

ANÁLISE DA QUALIDADE DAS INFORMAÇÕES DOS PREÇOS MÉDIOS RECEBIDOS PELOS PRODUTORES DE MILHO NO ESTADO DE SÃO PAULO, 1969

Eng.º Agr.º Paulo Varela Sendin

Eng.º Agr.º Maristela Simões do Carmo (1)

1 — INTRODUÇÃO

O levantamento mensal dos “Preços Médios Recebidos Pelos Agricultores”, vem sendo realizado pela Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo desde 1948, DIAS (2), e a partir de 1968 tal trabalho acha-se sob a responsabilidade da Divisão de Levantamentos e Análises Estatísticas do Instituto de Economia Agrícola, através de sua Seção de Informações de Mercado.

A elaboração dessas estimativas de preços, vem sofren-

do profundas mudanças nos últimos dois anos, com melhoria nos métodos de trabalho, na coleta dos dados, no sistema de ponderação e especialmente na seleção de novos e melhores informantes, incluindo um aumento substancial no número destes.

Tal trabalho, contudo, necessita de um contróle mensal para que sejam detectadas eventuais falhas e se apresentem soluções aos pequenos problemas atuais ou outros que possam surgir e que venham alterar a fidedignidade dos dados.

(1) Os autores agradecem ao Eng.º Agr.º Salomão Schattan pela revisão do texto e críticas apresentadas.

A motivação d'êste trabalho é a implantação de uma rotina de Análise dos "Preços Médios Recebidos pelos Agricultores", visando controlar qualitativamente os dados estatísticos utilizados para o cálculo da média d'êsses preços e dos respectivos índices. Isto se propõe como um trabalho rotineiro quando da implantação da "Seção de Contrôlo de Qualidade das Estatísticas".

Em trabalho anterior (5), foi feita uma análise visando o estabelecimento do tamanho da amostra necessária para o cálculo das médias dos preços de 12 produtos agrícolas. Tal trabalho, no entanto, perdeu parte de sua validade devido à mudança da Regionalização do Estado, pois do antigo sistema de Delegacias Regionais Agrícolas, Chefias de Extensão e Zonas do Estado, cada qual com uma ponderação própria, passou-se para uma divisão do Estado em 9 regiões, que são as Divisões Regionais Agrícolas (DIRAs).

A nova divisão tornou necessário um novo cálculo da amostra, bem como novo estudo do

efeito da regionalização sobre as estimativas de preço.

Outro fator limitante da pesquisa anterior, foi a análise ter sido realizada apenas para um dado mês, sendo de se esperar alterações na variância dos preços, dependendo da época do ano, provocadas pela concentração da comercialização de determinados produtos em determinadas épocas.

Temos ainda a esclarecer que no presente trabalho escolheu-se um produto apenas, o milho, para a análise inicial e estabelecimento da rotina. Preferiu-se o milho, porque é um produto para o qual se dispõe de grande número de informações durante o ano todo, e também porque apresentou uma significativa diferenciação de preços entre as regiões, ou melhor, entre Delegacias, no citado trabalho anterior.

Os objetivos específicos d'êste trabalho são:

- a) analisar a variância dos preços de milho, através do teste F, ao nível do produtor, visando localizar

diferenciações de preços inter-regionais, que justifiquem a ponderação utilizada no cálculo do preço médio do estado;

- b) analisar a existência de diferenças de qualidade dos preços, através do coeficiente de variação, entre as várias regiões e ao longo do ano;
- c) isolar as variações de preços devidas ao acaso, das variações devidas à regiões e à época do ano, bem como à interação de Meses e Regiões, quando da análise dos preços ao longo do ano todo;
- d) indicar o tamanho da amostra necessária para o cálculo das estimativas de preços médios com erros de amostragem esperados de 1%, 2%, 2,5%, 3% e 5%.

2 — REVISÃO DE LITERATURA

Trabalhos específicos sobre análise de qualidade das estimativas de preços, são raros.

Somente teve-se contacto com um deles, onde SENDIN (5), analisa os Preços Médios Recebidos pelos Agricultores no Estado de São Paulo, para o mês de abril de 1968, focalizando as diferenciações inter-regionais, através da análise de suas variâncias e indicando ainda o tamanho das amostras desejáveis, para determinadas magnitudes de erro admitido. Esse trabalho envolveu o estudo dos preços de 12 produtos.

Também consultou-se outras publicações relacionadas com o assunto de Preços Agrícolas no Estado de São Paulo, podendo-se assinalar o trabalho de DIAS (2) e PEREIRA (4).

No primeiro, encontrou-se explicações de como são obtidos esses preços, desde a coleta até a ponderação em nível de Setores Agrícolas (mais tarde Delegacias Agrícolas) e Estado, bem como um anexo estatístico com os pesos usados nas diversas ponderações; os Preços Médios Mensais Recebidos pelos Lavradores do Estado de São Paulo, produto por produto, no decorrer do período.

do de 1948 a 1959 e também os Preços Médios Anuais para todos os produtos agrícolas regularmente apurados na época.

No segundo, houve referência às ponderações para determinar os preços médios mensais e anuais recebidos pelos pecuaristas no Estado de São Paulo, utilizando pesos baseados nas densidades regionais dos rebanhos de bovinos de corte, de leite e de suínos.

Apresentou ainda os preços médios coletados desde 1954.

3 — METODOLOGIA

3.1 — FONTE DOS DADOS

Este trabalho tem por base as informações de preços recebidos pelos produtores, coletadas pela Seção de Informações de Mercado, através de seus informantes espalhados por todas as regiões do Estado. A esses informantes são enviados mensalmente dois questionários de preços agrícolas; o primeiro onde predominam produtos agropecuários e granjeiros e o

segundo de produtos horti-frutícolas. Essa rede é constituída por 665 informantes, em sua maioria comerciantes, agricultores e engenheiros agrônomos.

Depois de analisados e calculados, os preços médios são publicados no Boletim Mensal "Estatísticas Agrícolas".

3.2 — HIPÓTESE DE TRABALHO

Para que as inferências a serem obtidas da análise de variância sejam válidas é necessário que se faça as seguintes pressuposições CONAGIN (1) e GOMES (3):

- a) variáveis aleatórias: os valores x_{ij} (onde i = número de DIRAs e J = número de meses), são valores observados de variáveis aleatórias distribuídas normalmente ao redor da média verdadeira;
- b) aditividade: os diversos efeitos a que estão sujeitos os valores observados são aditivos, como se verá pelo modelo matemático logo a seguir;

- c) correlação nula: os erros ou desvios devidos ao acaso são independentes;
- d) variâncias iguais: os erros aleatórios possuem todos a mesma variância s^2 ;
- e) normalidade: os erros aleatórios têm distribuição normal.

Ainda para a manipulação estatística das informações, tomou-se como válida a hipótese de que “as informações constituem uma amostra representativa do total das transações efetuadas, tendo este total uma distribuição normal de Probabilidades” SENDIN (5).

Tal hipótese embora não espelhe fielmente a realidade, presta-se para o uso dos instrumentos estatísticos, permitindo uma análise dessas informações de maneira a testar seu grau de confiabilidade e mesmo sabendo que não é totalmente válida, pode-se aceitá-la porque essa imperfeição não invalidará os resultados obtidos. Sabe-se também que esses resulta-

dos, mesmo com algumas imperfeições, são necessários ao aperfeiçoamento dos “Preços Médios Recebidos pelos Agricultores”.

3.3 — MODELO MATEMÁTICO

Para o esquema de análise mensal, a fim de testar o efeito da Regionalização, foi pressuposto o seguinte modelo:

$$P_{ik} = m + D_i + e_{ik}$$

onde:

P_{ik} = Preço na DIRA i , do informante k ;

m = média de todas (N) informações;

D_i = efeito devido à DIRA;

e_{ik} = erro aleatório.

$i = 1, 2, 3, \dots, d$

$k = 1, 2, 3, \dots, n_i$

$\sum n_i = N$

onde:

d = número de DIRAs

n_i = número de informações na i ésima DIRA.

Para a Análise ao longo do ano, supos-se que o nível de preço a que é efetuada determinada transação, dentro de nossa "População" definida como Total das Transações Efetuadas, é caracterizado pela média dos preços, mais as variações devidas à Região em que é efetuada a transação (DIRA), ao mês em que ela é concluída e a uma variação devida ao acaso, variação esta associada à própria distribuição probabilística dos preços (Hipótese de Trabalho).

O modelo matemático em que as causas de variação (efeitos) que atuam sobre a média se somam algèbricamente, é o seguinte:

$$P_{ijk} = m + D_i + M_j + D_i M_j + e_{ijk}$$

onde:

P_{ijk} = Preços que ocorrem em uma transação k qualquer, no mês j e na DIRA i;

m = Média geral dos preços de um produto no

ano de 1969. Compreende tôdas as informações recebidas para êsse produto;

D_i = Efeito da DIRA i sobre a média dos preços;

M_j = Efeito do mês j sobre a média de preços;

$D_i M_j$ = Efeito da interação entre a DIRA i e o mês j, sobre a média dos preços;

e_{ijk} = Erro aleatório de distribuição normal e por hipótese de média zero e Desvio Padrão 1, associado a uma transação k qualquer, na DIRA i e mês j.

3.4 — ANALISES EXECUTADAS

Inicialmente, calculou-se as variâncias e respectivos "Desvio Padrão", por DIRA, mês a mês, para se obter o coeficiente de variação por DIRA e sua evolução durante o transcorrer do ano (quadro 1).

QUADRO 1. — Coeficiente de Variação, em Porcentagem, das Informações de Preços de Milho, no Estado de São Paulo, 1969

| Mês | DIRA | | | | | | | | |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 (1) | 8 | 9 |
| 1 | 15,21 | 11,07 | 16,41 | 16,71 | 11,28 | 7,34 | — | 14,12 | 18,52 |
| 2 | 12,74 | 4,61 | 5,71 | 12,00 | 6,58 | 6,95 | — | 7,54 | 0,00 |
| 3 | 12,08 | 6,23 | 9,63 | 14,92 | 6,46 | 8,42 | — | 13,41 | 0,00 |
| 4 | 10,59 | 5,68 | 18,83 | 11,96 | 6,36 | 8,85 | — | 20,30 | 15,67 |
| 5 | 6,33 | 12,79 | 17,16 | 7,92 | 6,09 | 3,98 | — | 12,73 | 25,36 |
| 6 | 8,29 | 9,77 | 12,84 | 14,33 | 8,85 | 4,61 | — | 12,59 | 13,02 |
| 7 | 6,54 | 7,97 | 14,06 | 9,36 | 9,85 | 8,69 | — | 13,01 | 10,70 |
| 8 | 10,65 | 14,10 | 14,48 | 15,81 | 12,01 | 9,82 | — | 9,45 | 16,08 |
| 9 | 16,27 | 13,47 | 12,53 | 14,57 | 12,64 | 6,96 | — | 17,17 | 15,38 |
| 10 | 9,45 | 16,29 | 15,45 | 19,21 | 14,00 | 9,58 | — | 13,63 | 16,68 |
| 11 | 13,94 | 10,06 | 11,04 | 16,53 | 9,32 | 10,94 | — | 17,43 | 15,96 |
| 12 | 10,70 | 11,32 | 7,27 | 11,98 | 12,71 | 11,61 | — | 18,93 | 9,90 |

(1) DIRA da Grande São Paulo e São Paulo Exterior, não foi analisada devido ao pequeno número de informações disponíveis para o milho.

Mensalmente foi feita uma análise de variância para isolar o efeito das DIRAs (quadro 5).

| C.V. | G.L. | S.Q.D. | Q.M. | F. |
|--------------|------------|---------------------|-------------------------------------|--|
| DIRA | d-1 | S.Q.D. DIRA | $\frac{\text{S.Q.D. DIRA}}{d-1}$ | $\frac{\text{Q.M. DIRA}}{\text{Q.M. Residuo}}$ |
| Residuo | N-d | S.Q.D. Residuo | $\frac{\text{S.Q.D. Residuo}}{N-d}$ | |
| Total | N-1 | S.Q.D. Total | | |

| C.V. | G.L. | S.Q.D. | Q.M. | F. |
|--------------|-------------|---------------------|--|-----------------------------------|
| DIRA | d-1 | S.Q.D. DIRA | $\frac{\text{S.Q.D. DIRA}}{d-1}$ | $\frac{\text{Q.M. DIRA}}{S_r^2}$ |
| Meses | m-1 | S.Q.D. Meses | $\frac{\text{S.Q.D. Meses}}{m-1}$ | $\frac{\text{Q.M. Meses}}{S_r^2}$ |
| D×M | (d-1) (m-1) | S.Q.D. Int. | $\frac{\text{S.Q.D. Int.}}{(d-1) (m-1)}$ | $\frac{\text{Q.M. Int.}}{S_r^2}$ |
| Residuo | r | S.Q.D. Res. | $\frac{\text{S.Q.D. Res.}}{r}$ | = S_r^2 |
| Total | N-1 | S.Q.D. Total | | |

O modelo mensal de análise foi o seguinte SNEDECOR (6):

onde d é o número de DIRAs que enviaram as informações em determinado mês e N é o número total de informações nesse mês. O Teste "F" permite determinar o efeito DIRA sobre os preços.

Uma análise envolvendo as informações do ano todo, com a determinação da variação entre os meses, entre as DIRAs e a interação entre meses e DIRAs também foi feita (quadro 6).

Para a análise anual, o esquema é o que se segue SNEDECOR (6):

onde d é o número de DIRAs que enviaram as informações durante o ano (oito), e N é o número total de informações no ano.

Baseado nos resultados obtidos das análises anteriores, pôde-se estimar o número de informações dentro de cada DIRA, necessárias para obten-

ção dos preços médios, aos níveis de 1%, 2%, 2,5%, 3% e 5% de erro admitido.

Esse número foi obtido a partir das variâncias médias de cada DIRA, para o ano todo, segundo a expressão derivada do cálculo do Erro Padrão da Média SENDIN (5):

$$N = \frac{(C.V.)^2}{(P)^2}$$

onde N é o número de informações necessárias para se obter uma estimativa da média, com um erro em torno de $P\%$, de uma população cujo coeficiente de variação é de $C.V.\%$.

Calculou-se essa amostra, DIRA por DIRA e chegou-se à amostra total para o Estado, necessária para estimativas aos vários níveis de erro admitido; portanto a amostra deverá ser bem maior do que se fôsse calculada através da variância total da População e a precisão da informação global também deverá ser maior.

QUADRO 2. — Tamanho da Amostra Necessária em cada Região, para Cálculo dos Preços Médios de Milho Recebidos pelos Agricultores com Erro Padrão Prefixado, 1969

| DIRA | C.V. (1) | N.º atual (2) | Número de Informações Erro Admitido % (3) | | | | |
|--------------|----------|---------------|---|-----|-----|-----|----|
| | | | 1 | 2 | 2,5 | 3 | 5 |
| 1 | 11,07 | 12 | 123 | 31 | 25 | 14 | 5 |
| 2 | 10,28 | 25 | 106 | 27 | 22 | 12 | 5 |
| 3 | 12,95 | 11 | 168 | 42 | 34 | 19 | 7 |
| 4 | 13,78 | 14 | 190 | 48 | 38 | 22 | 8 |
| 5 | 9,68 | 19 | 94 | 24 | 19 | 11 | 4 |
| 6 | 8,15 | 12 | 67 | 17 | 14 | 8 | 3 |
| 7 (4) | — | — | — | — | — | — | — |
| 8 | 14,19 | 16 | 202 | 51 | 41 | 23 | 9 |
| 9 | 13,11 | 6 | 172 | 43 | 35 | 20 | 7 |
| Total | | 115 | 1.122 | 283 | 228 | 129 | 48 |

(1) Média Mensal.

(2) Refere-se a média de informações mensais, devido a não coincidência do número de informantes com o número de informações.

(3) O número de informações foi arredondado para a unidade superior.

(4) DIRA da Grande São Paulo e São Paulo Exterior, não foi analisada devido ao pequeno número de informações disponíveis para o milho.

QUADRO 3. — Tamanho da Amostra em cada Região, Necessária para o Cálculo do Preço Médio de Milho Recebido pelos Agricultores, Utilizando o Maior Coeficiente de Variação Ocorrido no Ano, para Diversos Níveis de Erros, 1969

| DIRA | C.V. (1) | Mês | N.º atual (2) | Número de Informações Erro Admitido % (3) | | | | |
|--------------|----------|-----|---------------|---|-----|-----|-----|-----|
| | | | | 1 | 2 | 2,5 | 3 | 5 |
| 1 | 16,27 | 9 | 15 | 265 | 67 | 53 | 30 | 11 |
| 2 | 16,29 | 10 | 28 | 266 | 67 | 54 | 30 | 11 |
| 3 | 18,83 | 4 | 8 | 355 | 89 | 71 | 40 | 15 |
| 4 | 19,21 | 10 | 17 | 370 | 93 | 74 | 42 | 15 |
| 5 | 14,00 | 10 | 22 | 196 | 49 | 40 | 22 | 8 |
| 6 | 11,61 | 12 | 11 | 135 | 34 | 27 | 15 | 6 |
| 7 (4) | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 8 | 20,30 | 4 | 15 | 413 | 104 | 83 | 46 | 17 |
| 9 | 25,36 | 5 | 2 | 644 | 161 | 129 | 72 | 26 |
| Total | | | 118 | 2.644 | 664 | 531 | 297 | 109 |

(1) C.V. máximo do ano.

(2) Número de informações no mês de maior C.V.

(3) O número de informações foi arredondado para a unidade superior.

(4) DIRA da Grande São Paulo e São Paulo Exterior, não foi analisada devido ao pequeno número de informações disponíveis para o milho.

Os resultados obtidos foram os do quadro 2.

Calculou-se também o tamanho da amostra, utilizando-se o coeficiente de variação máximo observado durante o ano, o que dará a máxima margem

de segurança para a amostra aos níveis de erro admitido (quadro 3).

Verificou-se ainda, qual o erro para o atual número de informações (quadro 4).

QUADRO 4. — Erro Padrão do Preço Médio do Milho Recebido pelos Agricultores por Regiões, 1969

| DIRA | N.º de Informações (¹) | Erro (%) |
|------|------------------------|----------|
| 1 | 12 | 3,2 |
| 2 | 25 | 2,1 |
| 3 | 11 | 3,9 |
| 4 | 14 | 3,7 |
| 5 | 19 | 2,2 |
| 6 | 12 | 2,4 |
| 7 | — | — |
| 8 | 16 | 3,5 |
| 9 | 6 | 5,4 |

(¹) Média-mensal do número de informações.

4 — DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 — ANÁLISE MENSAL DA VARIÂNCIA ENTRE AS DIRAS

Os resultados obtidos dessas análises foram:

QUADRO 5. — Variância, Desvio Padrão, Coeficiente de Variação e Valores de F, para . . . Efeitos das Regiões nos Meses, dos Preços de Milho no Estado de São Paulo, 1969

| Mês | s ² | s | C.V. % (4) | F |
|-----|----------------|------|------------|---------------|
| 1 | 1,62 | 1,27 | 14,57 | 3,54 ** (1) |
| 2 | 0,44 | 0,66 | 8,21 | 3,76 ** |
| 3 | 0,60 | 0,77 | 9,89 | 3,47 ** |
| 4 | 1,05 | 1,02 | 12,87 | 2,47 * (2) |
| 5 | 1,25 | 1,12 | 12,90 | 1,21 N.S. (3) |
| 6 | 1,07 | 1,03 | 10,80 | 5,40 ** |
| 7 | 0,87 | 0,93 | 9,73 | 5,52 ** |
| 8 | 1,70 | 1,30 | 12,95 | 4,81 ** |
| 9 | 2,53 | 1,59 | 13,76 | 2,88 ** |
| 10 | 4,07 | 2,02 | 14,97 | 1,81 N.S. |
| 11 | 3,77 | 1,94 | 13,31 | 3,89 ** |
| 12 | 3,48 | 1,87 | 12,34 | 2,34 * |

(1) ** — significância a 1%.

(2) * — significância a 5%.

(3) N.S. — não apresentou diferenças significativas.

(4) O coeficiente de variação é referente ao Estado.

Verificou-se que as informações variam significativamente entre as DIRAs, em quase todos os meses, exceto em maio e outubro.

Não foi possível identificar a razão da não significância nestes dois meses.

4.2 — ANÁLISE ANUAL DA VARIÂNCIA ENTRE AS DIRAs

Ao se analisar a variância das informações consideradas durante o ano, isolando-se os efeitos de Meses, DIRAs e Interação Meses × DIRAs, obteve-se os seguintes resultados:

QUADRO 6. — Análise de Variância, entre DIRAs, Meses e Interação DIRAs × Meses, dos Preços de Milho no Estado de São Paulo, 1969

| Causas de Variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | F |
|--------------------|--------------|---------------------|-----------|---------------|
| DIRAs | 7 | 153.889,19 | 21.984,17 | 9,78 ** (1) |
| Meses | 11 | 160.709,99 | 14.610,00 | 6,50 ** |
| D × M | 77 | 153.401,01 | 1.992,00 | 0,89 N.S. (2) |
| Resíduo | 1.255 | 2.820.058,27 | 2.247,06 | |
| Total | 1.332 | 3.288.058,46 | | |

(1) ** — Diferenças significativas a 99% de probabilidade.

(2) N.S. — Diferenças não significativas a 95% de probabilidade.

As DIRAs apresentaram diferenças significativas ao nível de 1%, confirmando a análise mensal que mostrou essa diferença em quase todos os meses, o que era de se esperar desde que o mercado do milho não é perfeito, havendo naturais di-

ferenças de preços entre as regiões, devidas provavelmente à deficiências de comunicação entre as DIRAs, e, principalmente, a custos maiores ou menores de transporte até o centro consumidor. Diferenças de qualidade do produto que é cotado sem especificação de variedades ou tipos também podem estimular essas variações entre as DIRAs.

As informações diferiram também significativamente, ao nível de 1%, entre os meses, o que se explica pela estacionalidade da produção e pela inflação que ocorreu durante o ano, que foi em torno de 20% segundo as autoridades federais.

Já a interação entre os efeitos de Meses e DIRA, mostrou-se não significativa, indicando uma independência entre os dois efeitos na determinação dos preços, embora em dois dos meses analisados, não se constatasse significância das diferenças entre as DIRAs.

5 — CONCLUSÕES

5.1 — QUALIDADE ATUAL DAS INFORMAÇÕES

A qualidade atual das informações, parece ser adequada, pois constatou-se Coeficientes de Variação relativamente baixos para os preços médios mensais, entre 8,21% em fevereiro a 14,97% em outubro (quapro 5), e mesmo as informações por DIRA raramente ultrapassaram 20% para o valor do Coeficiente de Variação (quadro 1).

5.2 — COMPARAÇÃO COM ABRIL DE 1968

As informações analisadas por SENDIN (5), para o milho, apresentaram C.V. menor, entretanto deve-se levar em conta que naquela análise, foi feita estratificação por Delegacias Agrícolas que existiam na ocasião, o que isolou bastante as causas de variação não devidas ao acaso, pois havia 45 Delegacias, ao passo que atualmente existem apenas 9 DIRAs.

5.3 — NÚMERO DE INFORMAÇÕES

Conforme quadro 2, verifica-se que o número de informações mostrou-se adequado ao nível de 5% de erro admitido, com exceção da DIRA 9, que corresponde à Divisão Regional do Vale do Paraíba.

Já ao nível de 3%, somente as DIRAs de Bauru, Ribeirão Preto e São José do Rio Preto, mostraram-se com um número de informações adequadas. A 2,5% continuaram as DIRAs de Bauru e Ribeirão Preto, com informações em número suficiente, o mesmo não ocorrendo para as outras.

Observando o quadro 3, verifica-se que, quando se utiliza o C.V. máximo ocorrido durante o ano, para o cálculo da amostra, o número de informa-

ções, admitindo-se os vários níveis de erro, aumenta e, portanto aumenta também a margem de segurança para todos os meses do ano, quanto a precisão dos preços médios calculados. Nessas condições a 3% de erro, nenhuma Região mostrou-se satisfatória quanto ao número de informações.

A 5%, entretanto, apenas as DIRAs de Campinas, Sorocaba e do Vale do Paraíba não tiveram o número de informações adequadas, para os meses em que apresentaram maior C.V.

5.4 — NECESSIDADE DA PONDERAÇÃO

A ponderação utilizada nos cálculos dos preços médios, mostrou-se necessária, porque realmente o produto apresenta diferenças significativas entre as DIRAs.

LITERATURA CITADA

1. CONAGIN, A. Princípios da técnica experimental e análise estatística de experimentos. Campinas, Instituto Agrônômico, 1961. 236p. (Mimeografado).
2. DIAS, R. ARAÚJO. Levantamento dos preços médios recebidos pelos lavradores. Agricultura em São Paulo 7(2):37-48. 1960.

3. GOMES, F. PIMENTEL. Curso de estatística experimental. 3.^a ed. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1966. 404p.
4. PEREIRA, I. F. Levantamento dos preços médios recebidos pelos produtores. Agricultura em São Paulo 7(3):45-49. 1960.
5. SENDIN, P. V. Preços médios recebidos pelos lavradores. Efeito do número de informações e da regionalização sobre a precisão das estimativas. Agricultura em São Paulo 15(9/10):19-25. 1968.
6. SNEDECOR, G. W. Métodos estadísticos. 5.^a ed. México, D.F., Editorial Continental, 1964. 626p.