



ARTIGOS
TÉCNICOS

Maria de Lourdes Barros Camargo

1 - INTRODUÇÃO

Durante o ano agrícola, são efetuadas, no Estado de São Paulo, três previsões de café e uma estimativa final, provenientes de levantamentos por amostragem, conforme processo descrito em CAMPOS & PIVA (¹), realizados pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI).

A primeira previsão é realizada em fevereiro, quando os frutos estão em fase de formação e desenvolvimento. Durante a fase de maturação dos frutos realiza-se a segunda previsão, em abril. Em junho, ocasião em que a colheita se encontra em andamento, é realizada a terceira previsão. A estimativa final é feita em novembro, após o término da colheita que, de modo geral, ocorre no período de abril a setembro e compreende a produção total do ano agrícola recém-terminado.

Para os usuários das previsões de safra e, particularmente, quando se trata de órgãos governamentais encarregados da formulação e aplicação de políticas, as informações acerca da qualidade desses levantamentos constituem material de grande valia para planejamento e tomada de decisão, havendo interesse, portanto, em conhecer o grau de precisão das previsões quando utilizadas para projetar a produção final.

Esse assunto já foi objeto de análise de dois outros trabalhos desenvolvidos no IEA. PEETZ & AMARO (²) avaliaram a precisão das previ

(¹) Campos, Humberto de & Piva, Luiz H. de O. Dimensionamento de amostra para estimativa e previsão de safra no Estado de São Paulo. Agricultura em São Paulo, v.21, n.3, jul. 1974, p.65-88.

(²) Peetz, Marcia S. & Amaro, Antonio A. Aplicação de equações de regressão à previsão de safra de laranja no Estado de São Paulo. Informações Econômicas, v.8, n.3 mar. 1978. p.1-8.

sões de safra de laranja e CARVALHO et alii ⁽³⁾ o fizeram para o algodão.

Com a finalidade de conhecer as relações existentes entre previsões e estimativa final para o café, utilizou-se a série de previsões e estimativas da produção paulista de café beneficiado realizadas pelo IEA e CATI, referente ao período de 1960/61 a 1979/80.

Duas ressalvas devem ser feitas com relação ao material utilizado:

a) a primeira, segunda e terceira previsões referem-se aos levantamentos de janeiro/fevereiro, março/abril e junho/julho, respectivamente, já que os meses não são coincidentes ao longo do período em estudos; e

b) em alguns anos agrícolas do período analisado a estimativa final era realizada em junho/julho e posteriormente confirmada com um levantamento efetuado em setembro; mais recentemente essa confirmação passou a ser feita em novembro.

2 - MODELO

Foi utilizado o seguinte modelo estatístico de regressão linear simples ⁽⁴⁾:

$$Y_j = \alpha_i + \beta_i X_{ij} + u_{ij}, \quad j=1, \dots, 20, \text{ onde}$$

Y_j = estimativa final da produção de café beneficiado, em 1.000 toneladas, no ano j ;

X_{ij} = várias previsões, onde $i = 1^a, 2^a$ e 3^a previsões da produção de café beneficiado, em 1.000 toneladas, no ano j ;

α_i e β_i = parâmetros da regressão; e

u_{ij} = erros aleatórios.

⁽³⁾ Carvalho, Flávio C. de et alii. Avaliação das previsões de safra de algodão no Estado de São Paulo. São Paulo, Secretaria da Agricultura, IEA, 1978. 11p. (Relatório de Pesquisa 17/78).

⁽⁴⁾ A princípio a idéia era incluir no modelo uma variável binária para captar os efeitos de geada, porém, isto se mostrou desnecessário, pois pela observação dos dados pode ser verificado que os efeitos são sentidos na safra seguinte, não afetando, portanto, a análise em questão.

A análise de regressão linear foi feita pelo método dos mínimos quadrados ordinários ⁽⁵⁾. Para os testes de hipótese, o nível de significância escolhido foi de 5%.

A priori, pressupondo-se que a relação entre uma previsão e sua estimativa final deveria ser uma reta com inclinação de 45°, passando pela origem (figura 1), as hipóteses nulas testadas foram:

a) para a constante: $H_0^{(1)} : \alpha = 0$ $H_A^{(1)} : \alpha \neq 0$;

b) para o coeficiente de regressão $H_0^{(2)} : \beta = 1$ $H_A^{(2)} : \beta \neq 1$.

Pelo fato de trabalhar com séries cronológicas de dados, é de se esperar que haja autocorrelação nos resíduos da regressão. Para verificar a existência desse problema, foi feito o teste de Durbin-Watson ⁽⁶⁾.

3 - RESULTADOS E CONCLUSÕES

As retas de regressão estimadas foram:

$\hat{Y} = 13,7310 + 0,9673X$ (1ª previsão)

$\hat{Y} = 14,1601 + 0,9641X$ (2ª previsão)

$\hat{Y} = -0,3870 + 0,9842X$ (3ª previsão)

As equações ajustadas apresentaram coeficientes de determinação plenamente satisfatórios (quadro 1), com valores muito próximos da unidade.

QUADRO 1. - Resultados da Análise de Regressão para Avaliação das Previsões de Safras de Café Beneficiado, Estado de São Paulo, 1960/61 a 1979/80

Equação	Estimativa dos coeficientes e valores da estatística t de Student (entre parêntesis)		Estatística Durbin-Watson (d)	R ²
	Constante (a)	Coefficiente de regressão (b)		
1	13,7310 (0,4530)	0,9673 (-0,5046)	2,0333	0,9253
2	14,1601 (0,5443)	0,9641 (-0,6480)	1,6918	0,9439
3	-0,3870 (-0,0113)	0,9842 (-0,5623)	2,3091	0,9855

⁽⁵⁾ Hoffmann, Rodolfo & Vieira, Sonia. Análise de regressão: uma introdução à econometria. São Paulo, Hucitec, 1977. 339p.

⁽⁶⁾ Op. cit. nota 5.

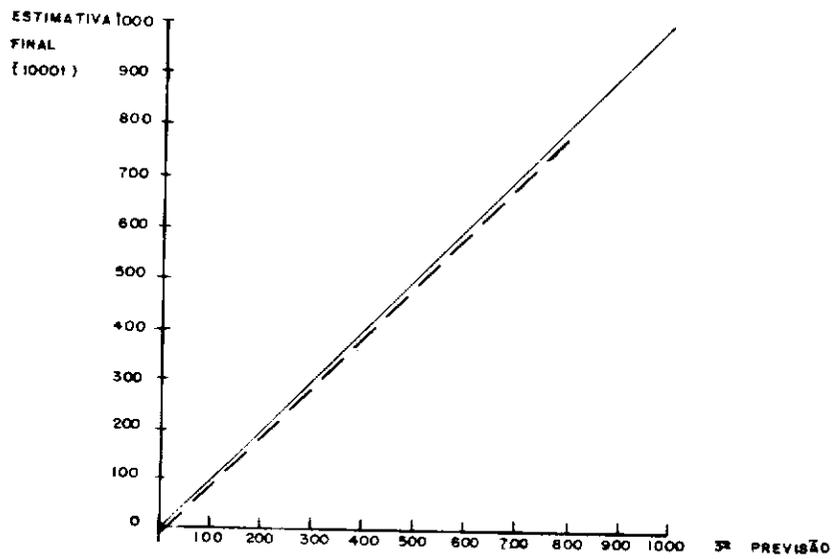
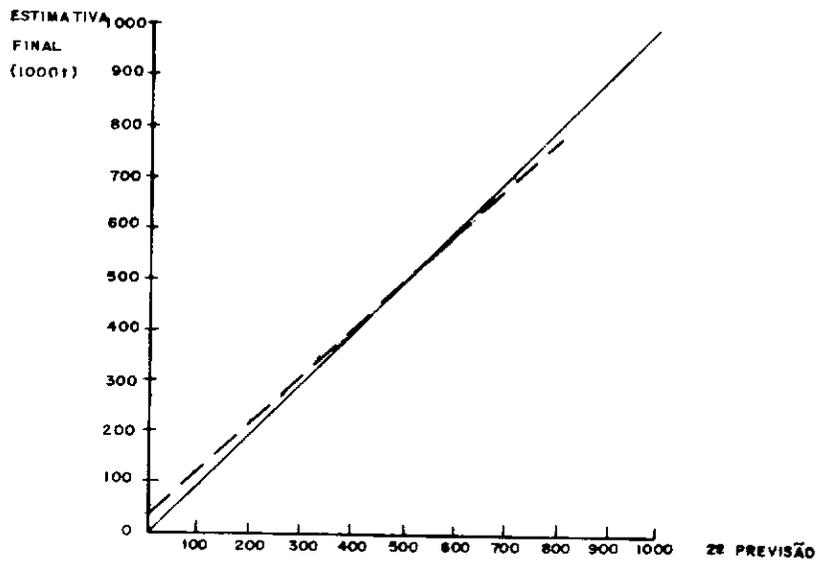
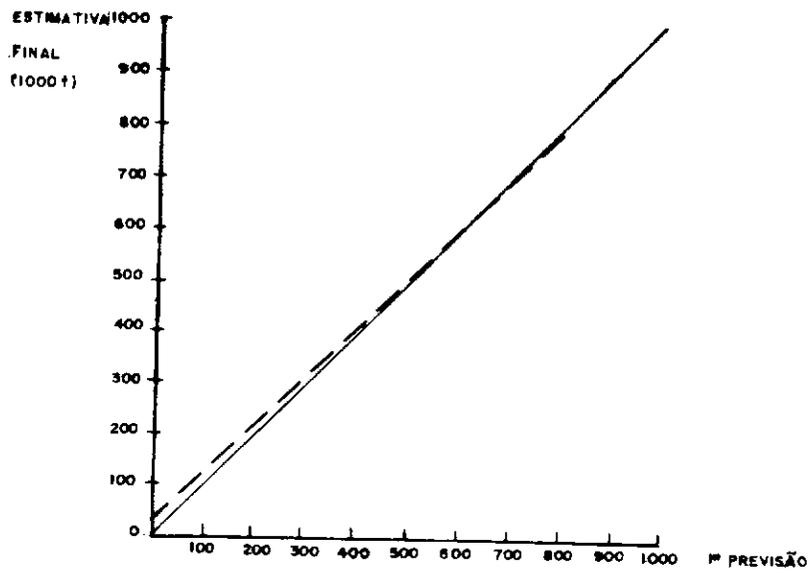


FIGURA 1. - Relação entre Estimativa Final e 1ª, 2ª e 3ª Previsões da Produção de Café Beneficiado, Estado de São Paulo, 1960/61 a 1979/80.

Estes resultados indicam que as séries da 1^a, 2^a e 3^a previsões estão com bom ajustamento em relação à série da estimativa final, para o período em estudo.

Os coeficientes de regressão estimados mostraram-se estatisticamente não diferentes de 1 (um) em todas as equações.

Para o intercepto, as três equações não apresentaram valores significativos para que se pudesse rejeitar a hipótese nula de que a constante é igual a zero.

Quanto aos resultados da aplicação do teste de Durbin-Watson, conclui-se que não há autocorrelação nos resíduos, uma vez que os valores calculados dessa estatística foram não significativos.

Com base nos resultados obtidos para o termo constante da equação e o coeficiente de regressão, os ajustamentos das funções lineares podem ser considerados adequados para os objetivos propostos.

As três equações oferecem valores não tendenciosos da produção de café, sendo todas as três adequadas à formulação de políticas e tomada de decisões pelo empresário e pelo governo (quadro 2).

A principal conclusão resultante de toda essa análise é a possibilidade de projetar com bom grau de precisão a produção final de café para o Estado de São Paulo, a partir de 1^a, 2^a e 3^a previsões, utilizando-se as respectivas equações ajustadas. Entretanto, deve ser feita ressalva quanto à utilização da terceira previsão, pois, pelo fato de sua divulgação ocorrer em época bastante tardia, o seu uso torna-se restrito.

Este mesmo tipo de análise pode ser estendido a vários outros produtos, possibilitando, assim, um maior conhecimento do comportamento das previsões de safra no Estado de São Paulo.

QUADRO 2. - Produção de Café Beneficiado Prevista pelo Modelo, Estado de São Paulo, 1960/61 a 1979/80
(em 1000 toneladas)

Ano	1ª Previsão		2ª Previsão		3ª Previsão	
	Valor	Desvio (¹)	Valor	Desvio (¹)	Valor	Desvio (¹)
1960/61	745,0	- 67,0	743,0	-65,0	702,3	-24,3
1961/62	303,9	8,1	326,5	-14,5	342,1	-30,1
1962/63	640,5	-34,5	633,1	-27,1	596,0	10,0
1963/64	135,6	- 27,6	135,6	-27,6	105,9	2,1
1964/65	669,6	32,4	667,8	34,2	690,5	11,5
1965/66	420,0	-48,0	390,2	-18,2	365,7	6,3
1966/67	524,5	-14,5	534,8	-24,8	501,5	8,5
1967/68	286,5	-10,5	286,0	-10,0	271,3	4,7
1968/69	356,2	21,8	367,0	11,0	371,6	6,4
1969/70	257,5	0,5	262,9	- 4,9	253,5	4,5
1970/71	579,6	26,4	592,6	13,4	637,4	-31,4
1971/72	425,8	114,2	430,7	109,3	501,5	38,5
1972/73	466,4	-46,4	442,2	-22,2	442,5	-22,5
1973/74	565,1	22,9	581,1	6,9	577,1	10,9
1974/75	418,3	1,7	413,3	6,7	413,0	7,0
1975/76	158,8	-46,6	136,8	-24,6	125,2	-13,0
1976/77	397,9	56,3	419,1	35,1	452,5	1,7
1977/78	446,4	53,5	432,5	67,4	458,3	41,6
1978/79	489,1	19,7	505,9	2,9	515,1	- 6,3
1979/80	480,6	-62,4	466,2	-48,0	444,3	-26,1

(¹) Estimativa final menos produção prevista pelo modelo.