

# POSSIBILIDADE DE EMPREGO DE SELEÇÃO NAS COLHEITAS INICIAIS DE CAFE (*Coffea arabica* L cv. Acaiá)

**TUMORU SERA**  
Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. NATAL ANTONIO VELLO

*Tese apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Doutor em Agronomia. Área de concentração: Genética e Melhoramento de Plantas.*

**PIRACICABA**  
Estado de São Paulo - Brasil  
Junho - 1987

POSSIBILIDADE DE EMPREGO DE SELEÇÃO NAS COLHEITAS  
INICIAIS DE CAFE (Coffea arabica L. cv. Acaiá)

TUMORU SERA

Aprovado em: 13.08.1987

Comissão julgadora:

Prof. Dr. Natal Antonio Vello	ESALQ/USP
Prof. Dr. Roland Vencovsky	ESALQ/USP
Prof. Dr. Cássio Roberto de Melo Godoi	ESALQ/USP
Prof. Dr. Cyro Paulino da Costa	ESALQ/USP
Dr. Alcides Carvalho	IAC/S.Gen.

Prof. Dr. NATAL ANTONIO VELLO

Orientador

OFEREÇO

aos meus pais,

e

DEDICO

ã minha esposa Alice

e aos meus **filhos**

Rogério e

Gustavo.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimentos a todos que de algum modo contribuíram para a realização deste trabalho e, em particular:

- Ao prof. Dr. Natal Antonio Vello pela orientação, apoio e estímulo no decorrer do curso:
- Ao Instituto Agronômico de Campinas, IAC, e a sua **Seção** de Genética pela cessão de dados de produção e de outros caracteres agronômicos que possibilitaram a realização desta pesquisa;
- À Fundação Instituto Agronômico do Paraná - IAPAR, pela oportunidade concedida para a realização deste curso:
- À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pela bolsa de estudo concedida;
- À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, pelo auxílio custeio concedido;
- Aos pesquisadores Luiz Carlos Fazuoli e Alcides Carvalho da Seção de Genética do Instituto Agronômico de Campinas pelo apoio, estímulo e sugestões na realização desta pesquisa e na revisão dos originais;
- Ao professor Dr. Cássio Roberto de Melo Godoi, do Departamento de Matemática pela orientação em análise estatística:

- Aos analistas de sistemas Gabriel Adrián Sarriés e Carlos Henrique Matioqli e aos operadores de sistemas Evandro Hayashi e José Celso Carricl de Abreu do Centro de Informática na Agricultura - CIAGRI/ESALQ/USP, pelas análises estatísticas realizadas:
- À Bibliotecária Nilce T.P. Sigrist pela revisão da Literatura Citada:
- Ao Engenheiro Agrônomo Túlio Ribeiro Rocha, chefe da Estação Experimental de Mococa do Instituto Agronômico de Campinas, pela condução do ensaio e coleta de dados;
- Ao Técnico em Agricultura Antonio Guerreiro e outros colegas da Fundação Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), pela continuidade dos trabalhos de condução dos experimentos em melhoramento genético do cafeeiro durante o período do curso.

## SUMARIO

	<u>página</u>
RESUMO .....	viii
SUMMARY .....	x
i. INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	3
2.1. Herdabilidade e avaliação precoce da produção .....	5
2.2. Fisiologia da produção e caracteres correlacionados com a produção .....	11
2.3. Herdabilidade dos caracteres correlacionados com a produção .....	20
2.4. Índice de seleção para produção .....	25
2.5. Origem do cultivar 'Acaiá' .....	30
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	34
3.1. Análises como látice .retangular 8 x 9 ....	36
3.2. Variabilidade, coeficiente de determinação genotípica e progresso genético esperado na seleção para o caráter produção cereja.	37
3.3. Estabilidade fenotípica da produção anual.	41
3.4. Variabilidade, coeficiente de determinação genotípica e progresso genético esperado na seleção para outros caracteres agrônomicos .....	42
3.5. Correlações entre a produção total e as combinações de anos de produção .....	43
3.6. Correlação entre a produção total e outros caracteres agrônomicos .....	44

3.7. Seleção antecipada com base em caracteres agronômicos avaliáveis até o terceiro ano de colheita .....	45
4. RESULTADOS .....	47
4.1. Análises como látice retangular 8 x 9 ...	47
4.2. Variabilidade, coeficiente de determinação genotípica e progresso genético esperado na seleção para o caráter produção .	47
4.3. Estabilidade fenotípica da produção anual	50
4.4. Variabilidade, coeficiente de determinação genotípica e progresso genético esperado na seleção para outros caracteres agronômicos .....	52
4.5. Correlações entre a produção total e as combinações de anos de produção .....	55
4.6. Correlações entre produção total e outros caracteres agronômicos .....	56
4.7. Seleção antecipada com base em caracteres agronômicos avaliáveis até o terceiro ano de colheita .....	56
5. DISCUSSÃO .....	58
5.1. Análise como látice retangular 8 x 9 .....	58
5.2. Variabilidade, coeficiente de determinação genotípica e progresso genético esperado na seleção para o caráter produção .	59
5.3. Estabilidade fenotípica da produção anual	67

5.4. Variabilidade, coeficiente de determinação genotípica e progresso genético esperado na seleção para outros caracteres agrônômicos .....	70
5.5. Correlações entre a produção total e as combinações de anos de produção .....	73
5.6. Correlação entre a produção total e outros caracteres agrônômicos .....	74
5.7. Seleção antecipada com base em caracteres agrônômicos avaliáveis até o terceiro ano de colheita .....	78
6. CONCLUSÕES .....	85
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	88
FIGURAS E TABELAS .....	97



**POSSIBILIDADE DE EMPREGO DE SELEÇÃO NAS COLHEITAS  
INICIAIS DE CAFÉ (Coffea arabica L. cv. Acaiá)**

Autor: TUMORU SERA

Orientador: Prof. Dr. NATAL ANTONIO VELLO

**RESUMO**

Esta pesquisa visa verificar a possibilidade de antecipar a seleção de plantas para produção de grãos para as colheitas iniciais de café (Coffea arabica L.). Avaliaram-se a produção de grãos por planta e outros caracteres agronômicos durante 1972-79 em 12 plantas (4 plantas/parcela x 3 repetições) de 72 progênies do cultivar Acaiá, provavelmente na geração F<sub>5</sub>. O experimento foi conduzido pela Seção de Genética do Instituto Agronômico de Campinas, IAC, em Mococa, Estado de São Paulo, Brasil. Confirmou-se a adequação da análise da variância como parcelas sub-divididas no tempo de dados bienais de produção para superar o problema decorrente da acentuada oscilação anual de produção e para isolar a componente de interação genótipo x biênios de colheitas do efeito genotípico das progênies. Em razão da correlação não significativa e com tendência negativa entre os parâmetros predizibilidade de comportamento produtivo (EBERHART & RUSSEL, 1966) e a oscilação anual de produção, este último cará-

ter deve ser empregado diretamente na seleção. A seleção antecipada para produtividade pode basear-se nos seguintes caracteres avaliados nos três primeiros anos de colheita: produção, oscilação anual da produção, tamanho dos grãos, altura da copa, incremento anual da produção e diâmetro da copa. Para garantir que as progênies selecionadas antecipadamente incluam as progênies realmente superiores em produção total é aconselhável utilizar intensidades de seleção mais brandas tanto entre como dentro de progênies.

POSSIBILITY OF SELECTION BY USING INITIAL HARVESTS  
OF COFFEE (Coffea arabica L. cv. Acaiá)

Author: TUMORU SERA

Adviser: Prof. Dr. NATAL ANTONIO VELLO

**SUMMARY**

This research aims to verify the possibility of anticipating tile selection for grain yield to the inicial harvests of coffee (*Coffea arabica* L.). Grain yield per plant and other agronomic characters were evaluated during 1972-79 in 12 plants (4 plants/plot x 3 replications) of 72 progenies from the Acaiá cultivar, probably in F<sub>5</sub> generation. The experiment was carried *out* by the Genetic Section of "Instituto Agronômico de Campinas, IAC" at Mococa, State of São Paulo, Brazil. It was confirmed that the analysis scheme as split-plot in time using biennial data is appropriated to overcome *the* trouble originate<sup>2</sup> from very high annual oscillation of yield and to isolate the interaction component genotypes x biennial yield from the genotypic effect of progenies. Because of not significative correlative having negative tendency between the parameter predictability of behaviour (EBERHART & RUSSEL, 1966) and the annual oscillation of production, this last trait should be used

directly in selection. The anticipate selection can be based on following characters evaluated in the first three years of harvest: yield, height and diameter of canopy, grain size, increment and annual oscillation of yield. In order to assure that anticipatively selected progenies would includ those progenies actually superior in total yield it is advisable to use less intense selection both among and within progenies.

## 1. INTRODUÇÃO

A longevidade do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) transpõe vinte ou mais anos de colheitas com valor econômico, dependendo dos tratamentos culturais dispensados. Um ciclo tão longo torna necessário um período experimental de vários anos consecutivos de avaliação da produção para se poder estimar o potencial produtivo total. Este longo período experimental constitui-se na principal dificuldade para o melhoramento da produtividade do cafeeiro.

Nas condições brasileiras, o cultivo do café é feito a pleno sol e sem poda programada, originando uma grande oscilação anual de produção e os ciclos biennais representam uma dificuldade adicional ao processo de seleção para produtividade. Apesar das dificuldades mencionadas, os programas de seleção executados em vários centros de pesquisas tem levado a grandes progressos genéticos.

No Brasil, o melhoramento genético do cafeeiro iniciou-se em 1933 no Instituto Agrônomo de Campinas; este programa tem resultado em cultivares notáveis como por exemplo, 'Bourbon Vermelho', 'Bourbon Amarelo' e 'Mundo

NOVO'. Estes cultivares produzem respectivamente 218, 12% e 60% a mais do que os seus respectivos materiais originais sem seleção e 1088, 147% e 240% a mais do que 'Arábica', o primeiro cultivar plantado largamente no Brasil (FONSECA **et alii**, 1978).

Em geral, a seleção para produtividade entre progênies de café tem exigido um período mínimo de nove anos, incluindo-se os três anos iniciais de crescimento vegetativo e seis anos de avaliação da produção de grãos. A seleção de plantas individuais, dentro de progênies, tem sido normalmente praticada após 12 anos de produção. Estes períodos podem ser menores nos casos de materiais mais variáveis e/ou com maior precocidade de produção: todavia, para os materiais menos variáveis e/ou mais tardios, têm sido ampliados os períodos antes mencionados para a prática da seleção. Portanto, o tempo dispendido é muito longo, principalmente quando comparado com espécies anuais, como as de soja e de feijão, que permitem **conduzir até** três gerações por ano. Assim, para abreviar o tempo gasto para conduzir uma geração de seleção, há necessidade de se desenvolver critérios de seleção baseados na produção e outros caracteres agronômicos correlacionados com a produção nas primeiras colheitas.

Esta pesquisa tem por objetivo o estudo da produtividade e outros caracteres agronômicos, para se verificar a possibilidade de se reduzir o período envolvido em um ciclo de **seleção** de café arábica.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

O cafeeiro é um arbusto perene, de origem tropical e de grande importância econômico-social para muitos países que dependem primordialmente de suas exportações para obtenção de divisas. Sua popularidade como bebida pode ser atribuída às propriedades estimulantes e organolépticas que possui.

As plantas apresentam dois tipos de ramos, os ortotrópicos que quase não produzem frutos e os plagiotrópicos ou laterais, que são os ramos produtivos. Plantas inteiras podem ser obtidas somente a partir de ramos ortotrópicos.

Dentre as espécies conhecidas, duas são amplamente cultivadas: **Coffea arabica** L., ou café arábica, que é de reprodução predominantemente autógama e a única tetraplóide, com 44 cromossomos somáticos e, **C. canephora** Pierre ou café robusta, que é alógama e diplóide. **C. arabica** é a que apresenta a melhor qualidade de bebida e é a mais cultivada no mundo e na quase totalidade da América Latina.

Segundo CANNEL (1985), existem basicamente

duas regiões de cultivo de café arábica. A primeira, não equatorial, compreende o Sul da Índia e o Centro Sul do Brasil, onde os cafeeiros seguem um único ciclo concentrado de crescimento vegetativo e frutificação. A segunda, região equatorial, compreende parte de Quênia e da Colômbia, onde os cafeeiros seguem dois ciclos de vegetação e frutificação.

O melhoramento genético do cafeeiro, especialmente para a produção, não tem sido fácil. Isto se deve à existência de um período juvenil, à necessidade de se avaliar vários anos de produções consecutivas para se conhecer a capacidade produtiva a longo prazo e à existência da acentuada oscilação anual de produção onde o cafezal é conduzido a pleno sol e sem poda. Apesar disso, os programas de seleção executados em vários centros de pesquisa tem levado a grandes progressos genéticos. No Brasil, segundo FONSECA **et alii** (1978), o programa de melhoramento iniciado em 1933 no Instituto Agrônomo de Campinas resultou na obtenção de linhagens altamente produtivas de 'Bourbon Vermelho', 'Bourbon Amarelo' e 'Mundo Novo', entre outros, que produzem respectivamente 108%, 147% e 240% a mais do que o primeiro cultivar introduzido no Brasil, 'Arábica'.

Os métodos de melhoramento empregados no Brasil, consistem na seleção de plantas individuais seguida da avaliação de progenies, ou ainda de hibridação intra e interespecífica e seleção genealógica (MEDINA **et alii**, 1984). Em adição,



O método de retrocruzamento tem sido aplicado para a transferência de caracteres específicos, tais como internódios curtos e resistência a pragas e doenças, presentes em outros cultivares ou em espécies relacionadas a **C. arabica**. A seleção de plantas individuais pode ser realizada tanto em uma plantação comercial, como em parcelas experimentais especialmente plantadas com o propósito de melhoramento. Neste último caso, a produção é registrada por vários anos sucessivos para a identificação de genótipos superiores.

### 2.1. HERDABILIDADE E AVALIAÇÃO PRECOCE DA PRODUÇÃO

Em **C. arabica**, como para outras espécies, o caráter produção é altamente influenciado pelo ambiente. O efeito do ambiente sobre a produção foi avaliado por ANTUNES FILHO & CARVALHO (1957) usando-se progênies de plantas dihaplóides, duplicadas através da colchicina, linhas altamente endogâmicas e híbridos  $F_1$  entre elas. Neste estudo, os fatores ambientais representaram de 23 a 56% da variação observada.

O coeficiente de herdabilidade ( $h^2$ ) é um coeficiente que mede a proporção da variação fenotípica total, devida a causas genéticas ou herdáveis, o restante sendo devido a causas ambientais. Vários trabalhos foram realizados afim de estimar este coeficiente, usando diferentes materiais genéticos, em quantidades variáveis e em diversos locais. Os delineamentos experimentais e os esquemas de análise têm variado, bem como o número de re-

petições, o número de plantas por parcela e o número de anos de colheitas empregados.

CORNIDE & MONTES (1979), analisando os dados de um experimento de café, delineamento em blocos ao acaso, com quatro repetições e cinco plantas por parcela, colhidas por quatro anos seguidos, estimaram os coeficientes de herdabilidade da produção no sentido amplo ( $h_a^2$ ) que foi de 0,014 para dezessete linhas de 'Caturra' e  $h_a^2$  igual a zero para as linhas de outros cultivares.

SRINIVASAN *et alii* (1979) usando dados de cinco anos de colheitas de cultivares de *C. arabica* pesquisados em três locais, com delineamento em blocos ao acaso, com cinco repetições e 30 plantas por parcela, isolaram o efeito da interação genótipos x anos de colheitas, da variância genotípica através do esquema de análise conjunta e obtiveram  $\hat{h}_a^2 = 0,57$  para um dos locais e  $\hat{h}_a^2 = 0,35$  para o outro local. Eles observaram que as estimativas de  $h_a^2$  foram mais altas em ambientes favoráveis à produção do que em ambientes desfavoráveis à produção.

WALYARO & VAN DER VOSSEN (1979) estimaram o  $h_a^2$ , tanto para a média das progênies, como para as plantas individuais, em Quênia, para dezesseis cultivares avaliados por dez anos de colheitas em cinco repetições e oito plantas por parcela. Para o primeiro ano de colheita foi estimada  $h_a^2=0,45$  ao nível de progênies e  $\hat{h}_a^2=0,17$  ao nível de plantas individuais. Quando estimadas para os biênios, cumulativamente, a  $\hat{h}_a^2$  variou de 0,72 para o primeiro

biênio a 0,81 para os cinco primeiros biênios ao nível de progênes. O  $h_a^2$  aumenta com o aumento do número de anos de colheitas, pois diminuem progressivamente os efeitos ambientais provocados pelos anos.

Usando-se 100 progênes de seis cultivares colhidas por seis anos em Campinas, em delineamento de blocos ao acaso com nove repetições e uma cova de quatro plantas por parcela, SERA (1980) estimou os coeficientes de determinação genotípica bienal ( $\hat{b}_{p2}$ ) semelhante a  $\hat{h}_a^2$ . Foi isolado o efeito da interação de genótipos x biênios de colheitas do efeito genotípico através do esquema de análise em parcelas subdivididas no tempo em que se considera as produções bienais sobre a mesma parcela como subparcela. Foram obtidos  $\hat{b}_{p2} = 0,24$  para as quinze progênes de 'Mundo Novo',  $\hat{b}_{p2} = 0,47$  para as treze progênes de 'Bourbon Amarelo',  $\hat{b}_{p2} = 0,60$  para as 51 progênes de 'Bourbon Vermelho',  $\hat{b}_{p2} = 0,38$  para as seis progênes de 'Caturra Amarelo' e 'Caturra Vermelho' e  $\hat{b}_{p2}$  nula para as quatro progênes de 'Arábica'. A proporção da influência genética sobre o fenótipo da progênie varia de acordo com a variabilidade genética presente no material., de 40% para as progênes de 'Bourbon Vermelho' até 160% para as progênes de 'Arábica'. A ausência de variabilidade genética em 'Arábica' pode ser explicada pela sua origem restrita, conforme a história da migração de café pelo mundo, descrito por WELLMAN (1961).

Quando se usam as gerações iniciais, a ên-

fase na seleção deve ser dada para a **seleção** tanto entre como dentro das progênies. CASTILHO-ZAPATA & MORENO-RUIZ (1981) utilizando vinte progênies  $F_3$  do cruzamento 'Caturra' x 'Híbrido de Timor' n? 1343, observadas na Colômbia durante quatro anos de colheitas, em duas repetições e parcelas de oito plantas **estimaram**  $h_a^2 = 0,21$  quando se pratica a seleção entre as progênies e  $\hat{h}_a^2 = 0,67$  quando se pratica a seleção entre e dentro das progênies.

Numa análise dialélica usando onze cultivares nos cruzamentos, WALYARO (1983), estimou, para o primeiro ano de colheita,  $h_a^2 = 0,10$ , quando baseado em **plantas** individuais e  $h_a^2 = 0,29$ , quando baseado em média da parcela de quatro plantas.

Do que foi exposto, verifica-se que o valor da estimativa do coeficiente de herdabilidade depende do material genético, dos locais, dos anos de colheitas, do número de repetições e do número de plantas por parcela, entre outros fatores. Em resumo,  $\hat{h}^2$  depende da variabilidade do material genético e da diminuição dos efeitos dos fatores ambientais, isto é, são específicos do material genético e do experimento. De um modo geral, verifica-se que dependendo destes fatores, pode-se chegar a  $\hat{h}_a^2$  tão altas como 0,81 para dez anos de colheitas ao nível de progênies e  $\hat{h}_a^2 = 0,00$  para determinados materiais, também ao nível de **progênies**.

As flutuações anuais de produção que ocorrem em cada planta de café, especialmente em plantações brasileiras estabelecidas sem sombra e sem podas programadas são conhecidas de longa data e os seus efeitos dificultam a seleção. Segundo FAZUOLI (1977) e CARVALHO **et alii** (1984), as **seleções** de plantas individuais devem ser feitas em anos de altas produções porque neste caso, o potencial produtivo destas plantas superiores podem ser completamente realizados e, com isso, estas plantas podem ser mais facilmente identificadas no campo.

Segundo MEDINA **et alii** (1984), as primeiras florações do cafeeiro arábico ocorrem durante o terceiro ano, mas produções máximas são atingidas **somente** entre o 11º e 14º ano de produção. Desde que a vida econômica da cultura transpõe vinte ou mais anos, este aspecto tem de ser levado em conta quando as seleções são feitas. Um cultivar **bem** sucedido deve começar a produzir cedo e manter produções altas nos anos subsequentes. Embora uma avaliação segura do comportamento produtivo possa ser obtida somente **após** muitos anos, um programa de melhoramento dinâmico não pode adotar tal procedimento altamente consumidor de tempo. Estudos de correlações entre anos cumulativos de produção (até dezoito anos) realizados por CARVALHO (1952), FAZUOLI (1977) e CARVALHO **et alii** (1985) têm indicado que as melhores progênies após mais de dezessete anos de colheitas poderiam ter sido escolhidas com base nas seis primeiras produ-

ções consecutivas. Segundo MEDINA et alii (1984) durante os primeiros quatro anos, 29% das melhores plantas individuais e 52% das melhores progênes seriam identificadas. Estes estudos têm sido de fundamental importância na aceleração do programa de melhoramento do cafeeiro e esta estratégia vem sendo usada rotineiramente no Brasil.

Este prazo médio pode ser alcançado ou encurtado de acordo com a variabilidade genética presente no material em seleção, desde que este material não apresente o problema de senescência precoce (como ocorre com o 'Caturra') e nem manifestação tardia da produção (como ocorre com o 'Mundo Novo' no Brasil). WALYARO & VAN DER VOSSSEN (1979) estimaram, para a média de oito plantas por parcela, de dezesseis Variedades em Quênia,  $\hat{h}_a^2 = 0,45$  para o primeiro ano de colheita,  $\hat{h}_a^2 = 0,72$  para o primeiro biênio de colheitas e  $\hat{h}_a^2 = 0,81$  para dez anos de colheitas; obtiveram um coeficiente de correlação de 0,82\*\* entre o primeiro biênio e o total de dez anos de colheitas e concluíram que apenas dois anos (um biênio) seriam suficientes para avaliar o valor das variedades. SERA (1980) estimou os coeficientes de determinação genotípica bienal ( $b_{p2}$ ) para um, dois, três e dez biênios ou dois, quatro, seis e vinte anos de colheitas, respectivamente, em: 0,13; 0,20; 0,24 e 0,34 para as quinze progênes de 'Mundo **Novo**', 0,34; 0,42; 0,47 e 0,54 para as treze progênes de 'Bourbon Amarelo'; 0,43; 0,54; 0,60 e 0,70 para as 51 progênes de 'Bourbon Vermelho'. Em cultivo som-

breado na Índia, SRINIVASAN (1982) avaliou por três anos de colheita quatro progênies  $F_4$  em um experimento com oito repetições; a parcela compreendeu 36 plantas para três progênies de porte alto e 119 plantas para uma única progênie de porte baixo; estimaram-se coeficientes de herdabilidade através da regressão  $F_3-F_4$  entre progênies em 0,55 para o primeiro ano, 0,64 para a média dos dois primeiros anos e 0,68 para a média dos três primeiros anos. Assim, quando se estimam as herdabilidades com base em número crescente de anos ou biênios, elas aumentam muito no começo e os incrementos diminuem progressivamente com mais anos de observações. Isto ocorre por causa da diminuição progressiva dos efeitos ambientais devidos aos anos ou biênios de colheitas na variância fenotípica. Desta maneira, para os cultivares que apresentam herdabilidades maiores já no primeiro biênio de colheitas, como é o caso de 'Bourbon Vermelho' com  $b_{\bar{p}2} = 0,43$ , seriam suficientes apenas um ou dois biênios para se praticar a seleção. Entretanto, quando as herdabilidades são baixas, como no caso do 'Mundo Novo' com  $b_{\bar{p}2} = 0,13$  seriam necessários três ou mesmo quatro biênios para se praticar a seleção entre as progênies.

## 2.2. FISIOLOGIA DA PRODUÇÃO E CARACTERES CORRELACIONADOS COM A PRODUÇÃO

As diferenças nas produções de genótipos de

cafeeiros são o resultado da ação dos diferentes fatores ambientais em sucessivos anos sobre a mesma planta com seus vários determinantes fisiológicos da produção. Segundo CANNELL (1975), os fatores que controlam a produção são aqueles que afetam (a) o tamanho da área foliar disponível para absorção da luz e CO<sub>2</sub>; (b) a taxa de aproveitamento do CO<sub>2</sub> por unidade de área foliar e (c) a distribuição da matéria seca entre as sementes e as outras partes do arbusto. Um cafeeiro eficiente é aquele que produz folhagem extensa, bem iluminada, possui alta taxa de fotossíntese líquida, produz muitas sementes e aloca grande quantidade de carboidratos ano após ano, E vantajoso que os ramos localizados na parte superior da planta sejam mais eretos e que os arbustos tenham formas mais cônicas. Estas características produzem uma copa em que a maioria das folhas recebem sombras moderadas e permitem que as radiações do calor sejam dispersas sobre grandes áreas da folhagem. Isto é particularmente importante para plantas adaptadas à sombra como o cafeeiro, porque as suas folhas fotossintetizam mais rapidamente em sombra moderada do que em pleno sol. CANNELL (1985), também relata que a produção de café pode ser decomposta progressivamente da seguinte maneira:

$$\text{Produção/ha} = \text{N}^{\circ} \text{ de cafeeiros/ha} \times \text{Produção de grãos/cafeeiro}$$

$$\text{Produção de grãos/cafeeiro} = \text{N}^{\circ} \text{ de frutos/cafeeiro} \times \text{peso dos grãos/fruto}$$



$$\text{NO de frutos/cafeeiro} = \frac{\text{NO de nós frutíferos/cafeeiro} \times \text{NO de frutos/nó}}{\text{NO de frutos/nó}}$$

$$\text{Peso de grãos/fruto} = \frac{\text{Peso do fruto} \times (\text{peso dos grãos/peso do fruto})}{\text{peso do fruto}}$$

O aumento do número de cafeeiros/ha diminui a produção de grãos/cafeeiro porque aumenta o sombreamento mútuo e diminui a porcentagem de nós com flores, o número de inflorescência/nó e o número de flores/inflorescência. A taxa de pegamento de frutos varia de 20 a 80%, de acordo com diversos fatores ambientais e com o tamanho da florada. Assim mesmo, o cafeeiro é capaz de viabilizar muito mais frutos do que é possível sustentar pelo aparato fotossintético, levando à superprodução. Esta superprodução provoca o depauperamento nutricional das folhas, ramos e raízes e, em consequência, a produção do ano seguinte é reduzida. Assim, tem origem uma acentuada oscilação anual de produção e o ciclo bienal de produção de café. O conhecimento do processo fisiológico da produção ajuda a compreender e selecionar melhor para este caráter.

Neste aspecto, a identificação de caracteres correlacionados com a produção, bem como a estimação do grau de correlação existente pode auxiliar muito na seleção mais eficiente, através da seleção indireta para o caráter principal. Vários trabalhos têm indicação e/ou estimado correlações entre diversos caracteres e a produ-

ção.

As relações entre a produção e os caracteres do sistema radicular têm sido relatadas nos trabalhos de MONACO **et alii** (1973), RAMOS (1980) e RAMOS **et alii** (1982). Os cultivares mais produtivos apresentam sistema radicular mais desenvolvido e com valores superiores da relação sistema radicular/parte aérea.

Estabeleceram-se relações entre caracteres de sementes (e frutos) e a produção (MONACO, 1952; CARVALHO **et alii**, 1961; CARVALHO **et alii**, 1964; CARVALHO & MONACO, 1967; FAZUOLI, 1977). As progênies selecionadas para maior produção têm menor porcentual de sementes moça e concha (frutos mono e poliembriônicos), maior porcentual de sementes de tipo chato, maior tamanho de sementes do tipo chato, maior rendimento (produção beneficiada/cereja), maior peso de 1000 sementes e maior densidade das sementes. Foi estimada uma correlação de 0,64\* entre o peso de 1000 sementes e a densidade e  $r = 0,79^*$  entre o tamanho e o peso de 1000 sementes. Contudo, segundo FAZUOLI (1977), a correlação entre a produção e o tamanho das sementes tem sido variável, de acordo com o material genético e o ano de produção, pois existem correlações negativas e significativas em alguns anos e em alguns materiais e correlações não significativas em outros anos e em outros materiais; por isso as correlações devem ser avaliadas sobre as médias de vários

anos. FAZUOLI (1977) verificou que várias das plantas mais produtivas tem, também, elevado peso das sementes, apesar de  $r = 0,37$  não ser significativo. Entre o peso e o tamanho das sementes foi encontrada uma correlação de  $r = 0,62^{**}$ . Entre a densidade real e o tamanho da semente estimou-se  $r = 0,14$  n.s.; entre a densidade real e o peso de 1.000 sementes,  $r = 0,19$  n.s. MONACO (1952) e CARVALHO & MONACO (1967) observaram que as plantas que apresentam maiores porcentagens de frutos chochos (frutos com uma ou duas lojas vazias) e que têm rendimento menor, em consequência disto, produzem menos café beneficiado. Notaram, também, uma porcentagem um pouco mais elevada de grãos concha nas populações que encerram maior porcentagem de frutos chochos. ROCHA **et alii** (1980) conjecturaram que o rendimento menor, pode ser fator indicativo de que a planta apresenta elevada quantidade de sementes moça, pericarpo espesso e peso reduzido de sementes, além de certa quantidade de frutos chochos.

O vigor vegetativo é uma das características mais importantes relacionadas com a produção. Em experimento com cultivares e seus híbridos, CARVALHO **et alii** (1959) observaram que várias progênies mais produtivas também mostraram-se mais vigorosas, reforçando o acerto da prática de seleção de plantas matrizes de alta produção aliada a um bom aspecto vegetativo. O aspecto vegetativo de um ano reflete o índice de produção do ano se-

guinte. Esta observação foi confirmada por outros trabalhos de CARVALHO **et alii** (1961), CARVALHO **et alii** (1964), CARVALHO & MONACO (1967), FAZUOLI (1977), CARVALHO **et alii** (1979) e CARVALHO **et alii** (1984). Os coeficientes de correlação estimados entre o vigor vegetativo e a produção foram de  $r = 0,97^{**}$  para as progênies de 'Mundo Novo' (FAZUOLI, 1977) e  $r = 0,49^{**}$  para as progênies de 'Catuaí' (CARVALHO **et alii** 1979).

Outra característica vegetativa que frequentemente apresenta associação com a produção é o porte da planta, expresso pela altura e diâmetro da copa. Isto foi observado por CARVALHO **et alii** (1959), CARVALHO **et alii** (1961), CARVALHO **et alii** (1964), CARVALHO & MONACO (1967), DHALIWAL (1968), ROCHA **et alii** (1980), SRINIVASAN & VISHVESHWARA (1981) e VAN DER VOSSSEN (1985). Os coeficientes de correlação estimados para a altura da copa foram de  $r = 0,22$  ns a  $0,42^{**}$  em amostras de vários cultivares (DHALIWAL, 1968) e  $r = 0,58^{**}$  (ROCHA **et alii**, 1980); para o diâmetro da copa foram obtidos valores de  $r = 0,04$  ns a  $0,67^{**}$  em amostras de vários cultivares (DHALIWAL, 1968)  $r = 0,51^{**}$  (ROCHA **et alii**, 1980) e  $r = 0,73^{**}$  (SRINIVASAN & VISHVESHWARA, 1981).

Diversas outras características vegetativas têm sido estudadas, relativas à relação existente entre elas e a produção. DHALIWAL (1968) encontrou correlações entre a produção e diversos caracteres em amostras de várias cultivares:  $r = 0,26^*$  a  $0,71^{**}$  para o diâmetro do tronco;  $r = 0,16$  ns a  $0,52^{**}$  para o com

primento do ramo plagiotrópico mais comprido e  $r = 0,08$  n.s. a  $0,50^{**}$  para o número de nós por ramo plagiotrópico primário mais longo. VALENCIA A. (1973) verificou valores altos e positivos de coeficientes de correlação entre a produção e os caracteres área foliar e índice de área foliar (IAF). Através da equação de regressão quadrática estimou que o melhor IAF, entre zero e dez, para atingir a melhor produtividade/ha seria oito, alcançado na Colômbia com o cultivar Caturra, aos três anos de semeadura, com uma densidade de 10.000 plantas/ha e, aos quatro anos com 5.000 plantas/ha. SRINIVASAN (1980) estimou os seguintes respectivos coeficientes de correlação entre diversos caracteres e a produção, para cultivares de porte alto e baixo e para cultivares de porte alto de  $r = 0,09$  n.s. a  $r = 0,13$  n.s. para o número de plagiotrópicos,  $r = 0,42$  n.s. e  $r = 0,69^{**}$  para o comprimento do plagiotrópico mais longo,  $r = 0,00$  n.s. e  $r = 0,38$  n.s. para o número de nós sobre o plagiotrópico mais longo,  $r = 0,46^*$  e  $r = 0,52^*$  para o comprimento internodal sobre o plagiotrópico mais longo e  $r = 0,55^*$  e  $r = 0,51^*$  para o diâmetro do tronco. SRINIVASAN & VISHESHWARA (1981), na sua pesquisa com uma coleção de 246 genótipos de *C. arabica*, da coleção mundial estabelecida no Central Coffee Research Institute (Índia), estimaram coeficientes de correlação entre diversos caracteres e a produção de  $r = 0,65^{**}$  para o ângulo de inserção de ramos plagiotrópicos sobre ortotrópicos,  $r = 0,60^{**}$  para o comprimento internodal e  $r = 0,24^{**}$  para o tamanho da folha. Trabalhando com *C. cane-*

**phora**, MAWARDI & HARTOBUTOYO (1981) tem estimado correlações entre diversos caracteres e a produção de  $r = 0,25$  n.s. para o comprimento médio do plagiotrópico produzindo,  $r = 0,42^{**}$  para o número médio de nós por plagiotrópico,  $r = 0,13$  n.s. para o comprimento internodal do plagiotrópico e  $r = 0,20$  n.s. para comprimento médio dos plagiotrópicos.

Um outro grupo de características bastante relacionadas com a produção é o que se refere à quantidade de flores e frutos. MEDINA **et alii** (1984) indicaram que, quando se ~~comparam~~ cultivares de alta produtividade com o cultivar Arábica e introduções semi-selvagens da Etiópia, nota-se nos cultivares selecionados maior número de flores por inflorescência e maior número de inflorescências por axila foliar. MAWARDI & HARTOBUTOYO (1981) estimaram os coeficientes de correlação para híbridos de **C. canephora** de  $r = 0,66^{**}$  para o número médio de frutos/nó e a produção e  $r = 0,59^{**}$  para o número médio de frutos/ramo e a produção. SRINIVASAN & VISHVESHWARA (1981) avaliando na Índia 246 ~~genótipos~~ de **C. arabica** da coleção mundial, encontraram  $r = 0,40^{**}$  para flores por inflorescência e a produção.

um período longo entre o florescimento e a maturação dos frutos é uma importante característica para seleções mais produtivas, pois a planta tem um período maior de tempo para suprir os frutos com produtos da fotossíntese, podendo assim, resultar em maior produção.

SRINIVASAN & VISHVENSHWARA (1981) têm encontrado  $r = 0,32^{**}$  entre a produção e o período de amadurecimento.

Considera-se que um cultivar tem um bom nível de adaptabilidade, quando o seu comportamento em uma série de ambientes, é estável e a sua produção média é elevada. CARVALHO & MONACO (1967) e FAZUOLI (1977) observaram que, em geral, existe em Campinas maior oscilação anual de produção, isto é, menor estabilidade anual de produção, nas plantas mais produtivas. CASTILLO-ZAPATA & MORENO-RUIZ (1981), avaliando sete progênies  $F_3$  durante três colheitas em três localidades de Colômbia, conseguiram, através do método de análise de estabilidade fenotípica de Wricke, identificar genótipos mais estáveis; estimaram o coeficiente de correlação de Spearman em  $r_s = 0,68^{**}$ ; portanto, quanto mais estável o genótipo for, em diferentes locais, maior será a produtividade. MORENO-RUIZ **et alii** (1984), estudando a estabilidade fenotípica em cinco localidades da Colômbia, sobre dados obtidos por três anos de colheitas para dezesseis progênies  $F_4$ , encontraram uma associação positiva e significativa entre a produção e o coeficiente de regressão **b** de estabilidade fenotípica de WRICKE de  $r = 0,62$ , enquanto que para os parâmetros de estabilidade  $Vg_{\perp}$ ,  $E_{\perp}$  e  $Vd_{\perp}$  não encontraram nenhuma associação. SRINIVASAN & SUBBALAKSHMI (1981) estudando 25 progênies de *C. arabica* e 34 de *C. canephora* altamente produtivas na Índia, observaram que o coeficiente de variação sobre os anos de produção das progênies variava de

30,6 a 95,6%, aparentemente sem relação com a produtividade. No Brasil, MATIELLO **et alii** (1985) observaram que o 'Catuaí' é mais estável que 'Mundo Novo', conforme dados obtidos a partir do coeficiente de variação sobre os anos de colheitas.

Nem sempre os máximos e os mínimos para cada caráter correlacionado isoladamente resultarão em maiores produções. Assim, VALENCIA A. (1973) encontrou **que** apesar de o IAF (de 0 a 10) possuir uma correlação alta e positiva com a produção, a melhor produtividade/ha seria alcançada com IAF = 8. Da mesma forma, SRINIVASAN & VISHVESHWARA (1981) notaram que as plantas ou os cultivares com valores intermediários de ângulo de ramificação, comprimento de internódios, tamanho de folhas, tamanho de frutos e tamanho de sementes, também tinham, em geral, produções médias maiores para 246 genótipos de **C. arabica** da coleção mundial de Índia.

Assim, constata-se que muitos caracteres estão altamente correlacionados com a produção, restando verificar a herdabilidade destes caracteres.

### **2.3. HERDABILIDADE DOS CARACTERES CORRELACIONADOS COM A PRODUÇÃO**

A magnitude da resposta indireta provocada na produção pela prática de seleção sobre um segundo ca-



râter é diretamente proporcional aos valores da correlação genética entre **os** dois caracteres e da herdabilidade do caráter.

Estimando o coeficiente de regressão da média de progênies  $F_3$  sobre os valores das plantas  $F_2$  parentais, VISHVESHWARA & SRINIVASAN (1977), obtiveram herdabilidade moderada de 0,42 para o caráter número de flores por inflorescência em segregantes do cruzamento **C. canephora x C. arabica**.

Estudando as progênies  $F_1$ ,  $F_2$  e RC para **C. canephora** do cruzamento **C. congensis x C. canephora**, AHMAD **et alii** (1977) estimaram **os** coeficientes de correlação parental - descendência como uma medida de herdabilidade com  $r = 0,33$  para flores por nó,  $r = 0,24$  para inflorescência por nó e  $r = 0,10$  para flores por inflorescência.

Em um cruzamento dialélico  $10 \times 10$  com quatro blocos e cinco plantas/parcela, TOSTAIN & LE PIERRES (1978), estimaram, na Costa do Marfim os coeficientes de herdabilidade para as introduções de **C. arabica** da Etiópia :  $\hat{h}^2 = 0,20$  para o diâmetro do tronco,  $\hat{h}^2 = 0,73$  para o número de nós por **tronco** contados a partir do ápice e  $\hat{h}^2 = 0,50$  para o quociente do diâmetro basal/comprimento total do sétimo par de ramo plagiotrópico.

CORNIDE & MONTES (1979) usando dados de produção de quatro anos, obtidos em Cuba, num delineamento

em blocos ao acaso com quatro repetições e cinco plantas/parcela, estimaram coeficientes de herdabilidade no sentido amplo para o caráter altura da planta:  $\hat{h}_a^2 = 0,20$  para dezessete linhas de 'Caturra' e  $\hat{h}_a^2 = 0,02$  para as 25 linhas de outras cultivares.

REDDY & SRINIVASAN (1979), avaliando dezesseis variedades exóticas na Índia, durante dois anos, em cinco plantas, de cada variedade, estimaram os coeficientes de herdabilidade no sentido amplo de  $\hat{h}_a^2 = 0,91$  para o número total de flores,  $\hat{h}_a^2 = 0,24$  para porcentagem de nós florescendo,  $\hat{h}_a^2 = 0,53$  para número de flores/nó,  $\hat{h}_a^2 = 0,00$  para o pegamento inicial dos frutos,  $\hat{h}_a^2 = 0,16$  para pegamento final dos frutos e  $\hat{h}_a^2 = 0,20$  para a porcentagem de queda dos frutos.

Trabalhando com onze caracteres correlacionados com a produção, aos 12 anos, sobre dezesseis cultivares de **C. arabica** obtidos em Quênia, em parcela de oito plantas e com cinco repetições, WALYARQ & VAN DER VOSSEN (1979) estimaram  $\hat{h}_a^2$  com base na média da parcela e em plantas individuais, respectivamente: 0,28 e 0,13 para a altura da planta; 0,65 e 0,35 para o diâmetro do tronco; 0,31 e 0,08 para o número de ramos plagiotrópicos primários por tronco; 0,44 e 0,20 para a porcentagem de plagiotrópicos primários produzindo; 0,48 e 0,21 para o raio da copa (comprimento do plagiotrópico primário mais longo); 0,22 e 0,08 para o número médio de frutos por nó; 0,45 e 0,20 para a extensão do crescimento num período de

sete meses; 0,28 e 0,10 para o número de inflorescências por nó; 0,28 e 0,11 para o número de flores por inflorescência; 0,54 e 0,17 para a porcentagem de pegamento dos frutos.

CASTILLO-ZAPATA & MORENO-RUIZ (1981) utilizando dezesseis progênies  $F_3$  do cruzamento 'Caturra' x 'Híbrido de Timor' em um experimento com duas repetições e oito plantas/parcela, aos 40 meses de idade, estimaram  $h_a^2$ , respectivamente, ao nível de progênies e ao nível de plantas individuais: 0,65 e 0,31 para o número de pares de plagiotrópicos; 0,42 e 0,21 para a altura das plantas; 0,58 e 0,28 para o diâmetro das plantas; 0,30 e 0,10 para o vigor vegetativo. Para os caracteres de sementes, obtiveram estimativas ao nível de progênies de 0,51 para a porcentagem de frutos chochos,  $\hat{h}_a^2 = 0,47$  para sementes moça e  $\hat{h}_a^2 = 0,39$  para sementes maiores que a peneira de malha 17/64 polegadas; a tendência de valores relativamente altos de herdabilidade foi confirmada pela correlação entre as progênies  $F_3$  e respectivas plantas-mães para porcentagem de frutos chochos ( $r = 0,89^{**}$ ) e para sementes tipo moça ( $r = 0,69^{**}$ ).

SRINIVASAN (1982) estimou  $h_a^2$  de quatro progênies  $F_4$  em experimento com oito repetições, 36 plantas/parcela para três progênies de porte alto e 119 plantas para a progênie de porte baixo, durante três colheitas. Ao nível de médias de parcelas, os coeficientes estimados foram:  $\hat{h}_a^2 = 0,43$  para o diâmetro do tronco;  $\hat{h}_a^2 =$

0,85 para o número de ramos plagiotrópicos primários;  $\hat{h}_a^2 = 0,90$  para o comprimento do ramo plagiotrópico mais longo;  $\hat{h}'_a = 0,30$  para o número de nós sobre o ramo plagiotrópico primário mais longo e  $\hat{h}'_a = 0,90$  para o comprimento internodal sobre o plagiotrópico mais longo.

WALYARO (1983), trabalhando com onze cultivares de **C. arabica** num cruzamento dialélico estimou  $\hat{h}_a^2$  para vários caracteres. Estimou as  $\hat{h}_a^2$ 's ao nível de médias de parcelas de quatro plantas e para plantas individuais, respectivamente; 0,64 e 0,31 para o diâmetro do tronco; 0,70 e 0,37 para a altura das plantas; 0,65 e 0,31 para o diâmetro da copa; 0,74 e 0,42 para o comprimento internodal; 0,68 e 0,28 para o ângulo do ramo plagiotrópico primário sobre o ortotrópico; 0,39 e 0,14 para a porcentagem de plagiotrópicos primários em fase de produção; 0,23 e 0,07 para a porcentagem de nós produtivos; 0,10 e 0,03 para o número de flores por nó; 0,22 e 0,06 para número de frutos por nó; 0,74 e 0,41 para o peso de 100 sementes; 0,64 e 0,35 para a porcentagem de sementes moça; 0,70 e 0,36 para a Porcentagem de sementes pesadas retidas na peneira dezoito; 0,64 e 0,31 para a porcentagem de sementes pesadas retidas na peneira quinze; 0,25 e 0,08 para a porcentagem de sementes leves; 0,73 e 0,40 para a porcentagem de sementes retidas na peneira com malha 2,90 mm.

CASTILLO-ZAPATA (1984), analisando seis progênies  $F_2$ , quatorze  $F_3$  e dezoito  $F_4$  avaliadas em três locais e durante cinco anos de colheitas (em oito, nove ou dez plantas/local) estimou  $\hat{h}^2 = 0,30$  para a porcentagem de grãos moca e  $\hat{h}^2 = 0,50$  para a porcentagem de frutos chochos, através da correlação progenitor-progênie.

Assim, verifica-se que diversos caracteres altamente correlacionados com a produção, como vigor vegetativo, diâmetro do tronco, altura da copa, diâmetro da copa, número de flores/nó, número de nós, números de plagiotrópicos primários, etc, podem ter também, herdabilidades relativamente altas, podendo ser usados na seleção indireta para a produção.

#### 2.4. ÍNDICE DE SELEÇÃO PARA PRODUÇÃO

Na prática de seleção para produção, geralmente os melhoristas usam um critério subjetivo pelo mérito global da planta, incluindo-se os caracteres relacionados com a produção e a produção inicial obtidas; tais caracteres recebem índices ou pontos atribuídos subjetivamente. Outras alternativas incluem a seleção em tandem (seleção de um caráter por vez) e o índice de seleção. Embora seja a metodologia estatisticamente mais trabalhosa, o índice de seleção tem sido o procedimento mais eficiente de seleção (TORRES, 1985). Para os melhoristas experientes talvez não haja necessidade de índice estatístico de seleção,

pois eles podem ter índices empíricos, mas para principiantes é de grande utilidade. Além disso, ela pode auxiliar na identificação antecipada de genótipos superiores com maior precisão.

Trabalhando com dezesseis amostras dos cultivares Puerto Rican e Columnalis de C.arabica estudadas em três locais com 50% de sombreamento, DHALIWAL (1968) realizou análise de correlação múltipla para medir o efeito combinado dos caracteres das árvores para explicar a variação na produção. Para o cultivar Puerto Rican, os caracteres 1 (diâmetro do tronco), 4 (diâmetro da copa), 5 (comprimento do plagiotrópico mais longo), 7 (número de nós no plagiotrópico) e 2 (número de plagiotrópicos) explicam significativamente de 39,53 a 54,569 da variação na produção; os caracteres 1, 4, 5, 7 e 3 (altura da planta) explicam significativamente de 35,86 a 58,63% da variação na produção. Para o cultivar Columnalis, os caracteres 1, 3, 4 e 6 (número de ramos plagiotrópicos secundários) e 5 explicam, significativamente, de 34,48 a 60,23% da variação na produção; os caracteres 1, 3, 4, 6 e 7 explicam de 34,43 a 60,01% da variação na produção. Estes caracteres são úteis na seleção de plantas individuais de cafeeiros de plantios suficientemente adultos em plena produção e em ambiente uniforme. Nos dois cultivares, as plantas individuais altamente produtivas caracterizam-se pelo maior diâmetro do tronco e da copa.

Utilizando dezesseis cultivares num expe-

rimento, sem sombreamento, com quatro repetições e oito plantas por parcela, durante dez anos de colheitas, em Quênia, WALYARO & VAN DER VOSSEN (1.979) estimaram os índices de seleção e avanço genético esperado na seleção, usando as primeiras produções e características correlacionadas com a produção. Eles estimaram a eficiência relativa entre a seleção praticada com base em dez anos de produção (100%) e a seleção praticada usando-se as primeiras produções e caracteres altamente correlacionados, altamente herdáveis e fáceis de avaliar. Seleccionadas isoladamente, as eficiências relativas seriam de 64% para o diâmetro do tronco, 64% para a porcentagem de ramos plagiotrópicos primários produtivos, 50% para o comprimento médio do plagiotrópico primário mais longo e 89% para as duas primeiras produções (1º biênio). Seleccionando-se conjuntamente, a melhor eficiência alcançada foi de 97% para a combinação dos caracteres diâmetro do tronco, porcentagem de plagiotrópicos primários produtivos e a produção do primeiro biênio. Os caracteres correlacionados com a produção foram tomados no ano da 11.<sup>a</sup> e 12.<sup>a</sup> produção. Assim, a seleção poderia ter sido praticada com eficiência semelhante a dez anos de colheitas, utilizando-se apenas as duas primeiras produções mais alguns caracteres correlacionados, economizando-se oito anos de observações.

Na Índia, SRINIVASAN (1980) estimou os pesos relativos dos caracteres correlacionados com a primeira produção através da análise de caminhamento. os

caracteres número de plagiotrópicos primários, comprimento do plagiotrópico primário maior, nós sobre plagiotrópico primário maior, comprimento internodal sobre plagiotrópico primário maior e o diâmetro do tronco responderam por cerca de 74% da variação da primeira produção; os restantes 26% da variação não foram explicados pelos fatores considerados na pesquisa.

Através do uso da análise de caminhamento sobre uma população  $F_1$  de *C. canephora*, conduzido na Indonésia, por cinco anos, MAWARDI & HARTOBUTOYO (1981) estimaram os valores diretos e indiretos dos caracteres correlacionados com a produção total de cinco anos. A primeira produção dá um efeito direto de 61%. Os efeitos indiretos mais importantes encontrados foram de 88% para o número de nós por plagiotrópicos primário, 68% para o número de frutos por plagiotrópico, 41% para o comprimento do plagiotrópico, 9% para peso de 100 frutos e 8% para comprimento internodal.

SRINIVASAN (1982), usando três anos de produção em experimento com três cultivares altos e um baixo, oito repetições e 34 plantas por parcela, estimou a eficiência relativa de seleções efetuadas com base em caracteres morfológicos em relação à seleção efetuada apenas baseada na produção (100%). Os caracteres correlacionados incluídos nos índices foram: 1 (número de plagiotrópicos primários), 2 (comprimento do primário maior), 3 (número de nós no primário maior), 4 (comprimento in-



ternoçal) e 5 (diâmetro do tronco). Eficiências maiores do que a seleção baseada somente sobre a produção foram obtidas consistentemente, para os índices baseados sobre os cinco caracteres (116% para o primeiro ano, 119% para a média dos dois primeiros anos e 117% para a média de três produções), bem como para quatro caracteres (116%, 118% e 117%, respectivamente) e para três caracteres (115%, 117% e 115%, respectivamente). Também se mostraram, eficientes os índices baseados: em dois caracteres na primeira produção (103%); na média de três produções (104%); e índice de apenas um caráter pela média de três anos com 98% (número de plagiotrópicos primários). O melhor índice do ponto de vista prático para realizar uma pré-seleção para produção (sem medir a produção) é aquela baseada em número de ramos primários plagiotrópicos, comprimento do primário mais longo e número de nós sobre o primário mais longo que podem ser usados para classificar parcelas de plantas jovens de cafeeiro por seu crescimento relativo.

Usando-se critérios subjetivos de vigor vegetativo e carga pendente (produção esperada) conjuntamente, resultando em notas, ARAUJO NETTO (1979) realizou pré-seleção das melhores plantas quanto a este aspecto e observou uma concordância geral entre notas altas e produções elevadas; obteve correlações de até 80% para combinações de: notas altas e produções elevadas, vigor vegetativo e produção.

Assim, constata-se que o uso de índice de seleção em café é eficiente na seleção e seleção antecipada para produção.

## 2.5. ORIGEM DO CULTIVAR ACAIÁ

Na língua Tupi-Guarani o nome Acaiá significa frutos com sementes grandes, o que o caracteriza. A origem do cultivar Acaiá de *C. arabica* tem íntima relação com a cultivar Mundo Novo, por terem origens comuns. Segundo CARVALHO *et alii* (1952), FAZUOLI *et alii* (1977), ROCHA *et alii* (1980) e IAC (1980), foi encontrada em 1943, no antigo município de Mundo Novo, hoje Urupês, uma população de cafeeiros de grande rusticidade e produtividade, conhecida como Sumatra de Mundo Novo. As primeiras plantações deste material provinham de Mineiros do Tietê (Região de Jaú). Estes plantios haviam sido formados a partir de sementes de uma única planta, provavelmente, de uma hibridação natural entre o cultivar Bourbon Vermelho e o cultivar Sumatra de *C. arabica*.

As primeiras seleções, embora evidenciassem que se tratava de um dos melhores cultivares já selecionados, mostravam também que havia muita variabilidade dentro e entre progênies, o que iria permitir um progresso marcante no sentido de melhorar a produção. Assim, verificou-se a ocorrência de cafeeiros extremamente rústicos e produtivos, apresentando, porém, elevada quanti-

dade de frutos com uma ou duas **lojas** sem sementes (frutos chochos) ou a segregação para plantas de altura elevada, pouco produtivas e semelhantes ao parental 'Sumatra'. Esses e outros defeitos puderam ser contornados pela seleção de plantas na segunda geração, conseguindo-se acréscimos consideráveis de cerca de 80% de melhoria no rendimento e produção. Várias seleções de 'Mundo Novo' **já** se tornaram conhecidas e **são** amplamente cultivadas nas regiões agrícolas do Brasil. Uma variação do 'Mundo Novo' com sementes um pouco maiores, recebeu a denominação de 'Acaiá'. É provável que esta característica de sementes maiores, tenha provindo de 'Sumatra'.

Segundo FAZUOLI (1977), CARVALHO **et alii** (1978) ROCHA **et alii** (1980), IAC (1980) e CARVALHO (1985) foram notadas nas progênies P474, P466 e P452 de 'Mundo Novo', plantas com sementes maiores, com peneira média um ponto a mais do que a das outras seleções de 'Mundo Novo'. Notou-se, também, que **as** suas progênies S<sub>2</sub> apresentaram sementes maiores do que **as** do 'Mundo Novo'. Os descendentes, principalmente de cafeeiros de prefixo P474, constituem o 'Acaiá'.

As plantas matrizes P474, P466 e P452 foram selecionadas pelo pesquisador Alcides Carvalho, na região de Urupês, em covas de três, quatro e quatro plantas, respectivamente. Segundo informações pessoais fornecidas por CARVALHO \*, quando se têm várias plantas por co-

---

\*CARVALHO, A. (Instituto Agrônomo de Campinas, IAC, Campinas). Comunicação pessoal, 1986.

va, usualmente selecionam-se sementes apenas da melhor planta.

A partir de sementes coletadas em Urupês, com os prefixos P ( $S_0$ ) experimentos foram instalados em Campinas, Ribeirão Preto, Mococa, Jaú e Pindorama juntamente com outras progênies de 'Mundo Novo' anteriormente selecionadas com cerca de 20 plantas em cada local ( $S_1$ ); estas plantas receberam os prefixos C, RP, M, J e P, de acordo com as iniciais dos nomes do local onde os experimentos foram instalados. Selecionaram-se as melhores plantas para constituírem novas progênies ( $S_2$ ) avaliadas em novos experimentos nos mesmos locais, os quais forneceram as informações necessárias para a recomendação das linhagens atuais do cultivar.

As características principais das linhagens do cultivar Acaíá (IAC, 1980) são a boa produção de café, a rusticidade e as sementes maiores do que as do 'Mundo Novo'. A altura média das plantas adultas é de 4,2 m (4,2 a 4,4 m), sendo, portanto, maiores do que as plantas de 'Mundo Novo' (3,0 m). O diâmetro médio da copa é de 1,8 m (1,6 e 2,0 m), menores que a do 'Mundo Novo' (2,0 m). A cor das folhas novas são geralmente bronze e os ramos secundários são menos abundantes do que na maioria das linhagens de 'Mundo Novo'. O valor da peneira média varia de 18,0 a 19,0, sendo maiores do que as de 'Mundo Novo' (16,1 a 18,1). O rendimento, isto é, a relação entre os pesos de café maduro e café beneficiado é de

6,5, com variação de 6,4 a 6,9, maior que o de 'Mundo Novo'. A porcentagem média de sementes normais do tipo chato é de 80,6 (77,8 a 84,5%), menor do que a de 'Mundo Novo' (84,9%). A produção média de 'Acaiá', em distribuição, pode alcançar 1800 kg/ha de café beneficiado, podendo variar de 1500 a 2100 kg/ha e a produção máxima alcançada em experimento corresponde a 6000 kg/ha, estes níveis de produção são semelhantes aos de 'Mundo Novo'. As linhagens LCP 414-4, LCP 474-7, MP 474-6, MP 414-10, MP 414 - 14, MP 474-20, RPP 414-6, RPP 474-8 e RPP 474-9 estão sendo distribuídas aos agricultores.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O material pesquisado compreende 72 progênies do cultivar de café 'Acaiã'. Todas as progênies descendem de uma mesma progênie P474, derivada das sementes de uma única planta selecionada pelo pesquisador Dr. Alcides Carvalho em uma cova constituída de três plantas em uma plantação comercial localizada em Urupês (SP), na propriedade do Sr. A. Berço denominada Sitio Bacuri (FAZUOLI, 1977). Esta plantação comercial era constituída por uma população segregante, provavelmente na geração  $F_3$ , que também deu origem ao cultivar Mundo Novo.

As 72 progênies pesquisadas estão relacionadas na Tabela 1. As letras que antecedem a sigla P474 correspondem às iniciais das Estações Experimentais onde os primeiros descendentes ( $F_4$ ) de P474 foram pesquisados: Campinas (CP474), Mococa (MP474), Ribeirão Preto (RPP474) e Jaú (JP474). A letra P foi preservada em Pindorama pelo fato de Urupês ficar na região Araraquarence onde está a Estação Experimental de Pindorama. Os números que se seguem à sigla P474 identificam novas progênies ( $F_5$ ) obtidas das melhores plantas selecionadas nas estações experimentais mencionadas e vieram a

constituir as 72 progênies de café 'Acaiá' que formam o material desta pesquisa. Informações adicionais sobre a origem destas progênies são fornecidas na revisão da literatura (item 2.5) e na Figura 1.

As 72 progênies foram testadas na Estação Experimental de Mococa-SP. O plantio foi feito em janeiro de 1970. O delineamento experimental foi em lâttice (lattice) retangular 8 x 9 com três repetições (X, Y, Y') e parcelas constituídas por quatro covas. Cada cova possuía uma única planta. Utilizou-se o espaçamento de três metros entre fileiras e dois metros entre as covas dentro das fileiras.

O ambiente onde o experimento foi instalado e conduzido corresponde a um solo Latossolo Vermelho Escuro, álico A moderado textura argilosa com temperatura média anual de 21,4°C e com precipitação pluviométrica média anual de 1442 mm. O local acha-se situado a latitude de 21°28'S, longitude de 47°1'W e altitude de 665 m. As temperaturas mínimas absolutas e as precipitações pluviométricas ocorridas no período de 1969-1979 estão apresentadas no Apêndice 1.

Os seguintes caracteres foram avaliados (Tabela 3) e são incluídos nesta pesquisa:

- produção cereja (produção de frutos sem secagem), avaliada em oito anos (1972 a 1979) em quilogramas/planta;

- rendimento = peso café cereja/peso café beneficiado (café em grão, seco e descascado); média dos anos 1974 e 1979:
- tamanho dos grãos, avaliado em 1974 através da peneira média dos grãos normais:
- altura da copa em metros, avaliada em 1979:
- diâmetro da copa, em metros, avaliada em 1979:
- porcentagens de grãos normais, moça e concha ; observações feitas em 1974.

Toda a parte experimental foi planejada e conduzida pela Seção de Genética do Instituto Agrônomo de Campinas, que muito gentilmente cedeu os dados experimentais para a realização desta pesquisa.

### 3.1. Análises com latice retangular 8 x 9

Inicialmente, os dados experimentais foram analisados de acordo com o delineamento original de lâti- ce retangular 8 x 9. Para cada caráter foram realizadas duas análises, cada análise utilizando duas repetições (planos XY e XY') conforme COCHRAN & COX (1957). A re- petição correspondente ao plano X foi empregado nas duas análises.

A seguir, foram estimadas as eficiências



do delineamento em lâ-tice em relação ao delineamento em blocos ao acaso. Com isto, pode-se decidir sobre a conveniência de se continuar a pesquisa no delineamento em lâ-tice ou de se proceder sua reorganização para o delineamento em blocos ao acaso.

### 3.2. Variabilidade, coeficiente de determinação genotípica e progresso genético esperado na seleção para o caráter produção cereja

Inicialmente, estimou-se o coeficiente de correlação fenotípica entre as produções cereja e beneficiada ao nível de médias de progênies, para verificar a possibilidade de se usar a primeira em substituição à segunda. Os dados originais de produção cereja têm a vantagem de não conter as variações de rendimento que ocorrem de ano a ano nos dados de produção beneficiada.

Realizaram-se as seguintes análises de variância:

1. como blocos ao acaso da produção total (STEEL & TORRIE, 1960);
2. como parcelas sub-sub-divididas no tempo de dados de produção bienais (Tabela 42). considerando-se os biênios de colheitas como subparcelas no tempo (SERA, 1960) e as plantas individuais dentro de progenies e repetições como sub-sub-parcelas (VELLO, 1975);

3. como parcelas sub-divididas no tempo, de dados anuais de produção (Tabela 4i), considerando-se os anos de colheitas como sub-parcelas no tempo (STEEL & TORRIE, 1960 e SERA, 1980).

Os esquemas de análise e as esperanças dos quadrados médios são os apresentados na Tabela 7 para blocos ao acaso, na Tabela 2 para parcelas sub-sub-divididas no tempo bienal e, na Tabela 11 para parcelas sub-divididas **no** tempo anual. As esperanças dos quadrados médios foram obtidas considerando-se os efeitos de progênies (p) como fixos, e os efeitos de anos ou biênios de colheitas (a ou b), de plantas individuais dentro de progênies e repetições (i) e de repetições (r) como aleatórios, sendo que  $p = 1, 2, 3, \dots, 72$ ,  $a = 1, 2, 3, \dots, 8$ ;  $b = 1, 2, \dots, 4$ ;  $i = 1, 2, \dots, 4$  e  $r = 1, 2$  e  $3$ .

Os testes F foram aplicados de acordo com as esperanças dos quadrados médios  $[E(QM)]$ , apresentados nas Tabelas 5, 7 e 11.

Na aplicação do teste F para a fonte de variação progênies, houve necessidade de se combinar três quadrados médios para se obter o resíduo adequado. Neste caso, os novos números de grau de liberdade foram calculados pela fórmula de Satterthwaite\*, citado por GOMES (1970), da seguinte forma:

---

\* SATTERTHWAITTE, F.E. An approximate distribution of estimates of variance componentes. **Biometrics**, Baltimore, 2:110-4, 1946.

$$G.L. \cong \frac{(QM_{Ea} + (QM_{PxA} \text{ ou } QM_{PxB}) - QM_{Eb})^2}{\frac{(QM_{Ea})^2}{142} + \left[ \frac{(QM_{PxA})^2}{497} \text{ ou } \frac{(QM_{PxB})^2}{213} \right] + \frac{(QM_{Eb})^2}{426}}$$

As estimativas de coeficiente de determinação genotípica ( $b_p$ ) para os diferentes esquemas de análise foram obtidas a partir das seguintes expressões:

- 1º)  $b_p = V_p / (V_p + \sigma_e^2/r)$  para blocos ao acaso;
- 2º)  $b_p = V_p / (V_p + \sigma_e^2/r + \sigma_{pb}^2/b + \sigma_s^2/rb + \sigma_i^2/rbi)$  para parcelas sub-sub-divididas no tempo bienal;
- 3º)  $b_p = v_p / (V_p + \sigma_e^2/r + \sigma_{pa}^2/a + \sigma_s^2/ra)$  para parcelas sub-divididas no tempo anual. Sendo que:

$V_p$  : variância devido ao efeito fixo das progênies

$\sigma_e^2$  : variância ambiental que ocorre entre as parcelas

$\sigma_{pb}^2$  : variância de interação entre o efeito de progênies e biênios de colheitas

$\sigma_{pa}^2$  : variância de interação entre o efeito de progênies e anos de colheitas

$\sigma_s^2$  : variância ambiental que ocorre entre as sub-parcelas

$\sigma^2$  : variância ambiental que ocorre entre as sub-sub-parcelas.

Após estimação de  $b_p$  através de diferentes esquemas de análise obtiveram-se as porcentagens relati-

vas de cada  $b_p$  ao nível de parcelas, fazendo-se o segundo esquema como 100% por ser o valor mais próximo do real (SERA, 1980).

A partir da análise de variância como parcelas sub-sub-divididas no tempo bienal obteve-se também a estimativa de coeficiente de determinação genotípica ao nível de indivíduo ( $b_i$ ) dentro de progênies e repetições. A  $b_i$  foi obtida através da expressão  $b_i = \sigma_i^2 / (\sigma_i^2 + \sigma^2)$ , onde  $\sigma_i^2$  = variância devido ao efeito dos indivíduos dentro de progênies e repetições.

Estimou-se o progresso genético esperado na seleção (Gs) ao nível de parcelas ou progênies através da expressão  $Gs = ds \cdot b_p$ , onde ds = diferencial de seleção obtido a partir da média das dezoito progênies mais produtivas ( $p = 0,25$ ) e da média geral de todas as progênies.

Com o objetivo de se conhecer o reflexo em  $b_p$  obtido a partir da análise como parcelas sub-sub-divididas no tempo bienal obtiveram-se os valores preditos de  $b_p$  variando-se os valores de r, b e i.

Foi estimada a variância média dentro de cada progênie a partir das variâncias entre plantas dentro de repetições. Aplicou-se o teste F máximo/mínimo para testar a hipótese de nulidade de diferença entre duas variâncias com  $(i-1)r$  graus de liberdade tanto para o numerador como para o denominador. Também, foi aplicado o teste de Dun-

can a 5% para comparação das médias de progênies, usando-se como resíduo  $\sqrt{2E_a/rb}$  da análise como parcelas sub-sub-divididas no tempo bienal (STEEL & TORRIE, 1980); com isto, as progênies puderam ser classificadas.

### 3.3. Estabilidade fenotípica da Produção anual

Inicialmente, realizaram-se análises de variância individualmente para cada ano de colheita, segundo esquema de análise em blocos ao acaso. A seguir, analisou-se, conjuntamente, a produção cereja anual como parcelas sub-divididas no tempo para verificar se os anos de colheita podem ser considerados ambientes diferentes e para se obter o resíduo médio a ser usado no esquema de análise de estabilidade fenotípica. O resíduo médio é obtido da divisão do erro b da análise conjunta pelo número de repetições, segundo SINGH & CHAUDARY (1979).

Realizou-se a análise de estabilidade fenotípica pelo método de EBERHART & RUSSEL (1966), tomando-se os anos de colheitas como ambientes. A hipótese de valor 1,0 para o coeficiente de regressão das progênies sobre os ambientes foram testados pelo teste t (STEEL & TORRIE, 1980), através da expressão  $t = (b - 1)/\hat{\sigma}_b$ .

Foram estimadas as correlações entre os parâmetros de estabilidade fenotípica: coeficiente de regressão (b), variância média dos desvios da regressão

$(s_d^2)$  e produção cereja ( $Y'$ ).

Também visando verificar a relação existente entre  $b$  e coeficiente de regressão das produções anuais sobre os anos subsequentes que mede o incremento anual médio da produção e entre  $s_d^2$  e a oscilação anual da produção, obtiveram-se as estimativas de correlação simples entre eles.

### 3.4. Variabilidade, coeficiente de determinação genotípica e progresso genético esperado na seleção para outros caracteres agronômicos

Além dos caracteres agronômicos originalmente avaliados, derivaram-se novos caracteres a partir da produção cereja (Tabela 3): produção beneficiada, obtida da divisão produção cereja/rendimento ( $Y$ ); precocidade de produção, obtida da soma do primeiro + segundo ano de produção ( $X_8$ ); incremento anual de produção nos três primeiros anos, obtido do coeficiente de regressão das produções anuais sobre os anos de colheita ( $X_{11}$ ); oscilação anual de produção nos três primeiros anos, obtido do coeficiente de variação das produções anuais sobre a produção média anual ( $X_{12}$ ); produção dos melhores anos iniciais ( $X_{13}$ ); incremento anual de produção nos oito primeiros anos ( $X_{14}$ ) e oscilação anual de produção nos oito primeiros anos ( $X_{15}$ ).

Realizaram-se análise de variância como

blocos ao acaso e aplicaram-se teste de Duncan a 5% às médias das progênes. Através da esperança dos quadrados médios (Tabela 7) apresentado por STEEL & TORRIE (1960), estimaram-se os componentes da variância fenotípica e os coeficientes de determinação genotípica ao nível de progênes para os caracteres agronômicos mencionados.

Supondo-se a realização de seleção das sete melhores progênes pela produção beneficiada ( $p=0,10$ ), estimaram-se os ganhos de seleção ( $G_s$ ) para as características agronômicas avaliadas pela expressão  $G_s = d_s \cdot b_p$ . Para a produção beneficiada usou-se a  $b_p$  obtida da análise como parcelas sub-sub-divididas no tempo bienal da produção cereja.

Para verificar os efeitos indiretos nos outros caracteres agronômicos ao se selecionar as progênes apenas pelo critério de produtividade ( $p = 10\%$ ), reuniram-se os valores de cada caráter com respectivos grupos de médias a que pertencem pelo teste de Duncan a 5% na Tabela 30.

### 3.5. Correlações entre a produção total e as combinações de anos de produção

Com o objetivo de se conhecer o grau de associação entre a produção total de oito anos e as diferentes combinações de anos de produção, visando seleção an

tecipada, estimaram-se os coeficientes de correlação simples entre eles.

Inicialmente, correlacionaram-se a produção cereja total com os diferentes anos, individualmente. A seguir, correlacionaram-se com os anos de colheitas dois a dois e, finalmente, com os anos de colheita cumulativamente. Os coeficientes de correlação foram obtidos segundo STEEL & TORRIE (1980) através da expressão:

$$r = \frac{\sum (X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sqrt{\sum (X - \bar{X})^2 \sum (Y - \bar{Y})^2}} = \frac{SP_{XY}}{\sqrt{SQ_X \cdot SQ_Y}}$$

### 3.6. Correlação entre a produção total e outros caracteres agronômicos

Estimaram-se os coeficientes de correlação simples ( $r$ ), fenotípica ( $r_F$ ) e genotípica ( $r_G$ ) entre a produção beneficiada total de oito anos e outros caracteres agronômicos ao nível de progênies.

Os coeficientes  $r$  foram estimados da mesma forma que no item anterior. Os  $r_F$  e  $r_G$  foram obtidos segundo STEEL & TORRIE (1980) através das expressões:

$$r_F = \frac{COV_F X, Y}{\sqrt{\sigma_{FX}^2 \cdot \sigma_{FY}^2}} \quad e \quad r_G = \frac{COV_G X, Y}{\sqrt{\sigma_{GX}^2 \cdot \sigma_{GY}^2}}$$

onde



$COV_F$  = covariância fenotípica,  $COV_G$  = covariância genotípica,  $\sigma_F^2$  = variância fenotípica e  $\sigma_G^2$  = variância genotípica.

### 3.7. Seleção antecipada com base em caracteres agrônomicos avaliáveis até o terceiro ano de colheita

O conceito de seleção antecipada será discutido no item 5. Para verificar a possibilidade de se praticar seleção antecipada para produção beneficiada, usaram-se combinações de caracteres agrônomicos avaliáveis até o terceiro ano de produção da Tabela 3 e a produção beneficiada total (Y). Foram obtidas equações de regressão múltipla (Y), c coeficientes de determinação ( $R^2$ ), através do programa SISREG de microcomputador PC desenvolvido pelo C.H. MATIOLI (CIAGRI-ESALQ/USP). A seguir, escolheram-se variáveis independentes da Tabela 3, que apresentaram correlações simples estatisticamente significativas com a produção beneficiada total (Tabela 32).

Identificaram-se as melhores equações de regressão múltipla pelo  $R'$  após uma, duas e três colheitas e também usando-se apenas os caracteres altura e diâmetro da copa sem incluir produção. Feito isto, estimaram-se as produções por planta e por progênie para estas melhores equações de regressão múltipla após uma, duas e três colheitas.

A seguir classificaram-se as progênies pelos valores de  $\hat{Y}$ ,  $\mathbf{y}$  e  $X_g$  para se conhecer o número de pro-

gênies que devem ser selecionados com base em  $\hat{Y}$  e  $X_8$ , de maneira a se incluir as progênies 10% melhores por  $Y$ .

Finalmente, verificaram-se a porcentagem de inclusão **das** três melhores plantas individuais dentro **das** melhores progênies pela  $\hat{Y}$ , usando-se dados disponíveis **aos** três e dois **anos** de colheita com  $p = 0,25$ .

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Análises como lâttice retangular 8 x 9

As eficiências médias do delineamento em lâttice, em relação ao delineamento em blocos ao acaso, para os caracteres originalmente avaliados, acham-se apresentados na Tabela 4.

Obtiveram-se os valores de 109% para a produção cereja, 94% para o tamanho dos grãos, 94% para o rendimento, 110% para a altura da copa, **102%** para o diâmetro da copa, 107% para a porcentagem de grãos normais, 109% para a porcentagem de grãos moca e 102% para a porcentagem de grãos concha.

### 4.2. Variabilidade, coeficiente de determinação genotípica e progresso genético esperado na seleção para o caráter produção

Como a correlação obtida entre a produção cereja e a beneficiada foi estatisticamente significativa e alta, de 0,934 e, por ser o dado original menos influen-

ciado pelas variações do rendimento que ocorrem ano a ano, resolveu-se utilizar os dados de produção cereja para o estudo da variabilidade de produção nos oito anos de colheitas.

Os resultados das análises de variância como blocos ao acaso da produção total, como parcelas sub-sub-divididas no tempo das produções bienais e como parcelas sub-divididas no tempo das produções anuais acham-se apresentados nas Tabelas 7, 5 e 11. De acordo com o teste F, as probabilidades de se encontrarem diferenças significativas ao nível de médias de progênies foram superiores a 0,99, 0,99 e 0,86, respectivamente, para cada esquema de análise de variância. Os coeficientes de variação obtidos foram iguais a 11,1% nos três esquemas de análise.

Os coeficientes de determinação genotípica ao nível de progênies ( $b_p$ ) para o caráter produção com oito anos de colheitas foram estimados em 0,396 para blocos ao acaso, 0,273 para parcelas sub-sub-divididas no tempo bienal e 0,179 para parcelas sub-divididas no tempo anual. Fazendo-se  $b_p = 0,273$  como 100%,  $b_p = 0,396$  corresponde a 145% e  $b_p = 0,179$  corresponde a 66%.

Para a análise como parcelas sub-sub-divididas no tempo bienal, obteve-se a estimativa do coeficiente de determinação genotípica ao nível de plantas individuais ( $b_i$ ) de 0,489. O teste F para a fonte de variação

plantas individuais dentro de progênies e de repetições acusou diferenças significativas ao nível de 1% de probabilidade e o coeficiente de variação (erro c) foi 65,3%.

Ao nível de progênies com a média geral de 45,988 kg, amplitude de variação de 53,550 a 31,290 kg e  $\hat{\sigma}_p = 0,273$ , o Gs ao se selecionar as 10% mais produtivas foi 3,358.

Obtiveram-se estimativas de coeficiente de determinação genotípica (Tabela 6) iguais a 0,152, 0,216, 0,251, 0,273, e 0,326, respectivamente para 1, 2, 3, 4 e 10 biênios de colheitas. Fixando-se quatro biênios e variando-se o número de repetições obtiveram-se  $\hat{\sigma}_p$  de 0,203, 0,272, 0,321, 0,359, 0,390, 0,455 e 0,491, respectivamente para 2, 3, 4, 5, 6, 9, e 12 repetições. Fixando-se quatro biênios de colheitas e nove repetições obtiveram-se  $\hat{\sigma}_p$  de 0,455, 0,462 e 0,466, respectivamente para 4, 6 e 8 indivíduos.

Os valores de variâncias médias, dentro de progênies, foram significativos a 1% de probabilidade para nove progenies (12,5% do total) e 5% de probabilidade para 19 progênies (26,4% do total), conforme resultados apresentados na Tabela 8. Para as progênies 25% mais produtivas todas pertencentes ao mesmo grupo de médias, a aplicação do teste de Duncan a 5% mostrou que: quatro delas (as de número 62, 30, 39 e 24) apresentaram variâncias significativas a 1% de probabilidade: oito delas (as de

nº 40, 2, 3, 66, 25, 54, 12 e 22) apresentaram variâncias significativas a 5% de probabilidade e seis delas (as de nº 13, 71, 43, 53, 10 e 46) não apresentaram variâncias significativas.

### 4.3. Estabilidade fenotípica da produção anual

Os valores da média geral, coeficientes de variação experimental, probabilidades de não existirem diferenças significativas entre as progênies das análises de variâncias individuais de anos (ou ambientes, de 1 a 8) acham-se apresentados na Tabela 10. As probabilidades de não existirem diferenças estatisticamente significativas pelo teste F foram de 0,26, 0,00, 0,12, 0,00, 0,45, 0,00, 0,53 e 0,00, respectivamente, para as análises dos anos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8. Ainda, os respectivos coeficientes de variação experimental foram de 14,5%, 29,9%, 16,4%, 80,1%, 39,2%, 15,9%, 74,7% e 15,4%. As produções médias anuais foram menores para os anos 2, 4, 5 e 7.

O resultado da análise de variância conjunta dos anos de colheitas, como parcelas sub-divididas no tempo está apresentado na Tabela 11. Obtiveram-se os coeficientes de variação de 11,1% ao nível de parcelas e 19,7% ao nível de sub-parcelas. As probabilidades de se encontrarem diferenças significativas pelo teste F foram maiores que 0,86 para progênies e 0,99 para anos de colheitas e para a interação progenies x anos de colheitas.

Na Tabela 12 estão apresentados os resultados da análise de estabilidade fenotípica. O teste F acusou diferenças significativas aos desvios de regressão e à interação progênie x ambientes (linear) ao nível de 1% de probabilidade e o ambiente (linear) não apresentou diferenças significativas. Aplicando-se o teste F aos desvios da regressão para cada progênie, identificaram-se 14 progênie estatisticamente significativas a 5 e 1% de probabilidade.

As produções cereja, os coeficientes de regressão e as variâncias médias dos desvios da regressão para cada progênie estão apresentados na Tabela 13. Os resultados do teste de hipótese de igualdade a valor 1,0 do coeficiente de regressão pelo teste t, indicaram que apenas dez progênie diferem estatisticamente. As progênie incluídas entre as mais produtivas (p = 25%) apresentaram os seguintes valores de coeficiente de regressão e da variância média dos desvios da regressão, respectivamente: 1,00ns e 2,59\*\* (progênie nº 13); 0,96ns e 2,56\*\* (nº 62); 1,26\*\* e 0,37ns (nº 40); 1,21\*\* e 0,40ns (nº 71); 1,09ns e -0,16ns (nº 2); 1,02ns e -0,09ns (nº 3); 0,98ns e 1,04\*\* (nº 66); 1,04ns e 1,09\*\* (nº 25); 1,18\* e 0,73\* (nº 30); 1,04ns e -0,32ns (nº 43); 1,19\*\* e -0,09ns (nº 39); 0,98ns e 0,32ns (nº 54); 0,90ns e 0,36ns (nº 53); 1,12ns e 0,24ns (nº 12); 1,10ns e -0,26ns (nº 22); 1,21\*\* e 0,33ns (nº 68); 1,17\* e 0,31ns (nº 24); 0,97ns e 1,07\*\* (nº 46).

Os coeficientes de correlação simples entre o coeficiente de regressão e a produção foi de 0,582\*\* e, entre a variância média dos desvios da regressão e a produção, foi de 0,123ns.

Os Coeficientes de correlação simples entre o coeficiente de regressão da estabilidade e o coeficiente de regressão do incremento médio anual da produção, (Tabela 15) foi de 0,661\*\* e entre a variância média dos desvios da regressão e a oscilação anual da produção, foi de -0,231ns.

#### 4.4. Variabilidade, coeficiente de determinação genotípica e progresso genético esperado na seleção para outros caracteres agronômicos

Os resultados da análise de variância como blocos ao acaso e da aplicação do teste de Duncan a 5% ao nível de progênies para os caracteres agronômicos avaliados, acham-se apresentados nas Tabelas 16 a 28.

Obtiveram-se os seguintes resultados do teste F e do coeficiente de variação, respectivamente: 1,71\*\* e 11,1% (produção beneficiada Y), 1,41\* e 2,1% (tamanho dos grãos), 3,32\*\* e 2,6% (rendimento), 2,40\*\* e 2,5% (altura da copa), 1,28ns (p = 0,89) e 6,1% (diâmetro da copa), 2,63\*\* e 2,6% (porcentagem de grãos normais), 2,34\*\* e 7,9% (porcentagem de grãos moça), 1,67\*\*



e 10,9% (porcentagem de grãos concha + 0,5), 1,93\*\* e 12,7% (produção do primeiro biênio ou precocidade de produção), 1,53\*\* e 61,2% (incremento anual de produção nas três primeiras colheitas), 1,69\*\* e 24,5% (oscilação anual da produção nas três primeiras colheitas), 2,61\*\* e 147,7% (incremento anual da produção nas oito primeiras colheitas) e 1,65\* e 0,71% (oscilação anual da produção nas oito primeiras colheitas).

Para o caráter principal, produção beneficiada (Y), quando se aplicou o teste Duncan a 5%, (Tabela 16) observou-se que as sete progênies (p = 10%) mais produtivas, as de número 62, 13, 3, 53, 25, 54 e 40, por ordem, pertencem todas ao mesmo grupo de médias.

Os valores de  $F_p$  obtidos a partir das análises de variância como blocos ao acaso para os outros caracteres agronômicos (Tabela 29), foram de 0,290 para o tamanho dos grãos, 0,699 para o rendimento, 0,584 para a altura da copa, 0,386 para diâmetro da copa, 0,620 para a porcentagem de grãos normais, 0,572 para a produção de grãos moca, 0,677 para a porcentagem de grãos concha, 0,482 para a precocidade de produção, 0,346 para incremento anual de produção nas três primeiras colheitas, 0,409 para a oscilação anual da produção nas três primeiras colheitas, 0,617 para o incremento anual da produção nas oito primeiras colheitas e 0,394 para a oscilação anual da produção nas oito primeiras colheitas.

Selecionando-se apenas as sete progenies melhores pela produção beneficiada, o ganho indireto esperado seria de 0,24% para o tamanho dos grãos, 0,88% para o rendimento, 2,65% para a altura da copa, 1,65 para o diâmetro da copa, -0,048 para a porcentagem de grãos normais, -0,658 para a porcentagem de grãos moca, 5,228 para a porcentagem de grãos concha, 3,398 para a precocidade de produção, 0,56% para o incremento anual da produção nas três primeiras colheitas, 7,40% para a oscilação anual de produção nas três primeiras colheitas, 12,58% para o incremento anual da produção nas oito primeiras colheitas e 2,10% para a oscilação anual de produção nas oito primeiras colheitas.

Na Tabela 30 estão apresentadas as classificações (Duncan, 5%) em letras, para as médias dos caracteres agronômicos estudados apenas para as sete progênies mais produtivas.

Algumas das progênies selecionadas para produção não mostraram superioridade em parte dos demais caracteres. Tais progênies são relatadas a seguir, juntamente com os caracteres em que não foi detectada superioridade relativa: progênie nº 13 e caracteres porcentagem de grãos normais e incremento anual da produção nas três primeiras colheitas: progênie nº 3 e caracteres incremento anual da produção nas três primeiras colheitas e e incremento anual da produção nas oito primeiras colheitas: progênie nº 53 e caracteres incremento anual da pro-

dução nas três primeiras colheitas, porcentagem de grãos concha e incremento anual da produção nas oito primeiras colheitas; progênie nº 25 e caracteres porcentagem de grãos normais, porcentagem de grãos moca e oscilação anual da produção nas oito primeiras colheitas: progênie nº 40 e caracteres rendimento, porcentagem de grãos normais, porcentagem de grãos moca, precocidade de produção, oscilação anual da produção nas três primeiras colheitas e oscilação anual da produção nas oito primeiras colheitas. A progênie nº 54 foi a única dentre as sete mais produtivas que mostrou o mesmo grau de superioridade para todos os caracteres avaliados.

#### 4.5. Correlações entre a produção total e as combinações de anos de produção

Todos os coeficientes de correlação entre a produção total e as combinações de anos de produção foram estatisticamente significativas pelo teste t (Tabela 31). As correlações foram estimadas em 0,262, 0,516, 0,541, 0,250, 0,512, 0,795, 0,217 e 0,818, respectivamente para o 1º, 2º, 3º, 4º, 5º, 6º, 7º e 8º ano de colheita. As suas respectivas médias de produção, em quilogramas de fruto maduro foram 7,291, 4,323, 9,726, 1,040, 2,056, 10,295, 0,496 e 10,919.

Para os anos de colheitas agrupados dois a dois (biênios), as correlações foram estimadas em 0,666,

0,739, 0,858 e 0,837, respectivamente para o 1º, 20, 30 e 40 biênio de colheitas. As respectivas médias de produção, em quilogramas, foram de 11,614, 10,766, 12,351 e 11,414.

Ao se correlacionar a produção total com os anos de produção cumulativos, do 1º ano até 1º + 2º + 3º + 4º + 5º + 7º ano, obtiveram-se correlações de 0,262, 0,666, 0,794, 0,833, 0,869, 0,961 e 0,961. As suas respectivas produções médias em quilogramas foram de 7,291, 11,614, 21,340, 22,380, 24,436, 34,731 e 35,227.

#### 4.6. Correlações entre produção total e outros caracteres agronômicos

Os valores obtidos de correlações fenotípica e genotípica entre a produção beneficiada e outros caracteres agronômicos, estão apresentados na Tabela 32. As correlações fenotípicas variaram de 0,766\*\* a -0,474\*\*, as correlações genotípicas variaram de 0,870 a -0,772.

#### 4.7. Seleção antecipada com base em caracteres agronômicas avaliáveis até o terceiro ano de colheita

As 55 equações da regressão múltipla obtidas estão apresentadas na Tabela 33. A melhor predição da produção total ( $R^2 = 0,793$ ) ocorreu quando se utilizaram

dados de produção e outros caracteres agronômicos, avaliados até o terceiro ano de colheita; com menor tempo de avaliação ocorreram prejuízos na predição da produção total, indicados pelos valores menores de  $R^2 = 0,716$  (para dois anos iniciais de colheita),  $R^2 = 0,571$  (para o primeiro ano de colheita),  $R^2 = 0,454$  (para altura e diâmetro da copa, antes da primeira colheita). A predição da produção total também foi prejudicada quando não se usou os demais caracteres, ou seja, quando a seleção antecipada baseou-se apenas na produção observada nas colheitas iniciais:  $R^2 = 0,615$ , combinando 2º e 3º anos;  $R^2 = 0,489$  combinando 1º e 2º anos;  $R^2 = 0,070$ , com base unicamente no 1º ano de produção.

As estimativas da produção total (oito anos) com base nas melhores equações de regressão múltipla e as classificações relativas das progêneses, são apresentadas nas Tabelas 34 a 38.

As plantas individuais que seriam selecionadas dentro das progêneses superiores ( $p = 25\%$ , correspondente às três plantas superiores dentre as 12 plantas avaliadas em cada progênie) foram classificadas nas Tabelas 39 e 40, respectivamente para as melhores equações de regressão múltipla combinada com outros caracteres agronômicos nos três e nos dois anos de produção.

## 5. DISCUSSÃO

Um dos objetivos principais desta pesquisa é a verificação da possibilidade de se praticar seleção antecipada para produtividade em cafeeiro. O termo seleção antecipada é utilizado para designar a prática de seleção nos primeiros anos de vida da planta, incluindo-se os três anos de crescimento vegetativo e os três anos iniciais de colheitas. A princípio, este procedimento pode ser empregado em plantas de qualquer geração, ou seja, com qualquer grau de endogamia. Portanto, a seleção antecipada difere da seleção precoce, que tem sido tradicionalmente empregada em melhoramento para designar a prática de seleção em gerações iniciais (p. ex.  $F_2$  e  $F_3$ ), nas quais as plantas ainda não alcançaram um grau significativo de endogamia.

### 5.1, Análise como látice retangular 8 x 9

As eficiências médias alcançadas das análises em delineamento látice retangular em relação ao delineamento em blocos ao acaso para os caracteres origi-

nalmente avaliados, inferiores a 110%, indicam que as futuras análises poderão ser realizadas como se o delineamento experimental empregado fosse em blocos ao acaso.

## 5.2. Variabilidade, coeficiente de determinação genotípica e progresso genético esperado na seleção para o caráter produção

Segundo ALLARD (1971), as estimativas de variâncias que são úteis para os melhoristas de plantas apresentam grande variabilidade. Estas estimativas dependem muito da unidade ambiental. Se os materiais foram pesquisados em apenas um local e num só ano, a soma variância genética ( $\sigma_g^2$ ) + variância de interação genótipos por locais ( $\sigma_{gl}^2$ ) + variância de interação genótipos por anos ( $\sigma_{ga}^2$ ) + variância de interação genótipos por locais e por anos ( $\sigma_{gla}^2$ ) é estimada conjuntamente, como sendo a variância genética. Fazendo-se comparações em anos diferentes, mas num só local as quantidades estimáveis serão ( $\sigma_g^2 + \sigma_{gl}^2$ ) e ( $\sigma_{ga}^2 + \sigma_{gla}^2$ ); portanto, a variância genética fica confundida com a variância da interação entre genótipos e local. Considerando-se, porém, amostras gradativamente maiores de locais e anos, torna-se possível identificar e remover quantidades crescentes de variâncias devidas às interações, obtendo-se, assim, estimativas melhores da variância genética. O mesmo ocorre com as estimativas da herdabilidade ou do coeficiente de determi-

nação genotípica que é definida como o quociente entre a variância genotípica e a fenotípica.

A  $\hat{b}_P = 0,396$  obtida da análise em blocos ao acaso da produção total de oito anos não considera os anos de colheita. Assim, a  $\hat{b}_P$  na realidade foi obtida usando-se a soma  $\sigma_g^2 + \sigma_{ga}^2 + \sigma_{g1}^2 + \sigma_{gla}^2$  como sendo  $\sigma_g^2$  e, por isso está bastante superestimada. Isto é agravado pela já conhecida acentuada oscilação anual de produção de café em plantações brasileiras estabelecidas a pleno sol e sem podas programadas (MEDINA et alii, 1984), que aumenta a magnitude de  $\sigma_{ga}^2$  e de  $\sigma_{gla}^2$ .

Usando-se dados de produções anuais analisadas como parcelas sub-divididas no tempo consegue-se isolar a componente  $\sigma_{ga}^2$  da variância genotípica de progênies (STEEL & TORRIE, 1960; SERA, 1980). Mesmo assim, a componente  $\sigma_g^2 + \sigma_{g1}^2$  é estimada como sendo variância genotípica. Como este material genético possui ampla adaptação a várias regiões cafeeiras (IBC-GERCA, 1979) esta superestimativa deve ser de pequena monta e a  $\hat{b}_P = 0,179$  obtida está mais próximo do valor real.

Entretanto, segundo STEVENS (1949), a quantidade primária que interessa na análise estatística é a colheita total ou a colheita média de um número par de anos para minimizar o efeito do ciclo bienal de produção de café que ocorre no Brasil. CARVALHO & MONACO (1969) recomendam realizar a seleção após um número par de anos de colheitas para contornar o problema do ciclo bienal de



produção de café na seleção. Assim, a análise como parcelas sub-divididas no tempo usando-se dados de produções bienais é mais apropriado como foi demonstrado por SERA (1980) para as progênies de diversos cultivares de café em Campinas, SP.

O esquema de análise de variância apresentado na Tabela 5 permite a obtenção de estimativas de coeficientes de determinação genotípica livres das interações com biênios de colheita, tanto entre como dentro de progênies. Este esquema da Tabela 5 tem o objetivo de juntar às fontes de variação o respectivo resíduo; na realidade, biênios de colheita e indivíduos (plantas) parecem ter a mesma grandeza estatística, de maneira que ambos poderiam ser considerados como subparcelas.

O  $\hat{\sigma}_p = 0,273$  apresentada na Tabela 6 é uma estimativa melhor do que a  $\hat{\sigma}_p = 0,179$  obtida de análise como parcelas sub-divididas no tempo de dados anuais. Esta  $\hat{\sigma}_p$  para as 72 progênies de 'Acaiá' em Moçoça está próxima da  $\hat{\sigma}_p = 0,244$  obtida em Campinas para as 15 progênies de 'Mundo Novo' por SERA (1980). Esta semelhança de resultados já era esperada, com base na origem comum dos cultivares Acaiá e Mundo Novo (FAZUOLI, 1977; CARVALHO **et alii**, 1978; ROCHA **et alii**, 1980 e CARVALHO, 1985).

Fazendo-se  $\hat{\sigma}_p = 0,273$  obtida da análise como parcelas sub-divididas no tempo bienal como sendo 100%, verifica-se que a  $\hat{\sigma}_p = 0,396$ , obtida da análise em blocos ao acaso, superestime o  $\hat{\sigma}_p$  em 45,3%. Por outro lado, a  $\hat{\sigma}_p = 0,179$  obtida da análise como parcelas sub-di

vividas no tempo anual é apenas 65,9% da  $\hat{\sigma}_p$  obtida da análise bienal.

A estimativa do coeficiente de determinação genotípica, semelhantemente  $\hat{a}$  herdabilidade no sentido amplo ( $h_a^2$ ) é uma estimativa específica para cada material genético e para cada ambiente. Assim, a  $\hat{\sigma}_p$  obtida nesta pesquisa apesar de bem diferente de  $\hat{\sigma}_p = 0,24$  para 'Mundo Novo',  $\hat{\sigma}_p = 0,47$  para 'Bourbon Amarelo',  $\hat{\sigma}_p = 0,60$  para 'Bourbon Vermelho',  $\hat{\sigma}_p = 0,38$  para 'Caturra' e  $\hat{\sigma}_p = 0,00$  para 'Arabica' obtidas por SERA (1980) em Campinas e  $\hat{h}_a^2 = 0,57$  e  $\hat{h}_a^2 = 0,35$  para dois locais obtidos por SRINIVASAN **et alii** (1979) na Índia, considerando-se apenas as estimativas de herdabilidade obtidas a partir de mais de cinco anos de produção e isolando-se os componentes originários da oscilação anual de produção, está dentro do esperado.

O coeficiente de determinação genotípica ao nível de plantas individuais ( $\hat{\sigma}_i = 0,489$ ) mostrou-se superior ao mesmo coeficiente entre progênies ( $\hat{\sigma}_p = 0,273$ ). Este resultado indica que a variabilidade genética dentro de progênies é maior que a variabilidade existente entre progênies. De fato, altos níveis de variabilidade foram detectados em pelo menos 28 das 72 progênies avaliadas (Tabela 8). Tal fato não era esperado, pois progenies na geração  $F_5$  tem grau elevado de endogamia e devem ser homozigóticas para a maioria dos genes. Algumas hipóteses podem ser levantadas para explicar a maior variabilidade, dentro das progênies, relativamente  $\hat{a}$  variabilidade entre progênies:

(a) cruzamentos naturais ocasionais nas gerações anteriores; (b) heterozigossidade integrada; (c) subestimação de  $b_p$ ; (d) superestimação de  $b_i$ ; (e) maior endogamia.

A taxa de cruzamento natural de cerca de 10% que ocorre comumente em Campinas (MONACO et alii, 1963) poderia explicar, em parte, estes resultados. Realmente, esta hipótese já foi antes levantada por FAZUOLI (1977) no caso de progênies de 'Mundo Novo'  $S_0$  em Campinas, provavelmente na geração  $F_3$ , para explicar uma variabilidade dentro da progênie, maior do que a esperada, para o caráter frutos com lojas sem sementes e para o caráter cor bronze dos brotos. No histórico da origem e seleção deste conjunto de progênies de 'Acaia', é bem possível que o fator cruzamento natural tenha contribuído, decisivamente, para manter a variabilidade dentro das progênies. É provável que isto tenha ocorrido em pelo menos três ocasiões. A primeira suposição é a de que a planta que forneceu as sementes para a formação da progênie P474 fosse uma planta  $F_1$ , fato que é pouco provável mas não desprezível. A segunda ocasião em que, com maior certeza, ocorreu uma taxa de cruzamento natural de cerca de 10%, foi na cova de três plantas no Sítio Bacuri onde se obtiveram de uma única planta as sementes que deram origem à progênie P474. A terceira ocasião em que podem ter ocorrido cruzamentos naturais foi quando se pesquisou, regionalmente a progênie P474, juntamente com a maioria das outras progênies de 'Mundo Novo' (que se caracterizam pela semente e altura de planta menores e outras diferenças), num

delineamento com cerca de vinte repetições e uma única planta por parcela (FAZUOLI, 1977). Assim, as 72 progênies estudadas neste experimento poderiam ser uma mistura de progênies na geração  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$ ,  $F_4$  e  $F_5$ .

Para explicar a manutenção de heterozigosi-  
dade em linhagens de espécies autógamas, PANDEY (1974) le-  
vantou a hipótese de heterozigosi-  
dade integrada. Por esta  
hipótese, um certo nível de heterozigosi-  
dade poderia ser  
mantido no sistema poligênico, que modifica os genes prin-  
cipais e tal heterozigosi-  
dade seria responsável por segre-  
gações em gerações mais avançadas de endogamia. A magni-  
tude deste evento poderia ser ainda amplificada pela ocor-  
rência de cruzamentos naturais ocasionais e/ou taxas rela-  
tivamente altas de permutas genéticas.

Uma outra explicação para  $b_i$  maior do que  
 $b_p$  é que o  $b_p$  poderia estar subestimado. Isto pode ser  
constatado pela magnitude das estimativas de componentes  
 $\sigma_e^2$ ,  $\sigma_s^2$  e  $\sigma^2$  (Tabela 6) que ao serem divididos por um núme-  
ro maior de repetições, diminuem as suas participações na  
variância fenotípica, aumentando conseqüentemente, a  $b_p$ .  
Assim, a  $b_p = 0,273$  com três repetições, deveria ser igual  
a  $0,321$ , com quatro repetições; igual a  $0,359$ , com cinco re-  
petições; igual a  $0,390$ , com seis repetições e igual a  
 $0,455$ , com nove repetições. Esta hipótese é pouco prová-  
vel, pois mesmo com um número tão grande quanto nove repe-  
tições, o valor de  $b_p = 0,455$  seria no máximo semelhante  
ao valor estimado de  $b_i = 0,489$ .

Outra possível explicação é a de que o  $b_i$  foi superestimado. A estimativa da variância genotípica dos indivíduos ( $\sigma_1^2$ ) estimada neste estudo, na realidade é a somatória da  $\sigma_1^2$  + variância ambiental de natureza permanente ( $\sigma_c^2$ ), os quais são inseparáveis quando os dados de produção *são* obtidos sobre a mesma planta, ano após ano, de maneira semelhante ao que ocorre com animais (BRIQUET JUNIOR, 1967). Neste caso, as diferenças como aquelas de vida ao tamanho das mudas, às dificuldades na ocasião do plantio das mudas, aos efeitos da seca, às geadas, às pragas e às doenças atuando em níveis de produções anuais diferentes e às diferenças de solo, entre outras, acumulariam progressivamente mais efeitos ambientais permanentes sobre diferentes plantas com o passar dos anos. Este efeito deve ser de grande magnitude pois em outros estudos tem sido constatado baixa relação entre a produção de planta matriz e a sua progênie (CARVALHO & MONACO, 1969).

A grande variabilidade detectada dentro de progênies também pode ser explicada pelo próprio processo de endogamia natural que leva ao aparecimento de plantas homozigóticas mas geneticamente heterogêneas. O grau de homozigosidade provavelmente varia de uma progênie para outra, de maneira que é possível supor-se que as progênies mais homozigóticas também são as mais heterogêneas e deve haver maior variabilidade entre as suas plantas.

Assim, apesar da existência de variabilidade dentro das progênies, a  $\hat{b}_i$  neste experimento deve ser bem inferior a 0,27. Uma estimativa de  $h_i$  mais próxima da realidade deve ser obtida através de outros métodos, como a regressão progenitor-descendente.

O progresso genético esperado na seleção ( $p = 10\%$ ) ao nível de médias de progênies foi de 3,359. Este progresso, de razoável magnitude, poderia ser superior, caso também fosse considerada a possibilidade de se praticar seleção das melhores plantas dentro das progênies superiores, principalmente se tais progênies tivessem apresentado variância significativa entre suas plantas como as progênies nº 62 e 3.

O trabalho refere-se a um experimento de seleções regionais de café Acaiá. As 12 progênies são derivadas dos melhores cafeeiros da progênie P474, plantadas em Campinas, Ribeirão Preto, Pindorama, Mococa e Jaú. Seria de se esperar uma predominância de progênies selecionadas em MOCOCA. Esta expectativa confirmou-se entre as progênies 25% melhores (18) do experimento. As progênies estudadas originárias de Mococa contribuíram com 40,9% das 18 melhores, vindo em seguida progênies originárias de Ribeirão Preto com 30% e de Campinas, com 19%.

### 5.3. Estabilidade fenotípica da produção anual

Dos resultados das análises de variância individuais, como blocos ao acaso, das produções anuais de café cereja, verificou-se que os coeficientes de variação experimental foram altos nos anos de baixas produções e baixos nos anos de altas produções. Isto era esperado, porque nos anos de altas produções o potencial produtivo dos genótipos são plenamente realizados (FAZUOLI, 1977 e CARVALHO et alii, 1984) e é nestes anos que se realizam as seleções com maior sucesso.

Os resultados do teste F significativos a 1% de probabilidade para os anos 2, 4, 6 e 8 e não significativos para os anos 1, 3, 5 e 7 indicam a possibilidade de uso destes dados para o estudo da estabilidade fenotípica, prosseguindo com a realização da análise conjunta.

A análise conjunta como parcelas sub-divididas no tempo das produções anuais com o coeficiente de variação de 11,1% para as parcelas constituídas de progênies e 19,7% para as sub-parcelas constituídas de anos de colheitas indicam precisão satisfatória dos dados analisados. Os testes F acusaram probabilidades maiores do que 0,85 e 0,99 de se encontrarem diferenças significativas entre as progenies e entre os anos de produção, confirmando a validade do uso destes dados para a análise da estabilidade fenotípica.

A análise de estabilidade fenotípica de EBERHART & RUSSEL (1966) mostrou, através do teste F, que existem diferenças significativas a 1% de probabilidade para as progênes, ambientes, interação progênes x ambientes (linear), e desvios da regressão.

Um cultivar estável é definido por EBERHART & RUSSEL (1966) como sendo aquele que apresenta  $b = 1,0$  e  $s_d^2 = 0$ . Um genótipo com  $b = 1,0$  deve ter resposta diretamente proporcional à melhoria ambiental, enquanto que  $b < 1,0$  indica pouca exigência ambiental e  $b > 1,0$  indica muita exigência em ambiente. O  $s_d^2$  significativamente diferente de zero indica um genótipo de comportamento imprevisível enquanto que  $s_d^2 = 0$  indica um genótipo de comportamento previsível ou estável. Assim, uma linhagem desejável seria aquela que tivesse uma produção média alta, resposta diretamente proporcional à melhoria ambiental e comportamento previsível em ambientes semelhantes (BONATO, 1978 e SANTOS, 1980).

Dentre as progênes 25% melhores pela produção cereja, todas pertencentes ao mesmo grupo de médias (Tabela 9) as melhores progênes pelos parâmetros de estabilidade, são as de número 2, 3, 43, 54, 53, 12 e 22 (Tabela 13). Destas, as progênes nº 3, 53 e 54 também se incluem entre as progênes 10% superiores pela produção beneficiada (Tabela 16) e, também, entre as com menor oscilação anual de produção (Tabela 15 e 26). Isto torna as progênes nº 3, 53 e 54 de muito interesse. Além disso, a



constatação da existência de variabilidade para os parâmetros de estabilidade fenotípica neste estudo confirmam os resultados obtidos por SRINIVASAN & VISHVESHWARA (1978) que encontraram variabilidade para estabilidade fenotípica usando-se anos de produção, como ambientes, na Índia.

A correlação  $r = 0,582^{**}$  entre a produção e o coeficiente  $b$  de estabilidade obtida, indica que as progênies mais produtivas respondem bem à melhoria ambiental do ano ou são exigentes em ambientes do ano; este fato é reforçado pela inexistência de progenies com  $b < 1,0$  (com baixa exigência ambiental) dentre as progênies 25% mais produtivas.

Por outro lado, a inexistência de correlação entre a variância média dos desvios da regressão ( $s_d^2$ ) e a produção indica que é possível selecionar tanto progênies de comportamento previsível como as de comportamento imprevisível com alta produtividade.

A estimativa da correlação entre os valores de  $s_d^2$  e os valores de coeficiente de variação das produções anuais relativamente à produção média, foi igual a  $-0,231$ , quase atingindo a significância ao nível de 5%. Uma tendência de correlação negativa como esta indica ser possível encontrar progenies de comportamento não-previsível ( $s_d^2$  significativo) mas com menor oscilação anual de produção, como as progenies nº 62 e nº 13 (Tabela 14).

A estimativa da correlação entre os valores de  $b$  da análise de estabilidade fenotípica e os valores de incremento médio das produções anuais de frutos de cereja foi igual a 0,661, correlação esta significativa a 1% de probabilidade. Correlação positiva, alta e significativa como esta indica que as progênies que apresentam resposta diretamente proporcional à melhoria do ambiente, também tendem a mostrar produções crescentes com o decorrer dos anos de produção.

#### 5.4. Variabilidade, coeficiente de determinação genotípica e progresso genético esperado na seleção para outros caracteres agronômicos

Os testes F das análises de variância como blocos ao acaso para os caracteres agronômicos estudados (Tabelas 16 a 28) mostram que são altas as probabilidades de se encontrarem diferenças significativas entre as progênies (maiores do que 0,95), exceto para o caráter diâmetro da copa com  $p = 0,89$ .

Os coeficientes de variação experimental obtidos (Tabelas 16 a 28) inferiores a 12,7%, exceto para os caracteres oscilação anual de produção nas três primeiras colheitas (24,5%), incremento anual da produção nas três primeiras colheitas (61,2%) e incremento anual da produção nas oito primeiras colheitas (147,7%), mostram, de um modo geral, uma precisão experimental satisfatória.

tória. O coeficiente de variação experimental da oscilação anual de produção nas três primeiras colheitas, apesar do elevado valor, ainda é aceitável. Os altos coeficientes de variação do incremento anual de produção nas três e nas oito primeiras colheitas, devem-se ao cancelamento de valores negativos e positivos que torna muito baixa a média geral do caráter que entra no denominados da fórmula do cálculo de coeficiente de variação, tornando-o sem significado, para indicar a precisão experimental.

As  $\hat{\sigma}_P$  e os Gs obtidos para os caracteres agronômicos, apresentados na Tabela 29, podem não ter validade prática para algumas delas. Estas são caracteres que sofrem influência da produtividade do ano em que o caráter foi avaliado. As variâncias genotípicas dos caracteres tamanho dos grãos, rendimento e porcentagem de grãos normais, moca e concha, provavelmente seriam estimativas irreais, que podem ter resultado em  $\hat{\sigma}_P$  e Gs também irreais, pois foram avaliadas apenas em um ou dois anos de produção devendo conter variância devido a interações na variância genotípica.

As  $\hat{\sigma}_P$  obtidas de 0,584 para a altura da copa, 0,386 para o diâmetro da copa, 0,482 para a precocidade de produção (primeiro biênio), 0,346 para incremento anual de produção nas três primeiras colheitas, 0,409 para a oscilação anual da produção nas três primeiras colheitas, 0,617 para incremento anual da produção nas oito primeiras colheitas e 0,394, para a oscilação anual de produção nas oito primeiras colheitas, provavelmente são

estimativas próximas do valor real. A  $\hat{\sigma}_p$  obtida nesta pesquisa para os caracteres altura e diâmetro da copa estão compatíveis com as respectivas  $\hat{h}_a^2$  obtidas por WALYARO & VAN DER VOSSSEN (1979) de 0,28 e 0,21, em Quênia e por CARTILLO-ZAPATA & MORENO-RUIZ (1981), de 0,42 a 0,58 em Colômbia.

Constata-se que, ao se selecionar para a produção beneficiada ocorre uma melhoria indireta de 2,658 para a altura da copa, 1,65% para o diâmetro da copa, 3,39% para a precocidade de produção, 0,56% para incremento anual da produção nas três primeiras colheitas, 7,40% para oscilação anual de produção nas três primeiras colheitas, 12,58% para incremento anual de produção nas oito primeiras colheitas e 2,10% para oscilação anual de produção nas oito primeiras colheitas. Estes resultados são também consequências de correlações genéticas de razoável magnitude que existem entre a produção beneficiada e estes caracteres (Tabela 29).

As sete progênies mais produtivas, todas elas pertencentes ao mesmo grupo de médias pelo teste de Duncan a 5%, possuem como características comuns, sementes grandes e altura e diâmetro da copa maiores (Tabela 30). As seis melhores progênies apresentam também como características comuns, altos rendimentos, maior precocidade de produção e uma menor oscilação anual da produção nas três e nas oito primeiras produções; exceção ocorreu apenas na progênie nº 25, para o caráter oscilação anual da produ-

ção. Quanto ao tipo de sementes, com maior porcentagem de grãos normais e menor porcentagem de grãos concha, destacam-se as progênes nº 13, 3 e 54. Quanto ao incremento anual da produção nas três primeiras produções, as progênes nº 25, 54 e 40 são as melhores. E, quanto ao incremento anual da produção nas oito primeiras produções, as progênes nº 13, 25, 54 e 40 são as melhores.

### 5.5. Correlações entre a produção total e as combinações de anos de produção

O exame da Tabela 31 revelou que os anos de maiores produções médias tiveram tendência de apresentar maiores correlações com a produção total, excetuando-se a primeira produção. Isto está de acordo com as conclusões de CARVALHO (1952) para o cultivar Bourbon Vermelho e com as conclusões de FAZUOLI (1977) para o cultivar Mundo Novo. Desta forma, confirmou-se a recomendação de se selecionar no ano de elevada produção.

O mesmo ocorreu quando se agrupou os anos de produção dois a dois, formando biênios. As melhores correlações ocorreram nos biênios mais produtivos, excetuando-se o primeiro. Desde que se disponha de produções bienais seria melhor selecionar com base em biênio do que somente em anos isolados: isto é confirmado pelas maiores correlações obtidas, concordando com as recomendações de STEVENS (1949) e CARVALHO & MONACO (1969).

A alta correlação existente entre a produção total e altas produções anuais ou bienais, não se aplica ao primeiro ano e nem ao primeiro biênio. Isto, provavelmente, tem explicação na variabilidade para o caráter precocidade de produção ou produção do primeiro biênio (Tabela 24), que existe neste material genético.

Quando se correlacionou a produção total com as produções cumulativas da primeira à sétima produção, verificou-se que o total de três ou quatro produções apresenta uma correlação razoavelmente alta (0,79), fato que permitiria realizar uma seleção mais branda. Porém, o mais seguro seria esperar seis produções com  $r = 0,96$  para se praticar a seleção final, concordando com as recomendações de **MEDINA et alii** (1984).

## 5.6. Correlação entre a produção total e outros caracteres agronômicos

Os valores de coeficientes  $r$ ,  $r_F$  e  $r_G$  entre as outras características e a produção beneficiada total, apresentados na Tabela 32, de uma maneira geral, apresentaram concordância satisfatória entre si, quantificados pelas correlações de 0,788\*\* entre  $r_G$  e  $r$ , de 0,835\*\* entre  $r_G$  e  $r_F$ , 0,967\*\* entre  $r_F$  e  $r$ .

Na seleção indireta para a produção o que interessa é uma alta correlação entre os outros caracte-

res agronômicos e a produção beneficiada. Assim, a discussão girará somente sobre o coeficiente  $r_G$  entre a produção e os demais caracteres.

O coeficiente  $r_G$  de 0,643 entre o tamanho dos grãos e a produção é bastante elevada. Isto contrasta com o resultado obtido por FAZUOLI (1977) para as progênies de 'Mundo Novo', incluindo-se aí uma progênie CP 474, onde as correlações obtidas variaram de acordo com o ano de produção e com o material genético, apresentando ora correlações negativas e significativas e ora correlações não significativas. Como neste trabalho os dados foram obtidos, em um ano de alta produção, a  $r_G$  possivelmente é uma estimativa próxima da real. As correlações entre a produção total e os caracteres rendimento (-0,0909), porcentagem de grãos normais (0,0000), porcentagem de grãos moça (0,0000) e porcentagem de grãos concha (-0,1515) mostraram-se negativos e baixos ou nulos. Apesar dos baixos valores, as correlações negativas com a produção total para os caracteres rendimento e porcentagem de grãos concha indicam que estes caracteres devem ser os menores possíveis, para não prejudicar a produtividade. A  $r_G$  - 0,426 obtida entre a altura da planta e a produção total, está de acordo com  $r = 0,22$  ns a  $0,42^{**}$  obtidos por DHALIWAL (1968) em amostras de vários cultivares e com  $r = 0,58^{**}$  obtido por ROCHA **et alii** (1980). A correlação genética entre o diâmetro da copa e a produção beneficiada (0,285), mostrou-se concordante com os valores antes

obtidos por DHALIWAL (1968,  $r = 0,04$  ns a  $0,67^{**}$ ), ROCHA **et alii** (1980,  $r = 0,51^{**}$ ), SRINIVASAN & VISHVESHWARA (1981,  $r = 0,73^{**}$ ).

A correlação genética negativa de  $-0,772$  encontrada entre a produção total e a primeira produção, indica que as progênies mais produtivas no primeiro ano resultaram em progênies menos produtivas no total de oito anos de colheitas. Isto pode ser explicado pela existência de progênies que iniciaram a produção mais cedo e outras progênies que iniciaram a produção mais tardiamente, como foi revelado pelos resultados apresentados na Tabela 24. Dentre as produções anuais e as diferentes combinações de produções anuais nas três primeiras produções, a melhor  $r_G$  obtida com a produção beneficiada total foi  $0,870$ , combinando-se a segunda e a terceira produção.

O incremento anual de produção nas três e nas oito primeiras produções, apresentaram respectivamente,  $r_G$  de  $0,376$  e  $0,294$  com a produção beneficiada. FAZUOLI (1977) mostrou que em Campinas, as linhagens selecionadas dos cultivares Bourbon Vermelho, Bourbon Amarelo e Mundo Novo têm a tendência de crescer com menos oscilação anual de produção, até o 5º ano e, após isto, entram no período de acentuada oscilação anual de produção, apresentando o máximo de produção por planta entre o 11º e o 14º ano de produção: a partir daí, o cafeeiro entra num período de declínio, ainda com a acentuada oscilação anual de produção. Desta forma, as progênies desejáveis são



aquelas que apresentam um incremento anual de produção maior por um prazo maior. As progênies com menor incremento anual são aquelas que começam a produzir cedo, mas o seu aparato fotossintético não consegue sustentar a produção (SERA, 1984 e CANNEL, 1985) e o incremento anual de produção é menor ou negativo. Por outro lado, as progênies com maior incremento anual podem ser aquelas que começam a produzir tarde e a capacidade produtora é manifestada mais tarde (produção tardia) o que não é desejável. Apesar da correlação positiva, o desejável seria um incremento anual da produção intermediário, nem baixo e nem alto. Pode ser que as progenies que apresentam produções crescentes nestes oito anos sejam aquelas que continuarão produzindo com elevadas produções por mais anos.

Os cafeeiros nas condições brasileiras de cultivo sem sombra e sem podas programadas, apresentam menores oscilações anuais de produção até o quinto ano e, a partir daí, entram num período de oscilações acentuadas (FAZUOLI, 1977). Os resultados obtidos nesta pesquisa de  $r_G = 0,657$  e  $r_G = -0,239$ , respectivamente, para a oscilação anual de produção nas três e oito primeiras colheitas com a produção beneficiada, contrariam as observações de CARVALHO *et alii* (1952), CARVALHO & MONACO (1967), CARVALHO *et alii* (1973) e FAZUOLI (1977), que afirmaram existir uma oscilação anual de produção maior nas plantas mais produtivas. No entanto, o resultado desta pesquisa concorda com o ponto de vista de STEVENS (1949) que acha que

a seleção de uma variedade altamente produtiva não aumenta a amplitude da oscilação anual de produção. Também, CASTILLO-ZAPATA & QUICENO (1968) não encontraram uma relação clara entre os cultivares mais produtivos e uma maior oscilação anual de produção. Os resultados do presente trabalho indicaram ser possível selecionar progênies ao mesmo tempo produtiva e com menor oscilação anual de produção.

### 5.7. Seleção antecipada com base em caracteres agrônômicos avaliáveis até o terceiro ano de colheita

A identificação antecipada de genótipos mais produtivos com maior precisão do que a alcançada usando-se apenas a produção dos anos iniciais, é altamente desejável no melhoramento genético do cafeeiro. Segundo MEDINA *et alii* (1984) a vida econômica do cafeeiro transpõe vinte anos de produção e, assim, um cultivar bem sucedido, deve começar a produzir cedo e manter produções altas por mais anos. As melhores progenies podem ser escolhidas com base nas seis primeiras produções consecutivas (CARVALHO, 1952; FAZUOLI, 1977 e CARVALHO *et alii*, 1985). Entretanto, a obtenção de produções num tal período de tempo, para uma cultura perene arbustiva que começa a produzir somente após três anos de período vegetativo ainda é consumidora de tempo, além de ser consumidora de espaço e recursos.

O coeficiente de determinação ( $R^2$ ) indica o percentual em que a produção estimada pela equação de regressão múltipla explica a produção real (SNEDECOR & COCHRAN, 1974). As melhores equações de regressão múltipla, usando-se apenas as produções iniciais de três, duas e uma colheita, apresentaram coeficientes de determinação respectivamente iguais a 0,615, 0,489 e 0,070 (Tabela 33).

A melhor de todas as equações para a seleção antecipada baseando-se em caracteres agronômicos avaliáveis nos três primeiros anos de produção com  $R^2 = 0,791$  é

$$\hat{Y}_2 = -5,8503 + 0,1888 X_1 - 0,6041 X_2 + 1,6447 X_3 + \\ + 1,7935 X_4 + 0,4019 X_8 + 0,3939 X_{11} + 0,4019 X_{12}$$

Uma outra equação interessante é a  $\hat{Y}_{11}$  com  $R^2 = 0,7718$ .

A melhor equação para a estimação da produção beneficiada total usando-se caracteres agronômicos avaliáveis nas duas primeiras produções com  $R^2 = 0,717$  é

$$\hat{Y}_7 = -9,7458 + 0,2631 X_1 - 0,2071 X_2 + 2,3135 X_3 + \\ + 2,1474 X_4 + 0,3209 X_8$$

Usando-se apenas os caracteres agronômicos avaliáveis até o primeiro ano de produção, a melhor equação de regressão múltipla para estimar a produção beneficiada total com  $R^2 = 0,571$  é

$$\hat{Y}_6 = -14,8174 + 0,6908 X_1 - 0,7514 X_2 + 2,7622 X_3 + 2,7744 X_4 + 0,2872 X_5$$

Observa-se que os caracteres  $X_1$  (tamanho de grãos),  $X_2$  (rendimento),  $X_3$  (altura da copa) e  $X_4$  (diâmetro da copa) estão presentes nas três equações mencionadas ( $\hat{Y}_2$ ,  $\hat{Y}_6$  e  $\hat{Y}_7$ ). Alguns autores (ARAÚJO NETO, 1979; SRINIVASAN, 1982), tem preconizado a realização de seleção antecipada nos anos iniciais em que as plantas ainda não iniciaram a produção de grãos. Estes tipo de seleção antecipada deve ser baseada em caracteres morfológicos, tais como altura e diâmetro da copa, vigor vegetativo, número de ramos produtivos e número de nós com produtividade. Quando a produção foi excluída, a melhor equação de regressão múltipla obtida com  $R^2 = 0,454$  foi

$$\hat{Y}_{41} = -7,3116 + 3,3537 X_3 + 2,9482 X_4$$

Por esta equação, a produção total seria estimada com base apenas nos caracteres altura ( $X_3$ ) e diâmetro ( $X_4$ ) da copa.

Verifica-se que todas as equações estimadas com o uso da produção e de outros caracteres apresentaram  $R^2$  maiores que os  $R^2$  obtidos usando-se apenas produção. A equação  $\hat{Y}_{41}$  obtida apenas com os caracteres altura e diâmetro da copa, apresentou um  $R^2$  próximo do  $R^2$  obtido quando se usou apenas as duas primeiras produções.

Os caracteres altura e diâmetro da copa foram avaliados no oitavo ano de produção. Embora não tenham sido avaliados nos anos iniciais, são características que se manifestam cedo, desde o segundo ou primeiro ano do período vegetativo, como já tem sido pesquisado por SRINIVASAN (1982) e também nos anos iniciais de produção (WALYARO, 1983). Portanto, a utilização destes caracteres representam uma inferência que pode ser válida nos anos iniciais de desenvolvimento das plantas. As condições em que tais caracteres foram avaliados devem ter sido diferentes das condições iniciais de desenvolvimento e podem haver diferenças importantes. Vejamos qual seria a melhor equação, caso de excluíssem os caracteres altura e diâmetro da copa. Neste caso, a melhor equação com  $R^2 = 0,692$  seria

$$\hat{Y}_8 = -0,8010 + 0,4093 X_1 - 0,5122 X_2 + 0,4873 X_8 + 0,5557 X_{11} + 0,0119 X_{12}$$

Em relação à melhor equação estimada nas duas e três colheitas iniciais ( $\hat{Y}_2$ ) houve uma perda de representatividade de 9,9% ( $79,1\% - 69,2$ ) da produção total.

Comparando-se as classificações obtidas pelas progênies, com base nas produções totais observadas e estimadas pelas melhores equações de regressão múltipla (Tabela 34 a 37), verificou-se que para incluir as

sete progênies ( $p = 10\%$ ) mais produtivas pela produção estimada, seria necessário selecionar as 13 melhores pela equação nº 2, 20 progênies melhores pela equação nº 7, as 24 progênies melhores pela equação nº 8 ou as 50 melhores pela equação nº 6. Caso se realizasse a seleção com base apenas na produção do primeiro biênio ( $R^2 = 0,488$ ) haveria necessidade de se selecionar as 54 melhores progênies, para poder incluir as sete progênies superiores em produção total; este procedimento tornar-se-ia inviável.

Quando a predição não envolve nenhuma colheita, verificou-se que haveria necessidade de se selecionar as 37 progênies melhores pela produção estimada (equação nº 41, Tabela 38) para se incluir as sete melhores progênies ( $p = 10\%$ ). Como as medidas de altura e diâmetro da copa não foram obtidas antes de se iniciar a produção, este resultado deve ser tomado com reserva.

Em resumo, conclui-se que existe viabilidade para a realização de seleção antecipada baseada na produção estimada através da equação de regressão múltipla para as duas ou as três primeiras colheitas, dependendo de o ano de grande produção ocorrer na segunda ou na terceira produção. No caso de ocorrer uma produção baixa na segunda colheita, deve-se esperar a terceira colheita para então selecionar, pois os anos de grande produção são melhores para se praticar seleção, conforme **FAZUOLI** (1977) e **CARVALHO et alii** (1984). A seleção antecipada para produção é bastante útil para o melhorista, pois

não haveria motivo para continuar colhendo planta a planta as progênies que se mostram, desde o início não possuir potencial produtivo.

A utilização das equações nº 4 e 7 (três e duas colheitas iniciais) para prática de seleção dentro de progênies, mostrou que uma intensidade de seleção de 25% (seleção das três plantas superiores dentre as 12 plantas pesquisadas de cada progênie) foi suficiente para manter respectivamente 77% e 70% das plantas individuais em produção total. Desta forma, a seleção antecipada usando-se as produções e outros caracteres das colheitas iniciais (conforma apresentado por WALYARO & VAN DER VOSSEN, 1979) e a seleção antecipada para antes do início da produção (sugerida por ARAÚJO NETO *et alii*, 1979 e por SRINIVASAN, 1982), tiveram a sua viabilidade confirmada por esta pesquisa.

Assim, nas condições ambientais em que o experimento foi conduzido e com o germoplasma pesquisado, foi possível verificar que existem possibilidades satisfatórias para praticar seleção antecipada com base nas observações experimentais de dois ou três anos iniciais de colheita. Para garantir que as progênies antecipadamente selecionadas incluam as progênies realmente superiores em produção total, é aconselhável utilizar intensidades de seleção mais brandas, tanto entre como dentro de progênies.

Esta pesquisa apresenta a limitação de ter empregado oito anos iniciais de colheita para avaliação da produção total. Torna-se recomendável a continuidade desta pesquisa no sentido de que mais colheitas sejam acumuladas, de maneira a se permitir a observação de uma produção total em um período de tempo mais próximo daquele correspondente à longevidade do cafeeiro. Com isto, seria possível verificar *se* as equações obtidas continuariam a ter o mesmo poder de predição.



## 6. CONCLUSÕES

As seguintes conclusões puderam ser obtidas dos resultados desta pesquisa:

- (a) Confirmou-se a adequação do esquema de análise em parcelas sub-divididas no tempo, de dados bienais de produção para neutralizar o efeito de ciclos bienais de produção para estudos de herdabilidade.
- (b) A variabilidade genética existente entre progênies (provavelmente na geração  $F_5$ ) foi inferior à variabilidade dentro de progênies, mas ambas mostraram-se passíveis de serem exploradas por seleção.
- (c) Três progênies destacaram-se por apresentarem altos níveis de produtividade, respostas diretamente proporcionais à variação ambiental, comportamento previsível (estável) das produções anuais e grau satisfatório de oscilação anual de produção.
- (d) As progênies com respostas diretamente proporcionais à variação ambiental também mostraram tendências de produções crescentes nos anos sucessivos de colheitas. A oscilação anual de produção mostrou-se melhor que

o parâmetro de previsibilidade de comportamento para fins de seleção.

- (e) O nível de variabilidade genética dos caracteres mostrou a seguinte ordem decrescente de magnitude: incremento anual da produção nos oito anos iniciais de colheita, altura da copa, precocidade de produção, oscilação anual da produção nas três colheitas iniciais, oscilação anual da produção nas oito colheitas iniciais, diâmetro da copa, incremento anual da produção nas três primeiras colheitas.
- (f) A seleção das progênies superiores em produção relacionou-se com outros caracteres agronômicos, de maneira que as progênies mais produtivas também exibiram sementes graúdas, maior altura e diâmetro da copa, baixa relação produção cereja/produção beneficiada, precocidade de produção e menores oscilações anuais de produção, nas três e nas oito colheitas iniciais.
- (g) A oscilação anual da produção mostrou tendência de correlação negativa com a produção. Os demais caracteres correlacionaram-se, positivamente, com produção, na seguinte ordem decrescente de magnitude: tamanho dos grãos, precocidade de produção, altura da copa, incremento anual da produção nas três colheitas iniciais, incremento anual da produção nas oito colheitas iniciais, e diâmetro da copa.
- (h) Existem possibilidades de se praticar seleção anteci-

pada, pois a produção e demais caracteres avaliados nos três anos iniciais de colheita foram suficientes para predizer 79% da variação da produção total das progênies. A diminuição dos caracteres e/ou do número de anos de colheitas envolvidos, prejudicou, sensivelmente a predição da produção total.

- (i) Para incluir todas as sete progênies selecionadas com base na produção total ( $p = 10\%$ ), foi necessário relaxar as seleções antecipadas para intensidade de seleção iguais a 18% (três anos de colheitas) e 28% (dois anos de colheita). A seleção antecipada também mostrou-se viável de ser praticada dentro de progênies.
- (j) Os caracteres auxiliares que poderiam ser empregados na seleção antecipada para a produção até a terceira colheita, são: produção, oscilação anual da produção, tamanho dos grãos, altura da copa, incremento anual da produção e diâmetro da copa por satisfazerem os requisitos de correlação genética com a produção total e herdabilidade de razoável magnitude aliado à facilidade de avaliação.

## 7, REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AHMAD, J.; VISHVESHWARA, S.: SRINIVASAN, C.S. Variability in coffee: III. Inheritance of flower number in *Coffea congensis* x *Coffea canephora*. *Journal of Coffee Research*, Karnataka, 2(4): 105-8, 1977.
- ALLARD, R.W. *Princípios de melhoramento genético das plantas*. São Paulo, Edgard Bücher, 1971. 381 p.
- ANTUNES FILHO, El. & CARVALHO, A. Melhoramento do cafeeiro: XII. Variabilidade em linhas puras de café. *Bragantia*, Campinas, 16: 197-213, 1957.
- ARAÚJO NETO: K. de. *Avaliação* preliminar de progênies de *Coffea arabica* pela estimativa simultânea de vigor vegetativo e carga pendente. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 6. Ribeirão Preto, 1978. *Resumos*. Rio de Janeiro, Ministério da Indústria e Comércio-IBC, 1978. p. 110-3.
- BONATO, E.R. Estabilidade fenotípica da produção de grãos de dez cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] nas condições do Rio Grande do Sul. Piracicaba, 1978. 75 p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

BRIQUET JÚNIOR, R. *Melhoramento genético animal*. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 1967. 268 p.

CANNELL, M.G.R. Crop physiological aspects of coffee bean yield. *Journal of Coffee Research*, Karnataka, 5(1/2): 7-20, 1975.

CANNELL, M.G.R. Physiology Of the coffee crop. In: CLIFFORD, M.D. & WILLSON, K.C., ed. *Coffee; botany, biochemistry and production of beans and beverage*. Westport, AVI, 1985. p. 251-83.

CARVALHO, A. Melhoramento do cafeeiro; VI. Estudo e interpretação para fins de seleção de produções individuais na variedade Bourbon. *Bragantia*, Campinas, 12(6): 179-200, abr., jun., 1952.

CARVALHO, A. Evolução nos cultivos de café. *O agrônomo*, Campinas, 37(1): 7-11, 1985.

CARVALHO, A.; KRUG, C.A.; MENDES, J.E.T.; ANTUNES FILHO, H.; MORAIS, H. de; ALOISI SOBRINHO, J.; MORAIS, M.V. de; ROCHA, T.R. da. Melhoramento do cafeeiro: IV. Café Mundo Novo. *Bragantia*, Campinas, 12(4-6): 07-129, 1952.

CARVALHO, A. & MONACO, L.C. Melhoramento do cafeeiro: XXXI. Ensaio de populações F<sub>2</sub> de híbridos entre cultivares de *Coffea arabica*. *Bragantia*, Campinas 26(5): 79-92, 1967.

CARVALHO, A. & MONACO, L.C. The breeding of arabica coffee. In: FERWERDA, F.P., ed. *Outlines of perennial Crop breeding in the tropic*. Wageningen, Veenman, 1969, p. 189-241.

- CARVALHO, A.; MONACO, L.C.; ANTUNES FILHO, H. Melhoramento do cafeeiro; XV. Variabilidade observada em progênies de café. *Bragantia*, Campinas, 18(26): 374-86, 1959.
- CARVALHO, A.; MONACO, L.C., CAMPANA, M.P. Melhoramento do cafeeiro; XXVII. Ensaio de seleções regionais de Jaú. *Bragantia*, Campinas, 23(13): 129-42, 1964.
- CARVALHO, A.; MONACO, L.C.; FAZUOLI, L.C. Melhoramento do cafeeiro; XXXIX. Produtividade e características de progênies  $S_2$  e  $S_3$  de 'Mundo Novo' e 'Bourbon Amarelo' e de híbridos entre estes cultivares. *Bragantia*, Campinas, 37(15): 129-38, 1978.
- CARVALHO, A.; MONACO, L.C.; FAZUOLI, L.C. Melhoramento do cafeeiro; XL. Estudos de progênies e híbridos de café 'Catuaí'. *Bragantia*, Campinas, 38(22): 202-16, 1979.
- CARVALHO, A.; MONACO, L.C.; FAZUOLI, L.C.; COSTA, W.M. da; MEDINA, H.P. Variabilidade na produção em progênies de cafeeiro 'Mundo Novo'. *Bragantia*, Campinas, 4(32): 509-17, 1984.
- CARVALHO, A.; SCARANARI, H.J.; ANTUNES FILHO, H.; MONACO, L.C. Melhoramento do cafeeiro; XXII. Resultados obtidos no ensaio de seleções regionais de Campinas. *Bragantia*, Campinas, 20(30): 711-40, 1961.
- CASTILLO-ZAPATA, J. Evaluación agronomica de híbridos de café introducidos a Colombia. *Cenicafé*, Chinchiná, 9-25, jan/mar. 1984.

- CASTILLO-ZAPATA, J. & MORENO-RUIZ, G. Selection de cruza-  
mientos derivados del "Híbrido de Timor" en la obtención  
de variedades mejoradas de café para Colombia. *Cenicafé*,  
Chinchiná, :37-53, abr/jan. 1981.
- CATILLO-ZAPATA, J. & QUICENO, G. Estudio de la producción  
de seis variedades comerciales de café. *Cenicafé*, Chin-  
chiná, 19(1): 18-39, 1968.
- CORNIDE; M.T. & MONTES, S. Analisis de la interacción ge-  
notipo-ambiente: componentes de la varianza y estabili-  
dad de la cosecha en líneas de café seleccionadas em Cu-  
ba. *Cultivos Tropicales*, San José de las Lajas, 1(1):131-  
41, 1979.
- COXRAN, W.G. & COX, G.M. *Experimental designs*. 2. ed. New  
York, John Wiley & Sons, 1957. 611 p.
- DHALIWAL, T.S. Correlation between yield and morphological  
characters in Puerto Rican and Columbaris varieties of  
*Coffea arabica* L. *Journal of the Agricultural University  
of Puerto Rico*, 52: 29-37,, 1968.
- EBERHART, S.A. & RUSSEL, W.A. Stability parameters for  
comparing varieties. *Crop Science*, Madison, 6: 36-40,  
jan./fev. 1966.
- FAZUOLI, L.C. Avaliação de progênies de café 'Mundo Novo'  
(*Coffea arabica* L.). Piracicaba, 1977. 146 p. (Mestra-  
do - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz/USP)

FONSECA, M.A.S. da; ARAÚJO, P.F.C. de; PEDROSO, I.A. *Retor no social aos investimentos em pesquisa na cultura do café*. São Paulo, BADESP, 1978. 14 p.

GOMES, F.P. *Curso de estatística experimental*. 4ª ed. Piracicaba, Nobel, 1970. 480 p.

IAC, Campinas, Café (*Coffea arabica* L. 'Acaica'). *O Agrônomo*, Campinas, 32: 66-7, 1980.

IBC-GERCA, Rio de Janeiro. *Cultura de café no Brasil - Manual de Recomendações*, 3ª ed. Rio de Janeiro, IBC-GERCA/Ministério da Indústria e Comércio, 1979. 503 p.

MATIELLO, J.B.; SOUZA, D.D. de; ASSUMPÇÃO, J.M.; ÁVILES, D. P. Análise do ciclo bienal de produção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 12., Caxambu, 1985. *Resumos*. Rio de Janeiro, Ministério da Indústria e Comércio - IBC, 1985. p. 217-9.

MAWARDI, S. & HARTOBUTOYO, S. Correlation study of yield and branch characteristics of robusta coffee (*Coffea canephora* Pierre var. *robusta* Cheval.) on  $F_1$  hybrid population. *Menara Perkebunan*, Jember, 49(5): 115-20, 1981.

MAWARDI, S.; ISWANTO, A.; HARTOBUTOYO, S. Selection of the  $F_2$  population of arabica coffee; 11. A preliminary study for individual selection by applying selection indexes. *Menara Perkebunan*, Jember, 51(5), 128-32, 1983.



- MEDINA, H.P.; CARVALHO, A.; SONDAHL, M.R.; FAZUOLI, L.C.; COSTA, W.M. da. Coffee breeding and related evolutionary aspects. In: JANICK, J., ed. *Plant breeding reviews*. Westport, AVI, 1984. p. 157-94.
- MONACO, L.C. Efeito das lojas vazias sobre o rendimento le café 'Mundo Novo', *Bragantia*, Campinas, 12: 179-200, 1952.
- MONACO, L.C.; CARVALHO, A.; ANTUNES FILHO, H. Cruzamento natural dentro da "cova" do cafeeiro. *Bragantia*, Campinas, 22 (nota nº 4): XI-XV, maio 1963.
- MONACO, L.C.; SCALI, M.H.; CARVALHO, A.; FAZUOLI, L.C. Variabilidade no sistema radicular de genótipos de café. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 25., Ilha do Fundão/GUANABARRA, 1973. *Resumos*. Ilha do Fundão, SBPC, 1973. p. 247.
- MORENO-RUIZ, G.; CASTILLO-ZAPATTA, J.; OROZCO-GALLEGO, L. Estabilidad de la produccion de progenies de cruzamientos de 'Caturra' por 'Híbrido de Timor'. *Cenicafé*, Chin chinã, :79-90, out./dez. 1984.
- PANDEY, K.K. Elimination of heterozigosity and efficiency of genetic systems. *Theoretical and Applied Genetics*, Berlin, 44: 199-205, 1974.
- RAMOS, L.C. da S. Desenvolvimento de plântulas de quatro cultivares de café. *Bragantia*, Campinas, 39: 215-8, 1980.

RAMOS, L.C. das S.; LIMA, M.M.A. de; CARVALHO, A. Crescimento do sistema radicular e da parte aérea em plantas jovens de cafeeiro. *Bragantia*, Campinas, 41: 93 - 9, 1982.

REDDY, G.S.T. & SRINIVASAN, C.S. Variability for flower production, fruit set and fruit drop in some varieties of *Coffea arabica* L. *Journal of Coffee Research*, Karnataka, 9(2): 27-34, 1979.

ROCHA, T.R.; CARVALHO, A.; FAZUOLI, L.C. Melhoramento do cafeeiro; XXXVIII. Observações sobre progênies do cultivar Mundo Novo de *Coffea arabica* na Estação Experimental de Mococa. *Bragantia*, Campinas, 39(15): 148-60, 1980.

SANTOS, J.B. dos. Estabilidade fenotípica de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) nas condições do Sul de Minas Gerais. Piracicaba, 1980. 110 p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

SERA, T. Estimação dos componentes da variância e do coeficiente de determinação genotípica da produção de grãos de café (*Coffea arabica* L.). Piracicaba, 1980. 62 p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

SERA, T. **Seleção** precoce para produção no melhoramento genético de plantas perenes. Piracicaba, 1984. 115 p. (Monografia - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

- SINGH, R.K. & CHAUDARY, B.D. *Biometrical methods in quantitative genetic analysis*. 2 ed. Ludhiana, Kalyani, 1979. 304 p.
- SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.G. *Statistical methods*. 6. ed. Ames, Iowa State University, 1974. 593 p.
- SRINIVASAN, C.S. Association of some vegetative characters with initial fruit yield in coffee (*Coffea arabica* L.). *Journal of Coffee Research*, Karnataka, 10(2): 21-7, 1980.
- SRINIVASAN, C.S. Pre-selection for yield in coffee. *Indian Journal of Genetics*, New Delhi, 42(1): 15-9, 1982.
- SRINIVASAN, C.S. & SUBBALAKSHMI, V. A biometrical study of yield variation in some coffee progenies. *Journal of Coffee Research*, Karnataka, 11(2): 26-34, 1981.
- SRINIVASAN, C.S. & VISHVESHWARA, S. Variability and breeding value of some characters related to yield in a world collection of arabica coffee. *Indian Coffee*, Bangalore, 15(5): 119-28, 1981.
- SRINIVASAN, C.S.; VISAVECHWARA, S.; SUBRAMANYA, H. Genotype-environmental interaction and heritability of yield in *Coffea arabica* L. *Journal of Coffee Research*, Karnataka, 9(3): 69-73, 1979.

STEVENS, W.L. Análise estatística do ensaio de **variedades** de café. *Bragantia*, Campinas, 9(5-8): 103-123, 1949.

STILL, R.G.D. & TORRIE; J.H. *Principles and procedues of statistics*. 1ª ed. New York, McGraw-Hill, 1960. 481 p.

STILL, R.G.D. & TORRIE, J.H. **Principles and procedures of statistics**. 2. ed. New York, McGraw-Hill, 1980. 633 p.

TORRES, R. Índice de Seleção. Piracicaba, 1985. 77 p. (Mo-  
nografia - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Quei-  
roz"/USP).

TOSTAIN, S. & PIERRES, D. **1e**. Etude de croisements contrô-  
lés entre différentes origines de *Coffea arabica*. In:  
INSTITUT FRANÇAIS DU CAFE ET DU CACAO. *Etude de la*  
*structure et de la variabilité génétique des cafeirs: Re-*  
*sultats des études et des **expérimentations** réalisées au*  
*Cameroun, et Côte d'Ivoire et à Madagascar sur l'espèce*  
*Coffea arabica L. Collectée en Ethiopie par une mission*  
*ORSTOM en 1966*. Paris, IFCC, 1978. p. 79-88 (Bulletin.  
14).

VALENCIA A.,G. Relation entre el índice de area foliar y la  
productividad del cafeto. *Cenicafé*, Chinchiná, :79-89,  
out./dez. 1973.

VELLO, N.A. Comportamento e variabilidade em populações  
de capim gordura (*Melinis minutiflora* Beauv.). Piraci-  
cabs, 1975. 100 p. (Mestrado - Escola Superior de  
Agricultura "Luiz de Queiroz").

- VISHVESHWARA, S. & SRINIVASAW, C.S. Studies on quantitative inheritance in coffee 1. Flower number per inflorescence in *Coffea canephora* x *C. arabica*. *Turrialba*, Turrialba, 27(4): 405-9, 1977.
- VAN DER VOSSEN, H.A.M. Coffee selection and breeding. In: CLIFFORD, M.N. & WILLSON, K.C. ed. Coffee; Botany, biochemistry and production of beans and beverage. Westport, AVI, 1985. p. 48-96.
- WALYARO, D.J. Considerations in breeding for improved yield and quality in arabica coffee (*Coffea arabica* L.). Wageningen, 1983. 119 p. (Doutorado - Agricultural University).
- WALYARO, D.J. & VOSSEN, H.A.M. Van Der. Early determination of yield potential in arabica coffee by applying index selection. *Euphytica*, Wageningen, 28: 465-72, 1979.
- WELLMAN, F.L. Details of origin and dispersion of arabica coffee. In: POLUNIN, N., ed. Coffee; Botany, cultivation, and utilization, London, Leonard Hill, 1961. cap. 3, p. 27-40.

**FIGURA E TABELAS**

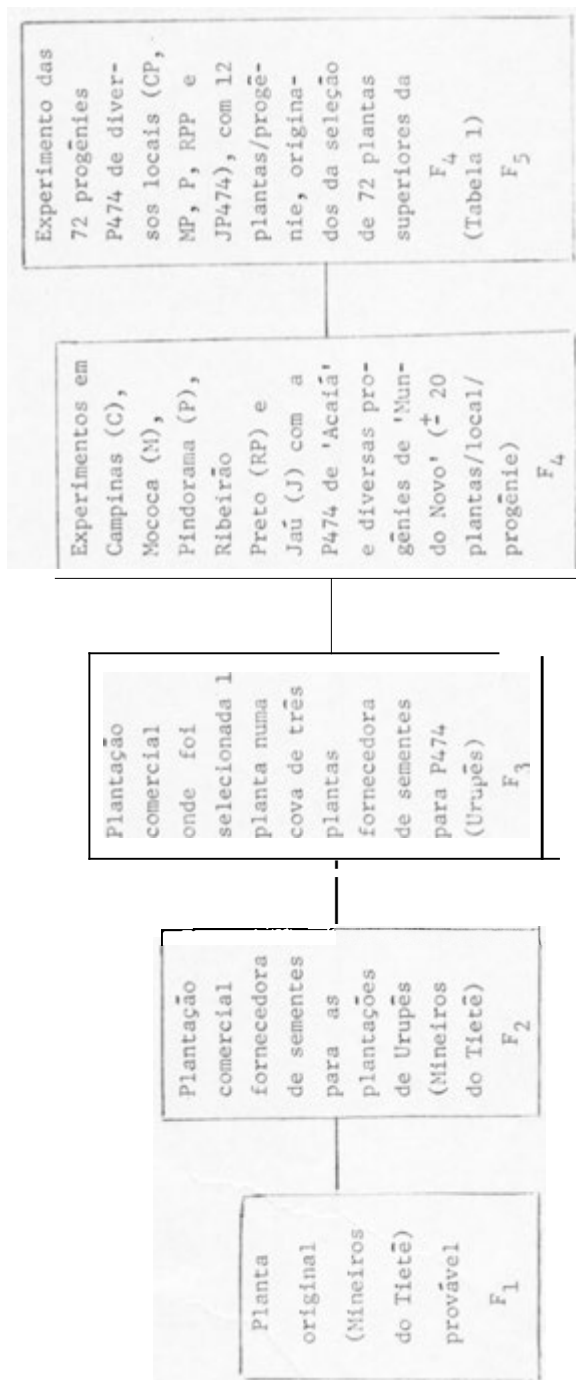


FIGURA 1 Origem provável da progênie P474 do cultivar Acaia<sup>1/</sup> e seleções efetuadas.

<sup>1/</sup> informações adicionais na revisão de literatura (item 2.5).

**TABELA 1** . Relação de progênies da cultivar Acaiá de *C. arabica* L. estudadas na Estação Experimental de Mococa do Instituto Agrônômico de Campinas.

Nº da progênie	Descrição <sup>1/</sup>	Nº da progênie	Descrição <sup>1/</sup>
1	CP 474-3	37	CP 474-21
2	MP 474-19	38	P 474-7
3	MP 474-7	39	RPP 474-8
4	RPP 474-13	40	MP 474-17
5	P 474-1	41	MP 474-13
6	RPP 474-20	42	P 474-20
7	P 474-10	43	RPP 474-1
8	CP 474-15	44	CP 474-7
9	MP 474-18	45	P 474-14
10	CP 474-9	46	CP 474-20
11	RPP 474-6	47	CP 474-28
12	P 474-15	48	RPP 474-15
13	RPP 474-2	49	MP 474-8
14	RPP 474-10	50	MP 474-20
15	CP 474-14	51	CP 474-11
16	CP 474-36	52	RPP 474-5
17	P 474-19	53	RPP 474-3
18	MP 474-11	54	CP 474-16
19	P 474-5	55	CP 474-25
20	CP 474-6	56	RPP 474-7
21	RPP 474-18	57	MP 474-6
22	MP 474-2	58	RPP 474-9
23	P 474-13	59	RPP 474-14
24	MP 474-15	60	CP 474-17
25	RPP 474-16	61	MP 474-9
26	CP 474-18	62	CP 474-19
27	MP 474-15	63	MP 474-10
28	CP 474-22	64	MP 474-12
29	RPP 474-4	65	CP 474-10
30	MP 474-4	66	RPP 474-11
31	P 474-12	67	RPP 474-17
32	CP 474-5	68	MP 474-16
33	CP 474-12	69	CP 474-8
34	P 474-3	70	JP 474-7
35	RPP 474-12	71	MP 474-1
36	RPP 474-19	72	JP 474-8

<sup>1/</sup> Informações adicionais na revisão de literatura (item 2.5) e na Figura 1.



**TABELA 2.** Esquema da análise de variância de parcelas sub-sub-divididas no tempo utiliza da para o estudo da variabilidade do caráter produção "cereja" de café.

F.V.	G.L.	S.Q.
Repetições, R	r-1	$\sum_i X_i^2$ / PBI-C
Progenies, P	p-1	$\sum_j X_j^2$ / RBI-C
Erro a	(r-1)(p-1)	$\sum_{i,j} X_{ij}^2$ / BI-C-B 0 (R) - S.Q. (P)
Parcela	rp-1	$\sum_{i,j} X_{ij}^2$ / BI-C
Biênios, B	b-1	$\sum_k X_k^2$ / RRI - <
B x 0	(b-1)(r-1)	$\sum_{i,k} X_{i.k}^2$ / PI - C-S.Q. (R) - S.Q. (B)
B x P	(b-1)(p-1)	$\sum_{j,k} X_{j.k}^2$ / RI - C-S.Q. (P) - S.Q. (B)
Erro b	(b-1)(p-1)(r-1)	$\sum_{i,j,k} X_{ijk}^2$ / I-C-S.Q. Parcela-S.Q. (B) - S.Q. (BR) - S.Q. (BP)
Sub-parcela	bpr-1	$\sum_{i,j,k} X_{ijk}^2$ / I-C
Indivíduos/P/R	pr(i-1)	$\sum_{i,j,\ell} X_{ij.\ell}^2$ / B-C-S.Q. Parcela
Indivíduos x B/P/R	pr(b-1)(i-1)	$\sum_{i,j,k,\ell} X_{i,j,k,\ell}^2$ / C-S.Q. Sub-parcela-S.Q. Indivíduo/P/R
Total	rpbi-1	$\sum_{i,j,k,\ell} X_{ijk\ell}^2$ - C

**TABELA 3.** Caracteres agrônômicos estudados nas progênies de café 'Acaia' da Estação Experimental de Mococa, SP, 1972/79.

Caracteres	Símbolos	Descrição
- Produção cereja total	Y'	Peso em quilogramas da produção total de oito anos de frutos de café
- Produção beneficiada total	Y	Peso em quilogramas da produção total de oito anos de grãos de café (frutos <b>sem a casca</b> )
- Tamanho dos grãos	X <sub>1</sub>	Peneira média dos grãos normais ou chatos
- Renda	X <sub>2</sub>	Prod. cereja/benef. nas 3 lãs. colheitas
- Altura da copa	X <sub>3</sub>	Altura da planta em metros
- Diâmetro da copa	X <sub>4</sub>	Diâmetro da planta em metros a 1,5 m do solo
- Porcentagem de grãos normais	GN	% de GN do tipo chato em relação a todos os tipos
- Porcentagem de grãos moça	GM	% de GM do tipo encaracolado em relação a todos os tipos
- Porcentagem de grãos concha	GC	% de GC do tipo poliembriônicos em relação a todos os tipos
- Produção do primeiro ano	X <sub>5</sub>	Peso em quilogramas da produção cereja do 1º ano
- Produção do segundo ano	X <sub>6</sub>	Peso em quilogramas da produção cereja do 2º ano
- Produção do terceiro ano	X <sub>7</sub>	Peso em quilogramas da produção cereja do 3º ano
- Produção do primeiro biênio ou precocidade de produção	X <sub>8</sub>	Peso em quilogramas da produção cereja do 1º biênio
- Produção do segundo + terceiro ano	X <sub>9</sub>	Peso em quilogramas da produção cereja do 2º + 3º anos
- Produção do primeiro triênio		Peso em quilogramas da produção cereja do 1º triênio
- Incremento anual da produção 3	X <sub>11</sub>	Incremento médio anual da produção cereja no 1º triênio medido pelo coeficiente de regressão das produções anuais sobre os anos de colheitas
- Oscilação anual de produção 3	X <sub>12</sub>	Estabilidade da produção anual no 1º triênio medido pelo coeficiente de variação das produções cereja anuais sobre a produção média anual
- Incremento anual da produção 8	X <sub>14</sub>	Idem a X <sub>11</sub> para a produção total de oito anos
- Oscilação anual da produção 8	X <sub>15</sub>	Idem a X <sub>12</sub> para a produção total de oito anos
- Produção dos melhos anos iniciais	X <sub>13</sub>	Peso em kg da produção cereja do 1º +

TABELA 4 . Análises de variância como látice retangular 8 x 9: erros efetivos médios dos látices duplos,  $X_y$  e  $X_y'$ ; erros médios do bloco ao acaso  $X_y$  e  $X_y'$ ; eficiência média do látice em relação ao bloco ao acaso e coeficiente de variação do experimento em látice. Café 'Açaíá'. Estação Experimental de Mococa, SP, 1972/79.

Caráter	Erro efetivo médio do látice	Erro médio do bloco ao acaso	Eficiência média do látice	C.V. médio do látice
Produção cereja	387,821305	421,117359	109%	10,5%
Peneira média	0,135055	0,127313	94%	2,2%
Rendimento	0,020405	0,019231	94%	2,5%
Altura	0,015920	0,017452	110%	4,2%
Diâmetro	0,012245	0,012529	102%	6,0%
% de grãos chatos	4,543735	4,852270	107%	2,5%
% de grãos moça	4,378470	4,763622	109%	15,0%
% de grãos concha	0,337040	0,343779	102%	28,3%

**TABELA 5.** Análise da variância como parcelas sub-sub-divididas no tempo de produções bienais e as esperanças dos quadrados médios [E(QM)] do caráter produção média ce-reja bienal de café 'Acaia'. Estação Experimental de Mococa, SP, 1972/79.

F.V.	G.L.	Q.M.	F	E(QM)
Repetições, R	2	253,796900		
Progênies, P	71	43,433099	1,38**	$\sigma^2 + K\sigma_s^2 + KB\sigma_e^2 + KR \frac{P}{P-1} \sigma_{pb}^2 + KRBVP$
Erro a	142	26,161754	4,19**	$\sigma^2 + K\sigma_s^2 + KB\sigma_e^2$
-----				
Parcela	215			
-----				
Biênio, B	3	369,739667	20,73**	
B x R	6	17,833333		
B x P	213	11,638056	1,87**	$\sigma^2 + K\sigma_s^2 + KR \frac{P}{P-1} \sigma_{pb}^2$
Erro b	426	6,238850	1,77**	$\sigma^2 + K\sigma_s^2$
-----				
Sub-parcela	863			
-----				
Indivíduos/P/R	648	16,986744	4,83**	$\sigma^2 + B\sigma_1^2$
Indivíduos x B/P/R	1944	3,519901		$\sigma^2$
-----				
Total	3455			

CV<sub>(A)</sub> = 11,1%; CV<sub>(B)</sub> = 21,7%; CV<sub>(C)</sub> = 65,3%; R = 3; P = 72; B = 4; K = 4.

**TABELA 6.** Estimativas dos componentes da variância fenotípica e dos coeficientes de determinação genotípica bienal para plantas individuais ( $\hat{\sigma}_i^2$ ) e para progênies ( $\hat{\sigma}_P^2$ ) com diferentes números de biênios.

Progênies individuais		Progênies	
$\hat{\sigma}_i^2$	= 3,366711	$\hat{V}_P$	= 0,989345
-	-	$\hat{\sigma}_e^2$	= 4,980726
-	-	$\hat{\sigma}_{pb}^2$	= 1,774139
-	-	$\hat{\sigma}_s^2$	= 5,358875
$\hat{\sigma}^2$	= 3,519901	$\hat{\sigma}^2$	= 3,519901
$\hat{\sigma}_F^2$	= 6,886612	$\hat{\sigma}_F^2$	= 3,6194
$\hat{b}_i$	= 0,4889	$\hat{b}_P$ 4B,3R	= 0,2728
$\hat{b}_P$ 3B,3R,4I	= 0,2509	$\hat{b}_P$ 4B,2R,4I	= 0,2029
$\hat{b}_P$ 2B,3R,4I	= 0,2156	$\hat{b}_P$ 4B,4R,4I	= 0,3211
$\hat{b}_P$ 1B,3R,4I	= 0,1515	$\hat{b}_P$ 4B,5R,4I	= 0,3593
$\hat{b}_P$ 10B,3R,4I	= 0,3257	$\hat{b}_P$ 4B,6R,4I	= 0,3902
$\hat{b}_P$ 4B,9R,4I	= 0,4624	$\hat{b}_P$ 4B,7R,4I	= 0,4157
$\hat{b}_P$ 4B,9R,6I	= 0,4554	$\hat{b}_P$ 4B,8R,4I	= 0,4371
$\hat{b}_P$ 4B,9R,8I	= 0,4659	$\hat{b}_P$ 4B,9R,4I	= 0,4554
		$\hat{b}_P$ 4B,12R,4I	= 0,4910



TABELA 8 . Produções médias de café cerejeira por planta obtidas de oito anos de colheitas em quilogramas, variâncias e valores extremos das progênies de 'Acaiaí', Estação Experimental de Mococa, SP, 1972/79.

Progênies	$\bar{X}$	s <sup>2</sup>	Extremos	Progênies	$\bar{X}$	s <sup>2</sup>	Extremos
1	45,20	64,43ns	32,1 - 58,8	37	43,58	31,47ns	33,6 - 51,9
2	51,16	80,63*	32,7 - 63,2	38	48,44	57,75ns	32,8 - 57,6
3	51,11	77,00*	36,7 - 66,9	39	49,76	126,06**	32,0 - 71,4
4	45,66	101,22*	28,3 - 64,7	40	51,90	82,72*	40,0 - 76,0
5	37,83	38,77ns	27,5 - 49,5	41	41,53	88,25*	28,1 - 58,4
6	44,00	46,31ns	24,4 - 51,8	42	45,84	42,23ns	32,8 - 53,5
7	48,54	44,46ns	35,7 - 54,9	43	49,91	53,61ns	36,2 - 56,3
8	47,01	88,40*	34,1 - 70,4	44	43,82	33,20ns	31,3 - 52,9
9	46,81	42,10ns	33,9 - 58,2	45	48,60	38,51ns	37,5 - 60,5
10	49,21	36,03ns	36,9 - 56,6	46	48,94	41,75ns	38,6 - 62,7
11	45,59	87,21*	32,9 - 66,7	47	46,51	49,93ns	34,9 - 59,5
12	49,21	93,78*	35,7 - 69,1	48	47,52	72,12*	36,4 - 66,7
13	53,55	71,01ns	31,4 - 61,3		46,44	33,22ns	35,7 - 62,4
14	47,90	24,58ns	36,3 - 59,5	50	48,02	27,02ns	37,7 - 57,6
15	45,05	119,98**	19,2 - 60,3	51	48,11	228,98**	27,4 - 82,9
16	44,81	30,34ns	38,6 - 52,9	52	40,70	35,90ns	24,7 - 54,8
17	42,71	39,62ns	33,2 - 51,5	53	49,29	27,38ns	39,5 - 58,8
18	41,91	49,64ns	26,5 - 54,7	54	49,39	75,28*	39,9 - 65,3
19	47,31	84,90*	24,1 - 62,2	55	45,55	40,03ns	34,0 - 58,6
20	43,31	38,74ns	36,0 - 63,9	56	48,71	27,20ns	41,9 - 63,2
21	45,94	98,12*	16,6 - 61,8	57	47,68	58,04ns	37,2 - 60,5
22	49,18	100,00*	37,3 - 69,5	58	44,66	54,75ns	35,3 - 53,8
23	42,21	61,86ns	28,0 - 53,9	59	44,97	37,08ns	35,7 - 53,4
24	48,95	132,86**	26,5 - 64,3	60	37,21	62,39ns	25,9 - 46,5
25	50,39	87,39*	33,0 - 74,2	61	46,23	56,71ns	29,1 - 66,9
26	31,29	27,25ns	15,9 - 62,2		52,44	138,57**	21,2 - 68,8
27	44,24	115,08**	15,9 - 62,2	63	44,88	101,89*	27,9 - 65,3
28	43,60	67,29ns	33,2 - 58,4	64	45,15	33,14ns	34,7 - 56,4
29	44,82	83,46*	28,8 - 60,4	65	40,54	38,76ns	28,6 - 56,2
30	50,12	127,06**	34,0 - 75,1	66	50,47	90,84*	30,3 - 73,8
31	47,76	70,81ns	28,1 - 61,2	67	41,39	143,68**	26,0 - 66,9
32	45,01	38,68ns	35,5 - 54,0	68	48,88	89,34*	37,0 - 63,9
33	40,67	60,04ns	30,0 - 54,0	69	48,78	44,71ns	40,1 - 67,5
34	43,27	59,35ns	26,9 - 56,7	70	47,26	17,43ns	33,8 - 54,8
35	42,33	128,44**	23,9 - 63,7	71	51,23	57,53ns	32,1 - 68,3
36	44,09	81,04*	30,6 - 64,1	72	46,11	53,06ns	35,5 - 56,6

**TABELA 9.** Resultados da aplicação do teste Duncan a 5% às médias das progêneses para o caráter produção cereja em quilogramas a partir da análise da variância com parcelas sub-sub-divididas no tempo da produção bienal. Café 'Acaia', Estação Experimental de Mococa, SP, 1972-74.

Progênie	$\bar{X}$	Progênie	$\bar{X}$
13	53,55 a	61	46,23 abcdefghijklm
62	52,44 ab	72	46,11 abcdefghijklm
40	51,90 abc	21	45,94 bcdefghijklm
71	51,23 abcd	42	45,84 bcdefghijklm
2	51,16 abcd	4	45,66 bcdefghijklm
3	51,11 abcd	11	45,59 bcdefghijklm
66	50,47 abcde	55	45,55 bcdefghijklm
25	50,39 abcde	1	45,20 bcdefghijklm
30	50,12 abcde	64	45,15 bcdefghijklmn
43	49,91 abcdef	15	45,05 bcdefghijklmn
39	49,76 abcdef	32	45,01 bcdefghijklmn
54	49,39 abcdefg	59	44,97 cdefghijklmn
53	49,29 abcdefgh	63	44,88 cdefghijklmn
12	49,21 abcdefgh	29	44,82 cdefghijklmn
10	49,21 abcdefgh	16	44,81 cdefghijklmn
22	49,18 abcdefgh	58	44,66 cdefghijklmn
24	48,95 abcdefgh	27	44,24 defghijklmno
46	48,94 abcdefgh	36	44,09 defghijklmno
68	48,88 abcdefghi	6	44,00 defghijklmno
69	48,78 abcdefghij	44	43,82 defghijklmno
56	48,71 abcdefghij	28	43,60 efghijklmno
45	48,60 abcdefghij	37	43,58 efghijklmno
7	48,53 abcdefghij	20	43,31 efghijklmno
38	48,44 abcdefghij	34	43,27 efghijklmno
51	48,11 abcdefghijk	17	42,71 fghijklmno
50	48,02 abcdefghijkl	35	42,33 ghijklmno
14	47,90 abcdefghijklm	23	42,21 ghijklmno
31	47,76 abcdefghijklm	18	41,91 hijklmno
57	47,68 abcdefghijklm	41	41,53 ijklmno
48	47,52 abcdefghijklm	67	41,39 jklmno
19	47,31 abcdefghijklm	52	40,70 klmno
70	47,26 abcdefghijklm	33	40,67 lmno
8	47,01 abcdefghijklm	65	40,54 mno
9	46,81 abcdefghijklm	5	37,83 no
47	46,51 abcdefghijklm	60	37,21 o
49	46,44 abcdefghijklm	26	31,29 p



TABELA 10. Médias gerais em quilogramas ( $\bar{X}$ ), coeficientes de variação (CV%) e probabilidade do teste F (F) de análises de variâncias como blocos ao acaso individualmente para os oito anos de produção cereja. Café 'Acaiã', Estação Experimental de Mococa, SP, 1972-79.

Anos	$\bar{X}$	CV%	F
1	7,291	14,49	0,256
2	4,323	29,92	0,000
3	9,726	16,37	0,123
4	1,040	80,07	0,000
5	2,056	39,21	0,448
6	10,295	15,88	0,002
7	0,496	74,74	0,530
8	10,919	15,36	0,000

TABELA 11. Análise de variância com parcelas subdivididas no tempo usando-se médias de parcelas para o caráter produção anual de café cerejeira das progênie de café 'Acaia' ensaiadas em Mococa, SP (1972-1979).

FV	GL	Q.M.	F	E (QM)
Repetições	3	31,733755		
Progênie, P	71	5,427206	1,22 (P=0,86)	$\sigma_s^2 + A\sigma_e^2 + R \frac{P}{P-1} \sigma_{pb}^2 + RBV_p$
Erro a	142	3,274845	2,54**	$\sigma_s^2 + A\sigma_e^2$
Parcelas	215			
Anos $\times$ colheitas, A	7	4,043705553	$\leq 0,2, B333$	
A $\times$ P	497	2,455711	7,81*	$\sigma_s^2 + A \frac{P}{P-1} \sigma_{pb}^2$
A $\times$ a	14	5,527433	8,29**	
Erro b	98	7,253333		$\sigma_s^2$
Total	1727			
Média geral	= 5,768178			
Coefficiente de variação (A)	= 11,09%			
Coefficiente de variação (B)	= 19,48%			
	R = 3			
	P = 72			
	A = 8			

**TABELA 12.** Análise da variância da análise de estabilidade fenotípica de EBERHART & RUSSEL (1966) aplicados a dados de oito produções anuais de café cereja de progênies de café 'Acaia'.

FV	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Total	575	9.971,3027		
Progenies, P	71	128,4297	1,808869	
Ambientes, A + (P x A)	504	9.434,1760	18,718603	
A (linear)	1	0,0000	0,000000	
P x A (linear)	71	9.709,3060	136,750789	318,4**
Desvios da regressão	432	276,8027	0,640747	1,49**
P <sub>1</sub>	6	3,915283	0,652547	1,52ns (P=0,17)
P <sub>2</sub>	6	1,588226	0,264704	0,62ns
P <sub>3</sub>	6	2,042709	0,340451	0,79ns
P <sub>4</sub>	6	2,243149	0,373838	0,87ns
P <sub>5</sub>	6	3,431038	0,571840	1,33ns (P=0,24)
P <sub>6</sub>	6	2,566849	0,261142	0,61ns
P <sub>7</sub>	6	0,940140	0,156690	0,36ns
P <sub>8</sub>	6	4,148972	0,691495	1,61ns (P=0,14)
P <sub>9</sub>	6	1,445374	0,240895	0,56ns
P <sub>10</sub>	6	9,161606	1,526934	3,56**
P <sub>11</sub>	6	1,279892	0,213315	0,50ns
P <sub>12</sub>	6	4,014725	0,669121	1,56ns (P=0,15)
P <sub>13</sub>	6	18,095570	2,340889	7,02**
P <sub>14</sub>	6	1,104340	0,184057	0,43ns
P <sub>15</sub>	6	4,417282	0,736214	1,71ns (P=0,12)
P <sub>16</sub>	6	0,599014	0,099836	0,23ns
P <sub>17</sub>	6	1,477696	0,237949	0,55ns
P <sub>18</sub>	6	3,776116	0,629353	1,47ns (P=0,18)
P <sub>19</sub>	6	1,800873	0,300146	0,70ns
P <sub>20</sub>	6	2,643921	0,440654	1,03ns
P <sub>21</sub>	6	1,938614	0,323023	0,75ns
P <sub>22</sub>	6	1,047150	0,174525	0,41ns
P <sub>23</sub>	6	2,063599	0,343933	0,80ns
P <sub>24</sub>	6	4,454117	0,742353	1,73ns (P=0,11)
P <sub>25</sub>	6	9,098755	1,516459	3,53**
P <sub>26</sub>	6	6,165451	1,027575	2,39
P <sub>27</sub>	6	1,487152	0,247860	0,58ns
P <sub>28</sub>	6	9,758484	1,626414	3,79**
P <sub>29</sub>	6	2,305908	0,384318	0,89ns
P <sub>30</sub>	6	6,940155	1,156693	2,69**

- continua -

TABELA 12. continuação

FV	6.1..	S.Q.	Q.M.	F
P <sub>31</sub>	6	2,385559	0,397598	0,93ns
P <sub>32</sub>	6	3,690048	0,615008	1,43ns (P=0,20)
P <sub>33</sub>	6	0,997025	0,166171	0,39ns
P <sub>34</sub>	6	2,365746	0,394291	0,92ns
P <sub>35</sub>	6	5,341378	0,890230	2,07ns (P=0,06)
P <sub>36</sub>	6	3,316079	0,559347	1,30ns
P <sub>37</sub>	6	2,356613	0,392769	0,91ns
38	6	0,913910	0,152318	0,35ns
P <sub>39</sub>	6	2,059982	0,343330	0,80ns
40	6	4,780533	0,796756	1,86ns (P=0,09)
P <sub>41</sub>	6	0,908196	0,151366	0,35ns
P <sub>42</sub>	6	5,777756	0,962959	2,24*
P <sub>43</sub>	6	0,647675	0,107946	0,25ns
P <sub>44</sub>	6	0,833038	0,138840	0,32ns
P <sub>45</sub>	6	2,886841	0,481140	1,12ns
46	6	9,016823	1,502804	3,50**
P <sub>47</sub>	6	3,015885	0,502648	1,17ns
P <sub>48</sub>	6	0,929047	0,154841	0,36ns
P <sub>49</sub>	6	7,343140	1,223857	2,85**
P <sub>50</sub>	6	1,133934	0,188989	0,44ns
51	6	1,995163	0,332527	0,77ns
52	6	3,645424	0,607571	1,41ns (P=0,20)
53	6	4,705803	0,784301	1,83ns (P=0,09)
P <sub>54</sub>	6	4,494469	0,749076	1,74ns (P=0,10)
P <sub>55</sub>	6	1,363358	0,227723	0,53ns
P <sub>56</sub>	6	1,094070	0,182345	0,42ns
P <sub>57</sub>	6	1,114838	0,185806	0,43ns
P <sub>58</sub>	6	1,948044	0,324674	0,76ns
P <sub>59</sub>	6	0,600098	0,100016	0,23ns
P <sub>60</sub>	6	7,261757	1,205293	2,81*
P <sub>61</sub>	6	0,231262	0,038544	0,09ns
62	6	17,907340	2,984557	6,95**
63	6	4,627678	0,771280	1,80ns (P=0,09)
P <sub>64</sub>	6	4,081436	0,680239	1,58ns (P=0,14)
65	h	12,713220	2,118870	4,93**
P <sub>66</sub>	h	8,830727	1,471788	3,43**
67	h	8,875847	1,479308	3,44**
P <sub>68</sub>	h	4,531311	0,755219	1,76ns (P=0,10)
69	6	1,179497	0,196583	0,46ns
P <sub>70</sub>	6	2,703293	0,450549	1,05ns
P <sub>71</sub>	6	4,945374	0,824229	1,92ns (P=0,07)
P <sub>72</sub>	6	2,311066	0,385178	0,90ns
<b>Resíduo médio</b>	1.136	487,862395	0,429456	

**TABELA 13.** Valores das parâmetros de estabilidade fenotípica EBERHART & RUSSEL (1966) para os dados de produção cereja de oito anos de colheitas para 72 progênies de café 'Acaia' em Mococa, SP.

Progênies	Produção $\bar{X}$	b	sdi	Progênies	Produção $\bar{X}$	b	sdi
1	45,448 (44Q)	1,0115	0,2230	37	45,577 (58Q)	0,9987	-0,0367
2	51,158 (5Q)	1,0941	-0,1647	38	38,438 (23Q)	1,0100	-0,2771
3	51,109 (6Q)	1,0233	-0,0890	39	49,753 (11Q)	1,1860**	-0,0861
4	45,656 (42Q)	0,9008	-0,0556	40	51,895 (3Q)	1,2554**	0,3673 (P=0,09)
5	37,827 (7Q)	0,9161	0,1424	41	41,533 (65Q)	0,9228	-0,2781
6	44,001 (55Q)	0,9141	-0,1683	42	45,844 (41Q)	0,8685	0,5335*
7	48,540 (22Q)	0,9834	-0,2728	43	49,911 (10Q)	1,0390	-0,3215
8	47,389 (31Q)	1,1182	0,2620	44	43,817 (56Q)	0,8796	-0,2906
9	46,809 (34Q)	0,9489	-0,1886	45	48,600 (21Q)	1,1529'	0,0517
10	47,964 (26Q)	0,9527	1,0975**	46	48,943 (18Q)	0,9670	1,0733**
11	45,888 (40Q)	1,0970	-0,2161	47	46,508 (35Q)	1,1363	0,0732
12	49,211 (14Q)	1,1289	0,2397	48	47,517 (30Q)	1,0128	-0,2746
13	53,545 (1Q)	1,0019	2,5865**	49	46,441 (36Q)	0,9053	0,7944***
14	47,903 (27Q)	0,9835	-0,2454	50	48,024 (25Q)	0,9585	-0,2375
15	45,053 (46Q)	1,0334	0,3068	51	48,107 (24Q)	1,1118	-0,0969
16	44,808 (51Q)	1,0052	-0,3296	52	40,699 (67Q)	0,9054	0,1781
17	42,705 (61Q)	0,8596"	-0,1915	53	49,290 (13Q)	0,8976	0,3548 (P=0,09)
18	41,911 (64Q)	0,8928	0,1999	54	49,398 (12Q)	0,9834	0,3196 (P=0,10)
19	47,319 (32Q)	1,0581	-0,1293	55	45,553 (43Q)	1,0204	-0,2022
20	43,431 (59Q)	0,8657	0,0112	56	48,632 (20Q)	1,0610	-0,2471
21	45,938 (39Q)	1,1012	-0,1064	57	47,678 (29Q)	1,0114	-0,2437
22	49,182 (15Q)	1,0980	-0,2549	58	44,656 (52Q)	1,0095	-0,1048
23	42,313 (63Q)	0,9902	-0,0855	59	44,974 (48Q)	0,9761	-0,3294
24	49,948 (17Q)	1,1697*	0,3129	60	37,208 (71Q)	0,9430	0,7808"
25	50,609 (7Q)	1,0414	1,0870**	61	46,255 (37Q)	0,9841	-0,3909
26	31,290 (72Q)	0,7254**	0,5981*	62	52,439 (2Q)	0,9551	2,5551**
27	44,243 (53Q)	1,0361	-0,1816	63	44,890 (49Q)	0,9690	0,3418 (P=0,09)
28	43,597 (57Q)	1,1099	1,1970**	64	45,152 (45Q)	1,0242	0,2508
29	44,813 (50Q)	1,0241	-0,0451	65	40,543 (69Q)	0,4785**	1,6894**
30	50,116 (9Q)	1,1799*	0,7272*	66	50,474 (8Q)	0,9805	1,0423**
31	47,756 (28Q)	1,1243	-0,0319	67	41,387 (66Q)	0,9252	1,0499**
32	45,006 (47Q)	1,0291	0,1856	68	49,132 (16Q)	1,2046**	0,3258 (P=0,10)
33	40,667 (68Q)	1,0067	-0,2633	69	48,780 (19Q)	0,9707	-0,2329
34	43,273 (60Q)	0,9329	-0,0352	70	47,263 (33Q)	0,9309	0,0211
35	42,332 (62Q)	0,9023	0,4608 (P=0,06)	71	51,228 (4Q)	1,2103**	0,3948 (P=0,07)
36	44,093 (54Q)	0,8864	0,1299	72	46,112 (38Q)	1,1239	-0,0443

**TABELA 14.** Parâmetros de estabilidade fenotípica de produção (EBERHART & RUSSEL, 1966) e produção de cereja anuais para as oito progênes de café 'Acaíá' mais e menos produtivas (café beneficiado), em Mococa, SP. 1972/179.

Progênes	Prod. benef. X (kg)	b	s <sup>2</sup> d	1º ano	20 ano	30 ano	40 ano	50 ano	60 ano	70 ano	80 ano	IP	CV <sub>A</sub> <sup>%</sup>
<b>Oito progênes mais produtivas</b>													
62	9,802	0,9551ns	2,5551**	7,330	7,522	8,125	2,961	1,739	12,816	0,614	11,333	0,075	74,42
13	9,433	1,0019ns	2,5865**	6,554	7,719	8,337	2,104	2,631	11,820	0,806	13,574	0,304	73,91
3	9,216	1,0233ns	-0,0890ns	8,185	5,231	9,308	1,426	2,882	11,640	0,669	11,766	0,104	75,92
53	9,033	0,8976ns	0,3548ns	7,216	6,505	8,763	2,142	2,480	10,160	0,696	11,130	0,051	69,31
25	9,020	1,0414ns	1,0870**	6,171	6,547	9,819	2,177	1,673	11,062	0,355	12,806	0,223	80,46
40	8,938	1,2554**	0,3673ns	6,673	4,297	11,348	0,297	2,216	12,815	0,547	13,704	0,439	86,99
54	8,924	0,9834ns	0,3196ns	6,283	6,064	9,511	1,516	2,525	11,095	0,683	11,713	0,201	77,51
2	8,901	1,0941ns	-0,1648ns	7,182	5,073	10,426	1,377	2,122	12,095	0,790	12,094	0,248	80,70
<b>Oito progênes menos produtivas</b>													
26	5,473	0,7254**	0,5981*	6,012	1,163	6,556	0,093	1,697	5,958	0,180	5,797	0,252	88,75
65	6,621	0,4785**	1,6894**	5,708	6,670	8,124	3,653	1,835	6,969	1,430	6,158	-0,338	63,96
60	6,653	0,9430ns	0,7808*	7,845	1,934	7,048	0,219	1,106	9,552	0,066	9,455	0,123	94,39
5	6,894	0,9161ns	0,1424ns	6,412	3,019	9,777	0,190	1,174	7,990	0,259	9,007	0,000	89,23
67	6,897	0,9252ns	1,0499**	8,235	4,514	9,526	1,157	1,889	7,163	0,511	8,393	-0,1377	79,35
33	7,154	1,0067ns	-0,2633ns	7,034	2,959	8,883	0,307	1,229	9,454	0,202	10,599	-0,301	91,52
63	7,224	0,9690ns	0,3418ns	7,775	3,533	10,564	0,964	1,644	10,311	0,917	9,178	0,001	82,08
52	7,240	0,9054ns	0,1780ns	7,760	3,566	8,720	0,465	1,695	9,679	0,313	8,501	-0,083	81,65
<b>Índices ambientais</b>				1,523	-0,445	-3,958	-4,728	-3,712	4,527	-5,273	5,151		
<b>Produção média anual</b>				7,267	4,312	9,689	1,040	2,049	10,265	0,486	10,880		

**TABELA 15.** Progenies de café 'Acaia' em Mococa, SP. Valores médios de produção cereja/planta em quilogramas ( $\bar{x}$ ), de coeficientes de regressão (IP) e de coeficientes de variação sobre os oito anos de colheitas (CV%).

Progenies	X	IP	CV%	Progenies	$\bar{x}$	IP	CV%
1	45,448	0,2261	82,45	37	45,177	0,0543	83,37
2	51,158	0,2477	80,70	38	48,438	0,0518	70,71
3	51,109	0,1042	75,92	39	49,753	0,1972	87,19
4	45,656	-0,0465	75,64	40	51,895	0,4394	86,99
5	37,827	-0,0001	89,23	41	41,533	0,1185	85,29
6	44,001	-0,0449	77,94	42	45,844	-0,0533	73,34
7	48,540	0,1673	74,02	43	49,911	0,1068	78,60
8	47,389	0,2671	90,56	44	43,817	-0,0245	73,65
9	46,809	0,0318	74,38	45	48,600	0,3425	85,54
10	47,964	0,2127	77,36	46	48,943	0,2766	80,83
11	45,888	0,1704	90,95	47	46,508	0,1606	90,60
12	49,211	0,3344	83,73	48	47,517	0,2202	81,04
13	53,545	0,3043	73,99	49	46,441	0,0813	75,31
14	47,903	0,0371	76,59	50	48,024	-0,0273	73,63
15	45,053	-0,1155	87,32	51	48,107	0,2885	87,56
16	44,808	0,1063	81,95	52	40,699	-0,0830	81,65
17	42,705	0,1112	78,39	53	49,290	0,0511	69,31
18	41,911	-0,0452	82,50	54	49,398	0,2009	77,51
19	47,319	0,2840	82,35	55	45,553	-0,0318	82,21
20	43,431	-0,0372	77,06	56	48,632	0,0123	78,27
21	45,938	0,2622	89,16	57	47,678	0,0524	79,31
22	49,182	0,1456	82,59	58	44,656	0,0293	83,85
23	42,313	0,0394	84,55	59	44,974	0,1428	79,95
24	49,948	0,2612	87,48	60	37,208	0,1227	94,39
25	50,609	0,2229	80,46	61	46,255	0,0624	79,77
26	31,290	0,2523	88,75	62	52,439	0,0754	74,42
27	44,243	0,0619	86,52	63	44,890	0,0009	82,08
28	43,597	0,3794	76,34	64	45,152	0,0157	84,37
29	44,813	0,0736	82,34	65	40,543	-0,3379	63,96
30	50,116	0,4442	84,53	66	50,474	0,1476	73,55
31	47,756	0,1208	86,33	67	41,387	-0,3008	79,35
32	45,006	-0,0279	82,73	68	49,132	0,3533	89,22
33	40,667	0,1642	91,52	69	48,780	0,0795	75,86
34	43,273	0,0680	79,28	70	47,262	0,1141	73,60
35	42,332	-0,1269	82,91	71	51,228	0,1788	88,32
36	44,093	-0,0190	76,27	72	46,112	0,0801	84,43

**TABELA 16.** Análise da variância como blocos ao acaso e resultados da aplicação do teste de Duncan a 5% às médias das progênies para o caráter produção total de oito anos de café beneficiado/planta em quilogramas. Café 'Acaia', Estação Experimental de Mococa, SP, 1972-79.

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	2	14,319430	7,149715	
Progenies	71	100,622904	1,417224	1,71**
Residuo	142	117.769262	0.829361	
Total	215	232,711590		

Média geral = 8,175 kg

Coefficiente de variação = 11,14%

Teste de Duncan a 5% :

Progênie	$\bar{x}$	Progênie	$\bar{x}$
62	9,802 a	55	8,241 abcdefg
13	9,322 ab	51	8,234 abcdefg
3	9,216 abc	72	8,212 abcdefg
53	9,024 abcd	4	8,183 abcdefg
25	9,020 abcd	32	8,164 abcdefg
54	8,964 abcd	47	8,146 abcdefg
40	8,938 abcd	57	8,132 abcdefg
2	8,901 abcd	36	8,127 abcdefg
43	8,877 abcd	6	8,098 abcdefg
22	8,871 abcd	1	8,060 abcdefg
71.	8,864 abcd	8	8,054 abcdefg
66	8,704 abcde	16	8,044 abcdefg
69	8,691 abcde	58	8,037 abcdefg
46	8,648 abcde	15	7,993 abcdefg
38	8,638 abcde	64	7,976 abcdefg
7	8,623 abcde	21	7,972 abcdefg
50	8,617 abcde	29	7,897 bcdefg
70	8,608 abcde	20	7,887 bcdefg
56	8,581 abcde	34	7,851 bcdefg
30	8,578 abcde	44	7,804 bcdefg
19	8,562 abcde	23	7,760 bcdefg
14	8,534 abcde	37	7,750 bcdefg
12	8,532 abcde	35	7,654 bcdefg
10	8,497 abcdef	17	7,631 bcdefg
39	8,475 abcdefg	18	7,573 bcdefg
24	8,451 abcdefg	28	7,569 bcdefg
42	8,434 abcdefg	41	7,486 bcdefg
61	8,421 abcdefg	27	7,249 cdefg
9	8,412 abcdefg	52	7,240 cdefg
31	8,405 abcdefg	h3	7,224 defg
48	8,399 abcdefg	33	7,154 dcfg
45	8,351 abcdefg	67	6,897 efgh
49	8,350 abcdefg	5	6,894 efgh
59	8,342 abcdefg	60	6,653 fgh
68	8,327 abcdefg	65	6,621 gh
11	8,283 abcdefg	26	5,415 h



TABELA 17 - Análise da variância como blocos no caso o resultã dos da aplicação do teste de Duncan a 5% às médias das progênies para o caráter tamanho dos grãos cha- tos dado pela penetra média. Café 'Acaia', Estação Experimental de Mococa, SP, 1973.

F.V.	G.L.	S.Q.	O.M.	F
Blocos	2	1,945708	0,972854	
Progênies	71	12,179494	0,171542	1,41*
Resíduo	142	17,319482	0,121968	
TOTAL	215	31,444684		

Média geral = 16,95  
 Coeficiente de variação = 2,06%  
 Teste de Duncan a 5%:

Progênie		Progênie	
$\bar{x}$		$\bar{x}$	
25	17,47 a	50	16,90 abcde
66	17,47 a	4	16,89 abcde
2	17,47 a	69	16,89 abcde
28	17,41 ab	20	16,89 abcde
45	17,39 ab	39	16,88 abcde
46	17,39 ab	8	16,86 abcde
10	17,29 abc	27	16,86 abcde
68	17,24 abcd	64	16,86 abcde
13	17,20 abcd	18	16,84 abcde
34	17,19 abcds	43	16,84 abcde
36	17,19 abcde	55	16,84 abcde
42	17,19 abcde	62	16,84 abcde
31	17,19 abcde	35	16,82 abcde
65	17,16 abcde	54	16,82 abcde
40	17,16 abcde	33	16,81 abcde
48	17,15 abcde	19	16,80 abcde
58	17,14 abcde	61	16,79 abcde
70	17,12 abcde	29	16,79 abcde
59	17,11 abcde	14	16,78 abcde
21	17,11 abcde	32	16,77 abcde
24	17,10 abcde	44	16,76 abcde
30	17,10 abcde	37	16,75 abcde
41	17,08 abcde	6	16,75 abcde
17	17,07 abcde	47	16,75 abcde
57	17,04 abcde	49	16,73 bcde
22	17,03 abcde	5	16,71 bcde
3	17,01 abcde	52	16,69 bcde
1	17,00 abcde	56	16,66 cde
71	16,99 abcde	72	16,63 cde
7	16,99 abcde	9	16,62 cde
11	16,99 abcde	16	16,61 cde
69	16,98 abcde	51	16,60 cde
12	16,98 abcde	15	16,59 cde
38	16,95 abcde	67	16,55 de
59	16,94 abcde	26	16,55 de
23	16,94 abcde	60	16,48 e

**TABELA 18** - Análise da variância como blocos ao acaso e resultados da aplicação do teste de Duncan a 5% às médias das progênies para o caráter rendimento Café 'Acaia'. Estação Experimental de Mococa, SP. 1973 e 1979.

F.V.	G.l.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	2	0,086044	0,043022	
Progênies	71	5,078468	0,071528	3,32**
Resíduo	142	3,057307	0,021530	
TOTAL 215		8,221838		

Média geral = 5,65

Coefficiente de variação = 2,60%

Teste de Duncan a 5%:

Progênie	$\bar{X}$
62	5,40 a
59	5,40 a
42	5,43 ab
36	5,44 ab
6	5,44 ab
53	5,46 abc
23	5,47 abc
61	5,49 abcd
70	5,49 abcd
5	5,50 abcde
32	5,51 abcdef
19	5,52 abcdef
34	5,52 abcdef
54	5,52 abcdef
20	5,53 abcdefg
18	5,54 abcdefg
3	5,54 abcdefg
55	5,55 abcdefgh
11	5,55 abcdefgh
35	5,56 abcdefgh
41	5,56 abcdefgh
50	5,57 abcdefgh
9	5,58 abcdefghi
27	5,58 abcdefghi
49	5,58 abcdefghi
58	5,58 abcdefghi
16	5,59 abcdefghi
1	5,60 abcdefghi
25	5,60 abcdefghi
60	5,60 abcdefghi
22	5,61 abcdefghi
14	5,61 abcdefghi
4	5,61 abcdefghi
17	5,61 abcdefghi
44	5,62 abcdefghij
72	5,62 abcdefghij

Progênie	$\bar{X}$
52	5,62 abcdefghij
36	5,63 abcdefghij
37	5,63 abcdefghij
7	5,64 abcdefghij
69	5,65 abcdefghij
10	5,65 abcdefghij
29	5,66 abcdefghij
46	5,67 abcdefghij
48	5,67 abcdefghij
56	5,68 abcdefghij
15	5,68 abcdefghij
64	5,68 abcdefghij
13	5,70 abcdefghij
31	5,70 abcdefghij
33	5,71 bcdefghij
43	5,72 bcdefghij
47	5,72 bcdefghij
2	5,74 cdefghij
12	5,75 cdefghij
21	5,78 defghij
66	5,79 defghij
28	5,80 defghij
24	5,80 efg hij
71	5,80 efg hij
26	5,81 efg hij
40	5,82 ghij
51	5,82 hij
30	5,84 hij
8	5,84 hij
45	5,84 hij
39	5,87 hij
57	5, c7 hij
68	5,88 hij
67	5,91 jk
65	6,14 k
63	6,20 1

TABELA 19 - Análise da variância como blocos ao acaso e resultados da aplicação do teste de Duncan a 5% às médias de progênies para o caráter altura da copa em metros. Café 'Acaia'. Estação Experimental de Mococa, SP. 1979

F.V.	G.l.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	2	0,183273	0,091637	
Progênies	71	2,991441	0,042133	2,40**
Resíduo	142	2,491698	0,017547	
TOTAL 215		5,666412		

Média geral - 3,02 m

Coefficiente de variação = 2,53%

Teste de Duncan a 5%:

Progenie	$\bar{x}$	Progenie	$\bar{x}$
13	3,25 a	49	3,04 abcdefgh
40	3,25 a	10	3,03 abcdefgh
43	3,22 ab	32	3,03 abcdefgh
45	3,21 ab	39	3,03 abcdefgh
71	3,18 abc	70	3,03 abcdefgh
30	3,17 abc	38	3,03 abcdefgh
28	3,14 abcd	41	3,02 abcdefgh
31	3,13 abcd	14	3,01 abcdefgh
46	3,12 abcde	36	3,01 abcdefgh
63	3,12 abcde	8	3,01 abcdefgh
58	3,10 abcdef	23	3,01 abcdefgh
12	3,10 abcdef	50	3,00 abcdefgh
10	3,10 abcdef	11	3,00 abcdefgh
2	3,10 abcdef	55	3,00 abcdefgh
21	3,10 abcdef	16	2,99 abcdefgh
53	3,10 abcdef	1	2,98 abcdefgh
69	3,10 abcdef	42	2,98 bcdefgh
27	3,10 abcdef	61	2,98 bcdefgh
24	3,10 abcdef	52	2,97 bcdefgh
9	3,10 abcdef	6	2,95 bcdefgh
3	3,10 abcdef	59	2,95 bcdefgh
48	3,09 abcdef	44	2,95 bcdefgh
62	3,08 abcdefg	4	2,94 cdefgh
56	3,08 abcdefg	5	2,94 cdefgh
25	3,08 abcdefg	29	2,94 cdefgh
54	3,07 abcdefg	33	2,94 cdefgh
66	3,07 abcdefg	34	2,94 cdefgh
22	3,07 abcdefg	15	2,91 defgh
7	3,06 abcdefg	37	2,90 defgh
57	3,06 abcdefg	35	2,89 defgh
72	3,05 abcdefgh	18	2,85 efgh
68	3,05 abcdefgh	17	2,84 fgh
47	3,05 abcdefgh	67	2,82 ghi
51	3,05 abcdefgh	60	2,79 hi
64	3,05 abcdefgh	26	2,61 ij
20	3,04 abcdefgh	65	2,58 i

TABELA 20 - Análise da variância como blocos ao acaso e resultados da aplicação do teste de Duncan a 5% às médias das progênie para o caráter diâmetro da copa em metros, Café 'Acaiaí'. Estação Experimental de Mococa, 1979.

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	2	0,156985	0,078493	
Progênie	71	1,119397	0,015766	1,28(P=0,89)
Resíduo	142	1,750302	0,012326	
TOTAL 215		3,026684		

Média geral = 1,81  
 Coeficiente de variação = 6,13%

Teste de Duncan a 5%:

Progênie	$\bar{X}$
13	1,96 a
62	1,95 a
66	1,95 a
47	1,93 ab
38	1,93 ab
40	1,93 ab
19	1,90 ab
30	1,90 ab
24	1,90 ab
68	1,90 ab
27	1,90 ab
3	1,89 ab
12	1,89 ab
14	1,89 ab
10	1,88 ab
70	1,88 abc
43	1,87 abc
61	1,87 abc
57	1,87 abc
9	1,86 abc
22	1,85 abc
48	1,85 abc
56	1,85 abc
53	1,85 abc
64	1,84 abc
72	1,84 abc
16	1,83 abc
1	1,83 abc
7	1,83 abc
8	1,83 abc
2	1,83 abc
21	1,83 abc
69	1,82 abc
50	1,82 abc
37	1,81 abc
59	1,81 abc

Progênie	$\bar{X}$
54	1,80 abc
35	1,80 abc
39	1,80 abc
42	1,80 abc
15	1,80 abc
18	1,79 abc
4	1,79 abc
31	1,79 abc
41	1,78 abc
45	1,78 abc
34	1,78 abc
29	1,78 abc
6	1,77 abc
58	1,77 abc
CS	1,76 abc
46	1,76 abc
25	1,76 abc
3h	1,75 abc
33	1,75 abc
51	1,75 abc
32	1,74 abc
71	1,74 abc
23	1,74 abc
26	1,74 abc
E0	1,74 abc
17	1,73 bc
20	1,73 bc
49	1,73 bc
63	1,73 bc
55	1,72 bc
20	1,71 bc
11	1,71 bc
52	1,71 bc
44	1,70 bc
5	1,66 c
67	1,65 c

TABELA 21 - Análise da variância como blocos ao acaso e resultados da aplicação do teste de Duncan a 5% às médias das progênie para o caráter porcentagem de grãos chatos. Café 'Acaiá'. Estação Experimental de Mococa, SP. 1973.

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	2	65,5678	32,7839	
Progênie	71	924,1567	13,0163	2,63**
Resíduo	142	703,0851	4,9513	
TOTAL 215		1.692,8096		

Média geral = 84,13%

Coefficiente de variação = 2,64%

Teste de Duncan a 5%:

Progênie	$\bar{X}$	Progênie	$\bar{X}$
59	88,2 a	42	84,4 abcdefg
36	87,4 ab	41	84,3 abcdefg
11	87,2 abc	72	84,1 abcdefg
49	86,8 abcd	17	84,0 abcdefg
60	86,8 abcd	12	83,9 abcdefg
18	86,6 abcd	30	83,9 abcdefg
2	86,6 abcd	19	83,7 abcdefgh
52	86,5 abcde	43	83,7 abcdefgh
54	86,4 abcde	64	83,6 bcdefgh
7	86,1 abcdef	56	83,5 bcdefgh
14	86,0 abcdef	66	83,5 bcdefgh
33	86,0 abcdef	63	83,3 bcdefgh
35	85,8 abcdef	9	83,3 bcdefgh
29	85,7 abcdef	68	83,3 bcdefgh
37	85,7 abcdefg	31	83,2 bcdefgh
20	85,7 abcdefg	23	83,1 bcdefgh
53	85,6 abcdefg	50	83,1 bcdefgh
26	85,5 abcdefg	57	83,0 bcdefgh
34	85,3 abcdefg	39	82,9 bcdefgh
45	85,2 abcdefg	46	82,9 bcdefgh
58	85,2 abcdefg	62	82,9 bcdefgh
32	85,1 abcdefg	5	82,8 cdefgh
61	85,1 abcdefg	48	82,7 cdefgh
6	85,0 abcdefg	55	82,5 defgh
8	85,0 abcdefg	15	82,4 defgh
70	85,0 abcdefg	21	82,2 efgh
4	84,8 abcdefg	28	82,2 efgh
47	84,8 abcdefg	40	82,2 efgh
3	84,7 abcdefg	24	82,0 efgh
10	84,7 abcdefg	25	82,0 efgh
16	84,6 abcdefg	38	81,8 fgh
51	84,6 abcdefg	22	81,6 fgh
69	84,6 abcdefg	71	81,2 gh
13	84,5 abcdefg	67	81,1 gh
44	84,5 abcdefg	27	79,2 h
1	84,4 abcdefg	65	73,9 i

TABELA 22 -- Análise da variância e resultados da aplicação do teste de Duncan a 5% às médias das progênes para o caráter porcentagem de grãos moça. Dados transformados por  $\sqrt{x}$ . Café 'Acuita', Estação Experimental de Mococa, SP, 1973.

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	2	1,184109	0,592055	
Progênes	71	14,046655	0,197840	2,34**
Resíduo	142	12,005575	0,084546	
TOTAL	215	27,236339		

Média geral = 13,68%  
Coeficiente de variação = 7,86%

Teste de Duncan a 5%:

Progênte		X	
59	9,36 a	10	13,61 bcdefg
11	11,02 ab	47	13,61 bcdefg
52	11,42 abc	41	13,61 bcdefg
2	11,49 abc	30	13,84 bcdefg
60	11,63 abcd	63	13,91 bcdefg
49	11,70 abcd	13	14,06 bcdefg
36	11,70 abcd	66	14,06 bcdefg
54	11,70 abcd	72	14,06 bcdefg
10	11,76 abcd	9	14,21 bcdefg
53	11,76 abcd	62	14,21 bcdefg
14	11,90 abcde	19	14,29 bcdefg
33	11,90 abcde	12	14,52 bcdefg
34	11,90 abcde	57	14,59 bcdefg
20	12,04 abcdef	64	14,67 bcdefg
69	12,04 abcdef	50	14,75 bcdefg
37	12,25 abcdef	56	14,75 bcdefg
26	12,32 abcdef	22	14,90 bcdefg
7	12,39 abcdef	23	14,90 bcdefg
29	12,39 abcdef	46	15,05 bcdefg
35	12,39 abcdef	15	15,13 bcdefg
70	12,53 abcdef	31	15,13 bcdefg
8	12,89 abcdefg	68	15,13 bcdefg
61	12,89 abcdefg	39	15,21 bcdefg
3	13,03 abcdefg	48	15,29 bcdefg
42	13,10 abcdefg	5	15,29 bcdefg
16	13,10 abcdefg	55	15,44 bcdefg
4	13,18 abcdefg	21	15,76 bcdefg
1	13,25 abcdefg	28	15,92 bcdefg
6	13,25 abcdefg	40	15,92 bcdefg
44	13,25 abcdefg	67	16,06 bcdefg
51	13,32 abcdefg	25	16,16 bcdefg
45	13,32 abcdefg	24	16,48 bcdefg
32	13,40 abcdefg	38	16,48 bcdefg
58	13,40 abcdefg	71	17,14 bcdefg
43	13,54 abcdefg	27	18,75 bcdefg
17	13,54 abcdefg	65	22,56 bcdefg

Progênte X

TABELA 23 - Análise da variância como blocos ao acaso e resultados da aplicação do teste de Duncan a 5% às médias de progênies para o caráter porcentagem de sementes conchas. Dados analisados após transformação por  $\sqrt{x + 0,5}$ . Café 'Acaiaí'. Estação Experimental de Mococa, SP, 1973.

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	2	0,037608	0,018804	
Progênies	71	3,501487	0,049317	1,67**
Resíduo	142	4,205237	0,029614	
TOTAL 215		7,744332		

Média geral = 2,00

Coefficiente de variação = 10,88%

Teste de Duncan a 5%:

Progênie	$\bar{X}$
58	1,40 a
45	1,43 a
49	1,47 ab
31	1,48 ab
7	1,50 ab
60	1,52 ah
13	1,52 ab
68	1,53 ab
36	1,54 ab
32	1,54 ab
24	1,55 ab
1?	1,56 abc
47	1,60 abc
71	1,63 abc
10	1,65 abcd
18	1,66 abcd
6	1,67 abcd
h4	1,70 abcde
11	1,73 abcde
56	1,75 abcde
28	1,78 abcde
35	1,79 abcde
23	1,82 abcde
22	1,82 abcde
39	1,84 abcde
72	1,85 abcde
2	1,87 abcde
5	1,88 abcde
54	1,88 abcde
30	1,89 abcde
40	1,90 abcde
41	1,90 abcde
29	1,91 abcde
25	1,92 abcde
21	1,98 abcde
48	1,98 abcde

Progênie	$\bar{X}$
4	2,00 abcde
46	2,01 abcdef
59	2,01 abcdef
34	2,02 abcdef
61	2,03 abcdef
38	2,04 abcdef
52	2,05 abcdef
37	2,05 abcdef
27	2,06 abcdef
8	2,07 abcdef
33	2,08 abcdef
55	2,09 abcdef
51	2,09 abcdef
14	2,10 abcdef
3	2,17 abcdef
50	2,18 abcdef
15	2,19 abcdef
26	2,21 abcdef
19	2,25 abcdef
16	2,26 abcdef
20	2,29 abcdef
44	2,31 abcdefg
57	2,33 abcdefg
1	2,35 abcdefg
66	2,38 abcdefg
42	2,43 abcdefg
70	2,44 abcdefg
17	2,45 abcdefg
33	2,50 abcdefg
9	2,59 bcdefg
53	2,66 cdefg
67	2,78 defg
63	2,80 efg
62	2,82 efg
69	3,26 fg
65	3,54 g

TABELA 24 - Análise da variância como blocos ao acaso e resultados da aplicação do teste de Duncan a 5% às médias das progêneses para o caráter precocidade de produção medido pela produção cereja em quilogramas no primeiro biênio. Café 'Acaiá'. Estação Experimental de Mococa, SP, 1972/73.

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	2	6,502349	3,251174	
Progêneses	71	293,878628	4,139136	1,93**
Resíduo	142	304,331520	2,143180	
TOTAL 215		604,714966		

Média geral = 11,614 Kg

Coefficiente de variação = 12,69%

Teste de Duncan a 5%:

Progênie	$\bar{X}$	Progênie	$\bar{X}$
62	14,852 a	45	11,365 bcdefgh
13	14,273 ab	71	11,361 bcdefg
53	13,720 abc	22	11,352 bcdefg
66	13,457 abcd	10	11,328 bcdefg
3	13,416 abcd	52	11,326 bcdefg
42	13,368 abcd	63	11,308 bcdefg
50	13,193 abcd	72	11,293 bcdefg
69	13,091 abcd	37	11,248 cdefgh
36	12,969 abcde	28	11,232 cdefgh
49	12,797 abcde	35	11,195 cdefgh
4	12,791 abcde	47	11,133 cdefgh
14	12,760 abcdef	18	11,127 cdefgh
67	12,749 abcdef	29	11,072 cdefgh
25	12,716 abcdef	64	11,033 cdefgh
55	12,642 abcdef	51	11,004 cdefgh
56	12,606 abcdef	58	10,999 cdefgh
65	12,404 abcdefg	34	10,973 cdefgh
70	12,370 abcdefg	40	10,969 cdefgh
43	12,367 abcdefg	11	10,883 cdefghi
54	12,347 abcdefg	59	10,875 cdefghi
2	12,255 abcdefg	19	10,827 cdefghi
38	12,233 abcdefg	23	10,825 cdefghi
15	12,204 abcdefg	30	10,755 cdefghi
44	12,026 abcdefg	17	10,716 cdefghi
7	11,964 bcdefg	21	10,669 defghi
57	11,837 bcdefg	41	10,650 defghi
9	11,818 bcdefg	1	10,598 defghi
6	11,719 bcdefg	24	10,594 defghi
31	11,709 bcdefg	12	10,583 defghi
61	11,686 bcdefg	58	10,437 defghij
39	11,658 bcdefg	33	9,993 efghij
46	11,623 bcdefg	60	9,779 fghij
32	11,537 bcdefg	5	9,431 ghij
48	11,528 bcdefg	28	8,280 hij
8	11,518 bcdefg	27	8,020 ij
16	11,518 bcdefg	26	7,811 j



TABELA 25 - Análise da variância como blocos ao acaso e resultados da aplicação do teste de Duncan a 5% às médias de progênies para o caráter incremento anual da produção nos três primeiros anos medido pelo coeficiente de regressão sobre os anos em quilogramas. Café 'Acaia'. Estação Experimental de Mococa, SP, 1972/73.

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	2	18,421285	9,210643	
Progênies	71	60,146944	0,847140	1,53**
Resíduo	142	78,649793	0,553872	
TOTAL 215		157,218022		

Média geral = 1,216 Kg  
 Coeficiente de variação = 61,20%

Teste de Duncan a 5%:

Progênie	$\bar{X}$	Progênie	$\bar{X}$
28	2,527 a	32	1,208 abcdef
24	2,485 ab	29	1,193 abcdef
40	2,312 abc	65	1,193 abcdef
25	2,151 abcd	61	1,182 abcdef
71	2,113 abcd	72	1,165 abcdef
31	1,993 abcde	48	1,158 abcdef
57	1,853 abcdef	70	1,148 abcdef
58	1,764 abcdef	55	1,131 abcdef
12	1,736 abcdef	30	1,083 abcdefg
66	1,707 abcdef	16	1,040 abcdefg
22	1,699 abcdef	69	1,033 abcdefg
5	1,683 abcdef	47	0,985 bcdefg
59	1,665 abcdef	44	0,984 bcdefg
2	1,622 abcdef	23	0,965 bcdefg
54	1,614 abcdef	33	0,924 cdefg
7	1,550 abcdef	44	0,894 cdefg
35	1,549 abcdef	13	0,891 cdefg
E8	1,530 abcdef	41	0,846 cdefg
15	1,517 abcdef	L	0,842 cdefg
39	1,513 abcdef	3	0,830 cdefg
56	1,511 abcdef	20	0,807 cdefg
9	1,486 abcdef	53	0,774 defg
1.1	1,475 abcdef	4	0,766 defg
43	1,458 abcdef	50	0,689 defg
64	1,454 abcdef	14	0,675 defg
27	1,443 abcdef	34	0,655 defg
38	1,388 abcdef	67	0,645 defg
46	1,374 abcdef	37	0,644 defg
10	1,350 abcdef	3	0,561 efg
19	1,336 abcdef	52	0,480 efg
51	1,332 abcdef	36	0,423 fg
21	1,328 abcdef	18	0,400 fg
45	1,308 abcdef	62	0,398 fg
63	1,270 abcdef	42	0,397 fg
6	1,249 abcdef	26	0,369 fg
17	1,241 abcdef	60	-0,398 g

TABELA 26 - Análise da variância como blocos ao acaso e resultados da aplicação do teste de Duncan a 5% para o caráter oscilação anual da produção nos três primeiros anos de colheita medido pelo coeficiente de variação sobre os anos em porcentagem. Café 'Acaia'. Estação Experimental de Mococa, SP, 1972-74.

F.V.	G.l.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	2	451,469616	225,734808	
Progênie	71	15.723,647580	221,459825	1,69**
Resíduo	142	18.596,270940	130,959655	
TOTAL	215	34.771,388140	130,959055	

Média geral = 46,736

Coefficiente de variação = 24,491

Teste de Duncan a 5%:

Progênie	$\bar{X}$	Progênie	$\bar{X}$
49	26,90 a	48	47,50 abcdefgh
13	27,96 ab	45	48,33 abcdefgh
53	29,67 abc	53	48,59 abcdefgh
66	31,19 abcd	8	48,69 abcdefgh
42	31,32 abcd	58	48,71 abcdefgh
70	31,77 abcd	23	49,22 abcdefgh
50	33,61 abcde	15	49,47 abcdefgh
44	34,98 abcdef	22	49,49 abcdefgh
14	36,20 abcdef	63	50,11 abcdefgh
36	36,74 abcdef	37	50,13 abcdefgh
62	37,16 abcdef	40	50,69 bcdefgh
69	38,15 abcdefg	18	50,85 bcdefgh
7	38,48 abcdefg	32	51,49 bcdefgh
3	39,37 abcdefg	31	51,54 bcdefgh
55	40,09 abcdefg	41	51,56 cdefgh
4	40,32 abcdefg	30	51,69 cdefgh
6	40,32 abcdefg	1	52,00 cdefgh
75	40,52 abcdefg	2	52,29 cdefgh
10	41,08 abcdefg	12	52,40 cdefgh
56	42,18 abcdefgh	64	53,19 cdefgh
9	42,29 abcdefgh	27	53,20 defgh
65	42,51 abcdefgh	28	53,40 defgh
54	43,16 abcdefgh	35	54,23 defgh
61	43,50 abcdefgh	51	54,45 defgh
57	43,60 abcdefgh	47	55,71 efgh
52	43,90 abcdefgh	21	55,87 efgh
Q	43,91 abcdefgh	33	56,10 efgh
43	45,16 abcdefgh	11	56,70 efgh
38	45,21 abcdefgh	5	56,89 efgh
20	45,69 abcdefgh	39	57,10 efgh
34	45,92 abcdefgh	GB	57,46 fgh
17	46,07 abcdefgh	72	57,95 fgh
29	46,55 abcdefgh	24	60,80 gh
18	46,60 abcdefgh	60	61,21 gh
46	46,74 abcdefgh	26	64,55 h
16	47,07 abcdefgh	71	65,01 h

TABELA 27 - Análise da variância como blocos ao acaso e resultados da aplicação do teste de Duncan a 5% às médias das progênies para o caráter incremento anual de produção nos oito primeiros anos dado pelo coeficiente de regressão sobre os anos em quilogramas. Café 'Acaiá', Estação Experimental de Mococa, SP, 1972-79.

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	2	0,010835	0,005418	
Progênies	71	4,789642	0,067460	2,61**
Resíduo	142	3,664931	0,025809	
TOTAL 215		8,465407		

Média geral = 0,109 Kg  
Coeficiente de variação = 147,71%

Teste de Duncan a 5%:

Progênie	$\bar{X}$	Progênie	$\bar{X}$
30	0,444 a	3	0,104 cdefghijkl
40	0,439 ab	49	0,081 cdefghijkl
23	0,379 abc	72	0,080 cdefghijkl
68	0,353 abcd	69	0,080 cdefghijkl
45	0,343 abcde	62	0,075 cdefghijkl
12	0,334 abcde	29	0,074 cdefghijkl
13	0,304 abcdef	34	0,068 cdefghijkl
51	0,286 abcdefg	61	0,062 cdefghijkl
19	0,284 abcdefgh	27	0,062 cdefghijkl
46	0,277 abcdefghi	37	0,054 cdefghijkl
8	0,267 abcdefghi	57	0,052 cdefghijkl
21	0,262 abcdefghi	38	0,052 cdefghijkl
24	0,261 abcdefghi	53	0,051 cdefghijkl
26	0,252 abcdefghi	23	0,039 defghijkl
2	0,248 abcdefghi	14	0,037 defghijkl
1	0,226 abcdefghij	9	0,032 defghijkl
25	0,223 abcdefghij	55	0,029 defghijklm
48	0,220 abcdefghij	64	0,016 efghijklm
10	0,213 abcdefghij	56	0,012 efghijklm
54	0,201 abcdefghijk	63	0,001 fghijklm
39	0,197 abcdefghijkl	5	-0,000 fghijklm
71	0,179 abcdefghijkl	36	-0,019 fghijklmn
11	0,170 abcdefghijkl	44	-0,025 fghijklmn
7	0,167 abcdefghijkl	80	-0,027 ghijklmn
33	0,164 abcdefghijkl	32	-0,028 ghijklmn
47	0,161 abcdefghijkl	55	-0,032 ghijklmn
66	0,148 abcdefghijkl	20	-0,037 ghijklmn
22	0,146 abcdefghijkl	0	-0,045 hijklmn
59	0,143 abcdefghijkl	18	-0,045 hijklmn
60	0,123 abcdefghijkl	4	-0,047 hijklmn
31	0,121 abcdefghijkl	42	-0,053 ijklmn
41	0,119 abcdefghijkl	52	-0,083 jklmn
70	0,114 bcdefghijkl	15	-0,116 klmn
17	0,111 bcdefghijkl	35	-0,127 lmn
43	0,107 cdefghijkl	67	-0,301 mn
16	0,106 cdefghijkl	65	-0,338 n

TABELA 23 -- Análise da variância como blocos ao acaso e resultados da aplicação do teste de Duncan a 5% às médias das progêneses para o caráter oscilação anual da produção nos oito primeiros anos medido pelo coeficiente de variação anual sobre os anos de produção medido em porcentagem. Café 'Acaia'. Estação Experimental de Mococa, SP, 1972-79

F.V.	G.l.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	2	25,960110	12,980055	
Progêneses	71	7.287,501100	102,640861	1,65**
Resíduo	142	8.836,672340	62,230087	

TOTAL 215 16.150,133550

Média geral = 81,26%

Coefficiente de variação = 9,71%

Teste de Duncan a 5%:

Progênie	$\bar{X}$	Progênie	$\bar{X}$
65	63,96 a	63	82,09 bcdefgh
53	69,31 ab	55	82,21 bcdefgh
42	73,35 abc	29	82,34 bcdefgh
66	73,55 abc	19	82,35 bcdefgh
70	73,60 abc	1	82,45 bcdefgh
50	73,63 abc	18	82,50 bcdefgh
44	73,65 abc	22	82,59 bcdefgh
13	73,99 abc	32	82,73 bcdefgh
7	74,02 abc	35	82,91 bcdefgh
9	74,38 abcd	37	83,37 bcdefgh
62	74,42 abcd	12	83,73 bcdefgh
49	75,31 abcde	58	83,85 bcdefgh
4	75,64 abcdef	64	84,38 bcdefgh
69	75,86 abcdef	72	84,43 bcdefgh
3	75,92 abcdef	30	84,53 bcdefgh
36	76,27 abcdef	23	84,55 bcdefgh
14	76,59 abcdef	41	85,29 cdefgh
20	77,06 abcdefg	45	85,54 cdefgh
10	77,36 abcdefg	31	86,33 cdefgh
54	77,51 abcdefg	27	86,52 cdefgh
38	77,71 abcdefg	40	86,99 cdefgh
6	77,94 abcdefg	39	87,19 cdefgh
56	78,27 abcdefgh	15	87,32 cdefgh
17	78,39 abcdefgh	24	87,48 cdefgh
43	78,60 abcdefgh	51	87,56 cdefgh
34	79,28 abcdefgh	71	88,32 cdefgh
57	79,31 abcdefgh	26	88,75 cdefgh
67	79,35 abcdefgh	21	89,16 cdefgh
61	79,77 abcdefgh	68	89,22 cdefgh
59	79,95 abcdefgh	5	89,23 cdefgh
25	80,46 bcdefgh	8	90,56 defgh
2	80,70 bcdefgh	47	90,60 defgh
46	80,83 bcdefgh	11	90,95 efgh
48	81,04 bcdefgh	33	91,53 fgh
52	81,65 bcdefgh	28	93,01 gh
16	81,96 bcdefgh	60	94,39 h

**TABELA 29**—Médias gerais ( $\bar{X}_O$ ), amplitudes de variação, estimativas de coeficientes de determinação genotípica ao nível de progênes ( $\hat{b}_P$ ), progresso genético esperado na seleção ( $G_S$ ) e média melhorada esperada ( $\bar{X}_M$ ) para os caracteres avaliados, exceto para a produção beneficiada total, para as progênes 10% mais produtivas. Café 'Acaíá'. Estação Experimental de Mococa, SP, 1972-79.

Caráter	$\bar{X}_O$	Amplitude	$\hat{b}_P$	$G_S$	$\bar{X}_M$
Tamanho dos grãos	16,95	17,47 - 16,48	0,2897	0,24%	16,99
Renda	5,65	5,40 - 6,20	0,6990	0,88%	5,60
Altura da copa	3,02 m	3,25 - 2,58m	0,5835	2,65%	3,10 m
Diâmetro da copa	1,81 m	1,96 - 1,65m	0,3865	1,65%	1,84 m
% de grãos chato	84,1 %	88,2 - 73,9 %	0,6196	-0,04%	84,06 %
% de grãos moça	13,8 %	9,4 - 22,6 %	0,5177	-0,65%	11,77%
% de grãos concha	2,3 %	1,4 - 3,5 %	0,6766	5,22%	2,18 %
Produção do 1º biênio	11,634Kg	14,852- 8,017Kg	0,4822	3,399"	12,008Kg
Incremento da produção 3	1,216Kg	2,527-(-0,398)Kg	0,3462	0,56%	1,225Kg
Estabilidade de produção 3	46,73 %	26,9 - 65,0 %	0,4087	7,40%	43,27 %
Incremento da produção 8	0,109Kg	0,444-(-0,338)Kg	0,6174	12,58%	0,165Kg
Estabilidade de produção 8	81,26 %	64,0 - 94,4 %	0,3937	1,10"	79,55 a

TABELA 30 - Resultados das análises de variabilidade, da estimação do coeficiente de determinação genotípica e da aplicação do teste de Duncan a 5% às médias dos caracteres avaliados das 7 progênieis mais produtivas (p = 10%). Café 'Acaia'. Estação Experimental de Mococa, SP, 1972-79.

Progênieis	Y	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	G.N	G.M	G.C	X <sub>8</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>12</sub>	X <sub>14</sub>	X <sub>15</sub>
62	9,802 a	16,84 ab...e	5,40 a	3,08 ab...g	1,95 a	82,9 bc...h	14,21 bc...h	2,82 efg	14,852 a	0,398 fg	37,16 ab...f	0,075 cd...i	74,42 abcd
13	9,433 ab	17,20 abcd	5,70 ab...j	3,25 a	1,95 a	84,5 ab...g	14,06 bc...h	1,52 ab	14,273 ab	0,891 cd...g	27,96 ab	0,304 ab...f	73,99 abc
3	9,216 abc	17,01 ab...e	5,54 ab...g	3,10 ab...f	1,89 ab	84,7 ab...g	13,03 ab...g	2,17 ab...f	13,516 abcd	0,561 efg	39,37 ab...g	0,104 cd...i	75,92 ab...f
53	9,024 abcd	17,11 ab...e	5,46 abc	3,10 ab...i	1,85 abc	85,6 ab...g	11,76 abcd	2,66 cd...g	13,720 abc	0,774 defg	29,67 abc	0,051 cd...i	69,31 ab
25	9,020 abcd	17,47 a	5,60 ab...i	3,08 ab...g	1,76 abc	82,0 efgh	16,16 efgh	1,92 ab...e	12,716 ab...f	2,151 abcd	40,52 ab...g	0,223 ab...j	80,46 bc...h
54	8,964 abcd	16,82 ab...e	5,52 ab...?	3,25 a	1,80 abc	86,4 ab...e	11,70 abcd	1,86 ab...e	12,347 ab...g	1,614 ab...f	43,16 ab...h	0,201 ab...k	77,51 ab...g
40	8,938 abcd	17,16 ab...c	5,82 ghij	3,25	1,93 ab	82,2 efgh	15,92 de...h	1,90 ab...e	10,969 cd...h	2,312 abc	50,69 bc...h	0,439 ab	86,99 cd...h

Y = produção beneficiada; X<sub>1</sub> = peneira média da grãos; X<sub>2</sub> = renda da produção cereja; X<sub>3</sub> = altura da copa; X<sub>4</sub> = diâmetro da copa; G.N = % de grãos chatos ou normais; G.M = % de grãos moça; G.C = % de grãos concha; X<sub>8</sub> = precécidade de produção; X<sub>11</sub> = incremento anual de produção nos 3 primeiros anos; X<sub>12</sub> = oscilação anual de produção nos 3 primeiros anos; X<sub>14</sub> = incremento anual de produção nos 8 primeiros anos; X<sub>15</sub> = oscilação anual de produção nos 8 primeiros anos.

**TABELA 31** - Coeficientes de correlação (r) estimadas entre a produção total de oito anos e diferentes combinações de produções anuais de café cereja obtidas de 72 progênies de 'Acaiá' em Mococa, SP no período 1972-1979.

Combinações de produções anuais	$\bar{x}$	$r$	% relativa do r		
Anos :					
1a	7,291	0,2622	100	39	33
23	4,323	0,5155	197	77	65
33	9,726	0,5408	206	81	68
43	1,040	0,2505	96	38	32
53	2,056	0,5121	195	77	65
63	10,295	0,7951	303	119	100
7a	0,496	0,2173	83	33	27
83	10,919	0,8176	312	123	103
Biênios:					
1a+2a	11,614	0,6657	254	100	84
3a+4a	10,766	0,7390	282	111	93
5a+6a	12,351	0,8575	327	129	108
7a+8a	11,415	0,8368	319	126	105
Acumulados:					
1a+2a+3a	21,340	0,7938	302	119	100
1a+2a+3a+4a	22,380	0,8332	318	125	105
1a+2a+3a+4a+5a	24,436	0,8691	331	131	109
1a+2a+3a+4a+5a+6a	34,731	0,9608	366	144	121
1a+2a+3a+4a+5a+6a+7a	35,227	0,9607	366	144	121

<sup>1/</sup> Prob. t = 0,00001 (para todas as combinações)

**TABELA 32** - Estimativas de coeficientes de correlação genotípica ( $r_G$ ), fenotípica ( $r_F$ ) e simples ( $r$ ), dos caracteres avaliados com a produção beneficiada total de oito anos. Café 'Acaiaá'. Estação Experimental de Mococa, SP, 1972-1979.

Caracteres	$r_G$	$r_F$	$r$
Tamanho dos grãos	0,6432	0,3738**	0,3707**
Rendimento	-0,0909	-0,1038ns	-0,2473*
Altura da copa	0,4262	0,7314**	0,7514**
Diâmetro da copa	0,2849	0,5861**	0,6184**
1ª produção cereja	-0,7716	0,0691ns	0,2652**
2ª produção cereja	0,6846	0,5796**	0,5531**
3ª produção cereja	0,2191	0,3684**	0,4841**
1ª+2ª produção cereja	0,5847	0,6453**	0,6992**
2ª+3ª produção cereja	0,8701	0,7655**	0,7840**
1ª+2ª+3ª produção cereja	0,8369	0,7501**	0,7730**
% de grãos normais	0,0000	0,0547ns	0,0353ns
% de grãos moca	0,0000	-0,3681**	-0,0276ns
% de grãos concha	-0,1515	-0,2218ns	-0,1067ns
Incremento da produção anual nos 3 primeiros anos	0,3761	0,2858**	0,3309**
Oscilação anual de produção nos 3 primeiros anos	-0,6568	-0,4741**	-0,3210**
Incremento da produção anual nos 8 primeiros anos	0,2941	0,3402**	0,3407**
Oscilação anual de produção nos 8 primeiros anos	-0,3340	-0,3097***	-0,2390*



**TABELA 33. Equações de regressão múltipla ( $\bar{Y}$ ), coeficientes de correlação múltipla (R) e coeficientes de determinação ( $R^2$ ) para diferentes combinações de caracteres independentes. Café 'Acaia'. Estação Experimental de Mococa, SP, 1972-79.**

$\bar{Y} =$		R	$R^2$
1	$-7,8983 + 0,4700 X_1 - 0,6908 X_2 + 1,9106 X_3 + 2,2023 X_4 + 0,3737 X_7 - 0,2458 X_{11} - 0,0242 X_{12}$	0,8249	0,6805
2	$-5,8503 + 0,1888 X_1 - 0,6041 X_2 + 1,6447 X_3 + 1,7935 X_4 + 0,4019 X_8 + 0,3939 X_{11} + 0,4019 X_{12}$	0,8894	0,7912
3	$-5,0102 + 0,1615 X_1 - 0,5999 X_2 + 1,7892 X_3 + 1,8459 X_4 + 0,3638 X_9 - 0,3231 X_{11} + 0,0071 X_{12}$	0,8787	0,7721
4	$-8,1048 + 0,3942 X_1 - 0,6449 X_2 + 1,5775 X_3 + 1,8799 X_4 + 0,2417 X_{10} + 0,0032 X_{11} - 0,0047 X_{12}$	0,8829	0,7796
5	$-8,7097 + 0,1879 X_1 + 1,6173 X_3 + 1,8351 X_4 - 1,4046 X_8 + 0,3229 X_{11} + 0,0076 X_{12}$	0,8803	0,7750
6	$-14,8174 + 0,6908 X_1 - 0,7514 X_2 + 2,7622 X_3 + 2,7744 X_4 + 0,2872 X_5$	0,7558	0,5713
7	$-9,7458 + 0,2631 X_1 - 0,2071 X_2 + 2,3135 X_3 + 2,1474 X_4 + 0,3209 X_8$	0,8466	0,7167
8	$-2,8010 + 0,4093 X_1 - 0,5122 X_2 + 0,5557 X_{11} + 0,0119 X_{12} + 0,4873 X_8$	0,8318	0,6919
9	$-1,6977 + 0,3827 X_1 - 0,5044 X_7 - 0,3171 X_{11} + 0,0072 X_{12} + 0,4457 X_9$	0,8167	0,6670
10	$-5,5842 + 0,6442 X_1 - 0,5745 X_2 + 0,0729 X_{11} - 0,0070 X_{12} + 0,2948 X_{10}$	0,8283	0,6860
11	$-5,8621 + 1,7645 X_3 + 1,8193 X_4 + 0,3720 X_{11} + 0,0062 X_{12} + 0,4014 X_8$	0,8785	0,7718
12	$-5,4199 + 1,7862 X_3 + 1,8722 X_4 - 0,3487 X_{11} + 0,0024 X_{12} + 0,3646 X_9$	0,8682	0,7537
13	$-5,0921 + 1,7916 X_3 + 1,9148 X_4 + 0,0133 X_{11} - 0,0117 X_{12} + 0,2304 X_{10}$	0,8644	0,7472
14	$-10,8056 + 0,2656 X_1 + 2,2356 X_3 + 2,1488 X_4 + 0,3292 X_8$	0,8453	0,7146
15	$-5,2518 + 0,3967 X_1 + 0,5163 X_{11} + 0,0088 X_{12} + 0,4873 X_8$	0,8247	0,6801
16	$4,0709 - 0,4902 X_2 + 0,6180 X_{11} + 0,0088 X_{12} + 0,4885 X_8$	0,8219	0,6753
17	$-7,0787 + 2,4858 X_3 + 2,1496 X_4 + 0,3306 X_8$	0,8412	0,7076
16	$-4,3228 + 1,6415 X_3 + 1,8936 X_4 + 0,2926 X_9$	0,8443	0,7192
19	$-6,1504 + 1,8322 X_3 + 2,0049 X_4 + 0,2418 X_{10}$	0,8534	0,7283
20	$1,5201 + 0,5784 X_{11} + 0,0059 X_{12} + 0,4886 X_8$	0,8152	0,6645
21	$2,1899 - 0,3029 X_{11} + 0,0014 X_{12} + 0,4482 X_9$	0,8012	0,6419
22	$2,6916 + 0,1435 X_{11} - 0,0160 X_{12} - 0,2841 X_{10}$	0,7951	0,6322
23	$-17,9849 + 1,3705 X_1 + 0,4015 X_5$	0,5122	0,2624
24	$0,5684 + 0,3643 X_1 + 0,3299 X_6$	0,5649	0,3191
25	$-10,3212 + 0,9153 X_1 + 0,3072 X_7$	0,5760	0,3318
26	$-7,9736 + 0,6692 X_1 + 0,4135 X_8$	0,7348	0,5400
27	$-1,6331 + 0,2727 X_1 + 0,3698 X_9$	0,7890	0,6226

- continua -

TABELA 33. continuação

$\hat{Y} =$		R	R <sup>2</sup>
28	$-10,5475 + 0,7187 X_1 + 0,3069 X_{12}$	0,8105	0,6570
29	$-5,2158 + 3,0523 X_3 + 0,3580 X_8$	0,8069	0,6511
30	$-2,4619 + 2,0380 X_3 + 0,3190 X_9$	0,6223	0,6762
31	$-4,3492 + 2,2951 X_3 + 0,2620 X_{10}$	0,8244	0,6796
32	$-1,6160 + 2,9981 X_4 + 0,3751 X_8$	0,7808	0,6097
33	$-0,6988 + 2,2964 X_4 + 0,3361 X_9$	0,8254	0,6813
34	$-2,2944 + 2,5137 X_4 + 0,2776 X_{10}$	0,8242	0,6793
35	$2,0784 + 0,5306 X_{11} + 0,4628 X_8$	0,8132	0,6612
36	$2,3242 - 0,2580 X_{11} + 0,4422 X_9$	0,8011	0,6417
37	$1,4894 + 0,0567 X_{11} + 0,3105 X_{10}$	0,7738	0,5988
38	$1,9563 + 0,0120 X_{12} + 0,4867 X_8$	0,7091	0,5028
39	$3,2421 - 0,0060 X_{12} + 0,3717 X_9$	0,7871	0,6195
40	$2,3655 - 0,0136 X_{12} + 0,3025 X_{10}$	0,7901	0,6242
41	$-7,3116 + 3,3537 X_3 + 2,9482 X_4$	0,6736	0,4537
42	$5,9871 + 0,5729 X_{11} + 0,0324 X_{12}$	0,5116	0,2617
43	$-7,6650 + 0,9342 X_7$	0,3186	0,1015
44	$10,8470 + 0,4801 X_5$	-0,1131	0,0128
45	$-4,7029 + 4,2569 X_3$	0,5865	0,3440
46	$0,3776 + 4,3018 X_4$	0,5164	0,2666
47	$6,3558 + 0,2439 X_6$	0,2652	0,0703
48	$6,6076 + 0,3611 X_6$	0,5531	0,3060
49	$5,1677 + 0,3099 X_7$	0,4841	0,2343
50	$3,1465 + 0,4326 X_8$	0,6992	0,4888
51	$2,7993 + 0,3533 X_9$	0,7840	0,6147
52	$1,4240 + 0,3158 X_{10}$	0,7730	0,5975
53	$7,6003 + 0,4674 X_{11}$	0,3309	0,1095
54	$9,3931 - 0,0262 X_{12}$	-0,3210	0,1030
55	$4,6999 + 0,2044 X_{13}$	0,4608	0,2123

$X_1$  = tamanho dos grins;  $X_2$  = relação peso da produção cereja/produção beneficiada na 33 colheita;  $X_3$  = altura da copa;  $X_4$  = diâmetro da copa;  $X_5$  = 13 produção cereja;  $X_6$  = 2ª produção;  $X_7$  = 33 produção;  $X_8$  =  $X_5 + X_6$ ;  $X_9$  =  $X_6 + X_7$ ;  $X_{10}$  =  $X_5 + X_6 + X_7$ ;  $X_{11}$  = incremento anual da produção nas três primeiras colheitas;  $X_{12}$  = oscilação anual da produção nas três primeiras colheitas;  $X_{13}$  =  $X_5 + X_7$ .

**TABELA 34** - Valores de produção beneficiada de doze plantas por oito anos observados (Y) e estimados (Ŷ) para as 72 progêneses de 'Acaia' pela equação de regressão múltipla nº 2 e produção cereja do primeiro biênio (X<sub>8</sub>) com suas classificações (entre parêntesis).

Progêneses	Y	Ŷ	X <sub>8</sub>	Progêneses	Y	Ŷ	X <sub>8</sub>
1	96,715	91,392	10,596	37	93,000	91,340	(46)11,248
2	106,827	(9)1106,530	(21)12,255	38	103,675	103,899	(22)12,233
3	(3)110,594	(7)1106,824	(5)13,416	39	101,700	98,650	(33)11,658
4	98,192	98,080	(11)12,791	40	(7)1107,255	(8)1106,600	(54)10,969
5	82,729	86,508	9,430	41	89,829	93,733	10,650
6	97,169	96,515	(30)11,719	42	101,211	101,540	(6)113,368
7	103,475	101,205	(27)11,964	43	105,326	(5)107,998	(18)12,367
8	96,644	94,193	(37)11,518	44	13,655	92,406	(26)12,028
9	100,949	101,541	(29)11,818	45	100,214	99,176	(39)11,365
10	101,944	101,539	(43)11,328	46	102,774	100,183	(34)11,622
11	99,398	95,031	10,883	47	17,755	98,191	(48)11,133
12	102,386	98,376	10,583	48	100,788	99,492	(36)11,528
13	(2)113,190	(1)116,234	(2)14,523	49	100,150	98,664	(10)12,797
14	102,414	101,670	(12)12,760	50	103,401	102,283	(7)13,192
15	95,911	98,817	(25)12,204	51	98,804	93,549	(53)11,004
16	96,526	96,422	(38)11,517	5%	86,880	90,806	(42)11,351
17	91,558	88,811	10,722	53	(4)108,292	(4)108,009	(3)13,720
18	90,876	89,161	(49)11,127	54	(6)1107,565	(13)103,954	(20)12,347
19	102,743	98,271	10,827	55	98,883	100,155	(15)12,646
20	94,647	97,847	(24)12,233	56	302,969	(10)105,628	(16)12,606
21	95,664	96,383	10,669	57	97,583	101,911	(28)11,837
22	105,369	102,026	(41)11,352	58	96,442	98,982	(52)11,008
23	93,115	93,383	10,825	59	100,100	97,301	10,875
24	101,405	102,541	10,594	60	79,841	75,719	9,779
25	(5)108,240	(6)107,278	(14)12,718	61	101,054	99,011	(32)11,686
26	64,980	65,417	7,811	62	(1)117,628	(2)114,337	(1)14,852
27	86,989	97,010	10,067	63	86,685	93,474	(44)11,308
28	90,822	87,405	8,276	64	95,716	98,606	(51)11,033
29	94,727	92,034	(50)11,072	65	79,453	88,946	(17)12,404
30	102,932	97,307	10,755	66	104,448	(3)111,464	(4)113,457
31	100,865	(12)104,102	(3)111,709	67	83,939	90,564	(13)12,749
32	97,964	98,137	(35)11,537	68	49,927	96,087	10,436
33	85,847	86,017	9,993	69	104,299	(11)105,139	(8)13,091
34	94,212	91,669	10,973	70	103,293	103,258	(19)12,370
35	91,846	96,430	(47)11,195	71	106,351	103,661	(40)11,361
36	97,521	100,715	(9)12,968	72	98,543	98,698	(45)11,293

Equação de regressão múltipla:

$$\hat{Y}_2 = -5,8503 + 0,1888 X_1 - 0,6041 X_2 + 1,7447 X_3 + 1,7935 X_4 + 0,4019 X_8 + 0,3938 X_{11} + 0,0111 X_{12}$$

**TABELA 35** - Valores observados (Y) e estimados (Ŷ) de produção beneficiada total de doze plantas por oito anos para as 72 progênie de café 'Acaia' pela equação de regressão múltipla nº 7 e suas classificações (entre parêntesis).

Progênie	Y	Ŷ	Progênie	Y	Ŷ
1	96,715	93,511	37	93,000	92,707
2	(8)106,827	(9)104,583	38	(15)103,674	(17)103,388
3	(3)110,594	(5)109,866	39	101,700	97,224
4	98,192	99,388	40	(7)107,255	(8)104,759
5	82,729	82,997	41	89,829	94,476
6	97,168	95,354	42	(28)101,210	(11)104,489
7	103,474	100,959	43	(11)105,326	(6)107,766
8	96,644	96,848	44	93,655	94,054
9	100,948	101,104	45	(32)100,215	(19)101,935
10	101,944	102,465	46	103,773	100,770
11	99,398	92,239	47	97,755	99,226
12	102,385	97,996	48	100,787	101,067
13	(2)113,190	(1)116,481	49	(33)100,150	(10)104,490
14	(22)102,413	(14)103,922	50	(17)103,401	(13)103,982
15	95,912	95,481	51	98,803	93,050
16	96,526	96,491	52	86,880	92,700
17	91,558	88,015	53	(4)108,292	(4)110,171
18	90,876	90,856	54	(6)107,565	(20)101,732
19	102,743	97,748	55	98,883	98,985
20	94,646	98,386	56	(19)102,969	(16)103,625
21	95,663	96,992	57	97,583	100,999
22	105,369	99,792	58	96,441	97,325
23	93,114	93,303	59	100,101	93,750
24	101,405	98,126	60	79,841	80,974
25	(5)108,248	(15)103,808	61	102,054	98,456
26	64,980	68,272	h2	(1)117,628	(2)116,026
27	86,989	96,516	h3	86,685	96,041
28	90,822	86,601	64	95,716	94,015
29	94,727	92,016	65	79,453	87,354
30	102,933	100,882	66	(12)104,447	(3)111,304
31	100,865	101,306	67	83,939	90,842
32	97,964	96,1113	68	99,927	96,644
33	85,846	87,164	69	(13)104,299	(7)106,011
34	94,212	95,535	70	(18)103,293	(12)104,062
35	91,846	92,540	71	106,351	99,231
36	(44)97,521	(18)102,904	72	98,543	97,487

Equação de regressão múltipla:

$$\hat{Y}_7 = -9,7458 + 0,2631 X_1 - 0,2071 X_2 + 2,3134 X_3 + 2,1474 X_4 + 0,3209 X_5$$

**TABELA 36** - Valores observados ( $\bar{Y}$ ) e estimados ( $\hat{Y}$ ) de produção beneficiada total de doze plantas por oito anos para as 72 progênie de 'Acaia' pela equação de regressão múltipla nº 8 e suas classificações (entre parentesis).

Progênie	$\bar{Y}$	$\hat{Y}$	Progênie	$\bar{Y}$	$\hat{Y}$
L	96,715	90,323	37	93,000	91,864
2	106,827	107,477(5)	38	103,675	102,326(19)
3	110,594(3)	104,979(7)	39	101,700	99,571
4	98,192	100,465	40	107,255(7)	101,800(22)
5	82,729	89,511	41	89,829	95,881
6	97,169	97,223	42	101,211	103,239(14)
7	103,475	101,088	43	105,326	103,423(13)
8	96,644	93,321	44	93,655	95,554
9	100,949	97,756	45	100,214	97,493
10	101,944	98,964	46	103,774	101,265(24)
11	99,398	97,605	47	97,755	93,756
12	102,386	95,263	48	100,788	97,591
13	113,190(2)	110,809(4)	49	100,150	99,977
14	102,414	99,670	50	103,401	102,605(16)
15	95,911	101,880(20)	51	98,804	93,488
16	96,526	95,137	52	86,880	91,437
17	91,558	93,715	53	108,292(4)	107,002(6)
18	90,876	90,711	54	107,565(6)	104,207(10)
19	102,743	94,852	55	98,883	103,045(15)
20	94,647	99,240	56	102,969	104,387(9)
21	95,664	94,409	57	97,583	101,880(21)
22	105,369	101,029	58	96,442	99,230
23	93,115	93,691	59	100,100	98,691
24	101,405	101,421	60	79,841	76,163
25	108,240(5)	111,661(?)	61	102,054	98,111
26	64,980	69,409	62	117,628(1)	111,166(3)
27	86,989	92,096	63	86,685	93,819
28	90,822	87,683	64	95,716	97,204
29	94,727	93,641	65	79,453	100,957
30	102,932	91,487	66	104,448	111,779(1)
31	100,865	104,677(8)	67	83,939	97,508
32	97,964	98,662	68	99,927	94,250
33	85,847	86,724	69	104,299	104,178(11)
34	94,212	92,921	70	103,293	102,341(17)
35	91,846	99,146	71	106,351	103,868(12)
36	97,521	102,330(18)	72	98,543	96,261

Equação de regressão múltipla ( $X_1$  = peneira;  $X_2$  = rendimento;  $X_{11}$  = regressão 3;  $X_{12}$  = CV% 3);

$$\hat{Y}_8 = -2,8010 + 0,4093 X_1 - 0,5122 X_2 + 0,5557 X_{11} + 0,0119 X_{12} + 0,4873 X_8$$

**TABELA 37** - Valores observados ( $\bar{Y}$ ) e estimados ( $\hat{Y}$ ) de produção beneficiada total de doze plantas por oito anos para as 72 progênies de café 'Acaia' pela equação de regressão múltipla nº 6 e suas classificações.

Progênies	$\bar{Y}$	$\hat{Y}$	Progênies	$\bar{Y}$	$\hat{Y}$
1	96,715	98,108(42)	37	93,000	95,488(52)
2	106,827	104,538(8)	38	103,674	103,046(13)
3	110,594(3)	108,918(2)	39	101,700	98,055(43)
4	98,192	95,419(53)	40	107,255(7)	106,766(4)
5	81,729	86,455	41	89,829	97,841(45)
6	97,168	94,092	42	101,210	100,950(28)
7	103,474	98,169(41)	43	105,326	106,816(3)
8	96,644	95,577(51)	44	93,655	89,684
9	100,948	99,887(33)	45	100,215	104,447(9)
10	101,944	102,196(18)	46	103,773	98,724(38)
11	99,398	95,913(49)	47	97,755	104,086(10)
12	102,385	101,623(23)	48	100,787	102,131(19)
13	113,190(2)	111,192(1)	49	100,150	91,457
14	102,413	102,391(16)	50	103,401	101,529(24)
15	95,912	93,055	51	98,803	92,617
16	96,516	96,284(47)	52	86,880	94,543
17	91,558	86,597	53	108,292(4)	104,612(7)
18	90,876	94,232	54	107,565(6)	95,357(54)
19	102,743	100,807(29)	55	98,883	96,186(48)
20	94,646	97,843(44)	56	102,969	101,740(22)
21	95,663	101,043(26)	57	97,583	98,562(39)
22	105,369	102,740(15)	58	96,441	99,365(36)
23	93,114	98,786(37)	59	100,101	95,595(50)
24	101,405	100,722(30)	60	79,841	85,543
25	108,240(5)	97,485(46)	61	102,054	99,460(35)
26	64,980	74,255	62	117,628(1)	106,137(5)
27	86,980	102,092(21)	63	86,685	95,270
28	90,822	92,929	64	95,716	100,975(27)
29	94,727	92,694	65	79,453	75,057
30	102,933	105,271(6)	66	104,447	103,823(11)
31	100,865	102,110(20)	67	83,939	84,261
32	97,964	99,640(34)	68	99,927	103,077(12)
33	85,846	90,285	69	104,299	101,443(25)
34	94,212	98,320(40)	70	103,291	102,832(14)
35	91,846	94,126	71	106,351	102,275(17)
36	97,521	100,706(31)	72	98,543	100,507(32)

Equação de regressão múltipla:

$$\hat{Y}_6 = -14,8174 + 0,6908 X_1 - 0,7514 X_2 + 2,7622 X_3 + 2,7744 X_4 + 0,2872 X_5$$

**TABELA 38 - Produção beneficiada total (Y) e suas estimativas ( $\hat{Y}$ ), através da equação de regressão múltipla nº 41 e suas classificações (entre parentesis).**

Progenies	Y	$\hat{Y}$	Progenies	Y	$\hat{Y}$
1	46,715	97,039	37	43,000	93,097
2	106,827	101,752 (20)	38	103,674	102,254 (17)
3	110,594 (3)	103,777 (12)	39	101,700	98,019
4	98,192	93,867	40	107,255 (7)	110,993 (2)
5	82,729	89,297	41	89,829	96,759
6	97,168	93,800	42	101,216	95,672
7	103,474	100,225 (29)	43	305,326	108,218 (3)
8	96,644	98,045	44	93,655	91,107
9	100,948	102,744 (14)	45	100,115	104,347 (7)
10	101,944	103,818 (11)	46	103,773	100,045 (32)
11	99,398	93,435	47	97,755	103,239 (13)
12	102,385	104,113 (8)	48	100,787	102,281 (16)
13	113,190 (2)	112,339 (1)	49	100,150	95,848
14	101,413	100,275 (28)	50	103,401	97,416
15	95,912	92,841	51	98,803	96,603
16	96,526	96,520	52	86,880	92,259
17	91,558	87,046	53	108,292 (4)	102,322 (15)
18	90,876	90,345	54	107,565 (6)	99,676 (35)
19	101,743	101,704 (22)	55	98,883	93,710
20	94,646	95,110	56	102,969	101,466 (25)
21	95,663	101,587 (23)	57	97,583	101,550 (24)
22	105,369	101,277 (27)	58	96,441	99,690 (34)
23	93,114	94,800	59	100,101	94,959
24	101,405	104,073 (9)	60	79,841	85,912
25	108,240 (5)	98,370 (37)	61	102,054	98,178
26	64,980	78,870	62	117,628 (1)	105,337 (5)
27	86,959	104,050 (10)	h3	86,685	98,865 (36)
28	90,822	119,769 (33)	64	95,716	91,128
29	94,727	93,227	65	79,453	78,414
30	102,933	107,240 (4)	6h	104,447	104,687 (6)
31	100,865	101,747 (21)	67	83,939	83,991
32	97,964	95,955	68	99,939	102,226 (18)
33	85,846	92,391	h9	104,299	101,437 (26)
34	94,212	13,277	70	103,293	100,182 (31)
35	91,846	92,465	71	106,351	101,991 (19)
36	97,821	95,412	72	98,543	100,182 (30)

Equação de regressão múltipla:

$$\hat{Y}_{41} = -7,3116 + 3,3537 X_3 + 2,9482 X_4$$

**TABELA 39.** Seleção praticada dentro das melhores progênies classificadas pela equação de regressão múltipla ( $\bar{Y}$ ) nº 2, para incluir as progênies 10% superiores ( $Y$ ) com 25% de intensidade de seleção (classificações entre parêntesis).

Ordem	Progênie/Repetição/Planta	$Y$	$\bar{Y}$
1	13/1/4	9,864 (5)	11,941
	131113	9,366 (7)	11,246
2	13/31?	11,076 (3)	10,784
	62/2/4	12,064 (2)	12,943
	62/3/2	12,713 (1)	12,213
3	62/3/4	11,360 (3)	10,986
	661312	12,429 (1)	12,403
	661311	9,945 (3)	11,332
4	66/1/3	8,714 (4)	10,863
	53/2/1	10,769 (1)	10,885
	53/1/3	9,910 (2)	10,458
5	53/3/2	9,841 (3)	10,142
	431113	9,826 (3)	10,655
	43/2/3	10,031 (2)	10,264
6	431111	10,233 (1)	9,771
	25/1/1	11,244 (3)	12,072
	251113	12,284 (2)	11,466
7	251114	13,156 (1)	11,009
	31112	12,158 (1)	10,762
	31312	9,838 (4)	10,692
X	3/3/1	10,866 (2)	9,891
	401114	12,507 (1)	12,358
	40/2/3	9,003 (6)	9,898
9	401112	9,578 (4)	9,584
	?/3/2	11,570 (1)	12,078
	2/2/3	10,607 (2)	11,642
10	2/1/1	10,249 (3)	9,818
	56/1/3	10,606 (1)	10,750
	56/3/2	9,951 (2)	9,513
11	56/2/4	9,039 (3)	9,218
	69/1/4	12,827 (1)	11,456
	69/3/1	9,944 (3)	10,709
12	69/3/2	8,806 (5)	9,099
	31/1/1	10,237 (2)	10,846
	311212	10,776 (1)	10,560
13	31/2/4	10,226 (3)	9,798
	54/3/4	11,956 (1)	10,413
	541113	9,148 (6)	9,915
	541312	10,045 (4)	9,528



TABELA 40 - Seleção praticada dentro das melhores progêneses classificadas através da equação de regressão múltipla ( $\bar{Y}$ ) nº 7 para incluir as progêneses 10% superiores ( $Y$ ), com 25% de intensidade de seleção (classificações entre parêntesis).

Ordem	Progênie/Repetição/Planta	$Y$	$\bar{Y}$
1	13/1/3	9,366 (7)	12,128
	13/1/4	9,864 (5)	11,750
	13/3/2	11,076 (3)	11,623
2	62/3/1	12,064 (2)	13,633
	62/3/2	12,713 (1)	11,543
	62/2/4	10,457 (5)	11,228
3	66/3/2	12,429 (1)	11,288
	66/3/1	9,945 (2)	11,355
4	66/1/2	8,536 (6)	10,600
	53/2/1	10,769 (1)	11,271
	53/1/3	9,910 (2)	10,539
5	531312	9,841 (3)	10,338
	31312	9,838 (4)	11,461
	31311	10,866 (2)	10,429
6	3/2/3	8,413 (10)	10,194
	431212	10,131 (2)	10,198
	431111	10,233 (1)	9,965
7	43/1/4	9,826 (3)	9,710
	691114	12,832 (1)	11,228
	691311	9,944 (3)	10,998
8	691312	8,806 (5)	9,312
	40/1/4	12,506 (1)	11,539
	401314	10,122 (2)	9,425
9	401112	9,578 (4)	9,370
	2/3/2	11,571 (1)	17,003
	21213	10,607 (2)	11,926
10	2/2/2	10,230 (4)	10,090
	49/1/1	11,563 (1)	10,375
	49/1/2	9,862 (2)	9,079
11	49/2/1	7,413 (10)	8,810
	421313	9,486 (2)	10,798
	42/1/1	9,651 (1)	9,749
12	42/1/2	9,436 (3)	9,575
	701113	9,272 (4)	10,512
	70/3/1	9,560 (3)	10,199
13	701114	9,903 (2)	10,064
	50/1/1	10,160 (2)	10,183
	501313	10,366 (1)	9,841
14	501112	9,729 (3)	9,300
	14/2/2	8,995 (4)	9,761
	14/1/1	10,145 (1)	9,563
15	14/3/1	8,497 (7)	9,312
	25/1/4	13,156 (1)	11,142
	251113	12,284 (2)	10,880
16	25/1/1	11,244 (3)	10,474
	56/1/3	10,606 (1)	10,875
	56/3/2	9,951 (2)	9,546
17	56/1/4	8,129 (9)	9,343
	38/3/4	10,440 (2)	10,184
	38/2/2	10,299 (3)	9,145
18	38/3/1	10,788 (1)	9,773
	36/1/2	11,779 (1)	10,827
	36/3/1	10,602 (2)	10,273
19	36/3/2	9,860 (3)	9,441
	45/1/4	9,801 (3)	10,368
	45/1/1	10,329 (1)	9,787
20	45/2/2	9,198 (4)	9,584
	54/1/3	9,148 (6)	9,849
	54/2/2	9,518 (5)	9,746
	54/3/2	10,045 (4)	9,635

TABELA 41 - Produção média/ano/planta de café cereja em quilogramas das progênes de café 'Acaia'.

Progênes	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8
1	7.525834	3.077500	9.459166	0.483333	2.811667	9.590834	0.625833	11.879170
2	7.181667	5.073334	10.425830	1.376667	2.121667	12.095000	0.790000	12.094170
3	8.185000	1.230833	9.307500	1.425833	2.881667	11.643330	0.669167	11.765830
4	7.800000	4.990814	9.331666	1.206667	2.562500	8.791666	0.447500	10.525000
5	6.411667	3.019167	9.776667	0.190000	1.174167	7.990000	0.259167	9.006667
6	7.156667	4.562500	9.656667	0.782500	2.442500	9.653332	0.371667	9.375000
7	6.790000	4.851667	9.889167	1.614167	2.630000	10.894170	0.640833	11.230000
X	7.377500	4.140834	9.037499	0.440000	1.635833	12.385000	0.587500	11.785000
9	7.445001	4.373333	10.416670	1.240000	2.569167	9.330000	0.733333	10.701670
10	6.145833	5.182500	8.845000	2.764167	1.504167	12.209170	0.665000	10.648330
11	7.596667	3.286667	10.545830	0.381667	2.019167	10.597500	0.241667	11.219170
12	7.213333	3.370000	10.685830	0.823333	2.896667	10.814170	0.369167	13.038330
13	6.554167	7.719167	8.336666	2.104167	2.630834	11.820000	0.805833	13.574170
14	7.965833	4.794167	9.316667	1.426667	2.344167	10.923330	0.410833	10.721670
15	8.075835	4.128333	11.105830	0.397500	1.597500	9.540834	0.245833	9.960834
16	7.474167	4.043334	9.554167	0.360833	2.136667	9.830000	0.505000	10.904170
L7	6.091667	4.624167	8.574166	1.885000	1.690000	9.217500	0.493333	10.129170
18	7.927501	3.199167	8.728334	0.967500	2.146667	9.784166	0.376667	8.780833
19	6.885834	3.940834	9.558333	1.325000	2.177500	10.933330	0.335000	12.163330
20	7.677500	3.831667	9.291667	0.708333	2.970000	8.992500	0.647500	9.311666
21	7.320000	3.349167	9.976666	0.415000	2.020000	10.254170	0.323333	12.279170
22	7.585834	3.932500	10.984170	1.175000	2.075833	11.465000	0.549167	11.414170
23	7.701667	3.123333	9.631666	0.648333	1.236667	9.430000	0.471667	10.070000
24	6.953314	3.640834	11.923330	0.585000	2.151667	10.516670	0.381667	12.795000
L5	6.170833	h.546666	9.819167	2.176667	1.673333	11.061670	0.355000	12.805830
26	6.589167	1.427500	7.326667	0.107500	1.874167	6.387501	0.230000	7.347500
27	7.269167	3.773334	10.330000	0.705000	1.239167	9.485833	0.448333	10.992500
28	5.576667	2.951667	10.884170	1.850000	9.076667	0.262500	0.262500	12.828330
79	7.418333	3.653334	9.804166	0.570000	1.961667	11.170830	0.380000	9.860001
30	7.467500	3.287500	9.740000	0.412500	2.427500	13.107500	0.899167	12.774170
31	7.446667	4.262500	11.432500	0.050000	2.011667	10.238330	0.497500	11.816670
37	8.206666	3.330000	10.622500	0.352500	1.778333	9.851666	0.687500	10.176670
33	7.034167	2.951167	8.882500	0.306667	1.229167	9.454168	0.201667	10.599170
34	7.420834	3.552500	8.731667	1.056667	1.871667	10.619170	0.597500	9.422501
35	7.425834	3.769167	10.524170	0.814167	1.970000	8.321667	0.456667	11.050000
36	7.371667	5.595834	8.216667	0.972500	2.160833	9.187500	0.290000	10.298330

TABELA 41 - continuação

Progenies	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8
37	8.095834	3.151667	9.384167	0.940833	1.350833	9.729167	0.470833	10.454170
38	<b>7.710834</b>	4.522500	10.487500	1.712500	2.173334	10.006670	0.423333	11.401670
39	8.267500	3.390000	11.293330	0.277500	2.140000	11.530000	0.589167	12.265830
40	6.672500	4.296667	11.295830	0.348333	2.215834	12.815000	0.546667	13.704170
41	6.575000	4.075000	8.267500	1.055833	1.376667	9.937500	0.344167	9.900833
42	7.530834	5.837500	8.325001	2.483333	1.456667	9.190834	0.325833	10.694170
43	7.535834	4.830834	10.452500	1.120833	2.836667	11.318330	0.575000	11.240830
44	7.171667	4.855834	8.960000	1.275000	2.118333	9.177500	0.441667	9.816667
45	7.380834	3.845833	9.996667	0.360000	2.321667	11.097500	0.396667	13.200830
46	<b>6.028334</b>	5.594167	8.775833	2.900000	1.725833	11.402500	0.488333	12.028330
47	8.235835	2.897500	10.205000	0.439167	1.564167	11.565000	0.391667	11.210000
48	<b>7.211667</b>	4.316667	9.527500	1.116667	2.399167	10.340830	0.700000	11.905000
49	6.321667	6.475000	8.287501	1.905000	1.894167	10.508330	0.276667	10.772500
50	<b>8.106667</b>	5.085834	9.485001	1.514167	2.472500	10.335000	0.400833	10.624170
51	<b>7.478334</b>	3.525833	10.142500	0.341667	2.564167	11.244170	0.624167	12.185830
52	7.760000	3.565833	8.719999	0.465000	1.695000	9.679167	0.313333	8.500834
53	7.215000	6.505000	8.762500	2.141667	2.480000	10.160000	0.695833	11.330000
54	6.282501	6.064167	9.510834	1.515833	2.525000	11.095000	0.683333	11.712500
55	7.723334	4.918334	9.984999	0.435000	1.665000	10.117500	0.306667	10.402500
56	7.927500	4.678334	10.955830	0.669167	2.301667	10.624170	0.493333	10.982500
57	7.045000	4.791667	10.750000	1.285000	2.130000	10.442500	0.440833	10.793330
58	<b>6.916667</b>	4.082500	10.444170	0.740833	1.862500	10.549170	0.273333	9.786667
59	6.598334	4.276667	9.928333	0.834167	2.105833	9.810833	0.645833	10.774170
60	7.845001	1.934167	7.048333	0.219167	1.089167	9.551666	0.065833	9.455000
61	<b>7.503333</b>	4.182500	9.866667	1.334167	2.141667	10.078330	0.409167	10.739170
62	<b>7.330000</b>	7.521667	8.125000	2.960833	1.739167	12.815830	0.614167	11.332500
63	7.775000	3.533333	10.564170	0.964167	1.644167	10.310830	0.920833	9.177500
64	<b>7.686667</b>	3.346667	10.590000	0.595000	1.948333	10.875830	0.559167	9.550000
65	5.707500	6.696667	8.093335	3.652500	1.835000	6.969167	1.430000	6.158334
66	6.237500	7.219167	9.650833	1.369167	2.445000	10.834170	0.747500	11.970830
67	8.235001	4.514167	9.525833	1.156667	1.889167	7.163333	0.510833	8.392500
68	<b>7.785834</b>	2.650833	10.846670	1.129167	1.427500	11.891670	0.511667	12.888330
69	7.486667	5.604167	9.551666	1.290000	2.318334	10.322500	0.845833	11.360830
70	<b>6.870834</b>	5.499167	9.166666	1.076667	3.140833	9.755834	0.456667	11.295000
71	R. 200000	3.160833	12.425830	0.625000	2.724167	11.191670	0.245000	12.655830
72	8.060001	3.233333	10.183330	0.215000	1.843334	10.157500	0.262500	12.157500

TABELA 42 - Produção cerejea bienal de café em quilogramas. Média de três repetições e quatro plantas por repetição nos quatro biênios (B).

Progenies	B1	B2	B3	B4	Progenies	B1	B2	B3	B4
1	10,598	9,941	12,403	12,505	37	11,248	10,325	11,080	10,925
2	12,255	11,803	14,217	12,884	8	12,233	12,200	12,180	11,825
3	13,415	10,733	14,525	17,435	9	11,658	11,571	13,670	12,855
4	12,791	10,538	11,354	10,973	40	10,969	11,644	15,031	14,251
5	9,431	9,967	9,164	9,266	1	10,650	9,323	11,314	10,245
6	11,719	10,439	12,096	9,747	2	13,368	10,808	10,648	11,020
7	11,642	11,503	13,524	11,871	3	12,367	11,573	14,155	11,816
8	11,518	9,478	14,021	12,373	4	12,028	10,235	11,296	10,258
9	11,818	11,657	11,899	11,435	5	11,227	10,357	13,419	13,598
10	11,328	11,609	13,713	11,313	6	11,623	11,676	13,128	12,516
1	10,883	10,927	12,617	11,407	7	11,133	10,644	13,129	11,602
2	10,583	11,509	13,711	13,408	8	11,528	10,644	12,740	12,605
3	14,271	10,441	14,451	14,380	9	12,797	10,193	12,403	11,049
4	12,760	10,743	13,268	11,133	50	11,193	10,990	12,808	11,025
5	12,204	11,503	11,138	10,207	1	11,004	10,484	13,808	12,810
6	11,518	9,915	11,967	11,408	2	11,326	9,185	11,374	8,814
7	10,716	10,459	10,908	10,623	3	13,720	10,904	12,640	12,026
8	11,127	9,696	11,931	9,158	4	12,347	11,027	13,620	12,396
9	10,827	10,883	13,111	12,498	5	12,642	10,420	11,783	10,709
20	11,509	10,000	11,963	9,959	6	12,606	11,625	12,926	11,476
1	10,669	10,392	17,274	12,603	7	11,837	12,035	12,573	11,234
2	11,518	12,159	13,541	11,963	8	10,999	11,185	12,412	10,060
3	10,825	10,280	10,667	10,542	9	10,875	10,161	11,917	11,420
4	10,594	12,508	12,668	13,177	60	9,779	7,268	10,641	9,521
5	12,718	11,996	12,735	13,161	1	11,686	11,208	12,220	11,148
6	8,017	7,434	8,262	7,578	2	14,852	11,086	14,555	11,947
	11,043	11,035	10,725	11,441	3	11,308	11,528	11,955	10,098
8	8,528	11,051	10,927	13,091	4	11,033	11,185	12,824	10,109
9	11,072	10,374	13,133	10,240	5	12,404	11,746	8,804	7,588
30	10,755	10,153	15,535	13,673	6	13,457	11,020	13,279	12,718
1	11,709	11,483	12,250	12,315	7	12,749	10,683	9,053	8,103
2	11,537	10,975	11,630	10,864	8	10,437	11,976	13,319	13,400
3	9,991	9,189	10,683	10,801	9	13,091	10,842	12,641	12,207
4	10,973	9,788	12,491	10,020	70	12,370	10,243	12,897	11,752
5	11,195	11,318	10,292	9,507	1	11,361	13,051	13,916	12,901
6	12,967	9,189	11,348	10,588	2	11,293	10,398	12,001	12,420

TABELA 43 - Valores médios/ano/planta dos caracteres utilizados na análise de regressão múltipla.

Prog.	Peneira	Renda	Altura (m)	Dial. (m)	1ª Prod. (kg)	2ª Prod. (kg)	3ª Prod. (kg)	1ª Triênio (kg)	2ª + 3ª Produ. (kg)	1ª Triênio (kg)	b3 (kg)	CV%3	Prod. Ben. T. (g)
1	17,0	5,60	2,98	1,83	7,53	3,07	9,46	10,60	12,28	19,81	0,84	52,0	8060
2	17,5	5,74	3,10	1,83	7,18	5,07	10,43	12,26	15,50	22,68	1,62	52,3	8902
3	17,0	5,54	3,10	1,89	8,19	5,23	9,31	13,42	14,54	22,78	0,56	39,4	9216
4	16,9	5,61	2,94	1,79	7,80	4,99	9,33	12,79	14,35	22,14	0,77	40,3	8183
5	16,7	5,50	2,94	1,66	6,41	3,02	9,78	9,43	12,80	19,20	1,68	56,9	6894
6	16,8	5,44	2,95	1,77	7,16	4,56	9,66	11,72	14,22	21,38	1,25	30,3	8037
7	17,0	5,64	3,06	1,83	6,79	4,85	9,89	11,96	14,96	21,75	1,55	38,5	8623
8	16,9	5,84	3,01	1,83	7,38	4,14	9,04	11,52	13,18	20,56	0,83	48,7	8054
9	16,6	5,58	3,10	1,86	7,45	4,37	10,42	11,82	14,79	22,24	1,49	42,3	8412
10	17,3	5,65	3,10	1,88	6,15	5,18	8,85	11,33	14,03	20,17	1,35	41,1	8495
11	17,0	5,55	3,00	1,71	7,60	3,29	10,55	10,88	13,83	21,43	1,47	56,7	8283
12	17,0	5,75	3,10	1,89	7,21	3,37	10,69	10,58	14,06	21,27	1,74	52,4	8532
13	17,2	5,70	3,25	1,96	6,55	7,72	8,33	14,27	16,05	22,61	0,98	28,0	9432
14	16,8	5,61	3,01	1,89	7,97	4,79	9,32	12,76	14,11	22,08	0,68	36,2	8535
15	16,6	5,70	2,91	1,80	8,08	4,13	11,11	12,20	15,23	23,31	1,52	49,5	7992
16	16,6	5,60	2,99	1,83	7,47	4,04	9,55	11,42	13,60	21,07	1,04	47,1	8044
17	17,1	5,61	2,84	1,73	6,09	4,63	8,57	10,72	13,20	19,30	1,24	46,1	7630
18	16,8	5,54	2,85	1,79	7,93	3,20	8,73	11,13	16,93	19,86	0,40	50,9	7573
19	16,8	5,52	3,03	1,90	6,89	3,94	9,56	10,83	13,50	20,39	1,34	46,6	8562
20	16,9	5,53	3,04	1,71	7,68	3,83	9,29	12,23	13,48	21,37	0,81	45,7	7887
21	17,1	5,78	3,10	1,83	7,32	3,35	9,97	10,67	12,33	20,65	1,33	55,9	7972
22	17,0	5,61	3,07	1,85	7,48	3,93	10,98	11,35	14,92	22,34	1,70	49,5	8781
23	16,9	5,47	3,01	1,74	7,70	3,12	9,63	10,83	12,76	20,46	0,97	49,2	7760
24	17,1	5,80	3,10	1,90	6,95	3,64	11,92	10,59	15,56	22,52	2,49	60,1	R450
25	17,5	5,60	3,08	1,76	6,17	6,54	9,82	12,72	16,37	22,54	2,15	40,5	9020
26	16,5	5,81	2,61	1,74	6,59	1,72	7,33	7,81	7,78	14,37	0,37	64,6	5415
27	16,9	5,58	3,10	1,89	7,27	3,77	10,33	10,07	12,95	19,63	1,44	53,2	7249
28	17,4	5,80	3,14	1,73	5,58	2,95	10,88	8,28	12,71	18,29	2,53	53,4	7568
29	16,8	5,66	2,94	1,78	7,42	3,65	9,80	11,07	13,37	20,78	1,19	46,6	7894
30	17,1	5,84	3,17	1,90	7,48	3,29	9,74	10,76	13,03	20,50	1,08	51,7	8578
31	17,2	5,70	3,13	1,79	7,47	4,26	11,43	11,71	15,70	23,14	1,99	51,5	8405
32	16,8	5,51	3,03	1,74	7,45	3,33	10,62	11,54	13,95	22,16	1,21	51,5	8164
33	16,8	5,71	2,94	1,75	8,21	2,96	8,88	9,99	11,84	18,88	0,92	56,1	7154
34	17,2	5,52	2,94	1,78	7,03	3,55	8,73	10,97	12,28	19,71	0,66	45,9	7851
35	16,8	5,56	2,89	1,80	7,43	3,77	10,52	11,20	14,29	21,72	1,55	54,2	7654
36	17,2	5,44	3,01	1,75	7,37	5,60	8,22	12,97	13,91	21,18	0,42	36,7	8127

- continua -

TABELA 43 - continuação

Prog.	Peneira	Renda	Alt. (m)	Diam. (m)	1ª Prod. (kg)	2ª Prod. (kg)	3ª Prod. (kg)	1º Biênio (kg)	2ª + 3ª Prod. (kg)	1º triênio (kg)	b3 (kg)	CV%3	Prod. Ben. T. (g)
37	16,7	5,63	2,90	1,81	8,10	3,15	9,38	11,25	12,54	20,63	0,64	50,1	7750
38	16,9	5,63	3,03	1,93	7,71	4,52	10,49	12,23	15,01	22,72	1,39	45,2	8640
39	16,9	5,87	3,03	1,80	8,27	3,39	11,29	11,66	14,68	22,95	1,51	57,1	8475
40	17,2	5,82	3,24	1,93	6,67	4,29	11,30	10,97	15,59	22,26	2,31	50,7	8938
41	17,1	5,56	3,02	1,78	6,58	4,08	8,27	10,65	12,34	18,92	0,85	51,6	7486
42	17,2	5,43	2,98	1,80	7,53	5,84	8,33	13,37	14,16	21,69	0,40	31,3	8434
43	16,8	5,72	3,22	1,88	7,54	4,83	10,45	12,37	15,28	22,82	1,46	45,2	0777
44	16,8	5,61	2,95	1,70	7,17	4,86	8,96	12,03	13,82	20,99	0,89	35,0	7805
45	17,4	5,84	3,21	1,78	7,38	3,84	10,00	11,37	13,84	21,36	1,31	48,3	8351
46	17,4	5,67	3,12	1,76	6,03	5,59	8,78	11,62	14,37	20,40	1,38	46,7	8648
47	16,7	5,72	3,05	1,93	8,24	2,90	10,21	11,13	13,10	21,34	0,98	55,7	8146
48	17,1	5,67	3,09	1,85	7,21	4,32	9,53	11,53	13,84	21,06	1,16	47,5	8399
49	16,7	5,58	3,04	1,73	6,32	6,48	8,29	12,80	14,76	21,09	0,98	26,9	8350
50	16,9	5,57	3,00	1,82	8,11	5,09	9,49	13,19	14,57	22,68	0,69	33,6	8618
51	16,6	5,82	3,05	1,75	7,48	3,53	10,14	11,00	13,67	21,15	1,33	54,5	8234
52	16,7	5,62	2,97	1,71	7,76	3,59	8,72	11,35	12,31	20,07	0,48	43,9	7240
53	17,1	5,46	3,10	1,85	7,22	6,51	8,76	13,72	15,27	22,48	0,77	29,7	9024
54	16,8	5,52	3,07	1,80	6,28	6,06	9,51	12,35	15,57	21,86	1,61	43,2	8964
55	16,8	5,55	3,00	1,72	7,72	4,92	9,99	12,65	14,91	22,64	1,13	40,1	8240
56	16,7	5,68	3,08	1,85	7,93	4,68	10,96	12,61	15,63	23,56	1,51	42,2	8581
57	17,0	5,87	3,06	1,87	7,04	4,79	10,75	11,84	15,54	22,59	1,85	43,6	8132
58	17,1	5,58	3,10	1,77	6,92	4,08	10,44	11,00	14,52	21,44	1,76	48,7	8037
59	16,9	5,41	2,95	1,81	6,60	4,28	9,93	10,87	14,21	20,80	1,67	48,6	8317
60	16,5	5,60	2,79	1,74	7,85	1,94	7,05	9,78	8,98	16,83	0,40	61,2	h653
61	16,8	5,49	2,98	1,87	7,50	4,18	9,87	11,69	14,05	21,55	1,18	43,5	8421
62	16,8	5,40	3,08	1,95	7,33	7,52	8,13	14,85	15,65	22,98	0,40	37,2	9802
63	17,0	6,20	3,12	1,73	7,78	3,53	10,56	11,31	14,10	21,87	1,27	50,1	7223
64	16,9	5,68	3,05	1,84	7,69	3,35	10,59	11,03	13,94	21,62	1,45	53,2	7976
65	17,2	6,14	2,58	1,76	5,71	6,70	8,09	12,40	14,79	20,50	1,19	42,5	6621
66	17,5	5,79	3,07	1,95	6,24	7,22	9,65	13,46	16,87	23,11	1,71	31,2	8704
67	16,5	5,91	2,82	1,65	8,24	4,51	9,53	12,75	14,04	22,27	0,65	43,9	6995
68	17,2	5,88	3,05	1,90	7,79	2,65	10,85	10,44	13,50	21,88	1,53	57,5	8328
69	16,9	5,65	3,10	1,82	7,49	5,60	9,55	13,09	15,16	22,64	1,03	38,1	8691
70	17,1	5,49	3,03	1,83	6,87	5,50	9,17	12,37	14,67	21,54	1,15	31,8	8608
71	17,0	5,80	3,18	1,74	8,20	3,16	12,43	11,36	15,59	23,79	2,11	65,0	R862
72	16,6	5,62	3,05	1,84	8,06	3,23	10,18	11,29	13,42	21,48	1,16	58,0	8212

**APÊNDICE 1 - Dados mensais de chuva (mm) e temperatura mínima absoluta (°C) ocorridos no período 1971-1979 em Mococa, SP. Fonte: Seção de Climatologia Agrícola do Instituto Agrônomo de Campinas.**

Meses	Observações	Anos								
		1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
Jan.	Chuva	58,2	227,9	226,9	336,0	162,4	220,5	362,7	264,3	196,3
Fev.	Chuva	136,6	276,4	151,7	167,6	307,4	362,4	27,1	68,8	246,2
Mar.	Chuva	145,6	171,2	152,7	184,2	33,6	224,1	157,4	126,5	68,6
Abr.	Chuva	99,0	23,9	104,5	68,4	82,8	107,5	181,5	44,0	48,4
	Temp. mín.	6,2	9,2	17,4	9,4	13,0	10,8	13,6	13,0	9,2
Mai.	Chuva	31,4	71,9	61,1	9,2	19,9	91,1	5,9	102,5	114,1
	Temp. mín.	8,4	10,0	4,8	6,8	7,8	8,8	5,4	6,2	1,2
Jun.	Chuva	95,5	0,0	8,8	82,9	4,9	59,0	47,6	33,2	0,0
	Temp. mín.	5,2	4,6	5,7	7,6	5,6	7,2	10,0	4,4	0,0
Jul.	Chuva	43,3	136,1	20,4	0,0	21,7	93,0	5,0	46,2	20,8
	Temp. mín.	6,8	2,2	3,6	8,4	1,8	5,2	11,6	9,2	3,0
Ago.	Chuva	0,2	52,4	5,7	14,0	0,0	109,4	43,0	0,8	23,2
	Temp. mín.	7,0	7,7	6,2	6,2	10,2	9,0	8,6	2,0	10,6
Set.	Chuva	57,7	67,2	43,3	17,8	44,4	221,5	116,4	61,3	178,8
	Temp. mín.	9,8	5,1	11,0	11,5	13,6	11,4	10,6	10,1	7,0
Out.	Chuva	167,6	206,7	103,6	102,3	92,7	85,4	121,0	87,3	93,0
Nov.	Chuva	127,6	382,1	151,5	108,7	364,2	210,2	156,8	324,8	179,9
Dez.	Chuva	411,4	246,0	382,2	309,7	170,7	318,7	232,2	250,1	299,8