

## PREÇOS MÉDIOS RECEBIDOS PELOS LAVRADORES. EFEITO DO NÚMERO DE INFORMAÇÕES E DA REGIONALIZAÇÃO SÔBRE A PRECISÃO DAS ESTIMATIVAS

Eng.º Agr.º Paulo Varela Sendin (1)

### 1 — O PROBLEMA

Com a transformação da Divisão de Economia Rural em Instituto de Economia Agrícola, passou para a Divisão de Levantamentos e Análises Estatísticas dêsse Instituto a tarefa da coleta de informações, elaboração e publicação dos Preços Médios Recebidos pelos Lavradores do Estado de São Paulo.

O esquema de cálculo utilizado envolvia uma estratificação regional, com ponderações sucessivas relacionadas à produção das Delegacias Regionais Agrícolas, Chefias de Extensão e Zonas do Estado. Dessa maneira, apresentou-se o problema de saber se o número de informantes e o sistema de cálculo utilizados seriam os mais convenientes para a elabora-

ção dos Preços Médios Recebidos pelos Lavradores.

Este trabalho tem por objetivo estudar os informes de preços recebidos estimando suas diversas características, como média, variância, desvio padrão e coeficiente de variação e determinar se as informações provenientes das diversas Delegacias Regionais Agrícolas diferem estatisticamente.

A partir das características desses informes procurou-se estimar qual o número de informantes necessário para a obtenção dos preços médios, a diversos níveis de erro admitido.

### 2 — HIPÓTESE DE TRABALHO

Baseou-se êste trabalho na hipótese de que as informações re-

(1) O autor agradece ao Eng.º Agr.º J. C. V. Vianna Netto pelos esclarecimentos a respeito do sistema de coleta de informações e métodos de cálculo dos «Preços Médios Recebidos Pelos Lavradores» e ao Eng.º Agr.º Salomão Schattan pela orientação, revisão do texto e sugestões apresentadas.

cebidas constituem uma amostra representativa do Total de Transações efetuadas, tendo êste total uma distribuição normal de probabilidades.

Está claro que tal hipótese é apenas uma aproximação da realidade, pois a população dos negócios efetuados para cada produto a analisar é de difícil definição.

Da mesma maneira, sabemos que nossa amostra não possui os requisitos necessários para ser considerada uma amostra probabilística. Assim sendo estamos seguros de que as soluções obtidas visando à resolução dos problemas apresentados terão caráter preliminar e, apenas, nos indicarão os caminhos a seguir em uma eventual modificação do sistema de coleta e elaboração dos Preços Médios Recebidos pelos Lavradores.

### 3 — IMPORTANCIA

Os preços médios recebidos pelos lavradores são determinados através dos informes enviados por

cêrca de 150 informantes de diversas regiões do Estado. Êsses preços são publicados no "Boletim de Preços Recebidos pelos Lavradores" e utilizados na obtenção dos diversos índices elaborados pela Divisão de Levantamentos e Análises Estatísticas.

Atualmente não se tem uma idéia do grau de erro contido na estimação dêsses preços médios, assim como da variação estatística entre os preços das diversas regiões do Estado.

### 4 — ANÁLISE

Considerando as informações de preço referentes ao mês de abril de 1968, foi feita uma análise de variância para cada um dos 12 produtos cujos preços são publicados no "Boletim de Preços Médios Recebidos pelos Lavradores". Essa análise foi feita com o contrôle das Delegacias Regionais, na suposição de que os preços são afetados pela região geográfica do Estado.

O esquema de Análise de Variância utilizado foi o seguinte:

Causas de variação	G. L.	S. Q. D.	Q. M.	F.
Resíduos	d-1	S. Q. D. d.	$S^2_d$	$\frac{S^2_d}{d}$
Delegacias	(n-d)	S. Q. D. r.	$S^2_r$	$S^2_r$
Total	n-1			

onde:

d = n.º de delegacias que enviam informações de cada produto,

n = n.º de informantes de cada produto (total).

Através dessa análise estimou-se a Variância:

$$S_x^2 = \frac{\text{SQD res.}}{(n-d)}$$

e o desvio padrão

$$S_x = \sqrt{S_x^2}$$

Efetuu-se também o cálculo de uma estimativa da Média ( $\bar{x}$ ) e do Coeficiente da Variação (CV%) dos preços:

$$\hat{u} = \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$CV\% = \frac{S_x}{\bar{x}} \cdot 100$$

Da fórmula de obtenção do Desvio Padrão da Média ( $S_{\bar{x}}$ ) obtivemos (1,2)

$$S_{\bar{x}} = \frac{S_x}{\sqrt{n}}, \text{ elevando ao quadrado}$$

$$S_{\bar{x}}^2 = \frac{S_x^2}{n}, \text{ isolando } n =$$

$$n = \frac{S_x^2}{S_{\bar{x}}^2}, \text{ dividindo e multiplicando por } (\bar{x}^2) =$$

$$n = \frac{\left(\frac{S_x}{\bar{x}}\right)^2}{\left(\frac{S_{\bar{x}}}{\bar{x}}\right)^2} \text{ mas } \frac{S_x}{\bar{x}} \cdot 100 = CV\% \therefore$$

$$\left(\frac{S_x}{\bar{x}} \cdot 100\right)^2 = (CV\%)^2 \quad \text{e} \quad \frac{S_{\bar{x}}}{\bar{x}} \cdot 100 \text{ representa o}$$

Erro Padrão da Média, expresso em porcentagem da média = P%;

$$\log_0 N = \frac{(CV)^2}{P^2}$$

onde N é o número de informantes necessários para uma amostra que represente uma população de coeficiente de variação estimado em CV% e um erro, em tórno da média, admitido como P%.

formantes revelou-se adequado para a obtenção do preço médio, com exceção de 2 produtos (batata e cebola), para os quais seria necessário, a êsse nível de erro, o aumento no número de informantes.

## 5 — RESULTADOS

### 5.1 — CONTROLE LOCAL

Dos 12 produtos analisados, 6 apresentaram diferenças significativas, ao nível de 95%, entre as delegacias, quando testadas as variâncias com o Teste F.

Dois dos produtos (batata e cebola), que não mostraram diferenças significativas entre as delegacias, apresentaram um coeficiente de variação em tórno de 40%, o que demonstra a alta variabilidade das informações de preço desses produtos, o que talvez tenha prejudicado a análise das diferenças entre as delegacias.

Para os 4 produtos restantes (mamona, arroz beneficiado, café em côco e café beneficiado) não houve, a êsse nível de 95% de probabilidade, diferenças estatisticamente apreciáveis entre os preços nas diversas delegacias.

### 5.2 — NÚMERO DE INFORMANTES

Tomando como admissível um erro de 5%, o número atual de in-

Ao admitirmos um erro de apenas 1% em tórno da média, verificamos que 4 produtos (algodão, arroz beneficiado, arroz em casca e café por kg de renda) já apresentavam número suficiente de informantes para a obtenção de erros de 1% ou menos. Para 4 outros produtos (amendoim, café beneficiado, mamona e milho) uma amostra de 170 informantes seria suficiente para se obter êsse nível de precisão, o que nos parece perfeitamente exequível. Quando analisamos os 4 produtos restantes (batata, feijão, cebola e café em côco), notamos que tal nível de precisão só poderia ser obtido através de número muito elevado, ou então seria necessário um estudo acurado dos canais de comercialização desses produtos, visando à obtenção de uma amostra mais representativa dos negócios efetuados e que permitisse o cálculo de preços médios com tão elevado nível de precisão.

No quadro 1 apresenta-se os resultados numéricos obtidos para os 12 produtos, bem como a significância do Teste F para as diferenças de preços entre as Delegacias.

QUADRO 1. — Tamanho da Amostra Necessária para Cálculo dos «Preços Médios Recebidos pelos Lavradores», com Erro Percentual em Torno da Média Prefixado

Produtos	Significân- cia de — F — ( <sup>2</sup> )	Preço Médio NCr\$ Abril 1968	Coefi- ciente de variação %	Atual	Número de Informantes Erro admitido ( <sup>1</sup> ) (porcentagem)				
					1	2	3	5	10
					Algodão .....	++	7,18	4,60	58
Amendoim .....	++	7,50	7,44	47	56	14	7	3	1
Arroz Beneficiado .....	N.S.	37,20	9,02	84	82	21	10	4	1
Arroz em Casca .....	++	22,91	7,57	104	58	15	7	3	1
Batata .....	N.S.	10,05	39,52	41	1.562	391	174	63	15
Café Beneficiado .....	N.S.	49,12	11,03	30	122	31	14	5	2
Café em Côco .....	N.S.	15,09	16,21	32	263	66	30	11	3
Café kg renda .....	++	0,74	3,84	22	15	4	2	1	1
Cebola .....	N.S.	15,21	46,00	29	2.116	529	236	85	22
Feijão .....	++	30,44	21,19	79	450	113	50	18	5
Mamona .....	N.S.	0,33	12,77	46	164	41	19	7	2
Milho .....	++	6,24	10,95	108	120	30	14	5	2

(1) — O n.º de informantes foi arredondado para a unidade superior.

(2) — A significância de F refere-se às diferenças entre as delegacias, como segue:

++ — Diferenças significativas a 99%;

N.S. — Diferenças não significativas a 95%.

QUADRO 2. — Comparação Entre as Médias Aritmética e Ponderada.  
Valôres em NCr\$ — Estado de S. Paulo — Abril, 1968

Produto	Média aritmética simples	Limite inferior do I.C. a 95% (1)	Média ponderada (2)	Limite superior do I.C. a 95% (1)
Arroz Beneficiado (60 kg)	37,20	36,479	36,76	37,921
Café Beneficiado (60 kg)	49,12	47,185	47,56	51,061
Café em Côco (15 kg)	15,09	14,068	14,87	16,112
Mamona (kg)	0,332	0,3197	0,34	0,3445

(1) Os Intervalos de Confiança (I.C.) referem-se à média aritmética simples.

(2) Média ponderada publicada no boletim «Preços Médios Recebidos pelos Lavradores», do mês de abril de 1968.

## 6 — CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Dos resultados obtidos, sendo verdadeira a hipótese de que o conjunto de informações recebidas representa uma amostra de uma população de distribuição normal de probabilidades, concluímos que:

1 — O número atual de informantes, para 10 dos 12 produtos considerados, representa uma amostra relativamente boa, ocasionando erros de apenas 5% na média estimada.

2 — É necessário um estudo mais acurado das condições de comercialização de produtos como batata, cebola e feijão, para os quais o coeficiente de variação

dos preços situou-se acima de 20%.

3 — Os preços médios de batata e cebola estão sendo estimados com erros acima de 5%, sendo necessário um aumento do número de informantes.

4 — Há possibilidades, para a maioria dos produtos estudados, de serem obtidos preços médios com êrro ao redor de 1%, com pequeno aumento do número de informantes.

5 — Para os produtos em que a diferença entre as delegacias mostrou-se não significativa e cujo Coeficiente de Variação é inferior a 20% (mamona, arroz beneficiado, café em côco e café beneficiado), a média ponderada,

publicada no Boletim, situa-se sempre dentro do Intervalo de Confiança (a 95% de Probabilidade) da média aritmética simples, o que demonstra ser desnecessária, a êsse nível de confiança, a ponderação (quadro 2).

#### LITERATURA CITADA

1. SNEDECOR, George W. — Métodos Estadísticos, 5.a ed. México, D.F., Companhia Editorial Continental S.A., 1964. 626p.
2. YATES, Frank, — Sampling Methods for Censures and Surveys. 1.a ed. London, Charles Griffin, 1949. 318p.