

# AGRICULTURA

EM SÃO PAULO

BOLETIM DA DIVISÃO DE ECONOMIA RURAL

## SUMÁRIO

<b>CAFÉ NO ESTADO DE SÃO PAULO: ANÁLISE DAS FUNÇÕES DE PRODUÇÃO</b> .....	1
<b>SITUAÇÃO DO ALGODÃO</b> — Expansão do volume exportado .....	47
<b>SITUAÇÃO DOS CEREAIS</b> — Análises das perspectivas dos preços .....	53
<b>ESTATÍSTICAS</b> — Preços médios recebidos pelos lavradores e produtores. Importação do Exterior e Cabotagem pelo Pôrto de Santos .....	59

ANO VIII

N.º 7

JULHO 1961

DEPARTAMENTO DA PRODUÇÃO VEGETAL

SECRETARIA DA AGRICULTURA

ESTADO DE SÃO PAULO

# **“AGRICULTURA EM SÃO PAULO”**

Boletim da Divisão de Economia Rural

Rua Anchieta, 41 — 10.º andar — Caixa Postal, 8083

São Paulo — Brasil

Divisão de Economia Rural

Diretor: Eng.º Agr.º Ruy Miller Paiva

## **S E C Ç Õ E S**

### **Política da Produção Agrícola**

Eng.º Agr.º C. C. Fraga, chefe  
Eng.º Agr.º Claus F. T. Freitas  
Eng.º Agr.º Antônio D. Piteri  
Eng.º Agr.º C. Meira Coelho

### **Organização de Empresas Agrícolas**

Eng.º Agr.º O. J. Thomazini Ettore, chefe  
Eng.º Agr.º Jorge D. Issa  
Eng.º Agr.º Milton A. Moisés

### **Previsão de Safras e Cadastro**

Eng.º Agr.º Mário Zaroni, chefe  
Eng.º Agr.º Fernando S. Gomes Jr.

### **Análise de Mercados e Preços**

Eng.º Agr.º Rubens A. Dias, chefe  
Eng.º Agr.º Ismar F. Pereira  
Eng.º Agr.º Persio C. Junqueira  
Eng.º Agr.º Antonio A. B. Junqueira

### **Comercialização**

Eng.º Agr.º J. M. Fonseca Lima, chefe  
Eng.º Agr.º J. C. Gomes dos Reis Jr.  
Eng.º Agr.º Luiz Jorge Elbel

### **Levantamentos Econômicos**

Eng.º Agr.º Salomão Schattan, chefe  
Eng.º Agr.º Milton N. Camargo  
Eng.º Agr.º M. de L. do Canto Arruda

### **Análises de Custo e Rendas Agrícolas**

Eng.º Agr.º Mauro Souza Barros, chefe  
Eng.º Agr.º A. G. Batista Campos  
Eng.º Agr.º Paul Frans Bermelmans

## **DEPARTAMENTO DA PRODUÇÃO VEGETAL**

Diretor Geral: — Eng.º Agr.º Mário Decourt Homem de Mello

**SECRETARIA DA AGRICULTURA**

**DO**

**ESTADO DE SÃO PAULO**

# ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS FATORES QUE AFETAM OS RENDIMENTOS AGRÍCOLAS DO CAFÉ NO EST. DE S. PAULO \*

## I N D I C E

Introdução .....	1
I. Interpretação Econômica da Análise .....	3
1. Considerações gerais .....	3
a) Fatores originados em períodos anteriores aos cobertos pelos dados .....	4
b) Variáveis originadas nos anos agrícolas cobertos, mas não medidas pelo estudo .....	4
c) Fatores qualitativos não considerados na pesquisa .....	4
2. Aplicação de mão de obra .....	5
3. Uso de fertilizantes .....	6
4. Densidade do cafézal .....	8
5. Idade dos cafézais .....	8
6. Valor do cafézal .....	9
7. Variedade de café .....	10
8. Tipos de solos .....	10
9. Sumário .....	11
II. Descrição Técnica da Análise Estatística .....	13
1. Natureza da função de produção .....	16
2. Utilização ótima dos fatores (inputs) .....	18
3. Programa das computações .....	21
a) Variabilidade na utilização de fatores (inputs) .....	23
b) Correlação múltipla .....	23
c) Coeficiente de regressão .....	23
d) Efeito da estratificação .....	24
4. Resultados da segunda amostra .....	33
Nota sobre o fator idade .....	35
Anexo Estatístico .....	37

\* Análise preparada por L. M. Goreux, chefe da Secção de Estudos de Tendência, Departamento de Produtos, Divisão Econômica da FAO (Organização de Alimentação e Agricultura das Nações Unidas) e por O. van Teutem, economista da Divisão Agrícola Conjunta CEPAL/FAO.

\*\* A revisão da tradução esteve a cargo de Rubens Araujo Dias e Oscar J. Thomazini Etori da Divisão de Economia Rural. Para maiores esclarecimentos consultar "Agricultura em São Paulo, março 1961 — Apresentação (pág. 1).

# ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS FATORES QUE AFETAM OS RENDIMENTOS AGRÍCOLAS DO CAFÉ NO ESTADO DE SÃO PAULO

## INTRODUÇÃO

Este relatório complementa as principais análises dos dados coletados na pesquisa de café realizada em 1958 pelas organizações CEPAL/FAO/IBC/SA no Estado de São Paulo, as quais foram apresentadas em outros relatórios.<sup>1</sup>

Enquanto os outros relatórios foram feitos com base na análise da cultura do café do Estado de S. Paulo, em seu conjunto, ou em um grupo significativo de propriedades, através de dados expandidos da amostra ou em médias da amostra, o presente trabalho se ocupa de uma série ponderável de dados coletados em propriedades investigadas individualmente, muitas vezes essas proprieda-

des foram divididas em partes homogêneas sobre as quais foram feitas as investigações.<sup>2</sup>

Em primeiro lugar, foi feita uma análise num total de 825 unidades de observação; o que foi subsequentemente complementado por uma análise semelhante baseada em 1 821 unidades. Apesar dos dados disponíveis para o segundo grupo não serem tão completos como no primeiro, as principais variáveis que afetam a produção são conhecidas em ambos os casos.

A análise estatística teve por objetivo determinar até que ponto os fatores, apontados nas várias pesquisas, eram responsáveis, tanto individualmente

1) Veja Coffee in Latin America: II. State of São Paulo (The State and prospects of production) (E/CN. 12/545/Vol. 1) e The Coffee industry in São Paulo, Economic Bulletin for Latin America, Vol. V, N.º 2. (Este último foi publicado em "Agricultura em São Paulo, março de 1961."). Veja também Apresentação (Agricultura em São Paulo, março, 1961, páginas 1 e 2).

2) Veja secção II, 1, para uma explicação do critério adotado para determinar as unidades de observação.

como em grupo, pelo nível da produção de café existente e pela variação dos rendimentos agrícolas observados. Essa análise foi feita isolando a influência de cada um desses fatores, o que envolveu o uso de estratificações e regressões múltiplas.

Foi decidido calcular funções de produção para um número de grupos relativamente homogêneos de observações individuais, usando-se as seguintes variáveis independentes: fertilização química, adubação orgânica, densidade de árvores, valor do cafézal, trabalho e idade da cultura. Foram também feitas estimativas dos efeitos líquidos das variedades dos cafeeiros e dos principais tipos de solos sobre os rendimentos. Foram computadas, ao todo, 22 funções de produção para vários grupos das 825 observações e 10 outras relativas às 1 821 observações. Estas últimas não incluíam o trabalho e valor dos cafeeiros. Todas as funções foram do tipo chamado "Cobb-Douglas".

O incentivo para fazer a análise das funções de produção derivou da excepcional oportunidade oferecida pela existência de um grande volume de dados originais de qualidade relativamente alta. Os dados para esta pesquisa foram coletados sob a supervisão da FAO/CEPAL e com a assis-

tência financeira e técnica do Instituto Brasileiro do Café e da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo.

Como é provável que muito poucos estudos semelhantes, relativos a uma principal atividade agrícola de uma economia em desenvolvimento, igualemente em amplitude e exatidão aos dados da "pesquisa de café", pareceu oportuno fazer uma análise detalhada com a ajuda dos modernos métodos estatísticos.

Os dados originais foram levados de São Paulo para a sede da FAO em Roma na forma de listagens de IBM. Aí foram trabalhados em expansões uniformes na linha dos planos analíticos apresentados na Seção II deste relatório. As funções de produção foram calculadas com computadores eletrônicos Gamma Bull no "Centro Internacional de Computação" da UNESCO em Paris. A computação e as análises foram em grande parte procedidas no segundo semestre de 1959. Os dados foram coletados no 2.º semestre de 1958 e cobrem as safras agrícolas de 1956/57 e 1957/58 (outubro/setembro).

A seção II contém uma descrição técnica completa dos métodos utilizados. No anexo do estudo principal sobre a "Situação e Perspectiva da Produção de Café no Estado de São

Paulo"\* (E/CN. 12/545/Vol. 1) é dada uma explicação dos métodos de amostragem usados no inquérito, bem como da

execução da citada "pesquisa". O presente trabalho é também baseado nos dados dessa pesquisa.

## I — INTERPRETAÇÃO ECONÔMICA DA ANÁLISE

### 1 — Considerações gerais

A interpretação econômica dos resultados estatísticos do presente projeto foi bastante prejudicada pelo fato de que apenas pequena parte da variação total dos rendimentos do café ser explicada pela análise das funções de produção.

Ainda que, em quase todos os casos, as funções de produção apresentem coeficientes de correlação múltiplas significativos ao nível de 1% de probabilidade, elas foram incapazes de explicar mais de 20 a 60 por cento das variações sofridas pelos rendimentos agrícolas do café, dentro dos diferentes grupos de estrato, como é mencionado no capítulo II. Este fato deve ser constantemente lembrado, pois significa que qualquer mudança inesperada em uma das variáveis desconhecidas pode modificar substancialmente o efeito nos rendimentos, produzido pela mudança em uma variável conhecida, desde que as duas mudanças ocorram simultaneamente.

No entanto, as conclusões são de uma considerável importância prática para a produção de café em São Paulo. As variáveis consideradas na análise compreendem virtualmente toda a gama de fatores (inputs) controlados pelos produtores. Como estas, variáveis, consideradas em conjunto, cobrem apenas cerca da metade das variações registradas nos rendimentos, parece que os produtores só exercem uma limitada influência sobre o volume da produção. De fato, isto é o que acontece na produção de café, pelas razões aqui alinhadas. As medidas estatística já citadas, portanto, não somente avaliam os efeitos dos principais fatores (inputs) nos rendimentos, mas também fornecem uma estimativa quantitativa da elasticidade de oferta, em curto período, dentro das presentes condições gerais.

Os fatores não considerados no estudo que são conjuntamente responsáveis pela parte restante das variações nos rendimentos, podem, pelos da-

\*) Esse relatório será publicado próximamente em "Agricultura em São Paulo".

dos disponíveis, ser agrupados como segue:

a) **Fatores originados em períodos anteriores aos cobertos pelos dados.**

A produção de qualquer cultura permanente depende não somente das características de um dado ano agrícola, mas também daquelas acumuladas desde o período de sua formação. A idade das árvores e o seu valor são apenas medidas parciais da influência desse grupo de fatores. Métodos alternativos de formação e de trato nos anos anteriores, são as principais variáveis a serem citadas. Elas não puderam ser medidas na pesquisa de 1958, nem, na realidade, em nenhuma pesquisa "horizontal", cobrindo um ou dois anos agrícolas.

b) **Variáveis originadas nos anos agrícolas cobertos, mas não medidas pela pesquisa.**

Os principais itens desse grupo são provavelmente a quantidade e distribuição de chuvas em cada propriedade durante os ciclos de frutificação e maturação, nos anos agrícolas de 1956/57 e 1957/58.

Como nos anos analisados não ocorreu oscilação de temperatura de maior importância em São Paulo, esse, fator pode ter sido de muito pouca importância, bem como o efeito

de outros fatores climáticos.

c) **Fatores qualitativos não considerados na pesquisa.**

Estes incluem a altitude acima do nível do mar (variável de menor importância em São Paulo), condições de solo específicas das propriedades individuais, o nível de administração rural e a qualidade dos dados fornecidos pelos lavradores.

Parece não haver modo possível de avaliar a importância de cada um desses grupos de fatores na explicação de parte das variações nos rendimentos de café.

Deve também ser salientado que o baixo nível médio de técnicas de cultivo no Estado é, por si só, um fator que aumenta a parte de variação que é deixada sem explicação nas análises do tipo aqui seguida. Em São Paulo os métodos de cultivo de café são extensivos, e quase todos os custos de operação são virtualmente ligados à colheita e a um mínimo de carpas; dentro dessas condições, os fatores alheios a um controle imediato dos lavradores, tais como condições locais de solo, são preponderantes em determinar o nível de rendimento. O papel do produtor como empresário é de muito maior importância nas plantações que são propriamente cultivadas, adubadas, formadas nos espaçamentos adequados e

bem cuidadas em todos os sentidos. E' possível que se obtenham funções de produção completamente diferentes se em vez da atual amostra, representativa de propriedades que são operadas dentro de condições comerciais normais, se estudasse um grupo de modernas propriedades cafeeiras.

Apesar da escolha de certas propriedades específicas que reunissem conjuntamente uma grande variação de fatores mensuráveis, poder fornecer uma idéia mais compreensiva das influências potenciais de certas categorias de fatores de produção (inputs), foi considerado mais útil, para os objetivos da atual investigação, avaliar a magnitude real da elasticidade de oferta. Isto poderia ser feito satisfatoriamente dentro das limitações da presente amostra de propriedades.

## 2 — Aplicação da mão de obra

O trabalho é o mais importante fator variável na produção de café e responde por 60 a 80% do custo total de produção. A produtividade do trabalho é, portanto, um fator principal na distribuição eficiente de recursos nas propriedades cafeeiras.

Não obstante, a análise das funções de produção mostra que a correlação simples entre o uso de mão de obra (excluindo colheita) e a produção

de café, é muito baixa ( $r = 0,14$ ); que o trabalho é correlacionado com o espaçamento e adubação orgânica, e que nenhuma medida significativamente estatística pode ser obtida da influência líquida do trabalho sobre a produção. Portanto, a produtividade marginal do trabalho como fator de produção, no presente caso, é aparentemente perto de zero.

A situação real é bem diferente, e informações adicionais sobre o uso de trabalho explicam inteiramente o que à primeira vista é mesmo um resultado surpreendente.

Nas condições prevalecentes, disparidades na aplicação de trabalho, excluindo o aplicado na colheita, tem pequena relação com o nível e intensidade da tecnologia. Ao contrário, tendem a representar variações ao acaso, em vista das circunstâncias específicas nas quais cada propriedade é operada. Um sistema de cultivo uniforme é aplicado em tôdas as principais zonas de produção do Estado. Portanto, diferenças na aplicação de mão de obra não medem a provável produtividade marginal do trabalho e seria totalmente injustificado intensificar-se o cultivo do café, em termos de uso corrente de trabalho.

A produtividade marginal da mão de obra pode ser bem alta dentro de condições sele-



cionadas de produção. Foi demonstrado que a produtividade líquida do trabalho pode ser aumentada substancialmente quando a mão de obra é habilmente combinada com quantidades adicionais de adubos, menores espaçamentos, medidas de conservação do sólo e o uso de variedades altamente produtivas. Apesar das condições descritas existirem em um certo número de propriedades comerciais, elas diferem radicalmente das condições médias encontradas no Estado, sendo

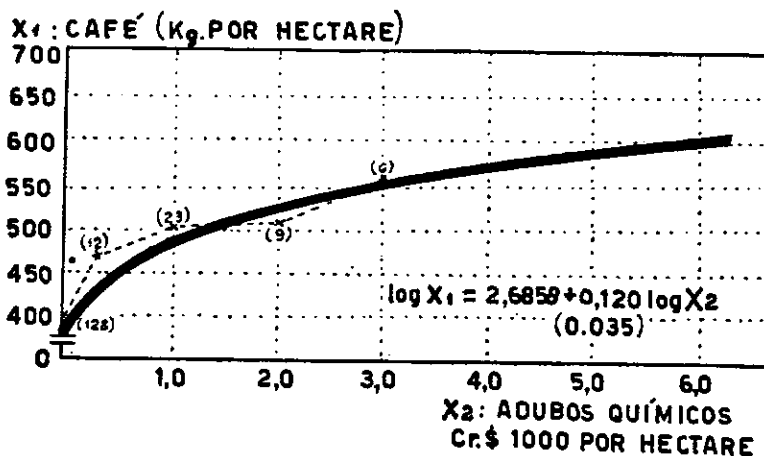
que outras funções de produção seriam necessárias para refleti-las adequadamente. Não há um método simples para avaliar o efeito do uso de mão de obra nos rendimentos, dentro do sistema moderno de produção, mas não há dúvidas que tal influência é positiva e seria provavelmente comparável em magnitude, aos efeitos dos outros principais fatores de produção.<sup>3</sup>

### 3 — Uso de Fertilizantes

As determinações referentes ao uso de fertilizantes fo-

## GRÁFICO XIX

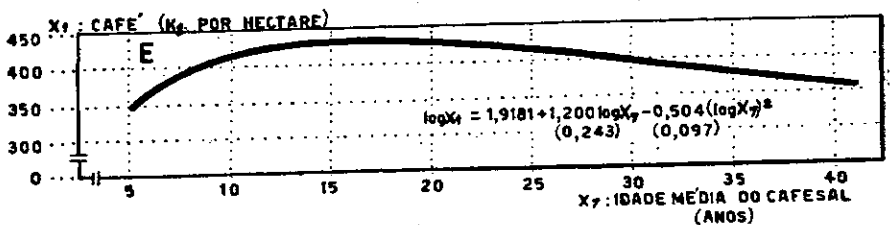
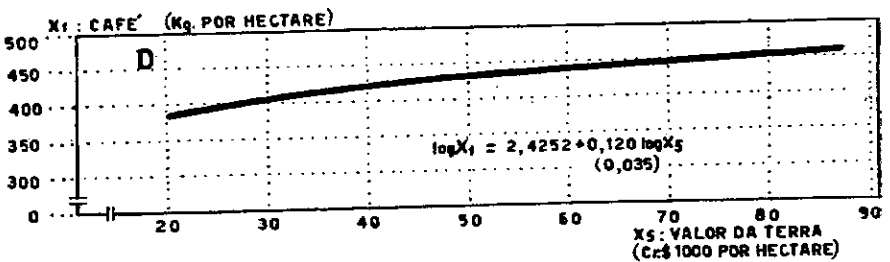
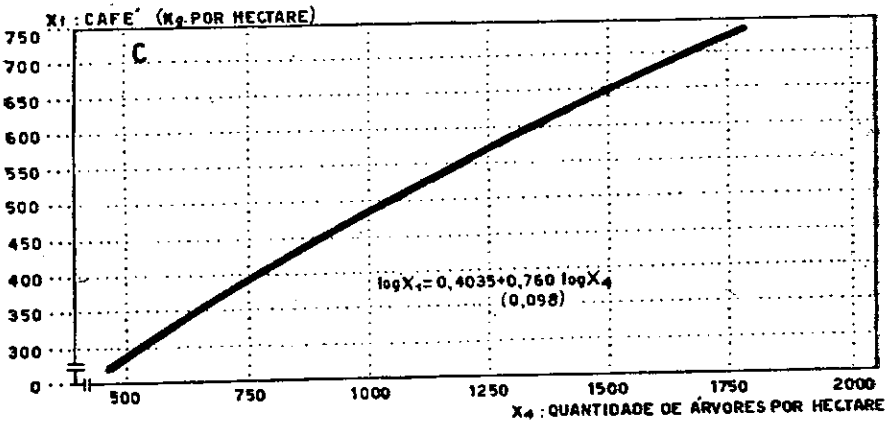
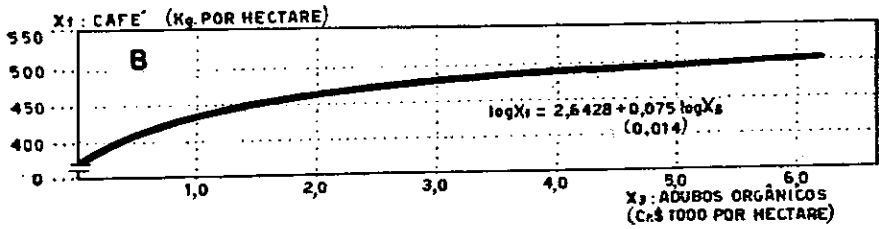
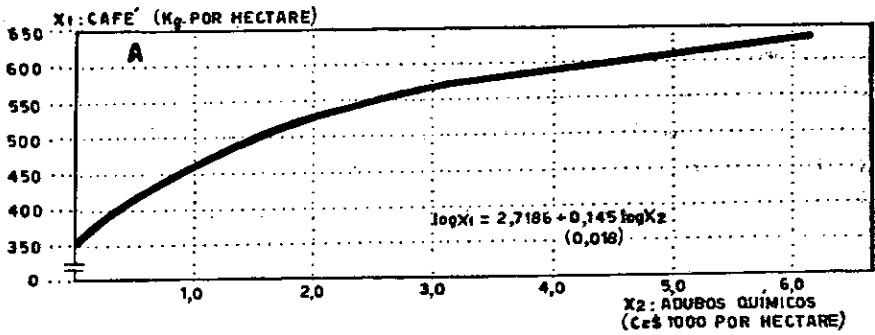
### ANÁLISE DAS DIFERENÇAS RESIDUAIS $X_1 - X_1'$ REFERENTES A APLICAÇÃO DE FERTILIZANTES QUÍMICOS. (ESTRATOS L, B e C)



3) Para informações adicionais nestes pontos veja capítulo V e VIII do trabalho E/CN. 12/545/Vol. 1 Op. cit.

# GRÁFICO XX

## LINHA DE REGRESSÃO LÍQUIDA $X_1 - f(X_i)$ (CONJUNTO DE 21 ESTRATOS)



ram particularmente interessantes. Este fator vem rapidamente ganhando importância; todavia, as taxas médias de sua aplicação por 1 000 cafeeiros são ainda muito baixas, pois, apenas cerca de Cr\$ 520,00 foram aplicados por hectare de café (Cr\$ 130,00 com adubo químico e Cr\$ 390,00 de matéria orgânica) (veja gráficos XIX, XX-A e XX-B).

Uma estreita relação, estatisticamente bem significativa, foi encontrada entre o rendimento e o fator adubação, tanto química como orgânica. De acordo com a função de produção calculada, um aumento de 10% na adubação química resultaria, *ceteris paribus*, em 1,4% de elevação na produção de café. Um aumento proporcional na adubação orgânica incrementaria a produção em 0,8%.

Aos preços médios e níveis de rendimentos de 1958, isto significaria que a produtividade marginal da adubação química e orgânica excederia grandemente seu custo marginal, mesmo levando-se em conta os custos de trabalho, na aplicação e na colheita adicional da produção como consequência desse maior uso de adubos. Se forem utilizados adubos químicos no valor adicional de 100 cruzeiros por hectare, seriam produzidos 25 kg a mais de café, num valor de Cr\$ 875,00. Se o custo adicional

de aplicação for levado em conta, a margem de renda líquida por Cr\$ 100,00 de uso de fertilizantes seria cerca de... Cr\$ 650,00. No caso de adubos orgânicos, a renda líquida seria de Cr\$ 200,00 por ..... Cr\$ 100,00 de matéria orgânica utilizada adicionalmente.

Apesar do nível ótimo de aplicação de fertilizantes depender diretamente dos preços dos adubos e do café, nas condições prevalecentes em 1958 os preços de adubos químicos e orgânicos seriam, respectivamente, mais de 13 vezes maior e mais do dobro em relação aos preços correntes no ano da pesquisa.

Sob qualquer hipótese razoável das presentes e futuras relações de preços continuará provavelmente existindo uma grande margem a favor do aumento da adubação.

A maior aproximação do ponto ótimo de aplicação, no caso da adubação orgânica deriva da aplicação bastante comum do estêrco e da palha de café, nos cafêzais. Até recentemente, muitos lavradores preferiam a adubação orgânica por ser esta disponível na própria unidade produtora. As tendências do uso atual, no entanto, apontam um aumento no uso de fertilizantes químicos. De acordo com as presentes determinações, as quais confirmam um ponto de vista

geralmente aceito, essas tendências são inteiramente justificadas pela realidade econômica.

#### 4 — Densidade do cafezal

Nos círculos técnicos paulista considera-se que a densidade média de árvores nos cafézais de São Paulo é muito pequena para um uso eficiente tanto da terra como dos outros fatores (inputs) (veja gráfico XX-C). Experimentações recentes mostram que o espaçamento ótimo pode ser praticamente duas vezes mais apertado do que o atual, se suficientes quantidades de fertilizantes forem aplicados. Entretanto, para mudar o espaçamento das plantações de café são necessários investimentos consideráveis com o custo de formação e custeio das novas lavouras até sua maturidade. Além disso, não é usualmente recomendado plantar novas árvores em um cafézal insatisfatório com o fim de reduzir o espaçamento, uma vez que a menor densidade é somente um dentre os inúmeros fatores que requerem correção simultânea numa lavoura velha. Por esta razão uma mudança no número de pés por hectare envolve usualmente a substituição de toda a plantação, se desejarmos reorganizar a mesma de modo racional.

Foi demonstrado que existe uma estreita relação entre

o rendimento agrícola do café e a densidade de plantio. Este fator tem também a mais marcada influência no rendimento pois, dentro do intervalo de variação dos dados disponíveis, um aumento de 10% na densidade resulta geralmente em um aumento de 8,5% no rendimento.

E' claro que por causa da pequena densidade, existe atualmente uma grande reserva produtiva. De outro lado, as recomendações oficiais aconselhando espaçamentos menores vêm de encontro ao interesse econômico dos lavradores, uma vez que os mesmos implicam em sensíveis economias de trabalho por unidade de produto. Mas os lavradores sentem dificuldades para aplicar essas recomendações, devido à exigências de novos investimentos. Isto explica porque grande lapso de tempo se verifica para substituir os velhos cafézais por novas plantações mais eficientes. Acresce notar que qualquer intensificação, em maior escala, na densidade de plantio acarretará um apreciável aumento no volume total da produção de café. Por esta razão, a tendência no sentido de menores espaçamentos deve ser observada conjuntamente com a tendência geral da produção de café em São Paulo.

#### 5 — Idade dos cafesais

Este fator, que é uma das

características mais facilmente determináveis de um cafezal, realmente reflete uma situação complexa das relações existentes com o rendimento e com outros fatores de produção (veja gráfico XX-E).

Durante a fase de rendimentos crescentes, que ocorre até a idade aproximada de 10 anos, o cafeeiro se desenvolve biologicamente sendo a idade um fator autônomo que afeta os rendimentos.

Nas etapas posteriores entretanto, a situação se torna mais complicada. O próprio desenvolvimento da árvore continua a atuar como um fator sobre o rendimento, mas os métodos de cultivo e a fertilidade do solo também começam a atuar mais claramente sobre o mesmo. Assim, enquanto as condições correntes na América Latina mostram invariavelmente que ao período de rendimentos máximos sucede outro período de declínios graduais, os técnicos argumentam que isto não é inevitável desde que no solo existam quantidades suficientes de nutrientes, seja pela riqueza do solo, como pela aplicação de fertilizantes. Devido a esse fator é praticamente impossível determinar a duração econômica de um cafezal, como poderia ser feito se a função de produção calculada representasse um ciclo biológico. A interpretação das re-

lações rendimento-idade deve portanto ficar limitada a duas observações reais: **a)** a relação entre rendimento e idade é muito pronunciada, compondo-se de uma fase de rendimentos crescentes seguidos de outra de declínios; **b)** a distribuição de idade dos cafêzais é de maior importância para se estimar as futuras tendências de produção.

#### 6 — Valor do cafêzal

Este fator foi incluído visando medir **(a)** fertilidade do solo, e **(b)** a intensidade de investimento na cafeicultura. Foi considerado que o valor declarado não atingiu de perto qualquer desses objetivos. A principal razão para isso parece ser que, após um prolongado período de inflação, os valores da terra não mais refletem a produtividade agrícola. Eles, primariamente, agem como uma barreira contra a descapitalização inflacionária, e frequentemente como um instrumento de especulação com a terra para fins urbanísticos ou outros melhoramentos (veja gráfico XX-D).

Pelas razões apontadas, nenhuma significância especial é adicionada às determinações da análise de correlação, com referência aos valores dos cafêzais. O valor ótimo do investimento em terras para café depende da taxa de juros desejada para o capital então inves-

tido. Para o valor médio obtido na pesquisa, uma taxa de juros de 4% corresponderia ao ótimo. Como o nível real de taxa de juros prevalecente em São Paulo é consideravelmente maior, esta determinação confirma a existência de uma superavaliação da propriedade agrícola, por razões não agrícolas, como foi explicado acima.

### 7 — Variedades do café

O fato notório de que as variedades recentemente introduzidas produzem mais que as antigas, foi confirmada pela análise das funções de produção. Apesar dos dados disponíveis da variedade **Mundo Novo** na primeira amostra serem insuficientes para uma análise acurada a êsse respeito, a segunda amostra, maior, aponta que, *ceteris paribus*, esta variedade produz 12% a mais que a **Comum**. A variedade **Borbon** produziu, em média, 5% mais que a **Comum**.

Êstes resultados estatísticos devem ser interpretados com cuidado. Com base em outras informações, parece que a margem de vantagem das novas variedades deve ser consideravelmente maior que os números acima citados. Além disso, os dados para a mais popular das novas variedades, a **Mundo Novo**, referem-se somente à fase de produções crescentes, desde que ela só foi introduzida a

partir de 1950. Dados adicionais para períodos posteriores podem, portanto, modificar os resultados e devem ser levados em conta para uma avaliação completa. Resultados experimentais naturalmente apresentam a mesma dificuldade.

Apesar da proporção exata em que a **Mundo Novo** produz mais que as outras variedades ser ainda questão aberta, não há dúvida de que, se todos os outros fatores (inputs) fôrem utilizados em igual quantidade, esta variedade produz mais café e portanto oferece maiores possibilidades de renda. O uso generalizado do **Mundo Novo** nas novas plantações prova que os produtores estão bem conscientes deste fato. De outro lado, o incentivo econômico para plantar **Mundo Novo** no Estado de São Paulo ainda não é tão intenso que induza a substituição de grande proporção de cafêzais de baixo rendimento. Um fator restritivo é o investimento que seria necessário para tal procedimento, incluindo a restauração da fertilidade do solo.

### 8 — Tipos de solo

Com referência aos tipos de solo, a análise das funções de produção salienta que, os outros fatores permanecendo constantes, a **Terra Roxa** produz rendimentos maiores que o **Arenito** e que os solos Massa-

pé rendem menos que os outros dois. Algumas considerações devem ser adicionadas a essas determinações, desde que êles mostram que os solos **Arenito**, os quais só recentemente foram abertos (nos últimos 25 anos), já estão seriamente esgotadas neste curto período. Os solos **Terra Roxa** parecem ser os mais capazes de resistir aos inadequados métodos de cultivo de café.

A predominância de plantações precárias nos solos **Massapé** é responsável pelos baixos rendimentos calculados para êste tipo de solo. Deve ser mencionado, entretanto, que o **Massapé** tem demonstrado que possui uma capacidade excelente para recuperação, desde que sejam utilizadas técnicas agrícolas satisfatórias. Uma grande proporção da moderna cafeeicultura do Estado é encontrada nas regiões do nordeste de São Paulo, em que predomina o solo **Massapé**.

As determinações das funções de produção, no que diz respeito aos tipos de solos, referem-se, portanto, a uma situação temporária e não indicaram quais os tipos de solos mais apropriados, em longo período, para a cultura de café.

## 9 — Sumário

As determinações mais conclusivas da análise das funções de produção são que os

rendimentos agrícolas do café podem ser consideravelmente melhorados **pela maior aplicação de fertilizantes**, principalmente químicos por um **espaçamento mais reduzido** e pelo uso da variedade **Mundo Novo**. A produtividade do **trabalho** depende grandemente de aumento na adubação e na densidade das árvores e até é possível que uma intensificação no uso de mão de obra sem aplicação adicional de adubos nas outras duas variáveis, não resulte em um incremento nos rendimentos. A terra foi super-estimada em relação a sua relação contribuição para a produção de café. A avaliação dos diferentes **tipos de solos** é necessariamente restrita à presente situação e não permite quaisquer conclusões relativas aos tipos de solos mais apropriados à produção de café. A **idade dos cafêzais** afeta grandemente o rendimento agrícola do café, embora de modo inevitável somente em seus primeiros estágios. O declínio nos rendimentos, em idades mais avançadas, é principalmente atribuído a métodos inadequados de cultivo, do que ao ciclo biológico da planta. Adequados níveis de fertilidade de solo tenderiam a conservar os altos rendimentos por um período mais longo.

Apesar destas conclusões estarem, de modo geral, de acordo com as determinações experimentais, elas de modo algum as substituem. Pelo contrário, servem elas mais para complementar os resultados experimentais, mostrando em que forma e com que resultado o agricultor comercial corrente aplica os vários métodos experimentais para melhorar a produção de café. O valor das presentes funções de produção é grandemente fortalecido pela sua expressão em unidades físicas, desde que as relações de preços são sujeitas a flutuações drásticas em curto período.

Entre outros usos, elas poderão ser de valia no estabelecimentos de prioridades e para uma avaliação seletiva de diferentes medidas que poderão ser propostas, em variadas condições, nos próximos anos. Em cada caso, seria necessário aplicar series de preços correntes às funções físicas.

A interpretação das funções de produção, a luz dos níveis de preços de 1958-60 apresenta certa utilidade. Os preços de fertilizantes aumentaram seguindo o movimento do nível geral de preços (cerca de 40% de 1958 a 1959 e cerca de 20% entre 1959 e 1960). O custo do salário rural, que é representativo do custo de novos plantios, provavelmente aumentou ligeiramente menos

que os preços em geral. Os preços do café no interior flutuaram fortemente, tanto em termos reais como correntes, e tenderam a se distanciar do nível geral de preços. De um modo geral, no entanto, as relações reais de preços correntes dos principais fatores de produção e do café são ainda razoavelmente similares àquelas existentes em 1958. Dêsse modo, as perspectivas de aumentar os lucros agrícolas através de um uso mais efetivo e intensivo de adubos, novas variedades, densidade de plantio, etc. não mudaram muito nos recentes anos e permanecem favoráveis.

Enquanto a maior renda resultante do uso mais intenso de adubos, preferivelmente químicos, foi mais claramente demonstrado pelas análises de funções de produção, foi também notado que o espaçamento mais reduzido e o uso de novas variedades são altamente aconselháveis se os produtores estão dispostos a investir em um movimento mais fundamental tendente a modernizar os métodos de cultivo do café. O uso de novas variedades, por exemplo, não incorre em despesas adicionais além dos custos normais de substituição, tendo, no entanto, notável efeito sobre os rendimentos. Dentro de condições normais, as informações disponíveis mostram que o ca-



pital extra investido em uma plantação moderna (cêrca de 30 cruzeiros por pé, a preços de 1958<sup>4</sup>), podia ser recuperado, pelos rendimentos adicionais, durante as primeiras duas ou três colheitas. A menos que as possibilidades de rendas alternativas sejam excepcionalmente altas, o investimento no melhoramento de cafêzais parece, portanto, ser altamente recomendável.

Entretanto, do ponto de vista do Estado ou do Brasil como um todo, é necessário fazer certas reservas sôbre essa afirmação porque as presentes condições não justificam uma ulterior expansão geral da produção. Além disso, é particularmente indesejável que uma grande proporção das propriedades cafeeiras marginais continue a existir. De todos os pontos de vista, a melhor solução seria melhorar a eficiência do uso dos recursos dentro de um dado nível de pro-

dução total. Para fazer isso, a fórmula seria planejar a formação de novas plantações de variedades selecionadas, formadas com espaçamentos menores, adequadamente fertilizadas e com a eliminação das plantações de baixo rendimento, sendo que esta última prática deveria ser levada a cabo mais rãpidamente de modo a não aumentar a produção total.

Em outras secções dos relatórios sôbre a pesquisa de cafê, diferentes aspectos de uma fórmula tríplice de modernização, erradicação e diversificação são tratados com consideráveis detalhes. A diversificação é necessária para o uso da terra liberada. Também se menciona em outra parte do trabalho o programa de renovação esquematizado pelo IBC, cujas características técnicas coincidem com as presentes determinações<sup>5</sup>.

## II — DESCRIÇÃO TÉCNICA DA ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados básicos são originários do "survey" de 1991 propriedades cafeeiras realizado no Estado de São Paulo durante o ano de 1958. Nestas 1991 propriedades foram coletados dados sôbre a produção de cafê, aplicação de adubos

químicos e orgânicos, número de pés por hectare, idade média dos cafêzais, variedade dos cafeeiros e tipo de solo. Em uma sub-amostra de 486 propriedades foram investigados dados sôbre o valor da terra e dos cafêzais e sôbre o uso de

4) O custo de formação de um cafêzal moderno é cêrca de 60 cruzeiros por árvore (1958) e custo de plantio tradicional é de 30 cruzeiros por pé (1958), ambos até o 4.º ano.  
5) Veja capitulos VIII e IX do E/CN. 12/545, op. cit.

mão de obra. As análises das funções de produção foram, portanto, feitas sucessivamente em duas amostras: a primeira de 486 propriedades, com dados sobre o trabalho e valor dos cafèzais e a segunda de (1 991-486) 1 505 propriedades, nas quais êsse tipo de dados não era disponvel. As características da segunda amostra são discutidas na secção 4 abaixo. As secções de 1 a 3 referem-se exclusivamente a análises da amostra de 486 propriedades.

Uma dada propriedade pode ter vários talhões de café. Os talhões foram classificados de acôrdo com três características relativas ao tipo de solo, (Massapê, Terra Roxa e Arenito) a variedade (Mundo Novo, Bourbon, Comum) e a idade média de plantação (7 grupos de idade). Os talhões em uma dada propriedade com as mesmas características relativas ao tipo de sólo, variedade e idade foram agrupados no que foi chamado um cafèzal. O cafèzal é, pois, a unidade básica na análise das funções de produção. Depois da eliminação dos cafèzais para os quais não se dispunham de informações completas, foi obtida da primeira amostra de 486 propriedades, um número de 825 cafèzais.

Estes 825 cafèzais foram

estratificados como apontado no quadro I do Anexo Estatístico. Para cada um dos 21 estratos resultantes, foi preparado um quadro mostrando para cada cafèzal os valores das seguintes variáveis<sup>6</sup>:

- $X_1$ : produção média de café em 1957 e 1958 (kg de café beneficiado por hectare)
- $X_2$ : valor médio do adubo químico usado em 1957 e 1958 (mil cruzeiros por hectare)
- $X_3$ : valor médio do adubo orgânico usado em 1957 e 1958 (mil cruzeiros por hectare)
- $X_4$ : número de pés por hectare
- $X_5$ : valor da terra, incluindo os cafèzais (mil cruzeiros por hectare)
- $X_6$ : trabalho (número de homem-horas por hectare)
- $X_7$ : idade média do cafèzal (número de anos)

As variedades de cafeeiros e o tipo de solo foram caracterizados por 4 variáveis arbitrárias:

<b>Bourbon</b>	$x_9 = 0$	$x_{10} = 0$
<b>Mundo Novo</b>	$x_9 = 0$	$x_{10} = 1$
<b>Comum</b>	$x_9 = 1$	$x_{10} = 0$
<b>Arenito</b>	$x_{11} = 0$	$x_{12} = 0$
<b>Massapé</b>	$x_{11} = 0$	$x_{12} = 1$
<b>Terra Roxa</b>	$x_{11} = 1$	$x_{12} = 0$

As seguintes observações podem ser feitas com relação

6) A área das plantações e o número de referência da propriedade e do cafèzal são também fornecidos nos quadros.

às estimativas das variáveis mencionadas acima.

Para vários cafezais a fim de se estimar a área quando o levantamento dava o número de pés, dividia-se este pelo número médio de pés por hectare. As áreas dos lotes foram arroladas em números inteiros, sendo desprezadas as frações decimais. A porcentagem de erro das estimativas pode, portanto, ser especialmente alta no caso dos lotes pequenos. Durante a pesquisa, verificou-se não valer a pena tentar obter estimativas mais acuradas da área, dividindo o número total de pés no lote pelo número de pés por hectare, porque, em muitos casos, o número de pés por lote que se obtinha, era aproximadamente (como se vê pela frequência de números redondos, tais como 5 000 ou 10 000). Foi feita uma tentativa para exprimir tôdas as variáveis em relação ao número de pés como alternativa da razão por área, mas os coeficientes de correlação múltipla das funções de produção assim obtidas, não se mostraram significativamente maiores do que os derivados das variáveis expressas em uma base por hectare, sobre os quais se calculou finalmente as funções de produção.

Com referência à produção de café, foi utilizada uma mé-

dia de dois anos (1957 e 1958), de modo a minimizar as variações anuais nos rendimentos.

Os dados sobre adubações foram também relativos a uma média de dois anos — 1957 e 1958. Uma distinção entre os principais tipos de fertilizantes, tais como nitrogenados, potássicos e fosfatados não se mostrou praticável. Portanto, um índice de valor geral foi calculado separadamente para os adubos químicos e orgânicos, na base das quantidades dos vários tipos de adubos aplicados e seus respectivos valores comerciais.

O valor da terra foi usado como base para uma primeira estimativa aproximada, da fertilidade do solo e qualidade das plantações. Entretanto, o valor da terra é um índice imperfeito da fertilidade do solo, desde que pode ser, por larga margem, dependente de fatores contingentes do mercado local, tais como a proximidade de cidades, de estradas, etc.

O fator trabalho, tanto para manutenção como para outras atividades, foi medido pelo número de homem-horas equivalentes por hectare; o trabalho na colheita foi excluído, desde que não afeta o rendimento por hectare, mas depende dele. Não foi feita nenhuma separação do uso de mão de obra nos diferentes lotes de uma mesma proprieda-

de; os dados de trabalho em um cafézal, corresponde portanto, à média para todos os lotes de uma mesma propriedade.

Na pesquisa, os lotes foram classificados em 7 grupos, de acordo com a média da idade dos cafézais (em anos): 4-6, 7-9, 10-12, 13-15, 16-30, 31-50 e mais de 50 anos.

Outros fatores que não os acima mencionados, também afetam o rendimento agrícola do café; em particular pode-se citar: quantidade e distribuição de chuvas, qualidade da administração e altitude acima do nível do mar. Entretanto, nenhum destes fatores puderam ser levados em conta nas funções de produção, devido à falta de dados.

## 1. Natureza da função de produção

Para maior simplicidade, os fatores de produção (inputs) serão considerados na seguinte ordem: primeiro,  $X_2$  e  $X_3$ ,  $X_4$ ,  $X_5$ ,  $X_6$  (adubações, densidade de plantio, valor da terra e trabalho); em segundo lugar, idade das plantações ( $X_7$ ); em terceiro, a influência do tipo do solo e variedade dos cafeeiros ( $X_9$ ,  $X_{10}$ ,  $X_{11}$  e  $X_{12}$ ).

### (a) Variáveis $X_2$ , $X_3$ , $X_4$ , $X_5$ ,

Três tipos simples de funções podem ser consideradas: aritméticas, logarítmicas e semi-logarítmicas. Estas três funções conjuntamente com suas derivadas, correspondentes à produtividade marginal, são apontadas abaixo:

Funções	$\frac{dX_1}{dX_1}$
$X_1 = k + b_1 X_1$	$b_1 \dots \dots \dots (1)$
$\log X_1 = k + b_1 \log X_1$	$b_1 \frac{X_1}{X_1} \dots \dots \dots (2)$
$X_1 = k + b_1 \log X_1$	$\frac{b_1}{X_1} \dots \dots \dots (3)$

A primeira função admite que o aumento de rendimento da produção é constante e independe do nível inicial da produção; em outras palavras, admite que, por exemplo se for aplicado um cruzeiro extra de adubo químico num lote de café, esta aplicação extra trará

um constante aumento no rendimento a despeito do nível inicial de aplicação de fertilizantes. Tal hipótese não parece ser realista. A função (3) admite rendimentos decrescentes à escala, tomando-se o mesmo exemplo, teríamos que, se o rendimento aumentasse de

4 kg quando o valor do fertilizante aplicado passasse de .. 1000 para 1001 cruzeiros, a produção do café, aumentaria somente de 2 kg, se a aplicação de adubo subisse de 2000 para 2001 cruzeiros. A função (2) admite rendimentos decrescentes à escala de produção, sempre que o coeficiente de elasticidade  $b_1$  seja menor que a unidade, o que normalmente é o caso. O decréscimo em questão é menos pronunciado no caso da função (2), a qual foi selecionada para a análise, do que na função (3). Não há forte evidência de que acima de um dado nível de aplicação de fatores (inputs), dentro das variações das observações disponíveis, um aumento adicional no uso de fatores traga um declínio líquido na produção; portanto, uma fórmula parabólica não foi usada na análise da primeira amostra. Nem foi feita uma tentativa para medir as relações recíprocas entre fatores  $i$  e  $j$ , pela introdução na equação, do produto combinado  $\log X_i \log X_j$ .

Em vários casos, nenhuma aplicação de fertilizantes foi

$$\log X_1 = C + b_2 \log X_2 + b_3 \log X_3 + b_4 \log X_4 + b_5 \log X_5 + b_6 \log X_6 + b_7 \log X_7 + b_8 (\log X_7)^2 + b_9 X_9 + b_{10} X_{10} + b_{11} X_{11} + b_{12} X_{12} + u \quad (2')$$

Em uma base experimental, a função linear (1) ( $X_1 = C + \sum b_i X_i$ ) foi também usada

relatada na pesquisa. A fim de evitar a introdução do logarítmo de zero, cujo valor é menos infinito, foi usado arbitrariamente nesses casos, um valor pequeno (100 cruzeiros por hectare).

(b) **Variável  $X_7$**

O rendimento que a princípio cresce com o aumento da idade do cafeeiro, atinge um máximo e depois declina. Desde que a taxa anual de declínio para os cafeeiros velhos parece menor que a taxa anual de aumento das culturas novas, uma parábola assimétrica foi escolhida, correspondendo à seguinte equação:

$$\log X_1 = k + b_7 \log X_7 + b_8 (\log X_7)^2$$

(c) **Variáveis  $X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}$ .**

Estas quatro variáveis arbitrárias podem ter unicamente os valores 0 ou 1. Suas relações com os rendimentos agrícolas do café foram medidas como segue:

$$\log X_1 = k + b_9 X_9 + b_{10} X_{10} + b_{11} X_{11} + b_{12} X_{12}$$

A função de produção global selecionada para a primeira amostra foi:

para alguns estratos. Os valores encontrados para a correlação múltipla com a função do

tipo (2) não foram mais altos do que para a função aritmé-

tica (1), como é mostrado pelos dados abaixo:

**Coefficientes de correlação múltipla para as funções logarítmicas e lineares de alguns estratos**

	F	H	L	B	C
Função logarítmica (2)	0,781	0,808	0,538	0,553	0,567
Função linear (1)	0,803	0,689	0,563	0,581	0,478

Ainda em uma base experimental, foi feita uma computação para um estrato, de acordo com uma função semi-logarítmica (3); o coeficiente de correlação múltipla obtido, foi exatamente igual ao calculado pela função logarítmica (2).

**2 — Utilização ótima dos fatores (inputs)**

Se  $Q_i$  e  $Q_1$  correspondem respectivamente às quantidades produzidas aos vários fatores  $i$ , as funções de produção logarítmicas (2) podem ser escritas assim:

$$\log Q_1 = C + \sum b_i \log Q_i \quad (4)$$

Se a quantidade  $Q_i$  do fator  $i$  utilizado, aumenta em  $dQ_i$ , *coeteris paribus*, o au-

mento resultante na produção de café é dado por:

$$dQ_1 = b_i \frac{Q_1}{Q_i} dQ_i \quad (5)$$

Se  $P_1$  e  $P_i$  representam respectivamente os preços do produto e do fator, o custo marginal de utilização do fator é  $P_i dQ_i$  e a renda marginal, em

termos do valor do café, é  $P_1 dQ_1$ . O nível ótimo de utilização do fator  $i$  é portanto obtido, quando o custo marginal igualar a renda marginal:

$$P_1 dQ_1 = P_i dQ_i \quad (6)$$

Levando em conta a equação (5), a equação (6) pode

então ser escrita:

$$b_i \frac{Q_1}{Q_i} = \frac{P_i}{P_1} \quad (7)$$

Se os níveis de aplicação dos demais fatores (que não i) permanecem constantes, a re-

lação líquida entre  $Q_i$  e  $Q_i$  pode ser escrita:

$$\log Q_i = a_i + b_i \log Q_i \quad (8)$$

donde:

$$a_i = \overline{\log Q_i} - b_i \overline{\log Q_i}$$

O nível ótimo  $Q_i$  de aplicação do fator i pode portanto ser computado através da e-

quação (9), obtida pela combinação das equações (7) e (8).

$$(1 - b_i) \log Q_i = \log b_i + \log \frac{P_i}{P_i} + a_i \quad (9)$$

O coeficiente de regressão  $b_i$  sendo menor que a unidade<sup>7</sup>, significa que há rendimentos decrescentes à escala. Abaixo do ponto ótimo  $Q_i$  dado pela equação (9), a renda marginal é maior que o custo marginal de utilização do fator i; acima do nível ótimo, a renda marginal é menor que o custo marginal. A equação (9) mostra que o valor ótimo  $Q_i$  depen-

de de quatro parâmetros: os dois parâmetros  $a_i$  e  $b_i$  caracterizando as relações tecnológicas entre o fator i e a produção, e os dois parâmetros  $P_i$  e  $P_i$  caracterizando a estrutura de preços. Na ausência de mudanças tecnológicas ( $a_i$  e  $b_i$ ) constantes a distribuição ótima de fatores na produção depende das mudanças relativas dos preços:

$$d(\log Q_i) = \frac{1}{1 - b_i} d(\log \frac{P_i}{P_i}) \quad (10)$$

Exemplificando, se o preço do adubo químico permanece inalterado e o preço do café aumenta em 10%, o uso ótimo de fertilizantes deverá aumentar em 12%, na hipótese que  $b_i$  seja igual a 0,15. Do mesmo modo, se o preço do adubo químico declina de 10%, enquanto o preço do café per-

manece inalterado, a utilização ótima de adubos implicaria um aumento de 12%.

Melhoramentos tecnológicos podem afetar o valor dos parâmetros  $a_i$  e  $b_i$ . Um aumento no valor de qualquer deles elevaria o ponto ótimo de aplicação do fator i.

7) Se  $b_i$  for maior que a unidade, estaria havendo rendimentos crescentes à escala e o ponto ótimo consistiria em elevar a aplicação do fator i até o infinito, o que obviamente é irreal. Se  $b_i$  for igual à unidade, não haverá ponto ótimo de aplicação.

### **Simbolos usados**

A correspondência entre os símbolos usados na equação (9) e aqueles da função de produção (2) são os seguintes:

**i = 1 : Produção**

$$Q_1 = X_1$$

$P_1 = 0,035$  (mil cruzeiros por quilo)

$P_1$  deve corresponder ao preço do café na árvore; exclui portanto os custos da colheita. Realmente, os preços médios recebidos pelos cafeicultores, nas fazendas, na safra de 1957/58, foram de 35 cruzeiros por quilo.

**i = 2 e i = 3 : Adubações químicas e orgânicas**

O preço médio por unidade de fertilizantes usados durante a safra em que se fez a pesquisa (1957/58) pode ser tomado, arbitrariamente, igual à unidade. Com esta definição:

$$Q_2 = X_2, Q_3 = X_3$$

$$P_2 = P_3 = 1 + c$$

onde  $c$  corresponde ao custo de aplicar uma unidade de adubo correspondente ao valor de 1 000 cruzeiros de adubos por hectare, sendo este custo também expresso em mil cruzeiros por hectare.

**i = 4 : Número de pés por hectare**

$$Q_4 = X_4$$

$P_4$  corresponderia teoricamente ao custeio anual de uma árvore adicional por hectare, expresso em mil cruzeiros. Este custeio consiste de duas componentes, ou seja o custo de manutenção de uma árvore adicional e os juros anuais do investimento empregado na formação deste pé adicional. Na prática, a densidade de pés não é uma variável que o produtor possa controlar em curto período.

**i = 5 : Valor da terra**

Foi admitido que o valor da terra é um índice da fertilidade do solo e da qualidade da plantação. Dentro dessa hipótese, o valor da

terra, ao tempo da pesquisa, pode ser estabelecido como igual à unidade, como no caso da adubação. Se a taxa porcentual de juros sobre a terra é chamada  $r$ , podem-se estabelecer as seguintes equações:

$$P_5 = 10^{-2r}$$

$$Q_5 = X_5$$

**i = 6 : Homem-horas por hectare**

$$Q_6 = X_6$$

$P_6$  = custo de um homem-hora, expresso em mil cruzeiros.

O nível ótimo calculado na base da equação (9) fornece apenas uma ordem de magnitude, sujeito às seguintes limitações:

**a) Precisão dos parâmetros**

O coeficiente de regressão  $b_i$  não é exatamente conhecido. Levando em conta as margens de variação da estimativa, o cálculo pode ser feito para os valores extremos  $b_i - 2\sigma b_i$  e  $b_i + 2\sigma b_i$  correspondente a um nível de probabilidade de 95%. Além disso, o parâmetro  $b_i$  pode representar a influência conjunta do fator  $i$  e de outros fatores correlacionados intimamente com  $i$ , mas não incorporados à função de produção. Por exemplo, o nível de aplicação de adubos químicos pode correlacionar-se com a qualidade da administração, o que não foi levado em conta na análise. Assim o coeficiente  $b_i$  estaria super-estimando a influência da adubação química no rendimento agrícola do café e a equação (9) forneceria uma estimativa muito alta para o



ponto ótimo de aplicação de fertilizantes químicos.

### b) Natureza da função de produção

Mesmo nos casos em que determinada função de produção se ajusta satisfatoriamente aos dados dentro do intervalo de variação das observações, os valores fora daquele intervalo calculados com seu auxílio podem estar muito longe da realidade.

Particularmente, a utilização de diferentes tipos de funções de produção pode resultar em valores ótimos bastante diferentes, mormente se o ponto ótimo em questão estiver fora do intervalo de variação das observações.

Se a utilização de todos os fatores (inputs) por hectare fôr aumentada em 10%, a produção de café por hectare deverá aumentar em 10% multiplicado por  $b_1$ . Na amostra como um todo, um aumento de 10% na aplicação de fertilizantes, tanto químicos como orgânicos, no número de pés e no trabalho, resulta em um incremento na produção total de 9,5%. Parece, portanto, que são quase constantes os rendimentos gerais à escala.

### 3. Programa das computações

A função logarítmica (2') foi ajustada a 22 estratos individuais ou grupos de estratos, cujas características são apre-

sentadas no quadro II do Anexo Estatístico. O objetivo era analisar se os parâmetros da função de produção foram afetados pela idade, tipo de solo e variedades. Para cada um desses 22 grupos, foram calculados os seguintes dados: (i) Média geométrica de cada uma das variáveis, conjuntamente com seus desvios padrões e coeficientes de variação; (ii) Coeficiente de regressão simples  $b_{1j}$  da variável dependente  $X_1$ , em relação a cada variável  $X_j$  considerada como uma variável independente. Desvios padrões dos coeficientes  $b_{1j}$ ; (iii) Coeficiente de regressão múltipla  $b_j$  e constante  $C$  da equação (2'). Desvio padrão do coeficiente  $b_j$ ; (iv) Coeficiente de correlação múltipla da equação (2'); (v) Coeficiente de correlação simples  $R_{ij}$  entre os vários pares de variáveis  $X_i$  e  $X_j$  para  $i$  diferente de  $j$ ; (vi) somente para vários grupos de estratos, os resíduos  $\log X_1 - \log X_1$ , isto é, a diferença entre o logaritmo do rendimento efetivo do café  $X_1$  e o logaritmo do valor  $X_1$  computado de acordo com a equação (2').

Todas as computações descritas acima se efetuaram com auxílio de um computador eletrônico<sup>8</sup>.

Para alguns estratos, os valores dos resíduos  $X_1 - X_1$

8) Foi utilizado um computador eletrônico Gamma Bull.

foram analisados gráficamente em relação ao valor esperado da variável explicativa. O método usado foi baseado no descrito por Ezekiel<sup>9</sup> sobre ajustamentos gráficos de relações curvilíneas.

O gráfico XIX mostra a linha de regressão líquida que relaciona os rendimentos cafeeiros com a aplicação de fertilizantes químicos para o grupo de estrato LBC. Um valor médio dos desvios  $X_1' - X_1$  foi calculado para 7 grupos de cafézais classificados de acôrdo com os valores de  $X_2$ . Esses desvios foram colocados no gráfico, sendo tomada como origem, a linha de regressão líquida. Obteve-se, assim, uma indicação da forma da curva que representa a relação líquida  $X_1 = f(X_2)$ . Infelizmente não houve tempo de repetir este processo para tôdas as variáveis explicativas.

Os resultados principais são sumarizados nos quadros III, IV e V do Anexo Estatístico, cada um deles contendo uma linha para cada estrato ou grupo de estratos. O quadro III mostra as médias geométricas das variáveis  $X_1$  a  $X_7$ . O quadro IV apresenta as relações entre os desvios padrões do logaritmo b f das mesmas variáveis e sua média; esta relação mostra a variabilidade dos

rendimentos do café e o nível de utilização dos fatores (inputs), entre os diferentes cafézais incluídos em um estrato ou grupo de estratos. O quadro V dá os coeficientes de regressão líquida  $b_1$ , seus desvios padrões, o coeficiente de correlação múltipla e o erro standard da estimativa.

Para a amostra inteira, composta de 21 estratos, o resultado da análise é também ilustrado no quadro VI do Anexo Estatístico e pelos gráficos XX-A a E. O quadro VI apresenta os coeficientes de correlação simples  $R_{ij}$  entre os diferentes pares de variáveis  $X_i$  e  $X_j$ . A relação líquida entre o rendimento do café  $X_1$  e o uso dos vários fatores (inputs)  $X_i$  é representada no gráfico XX (escala aritmética). Por exemplo, a primeira curva mostra a reação do rendimento a vários níveis de aplicação de fertilizantes químicos, depois da eliminação da influência dos outros fatores. Nenhuma curva representa a mão de obra, ( $X_6$ ) desde que seu efeito líquido no rendimento do café não parece ter significância estatística.

Antes de analisar a influência dos vários fatores (inputs), serão feitos comentários gerais com relação à variabilidade do nível dos fatores, a significância dos coeficientes de

9) M. Ezekiel e K.A. Fox, *Methods of Correlation and Regression Analysis Linear and Curvilinear*. John Wiley, New York, 3rd. edition 1959, pp. 204-279.

correlação e dos coeficientes de regressão e o efeitos da estratificação sobre a função de produção.

a) **Variabilidade na utilização de fatores (inputs).**

A variabilidade mais alta

corresponde ao uso de adubos a menor à densidade de pés por hectare, como é demonstrado pelos seguintes valores dos coeficientes de variações relativos aos 21 estratos em seu conjunto:

**Coefficiente de variação**

Variáveis	$\frac{S \log X_i}{\log X_i}$
X <sub>2</sub> : Fertilizantes químicos	0,4
X <sub>3</sub> : Adubos orgânicos	0,4
X <sub>1</sub> : Produção de café	0,12
X <sub>6</sub> : Trabalho	0,12
X <sub>5</sub> : Valor da terra	0,1
X <sub>4</sub> : Número de pés por hectare	0,04

b) **Correlação múltipla**

Todos os coeficientes de correlação múltipla, exceto dois, são significativos ao nível de 1%. Seus valores variam de 0,45 a 0,78; a proporção das flutuações nos rendimentos do café explicadas pela função de produção, varia, portanto entre 20 e 60%. O erro padrão da estimativa varia entre 0,20 e 0,35. Para toda a amostra, o erro padrão da estimativa é igual a 0,276, o que significa que em dois terços dos casos, o logaritmo do rendimento real difere do logaritmo do rendimento calculado em menos de  $\pm 0,276$ . Em outras palavras, se a estimativa do rendimento agrícola do café é 400 quilos por hectare, há duas chances em

três, que o rendimento real estaria entre 250 e 740 quilos. Tal margem é bastante ampla. Entretanto, deve ser lembrado que as computações foram feitas para **cafézais** individuais. Uma margem mais estreita de variações seria obtida se os cálculos tivessem sido feitos na base de médias de grupos.

c) **Coefficiente de regressão:**

O nível de significância dos vários coeficientes de regressão é mostrado no quadro V por meio de asteriscos. Três asteriscos indicam que existem 99 probabilidades em 100 de que o coeficiente de regressão seja bastante diferente de 0; dois asteriscos e um correspondem respectivamente aos níveis de probabilidade de 95 e 90 por

cento. Para tóda a amostra, de 11 coeficientes de regressão, 9 são significativos ao nível de 1 por cento; o coeficiente relativo à diferença entre os solos **Terra Roxa** e **Arenito** é significativo sòmente ao nível de 5% e o correspondente à mão de obra não mostra uma dife-

rença significativa de 0, mesmo ao nível de probabilidade de 20 por cento. As variáveis explicativas podem classificar-se de acôrdo com o grau de significância de suas influências líquidas sôbre os rendimentos, como se indica a seguir:

### Significância dos coeficientes de regressão

Variáveis	$b_1$ $^2/b_i$
X <sub>2</sub> : Fertilizantes químicos .....	8,0
X <sub>4</sub> : Número de árvores por hectare .....	7,7
X <sub>3</sub> : Adubos orgânicos .....	5,2
X <sub>7</sub> : Idade das plantações .....	5,0
X <sub>12</sub> { Massapé	4,3
{ Arenito .....	
X <sub>10</sub> { Bourbon .....	3,9
{ Mundo Novo	
X <sub>9</sub> { Comum	3,4
{ Bourbon .....	
X <sub>5</sub> Valor da terra .....	3,3
X <sub>11</sub> { Arenito .....	2,0
{ Terra Roxa	
X <sub>6</sub> Mão de obra .....	0,9

Esta classificação coincide com o tamanho relativo dos coeficientes de correlação simples entre o rendimento do café e os vários fatores (inputs). Estes coeficientes são iguais a 0,328 para os fertilizantes químicos, 0,261 para o número de árvores por hectare e 0,260 para os adubos orgânicos.

#### d) Efeito da estratificação

Pela estratificação da amostra é possível comparar as funções de produção ajustadas

para cada estrato individual e testar se os coeficientes de regressão de uma determinada variável difere de forma significativa de um estrato para outro. O perigo de uma estratificação muito fina, é que as equações de regressão podem ajustar-se a um número demasiado reduzido de observações e obter-se assim estimativas falhas dos parâmetros, devido ao pequeno número de graus de liberdade deixados. De fato, po-

de-se observar no quadro V que os coeficientes de regressão ajustados a uma amostra não estratificada (última linha do quadro) são muito mais significativos que os ajustados a estratos individuais. A análise da covariância pode dar uma solução satisfatória a este problema, por fornecer um modo de selecionar as mais eficientes estimativas dos coeficientes de regressão. No entanto, a solução seria muito complexa neste caso, desde que haveria uma estratificação em dois ou três sentidos com 11 variáveis independentes. Por isso não se tentará resolver este problema com inteira exatidão e só serão feitos alguns comentários simples a esse respeito.

A estratificação por variedades parece mais eficiente que a estratificação por tipos de solo. A variância entre as médias por variedades é mais elevada que a variância entre médias por tipos de solos; portanto, a variância dentro das variedades é menor que a variância dentro de solos. A primeira dessas estratificações isola a variedade **Mundo Novo**<sup>10</sup>, para a qual tanto a variância do rendimento como o erro padrão da estimativa do rendimento são muito altas, das variedades **Bourbon** e **Comum**, cujas vari-

âncias dos rendimentos e erros padrão das estimativas são menores que os obtidos na amostra não estratificada. Para calcular o rendimento de uma variedade determinada, deve-se utilizar a função de produção ajustada à variedade em questão. Como há algumas diferenças entre os coeficientes de regressão calculados para as diversas variedades, uma média ponderada destes poderia constituir a estimativa mais fidedigna do coeficiente de regressão de toda a amostra. O coeficiente de regressão  $b_{ij}$  relativo às variáveis  $i$  da variedade  $j$  deveria então ser ponderado pelo número de cafézais multiplicado pela tamanho médio do cafézal e pelo valor médio da variável  $i$  da variedade  $j$ . Entretanto, no caso presente, tal estimativa difere apenas ligeiramente da estimativa dos parâmetros derivados da amostra não-estratificada, que aparece na última linha do quadro V. Para o estrato G, tanto a variância de rendimento, como o erro padrão das estimativas são baixos (0,069 e 0,158). Portanto, para calcular o rendimento do café da variedade **Bourbon** em plantações de 10 a 30 anos em solos **Arenitos** dever-se-á usar a função de produção calculada com os dados dos 103

10) A variedade **Mundo Novo** é encontrada somente em plantações com menos de 10 anos. Neste grupo de idade, a proporção de plantações com rendimento inferior a 100 kg por hectare é especialmente alta para a variedade **Mundo Novo**: 12% contra 6 e 4% respectivamente para as variedades **Bourbon** e **Comum**. Estas plantações com rendimentos bem baixos influem muito na variância quando as variáveis são expressas em logaritmos. Parece que as plantações de **Mundo Novo** selecionadas para a amostra

cafézais incluídos no estrato G, em vez das funções de produção ajustadas a um grupo mais amplo de cafézais e com um erro padrão da estimativa mais alto.

Frequentemente os valores dos coeficientes de regressão diferem de um a outro estrato ou entre grupos de estrato (veja quadro V). Entretanto, a maior parte dessas diferenças não são estatisticamente significativas. Um teste de significância pode ser obtido pela comparação das diferenças nos coeficientes de regressão com as médias geométricas dos desvios padrão dos respectivos coeficientes. Por exemplo, a resposta a aplicações de adubos químicos parece mais intensa em solos **Massapé** que em **Terra Roxa** ou **Arenito**, sendo a diferença do coeficiente de regressão mais do dobro da média geométrica dos desvios padrão.

## **X<sub>2</sub> — Fertilizantes químicos**

O adubo químico é o fator (input) que se relaciona mais de perto com o rendimento do café. Em toda a amostra, a correlação simples entre adubo químico e o rendimento do café (0,33) é mais alta que a correlação entre fertilizante químico e qualquer outra variável explicativa; as intercorrelações

mais elevadas existem entre a adubação química e a orgânica (0,27) e entre a adubação química e a mão de obra (0,15). O coeficiente líquido de regressão é igual a 0,146, o que significa que a um aumento de 10% no uso de fertilizantes químicos corresponde, em média, um aumento de 1,5 por cento na produção cafeeira. (veja gráfico XX-A). o valor deste coeficiente de regressão varia ligeiramente de um estrato para outro. Em especial, a aplicação de adubos químicos tem maior eficácia nos solos **massapé** que no **arenito** ou na **terra roxa** e parece que dá melhores resultados com a variedade **Bourbon** que com a **Comum**. No primeiro caso, a diferença é significativa a um nível de 5% enquanto no segundo não o é.

O nível ótimo de aplicação de fertilizantes químicos foi calculado de acordo com a equação (9)<sup>11</sup> na base de várias hipóteses relativas ao preço do café e ao valor do coeficiente de regressão  $b_2$ . Se o preço do café for de 35 cruzeiros por quilo, a utilização ótima de fertilizante químico seria aproximadamente de 3 100 cruzeiros por hectare para  $b_2 = 0,145$ , que corresponde ao valor estimado para toda a amostra. A

apresentam características pouco comuns, o que não permite tirar conclusões válidas sobre o comportamento desta variedade. Compare-se com a análise da segunda amostra (veja seção 4, a seguir), em que há maior número de observações relativas à variedade **Mundo Novo**.

11) veja sub-seção 2 desta mesma seção.

utilização ótima foi também computada para os valores  $b_2 \pm 2\sigma b_2$  a fim de dar uma idéia da precisão da estimativa. Os dados seguintes mostram que para um preço determinado, a utilização ótima de ferti-

lizantes varia aproximadamente na proporção de 1 para 2, segundo se considere o limite inferior ( $b_2 - 2\sigma b_2$ ) ou o limite superior ( $b_2 + 2\sigma b_2$ ) do coeficiente de regressão:

**Gasto ótimo de fertilizantes químicos  
segundo diversas hipóteses  
cruzeiros por hectare**

Regressão líquida entre o rendimento do café e a aplicação de fertilizantes químicos	Preço do café na árvore — cruzeiro por quilo —		
	25	35	45
$b_2 - 2\sigma b_2 = 0,109$ .....	1 406	2 051	2 718
$b_2 = 0,145$ .....	2 114	3 133	4 204
$b_2 + 2\sigma b_2 = 0,181$ .....	3 047	4 596	6 246

Do mesmo modo, para um coeficiente de regressão de dado valor, a utilização ótima de adubo varia aproximadamente na proporção de 1 para 2 quando o preço do café na árvore flutua de 25 a 45 cruzeiros por quilo. Na tabulação acima manteve-se constante o preço do adubo, enquanto se fez variar o preço do café. Segundo a equação (9), o gasto ótimo de fertilizantes depende somente da relação existente entre os preços do café e do adubo químico. Portanto, um incremento de 10% no preço dos fertilizantes terá o mesmo efeito que uma diminuição de 10% nos preços do café. Os níveis ótimos calculados acima mostram o gasto total em adubos, que corresponde à soma do valor

do fertilizante mais o custo de sua aplicação. Segundo os dados do estudo, o custo de aplicação representa apenas uma pequena fração do valor total da adubação, de modo que se pode prescindir desta fração para um cálculo menos rigoroso.

A média do valor de fertilizantes químicos aplicados em toda a amostra equivalia a aproximadamente Cr\$ 244,00 por hectare, valor muito inferior ao mais baixo nível ótimo calculado acima. Dentro da estrutura de preços que prevaleciam em 1957/58, a grande maioria dos cafeicultores poderiam ter aumentado seus lucros aplicando maior quantidade de fertilizantes químicos.

Uma variação no nível de

aplicação de adubos químicos também resulta em alguma elasticidade a curto prazo da produção cafeeira. Entretanto, tal elasticidade é limitada, desde que ao aumentar em 10% a aplicação de fertilizantes químicos, só se obtém um aumento de 1,5% na produção cafeeira.

### X, — Adubos orgânicos

Em toda a amostra, a correlação simples com o rendimento do café é menor no caso dos adubos orgânicos que no dos químicos (0,26 em comparação com 0,33). Existe uma intercorrelação significativa entre o emprêgo de adubos orgânicos de um lado e a aplicação de mão de obra (0,32) e de fertilizantes químicos (0,27) de outro lado. O coeficiente

de regressão líquida é igual a 0,075, o que significa que um incremento de 10% no uso de adubos orgânicos corresponde a um aumento de 0,7% no rendimento agrícola do café (veja gráfico XX-B). Parece que o adubo orgânico dá melhores resultados nos solos massapé que no arenito e na variedade **Common** que na **Bourbon**, mas a diferença não é significativa ao nível de probabilidade de 5%. O efeito do adubo orgânico também parece ser de grande importância nos cafeeiros mais velhos, como mostra o valor dos coeficientes de regressão  $b_3$  dos estratos H, C e P.

O gasto ótimo de adubos orgânicos é mostrado abaixo, baseando-se em hipótese análogas às postuladas para os fertilizantes químicos:

### Gasto Ótimo de Adubos Orgânicos segundo diversas hipóteses cruzeiro por hectare

Regressão líquida entre o rendimento do café e adubos orgânicos	Preço do café na árvore — cruzeiro por quilo —		
	25	35	45
$b_3 - 2\sigma b_3 = 0,047$ .....	494	703	915
$b_3 = 0,075$ .....	811	1 167	1 531
$b_3 + 2\sigma b_3 = 0,103$ .....	1 162	1 691	2 237

O custo de aplicação é mais alto para os adubos orgânicos que para os químicos, devido aos maiores custos de preparo e transporte dos mais

volúmosos materiais orgânicos. Este fator deve, pois, ser levado em conta na interpretação desses dados. O valor médio do uso de adubos orgânicos foi de



aproximadamente 670 cruzeiros por hectare, o que está abaixo do nível ótimo de aplicação de 1 170 cruzeiros que corresponde ao valor estimado de  $b_3$  e ao preço de café de 35 cruzeiros. Entretanto este nível de aplicação efetiva está muito mais perto do nível ótimo, que no caso dos fertilizantes químicos.

#### $X_4$ — Número de árvores

Em toda a amostra, a correlação simples entre o rendimento do café e a densidade de árvores é 0,26. Esta cifra é algo menor que a correlação entre

a densidade de pés de um lado, e a idade dos cafeeiros ( $-0,42$ ) e a uso da mão de obra (0,30), de outro. Não é de estranhar a correlação positiva entre a densidade de árvores por hectares e o uso da mão de obra também por hectare, nem a correlação negativa entre a densidade de árvores e a idade dos cafeeiros. A diminuição da quantidade de árvores por hectare à medida que a idade dos cafeeiros cresce, é apontada no quadro abaixo, cujos dados são baseados nas densidades médias por estrato.

Número médio de árvores por hectare em 7 estratos de solo arenito

Variedade	Idade em anos			Tôdas as idades
	4—9	10—30	mais de 30	
Bourbon .....	920	823	794	838
Comum .....	951	864	777	840
Mundo Novo .....	981	—	—	—

Para toda a amostra, o coeficiente de regressão líquida  $b_4$  é igual 0,76, o que significa que em geral o incremento na produção de café por hectare que corresponde a um aumento de 10% no número de árvores por hectare é de 7,6 por cento. Vê-se, portanto, que o efeito da densidade de árvores por hectare é muito pronunciado, apesar de menos que proporcional, o que significa que estão

diminuído os rendimentos à escala. O coeficiente de regressão é mais elevado para a variedade **Bourbon** que para a **Comum** e a diferença é significativa, ao nível de 1 por cento.

A linha de regressão líquida representada no gráfico XX-C não mostra uma concavidade muito significativa, quando aumenta a quantidade de árvores por hectare. Con-

siderações de carácter técnico sugeririam a existência teórica de uma concavidade, seguida de um máximo correspondente a uma densidade muito elevada de árvores. Para provar a validade desta hipótese, introduziu-se uma nova expressão  $(\log X_4)^2$  na função de produção de um estrato. O coeficiente de regressão de...  $(\log X_4)^2$  foi totalmente insignificante<sup>12</sup> e apareceu com sinal trocado, o que levou a supressão dessa expressão. Este resultado se explica pelo fato de que entre os dados disponíveis não se incluíam densidades extremamente elevadas que corresponderiam a rendimentos máximos.

Não se calculou a densidade ótima dos cafézais, devido à complexidade deste conceito. Ainda que a determinação de tal ponto ótimo fôsse importante para cada cafeicultor, seriam necessários dados completos sobre os custos de substituição necessários para alteração da densidade de pés e também sobre as características especiais de cada tipo de solo. Entretanto, tudo parece indicar que a maioria das propriedades tem uma densidade muito inferior à ótima.

#### **X<sub>5</sub> — Valor da terra**

Para toda a amostra, a correlação simples entre o rendimento do café e o valor da

terra é relativamente baixa (0,17), mas em todo o caso mais elevada que a intercorrelação entre o valor da terra e as demais variáveis. A aplicação de adubo químico é o fator (input) que guarda relação mais estreita com o valor da terra, mas o coeficiente de correlação é apenas igual a 0,13. O coeficiente de regressão líquida  $b_5$  é igual a 0,12, o que significa que o aumento da produção cafeeira correspondente a um incremento de 10% no valor da terra é de 1,2 por cento. (veja gráfico XX-D). Supondo-se que as diferenças no valor da terra sejam devidas exclusivamente a variações na fertilidade do solo, o nível ótimo do valor da terra pode ser calculado pela equação (9). No quadro seguinte são apresentados os valores ótimos da terra calculados conforme as três hipóteses relativas ao preço de café, ao valor do coeficiente de regressão  $b_5$  e a duas taxas de juros. O valor médio da terra, registrado no estudo, de cerca de 50 000 cruzeiros por hectare, é ligeiramente superior ao valor ótimo de 44 000 cruzeiros, mostrado abaixo, para o coeficiente de regressão estimado  $b_5 = 0,12$ , um preço de 35 cruzeiros por quilo de café e uma taxa de juros de 4%. Uma parte substancial do valor da terra pode corresponder

12) Isto se deve à correlação bastante elevada que existe entre  $\log X_4$  e  $(\log X_4)^2$ :  
 $R = 0,999$ .

a outros fatores, além da fertilidade do solo, como seu uso para fins especulativos, o que explicaria porque o valor da

terra aparecé pouco maior que o valor ótimo correspondente a uma taxa de juros de 4%.

**Investimento ótimo em relação com o valor da terra  
segundo diversas hipóteses  
(cruzeiros)**

Taxa de juros	Preço do café na árvore (Cr\$/kg)	Regressão líquida entre o rendimento do café e o valor da terra		
		$b_5 - 2\sigma b_5 = -0,050$	$b_5 = 0,120$	$b_5 + 2\sigma b_5 = 0,190$
4%	25	12 421	30 034	50 638
	35	17 700	44 019	76 702
	45	23 078	58 623	104 710
6%	25	8 113	18 960	30 719
	35	11 544	27 752	46 468
	45	15 050	36 950	63 426

**X<sub>6</sub> — Mão de obra**

Em tôda a amostra, a correlação simples entre a mão de obra e a produção cafeeira é baixa (0,14), ainda que a intercorrelação com a aplicação de adubo orgânico e a densidade de árvores seja relativamente elevada (0,30). Como êstes dois últimos fatores apresentam uma estreita correlação com a produção de café (0,26), não foi possível medir a influência do trabalho na produção de café. Em outras palavras, como a mão de obra, a aplicação de adubos orgânicos e a densidade do cafêzal

são fatores complementares, não é possível isolar a influência específica do trabalho sobre a produção, dêsse dois outros fatores. Entre as 22 estimativas do coeficiente de regressão  $b_6$  que aparecem no quadro IV, nenhuma é significativa a um nível de probabilidade de 1%, sòmente quatro são significantes ao nível de 5% e estas aparecem com sinal negativo. Êstes resultados são interpretados na secção I do presente relatório.

**X<sub>7</sub> — Idade dos cafêzais**

Uma função de produção foi calculada para 9 estratos individuais. Em três dêsse

(I, F e L), compostos de árvores entre 4 e 9 anos de idade, o coeficiente de regressão líquido  $b_7$  era positivo. Em outros seis (G,H,B,C,A, e P), compostos de árvores com mais de 10 anos, o coeficiente  $b_7$  era

$$\log X_1 = k + b_7 \log X_7 + b_8 (\log X_7)^2$$

Como se deveria esperar, o coeficiente  $b_7$  é positivo e o coeficiente  $b_8$  negativo. O máximo da parábola corresponde a uma idade  $X_7$  dada por:

$$\log X_7 = \frac{-b_7}{2b_8}$$

Em toda a amostra, este máximo corresponde a uma idade de cerca de 13 anos. Deve ser notado que além dessa idade de rendimento máximo a principal explicação da relação idade-rendimento deve ser atribuída ao esgotamento gradual do solo com o aumento da idade, devido a inadequados métodos de cultivo.

#### $X_9$ e $X_{10}$ — variedade dos cafeeiros

Como indica o coeficiente de correlação simples dado no quadro V do anexo estatístico, a variedade **Comum** é a mais frequente de todas nas culturas velhas e nos solos **massapé**. A variedade **Mundo Novo** só se encontra em cafèzais de formação mais recente e é plantada com menor espaçamento que as demais variedades aqui

sempre negativo. Para os três grupos de idade combinados, a regressão líquida entre o rendimento do café e a idade foi adaptada a uma parábola assimétrica (gráfico XX-E) representada pela seguinte equação:

consideradas.

Em toda a amostra, os coeficientes de regressão líquida  $b_9$  e  $b_{10}$  são negativos e significativamente diferentes de 0 ao nível de probabilidade de 1%. Assim, os outros fatores permanecendo iguais, os rendimentos do café da variedade **Bourbon** são maiores que os da variedade **Comum** e estes são maiores que os da variedade **Mundo Novo**; os rendimentos do **Bourbon** são aproximadamente 18% mais altos que as do **Comum**. Os valores absolutos dos coeficientes de regressão são mais elevados no solo **massapé** que no **arenito**, o que significa que a vantagem relativa da variedade **Bourbon** sobre a **Comum** é mais marcante nos solos **massapé** que no **arenito**. Os coeficientes  $b_9$  e  $b_{10}$  não diferem muito de 0 no caso da **terra roxa**. Em outras palavras, a vantagem da variedade **Bourbon** sobre a **Comum** parece não ser de importância nesse tipo de solo. Como é ainda pequeno o número de cafèzais plantados com **Mundo Novo**, a comparação entre essa varie-

dade e as outras duas não é particularmente significativa. Principalmente o coeficiente  $b_{10}$  calculado para os cafêzais nos solos massapé têm pouco valor estatístico, porque a comparação se baseia em 120 cafêzais de **Comum**, 55 de **Bourbon** e somente 5 de **Mundo Novo**, dos quais 2 têm um rendimento muito baixo (menos de 100 kg por hectare).

Uma expansão da amostra de 1991 propriedades permitiu comprovar que em geral a variedade **Mundo Novo** tem uma vantagem significativa sobre as outras duas variedades, no que diz respeito ao rendimento. O presente resultado relativo ao **Mundo Novo** pode, portanto, ser considerado não válido, tanto pelo número insuficiente de observações, como por alguns deles corresponderem a casos excepcionais.

#### $X_{11}$ e $X_{12}$ — tipo de solo

O coeficiente líquido de regressão  $b_{11}$  é sempre positivo e o  $b_{12}$  sempre negativo. Portanto, os outros fatores permanecendo constantes, o rendimento de café é maior nos solos de **terra roxa** que no **arenito** (+ 12%) e também maior no **arenito** que no **massapé** (+ 25%). Isto é confirmado pelo valor médio da terra, que é de 56 400 cruzeiros por hectare de **terra roxa**, 47 500 de **arenito** e 47 200 de **massapé**. Os

valores absolutos dos coeficientes  $b_{11}$  e  $b_{12}$  são mais elevados para a variedade **Comum** que com a **Bourbon**, o que significa que a vantagem relativa da **terra roxa** sobre o **arenito** e deste sobre a **massapé**, é mais marcante com a variedade **Comum** que com a **Bourbon**.

A propósito das variedades de cafeeiros e dos tipos de solos, devem ser considerados outros dois fatores. Em primeiro lugar, muitos cafeicultores não distinguem bem entre a variedade **Comum** e a **Bourbon**, sendo esta última considerada como "comum" em muitas regiões. Em segundo lugar, o cultivo do cafeeiro em terras **arenito** é de mais recente introdução, refletindo portanto, os rendimentos apresentados, muito da original fertilidade das terras virgens. Dêsse modo, ao se considerar as conclusões referentes às variedades, deve se levar em conta o primeiro fator, do mesmo modo que as concernentes aos tipos de solo não constituem mais que um reflexo da situação atual e não esclarecem, de um modo geral, a adequabilidade dêsses para a produção de café.

#### 4 — RESULTADOS DA SEGUNDA AMOSTRA

A segunda amostra, composta de 1 505 propriedades,

compreende 1 821 cafèzais divididos em 14 estratos, como se mostra no quadro VII do anexo estatístico. A informação que se dispõe sôbre cada cafèzal abrange os mesmos aspectos da primeira amostra, com exceção de dois fatôres (inputs): valor da terra e mão de obra.

As variáveis explicativas são as seguintes:

$X_1$ : produção média de café em 1957 e 1958 (kg de café beneficiado por hectare);

$X_2$ : Valor médio do adubo químico aplicado em 1957 e 1958 (mil cruzeiros por hectare);

$X_3$ : valor médio do adubo orgânico usado em 1957 e 1958 (mil cruzeiros por hectare);

$X_4$ : número de pés por hectare;

$X_5$ : idade média do cafèzal (anos).

As variedades de cafeeiros e tipos de solos foram caracterizadas por três variáveis arbitrárias:

**Bourbon**

$$X_7 = 0$$

$$X_8 = 0$$

**Comum**

$$X_7 = 1$$

$$X_8 = 0$$

**Mundo Novo**

$$X_7 = 0$$

$$X_8 = 1$$

**Arenito**

$$X_9 = 0$$

**Terra Roxa**

$$X_9 = 1$$

A função de produção se lecionada foi a seguinte:

$$\log X_1 = K + b_2 \log X_2 + b_3 \log X_3 + b_4 \log X_4 + b_5 \log X_5 + b_6 (\log X_5)^2 + b_7 X_7 + b_8 X_8 + b_9 X_9$$

Esta função logaritmica se ajustou a 10 grupos de estratos, cujas características são apresentadas no quadro VIII do anexo estatístico.

As médias e os coeficientes de variação das variáveis são apontadas nos quadros IX e X. Os coeficientes de regressão constam do quadro XI, em cuja última linha são dadas as estimativas dos coeficientes  $b_2$ ,  $b_3$ ,  $b_4$  e  $b_5$  obtidos ponderando-se os coeficientes de regressão calculados para cada varieda-

de (**Mundo Novo, Bourbon**) Estas estimativas não diferem significativamente das calculadas para o conjunto dos 14 estratos. No quadro XII figura o coeficiente de correlação simples entre os diferentes pares de variáveis.

Não existe grande diferença entre os coeficientes de regressão  $b_2$ ,  $b_3$ ,  $b_4$  e  $b_5$  obtidas na primeira e na segunda amostra, o que pode ser devido a uma menor importância dos fatôres, valor da terra e mão de

obra, na análise feita na primeira amostra. Para maior precisão, os coeficientes  $b_3$  e  $b_4$  são um pouco maiores na segunda amostra que na primeira, provavelmente porque a mão de obra — que não se levou em conta na segunda amostra — apresentava na realidade uma correlação positiva com as variáveis  $X_3$  e  $X_4$  (aplicação de adubo orgânico e densidade do cafèzal). Aplicando-se os mesmos métodos desenvolvidos nas secções precedentes dêste relatório, calculou-se o gasto ótimo de adubos químicos e orgânicos em relação com o preço de café em 1958. Os resultados podem ser observados nos quadros XIII e XIV.

Os valores dos coeficientes  $b_7$  e  $b_8$  indicam que, permanecendo constantes os outros fatores, o rendimento por árvore é maior no caso da variedade **Mundo Novo** que no da **Bourbon** e nesta última maior que na **Comum**. Se o rendimento da variedade **Comum** se representa por 100, os da **Bourbon** e **Mundo Novo** correspondem respectivamente a 105 e 112; êstes resultados diferem dos obtidos na primeira amostra. Por sua vez, o valor do coe-

ficiente  $b_9$  mostra que, sendo iguais os demais fatores, o rendimento do solo **terra roxa** é maior que do **arenito** sendo a diferença de aproximadamente 17%. Êste resultado coincide com o da primeira amostra.

Ainda que os coeficientes de correlação múltipla não tenham a mesma ordem de grandeza nas duas amostras, o desvio padrão dos coeficientes de regressão é menor na segunda amostra, o que pode se atribuir principalmente às menores correlações existentes entre as variáveis explicativas da segunda amostra.

As cifras precedentes relativas aos rendimentos, segundo as variedades de cafeeiros, coincidem com as obtidas nas estimativas expandidas, preparadas para o Estado como um todo e também são compatíveis com informações de outras fontes. Constituem, pois, uma correção dos resultados parciais obtidos com a amostra menor.

#### Nota sôbre o fator idade

A influência da idade ( $X_5$ ) sôbre o rendimento ( $X_1$ ) foi representada pela parábola:

$$\log X_1 = a + b_5 \log X_5 + b_{11} (\log X_5)^2 \quad (1)$$

Como era de esperar, os parâmetros  $b_5$  foram sempre positivos e os parâmetros  $b_6$  sempre

negativos. Entretanto, o máximo da parábola corresponde a uma idade de aproximada-

mente 15 anos, o que coincide com os resultados obtidos na primeira amostra, mas não parece corresponder aos dados reais. Para sermos mais exatos, o rendimento máximo do número total de estratos é alcançado na idade de 16 anos, se a influência das outras variáveis fôr eliminada e aos 14 anos se não as eliminarmos. A

curva que representa a equação (1) é assimétrica, como se vê no gráfico XX-E. Entretanto, a curva real pode ser mais assimétrica, correspondendo o máximo ao grupo de idade de 7 a 9 anos (o segundo ponto). Poder-se-ia fazer uma análise mais profunda com os resíduos, como é mostrado no gráfico XIX.



**Anexo Estatístico**  
**QUADRO I**  
**Composição da Primeira Amostra**

Variedades	Tipos de solo			Todos os tipos de solo
	Massapé	Terra Roxa	Arenito	
Mundo Novo .....	5	12	55	72
4 — 9 anos .....	5(R)	12(S)	55(I)	
Bourbon .....	55	115	202	372
4 — 9 anos .....	25(J)	33(M)	45(F)	
10 — 30 anos .....	23(K)	38(D)	103(G)	
Mais de 30 anos .....	7(Q)	44(E)	54(H)	
Comum .....	120	79	182	381
4 — 9 anos .....	21(N)	8(T)	35(L)	
10 — 30 anos .....	38(O)	16(U)	66(B)	
Mais de 30 anos .....	61(P)	55(A)	81(C)	
Tôdas as variedades .....	180	206	439	825

**QUADRO II**  
**Primeira Amostra: Estratificação dos Cafeeiros**

Estratos	Solos			Variedades			Grupos de Idade (anos)			Número de plan-tações	X <sub>1</sub>
	Massa-pé	Terra Roxa	Arenito	Mundo Novo	Bourbon	Comum	Menos de 10	10—20	Mais de 30		
I .....			x	x			x			55	343
F .....			x		x		x			45	568
G .....			x		x	x		x		103	546
H .....			x		x				x	54	399
FGH .....			x		x		x	x	x	202	500
L .....			x			x	x			35	433
B .....			x			x		x		66	455
C .....			x			x			x	81	347
LBC .....			x			x	x	x	x	182	400
MDE .....	x				x		x	x	x	115	501
A .....	x					x			x	55	437
TUA .....	x					x	x	x	x	79	447
JKQ .....	x				x		x	x	x	55	595
P .....	x					x			x	61	239
NOP .....	x					x	x	x	x	120	289
RJKQNOP .....	x			x	x	x	x	x	x	180	354
SMDTUA .....		x		x	x	x	x	x	x	206	483
IFGHLBC .....			x	x	x	x	x	x	x	438	417
RSI .....	x	x	x	x			x			72	353
JKQMDEFGH .....	x	x	x		x		x	x	x	371	513
NOPTUALBC .....	x	x	x			x	x	x	x	381	369
21 estratos .....	x	x	x	x	x	x	x	x	x	824	426

### QUADRO III

#### Primeira Amostra: Médias (Médias geométricas)

Estratos	X <sub>1</sub> Produção de café (Kg/Ha)	X <sub>2</sub> Adubos químicos*	X <sub>3</sub> Adubos orgânicos*	X <sub>4</sub> Número de árvores por Ha	X <sub>5</sub> Valor da terra*	X <sub>6</sub> Mão de obra (horas-ho- mem-por Ha)	X <sub>7</sub> Idade (anos)
I .....	343,3	0,210	0,420	981	62,7	350,9	5,6
F .....	568,8	0,318	0,624	937	46,3	292,7	6,5
G .....	530,7	0,175	0,869	826	46,3	285,9	17,0
H .....	399,3	0,261	0,917	784	39,9	306,0	41,9
FGH .....	499,7	0,223	0,818	838	44,5	292,7	17,4
L .....	433,3	0,160	0,330	951	66,5	349,1	6,5
B .....	455,0	0,200	0,660	864	54,5	278,4	17,5
C .....	347,0	0,230	0,740	777	43,2	261,1	43,8
LBC .....	399,5	0,201	0,606	840	51,1	282,6	21,8
MDE .....	501,5	0,299	0,810	789	52,5	253,9	18,7
A .....	436,6	0,276	0,733	739	59,5	240,5	48,8
TUA .....	446,6	0,258	0,587	760	62,6	238,9	33,4
JKQ .....	594,8	0,428	0,682	1 020	51,8	278,4	11,6
P .....	239,1	0,228	0,554	762	42,8	213,8	49,2
NOP .....	388,9	0,228	0,620	856	45,2	264,8	25,1
RJKQNOP .....	354,4	0,277	0,633	911	47,2	274,6	19,0
SMDTUA .....	483,1	0,299	0,720	791	56,4	253,6	21,8
IFGHLBC .....	417,2	0,207	0,653	817	47,5	283,9	16,2
RSI .....	353,3	0,262	0,483	1 005	61,4	366,2	5,5
JKQMDEFGH .....	512,7	0,267	0,791	846	48,4	278,0	16,8
NOPTUALBC .....	369,2	0,220	0,606	872	51,1	267,5	24,9
21 estratos .....	426,4	0,244	0,670	850	50,7	279,7	18,3

\* Mil cruzeiros por hectare.

**QUADRO IV**  
**Primeira Amostra: Coeficiente de Variação**  
 $\left( \frac{\text{slóg. X}}{\text{log. X}} \right)$

Estratos	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>
	Produção Cafeeira	Aubos químicos	Aubos orgânicos	Número de árvores	Valor da terra	Mão de obra	Idade
I .....	0,193	0,440	0,463	0,026	0,088	0,112	0,117
F .....	0,105	0,439	0,485	0,043	0,161	0,116	0,138
G .....	0,069	0,369	0,349	0,026	0,119	0,084	0,114
H .....	0,124	0,411	0,327	0,050	0,145	0,080	0,035
FGH .....	0,096	0,409	0,375	0,039	0,136	0,091	0,248
L .....	0,141	0,414	0,445	0,053	0,082	0,169	0,126
B .....	0,095	0,378	0,390	0,027	0,080	0,111	0,121
C .....	0,095	0,396	0,337	0,031	0,109	0,101	0,045
LBC .....	0,107	0,394	0,380	0,037	0,097	0,122	0,247
MDE .....	0,129	0,395	0,409	0,037	0,089	0,126	0,295
A .....	0,089	0,415	0,384	0,032	0,065	0,110	0,053
TUA .....	0,103	0,418	0,410	0,036	0,066	0,099	0,194
JKQ .....	0,114	0,382	0,427	0,033	0,114	0,110	0,292
P .....	0,128	0,358	0,432	0,037	0,097	0,156	0,052
NOP .....	0,130	0,357	0,433	0,043	0,089	0,139	0,250
RJKQNOP .....	0,142	0,377	0,428	0,042	0,097	0,131	0,297
SMDETUA .....	0,120	0,409	0,411	0,038	0,081	0,115	0,289
IFGHLBC .....	0,144	0,415	0,400	0,091	0,141	0,137	0,302
RSI .....	0,191	0,451	0,453	0,029	0,084	0,109	0,113
JKQMDEFGH ..	0,110	0,405	0,393	0,039	0,117	0,106	0,275
NOPTUALEBC ..	0,117	0,388	0,402	0,039	0,090	0,124	0,241
21 estratos .....	0,125	0,403	0,404	0,039	0,103	0,116	0,293

Q U A D  
Primeira Amostra: Coeficien

Estratos	C Constante	b <sub>2</sub> Adubos químicos	b <sub>3</sub> Adubos orgânicos	b <sub>4</sub> Números de árvores	b <sub>5</sub> Valor da terra	b <sub>6</sub> Mão de obra	b <sub>7</sub> Idade
I .....							
F .....	-1,08	0,211*** (0,047)	-0,071* (0,036)	1,105*** (0,271)	0,142* (0,072)	-0,014 (0,106)	0,562 (0,289)
G .....	0,24	0,113** (0,035)	0,045* (0,024)	0,730*** (0,225)	0,134* (0,051)	0,153 (0,081)	-0,227 (0,116)
H .....	-0,11	0,053 (0,057)	0,194*** (0,055)	1,297*** (0,247)	0,060 (0,088)	-0,170** (0,182)	
FGH .....	-1,61	0,140*** (0,025)	0,035* (0,020)	1,180*** (0,135)	0,165*** (0,040)	0,010 (0,065)	1,220*** (0,370)
L .....	1,17	0,040 (0,140)	0,135 (0,115)	0,090 (0,500)	0,760** (0,320)	-0,145 (0,205)	0,340
B .....	1,41	0,170*** (0,060)	0,043 (0,044)	0,315 (0,370)	0,350** (0,135)	0,080 (0,115)	-0,290 (0,195)
C .....	1,72	0,084* (0,045)	0,160*** (0,042)	0,230 (0,290)	0,170** (0,080)	0,080 (0,120)	-0,150 (0,320)
LBC .....	1,04	0,120*** (0,035)	0,105*** (0,030)	0,305 (0,190)	0,260*** (0,070)	0,005 (0,070)	0,690 (0,495)
MDE .....	-1,45	0,140** (0,055)	0,075* (0,040)	1,330*** (0,335)	0,050 (0,125)	-0,255** (0,110)	1,450** (0,655)
A .....	2,75	0,080 (0,055)	0,080 (0,050)	0,350	0,085	-0,075	-0,615*
TUA .....	-0,24	0,180 (0,055)	-0,015 (0,045)	0,595** (0,295)	-0,195 (0,165)	0,001 (0,135)	2,630*** (0,860)
JKQ .....	1,51	0,305*** (0,060)	0,090* (0,050)	0,425 (0,390)	0,005 (0,120)	-0,230 (0,155)	1,400 (0,900)
P .....	1,05	0,120 (0,080)	0,170 (0,050)	0,450 (0,320)	0,100 (0,135)	0,045 (0,095)	-0,065 (0,380)
NOP .....	0,90	0,130** (0,060)	0,130*** (0,035)	0,570** (0,220)	0,035 (0,110)	0,020 (0,080)	-0,075 (0,620)
RJKQNOP	1,22	0,230*** (0,045)	0,100*** (0,030)	0,520*** (0,190)	-0,005 (0,830)	-0,055 (0,070)	0,530 (0,485)
SMDTUA	-0,81	0,135*** (0,035)	0,070** (0,030)	0,995*** (0,215)	0,040 (0,095)	-0,80** (0,080)	1,780*** (0,485)
IFGHLBC	-0,38	0,120*** (0,025)	0,060*** (0,020)	0,510*** (0,085)	0,135*** (0,045)	0,050 (0,053)	1,095*** (0,300)
RSI .....		0,141 (0,096)	0,090 (0,072)	0,143 (0,676)	-0,154 (0,224)	0,169 (0,203)	
JKQMDEFGH	-0,94	0,160*** (0,025)	0,055*** (0,020)	1,105*** (0,130)	0,130*** (0,042)	-0,125** (0,055)	1,070*** (0,315)
NOPTUAIBC	0,72	0,130*** (0,025)	0,092*** (0,020)	0,485*** (0,125)	0,155*** (0,055)	0,010 (0,050)	0,630* (0,340)
21 estratos	-0,18	0,145*** (0,018)	0,075*** (0,014)	0,760*** (0,098)	0,120*** (0,035)	-0,035 (0,038)	1,200*** (0,243)

Nota: — Os números entre parentesis representam o desvio dos coeficientes de regressão Ci

\*\*\* = Significativo ao nível de 1%

\*\* = Significativo ao nível de 5%

\* = Significativo ao nível de 10%.

**R O V**  
**te de Regressão das Funções de Produção**

$b_8$ Idade	$b_9$ Co- mum log $\frac{\text{Bour-bon}}$	$b_{10}$ Mundo Novo log $\frac{\text{Bour-bon}}$	$b_{11}$ Terra Roxa log $\frac{\text{Aren-ito}}$	$b_{12}$ Massapé log $\frac{\text{Arenito}}$	R Correla- ção	S Desvio tí- pico do log $X_1$	Coefi- ciente de variação $\left[ \frac{s \log X_1}{\log X_1} \right]$
					0,776***	0,198	0,0719
					0,592***	0,158	0,0580
					0,749***	0,229	0,0880
-0,525*** (0,150)					0,670***	0,197	0,0724
					0,538	0,351	0,133
					0,553***	0,223	0,0836
					0,567***	0,207	0,0819
-0,320 (0,195)					0,524***	0,243	0,0932
-0,530** (0,265)					0,549***	0,302	0,112
					0,447*	0,224	0,0845
-0,990 (0,320)					0,503***	0,249	0,0942
-0,665* (0,390)					0,678***	0,250	0,0904
					0,607***	0,252	0,106
-0,035 (0,240)					0,548***	0,278	0,113
-0,275 (0,195)	-0,150*** (0,050)	-0,530*** (0,135)			0,686***	0,271	0,106
0,675*** (0,190)	-0,030 (0,045)	0,035 (0,095)			0,523***	0,280	0,105
-0,485*** (0,125)	-0,065** (0,028)	-0,175*** (0,050)			0,701***	0,272	0,105
			0,135 (0,145)	-0,256 (0,205)	0,592	0,423	
-0,435*** (0,130)			0,015 (0,030)	-0,060 (0,040)	0,582***	0,247	0,0906
-0,295** (0,135)			0,075** (0,035)	-0,130*** (0,030)	0,551***	0,254	0,0996
-0,504*** (0,097)	-0,074*** (0,021)	-0,160*** (0,041)	0,048** (0,024)	-0,107*** (0,025)	0,547***	0,276	0,103

QUADRO VI

Primeira Amostra: Coeficientes Simples de Correlação entre Grupos de Variáveis  
(21 estratos juntos)

	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>10</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>12</sub>
X <sub>1</sub> .....	1	0,328	0,260	0,261	0,167	0,138	-0,120	-0,177	0,077	0,095	-0,130
X <sub>2</sub> .....		1	0,270	0,112	0,128	0,151	-0,027	-0,073	0,017	0,092	0,053
X <sub>3</sub> .....			1	0,028	0,058	0,321	0,092	-0,055	-0,060	0,025	-0,018
X <sub>4</sub> .....				1	0,068	-0,299	-0,417	-0,095	0,197	-0,159	0,138
X <sub>5</sub> .....					1	0,114	-0,121	0,013	0,093	0,098	-0,058
X <sub>6</sub> .....						1	-0,150	-0,064	0,128	-0,087	-0,015
X <sub>7</sub> .....							1	0,337	-0,436	0,119	0,023
X <sub>8</sub> .....								1	-0,287	-0,091	0,217
X <sub>10</sub> .....									1	-0,060	-0,112
X <sub>11</sub> .....										1	-0,305
X <sub>12</sub> .....											1

QUADRO VII

Composição da Segunda Amostra

Variedade	Tipos de solo		Todos os tipos de solo
	Terra Roxa	Arenito	
Mundo Novo .....	19	182	201
4 — 9 anos .....	19(S')	182(I')	
Bourbon .....	219	666	885
4 — 9 anos .....	56(M')	135(F')	
10 — 30 anos .....	90(D')	357(G')	
Mais de 30 anos .....	73(E')	174(H')	
Comum .....	114	621	735
4 — 9 anos .....	12(T')	145(L')	
10 — 30 anos .....	32(U')	271(B')	
Mais de 30 anos .....	70(A')	205(C')	
Tôdas as variedades .....	352	1 469	1.821

**QUADRO VIII**  
**Segunda Amostra: Estratificação dos Cafeeiros**

Estratos	Solos		Variedades			Grupos de idades (anos)			Número de plan- tações	X <sub>11</sub>
	Terra		Mundo Bour-			Mais de				
	Roxa	Arenito	Novo	bon	Comum	4-9	10-30	30		
MDE .....	x			x		x	x	x	219	478
TUA .....	x				x	x	x	x	114	406
SMDTUA .....	x		x	x	x	x	x	x	352	462
FGH .....		x		x		x	x	x	666	420
LBC .....		x			x	x	x	x	621	371
IFGHLBC .....		x	x	x	x	x	x	x	1 469	397
SI .....	x	x	x			x			201	425
MDEF GH .....	x	x		x		x	x	x	885	434
TUALBC .....	x	x			x	x	x	x	735	377
13 estratos .....	x	x	x	x	x	x	x	x	1 821	409

**QUADRO IX**  
**Segunda Amostra: Médias**  
**(Médias geométricas)**

Estratos	X <sub>1</sub> Produção de café Kg/Ha.	X <sub>2</sub> Adubos químicos	X <sub>3</sub> Adubos orgânicos	X <sub>4</sub> Número de árvores/Ha	X <sub>5</sub> Idade (anos)
<b>S</b>					
MDE .....	477,6	0,28	0,81	798,4	17,9
TUA .....	405,7	0,19	0,86	742,8	29,7
SMDETUA .....	462,0	0,27	0,82	790,9	19,7
<b>I</b>					
FGN .....	420,2	0,22	0,69	802,1	17,8
LBC .....	371,3	0,17	0,55	817,5	19,1
IFGHLBC .....	396,9	0,20	0,60	820,0	15,9
SI .....	425,1	0,24	0,53	910,5	5,7
MDEFGH .....	433,7	0,23	0,72	801,2	17,8
TUALBC .....	376,5	0,18	0,59	805,6	20,4
14 estratos .....	408,7	0,21	0,64	814,3	16,6

\* Mil cruzeiros por hectare.

**QUADRO X**  
**Segunda Amostra: Coeficiente de Variação**

$$\left( \frac{\text{slog} X_1}{\log X_1} \right)$$

Estratos	X <sub>1</sub> Produção de café	X <sub>2</sub> Adubos químicos*	X <sub>3</sub> Adubos orgânicos*	X <sub>4</sub> Número de árvores/Ha	X <sub>5</sub> Idade (anos)
<b>S</b>					
MDE .....	0,108	0,385	0,378	0,036	0,278
TUA .....	0,126	0,330	0,348	0,039	0,217
SMDETUA .....	0,115	0,387	0,373	0,038	0,286
<b>I</b>					
FGH .....	0,107	0,402	0,366	0,038	0,237
LBC .....	0,114	0,385	0,368	0,033	0,252
IFGHLBC .....	0,116	0,401	0,377	0,037	0,279
SI .....	0,146	0,444	0,445	0,039	0,121
MDEFGH .....	0,108	0,399	0,369	0,038	0,248
TUALBC .....	0,116	0,377	0,366	0,035	0,251
14 estratos .....	0,116	0,400	0,377	0,037	0,282



QUADRO XI

Segunda Amostra: Coeficiente de Regressão das Funções de Produção

Estratos	$b_2$	$b_3$	$b_4$	$b_5$	$b_6$	$b_7$	$b_8$	$b_9$	R Correlação
	Adubos químicos	Adubos orgânicos	Número de árvores	idade		log $\frac{\text{Comum}}{\text{Bourbon}}$	log $\frac{\text{MundoNovo}}{\text{Bourbon}}$	log $\frac{\text{TerraRoxa}}{\text{Arenito}}$	
S .....									
MDE .....	0,100*** (0,028)	0,075*** (0,021)	1,362*** (0,165)	1,796*** (0,355)	-0,665*** (0,144)				0,651
TUA .....	0,303*** (0,061)	0,088** (0,038)	0,996*** (0,250)	1,012 (0,696)	-0,404 (0,262)				0,589
SMDTUA .....	0,144*** (0,025)	0,076*** (0,018)	1,202*** (0,133)	1,752** (0,313)	-0,658*** (0,124)	-0,015 (0,030)	-0,105* (0,066)		
I .....									
45 FGH .....	0,151*** (0,018)	0,065*** (0,015)	0,739*** (0,088)	1,291*** (0,272)	-0,547*** (0,111)				0,493
LBC .....	0,111*** (0,022)	0,107*** (0,017)	0,963*** (0,110)	0,972*** (0,274)	-0,437*** (0,110)				0,490
IFGHLBC .....	0,131*** (0,014)	0,085*** (0,011)	0,773*** (0,067)	1,410*** (0,194)	-0,604*** (0,079)	-0,025* (0,015)	-0,009 (0,027)		0,471
SI .....	0,131*** (0,043)	0,081** (0,033)	0,622*** (0,218)	1,238*** (0,275)				0,132* (0,090)	0,473
MDEFGH .....	0,144*** (0,015)	0,071*** (0,012)	0,834*** (0,077)	1,445*** (0,220)	-0,588*** (0,090)			0,056*** (0,019)	0,528
TUALBC .....	0,137*** (0,021)	0,101*** (0,016)	0,969*** (0,100)	0,913*** (0,251)	-0,405*** (0,100)			0,091*** (0,028)	0,499
Todos os estratos	0,136*** (0,012)	0,083*** (0,009)	0,839*** (0,060)	1,429*** (0,166)	-0,594*** (0,067)	-0,020*** (0,013)	-0,031 (0,025)	0,070*** (0,016)	0,502
Estratificação por variedades .....	0,140	0,083	0,854					0,073	

\*\*\* = Significativo ao nível de 1% \*\* = Significativo ao nível de 5% \* = Significativo ao nível de 10%

Nota: Os números entre parentesis mostram o desvio típico do coeficiente líquido da regressão CI.

## QUADRO XII

**Segunda Amostra: Coeficiente Simples de Correlação Entre Grupos de Variáveis  
(14 Estratos Juntos)**

	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>7</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>9</sub>
X <sub>1</sub> .....	1	0,296	0,254	0,308	-0,070	-0,097	0,020	0,086
X <sub>2</sub> .....		1	0,168	0,042	-0,032	-0,115	0,037	0,100
X <sub>3</sub> .....			1	0,062	0,150	-0,044	-0,044	0,076
X <sub>4</sub> .....				1	-0,277	-0,036	0,158	-0,057
X <sub>5</sub> .....					1	0,214	-0,474	0,107
X <sub>7</sub> .....						1	-0,290	-0,079
X <sub>8</sub> .....							1	-0,088
X <sub>9</sub> .....								1

## QUADRO XIII

**Segunda Amostra: Aplicação Ótima de  
Adubo Químicos  
(Cr\$ por hectare)**

Regressão líquida do rendimento de café em relação aos adubos químicos	Preços do café na árvore (Cr\$/Kg)
	35
$b_2 - 2\sigma b_2 = 0,112$ .....	2,071
$b_2 = 0,136$ .....	2,763
$b_2 + 2\sigma b_2 = 0,160$ .....	3,610

## QUADRO XIV

**Segunda Amostra: Aplicação Ótima de  
Adubos Orgânicos  
(Cr\$ por hectare)**

Regressão líquida do rendimento de café em relação aos adubos orgânicos	Preço do café na árvore (Cr\$/Kg)
	35
$b_3 - 2\sigma b_3 = 0,065$ .....	0,954
$b_3 = 0,083$ .....	1,255
$b_3 + 2\sigma b_3 = 0,101$ .....	1,583

# SITUAÇÃO DO ALGODÃO

Eng.º Agr.º Rubens Araujo Dias

## **PRATICAMENTE NO FIM A COLHEITA DA SAFRA 60/61**

Com os dados das entradas de algodão em caroço nas usinas de benefício no interior do Estado até 30 de junho, pode-se ter uma idéia do montante total da safra deste ano.

No ano passado, segundo os dados da Secção de Classificação e Fiscalização de Fibras Têxteis, no período de fevereiro a junho o total recebido representou cêrca de 98% da safra e a crer que o mesmo fato ocorra este ano, o volume de 550640 toneladas entradas nas usinas até 30 de junho é prã-

ticamente o total a ser beneficiado. Entretanto, deve ser levado em conta as previsões de que a safra deste ano está um pouco atrasada, podendo aproximar-se ainda um pouco mais daquela de 1960.

Cotejando-se os dados deste ano com os do ano passado, observa-se que entraram 6409 toneladas a menos. No quadro I, apresentamos os totais das entradas de algodão em caroço, nas diversas zonas do Estado.

### **Aumenta a Produção de Tipos Baixos**

Até 30 de junho tinham sido classificados pela Bolsa de Mercadorias de São Paulo ... 886 056 fardos, pesando 170 926 toneladas, contra 932 316 fardos em 1960, pesando 180 117 toneladas. Observa-se que o

montante classificado na safra atual é menor em 46 260 fardos que em 1960, durante o mesmo período.

Os tipos de maior produção neste ano foram os seguintes: tipo 6 com 45 521 toneladas, tipo 6/7 com 37 524, tipo

## QUADRO I

### Algodão em Caroço Recebido pelas Usinas de Beneficiamento do Estado de São Paulo — Safra 60/61

em toneladas

ZONAS DE FISCALIZAÇÃO	Fev.-Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Fev. a Jun./61
Araçatuba .....	17 763	36 914	15 671	2 469	78 817
Araraquara .....	4 034	7 158	4 011	955	16 158
Avaré .....	1 730	5 878	3 212	694	11 514
Baurú .....	2 339	6 302	5 134	3 005	16 780
Bebedouro .....	4 170	10 357	8 796	2 154	25 477
Campinas .....	1 058	8 833	11 275	5 199	26 365
Catanduva .....	11 387	23 921	14 336	6 491	56 135
Lucélia .....	7 478	17 004	6 684	656	31 822
Paraguaçu Paulista ...	14 730	16 262	11 819	2 251	45 062
Pirassununga .....	527	6 578	7 211	3 948	18 264
Pres. Prudente .....	48 588	54 061	17 796	4 645	125 090
Ribeirão Preto .....	8 783	32 577	17 077	9 075	67 512
Tupã .....	7 690	17 746	10 410	1 798	37 644
<b>Total 1961 .....</b>	<b>130 277</b>	<b>243 591</b>	<b>133 432</b>	<b>43 340</b>	<b>550 640</b>
<b>Total 1960 .....</b>	<b>212 884</b>	<b>219 266</b>	<b>114 779</b>	<b>32 109</b>	<b>557 049</b>

Fonte:..Secção de Fiscalização e Classificação de Fibras Têxteis da Divisão de Fiscalização e Classificação de Produtos Agrícolas (SA).

5/6 com 31 744 e 7 com 20 653 toneladas, representando .... 79,24% do total classificado na safra atual, contra 80,71% na safra passada.

O quadro II nos dá a evo-

lução, mês a mês, da classificação da atual safra comparada com a do ano passado, nota-se que a produção de tipo baixo tem aumentado bastante.

## QUADRO II

### Classificação de Algodão em Pluma por Tipos em Porcentagem

Meses	Fino*		Médio*		Baixo*	
	1960	1961	1960	1961	1960	1961
Fev.-Mar. ....	0,65	0,24	84,29	71,11	15,06	29,13
Abril .....	1,52	0,72	79,99	60,73	18,49	38,55
Mai .....	1,64	1,44	70,82	53,65	27,54	44,91
Junho .....	1,64	1,76	66,55	52,91	31,81	45,33

\* Tipo fino — 1 a 4/5

  Tipo médio — 5-5/6 e 6.

\* Tipo baixo — 6/7 para pior.

\* Fonte: Bolsa de Mercadorias de São Paulo.

## CONTINUA EM EXPANSÃO O VOLUME EXPORTADO ALGODÃO PAULISTA.

Em março último a . . . . CACEX distribuiu as cotas de exportação para o ano de 1961, cabendo ao algodão da zona meridional a quantia de . . . . 92 000 toneladas com prazo para registro até 31 de julho.

Posteriormente, em meados de maio, aquêlê orgão expediu a autorização para exportação de excedentes dos tipos 7/8 para pior, sem limite de tonelagem e de tempo.

Com estas deliberações, incentivou-se ainda mais o movimento exportador e como vemos pelo quadro III abaixo, o total até unho dêste ano ultrapassa o de 1960 em 16 557 toneladas.

### **Evolução dos preços no interior e no mercado internacional.**

Os preços médios da arrôba de algodão em caroço no

### QUADRO III

#### Exportação do Algodão Paulista para o Exterior (em toneladas)

Meses	1960	1961
Jan. . . . .	97	1 488
Fev. . . . .	65	2 482
Mar. . . . .	1 049	2 729
Abr. . . . .	8 270	8 606
Mai. . . . .	12 688	19 283
Jun. . . . .	14 298	18 436
Jan. a Jun. . . .	36 468	53 024
Jan. a Dez. . . .	69 599	—

Fonte Bolsa de Mercadorias de São Paulo (De acôrdo com a emissão de licenças de exportação).

interior, depois de uma alta significativa no início da safra, mantiveram-se mais ou menos estabilizados.

Assim, nos meses de março a abril os preços elevaram-se de 507 a 598 cruzeiros por arrôba, mantendo-se daí, por diante em relativa estabilidade, ou seja, 593 cruzeiros em maio, sofrendo uma pequena queda, chegando a 571 cruzeiros em junho.

A situação do início da safra pode, em grande parte, ser atribuída à instrução n.º 204 da SUMOC, que fez com que o dólar subisse no mercado livre de câmbio.

Posteriormente, o dólar baixou, estabilizando-se ao redor de 269 cruzeiros, mas a drenagem de recursos financeiros encaminhados para as letras de importação e exportação motivou uma retração no movimentação dos negócios e êste fato refletiu nas cotações, fazendo-as baixar no mês de junho.

No mercado de São Paulo, as cotações sofreram influência semelhante como se pode observar pelos dados do quadro IV. Ocorreram altas nas cotações do mercado disponível, tendo o tipo 5 melhorado suas cotações de 1600 cruzeiros em fevereiro, para o máximo de 2042 cruzeiros em maio, apre-

sentando em junho o valor de 1983 cruzeiros.

No mercado mundial verificou-se que as cotações vêm se mantendo em nível de estabilidade geral para os algodões das várias procedências. Na Bolsa de Liverpool o algodão paulista tipo 5 com 1 1/32" foi cotado no mês de fevereiro de 1961, em 27,99 cents por libra pêso e no mês de junho em 28,54, tendo um pequeno ganho.

As cotações dos algodões que competem mais diretamente com o paulista apresentaram a seguinte evolução nos últimos meses; americano "middling" de 1" 26,60 cents por libra pêso em fevereiro, para 27,60 em junho; mexicano "middling" 30,45 cents por libra em fevereiro, para 29,55 em junho; America Central "middling" 1 1/16, 28,75 cents por libra em fevereiro e sem cotação em junho.

**QUADRO IV**  
**Cotações do Algodão**

	1960		1 9 6 1			
	Jun.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.
<b>S. PAULO (Cr\$ p/15Kg)</b>						
<b>Disponível</b>						
São Paulo Tipo 4 ....	1 470	1 670	1 802	2 020	2 160	2 115
São Paulo Tipo 5 ....	1 400	1 600	1 732	1 948	2 042	1 983
São Paulo Tipo 8....	1 133	1 343	1 475	1 692	1 665	1 496
Norte, 34/36 .....	1 597	1 900	2 015	2 200	2 352	2 323
<b>Térmo — Contrato Nacional</b>						
Outubro 61 .....	1 342(60)	1 576	1 673	1 926	2 033	1 911
Março 62 .....	1 357(61)	1 544	1 731	1 920	2 083	1 950
Mai 62 .....	1 357(61)	1 659	1 665	1 841	—	—
<b>NOVA IORQUE (cents por libra)</b>						
<b>Disponível</b> .....	33,97	32,46	33,30	33,64	34,08	34,46
<b>LIVERPOOL (pence por libra)</b>						
<b>Disponível</b>						
Americano, Mid, 1" ..	26,34	27,53	28,18	28,19	28,19	28,19
Mexicano, SM, 1 1/32"	28,31	30,27	30,53	30,30	30,30	30,19
S. Paulo tipo S 1 1/32"	26,32	27,99	28,57	28,45	28,54	28,54
S. Paulo, tipo S, 1" ..	25,77	27,53	28,24	28,16	28,25	28,25

Fonte: Bolsa de Mercadorias de São Paulo e Cotton and General Economic Review.

No quadro V mostramos a correspondência entre os preços

de algodão CIF-Portos Europeus e no interior de S. Paulo.

### QUADRO V

#### Correspondência entre os Preços de Algodão CIF-Portos Europeus e no Interior de São Paulo

1) Cotação do algodão paulista, tipo 5, fibra de 1 1/32, CIF-Europa .....			27 cents/libra	
2) Valor correspondente, FOB-Santos, a pós descontadas as despesas e a margem dos exportadores .....			24 cents/libra	
3) Valor FOB-Santos, em cruzeiros convertidos aos câmbios de (Cr\$ p/dolar)			280,00	250,00
			Cr\$ por 15 kg	
			de algodão em pluma	
4) Despesas entre S. Paulo e FOB-Santos			2 222	1 984
4.1 - Fixas .....	70,00	70,00		
4.2 - 2,5% sobre preço S. Paulo ....	48,00	43,00		
4.3 - 8,5% sobre preço exp. ....	189,00	169,00	307	282
5) Valor do Algodão Tipo 5 em S. Paulo			1 915	1 702
6) Deságio relativo ao tipo 5/6 (em 50%)			30	30
7) Valor do algodão em pluma-tipo 5 e 5/6 em São Paulo .....			1 885	1 672
8) Receita pela venda de caroço				
8.1 - Valor de 27 kg de caroço a Cr\$ 180,00 por 15 kg. 324,00				
8.2 - Despesas - 8.2.1 frete a S. Paulo	65,00			
8.2.2 quebra no peso	6,00			
8.2.3 imp. vendas e consign .....	15,00	86,00	238	238
			2 123	1 910
9) Despesas entre interior e S. Paulo				
9.1 - Juros de 18% a.a. (inc. desp. bancarias e selos) .....	46,00	41,00		
9.2 - Frete do algodão em plumas (das localidades mais distantes a S. Paulo) .....	57,00		103	98
10) Despesas no interior			2020	1812
10.1 - Custo beneficiamento .....		150,00		
10.2 - Imposto vendas e consignações na compra do algodão em caroço .....	86,00	76,00	236	226
11) Valor de 44 kg de algodão em caroço tipo regular .....			1 784	1 586
12) VALOR DO ALGODÃO EM CAROÇO, tipo regular nos pontos mais distantes do interior de São Paulo, em cruzeiros por 15 quilos .....			608,00	540,00

Tomando se um preço conservador, ou seja 27 cents/libra péso, observa-se que a dois câmbios, 280 e 250 cruzeiros por dólar, teríamos nos pontos mais distantes do interior de São Paulo os valores de 608 e

540 cruzeiros por arrôba de algodão em caroço, e que as despesas totais para os dois valores da taxa de câmbio seriam respectivamente de 884 e 844 cruzeiros.



# SITUAÇÃO DOS CEREAIS

Eng. Agr. Persio C. Junqueira

## ARROZ

A evolução das cotações do arroz nos últimos cinco meses sofreu influência de alguns fatores que determinaram situações diversas daquela que se poderia esperar e prever.

Assim, pela observação do quadro I, nota-se que no interior, de fevereiro a março, houve uma queda normal nos preços, ou seja, de 27 cruzeiros por saca, prenúncio da entra-

da do produto novo. De março a maio, época das primeiras vendas no mercado da safra nova, os preços elevaram-se em cerca de 63 cruzeiros por saca, situação essa raramente observada na evolução das cotações do arroz nos últimos anos. A tendência normal observada anualmente é uma queda nos preços dos produtos da nova safra até a época do plantio, quando esses se recuperavam.

**QUADRO I**  
**Cotações Médias Mensais do Arroz em São Paulo**  
**Capital e Interior (Cruzeiros por saca de 60 quilos)**

Anos	Meses	No interior (a)		Na Capital (b)		
		Preços médios recebidos pelos lavradores	Amarelão Especial	Agulha Especial	Blue Rose Superior	Cateto ou japonês especial
1960	Junho	816	1 592	1 456	1 304	1 301
1961	Fevereiro	916	1 790	1 595	1 392	1 530
"	Março	889	1 804	1 592	1 304	1 482
"	Abril	942	1 856	1 678	1 480	1 738
"	Maio	952	1 944	1 672	1 464	1 707
"	Junho	931	1 876	1 613	1 415	1 764

Fonte: a) Divisão de Economia Rural.  
b) Bolsa de Cereais de São Paulo.

A explicação desse fato deve-se principalmente a dois fatores. Inicialmente porque a fixação dos novos preços mínimos pelo Governo Federal estabelecendo um efeito retroativo sobre os remanescentes da safra 1959/60, provocou uma reação nos preços do produto. Posteriormente, a instrução 204 da SUMOC influiu de duas maneiras antagônicas na evolução das cotações dos cereais. Em uma primeira fase, concorreu para firmar os preços, como consequência do efeito das grandes modificações cambiais que encareceram o preço da gasolina, aumentando o custo dos transportes; numa segunda fase, concorreu para a baixa das cotações (em junho), já que as letras de importação e exportação criadas pela instrução 204 absorveram todos os recursos financeiros, criando uma grande escassez de numerário e uma paralisação geral dos negócios dos comerciantes e maquinistas de cereais.

Na capital, as cotações dos vários tipos de arroz mais consumidos, sofreram alterações pouco diferentes. Assim, os tipos agulha e blue-rose tiveram suas cotações aumentadas na época da decretação dos

preços mínimos, para a safra 61/62 (março a abril) em 86 e 176 cruzeiros por saca, respectivamente.

Mais tarde, com a entrada do produto novo na praça, baixaram cada um dos tipos, 65 cruzeiros por saca, respectivamente, de abril a junho. Outro fator que forçou essa baixa, foi o grande volume dos tipos de grãos médios colocado no mercado. Calcula-se nos meios cerealistas que a participação desses tipos aproxima-se a 60% do total da safra.

O amarelão, sendo um produto de melhor qualidade, teve, seus preços mais firmes; de fevereiro a maio, as cotações subiram em 154 cruzeiros por saca e em junho, como aconteceu com os outros tipos, perdeu cerca de 68 cruzeiros por saca. O cateto, produto gaúcho de grãos curtos ganhou nos últimos cinco meses cerca de 234 cruzeiros por saca, sendo o único que não sofreu queda de preços em junho. Deve-se isso à sua condição de tipo não produzido em nosso Estado, bem como ao seu consumo reduzido, embora constante, quase que obrigando os consumidores a pagar os preços mais altos, cotados no Rio Grande do Sul.

### **Perspectivas Futuras - Possível Estabilização nos Preços**

Não ocorrendo influências imprevistas durante os próxi-

mos meses, pode-se esperar que os preços tenham uma evolu-

ção normal, com tendência para a estabilização. O consumo deverá estar garantido com a boa safra deste ano que gira, de acordo com a 3.<sup>a</sup> estimativa da safra 1961/62, elaborada pela Divisão de Economia Rural, em torno de 13,2 milhões de sacas, e também com as importações normais de regiões circunvizinhas de outros Estados como o Triângulo Mineiro e sul de Goiás.

O Rio Grande do Sul, perdeu, praticamente, sua posição de principal Estado exportador

de arroz para São Paulo, fruto da política que vem sendo mantida nos últimos anos, pelo IRGA. Este órgão determinou que os preços de aquisição para 1961, para os tipos especiais, são: cateto (grão curto) 1745, blue rose (grão médio) 1925 e agulha (grão longo) 2020 cruzeiros por saca beneficiada. Levando-se em conta que só o frete marítimo cobrado de Porto Alegre a Santos é cerca de Cr\$ 2,40 por quilo, deduz-se que é praticamente impossível a colocação do arroz em São Paulo.

## FEIJÃO

As safras abundantes ocorridas nos anos de 1959/60 e 1960/61 concorreram para que o consumo de feijão fosse atendido normalmente, não havendo falta do produto no mercado, como ocorreu em meados do ano de 1959.

O quadro II mostra a produção nos três últimos anos. Pode-se observar que depois de pequena produção da safra de 1958/59, as duas outras já foram bem melhores, se bem que em 1960/61 tenha se colhido pouco menos que 1959/60.

### QUADRO II

Produção de Feijão no Estado de São Paulo  
1 000 sacas

Anos	Safra das Águas	Safra da Sêca	Total
1958/59 .....	900	1 040	1 940
1959/60 .....	1 360	1 900	3 260
1960/61 .....	1 080	1 240	2 320

Fonte: Divisão de Economia Rural.

Observando-se a evolução dos preços médios recebidos pelos lavradores (Quadro III) durante os anos de 59, 60 e 61,

nota-se que a escassez do produto, citada acima, provocou a grande alta de preços do 2.<sup>o</sup> semestre do ano de 1959. Em

decorrência, houve maiores plantios e as safras de 1960 e 1961 foram volumosas, possi-

bilitando estabilização dos preços em níveis menos aviltantes.

### QUADRO III

**Preços Médios Recebidos pelos Lavradores de Feijão no Estado de São Paulo**  
Cruzeiro por saca de 60 quilos

Meses	1959	1960	1961
Janeiro .....	790	2 550	1 430
Fevereiro .....	1 090	2 530	1 250
Março .....	1 120	1 940	1 190
Abril .....	1 210	2 130	1 220
Maiο .....	1 350	1 870	1 410
Junho .....	1 590	1 420	1 250
Julho .....	1 750	1 390	—
Agosto .....	2 130	1 420	—
Setembro .....	2 540	1 180	—
Outubro .....	3 340	1 500	—
Novembro .....	3 340	1 430	—
Dezembro .....	2 380	1 450	—

Fonte: Divisão de Economia Rural.

Comparando-se mês a mês, observa-se que em 1961, as cotações sempre foram mais baixas que no ano anterior, corroborando a afirmação de que está havendo um suprimento

mais normal do produto no Estado. Na Capital, a situação é semelhante. De modo geral, os preços de junho deste ano, são inferiores ao do mesmo mês no ano passado (Quadro IV).

### QUADRO IV

**Cotações Médias Mensais do Feijão no Estado de São Paulo**  
Cruzeiro por saca de 60 quilos

Anos	Meses	N A C A P I T A L		
		Chumbinho Especial	Roxinho Especial	Rosinha Especial
1960	Junho .....	1 497	1 879	1 800
1961	Fevereiro .....	1 272	1 971	—
	Março .....	1 104	1 793	—
	Abril .....	1 521	1 782	—
	Maiο .....	1 480	1 869	1 500
	Junho .....	1 318	1 847	1 100 (safra das águas)

Fonte: Bolsa de Cereais de São Paulo.

Nota-se na cotação da Bolsa de Cereais de São Paulo para o feijão, uma baixa significativa de fevereiro a março de 1961. Tal fato se deu quando na praça da Capital ocorreu a presença do produto de três safras, isto é, o feijão novo (da seca) algo prejudicado em sua qualidade pela umidade decorrente das chuvas durante aquela época, o feijão das águas do início do ano e ainda o produto oriundo da grande safra produzida durante o período da seca em 1960. Esse grande volume de feijão, forçou a bai-

xa no geral para todos os tipos.

De abril a junho, observou-se com o feijão o mesmo ocorrido com o arroz, isto é alta até maio, provocada pela decretação dos novos preços mínimos e baixa geral em junho, após a paralização dos negócios com a falta de numerário, em virtude do encaminhamento dos recursos financeiros para as letras de importação e exportação.

Não se vê motivo, no momento, para uma oscilação mais acentuada nos preços, acreditando-se que se mantenham estáveis ao redor dos valores atuais.

## MILHO

Após a fixação dos novos preços mínimos para as safras 1961/62, os lavradores relutaram em vender seu milho a preços mais baixos. Essa resistência é bem observada nas cotações médias recebidas pelos lavradores (Quadro V), pois de março a abril houve alta de 51 cruzeiros por saca. Alia-se a esse fato, o de que a colheita de milho é das últimas a ser feita, provocando a entrada do produto mais tarde (fim de abril, comêço de maio) e

assim mantendo o mercado firme.

Até maio, na Capital, os preços estiveram em alta, como conseqüência dos vários fatores já apontados: fixação de preços mínimos, das elevações de frete e da maior procura do milho velho pelas grandes firmas industriais, (o milho velho tem menor grau de umidade). A queda ocorrida em junho é função da mesma situação de falta de numerário, comentada anteriormente quando se tratava do arroz.

## QUADRO V

### Cotações Médias Mensais do Milho no Estado de São Paulo Cruzeiros por saca de 60 quilos

Anos	Meses	No Interior (a) Preços Médios recebidos pelos Lavradores	Grupo Duro Amarelinho	Na Capital (b)	
				Grupo Misto Amarelo	Grupo Mole Amarelo
1960					
	Junho .....	340	430	406	—
1961					
	Fevereiro ...	442	550	527	509
	Março .....	444	561	547	518
	Abril .....	482	—	608	595
	Maió .....	495	—	639	—
	Junho .....	483	—	580 (disp)	570

Fonte: a) Divisão de Economia Rural.  
b) Bolsa de Cereais de São Paulo.

Fato digno de comentário é a ausência de cotação para os milhos do grupo duro. De-

ve-se isso à mínima quantidade desse produto existente no mercado.

### Perspectiva Futuras

Espera-se que os preços tenham uma evolução normal no decorrer da próxima entre-safra, pois o consumo do Estado está praticamente garantido com a produção deste ano.

A 3.<sup>a</sup> estimativa da Secção de Previsão de Safras da Divisão de Economia Rural, dá para o milho uma produção de 29,4 milhões de sacas, colheita essa que é das maiores nos últimos anos.

Notícias do Paraná, dizem que também naquele Estado a colheita será boa. Não deverá temer-se por um abarrotamento no mercado da Capital de São Paulo, porque, além daquele Estado estar remetendo grandes partidas de milho para o Rio Grande do Sul, São Paulo tem aumentado bastante o consumo interno, com a maior utilização do produto na fabricação de rações, engorda de porcos, avicultura etc.

# ESTATÍSTICAS

## Preços Médios Recebidos pelos Lavradores de São Paulo

### A) Média do Estado\*

Em cruzeiros

Produtos**	Unidade	1960		1 9 6 1		
		Jun.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.
Café em côco (a) ....	Kg de renda	—	45,20	45,60	49,00	50,30
Café em côco (b) ....	40 kg	758	880	940	963	1 010
Café beneficiado .....	60 kg	2 400	2 730	2 790	2 950	3 140
Algodão em caroço ..	15 kg	393	507	598	593	571
Amendoim em casca .	25 kg	351	499	504	474	454
Mamona .....	Kg	20,60	16,70	18,60	19,70	19,60
Arroz em casca .....	60 kg	816	889	942	956	931
Arroz beneficiado ....	60 kg	1 350	1 470	1 500	1 550	1 530
Feijão .....	60 kg	1 420	1 190	1 220	1 410	1 250
Milho .....	60 kg	340	444	482	495	483
Batata .....	60 kg	808	585	789	736	850
Cebola .....	15 kg	629	256	290	286	300

### B) Média das principais zonas do Estado

Junho de 1961(\*)

Em cruzeiros

Produtos**	Araçatuba	Avaré	Cam-	Pres.	Rib.	S.J. Rio	São
	(1)	(2)	pinas	Marília	Prudente	Prêto	Paulo
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(8)
Café em côco (a) ....	49,20	41,90	—	54,10	45,00	55,00	45,00
Café em côco (b) ....	1 040	901	927	1 040	929	1 070	989
Café beneficiado .....	3 230	2 850	2 770	3 040	3 010	3 560	—
Algodão em caroço ..	581	551	677	570	552	603	—
Amendoim em casca .	452	458	—	449	452	553	—
Mamona .....	20,10	18,30	—	19,50	18,80	20,10	—
Arroz em casca .....	931	918	992	998	957	922	994
Arroz beneficiado ....	1 530	1 610	1 650	1 540	1 580	1 500	1 770
Feijão .....	1 290	1 130	1 190	1 260	1 170	1 320	1 140
Milho .....	485	437	537	518	540	463	524
Batata .....	—	622	902	681	724	800	952
Cebola .....	398	336	270	315	320	346	262

\* Notas: Dados apurados pela Secção de Análises de Mercados e Preços sujeitos à revisão posterior.

\*\* As unidades dos varios produtos são as mesmas constantes no quadro "A".

\*\*\* As informações obtidas sobre os preços de café, foram em número reduzido, notando-se maior variação nas estimativas fornecidas. As médias calculadas são pois apenas indicativas da situação dos preços. Deve-se salientar que nessa época do ano, é bem pequeno o volume de café negociado.

\*\*\*\* Nas zonas abaixo, estão incluídas as seguintes chefias de extensão:

(1) Araçatuba, Baurú e Jaú; (2) Avaré e Itapetininga; (3) Campinas, Piracicaba e São João da Boa Vista; 4) Marília; (5) Presidente Prudente; (6) Ribeirão Preto e Bebedouro; (7) São José do Rio Preto e (8) São Paulo, Taubaté e Registro.

## Preços Médios Recebidos pelos Produtores de São Paulo\*

Em cruzeiros

Itens	Unidade	1 9 6 1				
		1960 Jun.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.
Boi acima de 3 anos . . . . .	Cabeça	10 600	14 000	14 500	15 000	15 800
Garrotes 2½ anos . . . . .	Cabeça	8 230	11 800	11 900	12 300	12 900
Bezerro 1 a 2 anos . . . . .	Cabeça	5 710	7 480	8 050	9 060	9 530
Bezerro até 1 ano . . . . .	Cabeça	4 620	5 960	6 510	7 090	7 250
Boi Gordo . . . . .	15 Kg.	814	1 170	1 170	1 165	1 200
Vaca Gorda . . . . .	15 Kg.	730	1 030	1 045	1 060	1 060
Leite . . . . .	Litro	7,80	11,40	12,40	12,80	13,40
Vaca Holandeza . . . . .	Cabeça	21 300	25 000	28 000	29 600	29 600
Vaca comum . . . . .	Cabeça	12 600	15 900	17 100	17 900	18 200
Porco cx. até 60 Kg. . . . .	Cabeça	3 290	3 410	3 640	3 670	3 950
Porco cx. até 60 Kg. . . . .	Cabeça	4 170	4 610	4 630	4 790	5 070
Porco gordo . . . . .	15 Kg.	1 390	1 460	1 500	1 550	1 570
Frango raça especializada	Kg. vivo	86,40	94,00	100,00	94,00	98,00
Galinha caipira . . . . .	Cabeça	127,60	158,00	157,00	165,00	168,00
Galinha Ieghorn . . . . .	Cabeça	94,30	126,00	129,00	126,00	112,00
Galinha Leghorn . . . . .	Kg. vivo	65,00	82,00	90,00	84,00	76,00
Ovos casca branca . . . . .	Dúzia	64,50	75,00	75,00	78,00	95,00
Ovos casca vermelha . . . . .	Dúzia	65,20	77,00	78,00	80,00	97,00
Ovos caipira . . . . .	Dúzia	65,20	68,00	73,00	74,00	71,00

\* Dados apurados pela Secção de Análises de Mercados e Preços, sujeitos a revisão posterior.

### Cotações dos Frigoríficos\*

(Cr\$ por 15 quilos no matadouro em 30/6/61)

Itens	Armour	Wilson
Bois consumo ou novilho gordos . . . . .	1 330	1 330
Carreiros consumo ou gordos . . . . .	1 130	1 230
Vacas gordas e touros . . . . .	1 230	1 230
Gado tipo conserva . . . . .	900	900
Vitelos gordos . . . . .	1 100	1 050
Suínos enxutos média 70 Kg acima . . . . .	1 450	Sem cotação
Suínos gordos . . . . .	Sem cotação	1 460

\* Fonte: Sindicato da Indústria do Frio no Estado de São Paulo.



**Importação do Exterior pelo Pôrto de Santos em 1961**  
Toneladas\*

Produtos	junho	jan. a junho	Produtos	junho	jan. a junho
<b>Adubos</b>			Extrato de tomate	—	1
Adubo químico (N.E.)	—	345	Figo sêco	—	—
Cloreto de potássio	2 854	44 226	Grão de bico	65	317
Fosfato	—	19 141	Leite em pó	—	637
Salitre do chile	2 296	21 133	Lentilha	5	155
Sulfato de amônio	455	33 606	Maçã	1 485	12 153
Sulfato de potássio	—	1 725	Malte cevada	—	674
Superfosfato	825	15 695	Melão	—	123
Uréia	871	4 358	Nozes	—	—
<b>Arame</b>			Pera	300	4 165
Arame farpado	1 265	16 877	Pera em conserva	—	—
<b>Bebidas</b>			Pêssego	—	23
Aguardente	—	24	Pêssego em conserva	119	368
Champanhe	0	5	Tâmara em lata	—	—
Outras bebidas	1	23	Tâmara sêca	—	—
Uísque	13	159	Uva passa	—	9
Vinho de mesa	15	208	Uva fresca	70	799
<b>Diversos</b>			<b>Máquinas</b>		
Borracha	2 304	8 255	Impl. agrícolas	10	775
Borracha sintética	1 805	9 642	Máquinas terrapl.	—	902
Celulose	4 584	34 609	Pertences (terrapl.)	—	196
Cortiça em bruto	—	428	Tratores pertences	178	1 355
Cortiça granulada	74	165	Tratores	712	6 175
Fécula de mandioca	—	—	<b>Óleos e Gorduras Vegetais</b>		
Glicose	10	86	Azeite de oliva	51	1 718
Latex sintético	6	1 034	Óleo de pinho	1	27
Papel	7 640	33 718	<b>Produtos de Ervanaria e sementes</b>		
Peles de coelho	35	453	Alpiste	357	1 567
Roihas de cortiça	—	37	Ervanaria	5	48
<b>Fibras e Fios</b>			Lúpulo	39	446
Fibra de linho	113	1 906	Sem. de batata	—	373
Fios de lã	—	5	Sem. de flôres	—	5
Fios de linho	60	109	Sem. de vegetais (N.E.)	3	54
<b>Gêneros Alimentícios</b>			Sem. de hortaliças	0	22
Alho	423	2 555	Sem. de cebolas	—	3
Ameixa (N.E.)	—	3	Sem. de pinho	—	0
Ameixa fresca	—	375	Sem. de ervilha	—	36
Ameixa sêca	129	268	<b>Produtos Químicos</b>		
Amêndoa	—	1	D.D.T.	5	20
Anchova	—	30	Fungicida	14	621
Avelã	—	0	Hexacloroto de benzeno	—	15
Azeitona	1 529	4 269	Inseticidas	374	1 298
Bacalhau	11	4 659	Óleo essenciais	9	91
Canela	—	59	<b>Trigo em grão</b>		
Cebola	—	18	Trigo em grão	81 612	348 644
Cevada	2 094	20 480			
Cravo	—	5			
Damascos secos	12	161			
Ervilha	341	1 006			

Quadro elaborado pela Divisão de Economia Rural, com dados do Diário do Comércio e da Associação Comercial de São Paulo.

\* Dados sujeitos a revisão posterior.

**Importação de Cabotagem pelo Pôrto de Santos, em 1961**  
Toneladas\*

Produtos	jan. a		Produtos	jan. a	
	jun.	jun.		jun.	jun.
<b>Abugos</b>			Linguiça	—	—
Adubo (N.E.)	—	5 750	Peixe	—	—
Fosforita	—	4 006	Peixe sêco	—	8
<b>Bebidas</b>			Pimenta do reino	—	282
Aguardente	—	14	Sôja	—	—
Outras bebidas	—	—	Sal	9 800	93 241
Vinho de mesa	811	3 246	Tapioca	—	26
<b>Cereais</b>			<b>Madeiras</b>		
Arroz	933	6 462	Canela	60	375
Aveia	—	—	Cedro	4	4
Cevada	—	282	Freijó	—	367
Milho	—	—	Imbuia	—	21
<b>Diversos</b>			Madeiras (outras)	26	286
Borracha	1 229	10 188	Peroba	—	—
Celulose	—	—	Pinho	113	1 774
Crina vegetal	—	62	<b>Oleaginosas, óleos e</b>		
Crina (N.E.)	—	—	<b>Gorduras</b>		
Fumo em Fôlhas	—	—	Amêndoas (N.E.)	—	—
Latex	55	1 344	Babaçu	1 591	9 565
Leite de Seringueira	12	272	Banha	5	9
Papel	329	2 867	Cêra de carnauba	—	5
Sacos de juta	157	366	Gergelim	—	157
Tecidos	—	65	Gordura de côco	27	70
<b>Fibras e Fios</b>			Mamona	4	1 972
Algodão	566	9 297	Óleo de babaçu	605	1 910
Fios de côco	—	—	Óleo de car. de alg.	1 242	6 080
Juta	2 293	8 482	Óleo de côco	—	57
Lã	30	226	Óleo de linhaça	6	36
Linter de algodão	—	20	Óleo de oiticica	—	—
Malva	—	1 442	<b>Produtos Animais</b>		
Piaçaba	28	180	Carnarina	—	—
Sisal	31	240	Crina animal	—	2
<b>Gêneros Alimentícios</b>			Farinha de peixe	—	30
Açucar	1 629	20 465	Farinha de carne	65	665
Cacau	—	9	Óleo de peixe	—	—
Carne (N.E.)	—	—	Peles	—	—
Castanha (N.E.)	12	169	Sangue sêco	—	—
Cebola	91	365	<b>Produtos de Ervanaria</b>		
Côco	267	1 813	<b>e Sementes</b>		
Côco ralado	—	—	Alpiste	—	9
Computas	—	58	Guaraná	25	78
Conservas	38	286	<b>Resíduos e Tortas</b>		
Doces	1	6	Farole de trigo	—	—
Extrato de tomate	30	570	Farole de sôja	—	2 017
Farinha de côco	—	—	<b>Trigo e Farinha de</b>		
Farinha de mandioca	—	104	<b>Trigo</b>		
Farinha de sôja	—	200	Farinha de trigo	—	—
Fécula de mandioca	321	1 596	Trigo em grão	180	19 270
Feijão	1	245			
Leite de côco	—	11			

Quadro elaborado pela Divisão de Economia Rural, com dados do Diário do Comércio e da Associação Comercial de São Paulo.

\* Dados sujeitos a revisão posterior.