caturra que afeta a altura das plantas. O 'Mundo Novo' é relativamente uniforme e a progênie H 2076-1 segrega para Caturra, e mesmo assim deu variância reduzida.

Para avaliar subjetivamente o vigor vegetativo das plantas, fêz-se um protocolo geral em maio de 1965, atribuindo 10 pontos aos cafeeiros de melhor desenvolvimento e 1 ponto aos de pior aspecto. Os dados médios obtidos acham-se no quadro 1. Verifica-se estreita relação entre o valor da altura média e o do vigor vegetativo. Salientam-se neste particular as populações F_2 do H 2116-1 e o testemunha 'Mundo Novo' LCP 379-19. Do ponto de vista da seleção, no entanto, interessam plantas individuais com desenvolvimento considerado ótimo dentro de cada população, as quais podem corresponder a recombinações favoráveis. Calculando-se a porcentagem de plantas com grau 10, isto é, consideradas excelentes, dentro de cada população, obtiveram-se os seguintes valores:

POPULAÇÃO				Plantas com grau 10
				%
H	2076-1	F_2	CA x BA	4,8
H	2076-2	F_2	CA x BA	6,4
H	2080-1	F_2	CV x BV	0,0
H	2078-2	F_2	CA x BV	1,6
H	2086-2	F_2	CV x BV	0,0
H	2116-1	F_2	MN x BA	22,9
LCP	379-19		MN	7,4

A combinação H 2116-1 'Mundo Novo' x 'Bourbon Amarelo' é a que apresenta o maior número de plantas consideradas ótimas, isto é, 14 com grau 10 entre 61 plantas. Destas, 6 têm frutos vermelhos ($XcXc$); 7, frutos alaranjados $Xcxc$, e apenas uma tem frutos amarelos ($xcxc$). Considerando as plantas que receberam graus 9 e 10, num total de 28, 9 têm frutos vermelhos; 13, frutos híbridos; e 5, frutos amarelos. E de interesse notar o menor número de plantas com frutos amarelos, nessas duas classificações, do que seria esperado para segregação monofatorial.

Nas populações F_2 H 2076-1 e H 2076-2 de 'Caturra Amarelo' e 'Bourbon Amarelo' algumas plantas se desenvolveram bem e se apresentam promissoras, enquanto nas populações H 2080-1 e H 2086-2, derivadas da hibridação de 'Caturra Vermelho' e 'Bourbon Vermelho', nenhuma planta se salientou pelo aspecto favorável, indicando reduzida capacidade de combinação desses cultivares.

3.2 — PRODUÇÃO

Fêz-se primeiramente a análise das médias dos totais de seis anos de produção de café maduro do ensaio — 1958 a 1963, desprezando-se a produção de 1964, que foi muito reduzida para todos os itens. Os dados analisados deram um valor de 8,8% para o coeficiente de variação, o que pode ser considerado excelente para planta perene como o cafeeiro. A população H 2116-1, é a que teve maior produção, semelhante à do testemunha 'Mundo Novo', da qual não difere pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade. As populações menos promissoras no tocante à produção são as de prefixos H 2080-1, H 2086-2 e H 2078-2. Há boa relação entre os dados de classificação das plantas mediante pontos conferidos de acôrdo com o aspecto vegetativo e os da produção.

Analisaram-se também as produções anuais a fim de se calcular os valores de variância e do coeficiente de variação, os quais são da seguinte ordem:

ANO	Produção média kg/cereja	s ²	CV %
1958	3,8	0,26	13,6
1959	6,3	1,34	18,2
1960	6,0	2,94	28,6
1961	10,1	5,63	23,5
1962	2,7	1,16	40,8
1963	11,2	4,62	19,2

Nota-se que os valores de s² aumentam proporcionalmente com a produção média e que os de CV não mostram essa relação. Os dados também foram analisados por biênios, 1958-1959, 1960-1961 e 1962-1963, e também acumuladamente, dando os seguintes valores:

ANO	Produção média kg/cereja	s ²	CV %
1958-1959	10,1	1,67	12,8
1960-1961	16,1	2,69	10,3
1962-1963	13,9	2,34	11,1
1958-1961	26,2	5,76	9,2
1958-1963	40,1	12,33	8,8

Pode-se ainda notar que os valores de s₂ aumentam à medida que aumenta a produção média, enquanto os do coeficiente de variação, como seria de se esperar, mostram tendência de diminuição.

Efetuiu-se uma comparação entre as médias acumuladas da produção das várias populações após 2 e 4 anos, com as médias de 6 anos, pois tratando-se de populações de níveis diferentes de produção seria de se esperar que as melhores se revelassem cedo. Os dados obtidos acham-se no quadro 2 e mostram que ocorrem poucas alterações após o segundo ano de produção. A seleção realizada nessa ocasião poderia ter sido eficiente, tal como se tem verificado em outros ensaios (1).

Outro aspecto considerado refere-se à variância dentro de cada população para a produção total dos seis anos. Os dados são da seguinte ordem:

POPULAÇÃO	<i>Produção média</i> <i>kg/cereja</i>	s^2	CV %
H 2116-1	54,9	99,87	18,2
LCP 379-19	54,6	83,79	16,7
H 2076-1	39,3	116,77	27,5
H 2076-2	38,6	99,73	25,9
H 2078-2	35,7	78,47	24,8
H 2086-2	30,8	75,07	28,1
H 2080-1	26,7	63,12	29,8

Como era de se esperar, os valores de s^2 são elevados, por se tratar de progênies que se acham em segregação. As variâncias mais elevadas correspondem às progênies de maior produção, enquanto os coeficientes de variação são menores para essas progênies.

3.3 — ESTUDO DOS FRUTOS E SEMENTES

Durante a primeira produção do ensaio e, depois, em anos subseqüentes, procurou-se analisar cada planta, separadamente, no que concerne à ocorrência de frutos desenvolvidos, porém desprovidos de uma ou de duas sementes, quantidade de sementes moca e concha e o tamanho aproximado da semente.

3.3.1 — OCORRÊNCIA DE FRUTOS CHOCHOS

Da produção total de cada planta retiraram-se amostras de 100 frutos maduros, os quais foram colocados em água, contando-se aqueles que sobrenadavam. Observações posteriores haviam indicado que êsses frutos eram anormais, deixando de ter uma ou duas de suas sementes, embora tivessem aspecto externo normal (3). As determinações foram repetidas várias vezes no mesmo ano ou em anos subseqüentes. Considerando-se plantas com alta incidência do defeito aquelas que tiveram mais de 15 frutos

QUADRO 2. — Produções acumuladas, em kg de café cereja, de 2, 4 e 6 anos, e respectivas classificações, dos itens do ensaio EP 32 de Campinas

Item	1958-59		1958-61		1958-63	
	Produção	Classif.	Produção	Classif.	Produção	Classif.
	<i>kg</i>	<i>ordem</i>	<i>kg</i>	<i>ordem</i>	<i>kg</i>	<i>ordem</i>
H 2116-1	13,4	1	33,3	2	55,0	1
LCP 379-19	12,6	2	33,7	1	54,4	2
H 2076-1	9,6	4	25,5	4	39,3	3
H 2076-2	10,2	3	25,7	3	38,7	4
H 2078-2	9,2	5	24,6	5	35,7	5
H 2086-2	8,2	6	21,7	6	30,7	6
H 2080-1	7,5	7	18,9	7	26,7	7
² s	1,67	...	5,76	...	12,33	...
s x	0,5	...	0,9	...	1,3	...
CV	12,8%	...	9,2%	...	8,8%	...
Tukey	2,2	...	4,1	...	5,9	...

que flutuaram nas amostras de 100 frutos, os dados obtidos são da seguinte ordem em relação à proporção de plantas com ou sem incidência desse defeito para os vários itens.

ITEM	Número de plantas	
	Com defeito	Sem defeito
H 2076-1	27	36
H 2076-2	24	39
H 2080-1	2	61
H 2078-2	2	61
H 2086-2	1	61
H 2116-1	38	24
LCP 379-19	0	27

Os frutos que bóiam, no geral trazem um endosperma muito reduzido, o qual foi denominado discóide (9).

As populações H 2076-1 e H 2076-2 apresentam quase a mesma proporção de plantas com defeito, 43 e 38 por cento, embora as plantas que entraram no cruzamento original sejam normais e não apresentem esse defeito. A população H 2116-1 mostra 61 por cento de cafeeiros com o defeito, porém um dos progenitores nesse cruzamento, o cafeeiro 'Mundo Novo' CP 374-19, tem o defeito em igual proporção em sua progênie, isto é, na proporção aproximada de 70 por cento das plantas. Estudos realizados, referentes à produção de beneficiado das melhores plantas com e sem o defeito de elevada proporção de frutos chochos, revelaram que não há vantagem em selecionar plantas com elevada produção de cereja, porém portadoras do defeito de grande quantidade de frutos sem sementes. Isto porque, ao final de vários anos, a produção de beneficiado dificilmente será melhor do que a das plantas sem o defeito. Assim, entre as 14 plantas que tiveram grau 10 na população H 2116-1, 11 delas ou 78 por cento têm elevada quantidade de frutos chochos, proporção de plantas pouco maior do que a encontrada na população (61%). Enquanto a produção média das 11 plantas foi de 64,4 kg de cereja, a produção média das 3 plantas sem defeito foi de 58,3 kg. As plantas com defeito produziram, assim, 11 por cento a mais. Como, no entanto, têm rendimento muito pior (relação de peso cereja para beneficiado), precisariam dar uma produção bem mais elevada de café cereja para que tivessem o mesmo peso de beneficiado (10), limite que não foi atingido. Dessa forma, embora apresentem elevada produção, essas plantas com o defeito não devem ser selecionadas, como já foi indicado em outros estudos (8).

3.3.2 — SEMENTES CONCHA, MOCA E CHATO E PENEIRA MÉDIA

Os dados médios referentes às porcentagens de sementes dos tipos chatos, moca e concha, para as populações, acham-se no quadro 1. Correspondem a determinações realizadas em quatro anos diferentes para cada planta, em amostras de 1,5 kg de cereja. Nota-se que é pouco mais elevada a porcentagem de grãos concha, nas populações, que encerram maior número de plantas com elevada quantidade de frutos chochos. Não se afetou análise estatística dos dados, porquanto interessa saber apenas se aquelas plantas com potencialidade para seleção teriam sementes normais, o que realmente foi constatado. A maior porcentagem de grãos chatos se verificou no 'Mundo Novo' LCP 379-19, com 89,9%, e, a mais baixa, na população H 2076-1, com 84,4%.

O mesmo pode ser dito com referência à peneira média, que dá idéia aproximada do tamanho da semente. A população H 2116-1 e a progênie 'Mundo Novo' têm a maior peneira média. As plantas individuais delas resultantes e com potencialidade de seleção, apresentam, também, sementes de bom aspecto e tamanho. Sementes menores são oriundas das hibridações com o 'Caturra Amarelo' ou com o 'Caturra Vermelho'.

4 — PLANTAS A SELECIONAR

Levando-se em conta o bom aspecto vegetativo (média de 9 e 10 pontos), a elevada produção, ausência do defeito de alta incidência de frutos com lojas vazias e elevada ocorrência de porcentagem de sementes normais, o número de cafeeiros a serem selecionados dentro de cada população reduz-se sensivelmente e é da seguinte ordem:

POPULAÇÃO	<i>N.º de plantas a selecionar</i>
H 2076-1	1
H 2076-2	1
LCP 379-19	—
H 2080-1	0
H 2078-2	3
H 2086-2	0
H 2116-1	7

Deve-se considerar que alguns desses cafeeiros segregam para cor de frutos e, em algumas populações, podem segregar para o fator caturra, tornando ainda mais reduzido o número de plantas com possibilidade de serem escolhidas. Desta forma, em 365

cafeeiros, excluindo os da progênie 'Mundo Novo', há apenas 12 com potencialidade para serem escolhidos para prosseguimento dos trabalhos, ou seja, uma porcentagem máxima de 3 por cento.

Para fins comparativos, entre as 27 plantas da progênie 'Mundo Novo', testemunha, 11 preenchem as condições para serem selecionadas. Nenhuma apresenta defeitos, e além disto, como não estão segregando para características visíveis, poderiam ser diretamente aproveitadas na derivação de novas progênies ou para distribuição de sementes aos lavradores.

Quatro das doze plantas das populações híbridas mencionadas já têm descendentes em estudo em outros ensaios, a fim de avaliar as suas possibilidades para seleção. Outras progênies escolhidas anteriormente e também derivadas dessas populações acham-se em análise em outros ensaios.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Tem-se mencionado que o método de hibridação entre cultivares de *Coffea arabica* pode apresentar grandes possibilidades de incremento de produção com aproveitamento dos próprios híbridos F_1 , os quais seriam propagados vegetativamente, como ocorre com plantas frutíferas (7) em geral. Os numerosos híbridos existentes em observação em Campinas, não são, porém, de molde a confirmar êsses prognósticos (5, 6). Além de os híbridos F_1 entre plantas selecionadas do mesmo ou de diferentes cultivares nem sempre serem produtivos, dificilmente poderiam ser multiplicados vegetativamente, na escala utilizada para formação de lavouras de café em S. Paulo. Além de se poder multiplicar vegetativamente apenas os ramos ortotrópicos, o enraizamento de estacas não é muito favorável, a não ser em certas épocas do ano, e a enxertia é processo bastante moroso.

Como o cafeeiro Arabica multiplica-se em nossas condições principalmente por autofecundação, torna-se mais fácil e aconselhável a sua multiplicação por sementes. Este tipo de multiplicação, além da facilidade de produzir elevado número de plantas em pouco tempo, permite a manutenção de certa variabilidade genética nas plantações, o que é considerado vantajoso para as plantas perenes.

As possibilidades de hibridação para transferência de fatores responsáveis para determinadas características são realmente de interesse, bem como na sintetização de combinações determinadas encerrando características vantajosas. Essa possibilidade

vem sendo tentada há vários anos em Campinas, onde mais de 6.000 combinações já foram sintetizadas, examinando-se ainda numerosas populações F_2 e outras gerações mais avançadas.

As populações estudadas neste trabalho referem-se a descendentes F_2 de representantes de hibridações entre os principais cultivares em estudo em Campinas, e seria de se esperar a obtenção de maior número de recombinações favoráveis. Tal, no entanto, não foi verificado, possivelmente pelo número relativamente reduzido, 63, de plantas por população ou pela própria constituição das plantas que entraram na hibridação original. O fato é que poucas recombinações se iguallaram às plantas de 'Mundo Novo' utilizadas para contrôlê. Estas, além de vigorosas, são produtivas e não são portadoras de fatores desfavoráveis que afetam a colheita, como aquelas que determinam elevada quantidade de frutos sem sementes.

É evidente a relação existente entre o vigor vegetativo e a produção, tal como se tem observado em outros centros de seleção. É de se notar igualmente a relação que ocorre entre a altura média das plantas e a média de pontos dados subjetivamente ao aspecto vegetativo das plantas.

A maior variabilidade observada nos anos de mais elevada produção, medida pela variância, é de se esperar, pois as plantas mais produtivas são as que produzem mais nesses anos, enquanto as de baixa produção pouco alteram de ano para ano. Daí os valores bem mais acentuados de s^2 , nos anos de 1961 a 1963, quando as médias de produção geral foram melhores. Para as populações individuais também os maiores valores s^2 correspondem à mais elevada média de produção, pois as plantas mais produtivas são geralmente aquelas que têm maior oscilação de produção anual.

A ocorrência de elevada proporção de frutos sem sementes verificada em algumas plantas constitui um defeito que deve ser eliminado pela seleção. Embora essas plantas possam ser vigorosas e dar elevada quantidade de cereja, a quantidade de café beneficiado é bem mais reduzida devido ao pior rendimento. Além disto, êstes cafeeiros no geral possuem elevada quantidade de sementes concha, as quais também constituem defeito comercial, depreciando a aparência do produto (2, 10). A seleção dos cafeeiros pelo aspecto vegetativo e produção e o descarte das plantas portadoras dêsse defeito contribuem para reduzir sensivelmente o número de cafeeiros com potencialidade para serem selecionados. Essa proporção talvez não atinja 1 por cento nas

populações híbridas, o que é realmente reduzido, considerando-se que no 'Mundo Novo', controle, mais de 40 por cento dos cafeeiros podem ser diretamente aproveitados para produção de sementes.

COFFEE BREEDING

XXXI — RESULTS OF A FIELD TRIAL COMPRISING SEVERAL F_2 POPULATIONS DERIVED FROM HYBRIDIZATION BETWEEN CULTIVARS OF *COFFEA ARABICA*

SUMMARY

The existence of several major genetic factors affecting important agronomic characteristics has led the coffee breeders to use them in their breeding program. The gene Ct (reduced growth) and xc (yellow pericarp and better out-turn) have been used rather extensively in an attempt to reduce the height of the 'Bourbon Amarelo' and improve the out-turn of the 'Mundo Novo' cultivars. Some data of a series of hybrids between 'Bourbon Amarelo', 'Caturra Amarelo', 'Caturra Vermelho', 'Bourbon Vermelho' and 'Mundo Novo' are discussed in the present paper.

As expected, due to the origin of these cultivars, the F_2 generation showed little genetic variation. Some of the new recombinants carrying the desirable major genetic factors, were shown to be inferior to the cultivar 'Mundo Novo'. The most promising combination was selected from the cross 'Bourbon Amarelo' x 'Mundo Novo'. Some plants selected from the cross 'Caturra Amarelo' x 'Bourbon Amarelo', although not as productive as 'Mundo Novo', are much shorter. These latter selections will improve the condition for harvesting operation and will permit the cultivation of the coffee trees with reduced spacing.

Crosses between selected plants of the cultivars 'Bourbon Amarelo' and 'Caturra Amarelo' gave rise to progenies with a high proportion of plants producing fruits with empty locules. The coffee plants used in the crosses did not carry the alleles for endosperm abortion. Consequently, this fact may be taken as evidence that the endosperm abortion may be produced by at least a pair of complementary genetic factors. It also indicates that in hybrid populations all plants must be analysed to avoid the selection of those which may carry this defect.

LITERATURA CITADA

1. CARVALHO, A. Advances in coffee production technology. 2 — Genetics. Coffee & Tea Ind. Flav. Field., 81:30-36. 1958.
2. CARVALHO, A. & ANTUNES, H. (filho). Melhoramento do cafeiro, X: Seleção visando eliminar o defeito "lojas vazias do fruto" no café Mundo Novo. Bragantia, 14:[51]-62. 1955.

3. CARVALHO, A. & OUTROS. Melhoramento do cafeeiro, IV: Café Mundo Novo. *Bragantia*, 12:[97]-129. 1952.
4. CARVALHO, A. & OUTROS. Melhoramento do cafeeiro, XIII: Café Bourbon Amarelo. *Bragantia*, 16:[411]-454. 1957.
5. KRUG, C. A. & ANTUNES, H. (filho). Melhoramento do cafeeiro, III: Comparação entre progênies e híbridos da var. bourbon. *Bragantia*, 10:[345]-355. 1950.
6. KRUG, C. A. & CARVALHO, A. Melhoramento do cafeeiro, V: Melhoramento por hibridação. *Bragantia*, 12:[141]-152. 1952.
7. LEON, J. Intravarietal hybridization in *Coffea arabica*. Work carried out at IAIAS, Turrialba, Costa Rica, First Session Technical Working Party on Coffee Production and Protection. Brazil, October 1965. Working paper Ce 165/5.
8. MENDES, A. J. T. & CONAGIN, A. Produtividade e rendimento das duas classes de plantas existentes no café Mundo Novo. *Bragantia*, 14:[101]-107. 1955.
9. MENDES, A. J. T. & DIXIER, M. M. Contrôlo genético dos frutos chochos no café Mundo Novo. *Bragantia*, 14:[87]-99. 1955.
10. MONACO, L. C. Efeito das lojas vazias sôbre o rendimento do café Mundo Novo. *Bragantia*, 19:[1]-12. 1960.