

## AValiação DE FRUTOS CHOCHOS E DE SEMENTES DO TIPO MOCA NO RENDIMENTO DE HÍBRIDOS ARABUSTAS TETRAPLÓIDES (*Coffea arabica* x *Coffea canephora*)

### AVALIATION OF FLOATERS AND PEABERRY SEEDS ON THE YIELD OF TETRAPLOID ARABUSTA HYBRIDS (*Coffea arabica* x *Coffea canephora*)

Veridiana Noronha VACARELLI<sup>1</sup>; Herculano Penna MEDINA FILHO<sup>2</sup>; Luiz Carlos FAZUOLI

**RESUMO:** Cafeeiros de origem híbrida, especialmente os de origem interespecífica, freqüentemente apresentam problemas de esterilidade parcial, de compatibilidade e de formação de sementes. No Banco de Germoplasma do Instituto Agronômico de Campinas, no Centro de Análise e Pesquisa Tecnológica do Agronegócio do Café “Alcides Carvalho” estão preservados vários híbridos F<sub>1</sub> arabustas oriundos da hibridação interespecífica entre *Coffea arabica* e *C. canephora*. Há necessidade de estudá-los quanto à biologia de reprodução e ao aproveitamento agronômico para a cafeicultura. Neste trabalho foram avaliadas as características das sementes, porcentagem de frutos com lojas vazias e com grãos do tipo moca. Quantificou-se e avaliou-se o rendimento de genótipos de *Coffea* com ênfase para os híbridos F<sub>1</sub> arabustas influenciados pelas características avaliadas. Utilizaram-se 31 híbridos F<sub>1</sub> arabustas, 89 progênies de *C. canephora* e 18 progênies de *C. arabica*. Os cafeeiros arabustas apresentaram altas taxas de frutos chochos, com uma ou nenhuma semente desenvolvida, em média 63%, e também, alta taxa de sementes do tipo moca, média de 53%. Essas características dos frutos e sementes reduziram o rendimento dos arabustas, representado pelo peso da semente em relação ao do fruto cereja, para apenas uma média de 28%, em contraste com uma média de 50% de rendimento apresentado nas espécies parentais. Entre os diversos híbridos F<sub>1</sub> arabustas investigados, o híbrido arabusta H15198-12 destacou-se entre os demais, pois apresentou características de sementes semelhantes à *C. arabica*.

**UNITERMOS:** *Coffea arabica*, *C. canephora*, Híbridos interespecíficos, Sementes, Rendimento

## INTRODUÇÃO

As sementes do cafeeiro são caracterizadas em quatro tipos: chato, moca, concha e triangulares. As do tipo chato são aquelas com uma face plana e outra convexa, resultantes do desenvolvimento normal dentro da loja ovariana (FAZUOLI, 1991). As sementes do tipo moca são arredondadas e ocupam o espaço das duas lojas do ovário, devido ao aborto prematuro de um dos óvulos (ANTUNES FILHO; CARVALHO, 1954). Já as sementes do tipo concha são irregulares e embricadas, pelo desenvolvimento de mais de um óvulo numa loja ovariana, e as sementes denominadas cunhas ou triangulares desenvolvem-se em cada uma das três lojas independentes do ovário trilocular; possuem formato de concha esférica (FAZUOLI, 1991) e aparecem com freqüência rara (MONACO, 1960).

O rendimento do café, peso das sementes em relação ao peso dos frutos, é um fator de produção de grande valia para o potencial econômico de uma variedade. Assim, além da produção, é necessário avaliar o rendimento dos frutos, ou seja, relacionar o peso do café cereja ou em coco com o café beneficiado (MENDES; CONAGIN, 1955; CARVALHO; ANTUNES FILHO, 1955).

A espessura do pericarpo do fruto, a ocorrência de sementes tipo moca e concha, a baixa densidade da semente e a presença de lojas sem sementes (frutos chochos) reduzem bastante o rendimento (MONACO, 1960). As sementes do tipo moca quando comparadas àquelas do tipo chato, promovem menor rendimento ao fruto. Um rendimento melhor e uma produção estável são também influenciados pelo fenômeno de retenção foliar, o qual pode levar a um aumento de 20% no rendimento dos grãos (RENA; MAESTRI, 1985).

<sup>1</sup> Mestre em Agricultura Tropical e Subtropical, Instituto Agronômico de Campinas

<sup>2</sup> Doutor em Melhoramento Genético, Instituto Agronômico de Campinas

Received: 15/05/03 Accept: 10/10/03

Na anomalia que causa o aparecimento de frutos “chochos”, as sementes desenvolvem-se normalmente, ocorrendo o aborto de uma ou das duas delas num estado avançado do desenvolvimento (MONACO, 1960). As razões da interrupção do desenvolvimento do óvulo nos frutos chochos podem ser atribuídas a fatores genéticos (MENDES; MEDINA, 1955). As sementes chochas de origem genética são, provavelmente, causadas por um par de alelos **dd** que condiciona o aborto do endosperma (MENDES et al., 1954). Fatores ambientais ou fisiológicos como seca prolongada e falta de nutrientes, também podem ser responsáveis pelo aparecimento de tais frutos.

Têm-se constatado que a espécie *Coffea arabica* possui uniformidade do tamanho das sementes e reduzida quantidade de grãos tipo moca, enquanto que em *C. canephora*, ocorre maior variabilidade no tamanho das sementes e quantidade elevada de grãos tipo moca (BOAVENTURA; CRUZ, 1987).

A possibilidade de combinar as diversas características favoráveis dessas espécies na produção de híbridos interespecíficos tem sido objetivo de várias instituições de pesquisa (CAMBRONY, 1988; CAPOT et al., 1968; CAPOT; AKE ASSI, 1975; SREENIVASAN et al.; VAN DER VOSSEN; OWUOR, 1981; 1993; YAPO, 1995). Realizaram-se hibridações interespecíficas na tentativa de associar características como resistência a doenças e boa qualidade de bebida de *C. arabica*, à produtividade e ao melhor rendimento de *C. canephora*, entretanto, houve dificuldades na manutenção desses híbridos, em virtude do desbalanço cromossômico. (CAPOT, 1972; CRAMER, 1957).

Sucessivos retrocruzamentos de híbridos oriundos do cruzamento entre *C. canephora* cv. Robusta tetraplóide com *C. arabica* cv. Bourbon Vermelho, com cafeeiros selecionados da cv. Mundo Novo de *C. arabica* gerou populações de Icatu (CARVALHO et al., 1978; MARQUES, BITTENCOURT, 1979). As populações de Icatu oriundas do primeiro e do segundo retrocruzamento foram plantadas em Campinas, mostrando-se produtivas, porém, algumas apresentaram-se com elevada quantidade de sementes do tipo moca, elevado número de mudas anormais na descendência, talvez aneuplóides, e variáveis quanto a porcentagem de frutificação de flores autopolinizadas artificialmente (CARVALHO et al., 1983). Os híbridos interespecíficos  $F_1$  arabustas podem apresentar características semelhantes as das populações de Icatu.

Estudaram-se as características dos frutos e sementes dos híbridos  $F_1$  arabustas tetraplóides, os quais fazem parte do programa de melhoramento genético do Centro de Análise e Pesquisa Tecnológica do Agronegócio do Café “Alcides Carvalho”. Esses híbridos são oriundos do cruzamento de *C. arabica* e *C. canephora* duplicado e, portanto, estudaram-se também os parentais, sob esses aspectos, a fim de usá-los como controle. As características de frutos e sementes, que estão relacionadas com o rendimento do cafeeiro, foram investigadas devido a importância para a comercialização do café; sendo assim, quantificaram-se os frutos chochos e as sementes do tipo chato, moca e concha.

## MATERIAL E MÉTODO

Realizou-se a presente investigação no Centro Experimental do Instituto Agrônomo de Campinas, empregando-se híbridos  $F_1$  arabustas pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma mantidos em coleção viva no Centro de Análise e Pesquisa Tecnológica do Agronegócio do Café “Alcides Carvalho”.

Essa coleção compreende diferentes espécies de café, sendo *C. canephora* e *C. arabica* muito bem representadas. Todos híbridos  $F_1$  arabustas avaliados estão plantados em uma única fileira, com exceção do H2460, que se situa em outra fileira embora no mesmo lote.

Estudaram-se esses híbridos arabustas pertencentes à geração  $F_1$  por meio de autopolinização, polinização com cafeeiros tipo arábica, com *C. canephora* e com os próprios híbridos, além de polinização aberta. Classificaram-se os frutos e sementes resultantes desses tratamentos quanto ao tipo, estimando-se também o rendimento, comparativamente a diversas cultivares de *C. arabica* e *C. canephora*, espécies que deram origem aos arabustas estudados.

Escolheram-se os híbridos  $F_1$  por produtividade, vigor, rusticidade, resistência à ferrugem e por outras características agrônômicas das plantas. Consideraram-se os dados de produção dos anos anteriores, e inspecionaram-se as plantas individualmente e, com base nessas observações, escolheram-se os melhores híbridos para esse estudo. A tabela 1 indica a localização desses híbridos (número do cafeeiro), suas identificações e os respectivos cruzamentos que lhes deram origem.

TABELA 1

**HÍBRIDOS F<sub>1</sub> ARABUSTAS (*Coffea arabica* x *Coffea. canephora*) PERTENCENTES AO BANCO DE GERMOPLASMA DO CENTRO DE ANÁLISE E PESQUISA TECNOLÓGICA DO AGRONEGÓCIO DO CAFÉ “ALCIDES CARVALHO” DO IAC, AVALIADOS NO PRESENTE TRABALHO.**

Cafeeiron <sup>o</sup>	Híbridos F <sub>1</sub> arabustas	Origem		
		<i>C. arabica</i>	x	<i>C. canephora</i>
<b>Coleção1</b>	H2460	Bourbon DH	x	Robusta DP Colc. 254
<b>149</b>	H15226-1	Mundo Novo	x	Guarini DP pl 47
<b>152</b>	H15225-1	Mundo Novo IAC 464	x	Robusta DP Col.6
<b>153</b>	H15225-2	Mundo Novo IAC 464	x	Robusta DP Col.6
<b>154</b>	H15225-3	Mundo Novo IAC 464	x	Robusta DP Col.6
<b>155</b>	H15210-1	Catuaí Vermelho IAC 81	x	Robusta DP Col.6
<b>156</b>	H15210-2	Catuaí Vermelho IAC 81	x	Robusta DP Col.6
<b>157</b>	H15210-3	Catuaí Vermelho IAC 81	x	Robusta DP Col.6
<b>158</b>	H15210-4	Catuaí Vermelho IAC 81	x	Robusta DP Col.6
<b>160</b>	H15210-6	Catuaí Vermelho IAC 81	x	Robusta DP Col.6
<b>161</b>	H15208-1	Catuaí Vermelho IAC 81	x	Guarini DP pl 47
<b>162</b>	H15203-1	Catuaí Vermelho IAC 81	x	Guarini DP Col. 11
<b>163</b>	H15203-2	Catuaí Vermelho IAC 81	x	Guarini DP Col. 11
<b>164</b>	H15199-1	Catuaí Vermelho IAC 81	x	Robusta DP Col.6
<b>165</b>	H15199-2	Catuaí Vermelho IAC 81	x	Robusta DP Col.6
<b>166</b>	H15199-3	Catuaí Vermelho IAC 81	x	Robusta DP Col.6
<b>167</b>	H15199-4	Catuaí Vermelho IAC 81	x	Robusta DP Col.6
<b>168</b>	H15199-5	Catuaí Vermelho IAC 81	x	Robusta DP Col.6
<b>169</b>	H15199-6	Catuaí Vermelho IAC 81	x	Robusta DP Col.6
<b>170</b>	H15198-1	Catuaí Vermelho IAC 81	x	Guarini DP pl 7
<b>171</b>	H15198-2	Catuaí Vermelho IAC 81	x	Guarini DP pl 7
<b>172</b>	H15198-3	Catuaí Vermelho IAC 81	x	Guarini DP pl 7
<b>173</b>	H15198-4	Catuaí Vermelho IAC 81	x	Guarini DP pl 7
<b>174</b>	H15198-5	Catuaí Vermelho IAC 81	x	Guarini DP pl 7
<b>175</b>	H15198-6	Catuaí Vermelho IAC 81	x	Guarini DP pl 7
<b>176</b>	H15198-7	Catuaí Vermelho IAC 81	x	Guarini DP pl 7
<b>177</b>	H15198-8	Catuaí Vermelho IAC 81	x	Guarini DP pl 7
<b>178</b>	H15198-9	Catuaí Vermelho IAC 81	x	Guarini DP pl 7
<b>180</b>	H15198-10	Catuaí Vermelho IAC 81	x	Guarini DP pl 7
<b>182</b>	H15198-12	Catuaí Vermelho IAC 81	x	Guarini DP pl 7
<b>184</b>	H15198-14	Catuaí Vermelho IAC 81	x	Guarini DP pl 7

**DH:** duplo haplóide

**DP:** nº de cromossomos duplicado

**Colc.:** Colchicina

**Col.:** Coleção

**pl:** Planta

### Preparo e análise de frutos

Realizou-se a colheita dos frutos maduros (café cereja), separadamente, por ramo e por cafeeiro. Os frutos chochos foram identificados por sobrenadarem em água; os frutos que afundaram foram considerados normais. Esse é um procedimento fácil e eficiente para se

determinar frutos com lojas vazias. Posteriormente as amostras de cada híbrido foram secas ao sol, no terreiro e quando atingiram a mesma umidade de 11% foram mantidas em ambiente controlado e acondicionado a fim de se ter uma uniformização para a avaliação das sementes e do rendimento.

### Análise de sementes

Após a secagem, no terreiro, ao sol, descascaram-se os frutos, individualmente, para avaliação das sementes. Essa foram caracterizadas nos três tipos seguintes:

Chato: sementes com uma face plana e outra convexa.

Moca: sementes arredondadas, quando apenas uma loja do ovário é desenvolvida, ocupando o espaço da outra loja ovariana.

Concha: mais de um óvulo se desenvolve numa loja. As sementes são irregulares e embricadas.

### Rendimento

Avaliaram-se 31 diferentes híbridos  $F_1$  arabustas, comparando-os com 89 linhagens de *C. canephora* e 18 de *C. arabica*. Entre os cafeeiros de *C. canephora*, estudaram-se as cultivares Apatã, Guarini e Robusta e, entre os de *C. arabica*, as cultivares Catuaí Amarelo IAC62, Pacas, Bourbon Amarelo e Ibairi, além da 'Tupi IAC1669-33', derivada de *C. arabica*.

Após a secagem dos frutos, pesaram-se as amostras antes e depois do beneficiamento, ou seja, pesou-se o café em coco (frutos secos com 11% de umidade) e, posteriormente, apenas suas sementes. Com isso, obteve-se a porcentagem do rendimento das 138 amostras pela razão entre o peso das sementes e o do café em coco. As médias de rendimento foram comparadas estatisticamente pelo programa MINITAB. Dos 7.632 frutos estudados das 31 plantas de híbridos  $F_1$  arabustas determinou-se a porcentagem de frutos chochos.

Os frutos de nove amostras de *C. arabica* também foram pesados individualmente para se averiguar a diferença no rendimento dos frutos contendo sementes do tipo chato e aqueles com sementes do tipo moca. Para esses estudos, analisaram-se três introduções da Etiópia,

as variedades Ibairi, Mundo Novo, Catuaí e Bourbon Amarelo de *C. arabica* e as cultivares Tupi IAC1669-33, Obatã IAC 1669-20 derivadas do cruzamento de *C. arabica* e Híbrido de Timor.

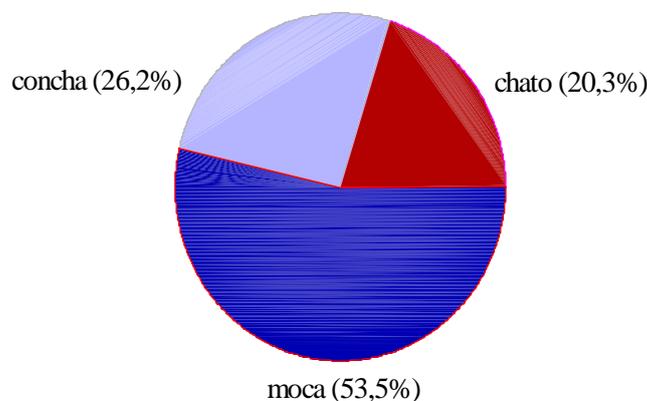
Pesaram-se os frutos secos em ambiente homogêneo, individualmente, identificando-se o tipo e o peso das sementes de cada fruto. O rendimento das sementes tipos chato e moca foi então analisado estatisticamente.

Visando maior segurança a respeito dessas observações de tão grande importância agrônômica, estudou-se novamente, o rendimento de 31 híbridos  $F_1$  arabustas. Pesaram-se, individualmente, com frutos de cada planta escolhidos na face norte, a fim de padronizar ao máximo as amostras em comparação. Os frutos colhidos na fase cereja, foram deixados para secar ao sol, no terreiro, até atingir a umidade de 11%.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo da caracterização das sementes mostrou que as do tipo moca representam a maioria (53,6%), as do tipo concha representam (26,2%) e as do tipo chato (20,3%). A Figura 1 representa essas diferenças.

Além dos efeitos ambientais que influenciam a porcentagem de sementes do tipo moca e frutos chochos em qualquer espécie de café, a maior incidência de frutos chochos e sementes tipo moca nos arabustas pode ser em razão do desbalanço cromossômico, oriundo de irregularidades meióticas. A isso, acresce-se o fato de que, possivelmente, estão também efetivos os mecanismos de auto-incompatibilidade de *C. canephora*, uma das espécies parentais. Por essa razão tem-se estudado a biologia da reprodução desses híbridos, desconhecendo-se entretanto a taxa de cruzamento natural.

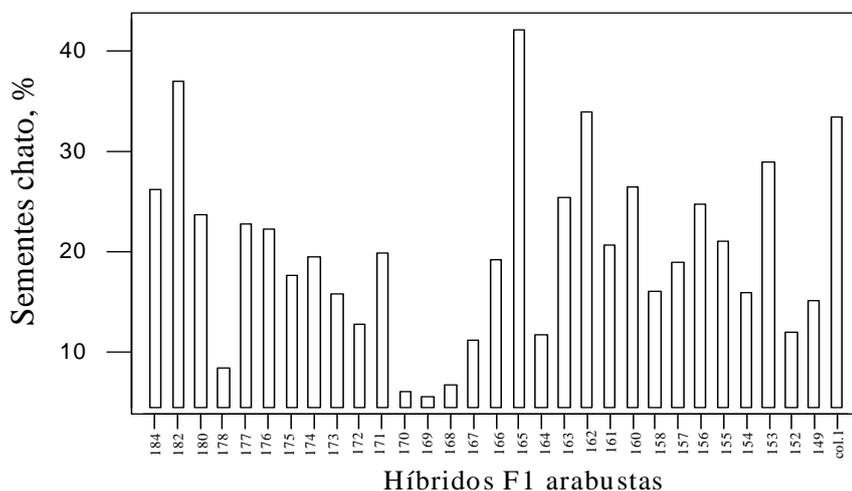


**Figura 1.** Porcentagens de sementes tipo chato, moca e concha em 31 diferentes híbridos  $F_1$  arabustas

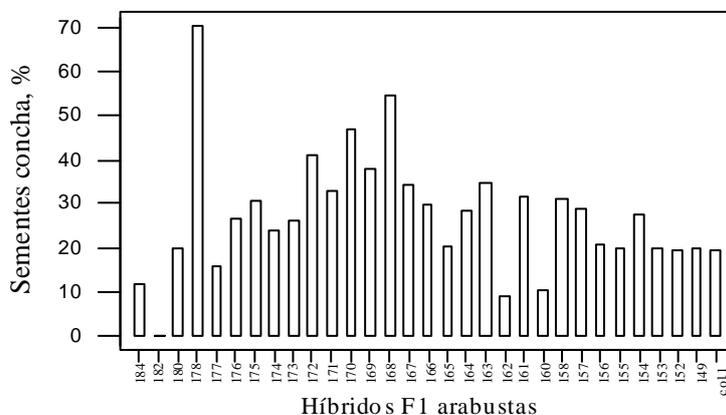
Sementes defeituosas ou abortadas podem ser relacionadas com alteração da relação genética entre endosperma, embrião e tecidos maternos do ovário (ANTUNES FILHO; CARVALHO, 1954). Nas lojas sem sementes, observa-se um disco que representa o endosperma abortado; este fato pode ser condicionado por um par de alelos dd, na forma recessiva (MENDES et al., 1954).

Como os híbridos  $F_1$  arabustas têm origens distintas, analisou-se o comportamento de cada planta em relação à presença de sementes defeituosas e normais. As sementes resultam da frutificação oriunda das polinizações artificiais realizadas num estudo da frutificação desses mesmos híbridos  $F_1$ ; para tanto, efetuou-se

autopolinizações, polinizações com *C. arabica*, com *C. canephora*, e com os próprios híbridos, além das polinizações abertas. As figuras 2, 3 e 4 mostram, respectivamente, as porcentagens de sementes do tipo chato, concha e moca para cada um desses híbridos. De fato, nota-se que eles são distintos entre si, quanto a essas características. Como exemplo, ressalta-se o cafeeiro arabusta H15198-12 (planta 182), o qual tem reduzida porcentagem de sementes tipo moca e tipo concha e alta de sementes tipo chato, enquanto que o híbrido H15198-9 (cafeeiro 178) possui altíssima porcentagem de sementes do tipo concha. Além disso, percebeu-se diferenças nas freqüências de sementes tipo moca, oriundas de aborto prematuro do óvulo, entre os híbridos  $F_1$  arabustas.



**Figura 2.** Porcentagens médias de sementes tipo chato em cada híbrido  $F_1$  arabusta



**Figura 3.** Porcentagens médias de sementes tipo concha em cada híbrido  $F_1$  arabusta

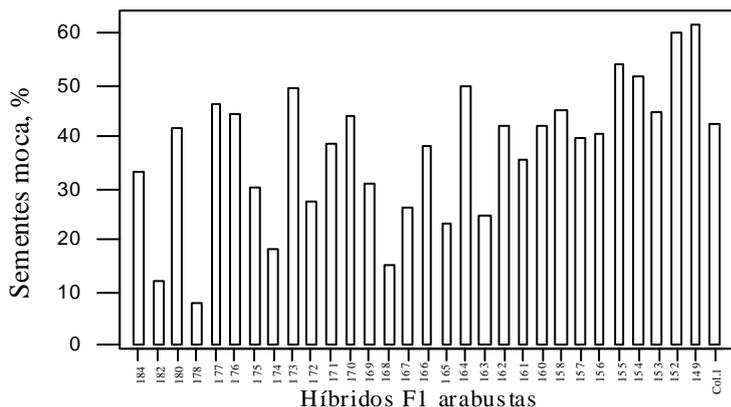
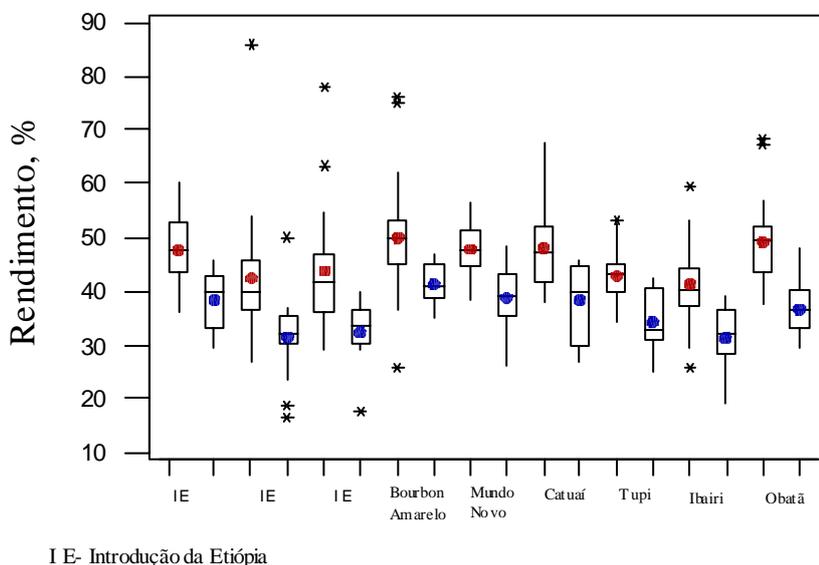


Figura 4. Porcentagens médias de sementes tipo moça em cada híbrido F<sub>1</sub> arabusta

Nas análises estatísticas, o teste t aplicado para sementes dos tipo chato e moça, em todas as amostras dos arabustas, mostrou que as diferenças entre essas médias são significativas, sendo  $P < 5\%$  para a maioria delas. Para as amostras dos cafeeiros 170, 176 e 163, o valor de **p** não foi significativo, o que, no entanto, não invalida a tendência geral que mostra maiores rendimentos de frutos com sementes do tipo chato. O teste t para as médias de chato e moça de nove amostras de *C. arabica* indicou que as diferenças entre elas são significativas. O

valor de **p** para a maioria das amostras foi zero, sendo para uma amostra da Etiópia  $p = 0,005$ , para a de ‘Bourbon Amarelo’  $p = 0,003$  e para a de ‘Catuaí’  $p = 0,028$ , todas acima, portanto, de 95% de probabilidade.

Para investigar o rendimento de frutos normais e frutos contendo uma semente moça analisaram-se as nove amostras de *C. arabica*, estudando-se os frutos individualmente. Verificou-se que a renda média de sementes do tipo chato foi maior que a do tipo moça para todas as amostras (Figura 5).

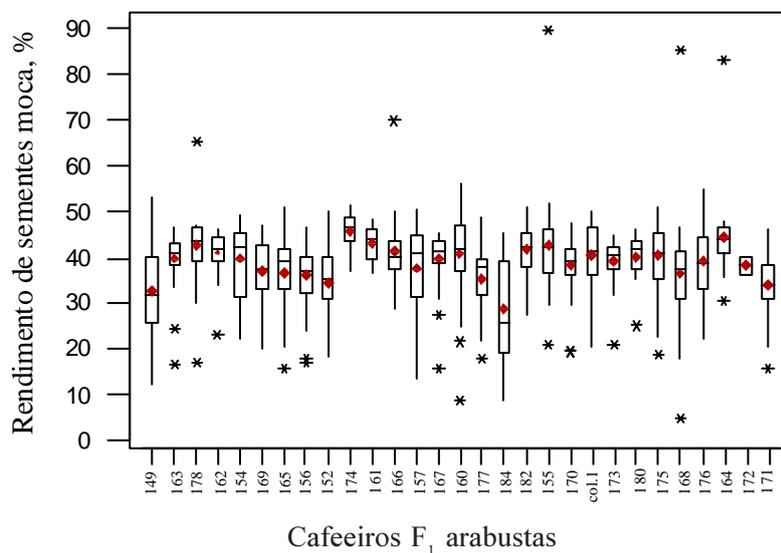


IE- Introdução da Etiópia

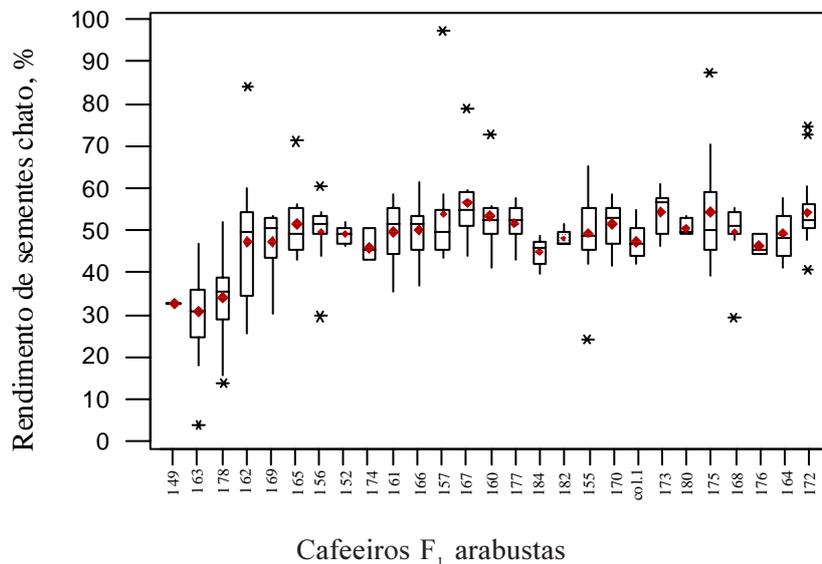
Figura 5. Análise do rendimento de nove amostras de *C. arabica* comparando sementes dos tipos chato e moça. [Em cada amostra, o primeiro retângulo refere-se aos dados do rendimento de frutos com sementes do tipo chato, média aritmética em vermelho, e, a seguir, os do rendimento dos frutos com sementes do tipo moça, média aritmética em azul].

A análise do rendimento de cem frutos dos 31 cafeeiros arabustas evidenciou, para a maioria das plantas, maiores valores de rendimento médio para frutos normais com sementes do tipo chato, valores intermediários para frutos com uma semente moça, sendo os menores valores

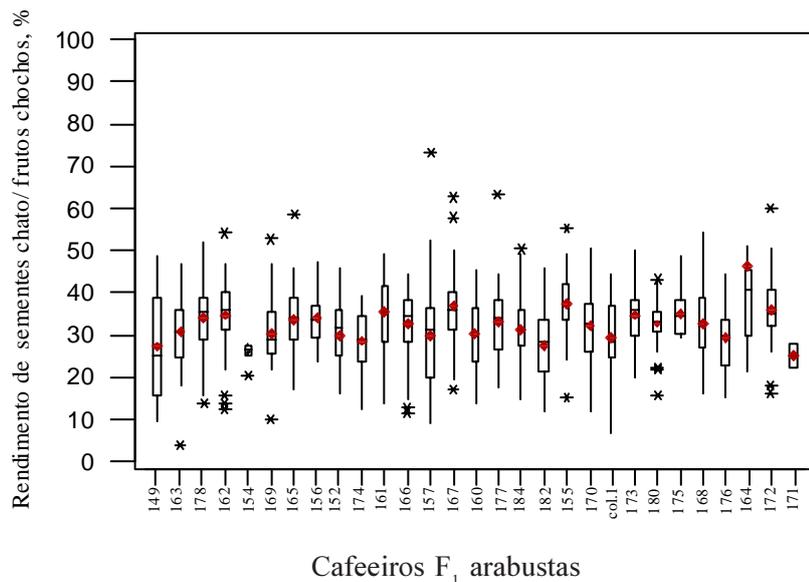
para os frutos chochos com uma ou nenhuma semente do tipo chato (Figuras 6, 7 e 8). A figura 9 representa o rendimento de frutos com sementes do tipo chato comparados com frutos com sementes do tipo moça para quinze amostras de híbridos F<sub>1</sub> arabustas.



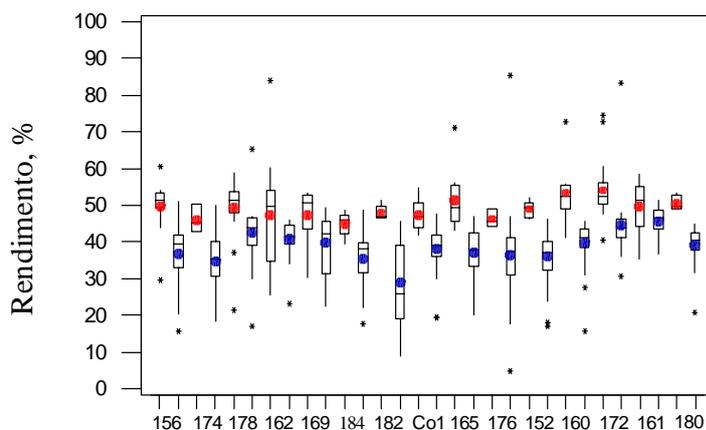
**Figura 6.** Porcentagem de rendimento de frutos com uma semente tipo moça em vários cafeeiros híbridos F<sub>1</sub> arabustas. (Médias aritméticas em vermelho).



**Figura 7.** Porcentagem de rendimento de frutos normais com duas sementes tipo chato em vários cafeeiros híbridos F<sub>1</sub> arabustas. (Médias aritméticas em vermelho)



**Figura 8.** Porcentagem de rendimento de frutos considerados chochos com uma semente tipo chato em vários cafeeiros híbridos F<sub>1</sub> arabustas. Cafeeiros F<sub>1</sub> arabustas (Médias aritméticas em vermelho)



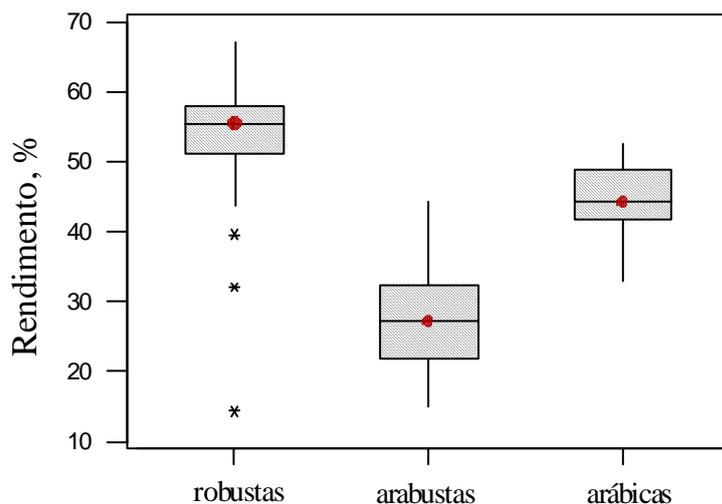
**Figura 9.** Análise do rendimento de quinze amostras de híbridos F<sub>1</sub> arabustas comparando sementes tipo chato e moca. [Em cada amostra, o primeiro retângulo refere-se aos dados do rendimento de frutos com sementes tipo chato, média aritmética em vermelho, e, a seguir, os do rendimento dos frutos com sementes do tipo moca, média aritmética em azul].

Na Figura 10 acham-se os resultados da análise do rendimento em porcentagem de 18 amostras de cafeeiros robusta (*C. canephora*), de 89 de *C. arabica* e de 31 híbridos F<sub>1</sub> arabustas.

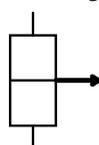
Nela compararam-se as 89 amostras de arábicas (*C. arabica*), as 31 dos híbridos F<sub>1</sub> arabustas e as 18 de robustas (*C. canephora*). O rendimento médio dos arabustas mostrou-se 50% inferior ao dos robustas. Os cafeeiros analisados de *C. arabica* e *C. canephora*

apresentaram, respectivamente, rendimento médio de  $45 \pm 4,5\%$  e  $54 \pm 6,9\%$ , e os arabustas mostraram um rendimento de  $28 \pm 7,2\%$ .

O baixo rendimento dos híbridos F<sub>1</sub> arabustas pode ser entendido com a caracterização das sementes de 7.632 frutos de 31 híbridos diferentes na qual se observou alta taxa de frutos chochos e de sementes tipo moca. Os chochos compreenderam 63% do total, apresentando o restante de frutos, 53% de sementes tipo moca.



**Figura 10.** Análise do rendimento de 18 amostras de *C. canephora* (robustas), de 89 de *C. arabica* (arábicas) e de 31 híbridos F<sub>1</sub> (arabustas). (Médias aritméticas em vermelho).



Mediana, acima e abaixo da mediana, compreendidos dentro do retângulo- "box plot", encontram-se os 2º e 3º quartis que representam 50% dos dados.

\*- Este símbolo fora do retângulo- "box plot" representa os dados "outliers", que são distantes da média e diferentes da maioria.

Vale ressaltar que a produção total do cafeeiro, dada em peso de café cereja, pode não refletir o verdadeiro potencial da planta, que é dada pela produção de café beneficiado e vai determinar o valor comercial final do produto.

As análises de frutos e sementes em tais híbridos arabustas evidenciaram alta taxa de frutos chochos e de sementes tipo moca, ressaltando-se, entretanto, que a taxa possa ser variável de ano para ano. Essas características influenciaram o rendimento dos arabustas, o que ficou evidenciado, sob esse aspecto, pela relação do rendimento entre sementes do tipo chato e moca nas amostras de arabustas e de *C. arabica*. Assim, seria necessário maior produção de frutos cereja para compensar a elevada taxa de frutos chochos. Segundo Monaco (1960), uma planta que apresentar 63% de frutos chochos deve dar uma produção de café cereja 34% maior do que uma que não possua esse defeito, produzindo, assim, a mesma quantidade de café beneficiado. Isso justifica o processo de seleção, onde se descartam os indivíduos com alta incidência de lojas vazias ou sementes tipo concha.

## CONCLUSÕES

- 1- Diferenças nas frequências de sementes tipo moca, oriundas de aborto prematuro do óvulo, foram averiguadas entre os híbridos F1 arabustas.
- 2- Em geral, os híbridos F1 arabustas apresentaram alta taxa de frutos chochos, em virtude de provável desbalanço cromossômico oriundo das irregularidades meióticas, o que é comum em híbridos interespecíficos.
- 3- O rendimento dos frutos dos cafeeiros híbridos F1 arabustas foi inferior ao dos frutos de *C. canephora* e *C. arabica*.
- 4- O híbrido arabusta H15198-12 (cafeeiro 182) destacou-se entre os demais, pois apresentou características de sementes semelhantes à *C. arabica*.
- 5- O rendimento de frutos normais com sementes tipo chato entre as progênies de *C. arabica* e de híbridos F<sub>1</sub> arabustas apresentou-se maior que o rendimento de frutos com sementes tipo moca.
- 6- As diferenças estatísticas entre as progênies quanto ao rendimento, tanto para as características frutos normais como para os frutos com grãos moca, sugere uma possibilidade de progresso genético na seleção.

**ABSTRAT:** Coffee plants of hybrid origin, especially the ones of interspecific origin often present problems of partial sterility, compatibility and seed formation. Several F<sub>1</sub> arabusta hybrids originated from the interspecific hybridization between *C. arabica* and *C. canephora* are maintained at the Germplasm Bank of Instituto Agronômico de Campinas, in the Centro de Análise e Pesquisa Tecnológica do Agronegócio do Café “Alcides Carvalho”. There is a need to study them in relation to the biology of reproduction and agronomic exploitation for coffee cultivation. In this paper seed characteristics, percentage of floaters and peaberry beans were evaluated. The yield of *coffea* genotypes was measured and evaluated with emphasis on the F<sub>1</sub> arabusta hybrids influenced by the evaluated characteristics. Thirty one F<sub>1</sub> arabusta hybrids, 89 progenies of *C. canephora* and 18 progenies *C. arabica* were used. The arabusta coffee plants presented high rates of floaters, with one or with developed seed, 63% on average, and also a high rate of peaberry seeds, average of 53%. These fruits and seeds characteristics lowered the arabusta’s yield represented by the weight of seed in relation to cherry, to only 28% in average, contrasting with the 50% yield by the parental species. Among the several arabustas investigated, the hybrid H15198-12 was outstanding as having seed characteristics similar to *C. arabica*.

**UNITERMS:** *Coffea arabica*, *C. canephora*, Interspecific hybrids, Seed, Yield

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTUNES FILHO, H.; CARVALHO, A. Melhoramento do cafeeiro. **Bragantia**, Campinas, v.13, n.14, p.165-179, 1954.
- BOAVENTURA, Y.M.S.; CRUZ, N.D. Citogenética do híbrido interespecífico (*Coffea arabica* L. x *Coffea canephora* Pierre ex Froehner var. Robusta (Liden) Chev.) que originou o café ‘Icatu’. **Turrialba**, v.37, p.171-178, 1987.
- CAMBRONY, H.R. Arabusta and other interspecific fertile hybrids. In: CLARKE, R.J.; MACRAE, R. (Ed.). Local: **Elsevier**, 1988. V.4, p. 263-291.
- CAPOT, J. L’ amélioration du caféier en Côte d’Ivoire. Les hybrides “Arabustas”. **Café, Cacao, Thé**, Paris, v.19, p.13-18, 1972.
- CAPOT, J. & AKE ASSI, L. Un nouveau caféier hybride de Côte d’Ivoire. **Café, Cacao, Thé**, Paris v. 19, p.3-4, 1975.
- CAPOT, J.; DUPAUTEX, B.; DURANDEAU, A. L’amélioration du caféier en Côte d’Ivoire. Duplication chromosomique et hybridation. **Café, Cacao, Thé**, Paris, V. 12, p.114-126. 1968.
- CARVALHO, A.; ANTUNES FILHO, H. Melhoramento do cafeeiro. Seleção visando eliminar o defeito “lojas vazias do fruto” no café Mundo Novo. **Bragantia**, Campinas, v.14, n.6, p.51-62, 1955.
- CARVALHO, A.; COSTA, W; MONACO, L.C.; FAZUOLI, L.C. Variabilidade observada no cafeeiro Icatu. In: **Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras**,6, Ribeirão Preto, SP. Resumo p192-193. 1978.
- CARVALHO, A.; COSTA, M.W; FAZUOLI, L.C. Auto-incompatibilidade, produtividade, ocorrência de sementes tipo moca e mudas anormais no café Icatu. **Bragantia**, Campinas, v. 42, p.157-169, 1983.
- CRAMER, P.J.S. A review of literature on coffee research in Indonesia. Local: Interamerican Institute of Agricultural Science, 1957. 262p. (Miscellaneous. Publ.,15.)

FAZUOLI, L.C. **Metodologias, critérios e resultados da seleção em progênies do café Icatu com resistência a *Hemileia vastatrix***. 322p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1991.

MARQUES, D. & BETTENCOURT, A.J. Resistência a *Hemileia vastatrix* numa população de Icatu. **Sep. Garcia de Orta, Sér. Est. Agron.**, Lisboa, **6(1-2)**: 19-24, 1979.

MENDES, A.J.T.; MEDINA, D.M.; CONAGIN, C.H.T.M. Citologia da ocorrência de frutos sem sementes no café Mundo Novo. **Bragantia**, Campinas, v.13, p.257-279, 1954.

MENDES, A.J.T.; CONAGIN, A. Produtividade e rendimento dos dois clones de plantas existentes no café Mundo Novo. **Bragantia**, Campinas, v.14, n.10, p.102-107, 1955.

MENDES, A.J.T.; MEDINA, D.M. Controle genético dos frutos “chochos” no café ‘Mundo Novo’. **Bragantia**, Campinas, v.14, n.10, p.87-99, 1955.

MONACO, L.C.. Efeito das lojas vazias sobre o rendimento do café Mundo Novo. **Bragantia**, Campinas, v.19, p.1-12, 1960.

RENA, A. B.; MAESTRI, M. Fisiologia do cafeeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.11, p.26-40, 1985.

SREENIVASAN, M.S.; RAM, A.S. & PRAKASH, N.S. Tetraploid interspecific hybrids in coffee breeding in India. **ASIC 15° Colloque**. Montpellier. p. 226-233, 1993.

VAN DER VOSSEN, H.A.M.; OWUOR, J.B.O. A programme of interspecific hybridization between arabica and robusta coffee in Kenya. **Kenya Coffee**, v.46, p.131-137, 1981.

YAPO, A. Amélioration qualitative de *Coffea canephora* Pierre par hybridation interspécifique: exploitation d’un nouveau schéma de sélection chez les Arabusta. **ASIC 16° Colloque**, Kyoto. p. 655-662, 1995.