

BRAGANTIA

Boletim Científico do Instituto Agrônomo do Estado de S. Paulo

Vol. 31

Campinas, dezembro de 1972

N.º 31

TRANSFERÊNCIA DO FATOR CATURRA PARA O CULTIVAR MUNDO NOVO DE *COFFEA ARABICA* ⁽¹⁾

A. CARVALHO e L. C. MONACO, engenheiros-agrônomo ⁽²⁾, Seção de Genética, Instituto Agrônomo

SINOPSE

No presente trabalho são relatados os estudos realizados visando à introdução do gene *Ct* (caturra) que contribui para reduzir a altura da planta, no cultivar Mundo Novo de *Coffea arabica*. Estudaram-se, em ensaios de produtividade, as populações F_1 , F_2 , F_3 e F_4 . Nessas populações e principalmente entre os descendentes dos cafeeiros H 2077-2-5 e H 2077-2-12, foram selecionadas plantas homozigotas para os alelos *Ct* e também para os alelos responsáveis pela cor do fruto *xc* ou *Xc*. Essas combinações foram denominadas 'Catuaí Amarelo' e 'Catuaí Vermelho', respectivamente, e suas características são apresentadas. Os novos cultivares vêm-se mostrando de interesse econômico para as regiões cafeeiras não somente pelo porte pequeno, mas também pela produtividade, pelo vigor vegetativo e pela precocidade.

1 – INTRODUÇÃO

No melhoramento de várias espécies cultivadas, vem-se ultimamente dando especial realce à menor altura das plantas, em vista à facilidade de colheita ou possibilidade de maior densidade de plantio, com conseqüente aumento de produção. Nesse sentido há a salientar as novas variedades anãs de trigo mexicanas, dos cultivares de arroz desenvolvidos no IRI, de sorgo, de milho, de mamoneira e de várias outras espécies econômicas (4).

No cultivo do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) a operação de colheita é das mais dispendiosas e encarece dia a dia, à medida que melhora o nível de vida da população rural. Desta forma as características da planta ou do fruto que visam facilitar a colheita manual

⁽¹⁾ Trabalho parcialmente financiado pelo Instituto Brasileiro do Café. Recebido para publicação em 31 de maio de 1972.

⁽²⁾ Com bolsas de suplementação do CNPq.

ou a colheita mecânica devem merecer atenção especial nos projetos de melhoramento. Vários cultivares são conhecidos, de *C. arabica*, que possuem altura menor do que o 'Arabica', tais como 'Laurina', 'San Ramon', 'Villa Lobos', "São Bernardo", 'Caturra', 'Pacas' e 'Villa-Sarchi'. Todos esses cultivares vêm sendo cuidadosamente estudados para aproveitamento direto em cultura ou para fins de hibridação.

Dentre esses cultivares de porte pequeno talvez seja o Caturra o de maiores possibilidades do ponto de vista de adaptação e capacidade produtiva em nossas condições. Trata-se de variação encontrada nos Estados de Minas Gerais e do Espírito Santo, onde é cultivada em pequenas áreas (1). As análises genéticas revelaram que as suas principais características são controladas pelo par de alelos dominantes **caturra (Ct)** (2). É provável que o pequeno porte dos cafés Pacas e Villa-Sarchi seja também controlado pelo mesmo fator **caturra**. Estão em realização as análises genéticas correspondentes. A ação desse gene se manifesta pela redução do comprimento dos internódios, tornando-os menores, dando à planta uma forma mais compacta e menor altura. As folhas adultas apresentam-se de cor verde-escura, os brotos novos são verdes e as raízes bem desenvolvidas. A capacidade produtiva é alta, provavelmente devido ao maior número de inflorescências por axila e maior número de flores por inflorescência. Em regiões de estação seca relativamente prolongada verifica-se que, após alguns anos de boas colheitas, a produtividade entra em declínio, provavelmente em consequência da pouca rusticidade do material genético original.

Seleção individual visando maior rusticidade e produção dentro da população de Caturra existente em Campinas não deu resultados positivos, provavelmente devido à pequena variabilidade existente na pequena população original desse café. Desta forma julgou-se oportuno transferir o fator **caturra** para o cultivar Mundo Novo, selecionado pelo vigor e pela elevada produtividade. Os resultados da hibridação entre o Caturra e o Mundo Novo e o estudo de seus descendentes são relatados.

2 – MATERIAL E MÉTODO

A escolha dos cafeeiros para a realização das hibridações, bem como para as autopolinizações, baseou-se em dados de vigor vegeta-

tivo e produtividade de progênies plantadas em ensaios em Campinas, no Centro Experimental.

A técnica para a realização das hibridações e autofecundações é a que se vem usando há vários anos na Seção de Genética (2). A avaliação da produtividade das progênies correspondentes às várias gerações foi realizada em ensaios com delineamentos no geral do tipo látice, e também localizados em Campinas. Apenas um desses ensaios foi plantado em outra região cafeeira, em Ipaçu, no sul do Estado, onde as condições de solo e clima favorecem um desenvolvimento vegetativo muito acentuado dos cafeeiros Mundo Novo.

Toda a análise do vigor vegetativo foi feita subjetivamente, dando 10 pontos às melhores e 1 ponto às plantas menos desenvolvidas.

Para avaliar se o cafeeiro apresenta o defeito de produzir frutos sem sementes, amostras de 100 frutos maduros são colocadas em água corrente, contando-se a seguir o número de frutos que flutuam. Estes no geral têm uma ou duas lojas vazias. Plantas com mais de 20 frutos que boiam em amostras de 100 são consideradas como portadoras desse defeito.

Na classificação da cor dos frutos nas categorias de vermelho, amarelo e híbridos (cor alaranjada a vermelho) encontraram-se dificuldades na separação das plantas com frutos vermelhos dos alaranjados, motivo pelo qual notou-se excesso de frutos vermelhos em comparação com os de cor amarela. A classificação das plantas pela altura, em caturra e normal, foi feita nos ensaios, no campo. Como houve escolha das mudas antes do plantio dos ensaios, o número de plantas de cada classe não deve ser usado para cálculo de segregação.

As plantas classificadas como aneuplóides têm folhas pequenas, lisas e brilhantes e apresentam produção muito reduzida; os frutos no geral são do tipo moca.

3 — RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados obtidos, principalmente os de produção, referem-se a número variável de anos de observações e são apresentados

para indicar progresso de seleção, principalmente em relação aos padrões Mundo Novo e Caturra.

3.1 — CAFEEIROS CRUZADOS E ESTUDOS DA GERAÇÃO F₁

Tendo em vista a transferência de genes para porte reduzido para o Mundo Novo, dentre as hibridações realizadas em 1949, fez-se o cruzamento entre a planta 476-11 do 'Caturra Amarelo' e o cafeeiro Mundo Novo CP 374-19, o qual recebeu o número H 2077. Esses cafeeiros foram especialmente escolhidos pelo vigor e elevada produtividade. Posteriormente verificou-se que o cafeeiro Mundo Novo CP 374-19 era heterozigoto para os fatores responsáveis pelo defeito de alta incidência de frutos sem sementes e que afeta o rendimento (3). Referido defeito foi eliminado por seleção, em gerações subseqüentes ao cruzamento.

Das flores cruzadas obtiveram-se três cafeeiros F₁. Estes foram plantados no campo, em 1952, em um ensaio de produtividade da Seção de Genética em Campinas. Esse ensaio, de n.º 8, encerrava além dos três cafeeiros F₁ várias outras combinações híbridas, sendo o delineamento em covas ao acaso, devido ao fato de os vários itens entrarem, cada um deles, com número variável de mudas. Os dados obtidos para os três cafeeiros, em quilogramas de frutos maduros, no período 1954 a 1969, foram os seguintes:

Ano	Produção		
	kg de frutos maduros		
	Planta 1	Planta 2	Planta 3
1954	0,2	0,5	0,1
5	6,0	4,1	4,9
6	3,7	0,6	0,2
7	14,4	8,0	9,5
8	0,2	1,0	0,0
9	10,6	6,7	6,3
1960	0,4	0,8	0,1
1	13,2	6,7	3,8
2	1,0	1,2	0,6
3	6,0	3,0	1,6
4	0,0	0,0	0,0
5	13,7	7,6	5,5
6	2,6	0,5	0,6
7	9,7	6,0	5,1
8	0,7	2,7	0,7
9	7,5	4,6	5,2
Total	89,9	53,8	44,2

Apesar da variação anual de produção, que é natural no sistema de plantio ao sol, a uma muda por cova, nota-se que o cafeeiro 1 (H 2077-1) apresentou maior produtividade, e a planta 3 (H 2077-3), menor produção. Ambas apresentaram alta quantidade de frutos chochos, isto é, frutos maduros com uma ou com duas lojas sem sementes, enquanto a planta 2 (H 2077-2) não mostrou esse defeito. A progênie deste cafeeiro, foi, por conseguinte, estudada com maiores detalhes. No que se refere às sementes, notaram-se as seguintes características para as três plantas desse híbrido F₁.

Planta	Peneira média	Porcentagem de grãos		
		Moca	Concha	Chato
1	17,2	20,5	6,9	72,4
2	17,3	17,3	0,6	82,0
3	17,0	3,16	4,9	31,6

O cafeeiro 2 tem características bastante favoráveis, pois apresenta boa peneira média e elevada porcentagem de grãos normais do tipo chato. Os outros dois cafeeiros por serem portadores do defeito de alta incidência de frutos chochos têm, também, maior quantidade de sementes do tipo concha, o que confirma observações anteriores sobre essa associação (3). Em 1969, quando o ensaio EP 8 foi eliminado, a altura desses três cafeeiros era de 2,70, 2,20 e 1,90 m, e o diâmetro do tronco a 20 cm do solo, de 12,0, 8,0 e 13,0 cm, respectivamente.

3.2 — ESTUDO DA GERAÇÃO F₂

A progênie do cafeeiro H 2077-2, constituída de 15 plantas (1 a 15), foi plantada, em 1956, em um ensaio de produtividade (EP 30), e uma segunda progênie de 20 plantas (16 a 35), no ensaio EP 31, em outro local, em Campinas. De modo geral notaram-se bom desenvolvimento e boa produtividade, porém sobressaíram-se pelo vigor os cafeeiros de n.os 5, 10 e 12 do EP 30 e n.os 25, 30 e 34 do EP 31. Os três primeiros foram estudados com maiores detalhes.

Os dados coletados para essas plantas são indicados no qua-

dro 1, onde a produção dos cafeeiros do EP 30 corresponde aos anos de 1958/71, e as do EP 31, ao período 1958/67.

QUADRO 1. — Características das plantas da população F₂ do híbrido 'Caturra Amarelo' e 'Mundo Novo' H 2077-2

Planta	Valor	Segrega- ção para Caturra	Cor do fruto	Pro- du- ção total	Peso de 500 frutos maduros	Peso de 100 semen- tes	Semen- tes chato	Peneira média
	<i>pontos</i>			<i>kg/ cereja</i>	<i>g</i>	<i>g</i>	<i>%</i>	<i>índice</i>
EP 30(*)								
1	8	Ct—	Xcxc	55	600	65	80,9	16,9
2	7	Ct—	Xcxc	48	550	58	82,3	16,5
3	5	Ct—	Xcxc	60	650	76	76,6	17,3
4	9	ctct	XcXc	106	560	63	86,9	16,8
5	10	CtCt	Xcxc	109	580	72	87,2	18,0
6	9	Ctct	Xcxc	71	500	57	82,2	17,2
7	7	Ctct	Xcxc	84	550	72	82,7	17,6
8	7	Ctct	Xcxc	38	—	—	79,1	16,5
9	9	ctct	Xcxc	65	600	63	81,2	17,5
10	10	Ctct	Xcxc	78	520	59	88,3	16,8
11	8	Ct—	Xcxc	68	550	59	73,2	17,1
12	10	Ctct	xcxc	95	620	80	89,1	16,7
13	9	Ct—	Xcxc	62	600	64	62,1	17,8
14	8	Ct—	XcXc	56	540	56	60,8	16,5
15	6	ctct	XcXc	34	—	—	68,4	16,8
EP 31(**)								
16	5	ctct	xcxc	29	—	—	88,8	17,0
17	4	Ct—	Xcxc	35	—	—	76,7	17,3
18	5	Ct—	xcxc	17	—	—	77,1	16,4
19	5	Ct—	xcxc	33	—	—	82,5	16,9
20	9	ctct	Xcxc	76	—	—	82,2	16,8
21	5	Ct—	Xcxc	37	—	—	80,2	16,3
22	7	Ct—	Xcxc	49	—	—	78,9	17,1
23	6	Ct—	XcXc	47	—	—	78,5	16,3
24	5	ctct	Xcxc	57	—	—	75,1	17,1
25	9	Ct—	XcXc	50	—	—	75,2	17,4
26	4	Ct—	Xcxc	30	—	—	82,4	16,6
27	6	Ct—	Xcxc	54	—	—	86,7	17,3
28	7	Ct—	XcXc	57	—	—	82,7	16,5
29	6	ctct	Xcxc	67	—	—	88,5	16,3
30	10	Ct—	XcXc	71	—	—	75,3	17,6
31	6	Ct—	Xcxc	52	—	—	72,3	16,7
32	7	Ct—	Xcxc	54	—	—	70,2	17,4
33	8	Ct—	XcXc	83	—	—	83,6	16,8
34	10	Ct—	Xcxc	70	—	—	78,3	16,9
35	7	Ct—	Xcxc	59	—	—	85,3	16,9

(*) EP 30 — produção baseada no período 1958/1971.

(**) EP 31 — produção baseada no período 1958/1967.

As análises genéticas efetuadas indicaram que os cafeeiros H 2077-2-10 e H 2077-2-12 do EP 30 são heterozigotos para o par de alelos **caturra** (**Ctct**), enquanto a planta H 2077-2-5 é homozigota (**CtCt**). Verificou-se, igualmente, que as plantas H 2077-2-5 e H 2077-2-10 são heterozigotas para os alelos **xanthocarpa** (**Xcxc**), enquanto a planta H 2077-2-12 possui frutos amarelos (**xcxc**). As três plantas não apresentaram o defeito de alta incidência de frutos chochos. A planta 12 é a que tem maior e a planta 10 o menor peso de frutos e de sementes.

Progênes dos cafeeiros H 2077-1, H 2077-2 e H 2077-3 foram, também, plantadas como constituintes de vários itens nos ensaios EP 54 e EP 54A em Campinas. Os dados obtidos sobre a produtividade de suas progênes e outras características acham-se no quadro 2. Nota-se, no ensaio EP 54, que a progênie H 2077-1 tem produção semelhante à do H 2077-2, e ambas, bem maior do que a da planta H 2077-3. A produção da progênie Mundo Novo CP 379-13 é mais elevada. No EP 54A, a progênie da planta H 2077-1 se iguala, em produção, à planta H 2077-2. Ambas têm produção pouco menor do que o Mundo Novo CP 379-19.

3.3 — ESTUDOS DA GERAÇÃO F₃

Três progênes correspondentes à geração F₃ foram plantadas em 1960 em ensaio de produtividade n.º 50 da Seção de Genética, em Campinas, conjuntamente com progênes de outros híbridos e cultivares, num total de 32 itens. A progênie H 2077-2-5, em número de 100 plantas, foi dividida de modo a compor cinco dos itens do ensaio, o mesmo ocorrendo com as progênes dos cafeeiros H 2077-2-10 e H 2077-2-12, selecionadas no ensaio EP 30. Confirmou-se, com o estudo dessas progênes, que a planta H 2077-2-5 é homozigota para os alelos **CtCt** e heterozigota para os alelos **Xcxc**, enquanto a planta H 2077-2-10 tem o genótipo **Ctct Xcxc**, e o cafeeiro H 2077-2-12 **Ctct xcxc** (quadro 3). Notou-se, também, que duas plantas aneuplóides e conseqüentemente com baixa produtividade foram encontradas na progênie H 2077-2-5, duas na progênie H 2077-2-10 e uma na progênie H 2077-2-12. O aparecimento dessas plantas aneuplóides prejudica a produção total das progênes, motivo pelo qual sua produção não

QUADRO 2. — Características das plantas F₂ dos híbridos H 2077-1, H 2077-2 e H 2077-3, plantadas nos ensaios EP 54 e EP 54A de Campinas

Progenie	Plantas		Vigor médio	Prod. total cereja 1963-1969	N.º plantas com alto índice de frutos chochos	Plantas com frutos				Plantas	
	Normal	Aneuploide				Verm.*	Amarelo	Híbrido	Caturra	Normal	
											n.º
EP 54											
H 2077-1											
Item	n.º	n.º	pontos.	kg	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º
7	20	0	6,6	602	12	4	10	6	15	5	7
12	20	0	6,7	657	13	4	8	8	13	7	7
H 2077-2											
20	20	0	6,3	547	0	1	14	5	15	5	5
24	20	0	7,1	649	1	3	10	7	18	2	2
28	20	1	6,4	578	2	3	11	6	14	6	6
H 2077-3											
23	19	0	5,9	482	1	2	7	10	11	8	8
51	20	1	4,9	450	3	4	10	6	15	5	5
CP 379-19	20	0	6,8	799	0	—	—	20	—	—	20
EP 54A											
H 2077-1											
Item	n.º	n.º	pontos.	kg	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º
1	10	0	6,0	274	6	3	3	4	7	3	3
5	10	0	6,6	285	7	2	6	2	6	6	4
7	10	0	7,0	290	5	1	5	1	10	0	4
10	10	0	6,0	267	3	2	4	2	6	4	4
19	10	0	7,3	312	7	1	7	1	9	1	1
20	10	1	6,6	307	8	3	5	3	7	3	3
21	10	0	6,1	293	5	4	5	4	7	3	3
22	10	0	6,4	292	4	2	4	4	9	1	1
H 2077-2											
Item	n.º	n.º	pontos.	kg	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º
2	10	0	7,3	340	2	2	5	3	7	3	3
16	10	0	6,4	288	1	4	3	4	7	3	3
17	10	0	6,2	205	0	7	0	7	9	1	1
23	10	1	7,0	315	0	4	2	4	8	2	2
24	10	0	6,7	265	0	4	3	4	6	4	4
CP 379-19	10	0	6,5	347	0	—	—	10	—	—	10

(*) O excesso do número de plantas com frutos vermelhos deve-se a dificuldades de classificação, algumas na realidade sendo de planta heterozigota.

QUADRO 3. — Características gerais das progêneses F₃ desenvolvidas dos cafeeiros H 2077-2-5, H 2077-2-10 e 2077-2-12, no ensaio EP 50, de Campinas

Progênie *	Plantas aneuplóide	Vigor médio	Prod. total cereja 1962-1971	Plantas com alto índice de frutos chochos	Plantas com frutos			Plantas	
					Verm. **	Amarelo	Híbrido	Caturra	Normal
	n.º	pontos	kg	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º
H 2077-2-5									
Item									
2	0	6,8	871	2	3	6	11	20	0
14	0	6,9	984	1	6	6	8	20	0
15	0	6,4	890	1	9	6	5	20	0
19	1	6,4	843	1	4	6	10	20	0
23	1	7,2	1018	1	5	4	11	20	0
H 2077-2-10									
Item									
7	1	5,5	625	1	7	3	10	11	9
10	0	5,6	629	0	4	3	13	10	10
11	1	5,6	631	1	8	4	8	18	2
20	0	4,9	577	1	5	6	9	18	2
27	0	6,0	664	0	3	9	8	15	5
H 2077-2-12									
Item									
8	0	6,7	867	0	—	15	5	11	9
16	1	6,5	748	2	—	16	4	18	2
21	0	7,0	875	0	—	17	3	14	6
28	0	6,9	897	2	—	17	3	10	10
31	0	6,7	886	0	—	17	3	15	5
Mundo Novo									
CP 379-19	0	7,4	1087	0	20	—	—	0	20

(*) Baseado em 20 plantas por progênie.
(**) O número excessivo de plantas de frutos vermelhos deve-se provavelmente a dificuldades de classificação.

foi considerada. Aí também se encontram os dados referentes à progênie de Mundo Novo CP 379-19, composta de 20 plantas apenas, e que, neste ensaio, entra como padrão. Todos os conjuntos de 20 plantas das três progênies têm produção total de café cereja, no período 1962-1971, inferior à do Mundo Novo. Convém salientar que a variabilidade na produção dentro dos quinze conjuntos que compõem as três progênies é maior do que a do Mundo Novo. Para os cinco conjuntos da progênie H 2077-2-5, que é a mais produtiva, os erros (s) são de 10,84, 10,76, 11,68, 11,50 e 9,45 kg, respectivamente, enquanto esse valor para a progênie de Mundo Novo foi de 7,55. Procedendo à seleção das 15 melhores plantas dentro das progênies H 2077-2-5, H 2077-2-10 e H 2077-2-12 e comparando a sua produção com as da progênie Mundo Novo CP 379-19, verifica-se que as melhores plantas de Mundo Novo não são mais produtivas (quadro 4) do que as melhores das progênies H 2077-2-5, as quais são todas homozigotas **CtCt**.

Na progênie H 2077-2-12, ocorrem plantas homozigotas **CtCt** e com boa produtividade. A maioria, no entanto, segrega para esse fator. No que se refere à progênie H 2077-2-10 somente duas das melhores plantas alcançam nível razoável de produção. Várias dessas plantas são também heterozigotas para os alelos **Ctct**, necessitando de análise de mais uma geração para prosseguimento da seleção.

Nos ensaios EP 54 e EP 54A, de Campinas, outras progênies derivadas do H 2077-2 foram plantadas, correspondendo algumas a vários dos itens desses ensaios (quadro 5). Nenhuma das progênies teve produção total como a do Mundo Novo CP 379-19. Algumas plantas, no entanto, mostraram-se tão produtivas e vigorosas como as desta progênie.

As plantas aparentemente mais promissoras foram autofecundadas, e suas progênies plantadas em alguns ensaios. Em um desses ensaios, de n.º 72, localizado na Fazenda Palmeiras, em Ipaçu, no Sul do Estado de S. Paulo, foram analisadas cinco progênies derivadas de descendentes do cafeeiro H 2077-2-5, uma progênie derivada de descendente do H 2077-2-10 e três derivadas de descendentes do H 2077-2-12. Além disso incluíram-se no ensaio uma linhagem LHC 2077-2-5, formada por mistura de plantas, uma

QUADRO 4. — Produção e constituição genética das 15 plantas Caturra mais produtivas das progêneses H 2077-2-5 e H 2077-2-10, com frutos amarelos ou vermelhos, e H 2077-2-12, de frutos amarelos, do ensaio EP 50, em comparação com as de Mundo Novo CP 379-19

Progênie H 2077-2-5			Progênie H 2077-2-10			Progênie H 2077-2-12			Prog. CP 379-19		
Planta	Prod. total	Const. genét.	Planta	Prod. total	Const. genét.	Planta	Prod. total	Const. genét.	Planta	Prod. total	
	kg			kg			kg			kg	
17	58	xexc CtCt	13	39	XcXc Ctct	10	50	xexc Ctct	1	60	
24	60	XcXc CtCt	16	41	XcXc Ctct	16	53	xexc Ctct	2	56	
28	54	xexc CtCt	26	39	XcXc Ct—	26	54	xexc Ctct	3	56	
30	53	xexc CtCt	29	44	XcXc Ct—	37	51	xexc Ctct	4	69	
39	58	xexc CtCt	43	44	xexc Ctct	44	59	xexc Ctct	5	50	
44	59	XcXc CtCt	47	53	xexc Ctct	45	53	xexc CtCt	6	66	
47	53	xexc CtCt	50	39	XcXc Ct—	51	57	xexc Ctct	7	51	
51	52	XcXc CtCt	53	43	XcXc Ct—	60	57	xexc Ctct	9	52	
62	66	xexc CtCt	58	43	XcXc Ct—	65	50	xexc Ctct	11	59	
65	57	xexc CtCt	65	46	XcXc Ctct	66	61	xexc CtCt	13	60	
74	63	xexc CtCt	69	36	xexc Ct—	83	65	xexc Ctct	14	50	
81	56	XcXc CtCt	80	36	XcXc Ct—	84	50	xexc Ctct	16	59	
86	69	xexc CtCt	89	38	xexc Ctct	87	47	xexc Ctct	18	54	
99	55	XcXc CtCt	93	46	xexc Ctct	91	55	xexc Ctct	19	67	
100	57	xexc CtCt	99	53	xexc Ctct	93	54	xexc Ctct	20	48	
Média	57,1			42,7			54,4			57,0	

QUADRO 5. — Constituição genética das progêneses F₃ derivadas do cafeeiro H 2077-2 e plantadas no ensaio EP 54 e EP 54A de Campinas

Progênie	Plantas		Vigor médio	Prod. total cereja 1963-1969	Plantas com alto índice de frutos chochos	Plantas com frutos				Plantas				
	Normal	Aneuplóide				n.º	pontos	kg	n.º	Vern. Amarelo		Híbrido		n.º
										n.º	n.º	n.º	n.º	
EP 54														
H 2077-2-12														
Item	n.º	n.º	pontos	kg	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	
9	20	0	7,9	615	0	—	20	—	—	18	2	—	2	
52	20	1	7,2	617	4	—	20	—	—	17	3	—	3	
H 2077-2-6														
Item	n.º	n.º	pontos	kg	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	
16	19	3	4,5	415	3	7	3	9	9	12	7	—	7	
26	19	1	5,7	491	2	8	4	7	7	15	4	—	4	
33	20	0	5,1	461	3	7	2	11	11	14	6	—	6	
CP 379-19	20	0	6,8	799	0	20	—	—	—	—	20	—	20	
EP 54A														
H 2077-2-1														
Item	n.º	n.º	pontos	kg	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	
8	10	0	6,7	288	0	2	6	2	2	7	3	—	3	
11	10	0	6,3	311	0	2	3	5	5	5	5	—	5	
12	10	0	7,1	292	0	1	3	6	6	9	1	—	1	
13	10	1	6,8	290	0	4	3	3	3	9	1	—	1	
18	10	1	5,9	240	2	2	2	6	6	7	3	—	3	
H 2077-2-6														
Item	n.º	n.º	pontos	kg	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	n.º	
3	9	2	5,5	188	1	3	5	1	1	8	1	—	1	
14	10	1	5,9	213	1	1	3	6	6	8	2	—	2	
CP 379-19	10	0	6,5	347	0	10	—	—	—	—	10	—	10	

progênie de Caturra Amarelo (LC 476) e uma de San Bernardo (LC 1039). Os dados coligidos nesse ensaio quanto ao vigor vegetativo e produção de café cereja no período 1967-71 acham-se no quadro 6. Várias dessas progêniecs estão segregando para os alelos **caturra** e foram colocadas no ensaio para teste de produtividade. De modo geral as plantas apresentaram considerável vigor vegetativo e algumas progêniecs são bem mais produtivas do que

QUADRO 6. — Características das progêniecs do ensaio EP 72, plantado em Ipaçu, e produção em kg de café cereja no período 1967-1971, canteiros com 8 covas e 2 mudas por cova no espaçamento de 3,00 x 1,87 m

Progênie	Cor do fruto	Segregação p/ Caturra	Vigor	Produção total em frutos ma- duros 1967-1971
			<i>pontos</i>	<i>kg</i>
LCH 2077-2-5 ...	Amarelo	Não segrega	7,8	136,8
H 2077-2-5-24 ...	Vermelho	Não segrega	8,1	130,1
H 2077-2-5-86 ...	Amarelo	Não segrega	7,3	135,3
H 2077-2-5-48 ...	Vermelho	Segrega	6,1	118,8
H 2077-2-12-51 ..	Amarelo	Segrega	6,5	125,8
H 2077-2-10-47 ..	Amarelo	Segrega	6,5	118,2
H 2077-2-5-44 ...	Vermelho	Não segrega	7,5	121,2
H 2077-2-5-47 ...	Amarelo	Não segrega	8,1	123,5
H 2077-2-12-89 ..	Amarelo	Não segrega	7,5	115,7
H 2077-2-12-91 ..	Amarelo	Segrega	7,0	103,8
LC 476	Amarelo	Não segrega	6,5	76,3
LC 1039	Vermelho	Não segrega	4,5	69,5

dms 5% = 10,7 kg

as de Caturra Amarelo LC 476 e São Bernardo LC 1039.

Os resultados desse ensaio, plantado em propriedade particular, têm contribuído para a expansão de cultivo das melhores progêniecs de H 2077-2-5 na região e no Norte do Paraná, bem como da linhagem LCH 2077-2-5.

Em outro ensaio de Campinas, EP 76, analisaram-se três progênies derivadas do H 2077-2-5, duas do H 2077-2-12, duas do H 2077-2-10 e uma de São Bernardo Amarelo 1356. Os dados obtidos acham-se no quadro 7. Verifica-se que duas progênies derivadas do H 2077-2-12 se mostram produtivas, embora uma delas

QUADRO 7. — Características das progênies do ensaio de produtividade EP 76 de Campinas e produção em kg de frutos maduros no período de 1968-1971, canteiros de 2 covas e 2 mudas por cova no espaçamento de 2,5 x 2,0 m

Progênie	Cor do fruto	Segregação p/ Caturra	Vigor	Prod, total média em frutos ma- duros 1968-1971
			<i>pontos</i>	<i>kg</i>
H 2077-2-12-51 ..	Amarelo	Segrega	8,0	37,00
H 2077-2-12-89 ..	Amarelo	Não segrega	6,5	36,75
H 2077-2-5-86 ...	Amarelo	Não segrega	6,4	33,87
H 2077-2-10-43 ..	Amarelo	Segrega	6,3	29,50
H 2077-2-5-24 ...	Vermelho	Não segrega	6,0	29,30
H 2077-2-5-44 ...	Vermelho	Não segrega	5,6	28,13
1356	Amarelo	Segrega	4,7	26,50
H 2077-2-10-28 ..	Híbrido	Não segrega	6,5	25,18

dms 5% = 6,95

(51) seja heterozigota para os alelos **caturra**. Essas duas progênies não foram tão produtivas no ensaio da Fazenda Palmeiras, o qual compreende número bem maior de plantas.

Em ensaio localizado em Campinas, EP 80, plantaram-se, entre outras progênies e híbridos, alguns representantes das progênies H 2077-2-5 (6 progênies), H 2077-2-12 (11 progênies) e H 2077-2-10 (1 progênie). Os dados de produção total referem-se aos anos de 1969 a 1971 e são da seguinte ordem, em quilogramas de frutos maduros (para 18 plantas por progênie):

<i>Progénie</i>	<i>Constituição</i>	<i>Frutos maduros (kg)</i>
H 2077-2-5-25	CtCt	238
-47	CtCt	305
-66	CtCt	261
-79	CtCt	298
-92	CtCt	302
-28	CtCt	264
H 2077-2-10-24	CtCt	256
H 2077-1-12-31	Ctct	262
-45	CtCt	290
-89	CtCt	264
-111	CtCt	312
-158	CtCt	306
-160	CtCt	272
-173	CtCt	286
-175	CtCt	288
-283	Ctct	308
-331	CtCt	242
-396	CtCt ?	243

Nesse ensaio o Caturra Amarelo, plantado para fins comparativos, produziu apenas 186 kg de cereja.

No ensaio EP 87, também plantado em Campinas, 18 plantas por item, os dados de produção de progênies derivadas do H 2077-2 são da seguinte ordem, para os anos de 1970-71:

<i>Progénie</i>	<i>Constituição</i>	<i>Frutos maduros (kg)</i>
H 2077-2-5-52	CtCt	134
-81	CtCt	106
H 2077-2-12-44	Ctct	119
-66	CtCt	125
-83	CtCt	130
-108	ctct	91
-124	CtCt	128
H 2077-2-10-99	Ctct	148
-100	CtCt	112

A progênie de Mundo Novo CMP 376-4-22 produziu, em dois itens, 126 e 149 kg, respectivamente.

No ensaio EP 69 de Campinas, para os anos 1966-1971, oito plantas por item, os dados de produção total obtidos para dezesseis progênies de descendentes do cafeeiro H 2077-2-12 são da seguinte ordem:

	<i>Frutos maduros (kg)</i>	<i>Constituição</i>	<i>Frutos maduros (kg)</i>
H 2077-2-12-103		Ctct	123
-108		Ctct	196
-126		Ctct	155
-145		Ctct	151
-150		Ctct	145
-157		Ctct	131
-163		Ctct	168
-165		Ctct	145
-191		CtCt	171
-288		Ctct	150
-293		Ctct	152
-299		Ctct	160
-310		Ctct	170
-315		Ctct	145
-317		Ctct	136
-319		CtCt	151

Neste ensaio as progênies de Caturra Amarelo produziram, em média, 101 kg de cereja e a de Mundo Novo MP 376-4 deu 205 kg. Verifica-se a existência de progênies bastante promissoras, embora ainda segreguem para os alelos **caturra**.

Em Campinas, no ensaio EP 70, várias outras progênies derivadas do cafeeiro H 2077-2-12 foram analisadas, obtendo-se as seguintes produções totais para o período 1966-1971 (produção de nove plantas):

<i>Progênie</i>	<i>Constituição</i>	<i>Frutos maduros (kg)</i>
H 2077-2-12-126	Ctct	178
-150	Ctct	191
-164	Ctct	213
-185	Ctct	178
-244	Ctct	168

Neste ensaio a progênie Mundo Novo CP 379-19 produziu 218 kg; apenas uma progênie, H 2077-2-12-164, tem produção semelhante à do Mundo Novo.

3.4 — POPULAÇÕES F₄

Com o fim de analisar a possibilidade de conseguir cafeeiros, produtivos e homozigotos, **CtCt**, derivados da planta H 2077-2-12, avaliou-se a produção de algumas progênies F₄ no ensaio EP 87 de Campinas, para os anos de 1970-71. Nesses primeiros anos, as produções foram da seguinte ordem, para um total de dezoito plantas, enquanto a do Mundo Novo CPM 376-4-22 produziu 137 kg de frutos maduros.

<i>Planta</i>	<i>Constituição</i>	<i>Frutos maduros (kg)</i>
H 2077-2-12-163-5	CtCt	99
-310-11	CtCt	132
-299-11	Ctct	100
-310-5	Ctct	115
-103-13	CtCt	90

Notou-se, como em outros ensaios, que há pelo menos uma progênie homozigota e de boa produção.

3.5 — OUTRAS HIBRIDAÇÕES

Além da hibridação originalmente feita entre plantas de Caturra Amarelo e de Mundo Novo, discutida no presente trabalho,

várias outras combinações de Caturra Amarelo e Caturra Vermelho com Mundo Novo foram efetuadas, bem como retrocruzamentos com o Mundo Novo, a fim de proceder à seleção em gerações avançadas dos sucessivos retrocruzamentos. Essas populações híbridas acham-se em estudos em vários ensaios comparativos de produção, porém as suas produções não serão objeto de análise neste trabalho.

4 — CONSIDERAÇÕES GERAIS

Durante as várias fases da transferência do fator **Ct** para o Mundo Novo, notou-se que a seleção precoce das melhores plantas mostrou-se eficiente logo na geração F_2 , revelando alta correlação entre a produção da planta matriz, nessa geração, e sua descendência.

Assim, no cruzamento original verificou-se uma acentuada diferença de produção entre os três cafeeiros do híbrido H 2077 e na descendência dessas plantas. As diferenças em parte poderão ser devidas ao meio, porém a constituição genética da planta CP 374-19 parece ter contribuído significativamente para essa variabilidade. O cafeeiro H 2077-1 é portador do defeito genético responsável pela ocorrência de elevada porcentagem de frutos sem sementes. Desta forma, a sua produção em café cereja, para se igualar à de um cafeeiro sem esse defeito, deveria ser 24% maior (3). A sua produção realmente é de quase 70% maior do que a do cafeeiro H 2077-2, que não é portador desse defeito. Os dados do quadro 2, no qual as produções das progênes dessas três plantas são analisadas, são de molde a indicar que apesar de haver uma correlação entre a produtividade desses três cafeeiros e a de suas progênes, a diferença entre progênes das plantas 1 e 2 são menores. As progênes derivadas do cafeeiro H 2077-1 deram produções médias de café cereja levemente superiores às progênes da planta H 2077-2 e portanto não devem dar maior produção de café beneficiado, devido à ocorrência de lojas vazias nessas progênes. O cafeeiro H 2077-3 é realmente o pior deles, o que é confirmado pela produção de sua progênie. O ano de amostragem também poderá ter contribuído em parte para as diferenças.

Nas gerações mais avançadas a correlação entre a produção das plantas matrizes e de suas progênes já não se mostrou tão

elevada devido provavelmente à redução no componente genético da variação. A comparação da produtividade dos cafeeiros H 2077-2-5, H 2077-2-10 e H 2077-2-12, no EP 30 (quadro 1), e de suas progênies no EP 50 (quadro 3), mostra uma significativa correlação.

Por outro lado, quando se compara a produtividade dos cafeeiros H 2077-2-1, 6 e 12 do quadro 1 e a de suas progênies indicadas no quadro 5, não se verifica boa correlação entre a produção das plantas 6 e 1 com a de suas progênies no ensaio EP 54A.

No que se refere ao ensaio instalado em Ipaçu (quadro 6), será valiosa a relação da produtividade das progênies aí plantadas, com número maior de plantas, com a dos cafeeiros originais localizados no ensaio de progênies EP 50. Algumas dessas produções acham-se no quadro 4. Quanto à progênie H 2077-2-5, os cafeeiros 24, 44, 47, 48 e 86 tiveram produções de 60, 59, 53, 45 e 69 kg, respectivamente (quadro 4), enquanto as suas progênies deram 781, 727, 742, 713 e 812 kg, respectivamente, indicando correlação bastante razoável entre as suas produções. Quanto à progênie H 2077-2-12, as produções dos cafeeiros 51, 89 e 91 foram de 57, 33 e 54 kg, respectivamente, enquanto a de suas progênies foi de 754, 693 e 622 kg, não se notando tão boa relação entre elas. No quadro 7, há dados de produtividade de progênies do ensaio EP 76 de Campinas, as quais também podem ser correlacionadas com as produções dos cafeeiros originais do EP 50. Os cafeeiros H 2077-2-5-24, 44 e 86 deram 60, 59 e 69 kg, respectivamente, enquanto as suas progênies deram 235, 225 e 271 kg, indicando neste caso correlação mais elevada entre as produções.

Quanto às produções do EP 80, em relação à dos cafeeiros que lhes deram origem, nota-se também razoável relação. Assim, os cafeeiros H 2077-2-5-20, 28, 47, 66, 79 e 92 do EP 50 tiveram produções de 38, 53, 53, 54, 47 e 67 kg, respectivamente, enquanto as suas progênies localizadas no EP 80 deram 151, 159, 192, 150, 190 e 198 kg. O mesmo se observa em três cafeeiros H 2077-2-12-31, 45 e 89 do EP 50, que produziram 25, 53 e 33 kg, e suas progênies no EP 80, que deram 183, 186 e 169 kg, respectivamente.

Com relação ao Mundo Novo testemunha, encontrado em quase todos os ensaios e representado no geral pela progênie

CP 379-19, de boa capacidade de adaptação, vê-se que em vários ensaios teve sempre produção média maior (quadros 2, 3) do que as progênes derivadas do H 2077. Todavia, devido à segregação, encontram-se, como mencionado no quadro 4, plantas das progênes H 2077-2-5 e H 2077-2-12 com produção semelhante às das melhores plantas do Mundo Novo, enquanto na progênie H 2077-2-10 essas plantas são mais raras. Os dados dos outros ensaios analisados indicam também a existência de plantas de capacidade produtiva semelhante à do Mundo Novo.

As plantas de frutos vermelhos, produtivas e homozigotas para os alelos Caturra **CtCt**, da progênie H 2077-2-5, e as de frutos amarelos das progênes H 2077-2-5 e H 2077-2-12, homozigotas também para esses alelos, constituem os cultivares descritos, Catuaí Vermelho e Catuaí Amarelo, respectivamente.

O termo Catuaí é empregado com significação de "muito bom" (5). Pequenas quantidades de sementes dessas plantas foram entregues a numerosos lavradores, a partir de 1964, para testagem de sua produtividade sob várias condições ecológicas do Estado de S. Paulo e outras regiões cafeeiras do Brasil. As informações coletadas são de molde a concluir que se trata de cultivares de bastantes possibilidades para plantio nas regiões cafeeiras onde já foram experimentadas.

TRANSFER OF THE CT GENE TO MUNDO NOVO CULTIVAR

SUMMARY

The successful transfer of the Ct gene for short internode to the tall cultivar of *Coffea arabica* 'Mundo Novo' is reported. Individual selections were carried out in the F₁, F₂, F₃ and F₄ generations. It was found that early selection in the F₂ generation was quite effective. A remarkably good correlation was found between productitivity of F₂ plants and the yield of the F₃ and F₄ generations.

Plants of the F₄ generation have shown reasonable uniformity and high yield in several trials. The new selections showed to be early producers.

Two new cultivars were released namely 'Catuaí Amarelo' and 'Catuaí Vermelho'. The former has yellow fruits whereas the latter has red fruits. The plants are much shorter than the ones of Mundo Novo. The new cultivars have a very strong secondary and tertiary branching. Because of these characteristics Catuaí Amarelo and Catuaí Vermelho are being planted in large scale replacing the tall cultivars.

LITERATURA CITADA

1. KRUG, C. A.; MENDES, J. E. T. & CARVALHO, A. Taxonomia de *Coffea arabica* L. II: *Coffea arabica* L. var. *caturra* e sua forma *xanthocarpa*. *Bragantia* 9:157-163, 1949.
2. ————— & CARVALHO, A. The genetics of *Coffea*. *Adv. Genet.* 4:127-158, 1951.
3. MONACO, L. C. Efeito das lojas vasias sobre o rendimento do café Mundo Novo. *Bragantia* 19:1-12, 1960.
4. —————. Melhoramento genético e tecnologia agrícola: Uma comparação. *Ciência e Cultura* 21(1):11-17, 1969.
5. MONTOYA, A. R. Vocabulário das palavras guaranis usadas pelo tradutor da *Conquista Espiritual*. *Anais da Biblioteca Nacional*, Rio de Janeiro, 7:1-603, 1879/80.