



29

**PREÇOS MÉDIOS RECEBIDOS PELOS AGRICULTORES DO ESTADO DE SÃO PAULO
METODOLOGIA DE CÁLCULO E DE CONTROLE DE QUALIDADE**

Maristela Simões do Carmo e Maura Maria Demétrio Santiago

Governo do Estado de São Paulo
Secretaria da Agricultura

Instituto de Economia Agrícola



Governo do Estado de São Paulo
Secretaria da Agricultura
Instituto de Economia Agrícola



**PREÇOS MÉDIOS RECEBIDOS PELOS AGRICULTORES DO ESTADO DE SÃO PAULO
METODOLOGIA DE CÁLCULO E DE CONTROLE DE QUALIDADE**

Maristela Simões do Carmo
Maura Maria Demétrio Santiago

São Paulo
1979

ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO	1
2 - METODOLOGIA	1
2.1 - Aspectos Gerais	1
2.2 - Metodologia Gerais	2
2.3 - Metodologia Atual	3
3 - CONTROLE ANUAL DE QUALIDADE DAS INFORMAÇÕES	4
RESUMO	8
LITERATURA CITADA	9

PREÇOS MÉDIOS RECEBIDOS PELOS AGRICULTORES DO ESTADO DE SÃO PAULO METODOLOGIA DE CÁLCULO E DE CONTROLE DE QUALIDADE (1)

Maristela Simões do Carmo
Maura Maria Demétrio Santiago

1 - INTRODUÇÃO

Assunto bastante discutido e de consenso geral é a necessidade de se utilizarem, em análises econômicas, informações de preços de boa qualidade. Alguns trabalhos foram publicados neste sentido, onde basicamente calcularam-se tamanhos de amostras a erros preestabelecidos em torno da média e detectaram-se efeitos de regiões e meses do ano na variação dos preços (1, 5 e 6).

O presente estudo relata a nova sistemática das operações que envolvem o cálculo e controle estatístico das médias amostrais de preços, além de discorrer sobre o processo utilizado anteriormente.

2 - METODOLOGIA

2.1 - Aspectos Gerais

A coleta dos dados básicos processa-se através de questionários mensais, junto a uma amostra de 1.580 informantes, espalhados pelo Estado de São Paulo e distribuídos em categorias de acordo com as atividades que exercem.

Face a estudos baseados na comercialização dos produtos e respectivas importâncias relativas, o formulário anterior, que continha 57 produ-

(1) Este trabalho é parte integrante do Projeto Análise de Preços.

tos, foi alterado ⁽²⁾ para 49, ocasião em que sofreu também algumas modificações quanto à terminologia empregada. Os questionários são enviados via ma lote e serviço postal aos informantes no interior, segundo um cronograma bã sico, a fim de que as informações retornem até o dia 20 do mês seguinte.

2.2 - Metodologia Anterior

Os questionários aceitos tinham os preços de seus produtos listados em ordem crescente por Divisão Regional Agrícola (DIRA), constando ainda da listagem a somatória dos preços e o número de informações. Em seguida, baseado nos respectivos valores máximos e mínimos, estimavam-se as amplitudes de variação dos preços em termos de dois desvios-padrões em torno da média. A amplitude, neste caso, era multiplicada por um fator, função do tamanho da amostra, fornecendo uma estimativa grosseira do erro-padrão. Explicações mais detalhadas sobre o emprego da tabela de fatores pode ser encontrada em SNEDECOR & COCHRAN (4).

Com os dados que se encontravam dentro dos limites de variação permitidos, supostos pertencentes à população analisada, calculavam-se mensalmente as médias aritméticas simples dos preços por DIRA. Para os produtos vegetais as médias eram ponderadas para o Estado, tendo como fator de ponderação as respectivas produções médias dos últimos três anos, em termos percentuais, conforme exposto no primeiro relatório do Projeto Análise de Preços do IEA, de agosto de 1976.

Desde maio de 1972, quando da introdução deste processo de cálcu lo, já eram apontados os seguintes inconvenientes:

a) a pouca eficiência da amplitude como base de estimativa do des vio-padrão;

b) o exame visual na crítica subjetiva dos dados, acarretando mu danças constantes de critérios, pela possibilidade de envolvimento de dife rentes indivíduos; e

c) a impossibilidade de se fazer uma análise estatística mais apu rada, bem como o controle de qualidade da resposta do informante, decorrente do grande número de informações manipuladas mensalmente.

⁽²⁾ Modificação ocorrida a partir de setembro de 1977.

No entanto, apesar das deficiências, impunha-se a adoção desta sistemática, dada a sua rapidez de cálculo e a impossibilidade na ocasião do uso de computadores.

2.3 - Metodologia Atual

A mecanização do sistema de cálculo e controle de qualidade dos preços médios mensais através de computador ⁽³⁾, é o marco inicial na regionalização dos trabalhos rotineiros de levantamentos de preços. O esquema a baixo é o utilizado na execução desses trabalhos:

a) correção dos questionários antes de enviá-los à computação, e eliminando-se erros grosseiros;

b) transferência dos dados para cartões, mediante um código de três dígitos, onde o primeiro corresponde à atividade exercida pelo informante, e os dois seguintes identificam-no ao nível de município; e

c) os preços assim perfurados são submetidos a duas análises de qualidade. A primeira consiste uma crítica preliminar para detectar dígitos inválidos na perfuração e preços que se situam fora do intervalo de aceitação pré-estabelecido. Para que a informação seja aceita, é necessário que esteja compreendida entre 1/3 e 3 vezes o preço médio do produto no mês anterior, por DIRA, uma vez que o efeito regionalização causa variações nos preços.

À primeira vista, o intervalo 1/3 e 3 vezes a média pode parecer e xagerado, pois não se espera que ocorram, de modo geral, variações dessa ordem em preços agrícolas de um mês para outro; porém, preferiu-se este a um intervalo menos elástico como forma de diminuir a possibilidade de introdução de erros sistemáticos.

As informações que não se situarem dentro do intervalo estabelecido são listadas e agregadas em tabela, por produto, por DIRA, e total do Estado.

A segunda depuração resume-se ao controle estatístico, feito através do desvio-padrão dos dados. O programa utilizado permite o cálculo do erro padrão dos preços de cada produto por DIRA, envolvendo todas as informa

⁽³⁾ O programa utilizado nessas operações foi elaborado por KOICHI SAMESHIMA, programador estagiário do Instituto de Economia Agrícola.

ções, ao invés dos valores máximos e mínimos. Em seguida é calculada a média e limites de variação dos dados para dois desvios-padrões. Nesta passagem e eliminam-se as causas da distribuição que compreendem 5% das informações consideradas não pertencentes à população. O preço médio final é recalculado a partir da amostra contida dentro desse intervalo.

Os dados não aproveitados nessa etapa são listados e compilados em tabela, da mesma maneira que na depuração anterior, permitindo obter-se uma visão a nível regional da porcentagem mensal de perda das informações.

Como resultado final, tem-se um quadro com as médias simples dos preços calculados por DIRA e por produto e a média do Estado, ponderada ⁽⁴⁾ para os produtos vegetais e simples para os produtos animais. Além do preço médio, a tabela contém ainda o número de informações ⁽⁵⁾ e o respectivo erro-padrão, dados que serão utilizados no final do ano, na execução de outras análises para o controle de qualidade das informações.

Cabe ressaltar que os valores assim obtidos são submetidos a uma apreciação final por parte dos técnicos envolvidos na problemática preços a grícolas, pois ainda estão para serem criados computadores que possam substituir o bom senso humano.

3 - CONTROLE ANUAL DE QUALIDADE DAS INFORMAÇÕES

O programa utilizado também se presta às necessidades do controle qualitativo anual das informações, e à manutenção de um cadastro atualizado e eficiente de informantes.

O controle estatístico mensal é processado em etapas, conforme discussão anterior. Por outro lado como medida de manutenção anual da qualidade dos dados, são executados:

- a) cálculo do número de informantes por produto;
- b) cálculo do intervalo de confiança para a média; e
- c) análise de fidedignidade.

⁽⁴⁾ Preços médios ponderados pela respectiva produção média dos últimos três anos. As DIRAs que apresentam fator de participação na produção menor que 1% têm seus preços omitidos do cálculo final.

⁽⁵⁾ Não são considerados as DIRAs que apresentam menos de 4 informantes por produto.

O cálculo do número de informantes por produto com erro prefixado em torno da média, ao nível de 95% obedece à fórmula (2):

$$n = \frac{t_5^2 \cdot CV^2}{\Pi^2} = \frac{t_5^2 \cdot S_x^2}{L^2}$$

Onde:

n = nº de informantes;

t₅ = valor "t" de Student ao nível de significância de 5%;

CV = coeficiente de variação;

S_x² = estimativa de variância dos preços médios recebidos (utilizar a maior variância encontrada ao longo do ano);

L = $\Pi \cdot \bar{X}$ = erro permitido em torno da média;

Π = porcentagem de erro permitido em torno da média; e

\bar{X} = média amostral.

O cálculo da amostra a um nível de confiança de 95% fornece a indicação do número adequado de informações na obtenção de boas estimativas de preços médios. Ao se utilizar a maior variância obtida para os preços durante o ano no cálculo do número de informantes, elimina-se a possibilidade de se obter uma amostra abaixo do nível de confiança desejado. O tamanho final da amostra será aquele obtido para o produto que necessitar do maior número de informantes, desde que tal produto não se configure como exceção entre o comportamento dos demais. Há que se considerar ainda, acrescida a esta amostra, a porcentagem média anual de rejeição das informações.

O cálculo do intervalo de confiança de média simples pode ser encontrado em livros didáticos sobre estatística, o mesmo não ocorrendo quando se trata de média ponderada. Foi necessário fazer uma adaptação, usando-se conhecimentos de amostragem (6) para obter um intervalo que posicione a média ponderada, por produto e por mês (3).

Partindo-se do pressuposto de que cada DIRA corresponde a um estrato amostral e que as proporções (w_h) empregadas no cálculo da média ponderada sejam fixas, têm-se:

(6) Tal adaptação foi desenvolvida com a colaboração do Engº Agrº Fernando A. A. Sever, ao qual as autoras agradecem.

$$\bar{P} = \frac{1}{100} \sum_{h=1}^L \omega_h \bar{P}_h \quad \text{onde } \bar{P}_h = \frac{\sum_{i=1}^{n_h} P_{hi}}{n_h};$$

$$\text{VAR}(\bar{P}) = \frac{1}{100} \sum_{h=1}^L \omega_h^2 \text{VAR}(\bar{P}_h);$$

$$\text{mas, } \text{VAR}(\bar{P}_h) = \frac{S_h^2}{n_h} \quad \text{e } S_h^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n_h} (\bar{P}_{hi} - \bar{P}_h)^2}{n_h - 1}$$

$$\text{VAR}(\bar{P}) = \frac{1}{100^2} \sum_{h=1}^L \omega_h^2 \frac{S_h^2}{n_h};$$

$$s(\bar{P}) = \sqrt{\text{VAR}(\bar{P})}; \text{ e}$$

$$\text{IC} : \bar{P} \pm t_{\alpha} s(\bar{P})$$

Onde:

\bar{P} = média ponderada do Estado;

\bar{P}_h = preço médio da DIRA h;

P_{hi} = valor do i-ésimo preço na h-ésima DIRA;

n_h = nº de informações da DIRA h;

$\text{VAR}(\bar{P}_h)$ = variância do preço médio da DIRA h;

S_h^2 = variância em cada DIRA;

$\text{VAR}(\bar{P})$ = variância da média ponderada;

$s(\bar{P})$ = desvio-padrão da média ponderada;

IC = intervalo de confiança; e

t_{α} = valor do teste "t" de Student, com $\alpha\%$ de confiança.

Para produtos animais, cujas médias são simples, calcula-se o in-

intervalo de confiança pelo método usual:

$$IC : \bar{P} \pm t_{\alpha} \frac{s}{\sqrt{n}}$$

Onde:

\bar{P} = média aritmética simples;

IC = intervalo de confiança

t_{α} = valor de "t", com $\alpha\%$ de confiança;

s = desvio-padrão das informações; e

n = nº total de informações.

As análises anteriores objetivam enquadrar as informações recebidas em critérios estatísticos predeterminados. Como análise de fidedignidade, entendem-se estudos relativos ao controle crítico do informante quanto ao valor qualitativo da sua informação. Como grande parte dos erros cometidos encontram-se na fase de coleta dos dados, ou seja, são intrínsecos aos elementos que deverão fornecer essas informações, o uso de computadores permitirá também fazer um estudo do comportamento desses informantes, face à informação esperada, a fim de se averiguar a qualidade de seus preços.

Ao final do período anual, examinando-se as listagens, os informantes serão analisados conforme a sua assiduidade e pontualidade na resposta, estabelecendo-se alguns critérios para eliminação dos elementos com baixa contribuição na formulação dos preços médios recebidos.

Outra verificação a ser feita relativa à fidedignidade da resposta será referente à tendenciosidade da informação. Com a massa de cartões mês a mês serão tiradas médias de preços de produtos por categoria de informante. Em seguida proceder-se-á a um posicionamento destas classes em relação à média mensal. A hipótese a ser testada é que existem grupos de informantes cujas atividades conduzem a uma tendência sistemática de fornecer preços acima ou abaixo da média. O primeiro passo será efetuar uma análise de variância para detectar diferenças entre as diversas categorias de informantes; em seguida outros testes serão utilizados para o posicionamento desses informantes face à média final obtida. Se tal hipótese for verificada deverão ser tomadas medidas que compensem a variação do número de informantes entre categorias.

Finalizando, ressalte-se que o uso dos instrumentais estatísticos

envolve certas hipóteses como normalidade e aleatoriedade na obtenção da a mostra, hipóteses estas que, embora não rigorosamente cumpridas no presente trabalho, não o tornam inválido para as finalidades a que se propõe.

RESUMO

Este trabalho apresenta a nova sistemática utilizada nas operações que envolvem o cálculo e controle estatístico das médias amostrais do "Levantamento Mensal dos Preços Médios - Recebidos pelos Agricultores do Estado de São Paulo", bem como sugere medidas de manutenção anual de qualidade dos dados através de:

- a) cálculo do número de informantes por produto com erro prefixado em torno da média, ao nível de confiança de 95%;
- b) cálculo de intervalo de confiança para a média ponderada por produto e por mês; e
- c) análise de fidedignidade do informante quanto ao valor qualitativo da sua informação, assim como pontualidade e assiduidade na resposta.

LITERATURA CITADA

1. PADULÁ, A. F. S. Preços médios de pescado, recebidos pelos armadores da pesca, no Estado de São Paulo. Informações Econômicas, São Paulo, 5 (10):9-15, out. 1975.
2. PECEGUINI, E. E. Preços médios recebidos pelos agricultores: metodologia de dimensionamento de amostras. São Paulo, Secretaria da Agricultura, IEA, 1976. (Datilografado)
3. RAJ, Des. Sampling theory. New York, McGraw-Hill, 1968.
4. SNEDECOR, G. W. & COCHRAN, W. G. Statistical methods. 6 ed. Ames, Iowa State Univ., 1969.
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, SP, 15 (9/10):19-26, set./out. 1968.
6. _____ & CARMO, M. S. Análise da qualidade das informações dos preços médios recebidos pelos produtores de milho no Estado de São Paulo, 1969. Agricultura em São Paulo, SP, 17(7/8):1-18, jul./ago.1970.

**SECRETARIA DA AGRICULTURA
INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA**

Comissão Editorial:

Coordenador: P. D. Criscuolo

Membros: A. A. B. Junqueira

I. F. Pereira

P. F. Bemelmans

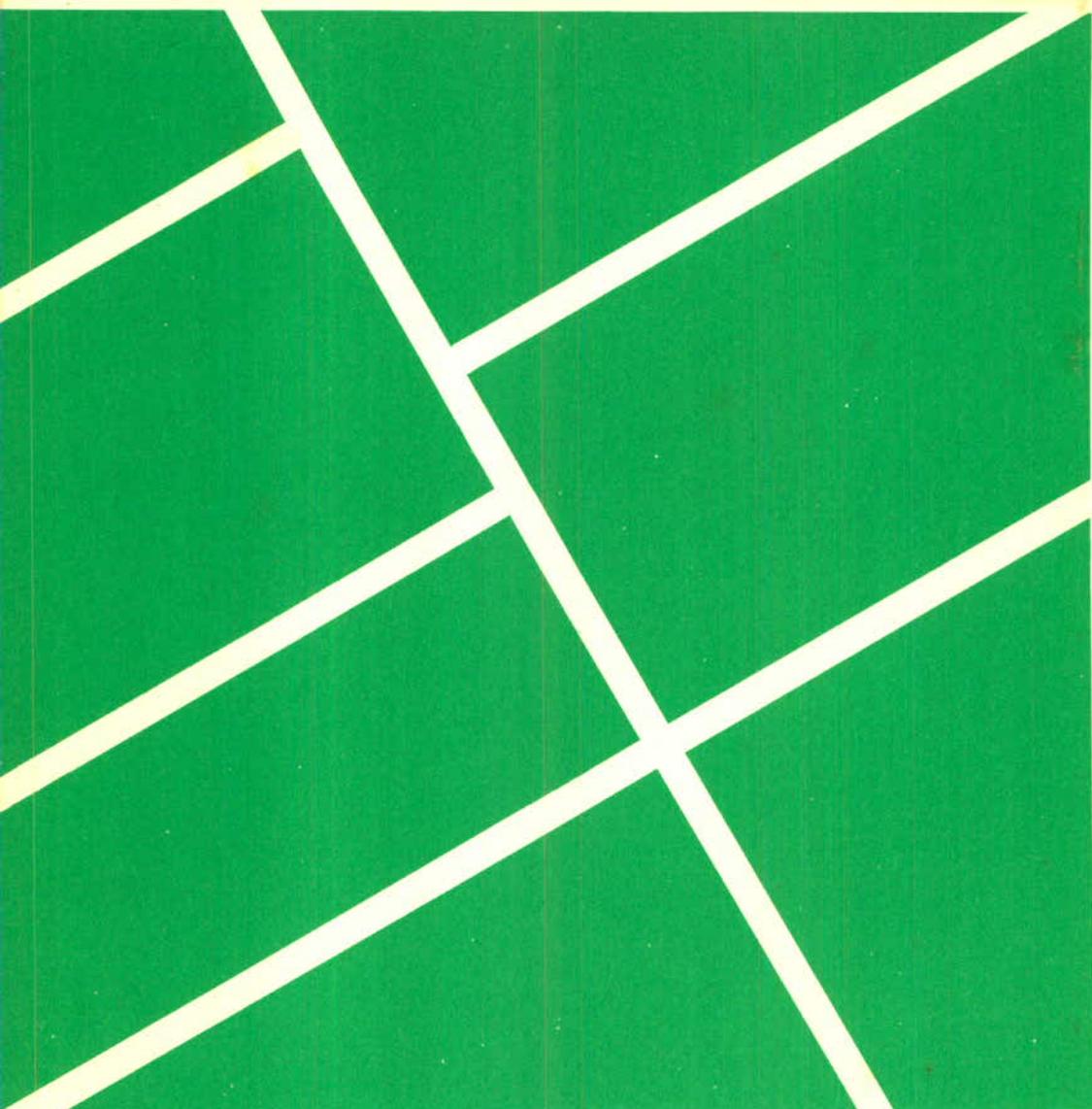
P. E. N. de Toledo

F. A. Pino

S. Nogueira Jr.

**Centro Estadual da Agricultura
Av. Miguel Estefano, 3900
04301 - São Paulo - SP**

**Caixa Postal, 8114
01000 - São Paulo - SP
Telefone: 275-3433 R.259**



Relatório de Pesquisa
nº 1/79

Governo do Estado de São Paulo
Secretaria da Agricultura
Instituto de Economia Agrícola

CAPA IMPRESSA NA
IMPRESA OFICIAL DO ESTADO S/A - IMESP