

# AGRICULTURA

EM SÃO PAULO

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA

## SUMÁRIO

PROJEÇÕES DA OFERTA AGRÍCOLA DO ES-  
TADO DE SÃO PAULO ..... 1

N. K. Toyama

R. M. C. Pescarin

ANO XVII  
N.º 9/10  
Setembro e  
Outubro  
1970

SECRETARIA DA AGRICULTURA  
ESTADO DE SÃO PAULO  
BRASIL

# INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA

## CORPO TÉCNICO

Diretor Geral: Rubens A. Dias

Assessores: Paulo D. Criscuolo, Roberto de M. Alvarenga,  
Cyro Okamoto

Assessoria de Programação: Fernando S. Gomes Junior (chefe),  
Sérgio G. Vassimon

### DIVISÕES

#### *Política e Desenvolvimento Agrícola*

Diretor: Constantino C. Fraga.

Seção de Análise da Conjuntura Agrícola: Constantino C. Fraga (chefe), Fernando B. Homem de Melo (\*).

Seção de Projetos de Desenvolvimento: Alberto Veiga (chefe), José M. de Souza, Rita de Cassia M. Vollet.

Seção de Análise da Situação dos Produtos: Antonio A. Amaro (chefe), Arciley A. Pinheiro, Paulo A. Wiesel, Luiz Moricochi, José A. Martins, Yoshio Namekata, Luiz F. B. Cansegliero, S. Nogueira Jr., Ramon M. Garcia.

Seção de Economia da Terra: a ser instalada em 1970.

Seção de Crédito, Tributação e Legislação: Ismar F. Pereira (chefe), José C. M. Alarcon.

Seção de Sociologia Rural: a ser instalada em 1970. Anna Perina R. Arruda, Ana Elisa Garcia.

Seção de Economia Florestal: Roberto de M. Alvarenga (chefe), Bruno M. R. Pessanha.

#### *Comercialização*

Diretor: Pérsio C. Junqueira.

Seção de Organização e Estrutura de Mercados: Pérsio C. Junqueira (chefe), Ewerton R. de Lins, Maria de Lourdes C. Arruda, Wilson L. do Canto (\*), Paulo Isnard R. Almeida, Maria Lucia B. D'Apice.

Seção de Análise de Preços, Custos e Margens: Sérgio A. Brandt (chefe), Claus F. T. de Freitas, Fernando R. Duarte, Maria Celina M. Padovani.

Seção de Pesquisas e Desenvolvimento de Mercados: D. Desgualdo Netto (chefe), Flávio C. de Carvalho.

Seção de Mercados de Insumos: Natanael M. dos Anjos (chefe), Luiz G. S. R. Monteiro, Dalva L. Maffia.

#### *Economia da Produção*

Diretor: Oscar J. T. Etori.

Seção de Economia de Insumos: a ser instalada em 1970.

Seção de Economia das Explorações Agrícolas: Oscar J. T. Etori (chefe), Caio T. Yamaguishi, Yoshihiko Sugai, Laerte P. Rodrigues, Jaime J. C. da Câmara.

Seção de Análise Econômica e Financeira das Empresas: Paul F. Bemelmans (chefe), Minoru Matsunaga.

Seção de Administração de Empresas Agrícolas: Luiz M. Pellegrini (chefe), Evaristo M. Neves (\*), Hermando F. de Noronha, Luiz C. Assef, José R. Camargo.

#### *Levantamentos e Análises Estatísticas*

Diretor: Salomão Schattan.

Seção de Análise Estatística e Econômica: Salomão Schattan (chefe), M. J. Martins Falcão, José F. de Noronha (\*), Nelson K. Toyama, Milton N. de Camargo, Rosa Maria C. Pescarin.

Seção de Previsões e Estimativas: Luiz H. de Oliveira Piva (chefe), Julio H. Jimenez Ossio, Wagner J. de Barros, Koji Nakajima, José Diniz de Araujo.

Seção de Informações de Mercado com Setor de Telecomunicações: João C. V. Vianna Netto (chefe), Paulo T. Morimoto.

Seção de Controle de Qualidade das Estatísticas: a ser instalada em 1970, Paulo V. Sendin (\*), Maristela S. do Carmo.

Seção de Computação: Antônio J. Fava.

(\*) Afastados do Instituto, freqüentando cursos de aperfeiçoamento;

— Os técnicos Luiz Sérgio P. Pereira, Antônio Guedes B. Campos, Antônio D. Piteri, Jorge D. Issa, Milton A. Moisés, Antônio A. B. Junqueira, Mauro S. Barros, acham-se afastados do Instituto, prestando colaboração a outras instituições governamentais ou licenciados do cargo.

# PROJEÇÕES DA OFERTA AGRÍCOLA DO ESTADO DE SÃO PAULO

- 1 — INTRODUÇÃO
- 2 — MATERIAL E MÉTODO
- 3 — LIMITAÇÕES DO ESTUDO
- 4 — RESULTADOS E DISCUSSÃO
  - 4.1 — Algodão
  - 4.2 — Amendoim
  - 4.3 — Arroz
  - 4.4 — Banana
  - 4.5 — Batata
  - 4.6 — Cana
  - 4.7 — Cebola
  - 4.8 — Feijão
  - 4.9 — Laranja
  - 4.10 — Mamona
  - 4.11 — Mandioca
  - 4.12 — Milho
  - 4.13 — Soja
  - 4.14 — Tomate
  - 4.15 — Bovinos
  - 4.16 — Leite
  - 4.17 — Ovos
  - 4.18 — Suínos
- 5 — CONCLUSÕES

LITERATURA CITADA

## PROJEÇÕES DA OFERTA AGRÍCOLA DO ESTADO DE SÃO PAULO <sup>(1)</sup>

Eng.º Agr.º Nelson Kazaki Toyama

Eng.º Agr.º Rosa Maria Carmignani Pescarin

### 1 — INTRODUÇÃO

As últimas décadas caracterizaram-se por uma pressão crescente da demanda de alimentos, estimulada pelo processo de industrialização e urbanização. Com isto, a agricultura iniciou um processo de transformação que se desenrola de forma irregular, com intensidades distintas para os diversos produtos.

A agricultura de subsistência, que estava quase sempre associada às unidades de tipo familiar e às formas de pagamento não monetário do colono do café, produzindo fundamentalmente para o auto-

consumo, somente colocava no mercado pequenas sobras. Aos poucos as unidades produtoras vão sendo dotadas de maior escala de produção e de níveis mais elevados de tecnificação. O fenômeno é mais evidente para as culturas de arroz e batata e menos nítido para o milho e a soja. O feijão é uma cultura onde essa transformação praticamente ainda não se iniciou.

Em São Paulo surgem as grandes culturas autônomas e os lavradores buscam maiores ganhos pela elevação da produtividade. Não obstante, somente no final da década passada é que a produção agrícola deixa

(<sup>1</sup>) Realizado sob a orientação do Eng.º Agr.º Salomão Schattan, este trabalho é o resultado de estudos iniciais desenvolvidos pelo Eng.º Agr.º José Ferreira de Noronha.

Agradecemos ao Eng.º Agr.º Antonio José Ferreira Fava, que nos orientou na programação das regressões. Ao Eng.º Agr.º Alberto Veiga e aos Economistas Rurais Phillip Warnken e Harry W. Ayer, agradecemos as sugestões e críticas apresentadas ao trabalho.

de ser predominantemente extensiva com o término da oferta de terras virgens e a migração para a indústria e serviços, setores mais dinâmicos da economia.

O presente estudo tem como objetivo a projeção da oferta dos principais produtos da agricultura do Estado de São Paulo até o ano de 1976 e ainda pretende identificar as variáveis que mais afetam a oferta dos produtos analisados. Estimadas as equações estruturais da oferta dos produtos relacionados vamos calcular as elasticidades das variáveis de maior importância que foram incluídas na função.

Neste trabalho foram incluídos 18 dos produtos de maior importância na economia do país e que são fontes importantes de matérias-primas para indústria e para o abastecimento alimentar da população. Entre as culturas permanentes são consideradas a banana e a laranja, e entre as culturas anuais o algodão, o amendoim, o arroz, a batata, a cana, a cebola, o feijão, a mamona, a mandioca, o milho, a soja e o tomate. Foram incluídos entre os produtos agro-pecuários os ovos, o leite, os bovinos e os suínos. Das culturas de maior importância foi excluído apenas o café, por apresentar um sistema de res-

posta aos preços mais complexo, com a intervenção do governo e também pela sua característica biológica de ter altas e baixas produções alternadamente o que exige um modelo econométrico mais sofisticado.

Este trabalho tornar-se-á completo após a elaboração de projeções de demanda, baseado em modelo de crescimento da economia brasileira, e em trabalhos resultantes de investigações sobre orçamentos familiares (3).

Da análise de regressões calculadas, podemos ter idéia de o quanto os agricultores reagem a estímulos econômicos. Na maior parte dos produtos fica evidenciado que os agricultores como um todo reagem racionalmente dentro da situação vigente e que um aumento nos preços provoca um aumento na produção. Mesmo no caso dos produtos em que o coeficiente da variável preço aparece com sinal negativo, o que podemos concluir é que apesar de o preço ter uma tendência decrescente, ainda é economicamente lucrativo permanecer nesta atividade e aumentar a produtividade com a utilização de novas técnicas.

## 2 — MATERIAL E MÉTODO

Foram estimadas as equações de regressão múltipla pelo método dos mínimos quadrados, tendo como variáveis dependentes a produção e a área plantada e como variáveis independentes os diversos fatores considerados importantes na explicação da oferta dos vários produtos estudados.

Foram formulados basicamente dois modelos distintos tanto para a área plantada como para a produção, a saber:

Para a produção:

$$\hat{Y}_t = a + b_i \sum X_i$$

$$\log \hat{Y}_t = \log e + d_i \sum \log X_i$$

onde  $i = 1, 2, \dots, n$

Para a área plantada:

$$\hat{A}_t = a + b_i \sum X_i$$

$$\log \hat{A}_t = \log e + d_i \sum \log X_i$$

onde  $i = 1, 2, \dots, n$

As variáveis  $\hat{Y}_t$  e  $\hat{A}_t$  são dependentes e  $X_1, X_2, \dots, X_n$  são as variáveis independentes e explicativas da oferta.

Foram as seguintes as variáveis independentes incluídas na regressão múltipla:

a) Produção ou área plantada no ano anterior;

b) Preço deflacionado do produto em questão, defasado

de um ou mais anos, conforme os resultados da análise de correlação, entre a produção ou área plantada e o preço deflacionado;

c) Preço defasado de uma cultura alternativa;

d) Índices deflacionados de preços de adubos, defensivos ou materiais de construção;

e) Salário mínimo deflacionado. Esta variável foi incluída na suposição de que ela reflete o preço da mão-de-obra no meio rural;

f) Tendência. Incluiu-se esta variável em tôdas as equações e considerou-se  $1948 = 1$ ;

g) Preço mínimo deflacionado do produto.

Para se efetuar as projeções há necessidade de se projetar as variáveis para se substituir na regressão múltipla. Na projeção dos valores das variáveis individualmente usou-se quatro modelos:

I)  $Y = a + bt$

II)  $\log Y = a_1 + b_1 t$

III)  $Y = a_2 + b_2 \log t$

IV)  $\log Y = \log a_3 + b_3 \log t$

Onde  $t =$  tendência, sendo  $1948/49 = 1$  e  $Y =$  Variável projetada.

Uma vez elaboradas estas quatro equações, para cada variável, escolheu-se aquela que possuía maior coeficiente de determinação ( $r^2$ ) para se fazer as projeções. E substituindo-se nos valores da variável independente, tendência, foi feita a projeção de cada variável até 1974/75.

Para deflacionar os preços usou-se o índice C dos fatores de produção calculados pela Seção de Informações de Mercado (SIM), do Instituto de Economia Agrícola, para o Estado de São Paulo, que tem como base 1948/52 = 100. Este índice é o resultado da junção de dois índices de preços um referente aos insumos adquiridos dentro do setor agrícola e outro aos insumos adquiridos fora do setor agrícola.

Sempre que possível, estimou-se as elasticidades a curto e a longo prazo. As ofertas a curto prazo e a longo prazo diferem em conceito e esta diferença é baseada numa premissa acêrca da oferta de determinados fatores de produção para a firma ou indústria. A curto prazo, presume-se que todos ou quase todos os fatores são fixos. E considera-se longo prazo a extensão de tempo necessária para o ajustamento da produção, em resposta a uma mudança em preços ou outros fatores.

Matemàticamente, a função de oferta a longo prazo pode ser expressa da seguinte forma:

$$Y = a + a_1x_1 + a_2x_2 + \varepsilon \quad (A),$$

onde Y é a produção desejada ou de equilíbrio a longo prazo,  $x_1$  é o preço deflacionado do produto,  $x_2$  é o preço deflacionado do produto alternativo e  $\varepsilon$  é uma componente do êrro aleatório.

A variação na produção decorrente de uma variação nos preços é um processo demorado e o tempo de ajustamento da produção aos preços depende das características e do ciclo vital de cada cultura. A impossibilidade do agricultor de ajustar imediatamente a produção aos novos preços é que nos obriga a utilizar preços defasados.

O ajustamento da produção planejada para o ano em curso em relação a produção obtida no ano anterior é representada pela seguinte equação:

$$Y_t - Y_{t-1} = b (Y - Y_{t-1}) \quad (B),$$

onde  $Y_{t-1}$  é a produção obtida no ano anterior e b é o coeficiente de ajustamento da produção. O coeficiente de ajustamento é a parcela de desequilíbrio entre a produção atual e a produção planejada a longo prazo que é eliminada em um ano.

Combinando-se as equações (A) e (B) obtem-se uma equação da qual derivamos a elasticidade da oferta a curto e a longo prazo:

$$Y_t = ba + ba_1x_1 + ba_2x_2 + (1-b) Y_{t-1} + b\varepsilon.$$

O coeficiente de ajustamento  $b$  é obtido pela subtração do coeficiente de regressão de  $Y_{t-1}$  da unidade. A elasticidade a curto prazo é obtida diretamente da equação e a elasticidade a longo prazo pela divisão da elasticidade a curto prazo pelo coeficiente de ajustamento (1).

Uma das pressuposições do método dos mínimos quadrados é a inexistência da correlação serial nos resíduos. Mas em variáveis econômicas, inúmeras são as possibilidades de que esta hipótese não seja rejeitada, ainda mais no nosso caso, em que a variável dependente  $Y_t$  é função da variável independente  $Y_{t-1}$  (5).

Se a hipótese da inexistência da correlação serial nos resíduos não for rejeitada o coeficiente de ajustamento estará sujeito a erro de especificação. A hipótese da existência da correlação serial nos resíduos foi verificada pelo teste de Durbin-Watson (6).

Na elaboração deste trabalho foram utilizados a série de es-

timativas de produção coletadas ao longo do tempo pela Seção de Previsões e Estimativas, num período de 22 anos, de 1948 a 1969.

Quando não foi possível obter dados da Seção de Previsões e Estimativas para todo período desejado, foram utilizados dados da Equipe Técnica de Estatística Agropecuária do Ministério da Agricultura. É o caso do leite, bovinos, ovos e suínos.

O levantamento dos dados de preços pagos aos agricultores é feito pela Seção de Informações de Mercado através de uma amostra não probabilística de informantes espalhados pelo interior e mais uma rede de rádio que cobre a área geográfica do Estado.

### 3 — LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Um dos problemas a considerar foi a falha observada na especificação dos modelos para certos produtos, que diminuiu de algum modo a qualidade dos resultados obtidos. Em algumas das equações analisadas, foram bastante graves os problemas de multicolinearidade e auto-correlação nos resíduos.

Como já dissemos é uma pressuposição básica do méto-



do dos mínimos quadrados, a de que os resíduos das funções estimadas são serialmente independentes. Mas se os resíduos forem autocorrelacionados o viés do coeficiente de  $Y_{t-1}$  será acentuado. Desde que  $p_{t-1}$  e  $Y_{t-1}$  são variáveis pré-determinadas, não serão correlacionados com os resíduos se êstes forem serialmente independentes. Porém  $Y_{t-1}$  não será independente dos valores passados do erro. Demonstra-se que se os resíduos forem positivamente autocorrelacionados, o coeficiente estimado subestima o verdadeiro valor do coeficiente de  $Y_{t-1}$ . O viés cometido, porém, é reduzido, e na maioria dos casos o verdadeiro coeficiente está contido no intervalo de confiança de parâmetro estimado (4).

#### 4 — RESULTADOS E DISCUSSÃO

Utilizando-se as diversas variáveis citadas anteriormente, foram feitas várias equações para cada produto. O critério de escolha das equações para se fazer as projeções baseou-se no valor do coeficiente de determinação e na significância dos coeficientes de regressão das variáveis.

Para o cálculo das relações de oferta, sempre que possível,

foram utilizadas as equações que têm como variável dependente a área plantada, porque como a produção recebe influência direta das variações climáticas, supõe-se que a área plantada reflete melhor a influência das variáveis econômicas.

Os nomes das variáveis utilizadas no trabalho, para cada produto, são apresentados no quadro 2 e os resultados da análise de regressão são apresentados no final do trabalho nos quadros de 3 a 34.

A análise das diversas equações para cada produto é feita a seguir. Sob os coeficientes da regressão, entre parêntesis, temos o desvio padrão das variáveis. Logo após as equações estão os valores do coeficiente de determinação  $R^2$  e do teste de Durbin-Watson ( $d'$ ) sobre a correlação serial nos resíduos.

##### 4.1 — ALGODÃO

As equações escolhidas para se fazer a projeção da oferta do algodão para o estado de São Paulo estimadas pelo método dos mínimos quadrados foram as seguintes, respectivamente, para a área plantada e produção:

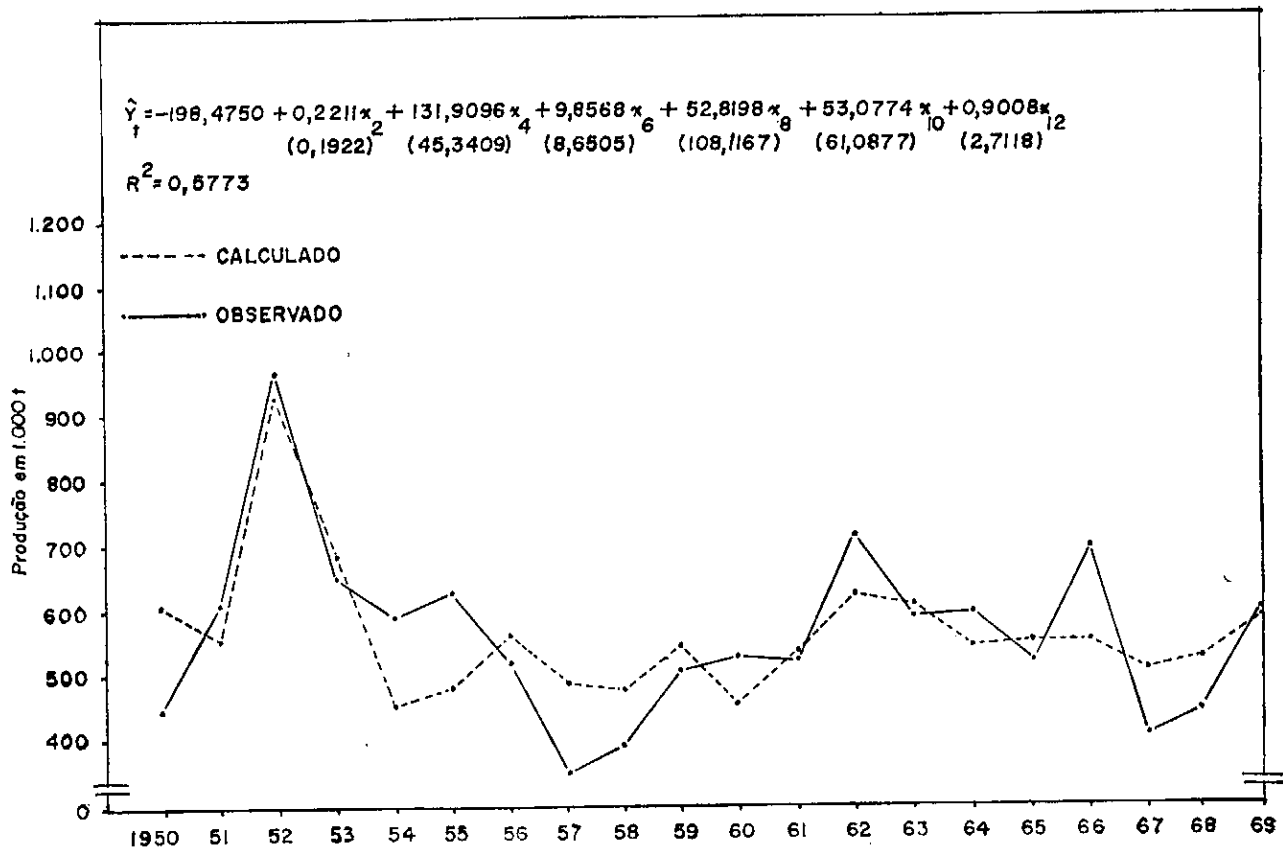


FIGURA 1. — Algodão, Explicação das Variações da Produção, 1950-69.

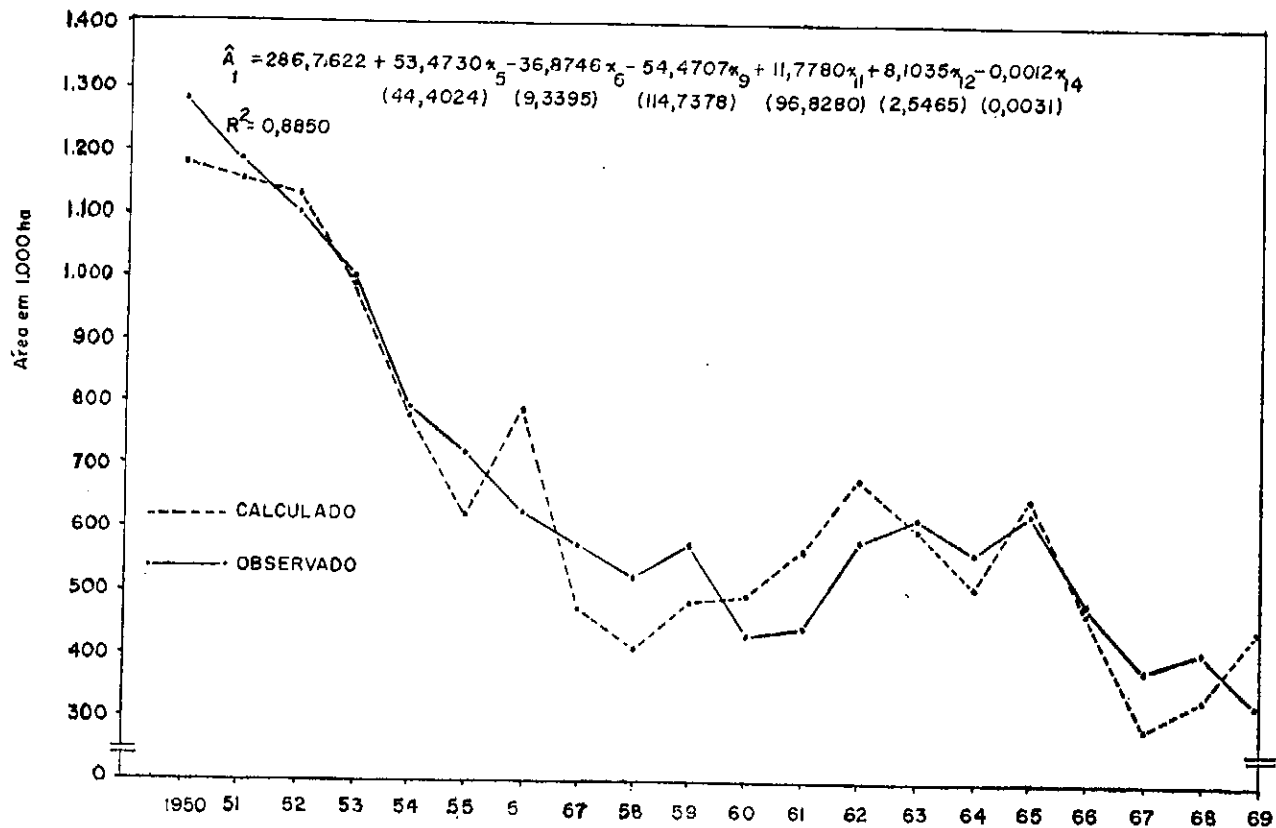


FIGURA 2. — Algodão, Explicação das Variações na Área, 1950-69.

$$\hat{Y}_t = -198,4750 + 0,2211 X_2 + 131,9096 X_4 + 9,8568 X_6 +$$

$$(0,1922) \quad (45,3409) \quad (8,6505)$$

$$+ 52,819 X_8 - 53,0774 X_{10} + 0,9008 X_{12}.$$

$$(108,1167) \quad (61,0877) \quad (2,7118)$$

$$R^2 = 0,5773$$

$$d' = 1,9886$$

$$\hat{A}_t = 286,7622 + 53,4730 X_8 - 36,8746 X_6 - 54,4707 X_4 +$$

$$(44,4024) \quad (9,3395) \quad (114,7378)$$

$$+ 11,7780 X_{11} + 8,1035 X_{12} - 0,0012 X_{14}.$$

$$(96,8280) \quad (2,5465) \quad (0,0031)$$

$$R^2 = 0,8850$$

$$d' = 1,9768$$

Para a equação da produção o coeficiente da variável preço retardado de um ano,  $X_4$ , foi significantemente diferente de zero ao nível de 30%. A variável tendência apresentou coeficiente significativo ao nível de 20%.

Na equação da área plantada também o preço defasado do algodão,  $X_8$ , teve o seu coeficiente estatisticamente diferente de zero ao nível de 30%, enquanto que os coeficientes das variáveis tendência e índice de preço de adubos, respectivamente  $X_6$  e  $X_{12}$ , tiveram a sua significância ao nível de 1%. Neste modelo os coeficientes das variáveis salário mínimo defasado e preço do amendoim não diferiram estatisticamente de zero, apesar de terem aparecido com o sinal esperado.

O teste F para equação da produção foi significativo ao nível de 5% e para o da área plantada ao nível de 1%. O teste de Durbin-Watson foi inconclusivo para ambas as equações sobre a existência da correlação serial nos resíduos.

Para a equação da quantidade produzida, a elasticidade preço a curto prazo foi de 0,9001 e a elasticidade-preço cruzada foi de -0,2110. A elasticidade-preço a longo prazo foi de 1,1556.

Pelos valores das elasticidades calculadas acima, podemos concluir que a oferta do algodão é influenciada muito mais pelo preço do próprio produto que pelo preço do produto alternativo, no caso o amendoim.

Os resultados acima sugerem que um aumento de 10% no preço do algodão provoca um aumento de 9% na oferta do mesmo e que um aumento de 10% no preço do amendoim provoca uma diminuição de 2% na produção do algodão. E a longo prazo um aumento de 10% nos preços provoca um aumento de 12% na produção. O coeficiente da variável produção retardada foi 0,2211, e o

coeficiente de ajustamento foi 0,7789, (1,000-0,2211) indicando que 78% das diferenças entre a oferta e o equilíbrio a longo prazo, são eliminadas em um período de tempo (um ano).

#### 4.2 — AMENDOIM

Para a projeção da quantidade produzida e da área plantada de amendoim foram escolhidas as seguintes equações:

$$\hat{Y}_t = 259,8416 + 0,5859 X_2 + 127,9124 X_4 + 10,8405 X_6 + \\ + 50,4124 X_8 - 12,7609 X_{10} \\ (0,2201) \quad (38,3467) \quad (7,6719) \\ (42,9604) \quad (23,7003)$$

$$R^2 = 0,9098$$

$$d' = 2,3856$$

$$\log \hat{A}_t = 1,0133 + 0,6501 \log X_4 + 0,2581 \log X_6 - \\ (0,2965) \quad (0,2467) \\ - 0,0722 \log X_8 - 0,6851 \log X_{10} + 0,5507 \log X_{13} . \\ (0,1562) \quad (0,4029) \quad (0,1885)$$

$$R^2 = 0,8974$$

$$d' = 1,5641$$

Na equação da quantidade produzida, o coeficiente da variável preço retardado,  $X_4$ , foi significativamente diferente de zero ao nível de 1%; o coeficiente da variável tendência,  $X_6$ , foi significativo ao nível de 20%. Para a variável salário mínimo defasado,  $X_8$ , a significância do coeficiente foi baixa, tendo sido ao nível de 30% e o coeficiente do preço do pro-

duto alternativo da cultura,  $X_{10}$ , que no caso foi o preço do algodão, não foi estatisticamente diferente de zero, embora tivesse o sinal esperado.

Na equação da área plantada o coeficiente da variável preço defasado,  $X_4$ , foi significativo ao nível de 5% e o da variável tendência foi significativo ao nível de 30%. Também neste caso o coeficiente da

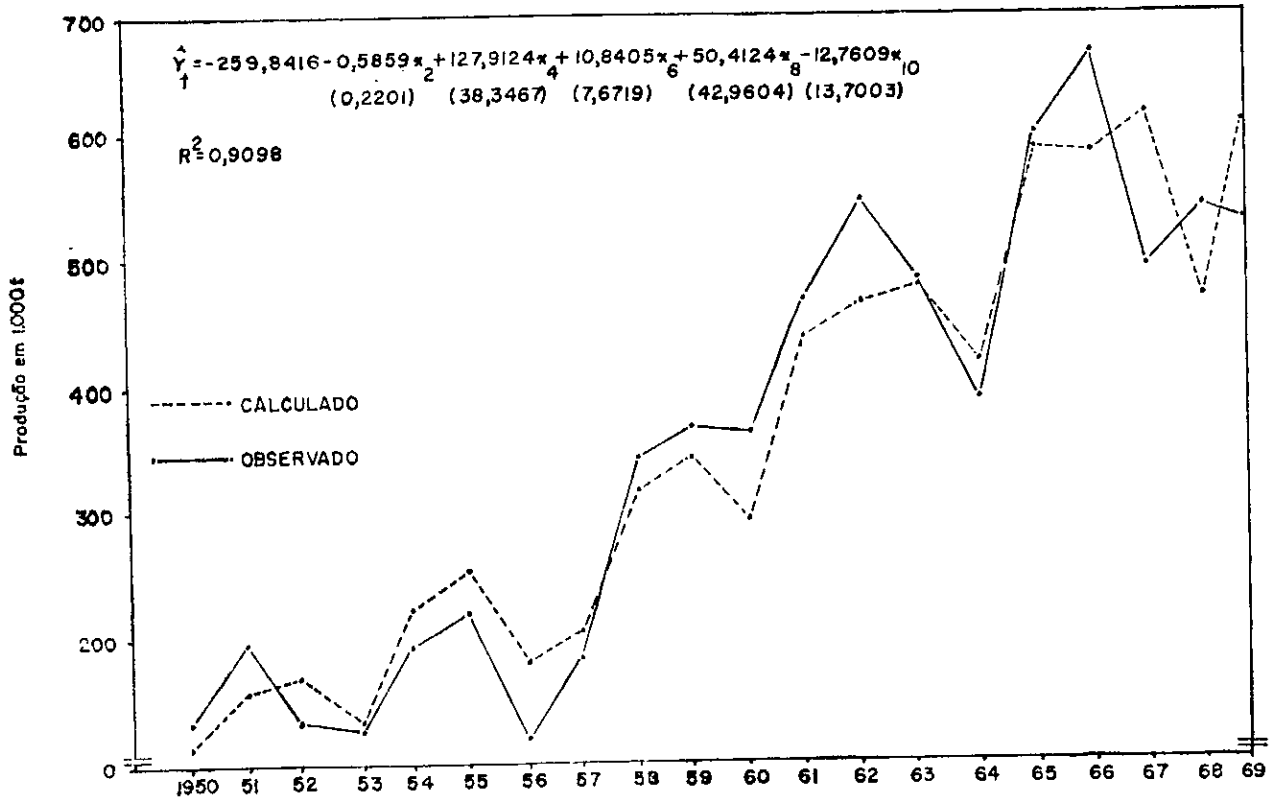


FIGURA 3. — Amendoim, Explicação das Variações na Produção, 1950-69.

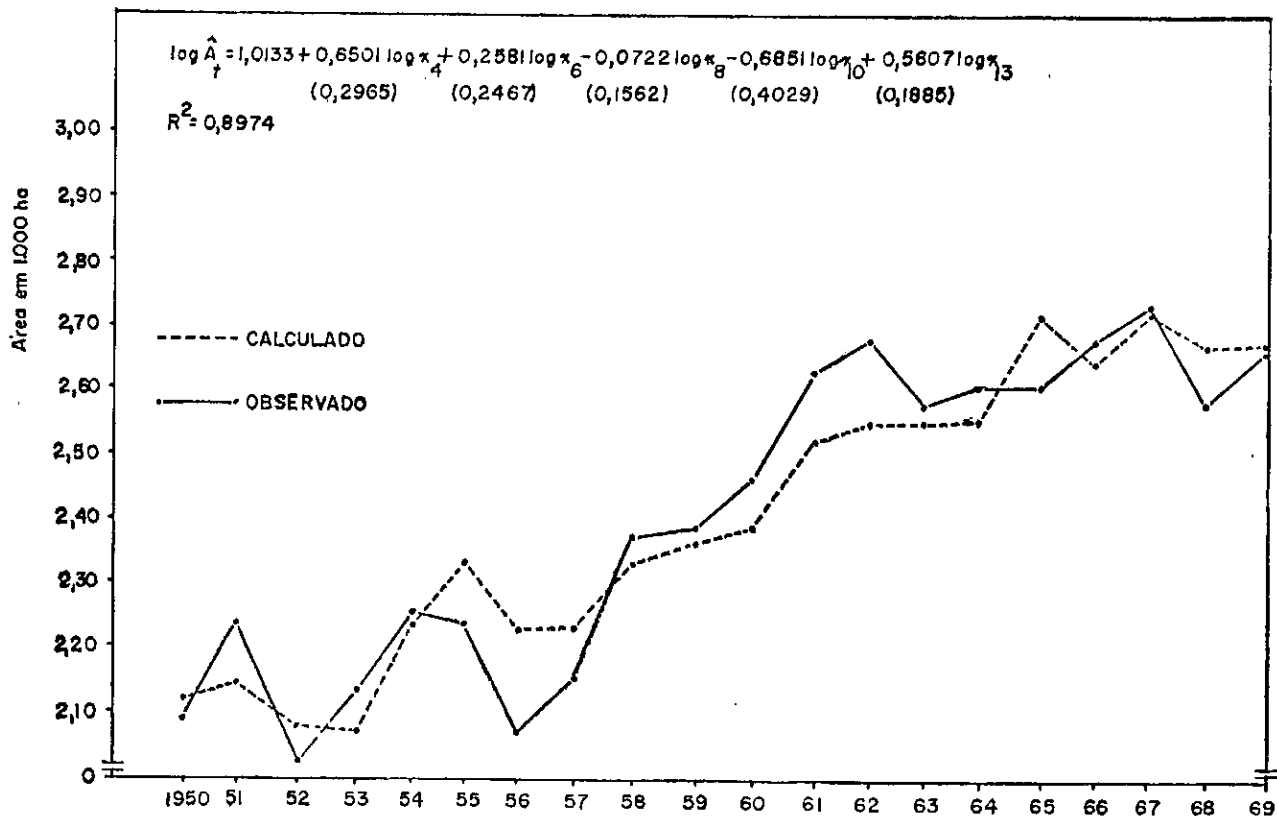


FIGURA 4. — Amendoim, Explicação das Variações na Área, 1950-69.

variável preço defasado da cultura alternativa não diferiu estatisticamente de zero, ao nível de 10%.

Para ambas as equações o teste F foi significativo ao nível de 1%.

Na equação da área plantada a elasticidade-preço a curto prazo foi de 0,6501, a longo prazo 1,4469 e a elasticidade cruzada - 0,014. Para a produção a elasticidade a curto prazo 0,1213, a longo prazo 0,290 e a elasticidade cruzada - 0,3194.

Levando-se em conta a equação da área plantada conforme as razões já apontadas, podemos dizer que a curto prazo um aumento de 10% no preço do amendoim, provoca um aumento de 6,5% na oferta do

mesmo. A longo prazo um aumento de 10% no preço do amendoim provoca um aumento de 14% na sua oferta.

Para ambas as equações o coeficiente de ajustamento b girou em torno de 0,40, indicando que 60% das diferenças entre a oferta e o equilíbrio a longo prazo são eliminadas em um período de tempo.

Estes resultados indicam que a oferta do amendoim é influenciada principalmente pela passagem de tempo e pelo preço do próprio produto e pelo preço da cultura alternativa.

#### 4.3 — ARROZ

Damos agora as equações escolhidas para as projeções da produção e da área plantada do arroz.

$$\log \hat{Y}_t = 2,3274 + 0,1567 \log X_2 + 0,2115 \log X_3 - \\ (0,3579) \quad (0,2718) \\ - 0,26031 \log X_6 - 0,0138 \log X_8 - 0,4372 \log X_9. \\ (0,1013) \quad (0,1413) \quad (0,3374)$$

$$R^2 = 0,3682$$

$$d' = 1,8091$$

$$\log \hat{A}_t = 1,3695 + 0,4246 \log X_3 - 0,1625 \log X_6 + \\ (0,1419) \quad (0,1651) \\ + 0,1988 \log X_8 - 0,3194 \log X_9 + 0,3809 \log X_{14}. \\ (0,1455) \quad (0,2343) \quad (0,2435)$$

$$R^2 = 0,7734$$

$$d' = 2,0451$$



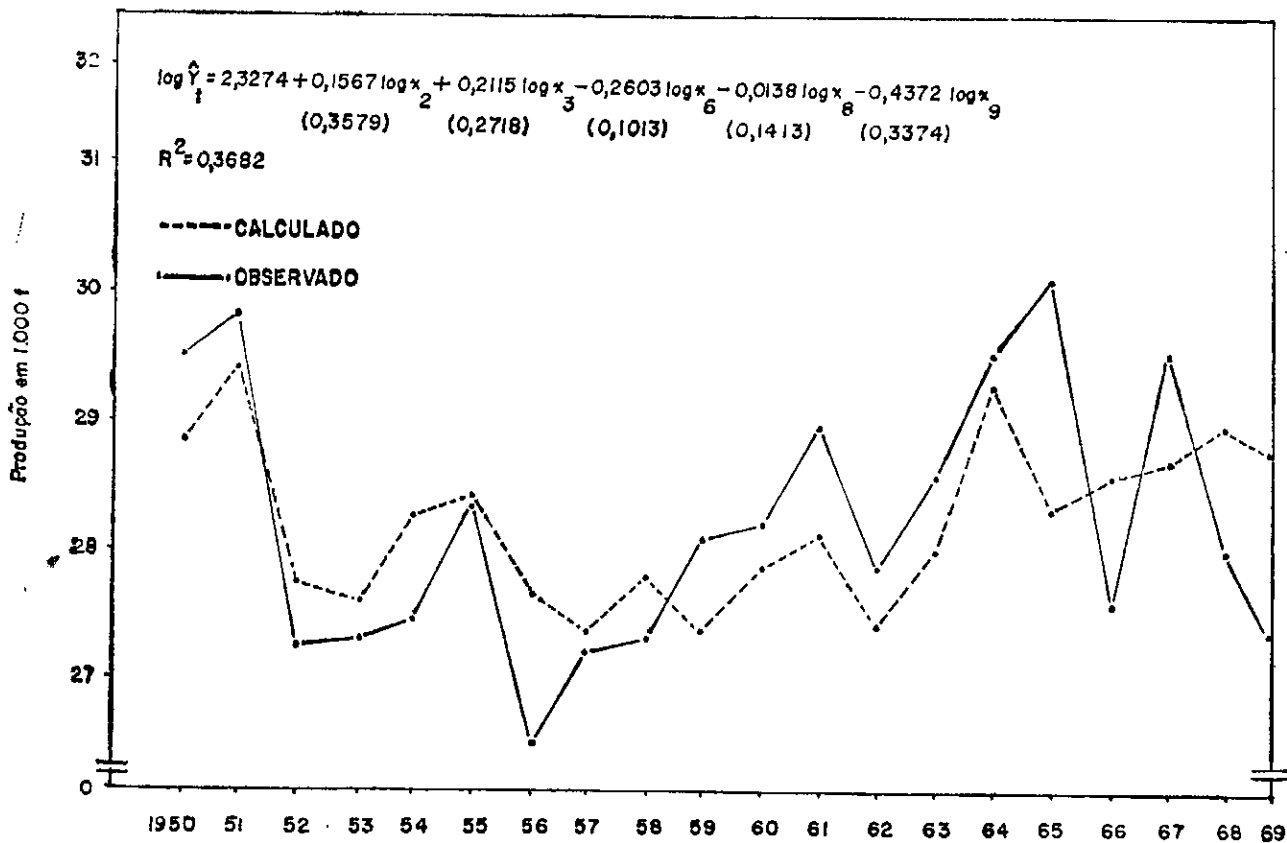


FIGURA 5. — Arroz, Explicação das Variações na Produção, 1950-69.

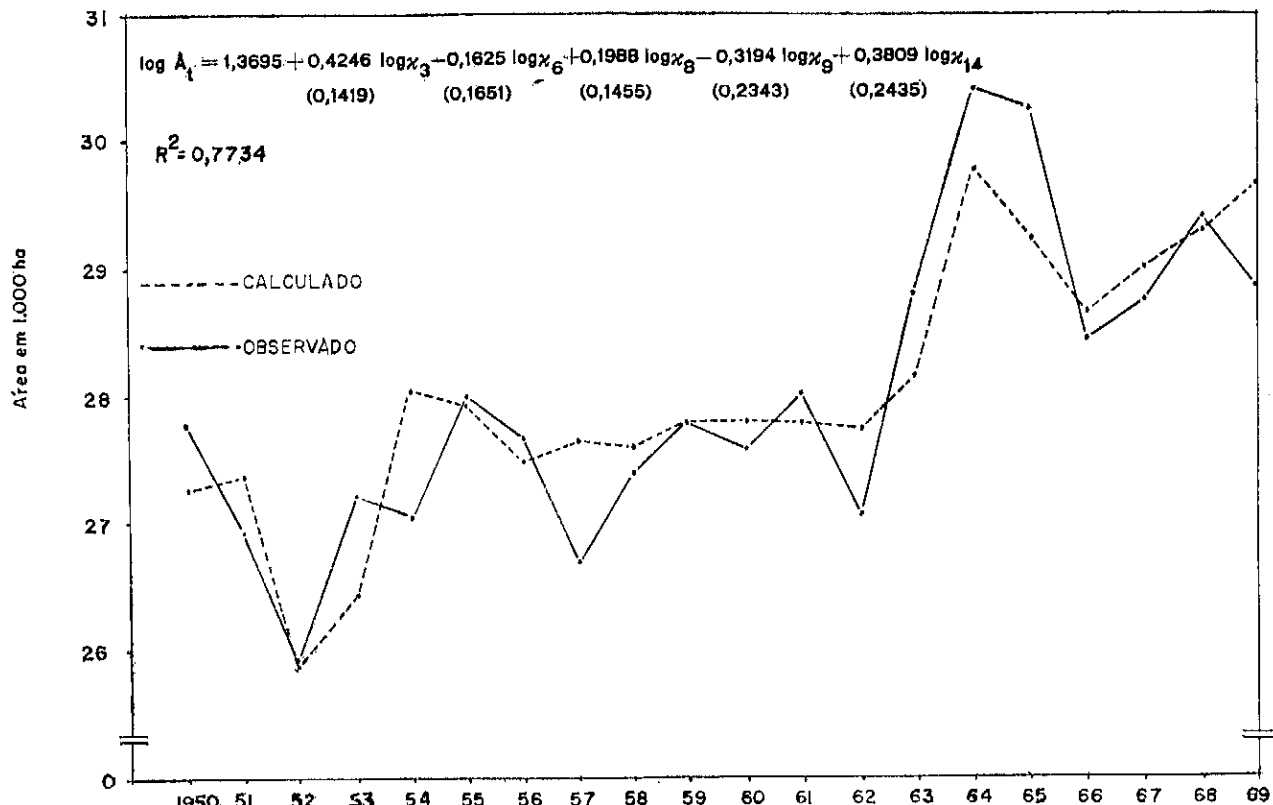


FIGURA 6. — Arroz, Explicação das Variações na Área, 1950-69.

O coeficiente da variável preço defasado foi bastante significativo para a área plantada e de significância menor para a produção. O mesmo aconteceu para o preço do produto alternativo, no caso, o preço do milho, o qual para a equação da produção não diferiu estatisticamente de zero, mas que apareceu com significância relativamente elevada para a equação em que a variável dependente é a área plantada. Isto pode nos levar a concluir que o preço do próprio produto e o preço do produto alternativo influem na oferta do arroz e que isto não se evidencia na equação da quantidade produzida, por ser uma cultura muito sujeita a variações climáticas, principalmente, por falta ou excesso de chuvas.

A elasticidade-preço da oferta do arroz foi de 0,4246 a curto prazo e de 0,6869 a longo prazo. Daí podemos dizer que um aumento de 10% no preço provoca um aumento de 4,2% a curto prazo e de 6,8% a longo prazo na oferta do arroz. Espera-se que um aumento de 10% no preço do arroz provoque uma diminuição de 3,1% na produção do milho.

O coeficiente de ajustamento b foi de 0,62, indicando que 40% das diferenças entre a oferta e o equilíbrio a longo prazo são eliminadas em um período de tempo.

#### 4.4 — BANANA

Para a projeção da área plantada e da quantidade produzida da banana foram utilizadas as seguintes equações:

$$\hat{Y}_t = 514,3009 + 13,0420 X_7 - 0,3171 X_2 - 165,0281 X_8.$$

(3,5556)                      (0,2656)                      (75,5525)

$$R^2 = 0,7938$$

$$d' = 1,7799$$

$$\hat{A}_t = 50,3577 - 38,8857 X_5 - 0,2717 X_7 + 0,6494 X_{15}.$$

(17,5573)                      (0,4582)                      (0,1628)

$$R^2 = 0,6589$$

$$d' = 1,1748$$

Para ambas as equações os coeficientes da variável preço defasado de dois anos,  $X_5$ , diferiram estatisticamente de zero ao nível de 1%. Mas, para am-

bos os casos, o sinal dos coeficientes foram negativos. Isto já era esperado, pois os coeficientes de correlação simples entre a variável preço defasa-

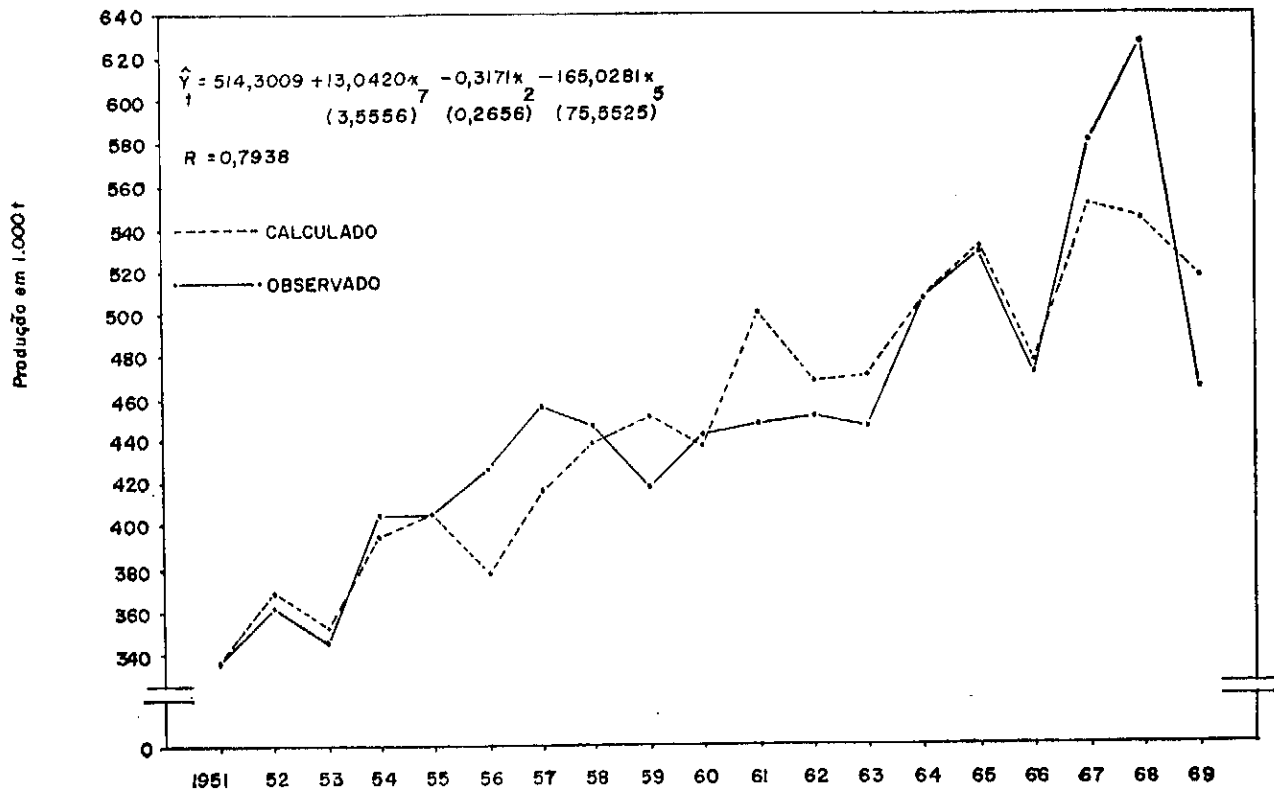


FIGURA 7. — Banana, Explicação das Variações na Produção, 1951-69.

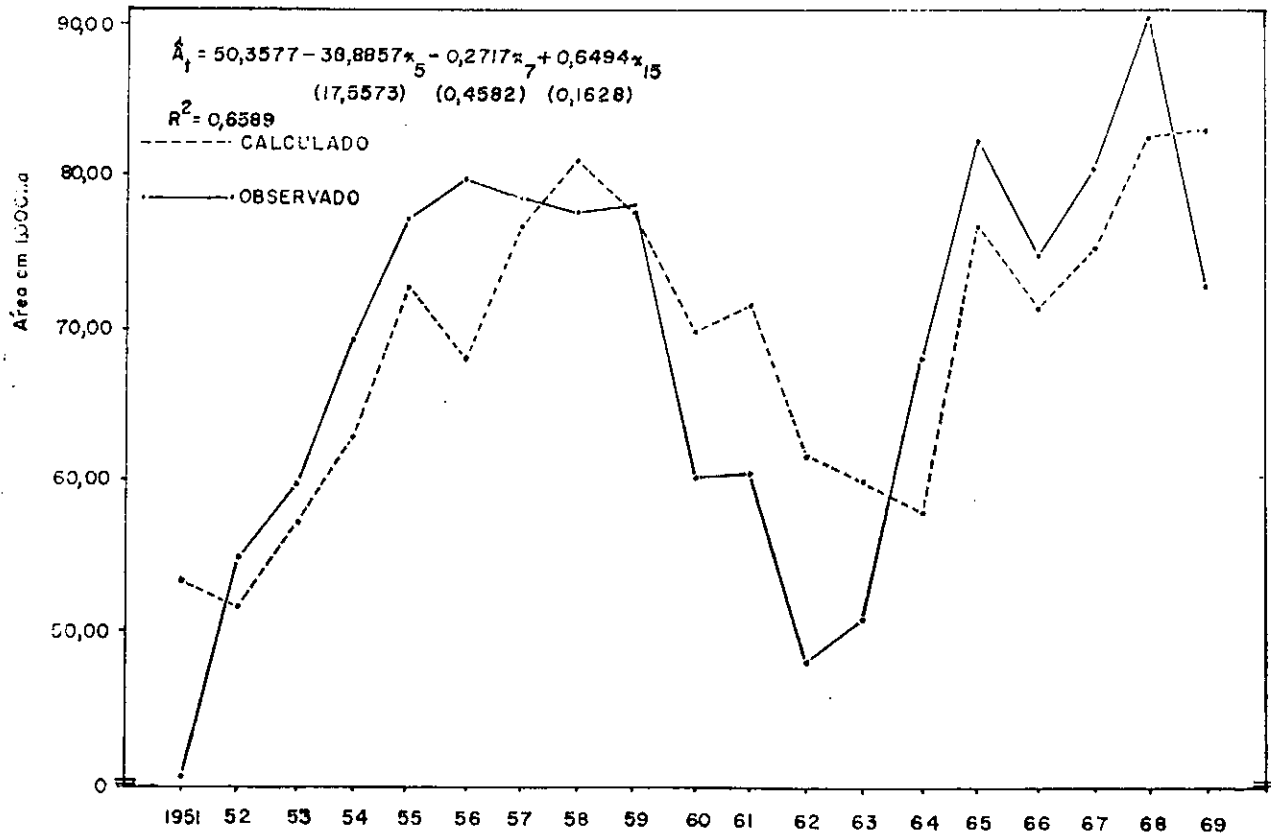


FIGURA 8. — Banana, Explicação das Variações na Área, 1951-69.

do de dois anos e as variáveis dependentes são negativas. Este resultado um tanto inesperado decorre provavelmente das peculiaridades da cultura bananeira, pois trata-se de cultura perene produzida por agricultores em regiões de poucos recursos e com poucas alternativas de linhas de produção.

Nas duas equações, o teste

de Durbin-Watson foi inconclusivo quanto a existência de correlação serial nos resíduos e o teste F foi significativo ao nível de 1%.

#### 4.5 — BATATA

As projeções da produção e da área plantada foram estimadas pelas seguintes equações:

$$\hat{Y}_t = 244,5235 + 0,3223 X_2 - 34,5850 X_4 + 3,7315 X_6 + 54,3882 X_7 - 0,3724 X_{12}.$$

(0,1832)
(18,4136)
(2,2140)  
(33,5126)
(0,5304)

$$R^2 = 0,7965$$

$$d' = 2,2218$$

$$\hat{A}_t = 72,6853 - 5,6032 X_4 - 1,1124 X_6 + 3,7132 X_7 - 0,0196 X_{12} - 0,2125 X_{14}.$$

(1,0794)
(0,1255)
(2,0092)  
(0,0320)
(0,1232)

$$R^2 = 0,9031$$

$$d' = 1,7111$$

A cultura da batata é uma das que se caracterizam pelo crescente grau de tecnificação, embora a sua área de plantio esteja diminuindo, devido a transferência da cultura para novas regiões do Paraná.

Esta cultura tem tido um notável aprimoramento técnico e por isto apesar da área plantada ter uma tendência decres-

cente o mesmo não acontece com a quantidade produzida, conforme podemos observar na figura anexa.

Nesta cultura também observamos que o preço está decrescendo ao longo do tempo e que o aumento da produção é devido à nova tecnologia empregada pelos agricultores.

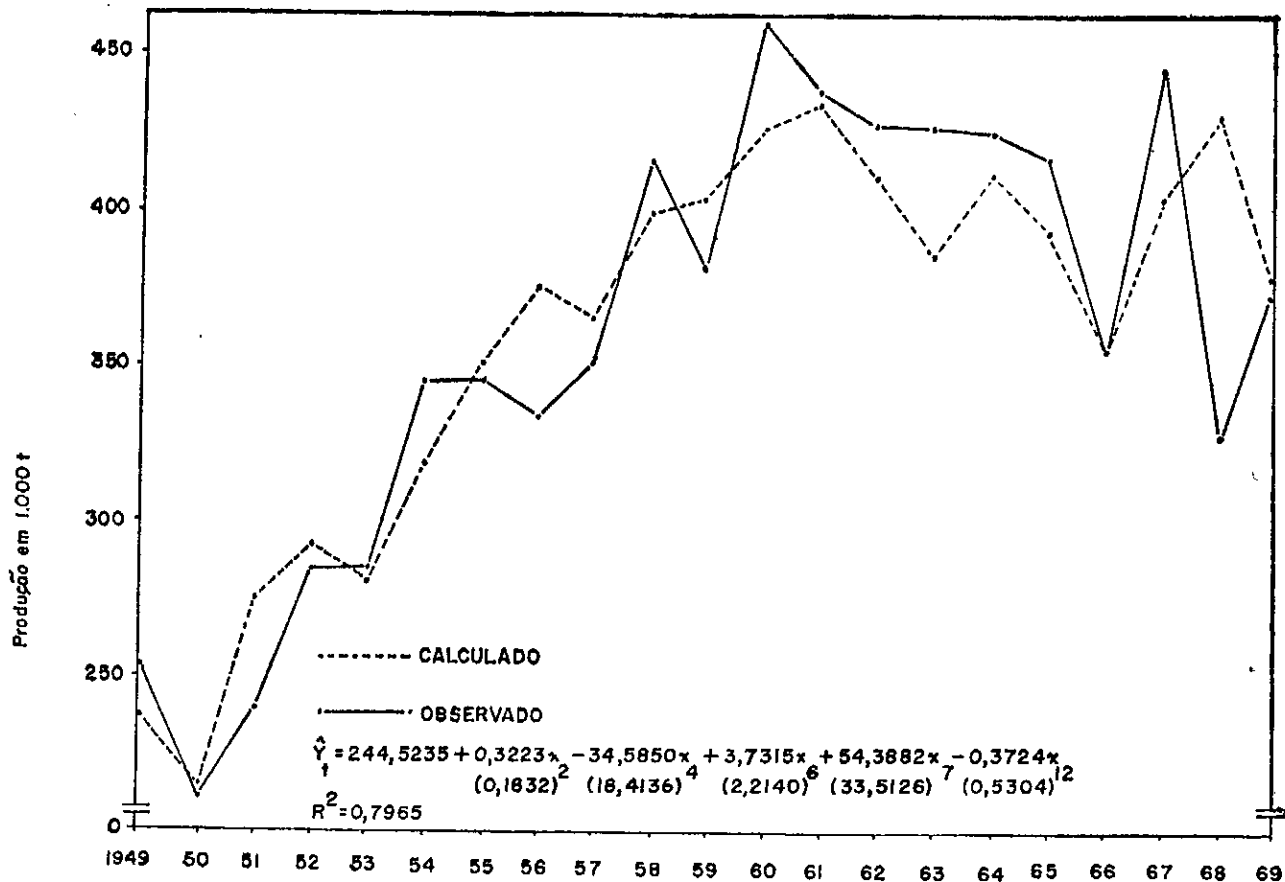


FIGURA 9. — Batata, Explicação das Variações na Produção, 1949-69.

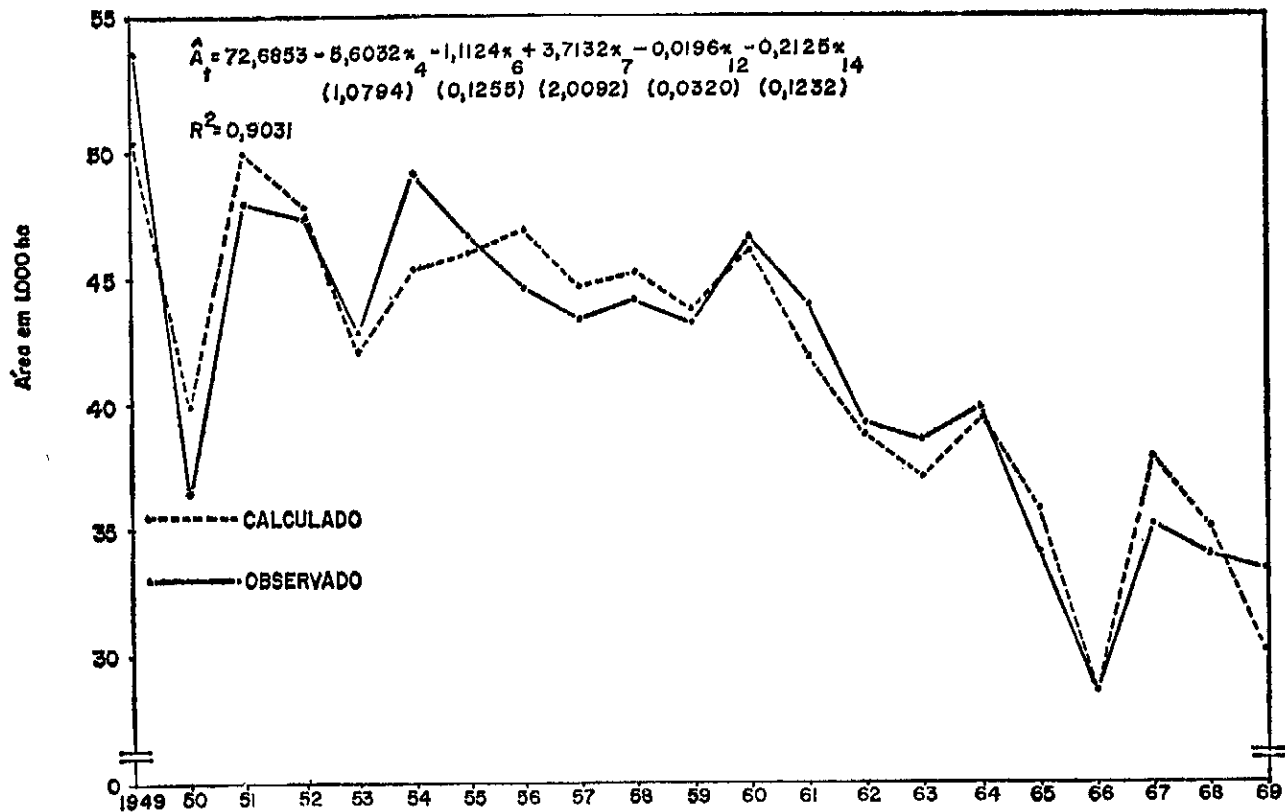


FIGURA 10. -- Batata, Explicação das Variações na Área, 1949-69.



#### 4.6 — CANA

Para o caso da cana calculou-se:

$$\log Y_t = 4,3064 - 0,1642 \log X_2 + 0,6115 \log X_5 + \\ + 1,1303 \log X_7 - 0,0079 \log X_8 + 0,0445 \log X_{10}.$$

(0,2100)
(0,1136)

(0,2337)
(0,0719)
(0,1068)

$$R^2 = 0,9791$$

$$d' = 1,6724$$

$$\hat{A}_t = -173,3308 + 1117,9379 X_5 + 17,2701 X_7 + \\ + 45,2613 X_8 + 1,0781 X_{10} + 0,3243 X_{12}.$$

(591,8366)
(12,4740)

(26,9715)
(0,5434)
(0,3905)

$$R^2 = 0,9717$$

$$d' = 2,2145$$

O coeficiente da variável preço retardado de 2 anos,  $X_5$ , diferiu estatisticamente de zero com uma significância bastante elevada, principalmente na equação da quantidade produzida. Outra variável que mostrou ser de importância foi a tendência,  $X_7$ . Quanto às variáveis salário mínimo retarda-

do de 2 anos,  $X_8$ , e índice de preço de adubos,  $X_{10}$ , estas não tiveram o efeito esperado.

#### 4.7 — CEBOLA

Foram calculadas as seguintes equações para as projeções da produção e da área plantada da cebola:

$$Y_t = 55,6316 - 0,2007 X_2 - 2,6024 X_4 + 1,1618 X_6 - \\ - 0,128 X_{10} - 2,5883 X_{13}.$$

(0,2478)
(1,6651)
(0,3686)

(0,0992)
(3,7227)

$$R^2 = 0,5697$$

$$d' = 2,0283$$

$$\hat{A}_t = 14,3624 - 0,4399 X_4 + 0,0428 X_6 - 0,0267 X_{10} - \\ - 0,0762 X_{12} - 0,7427 X_{13}.$$

(0,2528)
(0,0505)
(0,0158)

(0,2322)
(0,5654)

$$R^2 = 0,4166$$

$$d' = 1,8442$$

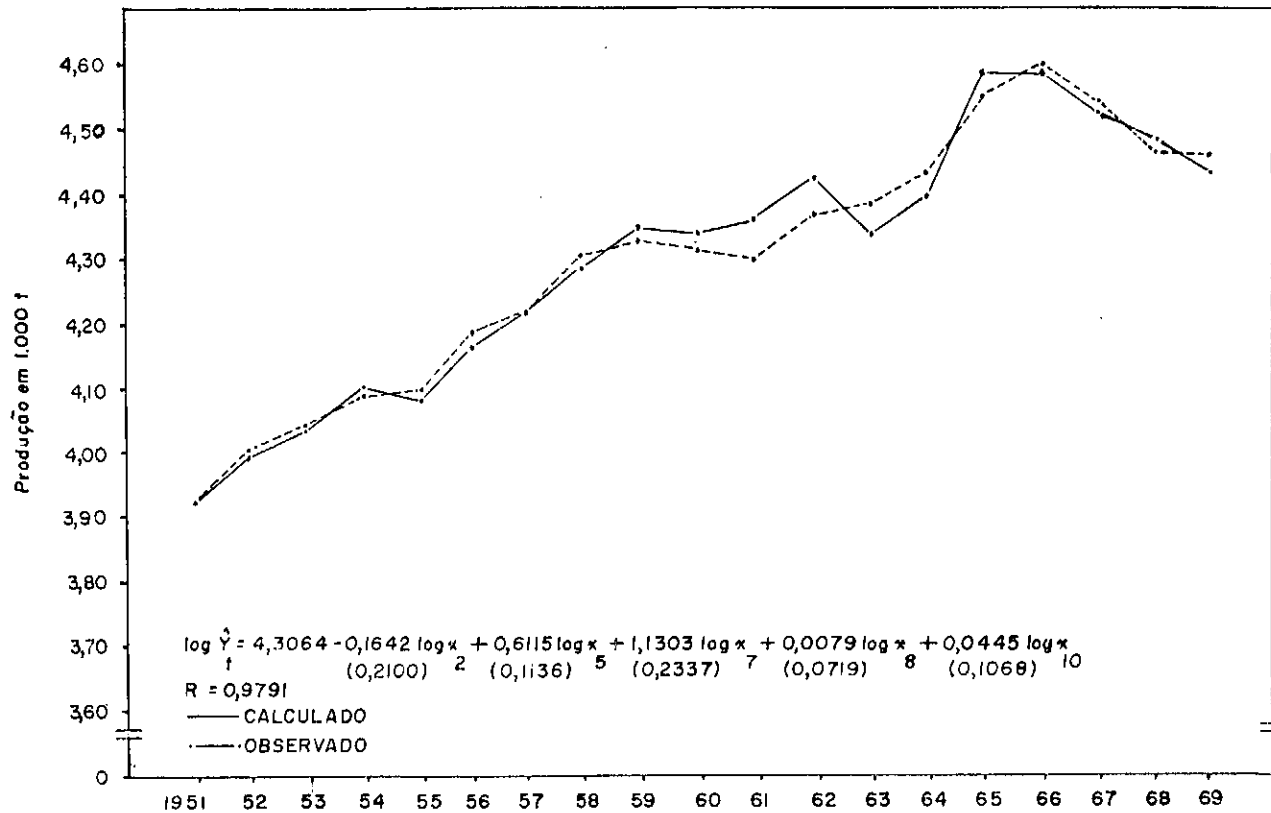


FIGURA 11. — Cana, Explicação das Variações na Produção, 1951-69.

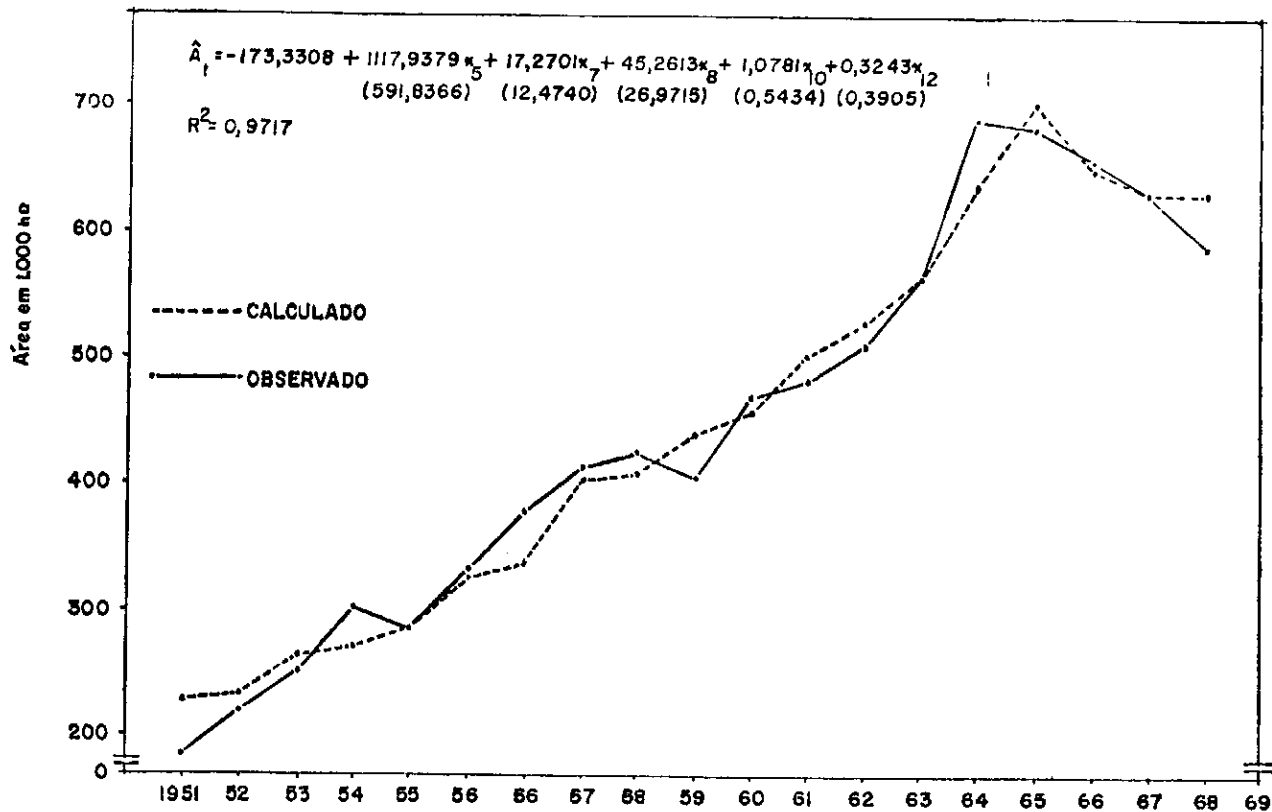


FIGURA 12. — Cana, Explicação das Variações na Área, 1951-69.

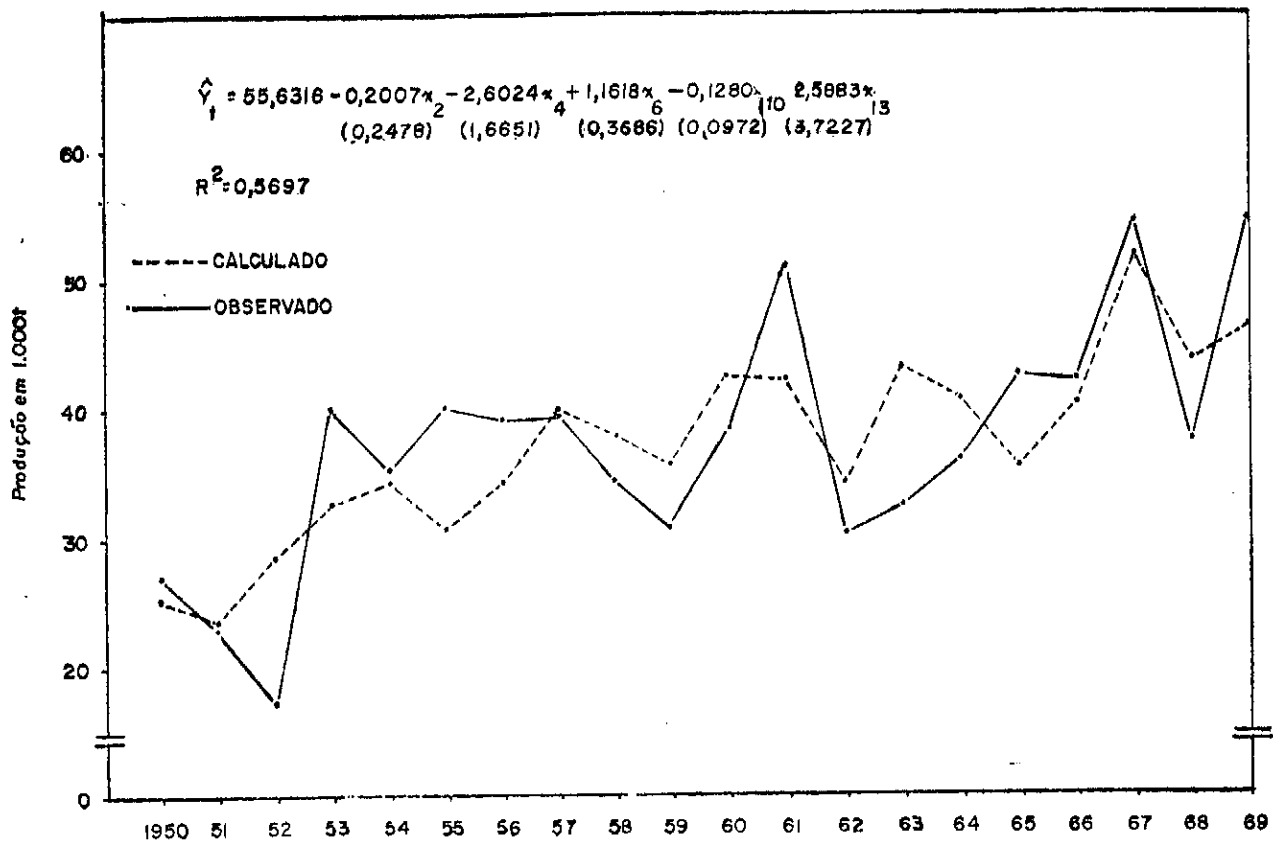


Figura 13. — Cebola, Explicação das Variações na Produção, 1950-69.

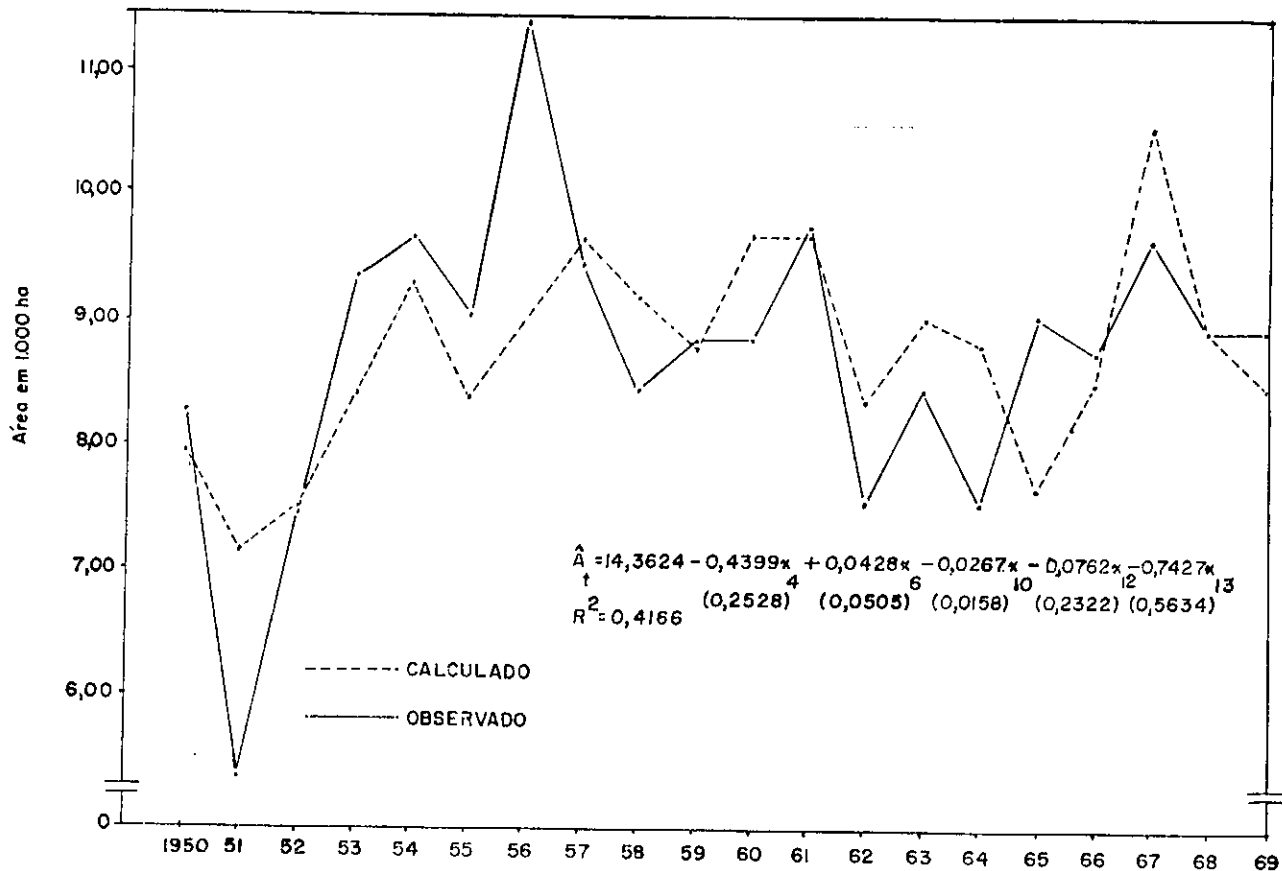


FIGURA 14.— Cebola, Explicação das Variações na Área, 1960-69.

A cultura da cebola no Estado de São Paulo caracteriza-se por possuir duas safras, uma em setembro-outubro, de maior importância, e outra em abril-maio. Além disto, assim como muitas outras culturas, tem a sua oferta afetada pela produção de outros Estados. Isto tudo provavelmente contribuiu para que aparecessem os sinais negativos diante do coeficiente da variável preço defasado,  $X_4$ . Os coeficientes das variáveis preço defasado, tendência e índice de preço de adubos apareceram significativamente diferentes de zero. A significância da variável ten-

dência foi mais acentuada no caso da produção, evidenciando um aumento no rendimento por área deste produto.

O teste de Durbin-Watson foi inconclusivo para ambos os casos, o coeficiente de determinação foi relativamente baixo e o teste F para o caso da produção foi significativo ao nível de 5%.

#### 4.8 — FEIJÃO

Para a produção e para a área plantada, foram estimadas as seguintes equações de projeção:

$$\log \hat{Y}_t = 1,2034 + 0,3569 \log X_2 + 0,3449 \log X_4 - \\ - 0,0186 \log X_6. \\ \begin{matrix} (0,2670) & (0,1915) \\ (0,1057) \end{matrix}$$

$$R^2 = 0,2314$$

$$d' = 1,6214$$

$$\log \hat{A}_t = 1,4504 + 0,3133 \log X_4 + 0,1618 \log X_6 + \\ + 0,2810 \log X_{14}. \\ \begin{matrix} (0,1489) & (0,1207) \\ (0,2383) \end{matrix}$$

$$R^2 = 0,6173$$

$$d' = 1,9473$$

No Estado de São Paulo o feijão é uma cultura subsidiária, plantada em consorciação principalmente com milho e café. O estudo das séries his-

tóricas relativas a este produto demonstra uma sensível queda tanto na área plantada, como na produção e no rendimento.

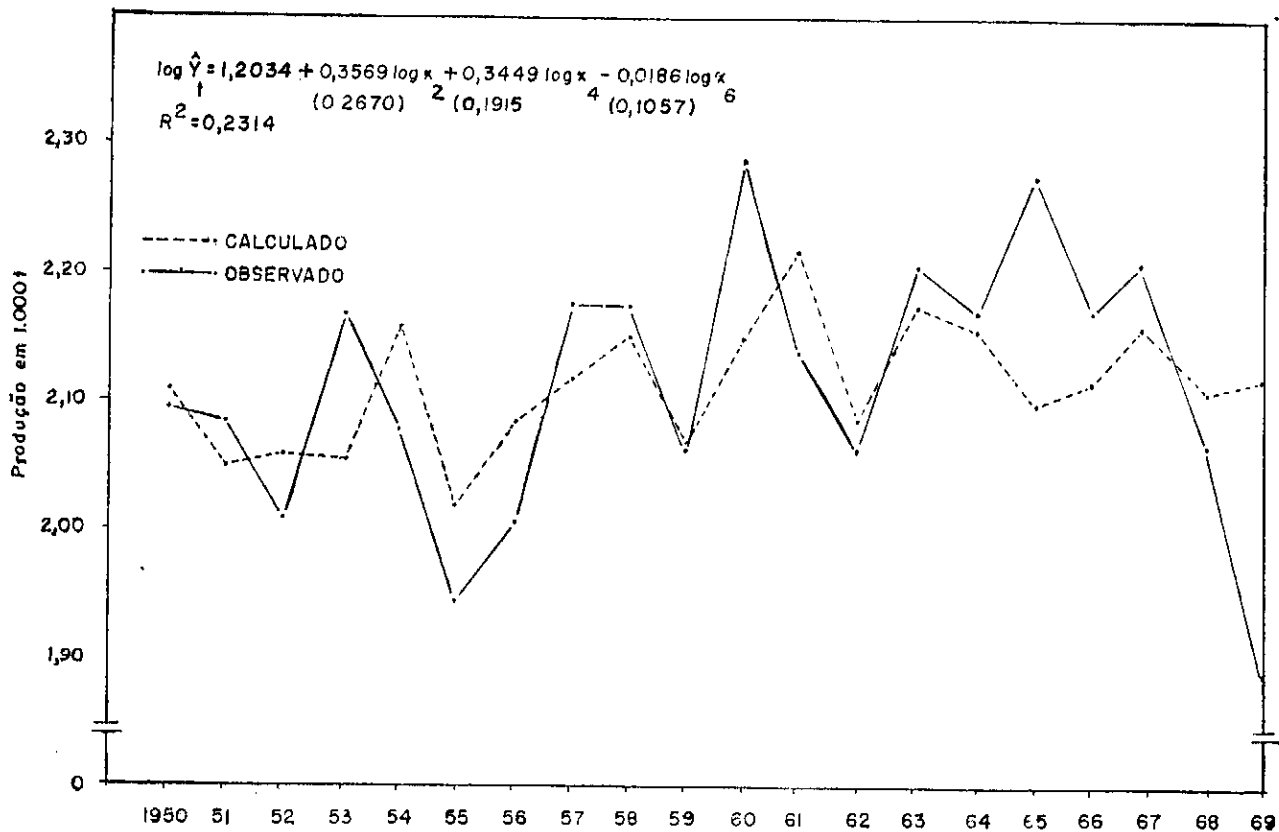


FIGURA 15. — Feijão, Explicação das Variações na Produção, 1950-69.

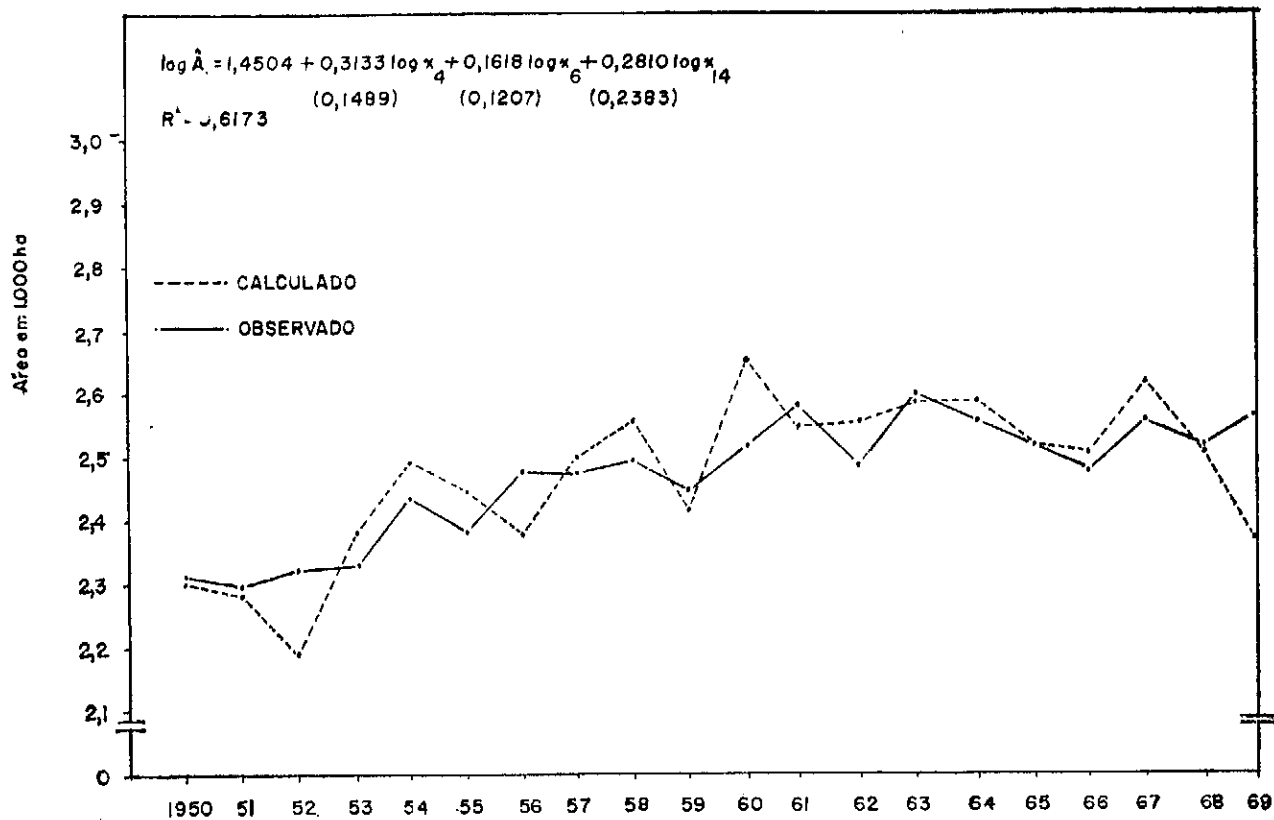


FIGURA 16. — Feijão, Explicação das Variações na Área, 1950-69.



Os resultados estatísticos foram bastante fracos, principalmente para a produção, mas notou-se a significância da variável preço defasado,  $X_4$ , em ambas as equações. Para a produção, o coeficiente da variável tendência apareceu com sinal negativo e para a área plantada com sinal positivo. Isto é decorrência da diminuição da produtividade desta cultura, que com a sua característica de cultura intercalada provavelmente não recebe a devida atenção do agricultor, donde vem a queda no rendimento.

Utilizando-se a equação da área plantada estimou-se a elasticidade-preço da oferta do feijão a curto prazo em 0,3133 e a longo prazo em 0,4357.

Dêstes dados, podemos dizer que a um aumento de 10% no preço do feijão, podemos esperar um aumento na oferta a curto prazo de cerca de 3% e de 4,5% a longo prazo.

O coeficiente de ajustamento  $b$  foi de 0,7190,  $(1 - 0,2819)$ , indicando que cerca de 30% das diferenças entre a oferta e o equilíbrio a longo prazo são eliminados em um período de tempo.

#### 4.9 — LARANJA

Para as projeções da produção e da área cultivada da laranja no Estado de São Paulo, foram escolhidas as seguintes equações:

$$\log \hat{Y}_t = 1,2433 + 0,2602 \log X_2 - 0,2426 \log X_4 + \\ (0,1747) \quad (0,1495) \\ + 1,2250 \log X_6 - 0,3034 \log X_{14}. \\ (0,2661) \quad (0,1747)$$

$$R^2 = 0,9844$$

$$d' = 2,3898$$

$$\log \hat{A}_t = 0,5567 - 0,2010 \log X_4 + 0,5544 \log X_6 + \\ (0,1083) \quad (0,3013) \\ + 0,5365 \log X_{11} - 0,1774 \log X_{14}. \\ (0,1994) \quad (0,1390)$$

$$R^2 = 0,9858$$

$$d' = 2,0128$$

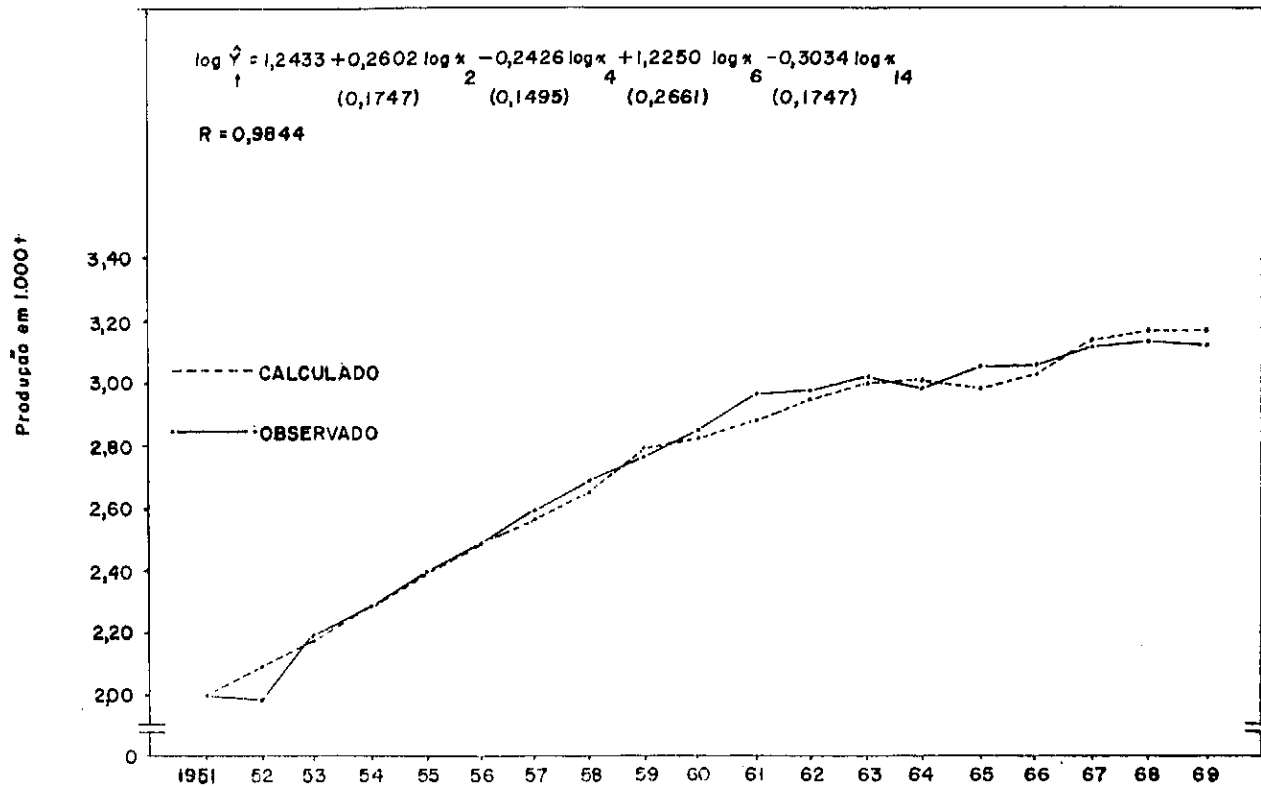


FIGURA 17. — Laranja, Explicação das Variações na Produção, 1951-69.

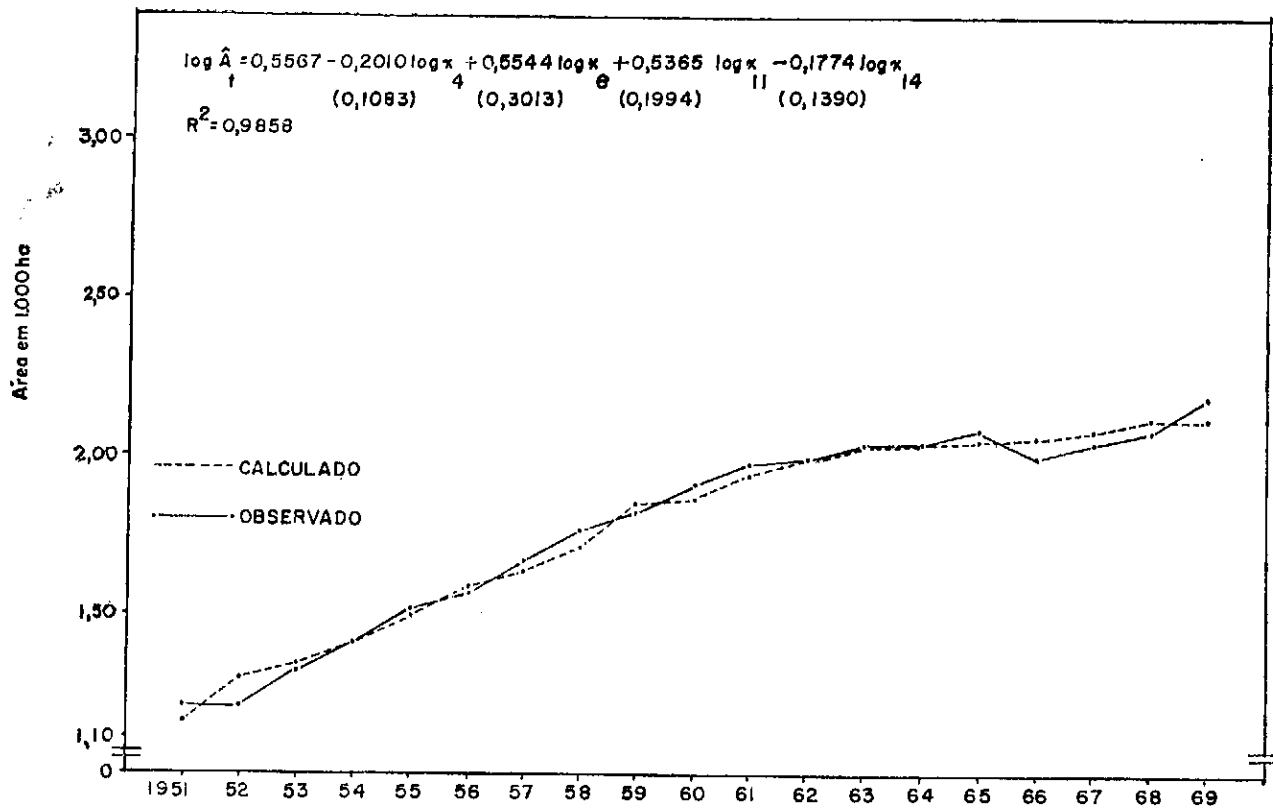


FIGURA 18. — Laranja, Explicação das Variações na Área, 1951-69.

Os coeficientes de determinação para ambas as equações foram bastante altos e tôdas as variáveis tiveram uma significância satisfatória.

Como tem acontecido com outros produtos o coeficiente da variável preço defasado apareceu com sinal negativo. Isto naturalmente não quer dizer que os produtores de laranja não respondem a um incentivo ou a uma retração dos preços, mas que os preços até agora em vigor apesar de decrescen-

tes ainda são suficientemente tentadores para a formação de novas áreas de plantio. A variável que maior poder explicativo obteve foi a tendência,  $X_6$ , tendo também evidenciado a sua influência a variável índice de preço de adubos,  $X_{14}$ .

#### 4.10 — MAMONA

As equações escolhidas para o caso da mamona foram as seguintes:

$$\hat{Y}_t = - 22,6087 + 0,5832 X_2 + 8,9200 X_4 + 1,3109 X_6 + \\ + 2,0787 X_8 + 6,0713 X_{10}.$$

(0,2307)      (4,0588)      (0,7099)  
(7,9062)      (11,9014)

$$R^2 = 0,8798$$

$$d' = 2,3462$$

$$\hat{A}_t = 28,9678 + 11,6192 X_4 + 1,3833 X_6 + 0,9653 X_8 + \\ + 5,3597 X_{10} + 0,6105 X_{13}.$$

(4,1266)      (0,7184)      (8,3438)  
(11,8790)      (0,2461)

$$R^2 = 0,7849$$

$$d' = 3,0077$$

Nestas equações, a variável preço deflacionado,  $X_4$ , apareceu com a significância de 2% e 5%, respectivamente para a área plantada e a produção. A tendência, a produção e a área defasada de um ano, respectivamente,  $X_6$ ,  $X_2$  e  $X_{13}$ , tiveram os seus coeficientes estatística-

mente diferentes de zero, mas os coeficientes das variáveis preço do produto alternativo,  $X_{10}$ , e da variável preço da mão-de-obra,  $X_8$ , não foram significantes.

Com a utilização da equação da área plantada, estimamos a

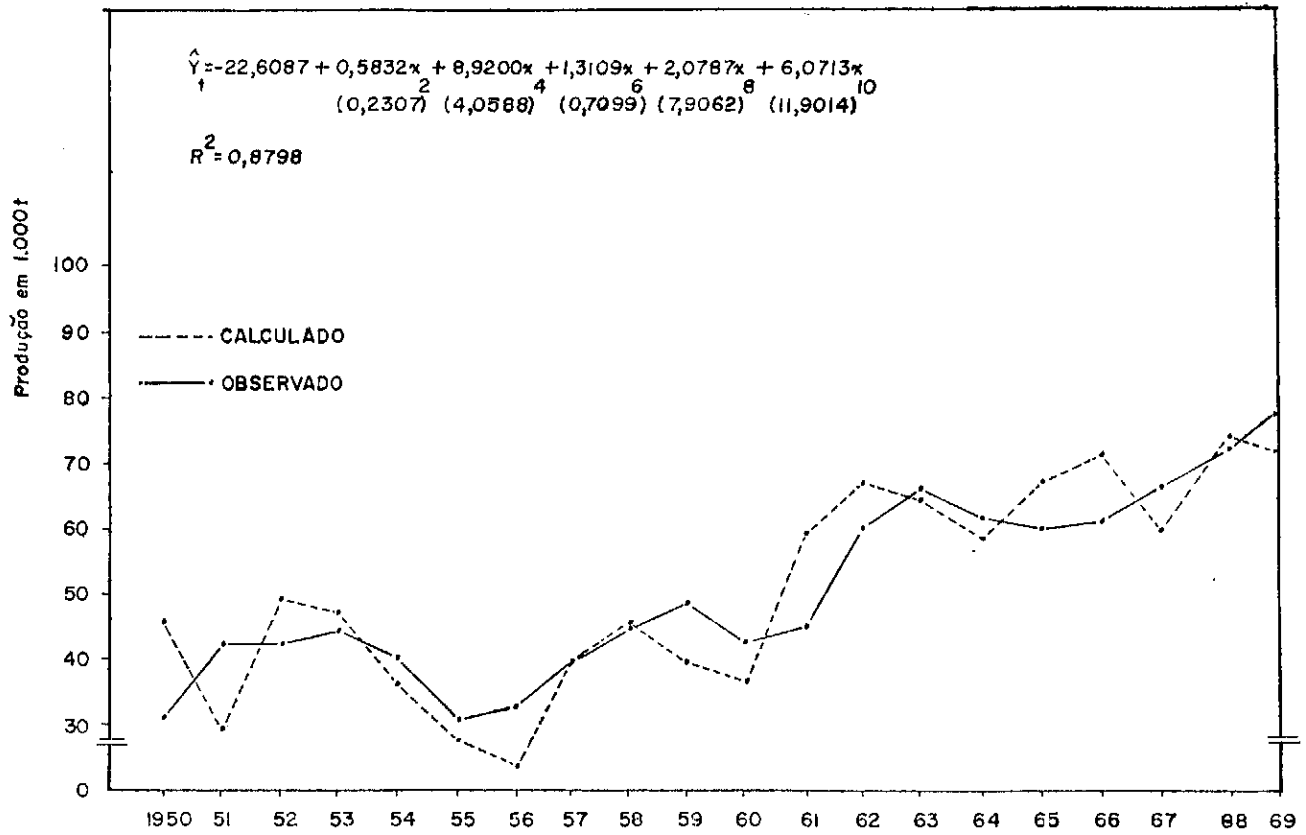


FIGURA 19. — Mamona, Explicação das Variações na Produção, 1950-69.

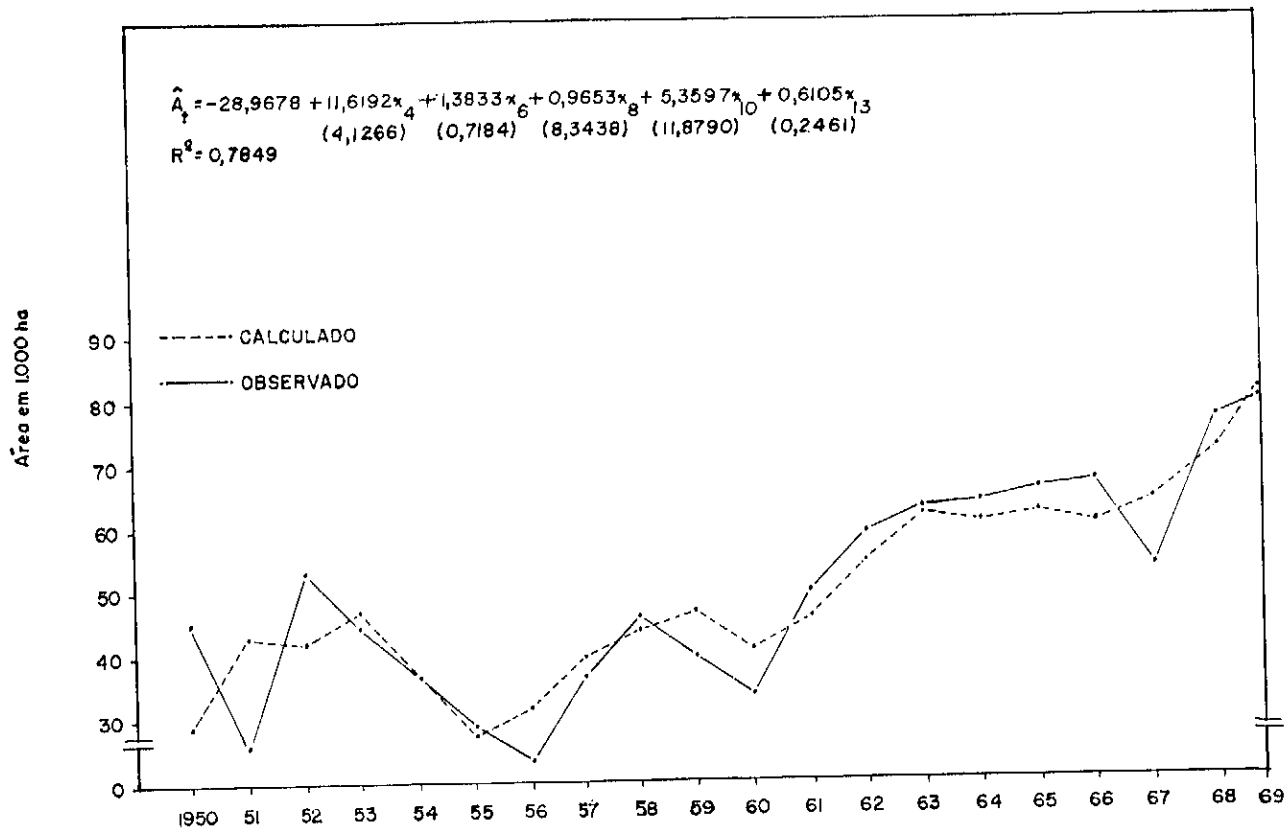


FIGURA 20. — Mamona, Explicação das Variações na Área, 1950-69.

elasticidade-preço da oferta da mamona em 0,52 a curto prazo, e em 1,33 a longo prazo. O coeficiente de ajustamento b foi de 0,3895, (1 - 0,6105), indicando que cerca de 40% das diferenças entre a oferta e o equilíbrio a longo prazo são eli-

minados em um período de tempo.

#### 4.11 — MANDIOCA

Para a mandioca foram escolhidas as seguintes equações:

$$\log \hat{Y}_t = 1,3603 + 0,4540 \log X_2 + 0,0523 \log X_4 + \\ + 0,3929 \log X_6. \\ \begin{matrix} (0,2451) & (0,1473) \\ (0,2325) \end{matrix}$$

$$R^2 = 0,8801$$

$$d' = 1,8118$$

$$\hat{A}_t = - 14,0060 + 93,9538 X_4 + 2,8234 X_6 + 0,5483 X_{13}. \\ \begin{matrix} (51,7728) & (1,3432) & (0,2073) \end{matrix}$$

$$R^2 = 0,8277$$

$$d' = 1,7990$$

O coeficiente da variável preço retardado da mandioca foi significativo no caso da equação da área plantada, não o sendo para a quantidade produzida.

Para ambas as equações os coeficientes de determinação foram relativamente altos e os coeficientes de regressão tiveram significância satisfatória.

As elasticidades-preço foram muito baixas para ambas as equações, tendo sido no caso da equação da área plantada de

0,00152 a curto prazo e de 0,0033 a longo prazo. Para esta equação, o coeficiente de ajustamento b foi de 0,4517, donde podemos concluir que cerca de 45% das diferenças entre a oferta e o equilíbrio a longo prazo são eliminadas em um período de tempo.

#### 4.12 — MILHO

A equação escolhida para se fazer a projeção da produção de milho para o Estado de São Paulo foi a seguinte:

$$\log \hat{Y}_t = 0,5648 + 0,7484 \log X_2 + 0,8340 \log X_4 + \\ + 0,2944 \log X_6 - 0,2357 \log X_{10}. \\ \begin{matrix} (0,3602) & (0,4390) \\ (0,1453) & (0,8030) \end{matrix}$$

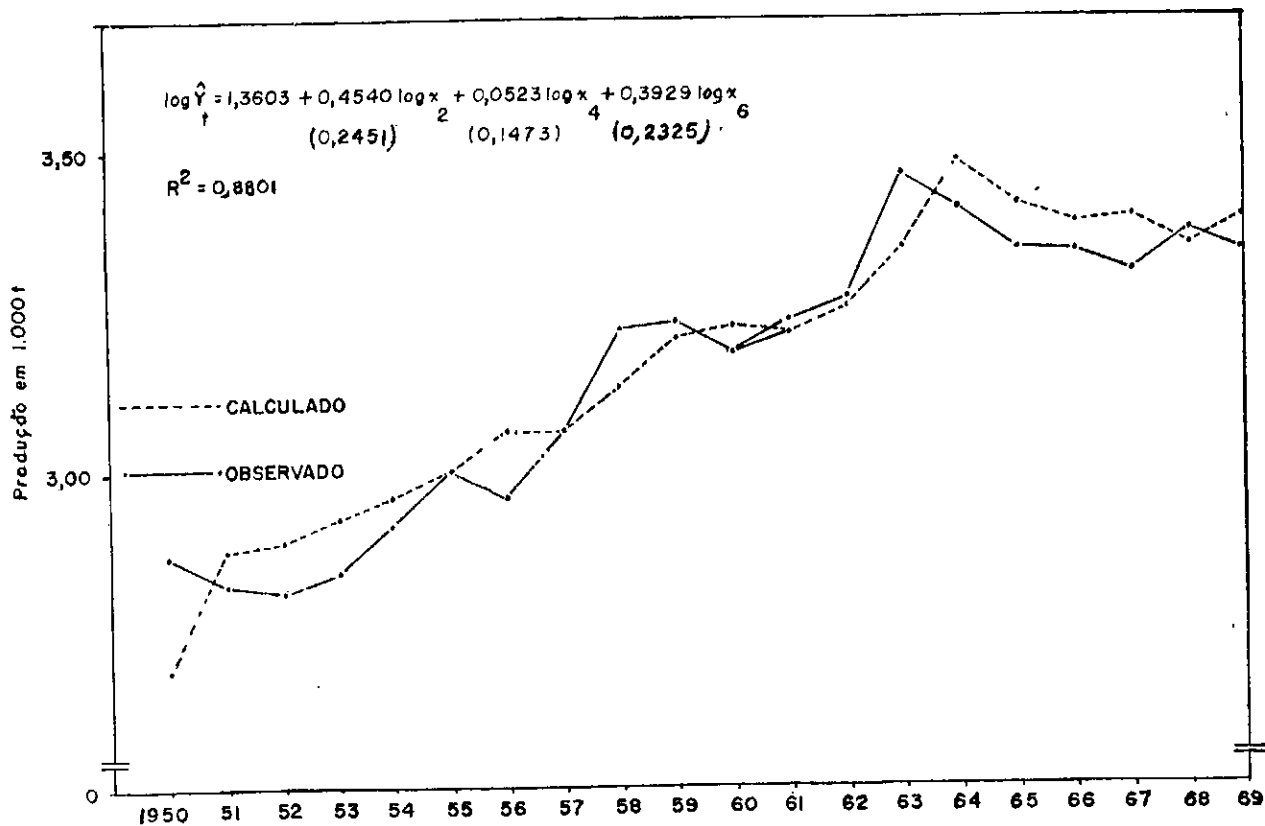


FIGURA 21. — Mandioca, Explicação das Variações na Produção, 1950-69.



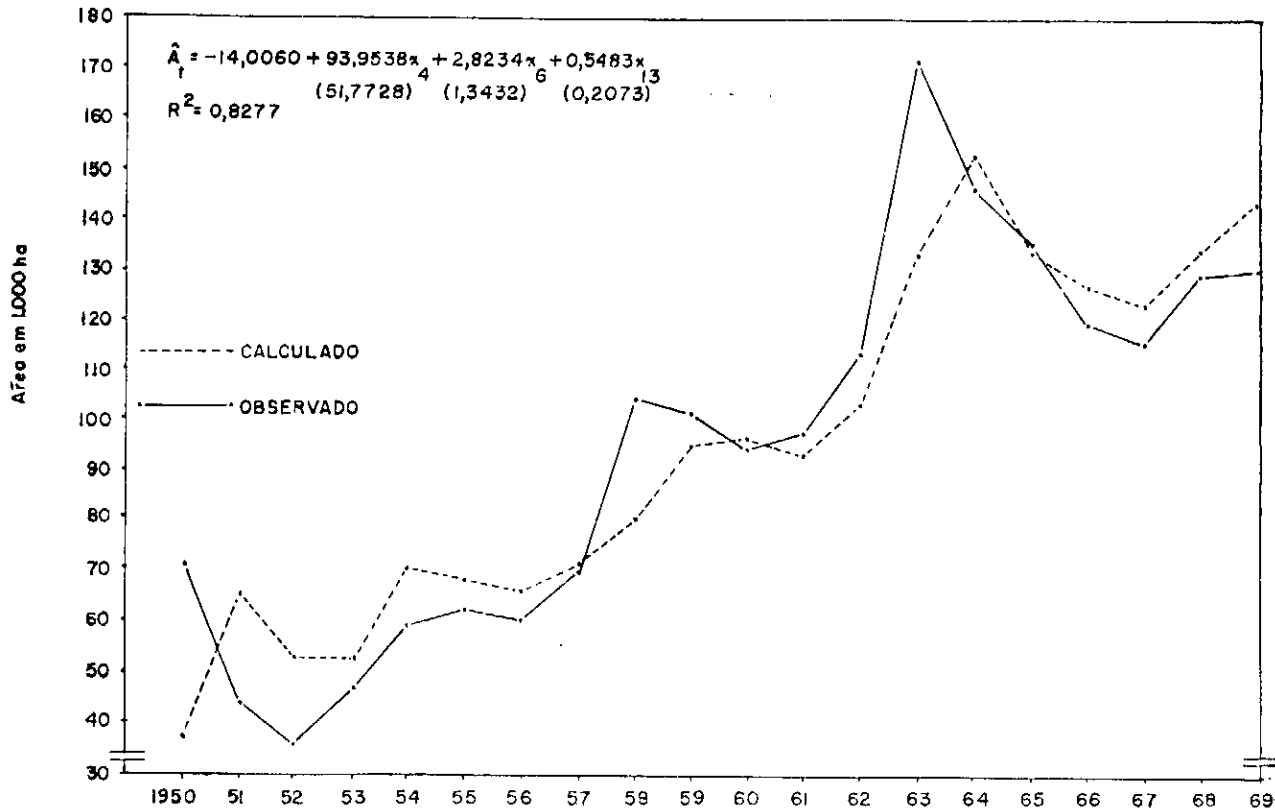


FIGURA 22. — Mandioca, Explicação das Variações na Área, 1950-69.

$$R^2 = 0,7178$$

$$d' = 2,5413$$

O coeficiente da variável preço retardado,  $X_4$ , foi significativamente diferente de zero ao nível de 10%. A variável preço retardado do produto considerado como cultura alternativa,  $X_{10}$ , no presente estudo, o arroz, apresentou coeficiente significativo ao nível de 20%.

A variável tendência,  $X_6$ , apresentou coeficiente significativo ao nível de 10%. Todos os coeficientes apresentaram o sinal esperado e o coeficiente de determinação foi de 0,7178.

Para a área cultivada do milho foi a seguinte equação estimada:

$$\begin{aligned} \log \hat{A}_t = & 2,5195 + 0,0286 \log X_4 + 0,3427 \log X_6 + \\ & \quad (0,2037) \quad (0,0960) \\ & + 0,1426 \log X_{10} + 0,0411 \log X_{14}. \\ & \quad (0,1195) \quad (0,2772) \end{aligned}$$

$$R^2 = 0,7510$$

$$d' = 2,0926$$

O coeficiente da variável área retardada,  $X_{14}$ , não foi significativo, o mesmo acontecendo com o da variável preço retardado do milho,  $X_4$ . O coeficiente da variável preço retardado do arroz,  $X_{10}$ , foi significativo somente ao nível de 30% além de ter vindo com sinal positivo e a variável tendência foi significativa ao nível de 1%.

Da equação de quantidade produzida, calculamos a elasticidade-preço da oferta do milho, que foi de 0,8340 a curto prazo e 3,3179 a longo prazo. Diante disto, podemos esperar que do aumento de 10% no preço do milho resulte um aumento de 8% na produção a curto prazo, e a longo prazo um aumento de 33%.

Para a primeira equação o teste de Durbin-Watson foi inconclusivo, e para a segunda opinou pela não existência da correlação serial nos resíduos.

Observa-se que a variável preço tem maior influência sobre a quantidade produzida do que sobre a área plantada. Disto podemos supor que a resposta dos agricultores a uma variação nos preços é dada com uma variação na produtividade.

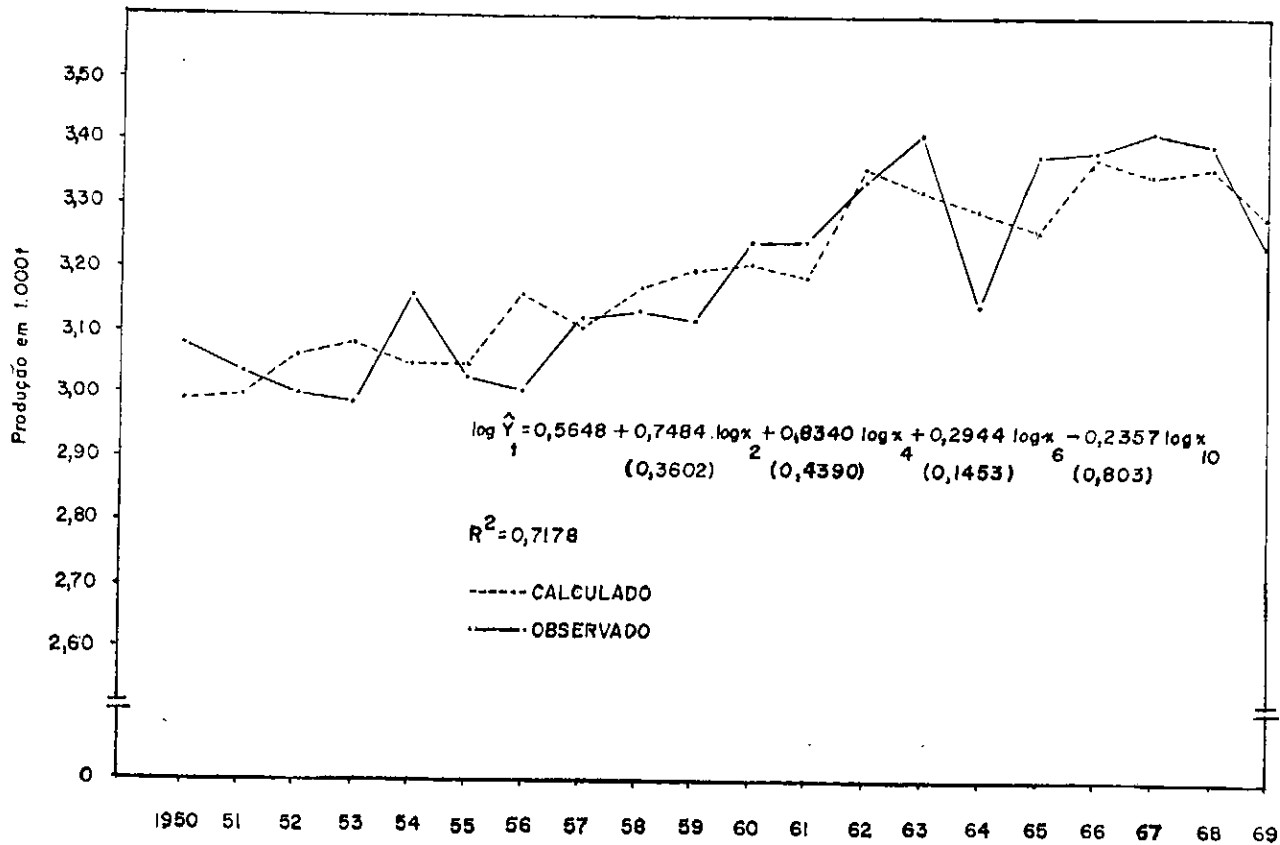


FIGURA 23. — Milho, Explicação das Variações na Produção, 1959-69.

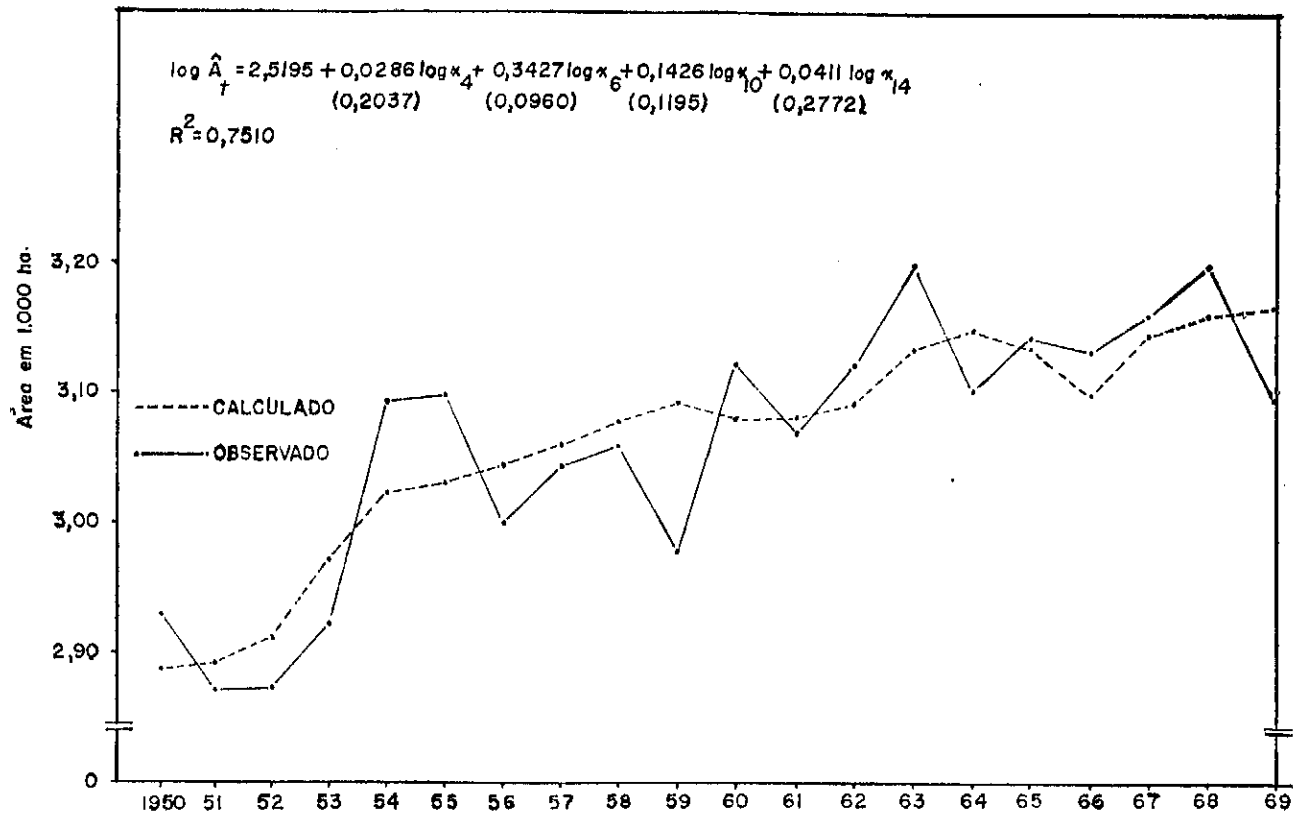


FIGURA 24. — Milho, Explicação das Variações na Área, 1950-69.

## 4.13 — SOJA

As equações escolhidas para as projeções da produção e da área plantada da soja foram:

$$\hat{Y}_t = - 325,3538 + 1,3027 X_2 + 615,1362 X_4 - \\ - 758,8013 X_6. \\ (0,1400) \quad (536,2772) \\ (577,1923)$$

$$R^2 = 0,9042$$

$$d' = 2,2732$$

$$\log \hat{A}_t = 2,5558 - 4,0403 \log X_4 + 0,2836 \log X_8 + \\ + 0,6209 \log X_{13}. \\ (2,3531) \quad (0,6879) \\ (0,3366)$$

$$R^2 = 0,6943$$

$$d' = 2,6479$$

Na equação da produção o coeficiente da variável produção defasada,  $X_2$ , foi maior que a unidade, resultado provável da auto-correlação nos resíduos e erros nas variáveis. Estes problemas devem também ter afetado os sinais dos coeficientes, pois nesta equação o coeficiente da variável preço defasado era esperado com o sinal negativo.

A soja é um dos produtos em que o coeficiente de correlação linear simples entre a

produção e o preço defasado tem sinal negativo, o mesmo acontecendo com a área plantada. A grande expansão verificada com este produto deve-se não a um incentivo de preços, mas à expansão do mercado consumidor deste produto, com a evolução industrial.

## 4.14 — TOMATE

As equações utilizadas para o tomate foram:

$$\hat{Y}_t = 25,4891 + 0,0814 X_2 - 9,2385 X_5 + 16,0238 X_7. \\ (0,2493) \quad (24,2953) \quad (4,5652)$$

$$R^2 = 0,8407$$

$$d' = 2,2146$$

$$\hat{A}_t = - 4,4224 + 2,9666 X_5 + 0,6062 X_7 + 0,0853 X_{14}. \\ (1,5480) \quad (0,1863) \quad (0,2391)$$

$$R^2 = 0,6273$$

$$d' = 1,9776$$

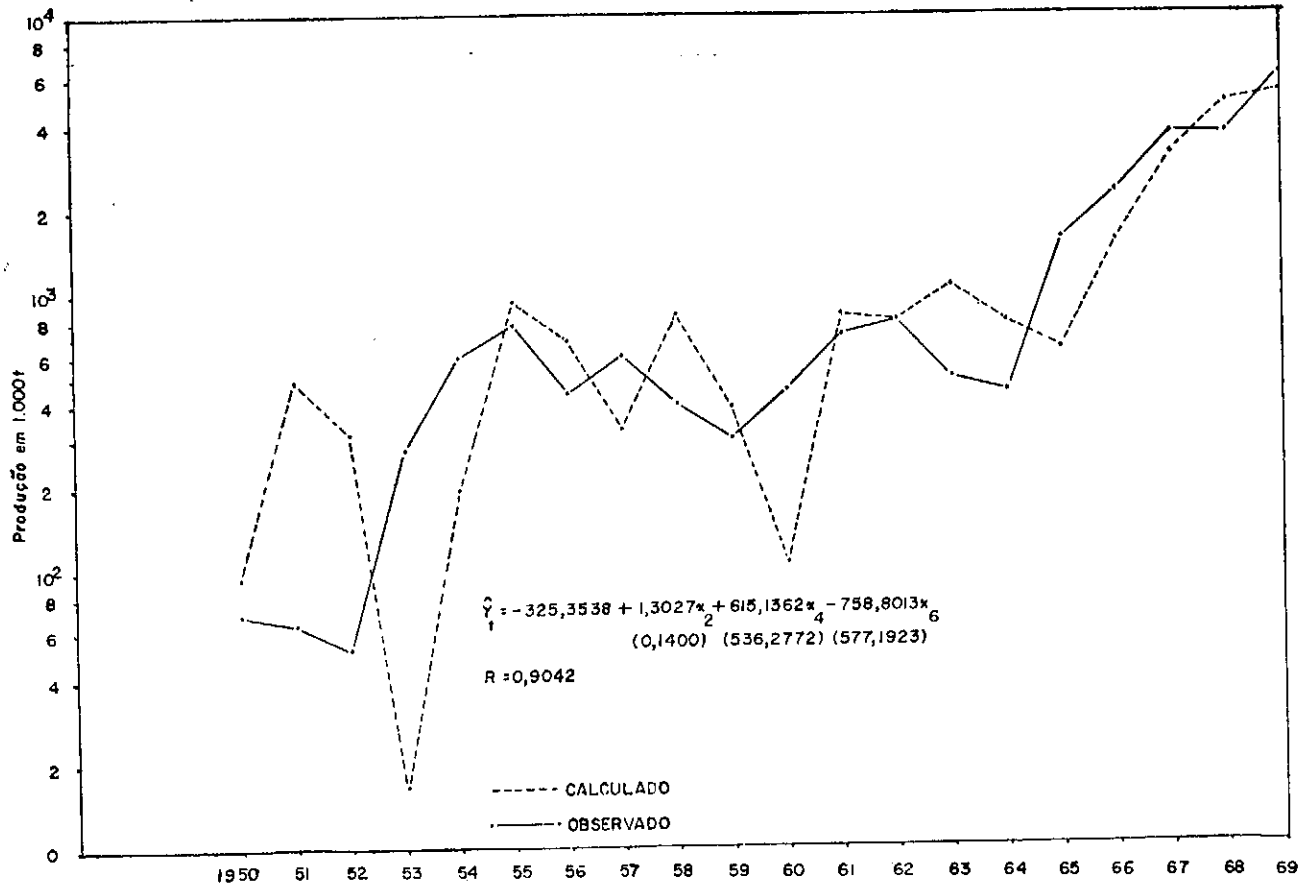


FIGURA 25. — Soja, Explicação das Variações na Produção. 1950-69.

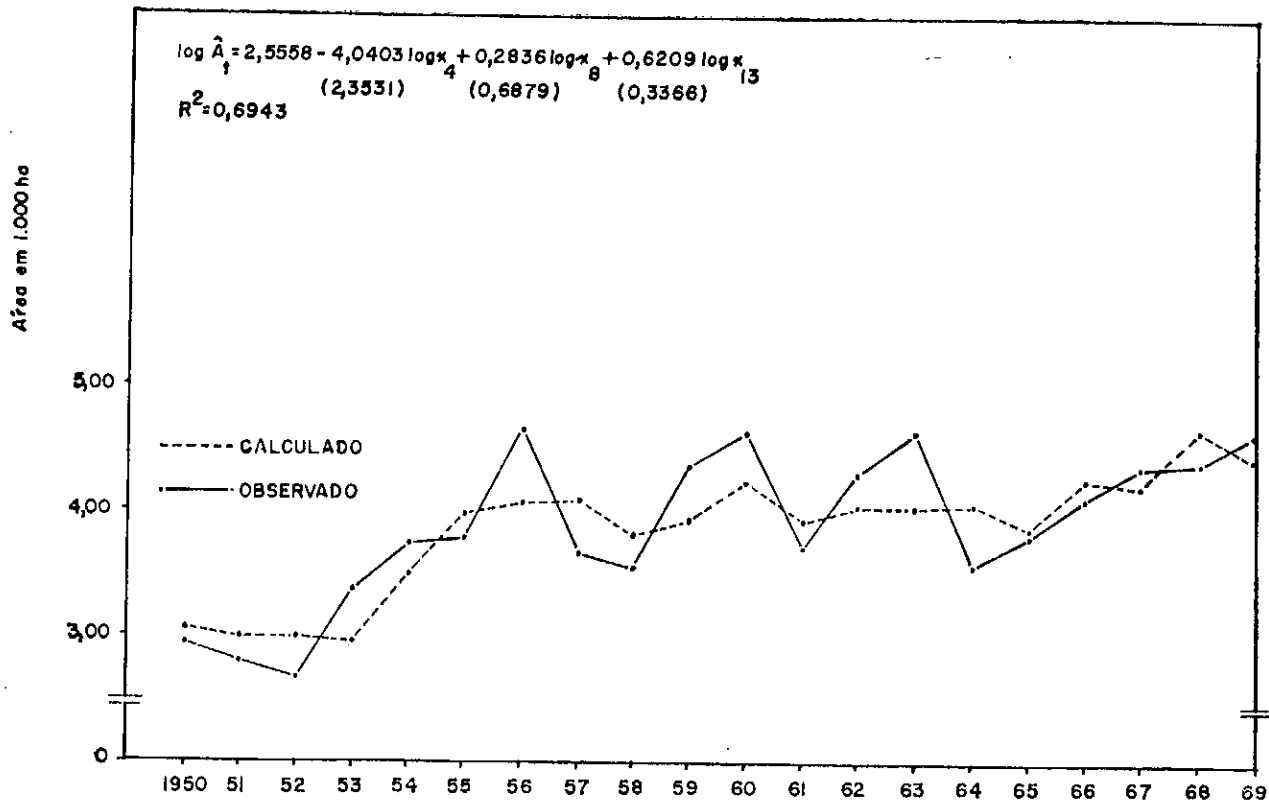


FIGURA 26. — Soja, Explicação das Variações na Área, 1950-69.

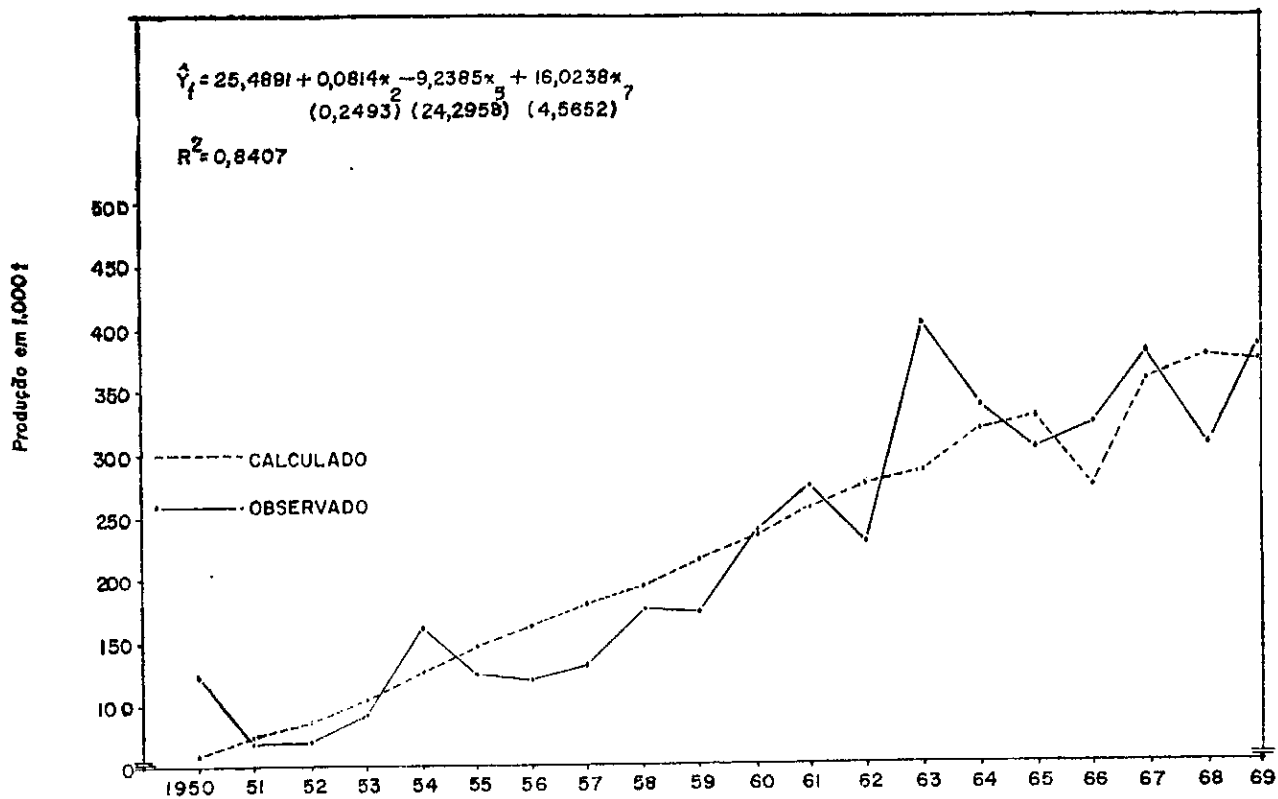


FIGURA 27. — Tomate, Explicação das Variações na Produção, 1950-69.



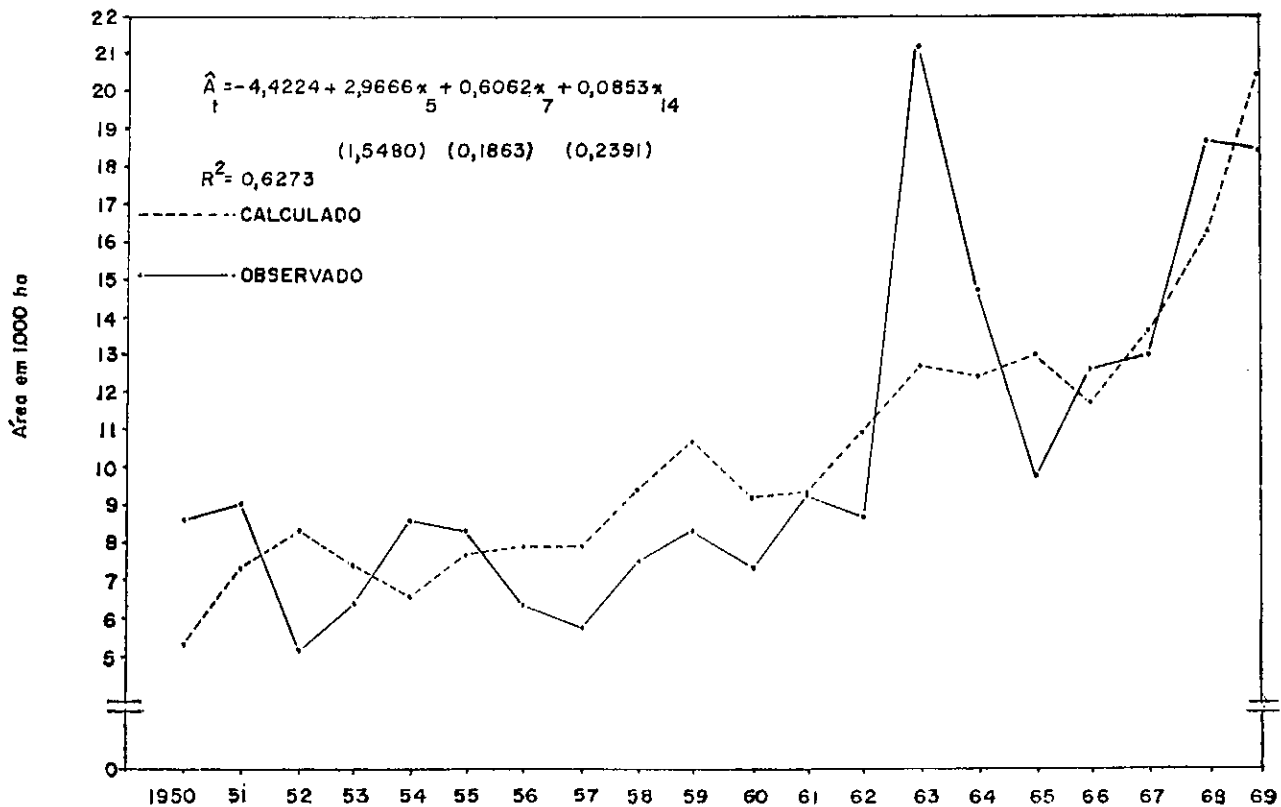


FIGURA 28. — Tomate, Explicação das Variações na Área, 1950-69.

Como tem acontecido em todos os outros produtos que são cultivados em lavouras de elevado nível tecnológico, o coeficiente da variável preço defasado não diferiu estatisticamente de zero. E apesar de se saber do grande uso de fungicidas nesta cultura, o coeficiente do índice de preços de fungicidas também não diferiu estatisticamente de zero.

$$\hat{Y}_t = 229,0584 + 0,6363 X_2 - 5,8722 X_7 - 1,3777 X_8$$

(0,2112)                      (15,3766)                      (2,5426)

$$R^2 = 0,4140$$

$$d' = 2,5457$$

Nesta equação o coeficiente de determinação é relativamente baixo e a única variável que aparece com significância é a variável produção defasada  $X_2$ . Os coeficientes das variáveis preço defasado de 5 anos,  $X_7$ , e tendência,  $X_8$ , não foram significativos, e o sinal negativo pa-

Provavelmente o tomate com a sua característica de cultura com várias safras ao ano tem um sistema de resposta aos preços mais complexo, em um período de tempo menor que um ano.

#### 4.15 — BOVINOS

No caso dos bovinos, foi estimada a seguinte equação:

ra o coeficiente destas duas variáveis já era esperado, pois a oferta e o preço deflacionado deste produto são decrescentes ao longo do tempo.

#### 4.16 — LEITE

Para o leite estimou-se a seguinte equação:

$$\hat{Y}_t = 441,2169 + 0,6009 X_2 - 145,6062 X_3 + 23,4916 X_6$$

(0,1864)                      (105,7954)                      (12,1016)

$$R^2 = 0,9667$$

$$d' = 1,8481$$

Para este produto não se conseguiu identificar uma atividade alternativa. Não foi confirmada a hipótese de que a pecuária de corte seria uma

atividade alternativa a do leite. Os coeficientes de correlação simples entre a produção e o preço defasado de um ano foi de 0,126; quando defasado

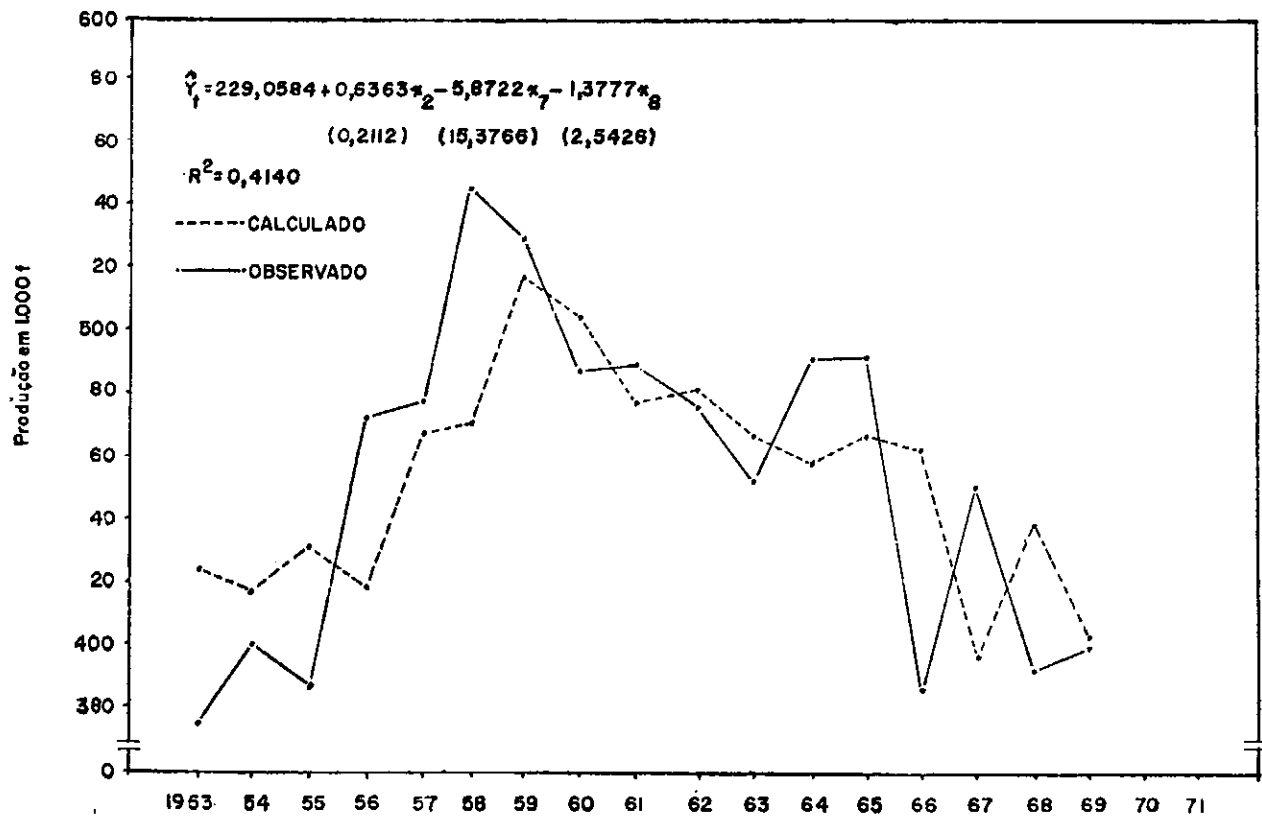


FIGURA 29. — Bovinos, Explicação das Variações na Produção, 1953-69.

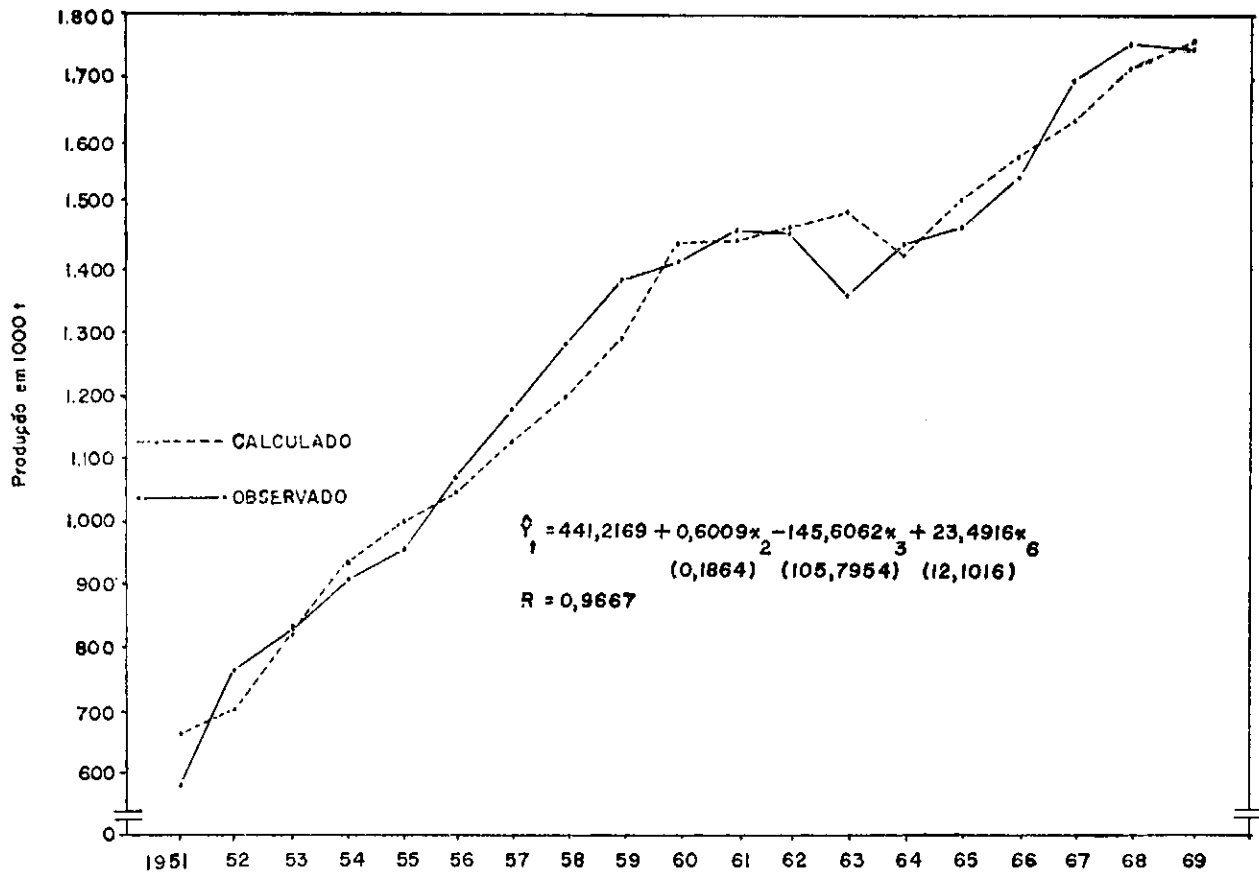


FIGURA 30. — Leite, Explicação das Variações na Produção, 1951-69.

de 2 anos — 0,214, e no caso de 3 anos — 0,364. O sinal positivo no primeiro caso e o negativo nos outros, parecem indicar que a uma melhoria de preços, os agricultores respondem melhorando o trato aos animais e voltando a extrair leite com maior intensidade, o

que permite uma resposta aos preços em menor período de tempo.

#### 4.17 — OVOS

A projeção da produção de ovos foi feita pela equação abaixo:

$$\hat{Y}_t = 13,3143 + 0,8226 X_2 - 0,1278 X_4 + 0,8925 X_8.$$

(0,2131)                      (0,6973)                      (1,5455)

$$R^2 = 0,9912$$

$$d' = 1,5049$$

A variável que apareceu com maior poder explicativo foi a variável produção defasada,  $X_2$ . O coeficiente da variável preço defasado de um ano não foi significativamente diferente de zero além de possuir sinal negativo.

dos preços decrescentes. A grande demanda verificada nesta categoria de alimentos e o progresso tecnológico apresentado pelos produtores de ovos possibilitaram o aumento da produção apesar da tendência decrescente dos preços.

Esta atividade da agricultura, que obteve o seu grande desenvolvimento no último decênio, também tem a tendência

#### 4.18 — SUÍNOS

Para os suínos foi escolhida a seguinte equação:

$$\hat{Y}_t = - 52,4659 + 0,1752 X_2 + 5,9417 X_6 + 2,5882 X_8 + 11,2922 X_{14}.$$

(0,1453)                      (1,0462)                      (0,4814)  
(7,7296)

$$R^2 = 0,8691$$

$$d' = 1,9632$$

Neste caso, tôdas as variáveis tiveram bastante significância, principalmente o preço defasado de 2 anos,  $X_6$ , e a ten-

dência,  $X_8$ , tendo sido bastante elevado o coeficiente de determinação. Apenas, não se confirmou a hipótese de que o pre-

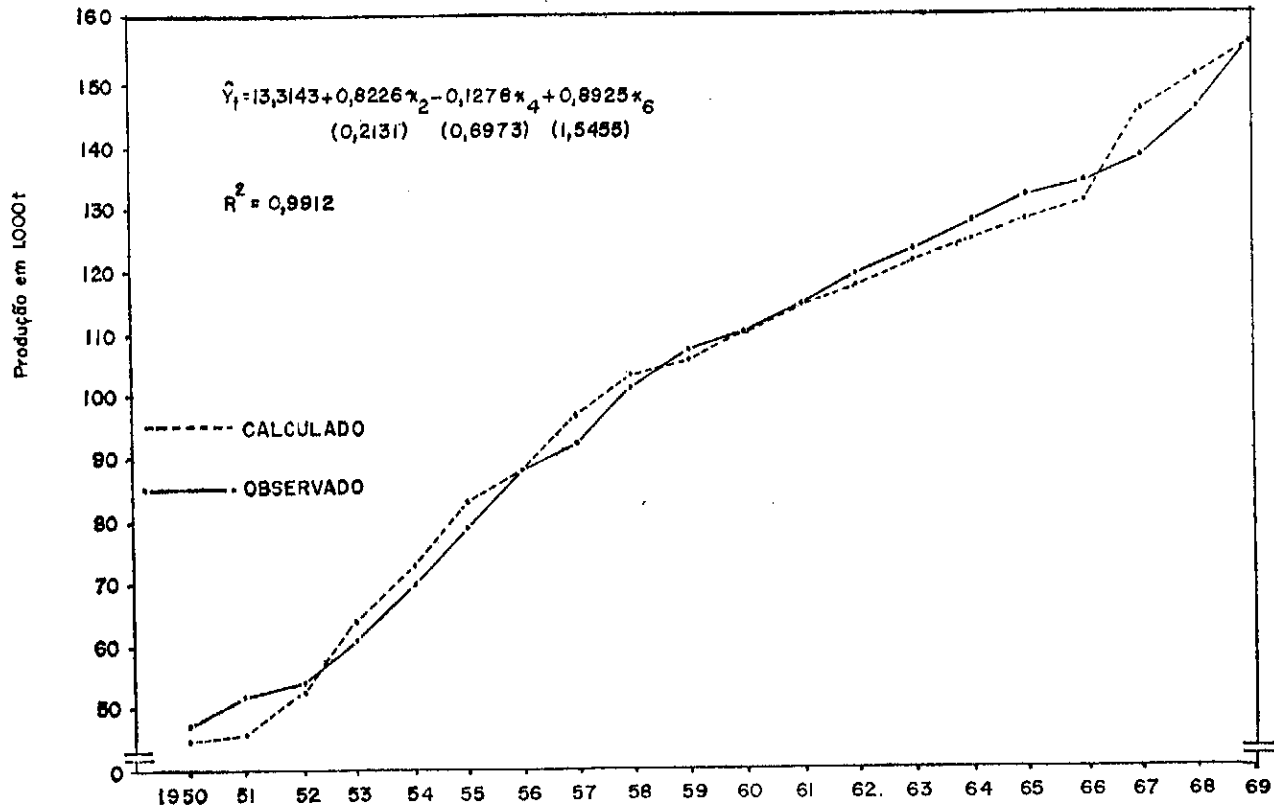


FIGURA 31. — Ovos, Explicação das Variações na Produção, 1950-69.

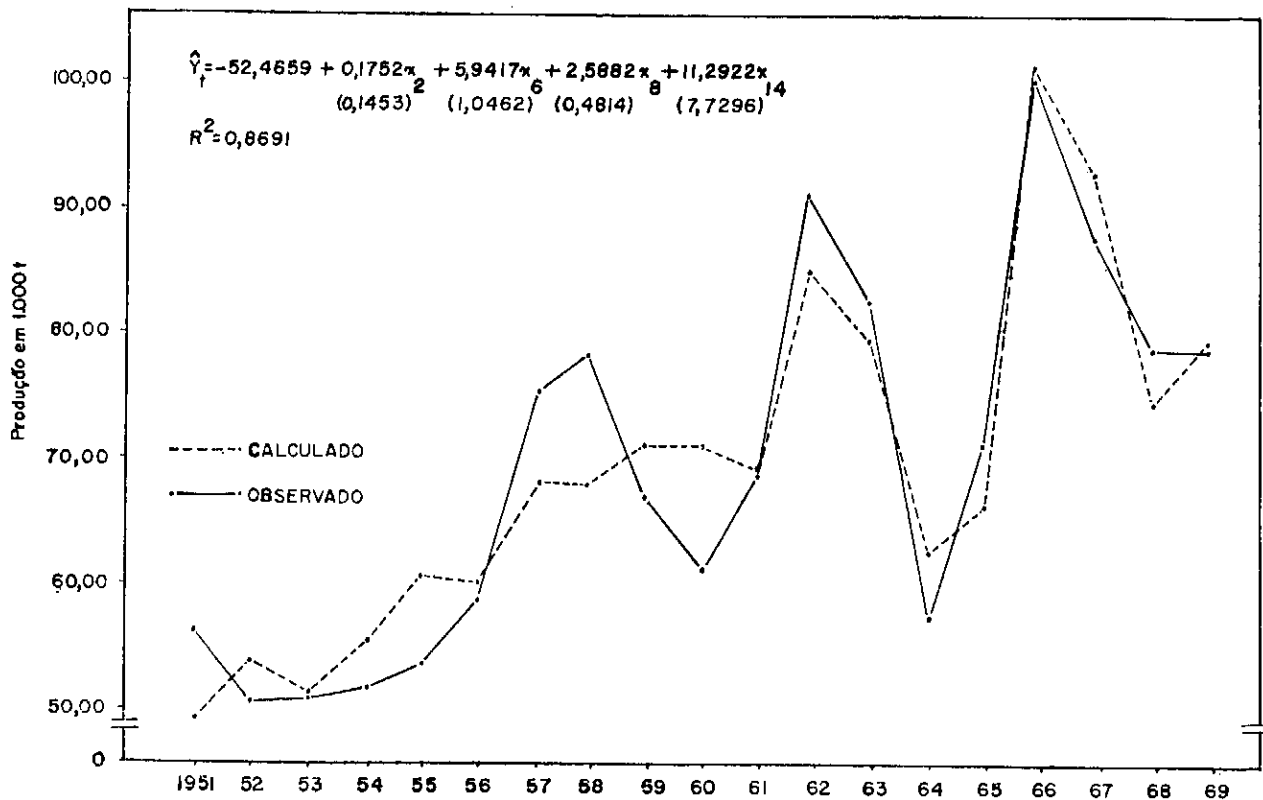


FIGURA 32. — Suínos, Explicação das Variações na Produção, 1951-69.

ço do milho chegaria a influir na oferta dos suínos. Isto provavelmente é decorrência da influência da produção de outros estados na oferta do milho e de suínos.

A elasticidade a curto prazo foi de 0,7017 e a longo prazo de 0,851. O coeficiente de ajustamento  $b$  foi de 0,8248, donde se pode concluir que cêrca de 80% das diferenças entre a oferta e o equilíbrio a longo prazo são eliminadas em um período de tempo.

## 5 — CONCLUSÕES

Pela análise dos resultados das equações de oferta apresentadas no trabalho, verifica-se que dos 18 produtos estudados, nem todos respondem acentuadamente aos preços. Produtos tais como algodão, amendoim, arroz, cana, feijão, mamona, soja, milho e suínos apresentaram bastante evidenciada a importância da variável preço defasado na produção. Já entre a cebola, mandioca, bovinos e ovos não se constatou a significância do preço em relação à oferta.

Os produtos cujos preços deflacionados apresentam uma tendência decrescente e cuja

oferta é crescente ao longo do tempo, apresentaram o coeficiente da variável preço com sinal negativo. Disto deduz-se que a elasticidade-preço desses produtos não tem significado, pois não é lógico supor-se que a quantidade continue a crescer e o preço baixar indefinidamente. Entre êsses produtos destacam-se a banana, a batata, a soja, a laranja, o tomate e o leite.

Isto tudo, não quer dizer que os agricultores, nos casos citados acima, estejam agindo de forma irracional ou não raciocinem em termos econômicos, mas sim que os preços apesar de decrescentes, ainda compen-sam novos investimentos, para aumentar a produção.

Constata-se também que muitos dos produtos que apresentaram o coeficiente de regressão negativo, ou então, cujos coeficientes de regressão não são significativamente diferentes de zero dentro dos níveis convencionais, incluem-se entre aquêles produtos em cujas culturas se está aplicando tecnologia mais avançada. Entre êles estão a batata, o tomate, a cebola e os ovos. Êstes produtos que tiveram a sua demanda aumentada, seja pelo



consumo decorrente do desenvolvimento das grandes cidades, seja pelo surgimento de novas formas de industrialização, tiveram a sua oferta aumentada em conseqüência da utilização de técnicas mais aprimoradas, embora seus preços reais se mantivessem estáveis ou mesmo declinantes.

Para a maioria dos produtos a relação de oferta é relativamente inelástica a curto prazo, isto é, a uma dada variação de preço é esperada uma variação menos que proporcional, no mesmo sentido, na produção dos produtos respectivos, nos anos consecutivos. E, como era de se esperar, constatou-se também que as ofertas para o Estado são bastante sensíveis aos preços de produtos alternativos e principalmente de fatores de produção.

As elasticidades-preço e cruzada da função que tem a área plantada como variável dependente merecem maior confiança, pois esta função representa muito mais a estrutura da oferta do produto considerado, por não estar sujeita às interferências de ordem climática.

Fazendo  $Y_t$  a produção no ano  $t$ ,  $A_t$  a área cultivada no

ano  $t$  e  $r_t$  o rendimento, obtemos a equação:

$$Y_t = A_t \cdot r_t$$

Daí se pode perceber que a elasticidade total é a soma das elasticidades da área cultivada e do rendimento em relação a  $p_{t-1}$  (preço do produto considerado no ano anterior). No caso em que  $r_t$  for independente de  $p_{t-1}$ , a elasticidade da área cultivada será igual à elasticidade da produção em relação aos preços (4).

Como os agricultores podem aumentar a produção aumentando a área cultivada e o rendimento com o uso mais intensivo dos fatores é possível que a elasticidade de  $r_t$  em relação a  $p_{t-1}$  seja positiva, fazendo com que a elasticidade da área cultivada subestime a elasticidade da oferta.

O fato de algumas elasticidades (principalmente de curto prazo) serem aparentemente pequenas, deve ser encarado como uma decorrência do funcionamento do mercado de fatores de produção e do fato das ofertas de fatores, para a agricultura como um todo, e para os produtos agrícolas mais importantes, não ser sensivelmente elástica, como se observa no quadro 1.

QUADRO1. — Elasticidade-preço de Alguns Produtos da Agro-Pecuária de São Paulo, 1948-69

Produto	$E_p$	$E_p^*$	$E_c$	$R^2$
Algodão	0,3732	...	...	0,8850
Amendoim	0,6501	1,4469	-0,651	0,8974
Arroz	0,4246	0,6869	-0,3194	0,7734
Cana	0,2670	0,3950	...	0,9717
Feijão	0,3133	0,4350	...	0,6173
Mamona	0,5195	1,3338	...	0,7849
Milho	0,8340	3,3179	-0,1426	0,7510
Soja	1,2116	...	-0,7587	0,9042
Suínos	0,7017	0,8507	...	0,8691

$E_p$  = elasticidade preço a curto prazo.

$E_p^*$  = elasticidade preço a longo prazo.

$E_c$  = elasticidade cruzada.

Uma aplicação prática dos resultados obtidos está relacionada à uma eventual política de preços que possa vir a ser tomada pelo governo. As elasticidades calculadas ao longo deste trabalho permitem estimar os efeitos de estímulos governamentais para determinados produtos, assim como os efeitos cruzados de competição inter-cultural.

Uma política agrícola realista e bem estruturada, seria um instrumento para elevar os níveis de produção agrícola, pois de certo modo reduziria o grau de incerteza de preços confrontado pelos agricultores e contribuiria para elevar o grau de resposta dos produtores agrí-

colas, podendo dessa forma aumentar a renda "per-capita" da população rural.

Com as equações apresentadas ao longo deste trabalho, foram construídos um quadro de projeções para a área plantada e outro para a quantidade produzida, respectivamente quadros 2 e 3. Estas projeções refletem as tendências naturais da oferta da agricultura paulista afetadas pelas variáveis citadas anteriormente. Não se deve esquecer que nessas tendências está implícita a condição "coeteris paribus", isto é, os resultados são válidos desde que não haja mudanças substanciais nas condições dentro dos quais operam os fatores estudados.

QUADRO 2. — Projeções das Áreas Plantadas Segundo Equações de Regressão Múltipla em 1000 ha, no Estado de São Paulo

Produto	1970/71	1971/72	1972/73	1973/74	1974/75	1975/76	R <sup>2</sup>
Algodão	301,00	263,00	221,00	184,00	147,00	110,00	0,885
Amendoim	550,00	579,00	604,00	630,00	657,00	684,00	0,897
Arroz	915,00	934,00	953,00	973,00	992,00	1.010,00	0,773
Banana	63,00	62,00	62,00	62,00	61,50	61,00	0,659
Batata	25,00	24,00	23,00	22,00	20,00	19,00	0,903
Cana	798,00	830,00	862,00	893,00	922,00	951,00	0,972
Cebola	10,00	10,10	10,20	10,30	10,40	10,40	0,569
Feijão	354,00	360,00	366,00	374,00	380,00	386,00	0,617
Laranja	165,00	157,00	164,00	171,00	179,00	186,00	0,956
Mamona	94,00	97,00	100,00	104,00	107,00	111,00	0,785
Mandioca	178,00	187,00	197,00	207,00	217,00	227,00	0,827
Milho	2.096,00	2.100,00	2.103,00	2.107,00	2.110,00	2.113,00	0,751
Soja	33,00	34,00	35,00	37,00	38,00	40,00	0,904
Tomate	22,00	22,50	23,00	24,00	25,00	26,00	0,627

QUADRO 3. — Projeções das Produções Segundo Equações de Regressão Múltipla em 1000 t, no Estado de São Paulo

Produto	1970/71	1971/72	1972/73	1973/74	1974/75	1975/76	R <sup>2</sup>
Algodão	424,00	370,00	311,00	259,00	207,00	155,00	0,577
Amendoim	816,00	854,00	892,00	829,00	967,00	1.006,00	0,909
Arroz	732,00	747,00	762,00	778,00	794,00	808,00	0,368
Banana	520,00	527,00	535,00	542,00	551,00	559,00	0,794
Batata	275,00	264,00	253,00	242,00	220,00	209,00	0,796
Cana	37.430,00	55.170,00	57.790,00	66.610,00	63.450,00	66.100,00	0,979
Cebola	39,50	40,00	40,00	40,50	41,00	42,00	0,569
Feijão	177,00	180,00	183,00	187,00	190,00	193,00	0,231
Laranja	1.729,00	1.773,00	1.837,00	1.941,00	2.054,00	2.166,00	0,984
Mamona	91,00	94,00	97,00	100,00	102,00	105,00	0,879
Mandioca	3.100,00	3.206,00	3.310,00	3.315,00	3.518,00	3.622,00	0,880
Milho	3.353,00	3.360,00	3.365,00	3.371,00	3.376,00	3.381,00	0,718
Soja	51,00	62,00	74,00	89,00	108,00	133,00	0,904
Tomate	574,00	479,00	488,00	498,00	509,00	519,00	0,841
Bovinos	449,00	457,00	464,00	473,00	490,00	486,00	0,414
Leite	1.764,00	1.799,00	1.834,00	1.867,00	1.903,00	1.937,00	0,967
Ovos	167,00	173,00	179,00	184,00	190,00	195,00	0,991
Suínos	95,00	97,00	100,00	102,00	105,00	107,00	0,867

QUADRO 4. — Nome das Variáveis

QUADRO 4 (a). — Algodão

(continua)

---

$Y_1$ = Produção	$X_9$ = Salário mínimo ano t-2
$X_2$ = Produção no ano t-1	$X_{10}$ = Preço amendoim ano t-1
$X_3$ = Produção no ano t-2	$X_{11}$ = Preço amendoim ano t-2
$X_4$ = Preço no ano t-1	$X_{12}$ = Índice preço de adubo
$X_5$ = Preço no ano t-2	$A_t$ = Área plantada
$X_6$ = Tendência	$X_{14}$ = Área plantada ano t-1
$X_7$ = Salário mínimo ano t	$X_{15}$ = Área plantada ano t-2
$X_8$ = Salário mínimo ano t-1	

---

QUADRO 4 (b). — Amendoim

---

$Y_1$ = Produção	$X_8$ = Salário mínimo ano t-1
$X_2$ = Produção no ano t-1	$X_9$ = Salário mínimo ano t-2
$X_3$ = Produção no ano t-2	$X_{10}$ = Preço algodão ano t-1
$X_4$ = Preço no ano t-1	$X_{11}$ = Preço algodão ano t-2
$X_5$ = Preço no ano t-2	$A_t$ = Área plantada
$X_6$ = Tendência	$X_{13}$ = Área plantada ano t-1
$X_7$ = Salário mínimo ano t	$X_{14}$ = Área plantada ano t-2

---

QUADRO 4 (c). — Arroz

---

$Y_1$ = Produção	$X_8$ = Tendência
$X_2$ = Produção no ano t-1	$X_9$ = Preço do milho ano t
$X_3$ = Preço no ano t-1	$X_{10}$ = Preço do milho ano t-1
$X_4$ = Preço no ano t-2	$X_{11}$ = Preço mínimo ano t-1
$X_5$ = Salário mínimo no ano t	$X_{12}$ = Área plantada
$X_6$ = Salário mínimo ano t-1	$X_{13}$ = Área plantada no ano t-1
$X_7$ = Salário mínimo ano t-2	$X_{14}$ = Área plantada no ano t-2

---

QUADRO 4 (d). — Banana

---

$Y_1$ = Produção	$X_9$ = Salário mínimo ano t-2
$X_2$ = Produção no ano t-1	$X_{10}$ = Índice de preços de adubos
$X_3$ = Produção no ano t-2	$X_{11}$ = Preço da laranja ano t-1
$X_4$ = Preço no ano t-1	$X_{12}$ = Preço da laranja ano t-2
$X_5$ = Preço no ano t-2	$X_{13}$ = Preço da laranja ano t-3
$X_6$ = Preço no ano t-3	$A_t$ = Área plantada
$X_7$ = Tendência	$X_{15}$ = Área plantada ano t-1
$X_8$ = Salário mínimo ano t-1	

---

QUADRO 4. — Nome das Variáveis

QUADRO 4 (e). — Batata

(continua)

---

$Y_t$ = Produção	$X_8$ = Salário mínimo ano t-1
$X_2$ = Produção no ano t-1	$X_9$ = Salário mínimo ano t-2
$X_3$ = Produção no ano t-2	$X_{10}$ = Preço feijão ano t-1
$X_4$ = Preço no ano t	$X_{11}$ = Preço feijão ano t-2
$X_5$ = Preço no ano t-1	$X_{12}$ = Índice de preço de adubo
$X_6$ = Tendência	$A_t$ = Área plantada
$X_7$ = Salário mínimo ano t	$X_{14}$ = Preço no ano t-1

---

QUADRO 4 (f). — Cana

---

$Y_t$ = Produção	$X_8$ = Salário mínimo ano t-2
$X_2$ = Produção no ano t-1	$X_9$ = Salário mínimo ano t-3
$X_3$ = Produção no ano t-2	$X_{10}$ = Índice preço de adubos
$X_4$ = Área plantada ano t-1	$A_t$ = Área plantada
$X_5$ = Preço no ano t-2	$X_{11}$ = Área plantada ano t-1
$X_6$ = Preço no ano t-3	$X_{13}$ = Área plantada ano t-2
$X_7$ = Tendência	

---

QUADRO 4 (g). — Cebola

---

$Y_t$ = Produção	$X_8$ = Salário mínimo ano t-1
$X_2$ = Produção no ano t-1	$X_9$ = Salário mínimo ano t-2
$X_3$ = Produção no ano t-2	$X_{10}$ = Índice preço de adubos
$X_4$ = Preço no ano t-1	$A_t$ = Área plantada
$X_5$ = Preço no ano t-2	$X_{12}$ = Área plantada ano t-1
$X_6$ = Tendência	$X_{13}$ = Preço tomate ano t-1
$X_7$ = Salário mínimo ano t	

---

QUADRO 4 (h). — Feijão

---

$Y_t$ = Produção	$X_7$ = Salário mínimo ano t
$X_2$ = Produção no ano t-1	$X_8$ = Salário mínimo ano t-1
$X_3$ = Produção no ano t-2	$X_9$ = Salário mínimo ano t-2
$X_4$ = Preço no ano t-1	$A_t$ = Área plantada
$X_5$ = Preço no ano t-2	$X_{11}$ = Área plantada ano t-1
$X_6$ = Tendência	$X_{12}$ = Área plantada ano t-2

---

QUADRO 4. — Nome das Variáveis

QUADRO 4 (i). — Laranja

(continua)

---

$Y_1$ = Produção	$X_8$ = Salário mínimo ano t-1
$X_2$ = Produção no ano t-1	$X_9$ = Salário mínimo ano t-2
$X_3$ = Preço no ano t-1	$A_t$ = Área plantada
$X_4$ = Preço no ano t-2	$X_{11}$ = Área plantada ano t-1
$X_5$ = Preço no ano t-3	$X_{12}$ = Área plantada ano t-2
$X_6$ = Tendência	$X_{13}$ = Área plantada ano t-3
$X_7$ = Salário mínimo ano t	$X_{14}$ = Índice preço de adubo.

---

QUADRO 4 (j). — Mamona

---

$Y_1$ = Produção	$X_8$ = Salário mínimo ano t-1
$X_2$ = Produção no ano t-1	$X_9$ = Salário mínimo ano t-2
$X_3$ = Produção no ano t-2	$X_{10}$ = Preço do milho ano t-1
$X_4$ = Preço no ano t-1	$X_{11}$ = Preço do milho ano t-2
$X_5$ = Preço no ano t-2	$A_t$ = Área plantada
$X_6$ = Tendência	$X_{13}$ = Área plantada ano t-1
$X_7$ = Salário mínimo ano t	$X_{14}$ = Área plantada ano t-2

---

QUADRO 4 (k). — Mandioca

---

$Y_1$ = Produção	$X_8$ = Salário mínimo ano t-1
$X_2$ = Produção no ano t-1	$X_9$ = Salário mínimo ano t-2
$X_3$ = Produção no ano t-2	$X_{10}$ = Preço do milho ano t-1
$X_4$ = Preço no ano t-1	$X_{11}$ = Preço do milho ano t-2
$X_5$ = Preço do ano t-2	$A_t$ = Área plantada
$X_6$ = Tendência	$X_{13}$ = Área plantada t-1
$X_7$ = Salário mínimo ano t	$X_{14}$ = Área plantada t-2

---

QUADRO 4 (l). — Milho

---

$Y_1$ = Produção	$X_8$ = Salário mínimo ano t-1
$X_2$ = Produção no ano t-1	$X_9$ = Salário mínimo ano t-2
$X_3$ = Produção no ano t-2	$X_{10}$ = Preço do arroz ano t-1
$X_4$ = Preço do milho ano t-1	$X_{11}$ = Preço do arroz ano t-2
$X_5$ = Preço do milho ano t-2	$X_{12}$ = Preço mínimo do milho
$X_6$ = Tendência	$A_t$ = Área plantada
$X_7$ = Salário mínimo ano t	

---

QUADRO 4. — Nome das Variáveis

QUADRO 4 (m). — Soja

(continua)

---

$Y_t$ = Produção	$X_9$ = Salário mínimo ano t
$X_2$ = Produção no ano t-1	$X_{10}$ = Salário mínimo ano t-1
$X_3$ = Produção no ano t-2	$X_{11}$ = Salário mínimo ano t-2
$X_4$ = Preço no ano t-1	$A_t$ = Área plantada
$X_5$ = Preço no ano t-2	$X_{13}$ = Área plantada t-1
$X_6$ = Preço do milho ano t-1	$X_{14}$ = Área plantada t-2
$X_7$ = Preço do milho ano t-2	$X_{15}$ = Índice preço de máquinas
$X_8$ = Tendência	

---

QUADRO 4 (n). — Tomate

---

$Y_t$ = Produção	$X_9$ = Salário mínimo ano t-1
$X_2$ = Produção no ano t-1	$X_{10}$ = Salário mínimo ano t-2
$X_3$ = Produção no ano t-2	$X_{11}$ = Índice preço de adubos
$X_4$ = Preço no ano t	$X_{12}$ = Índice preço de fungicidas
$X_5$ = Preço no ano t-1	$A_t$ = Área plantada
$X_6$ = Preço no ano t-2	$X_{13}$ = Área plantada ano t-1
$X_7$ = Tendência	$X_{14}$ = Área plantada ano t-2
$X_8$ = Salário mínimo ano t	

---

QUADRO 4 (o). — Bovinos

---

$Y_t$ = Produção	$X_8$ = Tendência
$X_2$ = Produção no ano t-1	$X_9$ = Preço do leite ano t-1
$X_3$ = Preço no ano t-1	$X_{10}$ = Preço do leite ano t-2
$X_4$ = Preço no ano t-2	$X_{11}$ = Preço do leite ano t-3
$X_5$ = Preço no ano t-3	$X_{12}$ = Preço do leite ano t-4
$X_6$ = Preço no ano t-4	$X_{13}$ = Preço do leite ano t-5
$X_7$ = Preço no ano t-5	

---

QUADRO 4 (p). — Leite

---

$Y_t$ = Produção	$X_6$ = Salário mínimo
$X_2$ = Produção no ano t-1	$X_7$ = Preço de bovinos t-1
$X_3$ = Produção no ano t-2	$X_8$ = Preço de bovinos t-2
$X_4$ = Preço no ano t-2	$X_9$ = Preço de bovinos t-3
$X_5$ = Preço no ano t-3	$X_{10}$ = Preço de bovinos t-4

---



QUADRO 4. — Nome das Variáveis

QUADRO 4 (g). — Ovos

(conclusão)

---

$Y_t$ = Produção	$X_6$ = Tendência
$X_2$ = Produção no ano $t-1$	$X_7$ = Salário mínimo ano $t$
$X_3$ = Produção no ano $t-2$	$X_8$ = Salário mínimo ano $t-1$
$X_4$ = Preço no ano $t-1$	$X_9$ = Salário mínimo ano $t-2$
$X_5$ = Preço no ano $t-2$	$X_{10}$ = Índice preço de construção

---

QUADRO 4 (r). — Suínos

---

$Y_t$ = Produção	$X_9$ = Salário mínimo ano $t$
$X_2$ = Produção ano $t-1$	$X_{10}$ = Salário mínimo ano $t-1$
$X_3$ = Produção ano $t-2$	$X_{11}$ = Salário mínimo ano $t-2$
$X_4$ = Produção ano $t-3$	$X_{12}$ = Salário mínimo ano $t-3$
$X_5$ = Preço no ano $t-1$	$X_{13}$ = Preço do milho ano $t-1$
$X_6$ = Preço no ano $t-2$	$X_{14}$ = Preço do milho ano $t-2$
$X_7$ = Preço no ano $t-3$	$X_{15}$ = Preço do milho ano $t-3$
$X_8$ = Tendência	

---

QUADRO 5. — Resultados da Análise de Regressão Múltipla: Produção de Algodão no Estado de São Paulo, 1948-69

Variáveis

$\overset{A}{Y}_t$  = estimativa da produção de algodão no ano t, no Estado de São Paulo, expressa em 1000 toneladas

$X_2$  = produção no ano t-1

$X_4$  = preço no ano t-1

$X_6$  = tendência

$X_8$  = salário mínimo no ano t-1

$X_{10}$  = preço do amendoim no ano t-1

$X_{12}$  = índice de preços de adubos.

Equação Estimativa (1)

$$\overset{A}{Y}_t = -198,475 + 0,2211 X_2 + 131,9096 X_4 + 9,8568 X_6 + 52,8198 X_8 - 57,0774 X_{10} + 0,9008 X_{12}.$$

(0,1922)
(45,3409)
(8,6505)
(108,1167)

(61,0877)
(2,7118)

$R^2 = 0,5773$

$d' = 1,9886$

$E_c = -0,2150$

$E_p = 0,9001$

$E_p^* = 1,1556$

$b = 0,7789$

Tabela de Análise de Variância

Fonte	G.L.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F
Média	1	6.394.200	6.394.200	
Regressão	6	202.770	33.796	2,9602*
Erro	13	148.410	11.416	

(\*) Os valores apresentados entre parênteses são os erros-padrão.

QUADRO 6. — Resultados da Análise de Regressão Múltipla: Área Plantada de Algodão no Estado de São Paulo, 1948-69

Variáveis

$\hat{A}_t$  = estimativa da área plantada de algodão no ano t, no Estado de São Paulo, expressa em 1000 hectares

$X_5$  = preço no ano t-2

$X_6$  = tendência

$X_9$  = salário mínimo no ano t-2

$X_{11}$  = preço do amendoim no ano t-2

$X_{12}$  = índice de preços de adubos

$X_{14}$  = área plantada no ano t-1.

Equação Estimativa (1)

$$\hat{A}_t = 286,7622 + 53,4730 X_5 - 36,8746 X_6 - 54,470 X_9 + 11,7780 X_{11} + 8,1035 X_{12} - 0,0012 X_{14}.$$

(44,4024)
(9,3395)
(114,7378)
(96,8280)

(2,5465)
(0,0031)

$$E_p = 0,3732$$

$$E_c = 0,4526$$

$$R^2 = 0,8850$$

$$d' = 1,9768$$

Tabela de Análise de Variância

Fonte	G. L.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F
Média	1	8.257.800	8.857.800	
Regressão	6	1.441.200	240.210	16,684**
Erro	13	187.160	14.397	

(1) Os valores apresentados entre parênteses são os erros-padrão.

QUADRO 7. — Resultados da Análise de Regressão Múltipla: Produção de Amendoim no Estado de São Paulo, 1948-69

Variáveis

$\hat{Y}_t$  = estimativa da produção de amendoim no ano t, no Estado de São Paulo, expressa em 1000 toneladas

$X_2$  = produção no ano t-1

$X_4$  = preço deflacionado do amendoim no ano t-1

$X_6$  = tendência

$X_8$  = salário mínimo deflacionado no ano t-1

$X_{10}$  = preço deflacionado do algodão no ano t-1

Equação Estimativa (1)

$$\hat{Y}_t = 259,8416 + 0,5859 X_2 + 127,9124 X_4 + 50,4124 X_8 - 12,7609 X_{10}.$$

(0,2201)                      (38,3467)                      (42,9604)                      (23,7003)

$R^2 = 0,9089$

$d' = 2,3856$

$b = 0,4141$

$E_p = 0,1213$

$E_p^* = 0,290$

$E_c = -0,014$

Tabela de Análise de Variância

Fonte	G.L.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F
Média	1	2.490.800	2.490.800	
Regressão	5	556.650	111.330	27,950**
Erro	14	55.763	3.983	

(1) Os valores apresentados entre parênteses são os erros-padrão.

QUADRO 8. — Resultados da Análise de Regressão Múltipla: Área Plantada de Amendoim no Estado de São Paulo, 1948-69

Variáveis

$\hat{A}_t$  = estimativa da área plantada de amendoim no Estado de São Paulo, expressa em 1000 ha, no ano t

$X_4$  = preço deflacionado do amendoim no ano t-1

$X_6$  = tendência

$X_8$  = salário mínimo deflacionado no ano t-1

$X_{10}$  = preço deflacionado do algodão no ano t-1

$X_{12}$  = área plantada de amendoim no ano t-1.

Equação Estimativa (1)

$$\log \hat{A}_t = 1,0133 + 0,6501 \log X_4 + 0,2581 \log X_6 - 0,0722 \log X_8 - \\ (0,2965) \quad (9,2467) \quad (0,1562) \\ - 0,6851 \log X_{10} + 0,5507 \log X_{12}. \\ (0,4029) \quad (0,1885)$$

$$R^2 = 0,8974 \quad d' = 1,5641 \quad b = 0,4493$$

$$E_p = 0,6501 \quad E_p^* = 1,4469 \quad E_e = 0,651$$

Tabela de Análise de Variância

Fonte	G.L.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F
Média	1	116,650	116,650	
Regressão	5	0,982	0,196	24,500**
Erro	14	0,112	0,008	

(1) Os valores apresentados entre parênteses são os erros-padrão.

QUADRO 9. — Resultados da Análise de Regressão Múltipla: Produção de Arroz no Estado de São Paulo, 1948-69

Variáveis

$\hat{Y}_t$  = estimativa da produção de arroz no Estado de São Paulo, em 1000 t, no ano t

$X_2$  = produção de arroz no ano t-1

$X_3$  = preço deflacionado do arroz no ano t-1

$X_6$  = salário mínimo deflacionado no ano t-1

$X_8$  = tendência

$X_9$  = preço deflacionado do milho no ano t-1.

Equação Estimativa (1)

$$\log \hat{Y}_t = 1,3274 + 0,1567 \log X_2 + 0,2115 \log X_3 - 0,2603 \log X_6 - \\ (0,3579) \quad (0,2718) \quad (0,1013) \\ - 0,0138 \log X_8 - 0,4372 \log X_9. \\ (0,1413) \quad (0,3374)$$

$R^2 = 0,3682$

$d' = 1,8091$

$E_c = 0,4372$

$E_p = 0,2115$

$E_p^* = 0,2506$

$b = 0,8433$

Tabela de Análise de Variância

Fonte	G.L.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F
Média	1	159,520	159,520	
Regressão	5	0,075	0,015	1,6318
Erro	14	0,128	0,009	

(1) Os valores apresentados entre parênteses são os erros-padrão.

QUADRO 10. — Resultados da Análise de Regressão Múltipla: Área Plantada de Arroz no Estado de São Paulo, 1948-69

Variáveis

$\hat{A}_t$  = estimativa da área plantada de arroz no Estado de São Paulo, em 1000 ha, no ano t

$X_3$  = preço deflacionado do arroz no ano t-1

$X_6$  = salário mínimo deflacionado no ano t-1

$X_8$  = tendência

$X_9$  = preço deflacionado do milho no ano t-1

$X_{14}$  = área plantada no ano t-1.

Equação Estimativa (1)

$$\log \hat{A}_t = 1,3695 + 0,4246 \log X_3 - 0,1625 \log X_6 + 0,1988 \log X_8 - \\ (0,1419) \quad (0,1651) \quad (0,1455) \\ - 0,3194 \log X_9 + 0,3809 \log X_{14}. \\ (0,2343) \quad (0,2435)$$

$$R^2 = 0,7734 \quad d' = 2,0451 \quad b = 0,6181$$

$$E_p = 0,4246 \quad E_p^* = 0,6869 \quad E_c = 0,3194$$

Tabela de Análise de Variância

Fonte	G.L.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F
Média	1	156,890	156,890	
Regressão	5	0,201	0,040	9,5566**
Erro	14	0,059	0,004	

(1) Os valores apresentados entre parênteses são os erros-padrão.

QUADRO 11. — Resultados da Análise de Regressão Múltipla: Produção da Banana no Estado de São Paulo, 1948-69

Variáveis

$\hat{Y}_t$  = estimativa da produção de banana no ano t no Estado de São Paulo, expressa em 1000 toneladas

$X_7$  = tendência

$X_2$  = produção no ano t-1

$X_5$  = preço no ano t-2.

Equação Estimativa (1)

$$\hat{Y}_t = 514,3009 + 13,0420 X_7 - 0,3171 X_2 - 165,0281 X_5.$$

(3,5556)
(0,2656)
(75,5525)

$$R^2 = 0,7938$$

$$E_p = 0,2059$$

$$d' = 1,7799$$

Tabela de Análise de Variância

Fonte	G. L.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F
Média	1	3.849.700	3.849.700,0	
Regressão	3	76.107	25.369,0	19,248**
Erro	15	19.769	1.317,9	

(1) Os valores apresentados entre parênteses são os erros-padrão.



QUADRO 12. — Resultados da Análise de Regressão Múltipla: Área Plantada de Banana no Estado de São Paulo, 1948-69

Variáveis

$\hat{A}_t$  = estimativa da área plantada de banana no ano t, no Estado de São Paulo, expressa em 1000 hectares

$X_5$  = preço no ano t-2

$X_7$  = tendência

$X_{15}$  = área plantada no ano t-1.

Equação Estimativa (1)

$$\hat{A}_t = 50,3577 - 38,8857 X_5 - 0,2717 X_7 + 0,6494 X_{15}.$$

(17,5573)            (0,4582)            (0,1628)

$$R^2 = 0,6589$$

$$d' = 1,1748$$

$$b = 0,3506$$

Tabela de Análise de Variância

Fonte	G.L.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F
Média	1	89.015,0	89.015,00	
Regressão	3	2.102,2	700,76	9,6627**
Erro	15	1.087,8	72,52	

(\*) Os valores apresentados entre parênteses são os erros-padrão.

QUADRO 13. — Resultados da Análise de Regressão Múltipla: Produção de Batata no Estado de São Paulo, 1948-69

Variáveis

$\hat{Y}_t$  = estimativa da produção de batata, no Estado de São Paulo, em 1000 t no ano t

$X_2$  = produção de batatas no ano t-1

$X_4$  = preço deflacionado da batata no ano t

$X_6$  = tendência

$X_7$  = salário mínimo deflacionado no ano t-1

$X_{12}$  = índice deflacionado de preços de adubos.

Equação Estimativa (1)

$$\hat{Y}_t = 244,5235 + 0,3223 X_2 - 34,5850 X_4 + 3,7315 X_6 + 54,3882 X_7 - 0,3724 X_{12}$$

(0,1832)            (18,4136)            (2,2140)            (33,5126)  
(0,5304)

$R^2 = 0,7965$

$d' = 2,2218$

$b = 0,6777$

Tabela de Análise de Variância

Fonte	G.L.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F
Média	1	2.704.900	2.704.900,0	
Regressão	5	82.783	16.556,0	11,749**
Erro	15	21.137	1.409,1	

(1) Os valores apresentados entre parênteses são os erros-padrão.

QUADRO 14. — Resultados da Análise de Regressão Múltipla: Área Plantada de Batata no Estado de São Paulo, 1948-69

Variáveis

$\hat{A}_t$  = estimativa da área plantada de batata, no Estado de São Paulo, em 1000 ha, no ano t

$X_4$  = preço deflacionado da batata, no ano t-1

$X_6$  = tendência

$X_7$  = salário mínimo deflacionado no ano t

$X_{12}$  = índice deflacionado de preço de adubos

$X_{14}$  = área plantada de batata, no ano t-1.

Equação Estimativa (1)

$$\hat{A}_t = 72,6853 - 5,6032 X_4 - 1,1124 X_6 + 3,7132 X_7 - 0,0196 X_{12} - 0,2125 X_{14}.$$

(1,0794)            (0,1255)            (2,0092)            (0,0320)

(0,1232)

$$R^2 = 0,9031$$

$$d' = 1,7111$$

Tabela de Análise de Variância

Fonte	G.L.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F
Média	1	36.391,000	36.391,000	
Regressão	5	720,190	144,030	27,975**
Erro	15	77,231	5,149	

(1) Os valores apresentados entre parênteses são os erros-padrão.

QUADRO 15. — Resultados da Análise de Regressão Múltipla: Produção de Cana no Estado de São Paulo, 1948-69

Variáveis

$\hat{Y}_t$  = estimativa da produção de cana no Estado de São Paulo, expressa em 1000 t, no ano t

$X_2$  = produção de cana no ano t-1

$X_5$  = preço deflacionado da cana do ano t-2

$X_7$  = tendência

$X_8$  = salário mínimo deflacionado no ano t-2

$X_{10}$  = índice de preços de adubos.

Equação Estimativa <sup>(1)</sup>

$$\log \hat{Y}_t = 4,3064 - 0,1642 \log X_2 + 0,6115 \log X_5 + 1,1303 \log X_7 - \\ (0,2100) \quad (0,1136) \quad (0,2337) \\ - 0,0079 \log X_8 + 0,0445 \log X_{10}. \\ (0,0719) \quad (0,1068)$$

$$R^2 = 0,9791$$

$$E_p = 0,6115$$

$$d' = 1,6724$$

Tabela de Análise de Variância

Fonte	G.L.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F
Média	1	351,070	351,070	
Regressão	5	0,700	0,140	122,20**
Erro	13	0,015	0,001	

(1) Os valores apresentados entre parênteses são os erros-padrão.

QUADRO 16. — Resultados da Análise de Regressão Múltipla: Área Plantada de Cana no Estado de São Paulo, 1948-69

Variáveis

$\hat{A}_t$  = estimativa da área plantada de cana, no Estado de São Paulo, expressa em 1000 ha, no ano t

$X_5$  = preço da cana no ano t-1

$X_7$  = tendência

$X_8$  = salário mínimo deflacionado no ano t-2

$X_{10}$  = índice de preços de adubos

$X_{12}$  = área plantada de cana no ano t-1.

Equação Estimativa (1)

$$\hat{A}_t = -173,3308 + 1117,9379 X_5 + 17,2701 X_7 + 45,2613 X_8 + 1,0781 X_{10} + 0,3243 X_{12}$$

(591,8366)
(12,4740)
(26,9715)

(0,5434)
(0,3905)

$$R^2 = 0,9717 \qquad d' = 2,2145 \qquad b = 0,6757$$

$$E_p = 0,267 \qquad E_p^* = 0,395$$

Tabela de Análise de Variância

Fonte	G.L.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F
Média	1	3.811.600	3.811.600,00	
Regressão	5	445.550	89.110,00	89,370**
Erro	13	12.962	997,03	

(1) Os valores apresentados entre parênteses são os erros-padrão.

QUADRO 17. — Resultados da Análise de Regressão Múltipla: Produção de Cebola no Estado de São Paulo, 1948-69

Variáveis

$\hat{Y}_t$  = estimativa da produção de cebola no Estado de São Paulo, em 1000 t no ano t

$X_2$  = produção estimada no ano t-1

$X_4$  = preço deflacionado da cebola no ano t-1

$X_6$  = tendência

$X_{10}$  = índice de preços deflacionado de adubos

$X_{16}$  = preço deflacionado do tomate no ano t-1.

Equação Estimativa (1)

$$\hat{Y}_t = 55,6316 - 0,2007 X_2 - 2,6024 X_4 + 1,1618 X_6 - 0,1280 X_{10} - 2,5883 X_{16}$$

(0,2478)            (1,6651)            (0,3686)            (0,0972)

$R^2 = 0,5697$

$d' = 2,0283$

Tabela de Análise de Variância

Fonte	G.L.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F
Média	1	27.997,00	27.997,000	
Regressão	5	978,03	195,610	3,7077*
Erro	14	738,62	52,758	

(1) Os valores apresentados entre parênteses são os erros-padrão.

QUADRO 18. — Resultados da Análise de Regressão Múltipla: Área Plantada de Cebola no Estado de São Paulo, 1948-69

Variáveis

$\hat{A}_t$  = estimativa da área plantada de cebola no Estado de São Paulo, em 1000 ha no ano t

$X_4$  = preço deflacionado da cebola no ano t-1

$X_6$  = tendência

$X_{10}$  = índice deflacionado de preços de adubos

$X_{12}$  = área plantada no ano t-1

$X_{13}$  = preço deflacionado do tomate no ano t-1.

Equação Estimativa <sup>(1)</sup>

$$\begin{aligned} \hat{A}_t = & 14,3624 - 0,4399 X_4 + 0,0428 X_6 - 0,0267 X_{10} - 0,0762 X_{12} - \\ & \quad (0,2528) \quad (0,0505) \quad (0,0158) \quad (0,2322) \\ & - 0,7427 X_{13}. \\ & \quad (0,5634) \end{aligned}$$

$$R^2 = 0,4166$$

$$d' = 1,8442$$

Tabela de Análise de Variância

Fonte	G.L.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F
Média	1	1.555,800	1.555,8000	
Regressão	5	12,003	2,4007	1,9995
Erro	14	16,809	1,2006	

<sup>(1)</sup> Os valores apresentados entre parênteses são os erros-padrão.

QUADRO 19. — Resultados da Análise de Regressão Múltipla: Produção de Feijão no Estado de São Paulo, 1948-69

Variáveis

$\hat{Y}_t$  = estimativa da produção de feijão no Estado de São Paulo, em 1000 t, no ano t

$X_2$  = produção de feijão no ano t-1

$X_4$  = preço deflacionado do feijão no ano t-1

$X_6$  = tendência

Equação Estimativa (1)

$$\log \hat{Y}_t = 1,2034 + 0,3569 \log X_2 + 0,3449 \log X_4 - 0,0186 \log X_6.$$

(0,2670)                      (0,1915)                      (0,1057)

$R^2 = 0,2314$

$d' = 1,6214$

$b = 0,6431$

$E_p = 0,3449$

$E_p^* = 1,2440$

Tabela de Análise de Variância

Fonte	G.L.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F
Média	1	89,586	89,586	
Regressão	3	0,046	0,015	1,6061
Erro	16	0,153	0,009	

(1) Os valores apresentados entre parênteses são os erros-padrão.



QUADRO 20. — Resultados da Análise de Regressão Múltipla: Área Plantada de Feijão no Estado de São Paulo, 1948-69

Variáveis

$A_t$  = estimativa da área plantada de feijão no Estado de São Paulo, em 1000 ha, no ano t

$X_4$  = preço deflacionado do feijão no ano t-1

$X_8$  = tendência

$X_{11}$  = área plantada de feijão no ano t-1.

Equação Estimativa <sup>(1)</sup>

$$\log A_t = 1,4504 + 0,3133 \log X_4 + 0,1618 \log X_8 + 0,2810 \log X_{11}.$$

(0,1489)                      (0,1207)                      (0,2383)

$R^2 = 0,6173$

$d' = 1,9473$

$b = 0,7190$

$E_p = 0,6281$

$E_p^* = 0,8736$

Tabela de Análise de Variância

Fonte	G.L.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F
Média	1	121,78	121,780	
Regressão	3	0,166	0,055	8,6061**
Erro	16	0,103	0,006	

(1) Os valores apresentados entre parênteses são os erros-padrão.

QUADRO 21. — Resultados da Análise de Regressão Múltipla: Produção de Laranja no Estado de São Paulo, 1948-69

Variáveis

$\hat{Y}_t$  = estimativa da produção de laranja no ano t, no Estado de São Paulo, expressa em 100 toneladas

$X_2$  = produção estimada de laranja no ano t-1, no Estado de São Paulo, expressa em 1000 toneladas

$X_4$  = preço deflacionado da laranja no ano t-2

$X_6$  = tendência

$X_{14}$  = índice deflacionado de preços de adubos.

Equação Estimativa (1)

$$\log \hat{Y}_t = 1,2433 + 0,2602 \log X_2 - 0,2426 \log X_4 + 1,2250 \log X_6 - 0,3034 \log X_{14}.$$

(0,1747)                      (0,1495)                      (0,2661)  
(0,1747)

$$R^2 = 0,9844 \quad d' = 2,3898 \quad b = 0,7398$$

Tabela de Análise de Variância

Fonte	G.L.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F
Média	1	141,400	141,400	
Regressão	4	2,613	0,653	221,78**
Erro	14	0,041	0,003	

(\*) Os valores apresentados entre parênteses são os erros-padrão.

QUADRO 22. — Resultados da Análise de Regressão Múltipla: Área Plantada de Laranja, no Estado de São Paulo, 1948-69

Variáveis

$\hat{A}_t$  = estimativa da área plantada de laranja no Estado de São Paulo, expressa em 1000 ha, no ano t

$X_4$  = preço deflacionado da laranja no ano t-2

$X_6$  = tendência

$X_{11}$  = área plantada no ano t-1

$X_{14}$  = índice deflacionado de preços de adubos.

Equação Estimativa (1)

$$\log \hat{A}_t = 0,5567 - 0,2010 \log X_4 + 0,5544 \log X_6 + 0,5365 \log X_{11} - 0,1774 \log X_{14}.$$

(0,1083)                      (0,3013)                      (0,1994)  
(0,1390)

$$R^2 = 0,9858$$

$$d' = 2,0128$$

$$b = 0,4635$$

Tabela de Análise de Variância

Fonte	G.L.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F
Média	1	60,686	60,686	
Regressão	3	1,817	0,454	243,81**
Erro	15	0,026	0,002	

(1) Os valores apresentados entre parênteses são os erros-padrão.

QUADRO 23. — Resultados da Análise de Regressão Múltipla: Produção de Mamona no Estado de São Paulo, 1948-69

Variáveis

$\overset{\Delta}{Y}_t$  = estimativa da produção de mamona no Estado de São Paulo, em 1000 t, no ano t

$X_2$  = produção de mamona no ano t-1

$X_4$  = preço deflacionado na mamona no ano t-1

$X_6$  = tendência

$X_8$  = salário mínimo deflacionado no ano t-1

$X_{10}$  = preço deflacionado do milho no ano t-1.

Equação Estimativa (1)

$$\overset{\Delta}{Y}_t = - 22,6087 + 0,5832 X_2 + 8,9200 X_4 + 1,3109 X_6 + 2,0787 X_8 + 6,0713 X_{10}.$$

(0,2307)            (4,0588)            (0,7099)            (7,9062)

(11,9014)

$R^2 = 0,8798$

$d' = 2,3462$

$b = 0,4168$

$E_p = 0,3751$

$E_p^* = 0,8999$

Tabela de Análise de Variância

Fonte	G.L.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F
Média	1	51.551,0	51.551,000	
Regressão	5	3.748,3	749,660	9,5941**
Erro	14	1.093,9	78,138	

(1) Os valores apresentados entre parênteses são os erros-padrão.

QUADRO 24. — Resultados da Análise de Regressão Múltipla: Área Plantada de Mamona no Estado de São Paulo, 1948-69

Variáveis

$A_t$  = estimativa da área plantada de mamona, no Estado de São Paulo, em 1000 ha, no ano t

$X_4$  = preço deflacionado da mamona no ano t-1

$X_6$  = tendência

$X_8$  = salário mínimo deflacionado no ano t-1

$X_{10}$  = preço deflacionado do milho no ano t-1

$X_{13}$  = área plantada de mamona no ano t-1.

Equação Estimativa (1)

$$A_t = 28,9678 + 11,6192 X_4 + 1,3833 X_6 + 0,9653 X_8 + 5,3597 X_{10} + 0,6105 X_{13}.$$

(4,1266)            (0,7184)            (8,3438)            (11,8790)

(0,2461)

$R^2 = 0,7849$

$d' = 3,0077$

$b = 0,3895$

$E_p = 0,5195$

$E_p^* = 1,3338$

$E_c = 0,1284$

Tabela de Análise de Variância

Fonte	G.L.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F
Média	1	48.826,0	48.826,000	
Regressão	5	3.958,3	791,660	10,217**
Erro	14	1.084,7	77,481	

(1) Os valores apresentados entre parênteses são os erros-padrão.

QUADRO 25. — Resultados da Análise de Regressão Múltipla: Produção de Mandioca no Estado de São Paulo, 1948-69

Variáveis

$\hat{Y}_t$  = estimativa da produção de mandioca no Estado de São Paulo, em 1000 t, no ano t

$X_2$  = produção de mandioca no Estado de São Paulo, no ano t-1

$X_4$  = preço deflacionado da mandioca no ano t-1

$X_6$  = tendência.

Equação Estimativa (1)

$$\log \hat{Y}_t = 1,3603 + 0,4540 \log X_2 + 0,0523 \log X_4 + 0,3929 \log X_6.$$

(0,2451)                      (0,1473)                      (0,2325)

$R^2 = 0,8801$

$d' = 1,8118$

$b = 0,5460$

Tabela de Análise de Variância

Fonte	G.L.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F
Média	1	198,40	198,40	
Regressão	3	0,787	0,262	39,169**
Erro	16	0,107	0,067	

(1) Os valores apresentados entre parênteses são os erros-padrão.

QUADRO 26. — Resultados da Análise de Regressão Múltipla: Área Plantada de Mandioca no Estado de São Paulo, 1948-69

Variáveis

$A_t$  = estimativa da área plantada de mandioca no Estado de São Paulo, expressa em 1000 ha, no ano t

$X_4$  = preço deflacionado da mandioca no ano t-1

$X_6$  = tendência

$X_{13}$  = área plantada de mandioca no ano t-1.

Equação Estimativa (1)

$$A_t = -14,0060 + 93,9538 X_4 + 2,8234 X_6 + 0,5483 X_{13}.$$

(51,7728)            (1,3432)            (0,2073)

$R^2 = 0,8277$

$d' = 1,799$

$b = 0,4517$

$E_p = 0,00152$

$E_p^* = 0,0033$

Tabela de Análise de Variância

Fonte	G.L.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F
Média	1	181.180,0	181.180,00	
Regressão	3	23.102,0	7.700,70	25,623**
Erro	16	4.808,6	300,54	

(1) Os valores apresentados entre parênteses são os erros-padrão.

QUADRO 27. — Resultados da Análise de Regressão Múltipla: Produção de Milho no Estado de São Paulo, 1948-69

Variáveis

$\hat{Y}_t$  = produção estimada de milho no ano t, no Estado de São Paulo, expressa em 1000 toneladas

$X_2$  = produção estimada de milho no ano t-1, no Estado de São Paulo, expressa em 1000 toneladas

$X_4$  = preço deflacionado do milho no ano t-1

$X_6$  = tendência

$X_{10}$  = preço deflacionado do arroz no ano t-1.

Equação Estimativa (1)

$$\log \hat{Y}_t = 0,5648 + 0,7484 \log X_2 + 0,8340 \log X_4 + 0,2944 \log X_6 - 0,2357 \log X_{10}.$$

(0,3602)                      (0,4390)                      (0,1453)  
(0,8030)

$R^2 = 0,7178$                        $d' = 2,5413$                        $b = 0,2516$

$E_p = 0,8340$                        $E_p^* = 3,3179$                        $E_c = -0,2357$

Tabela de Análise de Variância

Fonte	G. L.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F
Média	1	204,70000	204,70000	
Regressão	4	321,48000	0,08037	9,5406**
Erro	15	0,12635	0,00840	

(1) Os valores apresentados entre parênteses são os erros-padrão.



QUADRO 28. — Resultados da Análise de Regressão Múltipla: Área Plantada de Milho no Estado de São Paulo, 1948-69

Variáveis

$\hat{A}_t$  = estimativa da área plantada de milho no Estado de São Paulo, no ano t, em 1000 ha

$X_4$  = preço deflacionado do milho no ano t-1

$X_6$  = tendência

$X_{10}$  = preço deflacionado do arroz no ano t-1

$X_{14}$  = área plantada no ano t-1.

Equação Estimativa <sup>(1)</sup>

$$\log \hat{A}_t = 2,5195 + 0,0286 \log X_4 + 0,3427 \log X_6 + 0,1426 \log X_{10} + \\ (0,2037) \quad (0,0960) \quad (0,1195) \\ + 0,0411 \log X_{14}. \\ (0,2772)$$

$$R^2 = 0,7510$$

$$d' = 2,0926$$

$$b = 0,9589$$

$$E_p = 0,0286$$

$$E_p^* = 0,298$$

Tabela de Análise de Variância

Fonte	G.L.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F
Média	1	187,42000	187,42000	
Regressão	4	0,14525	0,03631	11,313**
Erro	15	0,04814	0,00321	

(1) Os valores apresentados entre parênteses são os erros-padrão.

QUADRO 29. — Resultados da Análise de Regressão Múltipla: Produção de Soja no Estado de São Paulo, 1948-69

Variáveis

$\hat{Y}_t$  = estimativa da produção de soja no Estado de São Paulo, em 1000 t, no ano t

$X_2$  = produção da soja, no ano t-1

$X_4$  = preço deflacionado da soja, no ano t-1

$X_6$  = preço deflacionado do milho, no ano t-1.

Equação Estimativa (1)

$$\hat{Y}_t = - 325,3538 + 1,3027 X_2 + 615,1362 X_4 - 758,8013 X_6.$$

(0,1400)                      (536,2772)                      (577,1923)

$$R^2 = 0,9042$$

$$d' = 2,2732$$

Tabela de Análise de Variância

Fonte	G.L.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F
Média	1	26.431,000	26.431,000	
Regressão	3	41.625,000	13.875,000	50,340**
Erro	16	4.410,000	275,620	

(1) Os valores apresentados entre parênteses são os erros-padrão.

QUADRO 30. — Resultados da Análise de Regressão Múltipla: Área Plantada de Soja no Estado de São Paulo, 1948-69

Variáveis

$\hat{A}_t$  = estimativa da área plantada de soja, no Estado de São Paulo, em 1000 ha, no ano t

$X_4$  = preço deflacionado da soja no ano t-1

$X_8$  = tendência

$X_{13}$  = área plantada de soja no ano t-1.

Equação Estimativa (1)

$$\log \hat{A}_t = 2,5558 - 4,0403 \log X_4 + 0,2836 \log X_8 + 0,6209 \log X_{13}.$$

(2,3531)                      (0,6879)                      (0,3366)

$$R^2 = 0,6943$$

$$d' = 2,6479$$

$$b = 0,3791$$

Tabela de Análise de Variância

Fonte	G.L.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F
Média	1	301,25000	301,25000	
Regressão	3	5,02040	1,67340	12,113**
Erro	16	0,22103	0,13184	

(1) Os valores apresentados entre parênteses são os erros-padrão.

QUADRO 31. — Resultados da Análise de Regressão Múltipla: Produção de Tomate no Estado de São Paulo, 1948-69

Variáveis

$\hat{Y}_t$  = estimativa da produção de tomate no Estado de São Paulo, em 1000 t, no ano t

$X_2$  = produção de tomate no ano t-1

$X_5$  = preço do tomate no ano t-2

$X_7$  = salário mínimo deflacionado no ano t.

Equação Estimativa (1)

$$\hat{Y}_t = 25,4891 + 0,0814 X_2 - 9,238 X_5 + 16,0238 X_7.$$

(0,2493)            (24,2958)            (4,5652)

$R^2 = 0,8407$

$d' = 2,2146$

$b = 0,9186$

Tabela de Análise de Variância

Fonte	G.L.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F
Média	1	958.640	958.640,0	
Regressão	3	196.230	65.411,0	28,156**
Erro	16	37.170	2.232,1	

(1) Os valores apresentados entre parênteses são os erros-padrão.

QUADRO 32. — Resultados da Análise de Regressão Múltipla: Área Plantada de Tomate no Estado de São Paulo, 1948-69

Variáveis

$\hat{A}_t$  = estimativa da área plantada de tomate no Estado de São Paulo, em 1000 ha, no ano t

$X_5$  = preço deflacionado do tomate no ano t-1

$X_7$  = tendência

$X_{14}$  = área plantada de tomate no Estado de São Paulo, no ano t-1.

Equação Estimativa (1)

$$\hat{A}_t = - 4,4224 + 2,9666 X_5 + 0,6062 X_7 + 0,0853 X_{14}.$$

(1,5480)            (0,1863)            (0,2391)

$$R^2 = 0,6273 \qquad d' = 1,9776$$

$$E_p = 0,370 \qquad b = 0,914$$

Tabela de Análise de Variância

Fonte	G.L.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F
Média	1	2.154,80	2.154,8000	
Regressão	3	250,20	83,4000	8,9767**
Erro	16	148,65	9,2906	

(1) Os valores apresentados entre parênteses são os erros-padrão.

QUADRO 33. — Resultados da Análise de Regressão Múltipla: Produção de Carcaças de Bovinos no Estado de São Paulo, 1948-69

---

Variáveis

$\hat{Y}_t$  = estimativa da produção de carcaças de bovinos, expressa em 1000 t, no Estado de São Paulo, no ano t

$X_2$  = produção de carcaças de bovinos no ano t-1

$X_7$  = preço de bovinos no ano t-5

$X_3$  = tendência.

Equação Estimativa (1)

$$\hat{Y}_t = 229,0584 + 0,6363 X_2 - 5,8722 X_7 - 1,3777 X_3.$$

(0,2112)
(15,3766)
(2,5426)

$$R^2 = 0,4140$$

$$d' = 2,5457$$

$$b = 0,3637$$

Tabela de Análise de Variância

Fonte	G.L.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F
Média	1	3.491.600,00	3.491.600,00	
Regressão	3	18.834,00	6.294,70	3,0625
Erro	13	26.720,00	2.055,30	

---

(1) Os valores apresentados entre parênteses são os erros-padrão.

QUADRO 34. — Resultados da Análise de Regressão Múltipla: Produção de Leite no Estado de São Paulo, 1948-69

Variáveis

$\hat{Y}_t$  = estimativa da produção de leite no Estado de São Paulo, em 1000 t, no ano t

$X_2$  = produção de leite no ano t-1

$X_3$  = preço do leite no ano t-1

$X_6$  = tendência.

Equação Estimativa (1)

$$\hat{Y}_t = 441,2169 + 0,6009 X_2 - 145,6062 X_3 + 23,4916 X_6.$$

(0,1864)                      (105,7954)      (12,1016)

$$R^2 = 0,9667$$

$$d' = 1,8481$$

$$b = 0,3991$$

Tabela de Análise de Variância

Fonte	G.L.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F
Média	1	30.829.000	30.829.000,0	
Regressão	3	2.064.700	688.250,0	145,54**
Erro	15	70.930	4.728,7	

(\*) Os valores apresentados entre parênteses são os erros-padrão.

QUADRO 35. — Resultados da Análise de Regressão Múltipla: Produção de Ovos no Estado de São Paulo, 1948-69

Variáveis

$\hat{Y}_t$  = estimativa da produção de ovos no Estado de São Paulo, em 1000 t, no ano t

$X_2$  = produção de ovos no ano t-1

$X_4$  = preço deflacionado de ovos no ano t-1

$X_6$  = tendência.

Equação Estimativa (1)

$$\hat{Y}_t = 13,3143 + 0,8226 X_2 - 0,1278 X_4 + 0,8925 X_6.$$

(0,2131)                      (0,6973)                      (1,5455)

$$R^2 = 0,9912$$

$$d' = 1,5049$$

$$b = 0,1774$$

Tabela de Análise de Variância

Fonte	G.L.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F
Média	1	209.870,00	209.870,00	
Regressão	3	21.564,00	7.188,00	603,230**
Erro	16	190,55	11,916	

(1) Os valores apresentados entre parênteses são os erros-padrão.



QUADRO 36. — Resultados da Análise de Regressão Múltipla: Produção de Carcaças de Suínos no Estado de São Paulo, 1948-69

Variáveis

$\hat{Y}_t$  = estimativa de produção de carcaças de suínos, no Estado de São Paulo, em 1000 t, no ano t

$X_2$  = produção no ano t-1

$X_6$  = preço de suínos no ano t-2

$X_8$  = tendência

$X_{14}$  = preço do milho no ano t-2.

Equação Estimativa (1)

$$\hat{Y}_t = - 52,4659 + 0,1752 X_2 + 5,9417 X_6 + 2,5882 X_8 + 11,2922 X_{14}.$$

(0,1453)      (1,0462)      (0,4814)      (7,7296)

$R^2 = 0,8691$

$d' = 1,9632$

$b = 0,8240$

$E_p = 0,7017$

$E_p^* = 0,8551$

Tabela de Análise de Variância

Fonte	G.L.	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F
Média	1	92.345,00	92.345,000	
Regressão	4	3.518,30	879,570	23,239**
Erro	14	529,88	37,848	

(1) Os valores apresentados entre parênteses são os erros-padrão.

## LITERATURA CITADA

1. BRANDT, Sérgio Alberto. Estimativas de oferta de produtos agrícolas no Estado de São Paulo. In: Anais da Quarta Reunião da Sociedade Brasileira de Economistas Rurais. São Paulo, Secretaria da Agricultura, 1965. p.323-348.
2. CONTADOR, Cláudio Roberto. Uma contribuição ao estudo das funções de oferta agrícola; estudo preliminar. [S.l.] CENDEC, 1968. [Mimeografado].
3. FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Instituto Brasileiro de Economia. Projeções de oferta e demanda de produtos agrícolas para o Brasil. Rio de Janeiro, 1966. 2v.
4. PASTORE, Affonso Celso. A resposta da produção agrícola aos preços no Brasil. São Paulo, Faculdade de Ciências Econômicas e Administrativas da USP, 1968. 243p.
5. SCHUH, G. Edward. Curso de econometria. Viçosa, Universidade Rural do Estado de Minas Gerais, 1965. 183p. [Mimeografado].
6. YAMANE, Taro. Statistics; an introductory analysis. 2nd ed. New York, Harper & Row, 1969. 919p.

Este trabalho foi composto e impresso  
nas oficinas gráficas da



**TIPOGRAFIA EDANEE S. A.**

à Rua do Bosque n.º 1.426 - São Paulo