

AGRICULTURA EM SÃO PAULO
Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola

Ano 37

Tomo 3

1990

UM MÉTODO PARA DETERMINAR OS PREÇOS DE INTERVENÇÃO (1)

Maria Auxiliadora de Carvalho(2)
César Roberto Leite da Silva(2)

RESUMO

Este trabalho visa contrapor o método utilizado pelo Governo brasileiro para estabelecimento dos preços de intervenção com o emprego dos modelos ARIMA. A vantagem desses modelos estaria no fato de que suas previsões incorporam componentes de sazonalidade e/ou tendência existentes nas séries de preços, o que deve tornar a ação do Governo mais neutra no sentido de respeitar a dinâmica do mercado.

As previsões obtidas a partir dos modelos dão indicações neste sentido para arroz amarelo, arroz agulhinha e milho devido à sua proximidade aos preços observados. A utilização da média de 60 meses para estes produtos fixaria preço de intervenção muito acima dos valores observados, o que pode tornar o instrumento ineficaz. No caso do feijão, as previsões do modelo estimado não se mostraram adequadas porque a série de preços apresentou dificuldades para ser modelada.

Palavras-chave: intervenção, preços mínimos, modelos ARIMA, política agrícola

A METHOD TO FIX INTERVENTION PRICES

SUMMARY

This paper aims to confront the intervention prices by the method of the minimum prices policy (mean of 60 month) with the method of the ARIMA's models. The superiority of the latter models is the fact that theirs forecasts include seasonality and trend of the time series. It contributes to turn the public's action in the sense of permitting the better allocation of resources. The price forecasts obtained with the ARIMA's models for rice and corn were better than the mean of 60 month because they were nearer the market prices. The model for beans and the price forecasts did not show a good fitter.

Key-words: intervention, minimum prices, ARIMA models, agricultural policy.

-
- (1) Trabalho referente ao projeto SPTC 16-025/89. Recebido em 27/08/90. Liberado para publicação em 06/11/90. Os autores agradecem os comentários e sugestões do Dr. Francisco Alberto Pino, em especial sobre a metodologia e estimação.
 - (2) Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola (IEA).

1 - INTRODUÇÃO

A intervenção do Governo nos mercados agrícolas tem por objetivo reduzir a variabilidade de preços e renda, dentro de uma perspectiva de crescimento sustentado a longo prazo.

No Brasil, no entanto, os objetivos de longo prazo foram relegados a um segundo plano e tentativas de estabilização têm norteado a intervenção do Governo nos mercados agrícolas. Os instrumentos utilizados para isso passam pelo tabelamento, importação de alimentos, restrições às exportações, venda de estoques oficiais abaixo do custo, sem regras pré-estabelecidas e mesmo em pleno período de safra, etc. Tudo isso contribui para gerar insegurança entre os agentes privados responsáveis pela formação dos preços agrícolas. Embora a curto prazo, o resultado líquido dessas atitudes possa ser benéfico para consumidores, a médio e longo prazo acaba sendo prejudicial para todos.

A Política de Garantia de Preços Mínimos (PGPM) deveria ter papel de destaque na estabilização de preços e renda agrícolas, mas também acabou submetida aos objetivos de curto prazo. A operacionalização da PGPM se dá basicamente através de Aquisição do Governo Federal (AGF) e Empréstimo do Governo Federal (EGF). Teoricamente, as aquisições deveriam se dar nos anos de abundância para desova nos anos de escassez. Os EGFs teriam seu campo de atuação dentro do ano, ou seja, através desses empréstimos, o Governo estaria estimulando a formação privada de estoques, o que daria maior estabilidade aos preços e renda. Contribuiriam também para redução do poder oligopsonista dos intermediários, na medida em que permitem aos próprios agricultores estocar sua produção.

Em 1985, REZENDE (5) apontou problemas da política de preços mínimos praticada no Brasil. A seu ver, o principal problema provém do próprio

Governo que, por não se pautar em regras claras, acaba gerando um paradoxo: a política de preços mínimos torna-se responsável pelo aumento da instabilidade ou do risco.

As decisões de estocagem dos agentes privados são baseadas em expectativas sobre o comportamento futuro dos mercados. Se forem de safra abundante, queda na demanda, preços mínimos elevados e grande disponibilidade de recursos para EGF, esses agentes sabem que o Governo vai dar maior apoio à comercialização. Optam então por sair do mercado, já que seus ganhos deverão ser reduzidos. Com isso, a demanda de produtos agrícolas no período de safra cai abruptamente, limitando-se à demanda de consumo final corrente. Nessa circunstância, o preço recebido pelo produtor cai para próximo do preço mínimo, a demanda por AGF e EGF cresce, e o Governo é obrigado a adquirir grande parte da safra. Esse tipo de intervenção tem custo social muito elevado.

LÓPES (2) observa que o Governo estatizou, na prática, grande parte do mercado de estoques, comprando crescentes proporções das safras, mesmo quando escassas. Este autor vai mais longe em sua crítica: "Em suma, pela sua forma de interferência e pelo seu porte, o governo gera risco acima do risco natural do mercado e cada vez mais expulsa a comercialização privada, quando seu papel deveria ser o de absorver parte dos riscos da comercialização. Ao exacerbar os riscos, não contribui para fazer crescer a oferta. Gradualmente o setor privado retira-se do mercado pois para o risco institucional, o risco do próprio governo, não há seguro possível. Permanecem no mercado apenas os especuladores - atravessadores que subsistem em mercados de grande risco e escassez - justamente aqueles que no seu discurso o governo procura combater. As condições propícias para o aparecimento de atravessadores, que retêm produto quando há escassez grave, são criadas pelo próprio governo."

Estas e outras críticas à atuação do Governo são seguidas de sugestões para aperfeiçoamento dos instrumentos utilizados. Os preços de intervenção foram criados visando tornar a interferência do Governo menos desordenada sobre os mercados de arroz, feijão e milho. Somente se, por dez dias consecutivos, os preços no atacado superarem estes preços teto, o Governo desova seus estoques. A suspensão das vendas deve se dar se os preços baixarem ao nível igual ou inferior aos preços de intervenção fixados, também por dez dias consecutivos (3).

Os preços de intervenção e os preços mínimos são agora as balizas de referência para livre atuação dos agentes privados. Assim, fica estabelecida uma faixa dentro da qual os preços podem variar livremente. A fixação desta faixa, no entanto, envolve certa complexidade. Se, por exemplo, o limite inferior for fixado em nível muito alto, a participação do Governo na comercialização agrícola tende a aumentar, pressionando os gastos do Governo através da aquisição de produtos agrícolas. Alternativamente, se o limite superior é fixado em nível baixo para proteger o consumo ou evitar pressões inflacionárias, os subsídios poderao ser elevados.

Para que a intervenção possa ser adequada, seria necessário o conhecimento prévio do comportamento futuro dos preços. O comportamento das séries de preço no passado pode ser bom indicador e deve permitir previsões de tal sorte que a ação pública seja aos momentos em que os preços de mercado estão muito distantes daqueles que normalmente seriam observados.

Para a fixação do preço de intervenção, o Governo tem adotado a média dos preços reais de 60 meses. Essa regra, no entanto, não parece a mais recomendável se realmente se pretende que a intervenção se dê em ocasiões em que os preços são anômalos. Este trabalho busca contrapor a metodologia adotada pelo Governo com previsões baseadas em modelos ARIMA, que têm a virtude de permitir a expressão da tendência e da sazonalidade existentes na série.

2 - METODOLOGIA

A utilização dos modelos ARIMA, conforme BOX & JENKINS (1) é prática relativamente conhecida (4). Por esta razão, neste capítulo optou-se por descrever sucintamente apenas seu método de previsão para confrontar os resultados obtidos com a média dos últimos 60 meses, procedimento este utilizado na administração da política de venda de estoques oficiais de produtos.

2.1 - Média x Previsão dos Modelos ARIMA

A média de uma série temporal é simplesmente:

$$Y = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T Y$$

onde: Y = média aritmética da série;

- (3) As regras de intervenção do Governo nos mercados de arroz, feijão e milho foram estabelecidas de acordo com as normas previstas nos Decretos nº 95.457, de 10/12/87 e nº 95.768, de 03/03/88 e através da Portaria MA nº 36, de 22/02/88, sendo modificadas sucessivamente pelas Portarias MA nº 123, de 10/06/88, nº 194, de 22/08/88, nº 200, de 17/03/89, nº 371, de 29/05/89, nº 491, de 18/07/89, nº 575, de 14/09/89 e nº 57, de 15/12/90.
- (4) Sua fórmula geral é $\phi_p(B)(1-B)^d y_t = \theta_q(B) a_t$ para maiores detalhes consultar PINO(4).

T = tamanho da amostra (número de observações); e

Y_t = valor observado no momento t.

A previsão nos modelos ARIMA é feita supondo-se que os parâmetros estimados sejam os verdadeiros e minimizando o erro quadrático médio.

A previsão $Y_t(\ell)$ é dada pela esperança condicional, conforme demonstram PINDYCK & RUBINFELD (3).

$$Y_T(\ell) = E[Y_{T+\ell} / Y_T \dots Y_1] = \sum \psi_{1+j}^* a_{T-j}$$

onde: $Y_T(\ell)$ = valor previsto ℓ períodos à frente; e

* $\psi_{\ell+j}$ = pesos obtidos a partir dos parâmetros estimados.

O cálculo da previsão ℓ períodos à frente é feito recursivamente, ou seja, obtendo-se a previsão para $\ell = 1$, que é utilizada para obter a previsão de $\ell = 2$, e assim por diante.

O intervalo de confiança da previsão depende dos parâmetros e da soma dos quadrados dos resíduos, levando em conta os graus de liberdade. Assim,

$$\hat{\sigma}_a^2 = \frac{S(\phi, \theta)}{T-p-q} = \frac{\sum_{t=1}^T \hat{a}_t^2}{T-p-q}$$

onde:
 $\hat{\sigma}_a^2$ = variância;

p = ordem de auto-regressão do modelo;

q = ordem de médias móveis do modelo;

S = soma dos quadrados dos resíduos;

\hat{a}_t = erro no momento t; e

T - p - q = graus de liberdade.

Como a esperança do quadrado do erro de previsão é dada por:

$$E[a_T(\ell)] = (\psi_0^2 + \psi_1^2 + \dots + \psi_{\ell+1}^2) \sigma_a^2$$

o intervalo de confiança da previsão será dado por:

$$C_n = Y_T(\ell) + n \left(\sum_{j=0}^{\ell-1} \psi_j^2 \right)^{1/2} \hat{\sigma}_a$$

onde: C_n = intervalo de confiança da previsão; e

n = 2 para 95% de probabilidade.

O intervalo será tanto maior quanto maior for ℓ , e o valor estimado irá se aproximar da média da série à medida que ℓ crescer, porque o processo é estacionário. Os modelos ARIMA, então, podem oferecer boas previsões para o curto prazo.

Partindo de um modelo auto-regressivo simples, com $p = 1$.

$$y_t = \phi_1 y_{t-1} + \zeta_t + a$$

a previsão um período adiante será:

$$y_T(1) = E[y_{T+1} / y_T, \dots, y_1]$$

$$y_T(1) = \phi_1 y_T + \zeta$$

Como o método é recursivo, para previsão dois períodos à frente, incorpora-se a primeira previsão obtida, e assim sucessivamente. Generalizando:

$$y_T(\ell) = \phi_1^\ell y_T + (\phi_1^{\ell-1} + \phi_1^{\ell-2} + \dots + \phi_1 + 1)\zeta$$

No limite, a previsão converge para a média:

$$\lim_{\ell \rightarrow \infty} y_T(\ell) = \zeta \sum_{j=0}^{\infty} \phi_1^j = \frac{\zeta}{1 - \phi_1} = \mu_y$$

É importante destacar que este tipo de modelo tem memória infinita. Portanto, todas as informações do passado têm algum efeito sobre a previsão, embora as mais recentes tenham efeito maior.

Nos modelos que incluem somente média móvel, a previsão converge rapidamente para a média. MA(1), por exemplo, tem memória de apenas 1 período.

$$y_t = \zeta + a - \theta a_{t-1}$$

A previsão um período adiante, dada também pela esperança condicional, será:

$$Y_T(1) = \zeta - \theta a$$

Para $\ell > 1$ a previsão será igual à média.

$$Y_T(\ell) = \zeta$$

No caso de modelos de médias móveis MA(q), q define a memória da previsão. Para $\ell > q$ é indiferente utilizar a média ou a modelagem. O resultado é o mesmo.

Quando o modelo é misto, incorporando, portanto, componentes auto-regressivos e de médias móveis, a memória da previsão é infinita, influenciada por todas as informações do passado, mas com maior peso para as mais recentes.

De qualquer forma, melhores previsões são obtidas para 1 próximo da origem. Se o horizonte de previsão é muito grande o erro torna-se também grande. Para PINDYCK & RUBINFELD (3), o horizonte não deve ser muito maior que $p + q$. No entanto, quando o modelo contém também elementos de sazonalidade (como no caso de preços agrícolas), a previsão pode ser ampliada para um espaço maior de tempo.

É de interesse particular, para efeito de confronto entre média e previsões dos modelos, destacar que para o curto prazo os modelos são melhores porque permitem projetar a sistematicidade observada no passado da série. Obtém-se o comportamento provável no futuro com base em sua dinâmica pregressa. Para o longo prazo o resultado pelos dois métodos é idêntico, sendo, portanto, preferível utilizar simples média aritmética. É um meio mais fácil e barato de se obter o mesmo resultado.

2.2 - Análise Empírica

a) Dados básicos

Os dados básicos utilizados neste trabalho são de preço no mercado atacadista na Cidade de São Paulo até julho de 1989, tendo como fonte as publicações do Instituto de Economia Agrícola. Seguem-se os produtos considerados e respectivo número de observações mensais disponíveis na série temporal.

- arroz amarelão: 278 observações
- arroz agulhinha: 117 observações
- feijão carioquinha: 189 observações
- milho: 278 observações

Para arroz amarelão, a série original encontrava-se truncada entre dez./75 - jan./76 e jul./78 - set./79. Tentou-se, a princípio, sanar esta deficiência buscando informações em outras fontes. Não sendo encontradas, a solução adotada foi proceder à interpolação. Para isso, utilizou-se o próprio método de modelagem ARIMA para as duas partes da série resultando, portanto, em duas previsões para cada período. Calculou-se a média dessas previsões e assim a série pôde ser complementada.

Todos os dados foram deflacionados utilizando-se o Índice Geral de Preços-Disponibilidade Interna (IGP-DI), da Fundação Getúlio Vargas com base em valores constantes de julho de 1989.

b) Processamento

A preparação das informações e obtenção dos modelos foram feitas utilizando o "software" MicroTSP, que utiliza algoritmo de Marquardt para estimação dos parâmetros.

3 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A partir da safra 1987/88 foi utilizada a sistemática de estabelecimento de preços de intervenção. A regra básica consiste nas vendas de estoques reguladores do Governo toda vez que os preços do mercado atacadista superarem os preços de intervenção por dez dias consecutivos (5). A suspensão das vendas deve se dar quando os preços baixarem ao nível igual ou inferior ao preço de intervenção, também por dez dias consecutivos.

Os produtos abrangidos por esta sistemática são arroz, milho e feijão. Para cálculo do preço de intervenção, a Companhia de Financiamento da Produção (CFP), órgão responsável pela administração da Política de Garantia de Preços Mínimos (PGPM), vem utilizando a média real de preços no atacado em um período de 60 meses. Exemplificando, para a safra 1988/89, utilizou a média dos preços reais do período de julho/83 a junho/89. Para o arroz agulhinha irrigado e o milho foi acrescida uma margem adicional de 12% à média obtida e nula para o arroz amarelão (de sequeiro) e o feijão.

O propósito deste trabalho não é questionar o valor dos preços de intervenção fixados pelo Governo, mas contrapor o método adotado para determinação desses preços a um outro que, acredita-se, tornaria a ação do Governo mais neutra, permitindo a livre manifestação das próprias forças do mercado. Considera-se que a modelagem das séries temporais pelo método BOX & JENKINS (1) acrescida de projeção, seria mais recomendável, pois possibilita a expressão da sazonalidade e/ou tendência existentes na série.

Foi feita a modelagem das

(5) A partir da primeira quinzena de julho de 1989, os preços de intervenção passaram a ter correção quinzenal, de acordo com a Portaria MA nº 491, de 18/07/89.

séries temporais para os produtos mencionados pela técnica de BOX & JENKINS(1) e respectivas previsões para o período entre agosto de 1989 e julho de 1990. Calculou-se também a média dos preços reais para o período entre agosto de 1984 e julho de 1989. Os valores assim obtidos foram confrontados aos dados observados no mercado atacadista de São Paulo (quadros 1. a 7).

A adequada administração da política não deve implicar em subsídios, o que acontece se os preços de intervenção são fixados em níveis muito próximos aos de mercado, mas também não pode ser inócua, quando a fixação se dá a níveis muito superiores aos preços correntes. Pela regra oficial (com base na média de 60 meses), o preço de intervenção se aproximou muito deste último caso para a safra 1989/90. De todos os produtos estudados, apenas para o feijão, em agosto de 1989, e arroz agulhinha, em janeiro de 1990, o preço de mercado superou a média. Isto significa que estas seriam as únicas ocasiões em que o Governo deveria vender seus estoques. Nos demais casos, a utilização da média de 60 meses torna os preços de intervenção significativamente acima dos valores observados, chegando a percentuais de 77% no caso do arroz amarelão em setembro e de 96% para feijão em dezembro de 1989.

Para os dois tipos de arroz e o milho, as previsões obtidas se aproximaram bastante dos valores observados, particularmente nos primeiros meses, o que aliás, é característica deste tipo de modelo: dão boas previsões para curto prazo. A maior divergência observada foi da ordem de 35%. Ao que parece, pelo menos para estes produtos, a utilização das previsões seria melhor que a da média. Ressalte-se que a idéia é utilizar os valores obtidos apenas como referência para fixar os preços de intervenção. Estes deveriam, naturalmente, estar acima daqueles para que a ação do Governo só aconteça em momentos atípicos.

O caso do feijão é bem especial. Primeiramente, foi muito difícil captar a sistematicidade da série ao se proceder à modelagem. Uma das características dos modelos ARIMA é serem parcimoniosos quanto ao número de parâmetros. Para a série de preços de feijão, no entanto, inúmeras tentativas foram feitas e o melhor que se conseguiu foi um modelo com cinco parâmetros e soma dos quadrados dos resíduos relativamente elevada. É uma série muito instável. Talvez fenômenos aleatórios como eventuais mudanças climáticas ou na orientação da política condicionem a instabilidade. É também possível que a sistematicidade da série venha mudando nos últimos anos em razão de alterações na periodicidade do plantio e nas práticas culturais, onde se destaca a irrigação. Em segundo lugar, a média, neste caso, ficou muito aquém da previsão do modelo. Pelo modelo, a tendência seria de alta. Acontece que nos últimos meses da série, entre maio e julho, os preços reais estavam em seu momento de pico, sendo o máximo observado em junho. A partir daí, os preços de mercado declinam, chegando a menos de 1/3 do observado nesses meses. Como se sabe, a projeção a partir dos modelos BOX & JENKINS (1) dá maior peso às últimas informações da série e, portanto, neste caso, indicava alta quando as condições do mercado do produto já eram outras. Some-se a isso as imperfeições, já indicadas, do modelo e o resultado é que neste caso seria preferível a média dos 60 meses, embora também muito distante da realidade. Os resultados obtidos servem, no entanto, de alerta: a matemática dos modelos deve ser complementada pelo bom senso.

O método de BOX & JENKINS (1), ao permitir a expressão da tendência e sazonalidade nas previsões, possibilitaria que os preços de intervenção se aproximassem daquele que seria observado a cada período. Não se teria um valor único para cada produto para toda a safra, mas uma previsão para cada mês, que estaria captando a sis-

QUADRO 1.-Modelos Ajustados para Séries de Preços no Mercado Atacadista

Produto	Modelo	Parâmetro	Estimativa	Teste T
Arroz amarelão	IMA(1,1)	θ	0,28253	4,62
		1		
	ARIMA(5,1,14)	θ	0,24613	3,98
		1		
		θ	0,14970	-2,36
	14			
	ϕ	-0,14620	-2,48	
	5			
Arroz Agulhinha	IMA(1,1)	θ	0,32392	3,44
		1		
Feijão carioquinha	ARIMA(2,1,17)	ϕ	0,22239	3,19
		1		
		ϕ	-0,22596	-3,26
		2		
		θ	-0,30407	-4,03
		4		
		θ	0,16751	2,20
12				
	θ	-0,25248	-3,25	
	17			
Milho	SARI(5,1)(1,0)6	ϕ	0,19958	3,37
		1		
		ϕ	-0,25146	-4,37
		5		
		ϕ	-0,20538	-3,35
	1			
	SARIMA(1,1,5)(6,0,0)	θ	-0,27233	-4,33
		5		
		ϕ	0,18314	2,92
		1		
ϕ		-0,28405	-4,62	
	1			

Fonte de dados básicos: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO 2. - Confronto dos Métodos de Cálculo do Preço de Intervenção para Arroz Amarelão, Agosto de 1989 a Julho de 1990

(em NCz\$ de julho de 1989) (1)

Ano/Mês	2 Previsão () (1)	3 Média () (2)	4 Observ. () (3)	(1)/(3) (%)	(2)/(3) (%)
1989 ago.	43,19	62,90	38,29	12,80	64,27
set.	43,19	62,90	35,60	21,32	76,69
out.	43,19	62,90	36,18	19,38	73,85
nov.	43,19	62,90	36,12	19,57	74,14
dez.	43,19	62,90	43,14	0,12	45,80
1990 jan.	43,19	62,90	59,33	-27,20	6,02
fev.	43,19	62,90	47,92	-9,87	31,26
mar.	43,19	62,90	38,91	11,00	61,66
abr.	43,19	62,90	36,02	19,91	74,63
mai.	43,19	62,90	37,55	15,02	67,51
jun.	43,19	62,90	38,07	13,45	65,22
jul.	43,19	62,90	...	...	...

- 1
() Deflacionado pelo índice geral de preços (IGP/DI).
2
() Modelo IMA(1,1).
3
() Média real de preço no atacado entre ago./84 - jul./89.
4
() Valor observado.

Fonte de dados básicos: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO 3. - Confronto dos Métodos de Cálculo do Preço de Intervenção para Arroz Amarelão, Agosto de 1989 a Julho de 1990

		1 (em NCz\$ de julho de 1989) ()				
Ano/Mês	2 Previsão () (1)	3 Média () (2)	4 Observ. () (3)	(1)/(3) (%)	(2)/(3) (%)	
1989 ago.	43,24	62,90	38,29	12,93	64,27	
set.	43,69	62,90	35,60	22,72	76,69	
out.	43,20	62,90	36,18	19,40	73,85	
nov.	43,24	62,90	36,12	19,71	74,14	
dez.	44,42	62,90	43,14	2,97	45,80	
1990 jan.	44,51	62,90	59,33	-24,98	6,02	
fev.	44,87	62,90	47,92	-6,36	31,26	
mar.	44,44	62,90	38,91	14,21	61,66	
abr.	44,99	62,90	36,02	24,90	74,63	
mai.	45,02	62,90	37,55	19,89	67,51	
jun.	45,34	62,90	38,07	19,10	65,22	
jul.	44,73	62,90	...	...	...

1
() Deflacionado pelo Índice geral de preços (IGP/DI).

2
() Modelo ARIMA(5,1,14).

3
() Média real de preço no atacado entre ago./84 - jul./89.

4
() Valor observado.

Fonte de dados básicos: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO 4. - Confronto dos Métodos de Cálculo do Preço de Intervenção para Arroz Agulhinha, Agosto de 1989 a Julho de 1990

1
(em NCz\$ de julho de 1989) (.)

Ano/Mês	2 Previsão () (1)	3 Média () (2)	4 Observ. () (3)	(1)/(3) (%)	(2)/(3) (%)
1989 ago.	51,35	62,90	45,36	13,21	38,67
set.	51,35	62,90	44,56	15,24	41,16
out.	51,35	62,90	39,28	30,73	60,13
nov.	51,35	62,90	39,36	30,46	59,81
dez.	51,35	62,90	48,13	6,69	30,69
1990 jan.	51,35	62,90	67,94	-24,42	-7,42
fev.	51,35	62,90	55,76	-7,91	12,80
mar.	51,35	62,90	41,81	22,82	50,44
abr.	51,35	62,90	38,23	34,32	64,53
mai.	51,35	62,90	43,43	18,24	44,83
jun.	51,35	62,90	42,37	21,19	48,45
jul.	51,35	62,90	...	...	...

- 1
() Deflacionado pelo índice geral de preços (IGP/DI).
- 2
() Modelo IMA(1,1).
- 3
() Média real de preço no atacado entre ago./84 - jul./89.
- 4
() Valor observado.

Fonte de dados básicos: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO 5. - Confronto dos Métodos de Cálculo do Preço de Intervenção para Feijão
Carioquinha, Agosto de 1989 a Julho de 1990

Ano/Mês	1 (em NCz\$ de julho de 1989) ()				
	2 Previsão () (1)	3 Média () (2)	4 Observ. () (3)	(1)/(3) (%)	(2)/(3) (%)
1989 ago.	127,24	98,17	106,40	19,59	-7,73
set.	127,42	98,17	73,63	73,05	33,33
out.	129,91	98,17	53,67	142,05	82,91
nov.	130,40	8,17	63,15	106,49	55,46
dez.	138,73	98,17	50,06	177,13	96,10
1990 jan.	139,70	98,17	66,60	109,76	47,40
fev.	128,56	98,17	51,76	148,38	89,66
mar.	124,20	98,17	60,27	106,07	62,88
abr.	128,61	98,17	56,03	129,54	75,21
mai.	135,30	98,17	58,40	131,68	68,10
jun.	139,69	98,17	69,16	101,98	41,95
jul.	136,87	98,17	...	...	...

1

() Deflacionado pelo índice geral de preços (IGP/DI).

2

() Modelo ARIMA(2,1,17).

3

() Média real de preço no atacado entre ago./84 - jul./89.

4

() Valor observado.

Fonte de dados básicos: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO 6. - Confronto dos Métodos de Cálculo do Preço de Intervenção para Milho,
Agosto de 1989 a Julho de 1990

(em NCz\$ de julho de 1989) (1)

Ano/Mês	2 Previsão () (1)	3 Média () (2)	4 Observ. () (3)	(1)/(3) (%)	(2)/(3) (%)
1989 ago.	15,00	21,05	14,35	4,53	46,69
set.	15,24	21,05	16,50	-7,64	27,58
out.	15,30	21,05	14,25	7,37	47,72
nov.	14,89	21,05	14,95	-0,40	40,80
dez.	15,72	21,05	14,85	5,86	41,75
1990 jan.	17,06	21,05	17,64	-3,29	19,33
fev.	17,39	21,05	13,29	30,85	58,39
mar.	17,38	21,05	13,74	26,49	53,20
abr.	17,49	21,05	13,00	34,54	61,92
mai.	17,36	21,05	15,61	11,21	34,85
jun.	16,80	21,05	16,29	3,13	29,22
jul.	16,33	21,05	...	...	...

- 1
() Deflacionado pelo índice geral de preços (IGP/DI).
2
() Modelo SARI (5,1)(1,0) .
3
6
() Média real de preço no atacado entre ago./84 - jul./89
4
() Valor observado.

Fonte de dados básicos: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO 7. - Confronto dos Métodos de Cálculo do Preço de Intervenção para Milho,
Agosto de 1989 a Julho de 1990

(em NCz\$ de julho de 1989) (1)

Ano/Mês	2 Previsão () (1)	3 Média () (2)	4 Observ. () (3)	(1)/(3) (%)	(2)/(3) (%)
1989 ago.	15,02	21,05	14,35	4,67	46,69
set.	15,21	21,05	16,50	-7,82	27,58
out.	15,29	21,05	14,25	7,30	47,72
nov.	14,71	21,05	14,95	-1,61	40,80
dez.	15,54	21,05	14,85	4,65	41,75
1990 jan.	17,11	21,05	17,64	-3,00	19,33
fev.	17,57	21,05	13,29	32,20	58,39
mar.	17,59	21,05	13,74	28,02	53,20
abr.	17,57	21,05	13,00	35,15	61,92
mai.	17,76	21,05	15,61	13,77	34,85
jun.	17,52	21,05	16,29	7,55	29,22
jul.	17,00	21,05	...	...	...

1
() Deflacionado pelo índice geral de preços (IGP/DI).

2
() Modelo SARIMA(1,1,5)(1,0,0) .

3
() Média real de preço no atacado entre ago./84 - jul./89.

4
() Valor observado.

Fonte de dados básicos: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

tematicidade da série no passado.

Esse aspecto revelou-se particularmente importante no caso do milho que, para os dois modelos ajustados, a série mostra explícita sazonalidade semestral, com preços em alta entre dezembro e maio e em baixa nos demais meses. No caso do feijão, já se comentou a dificuldade de se proceder à modelagem. Sistemática não é uma característica dos preços deste produto. No caso do arroz, ao que parece, os preços reais não variam muito ao longo do ano e o modelo IMA(1,1) se ajustou bem para os dois tipos de arroz. Este é um modelo que tem memória de um só período e, portanto, a previsão é a própria média (6). No caso do arroz amarelão, o modelo ARIMA(5,1,14) também se ajustou bem, mas o modelo IMA(1,1) na prática mostrou-se ligeiramente superior, pois suas previsões mostraram maior proximidade aos valores de mercado observados.

4 - CONCLUSÕES

O propósito deste trabalho foi comparar o método adotado pela Companhia de Financiamento da Produção para estabelecimento dos preços de intervenção com o método que se utiliza dos modelos ARIMA. A vantagem desses modelos estaria no fato de que suas previsões incorporam componentes de sazonalidade e/ou tendência existentes nas séries de preços, o que deve tornar a ação do Governo mais neutra no sentido de respeitar a dinâmica do mercado. Com o emprego desses modelos não se teria um valor único para cada produto para toda a safra, mas uma previsão para cada mês, que estaria captando a sistematicidade da série no passado.

Uma vez realizada a previsão,

por exemplo, para um período de doze meses, nada impede que se acrescente (ou reduza) determinado percentual - como no caso da margem adicional de 12% para arroz agulhinha e milho para a safra 1988/89 - dependendo da conveniência da política. Também, dado o processo inflacionário, deve-se adotar um indexador sobre os valores previstos. O importante é que o preço de intervenção acompanhe as flutuações que normalmente ocorreriam com os preços de mercado em função da sistematicidade histórica da série.

Uma última questão a ser colocada é que seria preferível que a previsão incorporasse os eventos realizados, ou seja, a cada mês se acrescentaria o preço correspondente e se teria previsões mais fidedignas. Para efeitos práticos, no entanto, isto seria dispendioso e talvez inconveniente. Para fins de credibilidade na adequada intervenção do Governo, são necessárias regras claras e definidas com certa antecedência. Se se adota o método de fixar o preço de intervenção apenas para um mês de cada vez, mesmo que respaldado em metodologia apropriada, a estratégia pode não ser bem sucedida devido à geração de insegurança nos mercados agrícolas.

Do confronto dos dois métodos, observou-se que a divergência com relação aos valores observados no mercado, à exceção do feijão, é menor quando se utiliza previsões a partir dos modelos ARIMA. Os resultados sugerem que a sistemática, que vem sendo utilizada pelo Governo de fixação de preços de intervenção muito acima dos preços vigentes no mercado, acaba não surtindo o efeito desejado. O método discutido neste trabalho pode fornecer elementos mais apropriados porque suas previsões serviriam de parâmetros para fixar preços de intervenção respeitando a dinâmica das séries.

(6) No caso, a média de toda a série e não de apenas 60 meses, daí a diferença, de cerca de 30% entre os valores.

LITERATURA CITADA

1. BOX, G. E. P. & JENKINS, G. M. Time series analysis: forecasting and control. Oakland, California, Holden-Day, 1976. 575p.
2. LOPES, Mauro de R. A intervenção do Governo nos mercados agrícolas do Brasil: o sistema de regras de interferência no mecanismo de preços. Brasília, CFP, 1986. 108p. (Coleção Análise e Pesquisa, 33).
3. PINDYCK, R. S. & RUBINFELD, D. L. Econometric models and economic forecasts. New York, McGraw-Hill Book Company, 1976. 576p.
4. PINO, Francisco A. Análise de intervenção em séries temporais: aplicações em economia agrícola. São Paulo, IME/USP, 1980. 253p. (Tese - Mestrado)
5. REZENDE, GERVÁSIO C. Estocagem e variação estacional de preços: uma análise de política de crédito de comercialização agrícola (EGF). Pesquisa e Planejamento Econômico, Rio de Janeiro, 14(1):95-136, abr. 1984.

AGRICULTURA EM SÃO PAULO

Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola
Corpo Técnico do IEA em Exercício

DIRETOR DE DEPARTAMENTO: Nelson Batista Martin

ASSESSORIA TÉCNICA DE ACOMPANHAMENTO E CONTROLE

ASSESSORIA TÉCNICA DE PROGRAMAÇÃO: Luiz Henrique Perez

ASSESSORIA TÉCNICA DE RECURSOS HUMANOS: Pérsio de Carvalho Junqueira

ASSESSORIA TÉCNICA DE CONVÊNIOS: Waldemar Pires de Camargo Filho

ASSESSORIA TÉCNICO-CIENTÍFICA: Sebastião Nogueira Junior

ASSESSORIA TÉCNICA DE SERVIÇOS: Antonio Ambrósio Amaro
Alberto Veiga

1. DIVISÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

Diretor: Luiz Moricochi

1.1 - CENTRO DE GESTÃO DA EMPRESA AGRÍCOLA

Chefe: Paulo Edgard Nascimento de Toledo

Alfredo de Almeida Bessa Junior, Arthur Antonio Ghilardi⁽¹⁾, Caio Takagaki Yamaguishi, Francisco Antonio Assef Salit, Hiroshige Okawa, Malimiria Norico Otani, Manuel Joaquim Martins Falcão, Maria Célia Martins de Souza, Marli Dias Mascarenhas, Nilda Tereza Cardoso de Mello⁽¹⁾, Paul Frans Bemelmans, Silvia Toledo Arruda.

1.2 - CENTRO DE FINANCIAMENTO E DE INVESTIMENTOS PÚBLICOS NA AGRICULTURA

Chefe: Yuly Ivete Mizaki de Toledo

Elcio Umberto Gatti, José Luiz Teixeira Marques Vieira, José Sebastião de Lima, Maria Auxiliadora de Carvalho, Regina Helena Varella Petti⁽¹⁾, Sônia Santana Martins⁽¹⁾, Terezinha Joyce Fernandes França⁽¹⁾, Valquíria da Silva.

1.3 - CENTRO DE ESTATÍSTICAS DA PRODUÇÃO

Chefe: José Roberto Vicente

Ana Maria Montragio Pires de Camargo, Denise Viani Caser, Gabriel Luiz Seraphico Peixoto da Silva, Luiz Henrique de Oliveira Piva, Mário Pires de Almeida Olivetti.

1.4 - CENTRO DE ESTATÍSTICAS DE PREÇOS

Chefe: Rosa Maria Pescarin Pellegrini

Alceu Donadelli, Estela Moreti Reck Marinelli, Maria de Lourdes Barros Camargo, Maura Maria Demétrio Santiago, Paulo Augusto Wiesel, Samira Aoun Marques.

1.5 - CENTRO DE PRODUTOS AGRÍCOLAS

Chefe: José Roberto da Silva

Albino E. Ferreira Zirlis, Alfredo Tsunehiro, Antonio Roger Mazzei, Claus Floriano Trench de Freitas, Eloisa Elena Bortoleto, Everton Ramos de Lins, Lidia Hathue Ueno, Luiz Carlos Miranda, Marina Brasil Rocha, Marisa Zeferino Barbosa, Nelson Giuliatti, Regina Junko Yoshii, Valéria da Silva Peetz Wedekin.

1.6 - CENTRO DE INSUMOS E MÁQUINAS AGRÍCOLAS

Chefe: Célia R.R.P. Tavares Ferreira

Ana Maria Futino, César Roberto Leite da Silva, Ikuyo Kiyuna, Mario Antonio Margarido⁽¹⁾.

1.7 - CENTRO DE AGROINDÚSTRIA

Chefe: Flavio Condé de Carvalho

Afonso Negri Neto, Denyse Chabaribery, Geni Satiko Sato, Maria Lúcia Maia.

⁽¹⁾ Técnicos realizando curso de pós-graduação.

1.8 - CENTRO DO TRABALHO RURAL

Chefe: Maria Carlota Meloni Vicente

Celma da Silva Lago Baptistella, Elizabeth Alves e Nogueira, José Eduardo Rodrigues Veiga.

1.9 - CENTRO DA ECONOMIA DA TERRA

Chefe: Richard Domingues Dulley

Elizabeth Aparecida Paschoal Perosa, Nilce da Penha Migueles Panzutti, Yara Chagas de Carvalho, Zuleima Alleoni Pires de Souza Santos.

1.10 - CENTRO DE MÉTODOS QUANTITATIVOS E INFORMÁTICA

Chefe: Francisco Alberto Pino

Ana Maria Pereira Amaral, Sérgio Augusto Galvão César, Maria de Lourdes Sumiko Sueyoshi, Vera Lúcia Ferraz dos Santos Francisco.

2. DIVISÃO DE DIFUSÃO DE INFORMAÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS

Diretor: José Sidnei Gonçalves

Benedito Barbosa de Freitas, José Venâncio de Resende, Maria Áurea Cassiano, Sueli Alves Moreira Souza.

2.1 CENTRO DE OPERAÇÕES DE INFORMÁTICA

Chefe: José Sidnei Gonçalves

Arnaldo Lopes Junior⁽²⁾, Irene Roque de Oliveira.

2.2 SERVIÇO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO

Diretor: Cleusa Batista Pastori

Aguri Sawatani Negri, Fátima Maria Martins Saldanha Faria, Maria Luiza Alexandre Peão, Toyoko Kiyota.

3. DIVISÃO DE ADMINISTRAÇÃO

Diretor: Carolina Aparecida Pinsuti

Domingos Ferreira dos Santos, Pedro Luiz Pires, Tânia Regina de Oliveira Melendes da Silva.

3.1 SERVIÇO DE FINANÇAS

Diretor: João Jorge Neves

Edisônia Antonia Dias França, Mieko Kusuki.

TÉCNICOS EM OUTRAS INSTITUIÇÕES

Abel Ciro Minniti Igreja (Gabinete do Secretário de Agricultura e Abastecimento), Alceu de Arruda Veiga Filho (Gabinete do Secretário de Agricultura e Abastecimento), Antonio Guaçu Dinaer Piteri (SABESP), Devancyr Aparecido Romão (Administração da Coordenadoria Sócio-Econômica), Eduardo Pires Castanho Filho (Diretor Executivo da Fundação Florestal), José Ricardo de Melo Junqueira (Gabinete do Secretário de Agricultura e Abastecimento), Luiz Sérgio de Paiva Pereira (Cooperativa Regional de Cafeicultores de Poços de Caldas), Maria Elisa Benetton (Gabinete do Secretário de Agricultura e Abastecimento), Maristela Simões do Carmo (Gabinete do Secretário de Agricultura e Abastecimento), Milton Alberto Moysés (BANESPA), Minoru Matsunaga (Gabinete do Secretário de Agricultura e Abastecimento), Natanael Miranda dos Anjos (Câmara dos Deputados de Brasília), Ramon Moreira Garcia (UNICAMP), Roberto de Assumpção (Gabinete do Secretário de Agricultura e Abastecimento).

COMISSÃO EDITORIAL

Coordenador: Flavio Condé de Carvalho

Alfredo Tsunehiro, Elcio Umberto Gatti, José Sidnei Gonçalves, Samira Aoun Marques, Waldemar Pires de Carmo Filho.

Além dos membros da comissão editorial, colaboraram como relatores na revisão dos artigos científicos: Afonso Negri Neto, Francisco Alberto Pino, José Roberto da Silva, Luiz Henrique de Oliveira Piva, Maria Lúcia Maia, Valéria da Silva Peetz Wedekin e Zuleima Alleoni Pires de Souza Santos.

Bibliografia: Fátima Maria Martins Saldanha Faria.

(2) Técnico da Companhia de Processamento de Dados do Estado de São Paulo (PRODESP).