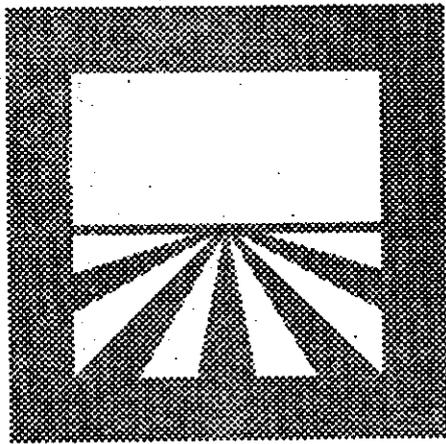


ARTIGOS TÉCNICOS



Marcia da S. Peetz

Antonio A. Amaro (¹)

1 - INTRODUÇÃO

De acordo com a metodologia de previsão e estimativa de safras adotada pelo IEA, para o Estado de São Paulo, são realizados cinco levantamentos durante o ano agrícola. O primeiro levantamento (setembro), chamado de intenção de plantio, não inclui a laranja. Em novembro é realizado o segundo levantamento, que coincide com a época da florada dos citros a qual, de modo geral, ocorre no período de setembro a dezembro. Em fevereiro, é realizado o terceiro levantamento, ocasião em que os frutos se encontram em fase de formação e desenvolvimento em função da variedade; era nessa época que ocorria a maior parte de compras antecipadas de pomares. Durante a fase de maturação dos frutos entre abril e maio realiza-se um quarto levantamento (em abril), e o quinto em junho, no período em que a colheita se encontra em andamento. Um levantamento final é feito em novembro (junto com o 2º levantamento da nova safra) compreendendo a produção total para o ano agrícola recém-terminado, embora a colheita das variedades tardias continue por mais alguns meses, em geral até fevereiro.

Estas informações são de utilidade como indicadores de perspectiva, não só para a indústria cítrica, como também para órgãos públicos nas suas decisões sobre comercialização e política governamental para o setor citrícola, havendo interesse, portanto, de conhecer o grau de precisão dos levantamentos iniciais em relação ao final.

2 - OBJETIVO

O objetivo específico deste trabalho é conhecer as relações entre os levantamentos de previsão de safra da laranja (2º, 3º, 4º e 5º) e a estimativa final de colheita, ou seja, avaliar através de um ajustamento histórico a última estimativa.

3 - MATERIAL E MÉTODO

O material utilizado para a realização deste trabalho consti

(¹) Os autores agradecem a colaboração da economista Nilda Tereza Cardoso de Mello, pelas suas críticas e sugestões na discussão da metodologia.

tui-se da série de previsões das safras de laranja publicadas pelo IEA, para o Estado de São Paulo, de 1964/65 a 1976/77 (quadro 1).

Numa primeira fase analisar-se-ã a correlação existente entre as variáveis, sendo o coeficiente de correlação dado pela expressão:

$$r = \frac{\Sigma (xy)}{\sqrt{\Sigma x^2 \cdot \Sigma y^2}} \quad \text{onde: } x = (X - \bar{X}) \\ y = (Y - \bar{Y})$$

Através do diagrama de dispersão optou-se pelos modelos linear e exponencial a serem utilizados nos ajustamentos.

O modelo linear é dado pela fórmula:

$$Y = a + bX + u \quad \text{onde: "a" e "b" são os parâmetros que determinam a reta e "u" é o componente aleatório.}$$

O método utilizado para a estimação dos parâmetros "a" e "b" foi dos mínimos quadrados.

O modelo exponencial é dado pela especificação:

$$Y = a.X^b.10^u$$

Por anamorfose essa função torna-se linear passando-se as variáveis originais para a forma logarítmica, procedimento esse necessário já que o método dos mínimos quadrados, utilizado para determinar os parâmetros, somente é aplicável se as variáveis forem linearmente ligadas:

$$\log Y = \log a + b \log X + u$$

Na metodologia adotada definem-se da seguinte maneira as variáveis consideradas nos modelos utilizados:

X_i = variável independente onde $i = 20, 30, 40$ e 50 levantamentos de previsão de safra para a produção de laranja, no Estado de São Paulo, em 1.000 caixas.

Y_i = variável dependente onde $i = 30, 40$ e 50 levantamentos de previsão de safras e levantamento final.

Nas equações a serem ajustadas, os 30, 40 e 50 levantamentos comportam-se ora como variáveis dependentes, ora como independentes. Já o 20 levantamento assim como o levantamento final comportam-se somente como variáveis independente e dependente, respectivamente.

QUADRO 1.- Estimativa de Safras de Laranja, Estado de São Paulo, 1960/61 a 1976/77.
(1.000 cxs.)

Safrá	Levantamento				
	2º	3º	4º	5º	Final
1960/61	...	22.640	22.755	23.408	23.408
1961/62	...	23.685	27.320	24.000	24.000
1962/63	...	27.520	28.700	27.000	27.000
1963/64	...	19.122	18.300	20.370	20.370
1964/65	23.936	...	...	29.195	29.195
1965/66	29.856	...	...	29.013	29.013
1966/67	32.566	...	...	34.400	34.400
1967/68	35.560	35.168	...	35.560	35.560
1968/69	38.840	33.214	34.000	34.830	34.830
1969/70	44.800	40.500	38.650	44.350	44.350
1970/71	46.200	40.000	45.000	46.000	46.000
1971/72	54.630	55.500	58.300	60.700	60.700
1972/73	68.500	69.000	69.200	71.000	71.000
1973/74	74.250	86.700	82.000	82.000	82.000
1974/75	82.000	90.600	86.300	84.700	87.200
1975/76	93.200	103.000	102.200	101.700	99.700
1976/77	92.200	97.270	96.200	...	...

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

Para testar estatisticamente o parâmetro estimado utiliza-se o teste "t", para as hipóteses:

H₀: b=0

H₁: b≠0

4 - RESULTADOS

Verificou-se que as variáveis, tanto na forma original, como nos seus logarítmos, são altamente correlacionadas e positivas.

As equações exponenciais ajustadas, assim como as equações ajustadas da reta (parâmetros no quadro 2), apresentaram coeficiente de determinação plenamente satisfatórios, significando que a série de dados do 2º, 3º, 4º e 5º levantamentos realizados durante os anos agrícolas de 1964/65 a 1976/77 está com um bom ajustamento em relação à série de dados do levantamento final do mesmo período.

Por outro lado, os coeficientes estimados mostraram-se estatisticamente diferentes de zero ao nível de significância de 0,5%.

Como em ambas as funções os coeficientes de regressão estimados "b" estão bem próximos de 1 (um), consideraram-se os resultados dos ajustamentos da função linear como mais adequados para os objetivos do trabalho.

As equações ajustadas de maior utilidade para fins de análise são:

$\hat{Y} = -2,634 + 1,0979X$ que relaciona o 2º levantamento com o levantamento final;

$\hat{Y} = 7,740 + 0,8880x$ que relaciona o 3º levantamento com o levantamento final;

$\hat{Y} = 6,163 + 0,9241X$ que relaciona o 4º levantamento com o levantamento final;

$\hat{Y} = 0,100 + 0,9985X$ que relaciona o 5º levantamento com o levantamento final;

Com base nos resultados estatísticos pode-se inferir que é possível, no caso dos levantamentos de previsão e estimativa de safra no Estado de São Paulo, projetar com bom grau de precisão a produção final de laranja do ano agrícola, utilizando-se os dados do 2º, 3º, 4º e 5º levantamentos e das equações lineares ajustadas, de forma a viabilizar uma projeção futura que sirva como indicador para decisões sobre a comercialização e política governamental para o setor citrícola.

5 - DISCUSSÃO FINAL

No período analisado (1964/65 a 1975/76), partindo-se das estimativas do levantamento realizado em novembro (2º), para se prognosticar

QUADRO 2.- Ajustamento das Funções Linear ($Y=a+bX+u$) e Exponencial ($Y=a.X^b.10^u$) para Previsão de Safra de Laranja, Estado de São Paulo, 1964/65 a 1976/77

Levantamento	Constante "a"		Coeficiente de Regressão "b"(1)		Coeficiente de Determinação r ²	
	Linear	Exponencial	Linear	Exponencial	Linear	Exponencial
Nov. e Fev.	-13,618	0,113	1,2491 (20,477) ⁽²⁾	1,1967 (17,650) ⁽²⁾	0,9810	0,9750
Nov. e Abr.	-11,948	0,069	1,2099 (25,206)	1,2419 (32,165)	0,9890	0,9933
Nov. e Jun.	-2,852	0,865	1,1013 (25,029)	1,0170 (18,512)	0,9845	0,9717
Nov. e Final	-2,634	0,828	1,0979 (27,447)	1,0212 (20,700)	0,9868	0,9772
Fev. e Abr.	4,209	2,049	0,9322 (26,634)	0,9354 (24,577)	0,9902	0,9885
Fev. e Jun.	7,570	3,392	0,8898 (21,702)	0,8912 (19,966)	0,9849	0,9827
Fev. e Final	7,740	3,528	0,8880 (26,909)	0,8877 (16,707)	0,9902	0,9755
Abr. e Jun.	5,777	2,666	0,9290 (18,216)	0,9100 (14,217)	0,9823	0,9712
Abr. e Final	6,163	38,299	0,9241 (18,120)	0,6760 (5,5891)	0,9821	0,8389
Jun. e Final	0,100	1,002	0,9985 (124,213)	0,9999 (71,328)	0,9980	0,9973

(¹) Significância ao nível de 0,5%.

(²) Os valores entre parênteses referem-se ao teste "t".

a estimativa final de colheita, obter-se-ia os valores constantes do quadro 3, podendo-se de imediato observar que a maior discrepância teria o corrido na safra 1968/69 que se verificou sob forte seca, provocando grande queda de frutos "chumbinho".

Registre-se, também, que até 1970/71 as diferenças entre os valores observados e estimados estiveram ao redor de 10%, reduzindo-se bastante a partir de então, o que pode sugerir melhoria no sistema de previsões de safras adotado.

Quando se utilizaram os valores do levantamento realizado em fevereiro, os resultados obtidos são mostrados no quadro 4, ressaltando de imediato discrepâncias mais acentuadas que no caso anterior e sempre com sinal positivo.

Tais resultados, ainda que de forma preliminar, permitem as seguintes ilações:

a) no 2º levantamento (novembro) existiria certo pessimismo dos citricultores quanto à nova safra, verificando-se uma tendência em subestimá-la, provavelmente porque os frutos se encontram ainda na fase de "chumbinho";

b) no 3º levantamento (fevereiro), ao contrário, haveria uma tendência de superestimar a previsão de colheita avaliando-a para mais devido à melhor visualização dos frutos que já apresentam cor amarelada e na expectativa de obter maior renda por ocasião da venda do pomar, em princípio estimado "a olho" para efeito de recebimento de sinal na assinatura do contrato; e

c) os valores finais observados no período se encontraram dentro do intervalo de confiança dos valores calculados através da regressão estimada com um nível da significância de 5%.

Devido às menores implicações para formulação de política comercial do produto, deixou-se de discutir detalhadamente os resultados obtidos a partir do 4º e 5º levantamentos em relação à previsão final.

Finalmente, o desenvolvimento de novos trabalhos envolvendo a citricultura e também outras culturas perenes possibilitará obter maior conhecimento sobre o comportamento das previsões de safras no Estado de São Paulo.

QUADRO 3.- Produção de Laranja, Volumes Observados e Esperados, 2º Levantamento, São Paulo - 1964/65 a 1975/76.
(em 1.000 caixas)

Safra	2º Levantamento (novembro)	Volume esperado ⁽¹⁾	Volume observado	Varição (obser.- esper.)
1964/65	23.936	26.277	29.195	2.918
1965/66	29.856	32.776	29.013	-3.763
1966/67	32.566	35.752	34.400	-1.352
1967/68	35.560	39.039	35.560	-3.479
1968/69	38.840	42.640	34.830	-7.810
1969/70	44.800	49.183	44.350	-4.833
1970/71	46.200	50.720	46.000	-4.720
1971/72	54.630	59.976	60.700	742
1972/73	68.500	75.204	71.000	-4.204
1973/74	74.250	81.516	82.000	484
1974/75	82.000	90.025	87.200	-2.825
1975/76	93.200	102.321	99.700	-2.621

⁽¹⁾ Volume esperado : adotando-se a função: $\hat{Y} = -2,634 + 1,0979X$.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

QUADRO 4.- Produção de Laranja, Volumes Observados e Esperados, 3º Levantamento, São Paulo, 1967/68 a 1975/76
(em 1.000 caixas)

Safra	3º Levantamento (fevereiro)	Volume esperado ⁽¹⁾	Volume observado	Varição (obser.- esper.)
1967/68	35.168	31.237	35.560	4.323
1968/69	33.214	29.502	34.830	5.328
1969/70	40.500	35.972	44.350	8.378
1970/71	40.000	35.528	46.000	10.472
1971/72	55.500	49.292	60.700	11.408
1972/73	69.000	61.280	71.000	9.720
1973/74	86.700	76.997	82.000	5.003
1974/75	90.600	80.461	87.200	6.739
1975/76	103.000	91.472	99.700	8.228

⁽¹⁾ Volume esperado: adotando-se a função: $\hat{Y} = 7,740 + 0,8880X$.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.