

EFEITO DAS LOJAS VAZIAS, SÔBRE O RENDIMENTO DO CAFÉ MUNDO NOVO (*)

L. C. MONACO

Engenheiro-agrônomo, Seção de Genética, Instituto Agrônomico

RESUMO

O rendimento do café, isto é, a relação entre o pêso de café maduro para o de beneficiado, é influenciado, entre outros fatores, pela ocorrência de frutos com lojas sem sementes, os quais flutuam quando colocados na água. Procurando avaliar o efeito de quantidades variáveis deste tipo de frutos sobre o rendimento do café Mundo Novo, foram preparados quatro grupos de cinco amostras, contendo 0, 25, 50, 75 e 100 por cento de frutos dessa natureza. Nestas amostras realizaram-se observações sobre as quantidades de sementes moça, concha e chato, tamanho, densidade e pêso das sementes. Os dados obtidos mostraram que o abôrto do endosperma em uma das lojas do fruto não afetou as características de pêso, densidade e tamanho das sementes desenvolvidas na outra loja do fruto. Verificou-se, também, que as sementes moça diminuíram à medida que aumentaram nas amostras as quantidades de frutos com lojas sem sementes, sendo este fato atribuído ao número reduzido de frutos moça que flutuam na água. As sementes concha, ao contrário, aumentaram com as crescentes porções de frutos que boiam nas amostras preparadas, o que talvez possa ser atribuível a um efeito pleiotrópico do fator genético responsável pelo abôrto do endosperma. O rendimento apresentou uma forte tendência de piorar com o aumento da quantidade de lojas sem sementes nas amostras e a análise estatística levou à conclusão de que se trata de um efeito linear.

Os resultados deste ensaio vieram mostrar que o processo de seleção que vem sendo adotado para o café Mundo Novo, eliminando a maioria das plantas com alta quantidade de lojas vazias, é eficiente e assim deve ser prosseguido.

1 — INTRODUÇÃO

O fruto do café é uma drupa, com duas lojas, cada qual contendo uma semente plano-convexa, constituída em sua maior parte de endosperma resultante de dupla fertilização (7). Após a fecundação do óvulo as células do nucelo e do tegumento multiplicam-se, formando o perisperma. O crescimento do endosperma é lento, ocorrendo sua primeira divisão 21 a 27 dias após a fertilização (7). Do

(*) O autor agradece aos engs. agrs. Alcides Carvalho e Hermindo Antunes Filho, pelas sugestões apresentadas, e ao eng. agr. Armando Conagin, pelas informações sobre a análise estatística.

Recebido para publicação em 8 de maio de 1959.

desenvolvimento completo dos óvulos do fruto dependem as diferentes formas conhecidas da semente do café. Do desenvolvimento de ambas as sementes resulta o tipo mais comumente encontrado, comercialmente denominado chato; as sementes apresentam uma forma plano-convexa devido à resistência oferecida ao seu livre crescimento, em uma das faces. Outro tipo encontrado é a semente moca, a qual é resultante do desenvolvimento isolado de apenas uma das lojas, devido ao abôrto inicial de um dos óvulos; a semente crescendo livremente toma uma forma arredondada. Um terceiro tipo é o concha, o qual se origina do desenvolvimento de dois ou mais óvulos, na mesma loja; as massas de endosperma apresentam-se em íntimo contato, separando-se apenas durante o beneficiamento. As sementes concha podem ocorrer em frutos que dão grãos chato ou moca. As sementes moca e concha são consideradas defeitos, os quais devem ser reduzidos ao mínimo, pela seleção, principalmente as sementes concha, que dão um pior aspecto ao produto. Podem aparecer raramente frutos que apresentam três lojas independentes, contendo três sementes com forma de concha esférica.

Das anomalias que ocorrem no fruto de café, a existência de lojas sem sementes, com alta freqüência, tem chamado a atenção de vários investigadores (3, 6). Nos frutos completamente desenvolvidos verifica-se que uma ou as duas de suas lojas não apresentam sementes. A existência dessas lojas vazias está na dependência de fatores de ambiente, como também podem ter uma causa genética. Em todos os cafeeiros é comum a ocorrência de pequena quantidade desse defeito, provavelmente causado por deficiências fisiológicas. Entretanto, certos cafeeiros apresentam quantidade muito elevada dessa anomalia, que possivelmente é controlada por fatores genéticos. Neste tipo de anomalia verifica-se que as lojas desenvolvem-se normalmente, ao contrário do que se observa nos frutos moca, quando a única semente desenvolvida ocupa quase todo o fruto. A razão desta diferença de comportamento é devida ao fato de nos frutos moca a interrupção do desenvolvimento da loja se dar logo no início do crescimento do ovário, enquanto nas sementes chôchas ocorrem em um estado mais avançado, permitindo que ambas as lojas se desenvolvam completamente. Nas lojas sem sementes ou "sementes chôchas", como são conhecidas, observa-se a existência de um disco (8), o qual representa o endosperma abortado. As sementes chôchas de origem genética são causadas por um par de alelos *d*, o qual, na

forma duplamente recessiva, condiciona o abôrto do endosperma (8). Os frutos com lojas vazias têm volume semelhante aos normalmente providos de sementes.

Um dos característicos de grande importância no melhoramento do cafeeiro é o rendimento, isto é, a relação entre o pêso de café cereja ou em côco e o pêso de café beneficiado. A espessura do pericarpo do fruto, ocorrência de sementes moca e concha, baixa densidade da semente e principalmente a presença de lojas sem sementes, reduzem em muito o rendimento. Sabe-se que os cafeeiros Mundo Novo sem seleção apresentam grande incidência de frutos com lojas vazias (5). Embora se trate de plantas vigorosas e altamente produtivas, o rendimento é pouco satisfatório (4). Conhecendo a causa genética da anomalia foi possível, pela seleção, eliminar por completo êsse defeito, melhorando, assim, as características dêsse café, e as linhagens hoje em distribuição aos lavradores não mais apresentam essa anomalia.

Os estudos já realizados sôbre a relação da produção e o rendimento do café Mundo Novo parecem indicar a existência de uma relação linear entre a queda do rendimento e a quantidade de lojas vazias (4). A fim de determinar se realmente o aumento da quantidade de lojas vazias apresenta um efeito linear ou quadrático sôbre o rendimento, foram efetuadas várias determinações de rendimento em amostras de café especialmente preparadas e contendo variáveis proporções de frutos apresentando uma ou duas lojas vazias. Os resultados das determinações são apresentados neste trabalho.

2 — MATERIAL E MÉTODO

As determinações da ocorrência de loja sem sementes em frutos de café vêm sendo feitas pela Seção de Genética, do Instituto Agromômico de Campinas, por dois processos: corte dos frutos e pelo emprêgo de recipiente com água. No primeiro tomam-se amostras de 100 frutos maduros, os quais são cortados transversalmente, anotando-se os vários tipos de sementes que ocorrem. O processo da água é bastante rápido e eficiente: amostras de 100 frutos são colocadas em uma vasilha com água; contando-se as cerejas que boiam devido à menor densidade tem-se uma avaliação da quantidade de sementes chôchas. Os dados obtidos por ambos os processos são concordantes

(2), sendo o último mais empregado por ser mais prático e permitir uma determinação eficiente dos frutos com e sem o defeito.

A fim de verificar a queda do rendimento com o aumento da quantidade de sementes chôchas, idealizaram-se cinco amostras, as quais teriam 0, 25, 50, 75 e 100 por cento de frutos que apresentam pelo menos uma loja sem semente. Para separar as cerejas com e sem o defeito, tomaram-se amostras de frutos das linhagens J 51 e J 52, CP 374-12, CP 374-19 e de uma mistura de linhagens de café Mundo Novo, que segregavam para o defeito, apresentando diferentes porcentagens de frutos chochos. Os frutos maduros colhidos foram colocados em uma vasilha com água, separando-se a parte que boiou das cerejas depositadas no fundo do recipiente. A seguir procurou-se formar as amostras desejadas. As diferentes proporções foram feitas usando-se volumes diferentes dos dois tipos de frutos. Assim, a amostra B (0-4) foi formada com quatro litros de frutos que não boiaram; a amostra B (1-3) com um litro de cerejas que boiaram para três de frutos que não boiaram, o que corresponde a 25 % de frutos com pelo menos uma semente chôcha. Procedendo-se desta forma foi possível organizar as diferentes amostras, B (0-4), B (1-3), B (2-2), B (3-1) e B (4-0) contendo 0, 25, 50, 75 e 100 por cento de frutos que boiam. Foram organizadas quatro repetições de cinco amostras cada uma, as quais receberam as numerações -1, -2, -3 e -4, indicando a ordem da amostragem. Em cada grupo de amostras foram determinados o volume e pêso em cereja, em côco e em beneficiado. Foram anotados também os diferentes tipos de sementes e densidade, calculando-se ainda o rendimento para cada amostra.

3 — RESULTADOS OBTIDOS

As várias amostras, tomadas em diferentes épocas de colheita, permitiram uma avaliação da queda do rendimento com o aumento da quantidade de lojas vazias, além de outras informações sôbre a possível variação de densidade, peneira média e tipos de sementes em frutos com o abôrto de uma das sementes. No quadro 1 são apresentados os dados médios gerais do ensaio referentes ao pêso e volume de café cereja, côco e beneficiado, para os vários tratamentos. Verifica-se que a queda do pêso para as diferentes amostras de café cereja não foi muito acentuada, existindo uma tendência de redução

QUADRO 1. — Dados gerais médios, de pêso e volume dos vários grupos de amostras em café cereja, côco e beneficiado

Amostras	Cereja		Côco		Beneficiado	
	Pêso	Volume	Pêso	Volume	Pêso	Volume
	g	cm ³	g	cm ³	g	cm ³
B (0-4) -----	2 395	4 000	891	2 163	417,3	675
B (1-3) -----	2 325	4 000	837	2 143	365,5	588
B (2-2) -----	2 250	4 000	798	2 160	315,2	490
B (3-1) -----	2 180	4 000	741	2 133	271,2	428
B (4-0) -----	2 110	4 000	699	2 140	229,6	338

de pêso com o aumento da porcentagem de sementes chôchas. Nota-se entre as amostras que o volume do café em côco pouco se alterou. A queda de pêso do café em côco com o aumento do boia foi constante, tal como fôra observado para os frutos maduros. Comparando-se os valores obtidos com o café beneficiado, observa-se que a redução de pêso e volume tornou-se, como era de se esperar, bem maior do que em cereja e em côco. Em alguns casos o volume do beneficiado das amostras que não continham boia foi maior que o dôbro do volume das amostras com 100 % de frutos boia. A queda de pêso mais uma vez mostrou uma tendência constante de redução com o aumento de frutos que flutuam.

3. 1 — DENSIDADE, PÊSO E TAMANHO DAS SEMENTES

Ocorrendo o abôrto do endosperma nas sementes chôchas em estado avançado de desenvolvimento do fruto (8), seria de se esperar que a densidade, o pêso de mil sementes e a peneira média não fôssem afetados, pois estando ambas as lojas completamente desenvolvidas as sementes normais não deveriam ser influenciadas pelo abôrto do endosperma. No quadro 2 verifica-se que realmente a densidade não foi diferente nos vários tratamentos, sendo maior a variação entre os grupos de amostras. O pêso de mil sementes também não apresentou diferenças acentuadas. As diferenças entre grupos de amostras foram maiores que as diferenças entre as amostras de cada grupo, devido às diferenças entre as progênies empregadas. Comparando-se os dados obtidos para a peneira média, pode-se novamente verificar que não existem diferenças entre as amostras com diferentes proporções de sementes chôchas. Estes dados mostram que nos frutos

QUADRO 2. — Valores médios da densidade, pêso de mil sementes, peneira média e sementes moca, concha e chato, das várias amostras contendo diferentes quantidades de boia

Amostras	Densidade	Pêso de mil sementes	Peneira média	Moca	Concha	Chato
		g		%	%	%
B (0-4) -----	1,073	131,8	17,21	6,61	4,72	88,67
B (1-3) -----	1,060	131,0	17,36	6,19	6,24	87,57
B (2-2) -----	1,089	130,7	17,32	5,15	6,59	88,26
B (3-1) -----	1,095	132,3	17,25	4,17	6,80	89,03
B (4-0) -----	1,080	133,4	17,39	0,92	9,87	89,21

em que ocorre o abôrto do endosperma em uma das lojas, após o desenvolvimento normal do perisperma, a outra semente se desenvolve normalmente, sem atingir maior tamanho ou densidade.

3. 2 — TIPOS DE SEMENTES

O estudo das quantidades dos vários tipos de sementes de café das amostras evidenciou a existência de uma diferença acentuada em relação à porcentagem normalmente encontrada nos frutos de café Mundo Novo (1). Os dados apresentados no quadro 2 revelam uma tendência de a porcentagem de sementes moca diminuir à medida que aumenta a quantidade de boia nas amostras. A razão desta queda não deve estar relacionada diretamente com a ocorrência de sementes chôchas, mas sim, devido ao fato de quase todos os frutos que apresentam sementes moca submergirem quando colocados na água. Desta forma, à medida que aumenta a quantidade de cerejas boia, a parte representada pelas sementes moca vai diminuindo até atingir um valor reduzido nas amostras com 100 % de boia. A porcentagem de concha, ao contrário do que aconteceu com o moca, aumentou com as crescentes porcentagens de frutos que boiam. A análise da variação (quadro 3) indicou que os valores encontrados são estatisticamente diferentes, mostrando um efeito linear no acréscimo de sementes concha com o aumento da porcentagem de boia. É possível que o abôrto do endosperma permita maior produção de concha, pois conforme já foi observado (2) nos frutos moca também se observa maior porcentagem de sementes conchas. Tem-se verificado que a quantidade de sementes concha produzida é variável no mesmo ca-

feiro, de acôrdo com o ano, sendo assim influenciada pelo meio ambiente. Desde que as plantas com alta incidência de lojas vazias parecem também produzir maior porcentagem de concha, pode-se admitir que os resultados obtidos eram de se esperar, pois a porção de frutos que boiam tendo provindo de plantas com alta incidência de lojas sem sementes, também deve encerrar maior quantidade de sementes concha.

QUADRO 3. — Análise da variância das quantidades de concha das várias amostras contendo diferentes quantidades de frutos com lojas sem sementes

Fontes de variação	SQ	GL	QM	F
Blocos	631,3699	3	210,4566	151,68*
Tratamentos	62,3254	4		
Linear	55,7668	1	55,7668	40,19**
Quadrática	1,2510	1	1,2510	0,90
Cúbica	5,2853	1	5,2853	3,81
Quártica	0,0223	1	0,0223	0,016
Resíduo	16,6499	12	1,3875	
Total	710,3452	19		

3. 3 — RENDIMENTO

Embora sabendo-se que o rendimento das plantas com alta incidência de lojas vazias fôsse bastante inferior à das plantas sem o defeito, não havia informações se a queda do rendimento com o acréscimo de frutos sem sementes resultava de um efeito linear ou quadrático. Os rendimentos obtidos nas análises das várias amostras mostraram-se variáveis, dentro dos grupos estudados. Esta variação era esperada, pois na composição das amostras foram empregadas diferentes linhagens. Além disto, há a considerar as diferentes épocas em que foram feitas as amostragens. Os valores apresentados pelas amostras contendo 0, 25, 50, 75 e 100 por cento de frutos com pelo menos uma loja sem semente mostram uma tendência constante de decréscimo do rendimento, com o aumento de frutos boia, conforme mostra o quadro 4. A análise estatística dos dados deu um valor para F altamente significativo no nível de 1% para os tratamentos. O desdobramento da soma de quadrados de tratamentos, a fim de conhe-

cer-se a influência da porcentagem de sementes chôchas sôbre o rendimento, mostrou tratar-se de um efeito linear, com um valor de 26,1468 para a componente linear (quadro 4).

QUADRO 4. — Rendimento das diferentes amostras de café Mundo Novo contendo 0, 25, 50, 75 e 100% de frutos boa

Amostra	Repetição				Rendimento médio
	I	II	III	IV	
B (0-4) -----	6,31	5,46	5,58	5,65	5,75
B (1-3) -----	7,71	5,69	6,03	6,51	6,49
B (2-2) -----	8,21	6,50	6,93	7,13	7,19
B (3-1) -----	8,74	7,65	7,81	8,12	8,08
B (4-0) -----	9,55	8,89	8,83	8,71	9,00

ANÁLISE DA VARIÂNCIA

Fontes de variação	SQ	GL	QM	F
Bloco -----	4,6766	3	1,5589	17,00**
Tratamento -----	26,2387	4		
Comp. linear -----	26,1468	1	26,1468	386,79**
Quadrática -----	0,0833	1	0,0833	1,23
Cúbica -----	0,0012	1	0,0012	0,02
Quártica -----	0,0074	1	0,0074	0,11
Resíduo -----	0,8115	12	0,0676	
Total -----	31,7268	19		

Uma vez que o rendimento cai em linha reta com o aumento de sementes chôchas nas amostras, pode-se calcular o rendimento médio de qualquer amostra contendo diferentes quantidades de frutos sem sementes pela fórmula $\hat{R} = \bar{R} + b(x - \bar{x})$, no qual \bar{R} é o rendimento médio das amostras, b , o coeficiente do polinômio ortogonal correspondente, desde que a quantidade de boa nas amostras aumenta do mesmo valor porcentual, e \bar{x} a média desse coeficiente, que é igual a 0. Calculando-se, pelo emprêgo desta fórmula, os valores dos rendimentos médios esperados para as diferentes porcentagens de boa

usadas no ensaio, e comparando-os com os dados obtidos nas amostras estudadas, obtiveram-se os valores seguintes:

<i>Amostra</i>	<i>Rendimento observado</i>	<i>Rendimento esperado</i>
B (0-4)	5,75	5,66
B (1-3)	6,49	6,48
B (2-2)	7,19	7,30
B (3-1)	8,08	8,12
B (4-0)	9,00	8,94

Os rendimentos observados para as amostras que contêm boia devem ser considerados como subestimados, pois a separação das cerejas pela água resulta em uma redução das sementes moca na parte que flutua, as quais sabidamente prejudicam o rendimento.

4 — DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A origem do desenvolvimento de lojas do fruto sem sementes tem sido atribuída a fatores ambientes e genéticos. Nos frutos completamente desenvolvidos o endosperma, nas sementes afetadas, não passa das divisões iniciais. Quando o abôrto do endosperma tem origem genética encontra-se nas lojas vazias um disco (8), o qual é constituído pelo endosperma contendo um embrião anormal. A diferença no desenvolvimento, de uma loja no fruto com uma semente moca e das lojas chôchas, está na época em que o tecido do endosperma deixa de multiplicar-se. Nos frutos moca o endosperma e o perisperma da outra loja devem abortar logo no início do desenvolvimento, permitindo que a outra semente se desenvolva livremente, tomando forma arredondada. Nos frutos chôchos, pelo contrário, a degeneração do endosperma se dá quando o fruto está formado e as lojas completamente desenvolvidas, encerrando o perisperma (8). Desde que o abôrto do endosperma em uma loja ocorre após o desenvolvimento completo do fruto, era de se esperar que a semente formada na outra loja não fôsse afetada em suas características. Comparções desta natureza, isto é, sôbre a densidade, peneira média e pêso de mil sementes nas amostras contendo diferentes proporções de frutos apresentando pelo menos uma loja vazia, mostraram que, de fato, êstes característicos não foram afetados pelo abôrto do endosperma.

Seguindo êste mesmo raciocínio também não eram esperadas diferenças acentuadas nas porcentagens de sementes moca e concha. Todavia, tal não se verificou, tendo-se notado um decréscimo na quantidade de sementes moca e um acréscimo de sementes concha, à medida que nas amostras aumentaram as proporções de frutos que flutuam na água. A diminuição da quantidade de moca foi consequência de poucos frutos moca que flutuam, pois êstes no geral submergem, diminuindo, assim, a sua quantidade à medida que aumenta, nas amostras, a proporção de frutos que boiam. Ao contrário, as amostras contendo somente frutos que não boiam apresentam maior porcentagem de sementes moca, sem que estas sejam influenciadas pela existência da anomalia. As sementes concha apresentaram um aumento porcentual linear com o acréscimo das proporções de frutos possuindo lojas sem sementes e êste fato é mais difícil de explicar. É bem provável que as plantas com elevada quantidade de sementes chôchas também apresentem grande proporção de sementes concha, assunto êste que está sendo estudado. Talvez se trate mesmo de um efeito pleiotrópico do fator ou fatores responsáveis pela ocorrência de sementes chôchas. Desta forma, o simples fato de aumentar nas amostras as quantidades de frutos que encerram sementes chôchas deveria também aumentar a quantidade de sementes concha, o que realmente parece ter ocorrido. O estudo citológico do desenvolvimento das sementes concha nos frutos apresentando lojas sem sementes poderá contribuir para esclarecer o problema.

O efeito de crescentes quantidades de frutos contendo sementes chôchas, tornando pior o rendimento, mostrou-se evidente e de ordem linear. A existência desse defeito linear permitiu calcular o rendimento em amostras contendo quantidades variáveis de sementes chôchas. Assim, supondo a existência de apenas um par de fatores genéticos como responsáveis pelo abôrto do endosperma, era de se esperar que em uma planta **D d** (8), ocorressem 25 por cento de sementes chôchas, isto é, contendo apenas endosperma discóide (não se levando em conta a existência de frutos moca). Para as determinações pelo processo do recipiente com água, esta proporção de sementes chôchas corresponderia a uma porcentagem de 43,75 % (7/16) de cerejas boia. Tal porcentagem nem sempre é constatada, havendo ampla variação. Baseando-se nos resultados do presente trabalho, era de se esperar um rendimento variando ao redor de 7,10 para frutos de café de uma planta de constituição genética **D d** ou que desse

25 % de sementes chôchas. As variações encontradas deveriam ser, nesta hipótese, atribuídas principalmente às sementes chôchas de origem não genética e outros fatores que afetam o rendimento, e também devido ao erro de amostragem. Pode também ser devida a outras constituições genéticas, dando origem a sementes chôchas.

Embora ao melhorista interesse selecionar cafeeiros que apresentem alta produção em café beneficiado, é possível que plantas tendo pior rendimento devido à elevada ocorrência de sementes chôchas, cheguem a dar melhor produção em café beneficiado, tal como acontece com algumas plantas de café Mundo Novo (5). Poder-se-ia supor que o fator ou fatores genéticos que controlam a ocorrência de frutos chôchos tivessem um efeito heterótico sobre a produção de maior quantidade de frutos. Mas, para que a produção em beneficiado de um cafeeiro com elevada quantidade de sementes chôchas seja da mesma ordem de uma outra planta sem esse defeito, seria necessário, conforme já se calculou (4), que desse uma produção de cereja muito mais elevada para compensar o defeito. Assim, uma planta que apresentasse 43,75 % de frutos que boiam na água deveria dar uma produção esperada de café cereja da ordem de 24 % maior do que a de uma planta com nenhuma semente chôcha, para que produzisse a mesma quantidade de café beneficiado. Isto vem justificar a tese de que o processo de seleção aplicado ao café Mundo Novo, descartando a maioria das plantas com alta incidência de lojas vazias, deve ser prosseguido, mesmo porque as sementes das plantas com alta incidência de lojas vazias não apresentam vantagens quanto à densidade e tamanho e, ao que parece, encerram maior quantidade de sementes concha, as quais constituem um defeito no comércio do produto.

INFLUENCE OF THE EMPTY SEEDS ON THE OUTTURN OF MUNDO NOVO COFFEE

SUMMARY

The major factor that has notable influence on the outturn of the coffee (the berry to clean coffee weight relation) is the occurrence of fruits with empty seed, which float when put in water. In order to have information on the effect of this kind of fruits on the outturn of the Mundo Novo cultivar, four groups of five samples were prepared each one containing 0, 25, 50, 75 and 100 per cent of fruits with at least one empty seed.

Observations were made on the percentage of coffee seed types, flat, peaberry and shell, and also on density, size and weight of flat seeds in order to verify if the abortion of the endosperm, after complete development of the perisperm, would influence these seed characteristics. No difference was noticed on the size, density and weight of the flat seeds. The percentage of peaberry seed decreased with increasing amounts of fruits with empty seeds in the samples, which is due to the fact that very few peaberry fruits float in water. The shell seed percentage, on the contrary, increased in a linear way with increasing numbers of fruits with empty seeds. This may result from a pleiotropic effect of the genetic factor responsible for the abortion of the seed endosperm. The outturn was greatly affected by the increased percentage of floating fruits, which also showed a linear effect on the deterioration of the outturn of the Mundo Novo coffee.

The results here discussed on the outturn of the Mundo Novo coffee, pointed out that in the selection of high-yielding coffee trees of this cultivar, individual plants with high incidence of empty seeds must yield at least 24 per cent more ripe fruits than another plant without this defect in order to be selected.

LITERATURA CITADA

1. ANTUNES, H. (filho). Sementes maca e concha no café Mundo Novo. Bol. Suptda Serv. Café, S. Paulo 317:8-16. 1953.
2. ——— & CARVALHO, A. Melhoramento do cafeeiro. VII. Ocorrência de lojas vazias em frutos do café "Mundo Novo". *Bragantia* 13:[165]-179. 1954.
3. BERCKLEY, V. A. The yellowing of coffee. *Bull. Dep. Agric. Kenya* 2:1-16. 1931.
4. CARVALHO, A. & ANTUNES, H. (filho). Melhoramento do cafeeiro. X. Seleção visando eliminar o defeito "lojas vazias no fruto" no café Mundo Novo. *Bragantia* 14:[51]-62. 1954.
5. ———, KRUG, C. A., MENDES, J. E. T., [e outros]. Melhoramento do cafeeiro. IV. Café Mundo Novo. *Bragantia* 12:[97]-129. 1952.
6. FERWERDA, F. P. Nadere gegevens over het optreden van onvolbolmen ontwikkelde boonen bij koffie. *Arch. Koffiecult. Ned.-Ind.* 11:119-137. 1937.
7. MENDES, A. J. T. Observações citológicas em *Coffea*. VI. Desenvolvimento do embrião e do endosperma em *Coffea arabica* L. *Bragantia* 2:[115]-128. 1942.
8. ———, MEDINA, D. M. & CONAGIN, C. H. T. M. Citologia da ocorrência de frutos sem sementes no café Mundo Novo. *Bragantia* 13:[257]-279. 1954.