MODELOS PARA PREVISÃO DE ENTREGAS MENSAIS DE FERTILIZANTES NO BRASIL[1]

Célia Regina R.P. Tavares Ferreira[2]
Flavio Condé de Carvalho[3]
Francisco Alberto Pino[3]

RESUMO

Modelaram-se a produção e as entregas mensais de fertilizantes no Brasil com modelos ARIMA (auto-regressivo integrado de médias móveis) e de função de transferência. As séries mostraram ser estacionárias e com sazonalidade multiplicativa. Obtiveram-se boas previsões sob condições normais de mercado.

Palavras-chave: fertilizante; modelo ARIMA; sazonalidade; previsão.

FORECASTING MODELS FOR MONTHLY FERTILIZER SELLING IN BRAZIL

SUMMARY

The monthly fertilizer production and selling in Brazil were modeled by the ARIMA (autoregressive integrated moving average) and transfer function models. The series showed to be stationary and multiplicative seasonal. Good forecasts were obtained under normal market conditions.

Key-words: fertilizer; ARIMA model; seasonality; forecast.

1 - INTRODUÇÃO

A partir de 1986, a intervenção governamental visando a estabilização econômica provocou mudanças, por vezes intensas, no mercado brasileiro de fertilizantes (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA ANDA, 1986-90 e PROGNÓSTICO AGRÍCOLA, 1991). O consumo efetivo de fertilizantes, favorecido pelo Plano Cruzado, passou de 7,7 milhões de toneladas de produto em 1985 para 9,9 milhões em 1986, com crescimento em torno de 28%. Em 1988, a recuperação de preços de produtos agrícolas no mercado internacional proporcionou o consumo recorde, no período analisado (1985-88), de 10,1 milhões de toneladas de fertilizantes. A partir de então, o consumo tem decrescido, situando-se em apenas 8,3 milhões de toneladas de produto em 1990.

A sazonalidade da produção agrícola brasileira tem sido colocada como fator que afeta o desempenho da indústria de fertilizantes, ANDA (1987). A concentração das atividades produtivas em período relativamente curto torna a demanda desse insumo altamente sazonal, exigindo a manutenção de estoques de fertilizantes e matérias-primas e infra-estrutura de armazenamento e distribuição.

[1]Trabalho referente ao projeto SPTC 16-013/91. Os autores agradecem a colaboração do Técnico Agropecuário Ricardo Pedreira nos cálculos. Recebido em 29/11/91. Liberado para publicação em 02/04/92.

[2]Engenheiro Agrônomo, Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola.

[3]Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola.

44

Conforme apontado por FERREIRA et alii (1988), a maioria das culturas é plantada no segundo semestre. A concentração na demanda de fatores de produção traz implicações sérias para o setor de transportes, em face do grande volume que deve ser encaminhado aos agricultores em curto espaço de tempo. Consequentemente, há aumento no valor do frete, refletindo-se nos custos finais da produção agrícola; além disso, pode ocorrer atraso na entrega, trazendo problemas ao produtor agrícola.

A demora na divulgação das medidas de política agrícola (valores básicos de custeio, volume e custo de crédito e preços mínimos) para a safra a ser plantada faz com que os agricultores retardem suas decisões de compra de insumos em geral. Como os fertilizantes têm composição diferenciada, dependendo da cultura a que se destinam, a produção e a entrega em tempo hábil tornam-se mais complexas. O comportamento do produtor agrícola justifica-se por levar em conta, nas suas decisões de compra, as relações de preços de produtos agrícolas e de fatores de produção.

Para evitar elevados gastos com manutenção de estoques, as indústrias procuram receber as matérias-primas importadas o mais próximo possível da época de venda do fertilizante. Tal procedimento ocasiona concentração das importações, constatada por FERREIRA et alii (1987), provocando congestionamento nos portos de desembarque e problemas de transporte.

Nesse contexto, torna-se oportuna a realização de estudos que resultem em previsões confiáveis dos volumes de entregas de fertilizantes pelas indústrias. Previsões bem feitas permitirão a tomada de decisões pelos setores produtivo e de transportes, contribuindo para reduzir os efeitos da estacionalidade. Possibilitarão, também, o planejamento das atividades do setor, PINO (1981).

1.1 - Objetivos

O objetivo geral do presente estudo foi analisar as entregas de fertilizantes, no Estado de São Paulo e no Brasil, obtendo modelos para sua previsão.

Os objetivos específicos foram:

a) investigar o comportamento das quantidades defertilizantes entregues aos agricultores no Estado de São Paulo e no Brasil;

b) estudar as relações dinâmicas entre a entrega de fertilizantes e o poder de compra dos agricultores, medido pelo índice de paridade entre preços recebidos e preços pagos por insumos adquiridos fora do setor agrícola; e

c) ajustar um modelo para previsão de entrega de fertilizantes aos agricultores.

2 - MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizadas seis séries de dados:

a) quantidade mensal de fertilizantes entregues pela indústria, no Brasil, em tonelada de nutriente e em tonelada de produto;

b) quantidade mensal de fertilizantes entregues pela indústria, no Estado de São Paulo, em tonelada de nutriente e em tonelada de produto;

c) quantidade mensal produzida de fertilizantes no Brasil, em tonelada de nutriente; e

d) índice de paridade de preços no Estado de São Paulo.

Os dados referem-se ao período de janeiro de 1985 a outubro de 1990. A razão da escolha desse período deve-se ao fato de não se disporem de dados mensais de venda para o País antes de 1985. As informações sobre produção e entregas de fertilizantes para o período 1985-89 foram obtidas do ANUÁRIO ESTATÍSTICO DE ANDA (1986-90) e para 1990, de FERTILIZANTES ENTREGUES AO CONSUMIDOR FINAL (1990) e de PRODUÇÃO NACIONAL DE MATÉRIAS-PRIMAS E PRODUTOS INTERMEDIÁRIOS PARA FERTILIZANTES (1990).

As entregas de fertilizantes não são feitas exclusivamente ao produtor agrícola. Segundo levantamento efetuado pela Manah, citado em ARMELIN (1990), as entregas de fertilizantes em 1989 foram feitas: a) 63% a consumidores (assim entendidos os produtores agrícolas); b) 30% a cooperativas; e c) 7% a revendedores. As cooperativas e revendedores encaminham, posteriormente, aos produtores agrícolas. No presente trabalho, sempre que houver referência a entrega de fertilizantes, subentende-se a entrega ao conjunto desses agentes econômicos.

A série de índice de paridade de preços (relação entre o Índice de Preços Recebidos pelos Agricultores e o Índice de Preços de Insumos Adqui-

ridos Fora do Setor Agrícola), ajustada para janeiro de 1985, foi obtida do Instituto de Economia Agrícola (IEA): para o período de janeiro de 1985 a agosto de 1988, os dados foram publicados em MARQUES & PELLEGRINI (1988); para o período de setembro de 1988 a abril de 1989, em PREÇOS AGRÍCOLAS (1989); para o período de maio de 1989 a junho de 1990, em PREÇOS AGRÍCOLAS (1990). A partir daí, o cálculo dos índices foi reformulado, conforme descrito por MARQUES (1990) e por PELLEGRINI (1990); por isso, recalcularam-se os índices de Preços Recebidos pelos Agricultores e de Preços de Insumos Adquiridos Fora do Setor Agrícola para a base janeiro de 1985, considerando-se as variações mensais dos valores publicados em PREÇOS AGRÍCOLAS (1991) na base agosto de 1989. Com esses índices recalculados foi completada a série de índice de paridade.

Inicialmente, foi ajustado um modelo auto-regressivo integrado de médias móveis (ARIMA) aos dados de cada uma das quatro séries temporais, conforme BOX & JENKINS(1976).

O modelo ARIMA $(p,d,q)x(P,D,Q)_S$ 1 é denotado por:

$$\phi(B)\Phi(B)(1-B)^d(1-B^s)^D(z_t-\mu)=\theta_0+\theta(B)\Theta(B \quad (2.1)$$

onde $\{z_t, t=1,2,\ldots,70\}$3 é a série temporal e $\{a_t, t=1,2,\ldots,70\}$4 é uma série de ruído branco;

$$\phi(B)=1-\phi_1 B-\ldots-\phi_p B^p$$

e

$$\Phi(B)=1-\Phi_S B^S-\ldots-\Phi_{PS} B^{PS}$$

são operadores auto-regressivos de ordens p 7 e P 8, respectivamente;

$$\theta(B)=1-\theta_1 B-\ldots-\theta_q B^q$$

e

são operadores de médias móveis de ordens q 11 e Q 12, respectivamente; d 13 e D 14 são ordens de diferenças; $S=12$ 15 é a sazonalidade; B 16 é o operador de atraso tal que $B z_t = z_{t-1}$ 17; μ 18 é a média da série; e θ_0 19 é um termo constante (BOX & JENKINS, 1976 e SAS INSTITUTE, 1988).

Ajustou-se, também, o modelo de transferência segundo BOX & JENKINS(1976):

onde $\{y_t, t=1,2,\ldots,70\}$21 é a série de saída e $\{x_{i,t-b}, t=1,2,\ldots,70\ i=1,2,\ldots,k\}$22 são as k 23 séries de entrada com 70 observações cada uma;
e
são os operadores da função de transferência; e o restante é o modelo do ruído (BOX & JENKINS, 1976 e SAS INSTITUTE, 1988).

O modelo de função de transferência foi estimado para a série de quantidades mensais de fertilizantes entregues no Brasil, a partir da série de produção nacional de fertilizantes.

Esse modelo foi também ajustado para a série de quantidades mensais de fertilizantes entregues em São Paulo, a partir da série de índices de paridade de preços no Estado de São Paulo.

A fim de fornecer uma informação complementar de interesse para o setor, estimaram-se também modelos para as séries de quantidades mensais de fertilizantes entregues, tanto no Brasil, como no Estado de São Paulo, expressas em tonelada de produto, ao invés de tonelada de nutriente.

Na seleção dos modelos utilizaram-se os seguintes critérios: a) estimativas dos parâmetros significativas ao nível de 5% de probabilidade; b) autocorrelações dos resíduos não significativas ao nível de 10%; c) baixa correlação entre as estimativas dos parâmetros; d) baixos valores relativos para o Critério da Informação de Akaike (AIC) e para o Critério Bayesiano de Schwartz (SBC), conforme SAS INSTITUTE (1988).

A estimativa final foi feita sempre por mínimos quadrados incondicionais.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

$$\Theta(B)=1-\Theta_S B-\ldots-\Theta_{QS} B^{QS}$$

3.1 - Modelos Univariados

Inicialmente, ajustaram-se modelos univariados a cada uma das seis séries em estudo (Tabela 1). As cinco séries referentes a fertilizantes mostraram-se estacionárias e com sazonalidade multiplicativa; modelos auto-regressivos relativamente simples puderam ser ajustados. A série de índice de paridade mostrou-se não estacionária e um modelo AR(1) foi suficiente para modelar a série com uma diferença de ordem um.

3.2 - Modelos de Função de Transferência

O modelo relacionando produção nacional de fertilizantes e quantidade de fertilizante entregue no Brasil, em tonelada de nutriente, apresentou resultados satisfatórios (Tabela 2), podendo ser assim escrito:

$F_t =$

onde F_t 27 é a quantidade entregue de fertilizantes no mês t 28, P_t 29 é a produção no mês t 30 e a_t 31 é o termo de erro.

O modelo que relacionou entregas de fertilizantes no Estado de São Paulo com Índice de Paridade de Preços no Estado de São Paulo não apresentou resultados satisfatórios, podendo-se dizer que o Índice de Paridade não é uma variável adequada para antecipar entregas de fertilizantes nesse Estado.

3.3 - Previsões

Os modelos univariados ajustados podem ser utilizados para obter previsões para as séries de quantidades de fertilizantes entregues no Brasil, em São Paulo e de produção nacional de fertilizantes (Tabelas 3 a 8). O modelo de função de transferência também foi usado para se obter previsões da quantidade de fertilizantes entregues no Brasil (Tabela 8). As previsões foram feitas para o período novembro de 1990 a julho de 1992, e comparadas aos valores observados no mercado, até julho de 1991.

A comparação de valores previstos com valores observados dá uma idéia da qualidade das previsões. Algumas, eventualmente, afastar-se-ão muito, devido à ocorrência de alterações no mercado, porém, o tipo de modelo utilizado é bastante sensível para captar rapidamente variações dessa natureza. De qualquer modo, para serem realmente úteis, as previsões precisam ser monitoradas permanentemente. Por exemplo, em outubro de 1990 foi previsto o valor 1.261.643 toneladas para novembro do mesmo ano, enquanto o valor posteriormente observado foi 1.072.905 toneladas, isto é, 17,6% menor do que o previsto (Tabela 3). Já o valor previsto em outubro de 1990 para dezembro do mesmo ano foi 807.539 toneladas, muito ruim se comparado ao valor observado de 473.642 toneladas (diferença de +70,5%).

TABELA 1 - Estimativas dos Parâmetros dos Modelos Univariados, Mercado de Fertilizantes, Brasil e Estado de São Paulo, Janeiro de 1985 a Outubro de 1990

Série	Modelo ARIMA	Parâmetro	Estimativa	Teste t	AIC	SBC
Quantidade de fertilizantes entregue no Brasil (t de produto)	$(1,0,0)(1,0,0)_{12}$	μ 32	710,4775	2,99	929,9346	936,6801
		ϕ_1 33	0,6035	5,94		
		Φ_1 34	0,9027	13,68		
		constante	27,4060			
Quantidade de fertilizantes entregue no Brasil (t de nutriente)	$(1,0,0)(1,0,0)_{12}$	μ 35	272,1689	2,93	797,7763	804,5218
		ϕ_1 36	0,5648	5,40		
		Φ_1 37	0,9209	14,95		
		constante	9,3719			
Quantidade de fertilizantes entregue no Estado de São Paulo (t de produto)	$(6,0,0)(1,0,0)_{12}$	μ 38	216,6643	15,36	740,8944	749,8884
		ϕ_1 39	0,5741	6,10		
		ϕ_6 40	-0,3292	3,43		
		Φ_1 41	0,5809	5,28		
		constante	68,5575			
Quantidade de fertilizantes entregue no Estado de São Paulo (t de nutriente)	$(6,0,0)(1,0,0)_{12}$	μ 42	77,7707	14,75	600,9383	609,9323
		ϕ_1 43	0,5163	5,14		
		ϕ_6 44	-0,3406	3,33		
		Φ_1 45	0,6443	6,16		
		constante	22,8048			
Produção nacional de fertilizantes (t de nutriente)	$(6,0,0)(1,0,0)_{12}$	μ 46	165,5502	28,40	644,7740	653,7679
		ϕ_1 47	0,6021	6,47		
		ϕ_6 48	-0,2699	2,92		

		Φ_1 49	0,3304	2,68		
		constante	74,0284			
Índice de paridade	(1,1,0)	ϕ_1 50	0,3987	3,57	487,4863	489,7204

Fonte: Elaborada a partir de dados básicos da Associação Nacional para Difusão de Adubos e Corretivos Agrícolas (ANDA) e Instituto de Economia Agrícola (IEA).

TABELA 2 - Estimativas dos Parâmetros do Modelo de Função de Transferência, Quantidade de Fertilizantes Entregue (t de nutriente), Brasil, Janeiro de 1985 a Outubro de 1990

Série de entrada	Parâmetro	Estimativa	Teste t	AIC	SBC
Produção nacional de fertilizantes (t de nutriente)	ω_0 51	0,7787	2,64	791,7967	798,5422
Ruído	ϕ_1 52	0,4725	3,98		
	Φ_1 53	0,9294	15,98		

Fonte: Elaborada a partir de dados básicos da Associação Nacional para Difusão de Adubos e Corretivos Agrícolas (ANDA).

No entanto, a mesma previsão feita um mês depois foi de 693.644 toneladas, aproximando-se mais do valor observado. Por outro lado, em outubro de 1990 foi previsto o valor de 407.532 toneladas para março de 1991, contra o valor observado de 409.633 toneladas (diferença de -0,5%), caracterizando uma previsão muito boa feita com cinco meses de antece-dência. Portanto, as previsões, se usadas com o devido cuidado, podem se mostrar extremamente úteis nas tomadas de decisão.

Nos dois últimos meses de 1990, observou-se quantidade de fertilizante entregue abaixo do previsto, o que pode ser explicado pela retração da área plantada de várias culturas no Brasil (como soja, café, trigo e mamona), assim como pela redução no consumo médio de fertilizantes por unidade de área, passando de 133 kg/ha de produto em 1989 para 125 kg/ha em 1990 (PROGNÓSTICO AGRÍCOLA, 1991).

As medidas econômicas determinadas pelo Governo Federal a partir de fevereiro de 1991 (Plano Collor II) tiveram impacto imediato sobre as quantidades de fertilizantes entregues (tanto no Brasil como em São Paulo) e sobre a produção nacional. A partir de então, os valores observados dessas variáveis indicam estarem elas se encaminhando para a normalidade e as previsões passam a se tornar mais próximas da realidade.

4 - CONCLUSÕES

Sendo os fertilizantes bens intermediários na produção agrícola, sua produção e comercialização dependem fortemente do comportamento do setor agrícola, bastante influenciado nos últimos anos por políticas de estabilização econômica. As séries de produção e de entregas de fertilizantes mostraram-se estacionárias e com sazonalidade multiplicativa, indicando não haver tendência de aumento ou de declínio, mas, um movimento sazonal ligado às épocas de produção agrícola.

Obtiveram-se boas previsões de entregas de fertilizantes para os períodos de normalidade do mercado. Além disso, os modelos utilizados são capazes de incorporar rapidamente o efeito de variações no mercado.

Não se conseguiu o ajuste de modelo que levasse em consideração uma variável indicadora do poder do compra de agricultor, no caso, o índice de paridade de preços, que não se mostrou boa variável para antecipar as entregas de fertilizantes no Estado de São Paulo. É provável que seja necessária uma análise mais profunda do comportamento econômico dos produtores agrícolas, identificando as razões que os levam a adquirir fertilizantes e procurando expressar tal motivação sob a forma de variáveis econômicas que possam ser incorporadas aos modelos.

TABELA 3 - Previsão Mensal da Quantidade de Fertilizantes Entregue (t de produto), Modelo Univariado, Brasil, Origens de Outubro de 1990 a Julho de 1991

Ano e mês	Valor observado	Mês de origem da previsão									
		1990			1991						
		Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.
1990											
Nov.	1.072.905	1.261.643	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Dez.	473.642	807.539	693.644	...	...	...	...	...	...	...	...
1991											
Jan.	353.570	476.964	408.234	275.472	...	...	...	...	...	...	...
Fev.	301.282	399.193	357.718	277.601	324.730	...	...	...	...	...	...
Mar.	409.633	407.532	382.503	334.156	362.597	348.447	...	...	...	...	...
Abr.	481.347	422.756	407.653	378.477	395.640	387.101	424.025	...	...	...	...
Maio	621.760	642.745	633.630	616.024	626.381	621.228	643.510	678.102	...	...	...
Jun.	592.651	612.883	607.383	596.758	603.008	599.899	613.345	634.220	600.220	...	...
Jul.	739.625	624.064	620.745	614.334	618.105	616.229	624.343	636.940	616.423	611.855	-
Ago.	...	894.231	892.227	888.358	890.634	889.502	894.398	902.000	889.618	886.862	963.966
Set.	...	1.017.154	1.015.944	1.013.610	1.014.983	1.014.300	1.017.255	1.021.842	1.014.370	1.012.707	1.059.236
Out.	...	1.326.660	1.325.928	1.324.519	1.325.348	1.324.935	1.326.719	1.329.487	1.324.978	1.323.974	1.352.053
Nov.	...	...	1.037.670	1.036.820	1.037.320	1.037.071	1.038.147	1.039.818	1.037.097	1.036.491	1.053.436
Dez.	...	...	...	496.182	496.484	496.333	496.983	497.991	496.349	495.983	506.209
1992											
Jan.	...	...	...	...	388.171	388.080	388.472	389.080	388.089	387.869	394.039

Fev.	...	...	...	...	...	340.962	341.198	341.565	340.967	340.834	344.558
Mar.	...	...	...	...	...	...	438.965	439.187	438.826	438.746	440.993
Abr.	...	...	...	...	...	...	...	503.811	503.593	503.544	504.900
Maio	...	...	...	...	...	...	...	...	630.364	630.335	631.153
Jun.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	604.080	604.573
Jul.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	737.067

Fonte: Elaborada a partir de dados básicos da Associação Nacional para Difusão de Adubos e Corretivos Agrícolas (ANDA).

TABELA 4 - Previsão Mensal da Quantidade de Fertilizantes Entregue (t de nutriente), Modelo Univariado, Brasil, Origens de Outubro de 1990 a Julho de 1991

Ano e mês	Valor observado	Mês de origem da previsão									
		1990			1991						
		Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.
1990											
Nov.	400.982	488.432	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Dez.	169.592	302.535	253.137	...	...	...	...	...	...	...	...
1991											
Jan.	131.254	172.326	144.420	97.234	...	...	...	...	...	...	...
Fev.	102.704	144.287	128.522	101.871	121.086	...	...	...	...	...	...
Mar.	147.307	152.312	143.406	128.353	139.206	128.824	...	...	...	...	...
Abr.	178.712	160.878	155.846	147.344	153.474	147.610	158.049	...	...	...	...
Maio	244.047	256.837	253.996	249.195	252.657	249.345	255.241	266.911	...	...	...
Jun.	226.623	236.376	234.771	232.059	234.014	232.144	235.474	242.065	229.151	...	...
Jul.	281.232	234.832	233.924	232.393	233.497	232.440	234.321	238.044	230.750	229.322	...
Ago.	...	343.364	342.855	341.990	342.613	342.017	343.079	345.182	341.062	340.256	369.574
Set.	...	399.992	399.707	399.219	399.571	399.234	399.834	401.021	398.695	398.239	414.798
Out.	...	514.192	514.037	513.761	513.960	513.770	514.108	514.779	513.465	513.208	522.560
Nov.	...	...	390.772	390.616	390.729	390.621	390.812	391.191	390.449	390.304	395.586
Dez.	...	...	...	177.606	177.670	177.609	177.717	177.931	177.512	177.430	180.413
1992											
Jan.	...	...	...	...	142.380	142.346	142.407	142.527	142.291	142.244	143.929

Fev.	...	...	...	...	...	116.078	116.112	116.180	116.047	116.021	116.972
Mar.	...	...	...	...	...	...	157.186	157.224	157.149	157.134	157.671
Abr.	...	...	...	...	...	...	...	186.127	186.085	186.076	186.380
Maio	...	...	...	...	...	...	...	...	246.260	246.256	246.427
Jun.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	230.217	230.314
Jul.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	280.565

Fonte: Elaborada a partir de dados básicos da Associação Nacional para Difusão de Adubos e Corretivos Agrícolas (ANDA).

TABELA 5 - Previsão Mensal da Produção Nacional de Fertilizantes (t de nutriente), Modelo Univariado, Brasil, Origens de Outubro de 1990 a Julho de 1991

Ano e mês	Valor observado	Mês de origem da previsão									
		1990			1991						
		Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.
1990											
Nov.	180.142	197.309	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Dez.	140.987	180.844	170.503	...	...	...	...	...	...	...	...
1991											
Jan.	92.043	169.041	162.815	145.043	...	...	...	...	...	...	...
Fev.	87.958	145.483	141.736	131.036	99.124	...	...	...	...	...	...
Mar.	121.344	142.125	139.869	133.426	114.212	107.489	...	...	...	...	...
Abr.	136.094	128.661	127.303	123.424	111.855	107.807	116.149	...	...	...	...
Maio	146.875	131.248	135.067	132.732	125.766	123.329	128.351	140.360	...	...	...
Jun.	156.960	147.015	152.104	158.664	154.471	153.003	156.027	163.258	167.180	...	...
Jul.	190.238	159.388	164.132	172.879	184.658	183.775	185.596	189.949	192.311	186.157	...
Ago.	...	169.246	173.113	181.267	196.973	199.454	200.551	203.172	204.594	200.889	203.346
Set.	...	175.608	178.545	185.193	199.836	203.144	200.065	201.643	202.500	200.269	201.748
Out.	...	182.973	185.108	190.158	202.096	205.181	201.076	196.643	197.158	195.815	196.706
Nov.	...	...	177.575	181.246	190.314	192.830	189.002	183.092	181.644	180.835	181.372
Dez.	...	...	...	165.835	172.427	174.337	171.217	165.707	163.776	166.048	166.371
1992											
Jan.	...	...	...	...	147.437	148.825	146.455	141.962	140.162	143.191	142.284

Fev.	...	...	...	...	...	138.776	137.053	133.640	132.173	134.996	133.787
Mar.	...	...	...	...	...	...	143.381	140.900	139.786	142.088	140.960
Abr.	...	...	...	...	...	...	...	145.356	144.545	146.294	145.375
Maio	...	...	...	...	...	...	...	...	149.549	150.820	150.122
Jun.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	155.234	154.726
Jul.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	168.623

Fonte: Elaborada a partir de dados básicos da Associação Nacional para Difusão de Adubos e Corretivos Agrícolas (ANDA).

TABELA 6 - Previsão Mensal da Quantidade de Fertilizantes Entregue (t de produto), Modelo Univariado, Estado de São Paulo, Origens de Outubro de 1990 a Julho de 1991

Ano e mês	Valor observado	Mês de origem da previsão									
		1990			1991						
		Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.
1990											
Nov.	276.160	316.168	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Dez.	145.515	250.929	227.959	...	...	...	...	...	...	...	...
1991											
Jan.	130.976	193.102	179.914	132.579	...	...	...	...	...	...	...
Fev.	107.859	164.401	156.829	129.651	128.731	...	...	...	...	...	...
Mar.	147.104	131.208	126.861	111.257	110.728	98.745	...	...	...	...	...
Abr.	141.132	108.556	106.060	97.101	96.798	89.918	117.683	...	...	...	...
Maio	196.595	126.545	138.281	133.137	132.963	129.013	144.954	158.417	...	...	...
Jun.	183.702	171.382	185.681	209.866	209.766	207.498	216.651	224.381	246.300	...	...
Jul.	199.885	182.147	194.698	224.165	224.635	223.333	228.588	233.026	245.611	209.671	...
Ago.	...	253.185	262.883	288.747	289.320	295.443	298.460	301.008	308.234	287.599	281.980
Set.	...	283.715	290.714	310.700	311.203	318.663	304.477	305.940	310.089	298.241	295.015
Out.	...	322.603	327.443	341.867	342.256	348.804	331.519	324.640	327.022	320.220	318.368
Nov.	...	...	278.225	288.200	288.480	293.540	278.368	269.987	258.788	254.882	253.819
Dez.	...	...	...	198.932	199.126	202.777	191.054	183.697	170.052	188.415	187.804
1992											

Jan.	...	...	...	...	177.267	179.792	171.331	165.647	153.670	176.043	178.914
Fev.	...	...	...	...	...	153.416	147.565	143.463	134.207	153.846	157.343
Mar.	...	...	...	...	...	...	166.624	163.787	157.108	172.283	175.353
Abr.	...	...	...	...	...	...	...	159.554	154.935	165.887	168.259
Maio	...	...	...	...	...	...	...	...	192.267	199.841	201.553
Jun.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	190.244	191.428
Jul.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	199.463

Fonte: Elaborada a partir de dados básicos da Associação Nacional para Difusão de Adubos e Corretivos Agrícolas (ANDA).

TABELA 7 - Previsão Mensal da Quantidade de Fertilizantes Entregue (t de nutriente), Modelo Univariado, Estado de São Paulo, Origens de Outubro de 1990 a Julho de 1991

Ano e mês	Valor observado	Mês de origem da previsão									
		1990			1991						
		Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.
1990											
Nov.	95.621	115.044	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Dez.	51.028	87.244	77.217	...	...	...	...	...	...	...	...
1991											
Jan.	48.650	64.910	59.733	46.212	...	...	...	...	...	...	...
Fev.	34.477	57.310	54.638	47.657	48.916	...	...	...	...	...	...
Mar.	50.488	45.709	44.330	40.726	41.376	33.921	...	...	...	...	...
Abr.	50.493	37.000	36.290	34.429	34.764	30.915	39.469	...	...	...	...
Maio	72.503	46.942	53.191	52.230	52.403	50.416	54.832	60.524	...	...	...
Jun.	67.068	67.398	74.039	82.463	82.553	81.527	83.807	86.745	92.930	...	...
Jul.	71.512	68.982	74.174	83.128	82.344	81.814	82.992	84.509	87.702	74.349	...
Ago.	...	96.346	99.937	106.938	106.104	110.749	111.356	112.140	113.788	106.895	105.430
Set.	...	106.728	109.051	113.894	113.242	118.179	112.850	113.254	114.105	110.546	109.790
Out.	...	122.519	123.960	127.094	126.643	130.503	124.838	121.292	121.731	119.894	119.503
Nov.	...	...	97.772	99.717	99.426	102.095	97.666	93.897	90.044	89.095	88.893
Dez.	...	...	...	65.174	64.992	66.720	63.657	60.710	56.614	64.933	64.829
1992											
Jan.	...	...	...	...	59.468	60.541	58.558	56.520	53.318	62.161	63.073

Fev.	...	...	...	...	...	47.239	46.009	44.689	42.475	49.388	50.358
Mar.	...	...	...	...	...	...	55.631	54.812	53.378	58.160	58.919
Abr.	...	...	...	...	...	...	...	55.423	54.534	57.629	58.153
Maio	...	...	...	...	...	...	...	...	71.191	73.112	73.451
Jun.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	68.726	68.936
Jul.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	71.353

Fonte: Elaborada a partir de dados básicos da Associação Nacional para Difusão de Adubos e Corretivos Agrícolas (ANDA).

TABELA 8 - Previsão Mensal da Quantidade de Fertilizantes Entregue (t de nutriente), Modelo de Função de Transferência, Brasil, Origens de Outubro de 1990 a Julho de 1991

Ano e mês	Valor observado	Mês de origem da previsão									
		1990			1991						
		Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.
1990											
Nov.	400.982	505.212	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Dez.	169.592	318.927	268.001	...	...	...	...	...	...	...	...
1991											
Jan.	131.254	184.741	159.690	110.164	...	...	...	...	...	...	...
Fev.	102.704	167.165	154.755	129.510	134.077	...	...	...	...	...	...
Mar.	147.307	158.855	152.667	139.609	138.496	122.485	...	...	...	...	...
Abr.	178.712	174.474	171.377	164.506	161.992	153.687	166.763	...	...	...	...
Maio	244.047	261.090	263.152	259.463	257.058	252.665	259.634	267.254	...	...	...
Jun.	226.623	221.634	225.220	229.392	227.503	225.120	228.870	233.643	223.325	...	...
Jul.	281.232	211.373	214.943	221.258	231.030	229.695	231.721	234.667	230.177	230.682	...
Ago.	...	319.448	322.455	328.519	340.980	342.545	343.636	345.428	343.534	343.129	367.417
Set.	...	381.578	383.917	388.907	400.367	402.708	400.373	401.445	400.683	400.095	411.811
Out.	...	498.577	500.319	504.111	513.384	515.613	512.396	508.831	508.547	508.022	513.698
Nov.	...	...	391.762	394.502	401.502	403.317	400.278	395.583	394.121	393.715	396.479
Dez.	...	...	...	195.789	200.842	202.201	199.693	195.320	193.648	195.500	196.852
1992											
Jan.	...	...	...	...	181.169	182.128	180.196	176.620	175.128	177.503	177.308
Fev.	...	...	...	...	...	150.730	149.297	146.564	145.369	147.552	146.844

Mar.	...	...	...	...	...	...	171.521	169.515	168.611	170.374	169.598
Abr.	...	...	...	...	...	...	...	191.499	190.841	192.166	191.490
Maio	...	...	...	...	...	...	...	...	247.662	248.612	248.079
Jun.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	228.557	228.158
Jul.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	265.645

Fonte: Elaborada a partir de dados básicos da Associação Nacional para Difusão de Adubos e Corretivos Agrícolas (ANDA).

LITERATURA CITADA

ANUÁRIO ESTATÍSTICO: setor de fertilizantes, 1985-89. São Paulo, ANDA, 1986-90.

ARMELIN, Wilson. *Atividade agrícola no país*: visão do setor de fertilizantes. In: REUNIÃO DOS DISTRIBUIDORES DA FORD NEW HOLLAND DO BRASIL, Águas de Lindóia, SP, 14/11/90. 10p. (mimeo.).

ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS (ANDA). *Plano nacional de fertilizantes*. São Paulo, 1987. 235p.

BOX, George E.P. & JENKINS, Gwilym M. *Time series analysis*: forecasting and control. San Francisco, Holden-Day, 1976.

FERREIRA, Célia R.R.P.T.; ARRUDA, Maria de Lourdes C.; MARGARIDO, Mário A. *Estudo da estacionalidade de vendas dos fatores de produção agrícola, 1980-86*. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1988. 18p. (Relatório de Pesquisa, 19/88).

_____.; CARVALHO, Flavio C.; _____. *Estacionalidade e grau de concentração das importações brasileiras de fertilizantes e matérias-primas*. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1987. 32p. (Relatório de Pesquisa, 34/87).

FERTILIZANTES ENTREGUES AO CONSUMIDOR FINAL. São Paulo, ANDA, fev./nov. 1990.

MARQUES, Samira A. Índice de preços pagos pela agricultura paulista: mudança no painel de levantamento de preços, no sistema de ponderação e na fórmula de cálculo. *Informações Econômicas*, SP, *20*(8):137-9, ago. 1990.

_____. & PELLEGRINI, Rosa M.P. Nova base de comparação dos índices de preços. _____, SP, *18*(9):33-53, set. 1988.

PELLEGRINI, Rosa M.P. Índices mensais de preços recebidos pelos agricultores paulistas: nova estrutura de ponderação e comparação. _____, SP, *20*(8):141-3, ago. 1990.

PINO, Francisco A. Previsão mensal de produção de leite no Estado de São Paulo. _____, SP, *11*(2):19-28, fev. 1981.

PRODUÇÃO NACIONAL DE MATÉRIAS-PRIMAS E PRODUTOS INTERMEDIÁRIOS PARA FERTILIZANTES. São Paulo, ANDA, fev./ nov. 1990.

PROGNÓSTICO AGRÍCOLA, 1991/92. *Informações Econômicas*, SP, *21*(8):31-39, ago. 1991.

PREÇOS AGRÍCOLAS. _____ , SP, *19*(10): 63-112, out. 1989.

_____. _____, SP, *20*(7):61-104, jul. 1990.

_____. _____, SP, *21*(2):93-122, fev. 1991.

SAS INSTITUTE. *SAS/ETS user's guide*. Cary, N.C., 1988.