

CACAUICULTURA

UM MODELO DE PREVISÃO DE PREÇOS INTERNACIONAIS DO CACAU

.....

Antonio Carlos de Araújo

*Pesquisador do Centro de Pesquisa do
Cacau-CEPEC/CEPLAC e aluno do Curso
de Mestrado em Economia Rural da Uni-
versidade Federal do Ceará (UFC)*

Ricardo Chaves Lima

*Professor do Departamento de Economia
Agrícola da Universidade Federal do Ce-
ará (UFC), Ph.D em Economia Agrícola*

Teobaldo Campos Mesquita

*Professor Titular do Departamento de
Economia Agrícola da Universidade Fe-
deral do Ceará (UFC), Doutor em Eco-
nomia*

RESUMO:

.....

Constrói um modelo integrado de previsão de preços internacionais do cacau com a utilização da série de preços da Bolsa de Futuros Nova Iorque correspondente ao período de janeiro de 1975 a dezembro de 1995. A série temporal foi identificada como não sazonal e não estacionária homogênea de ordem 1. O modelo obtido foi o $ARI(4,1,0)$ – auto-regressivo integrado de ordem 4 – que possui as características desejáveis para um modelo de previsão de preços. A previsão de preços para o período de janeiro de 1994 a dezembro de 1995 mostrou-se consistente, tendo sido validada pelos preços observados do período.

PALAVRAS-CHAVE:

Cacau; Previsão de preços.

1. INTRODUÇÃO

O prolongado declínio dos preços internacionais do cacau após julho de 1977 provocou, nos países menos competitivos, a desestruturação do setor produtivo, com o empobrecimento generalizado dos produtores; aliada a isso, a falta de acesso dos produtores às informações sobre previsão de preços tem contribuído para a instabilidade do setor.

Os instrumentos de previsão de preços agrícolas vêm se desenvolvendo no sentido de reduzir as incertezas associadas à produção agrícola. Diversas metodologias são empregadas no sentido de tornar as previsões mais confiáveis. Modelos econométricos com variáveis estruturais têm sido largamente utilizados. Sua operacionalização, no entanto, torna-se impraticável em alguns casos devido à dificuldade de obtenção de informações. Enquanto isso, os modelos de séries temporais são utilizados de forma crescente em função do menor requerimento de informações.

Com este trabalho pretende-se construir um modelo integrado de previsão dos preços internacionais do cacau, proporcionando aos produtores um instrumento importante para suas decisões. A previsão de preços do cacau poderá racionalizar a atividade cacauzeira, de forma a torná-la mais eficiente e competitiva.

2. ALGUNS ASPECTOS DA ECONOMIA CACAUEIRA

O cacauzeiro é originário da região amazônica, de onde se propagou para diversas regiões do mundo. Durante muito tempo o cacau ficou concentrado em países das Américas e África, sendo que mais recentemente está se expandindo em países do Sudeste Asiático, com destaque para Indonésia e Malásia. O maior produtor mundial é Costa do Marfim, que no ano agrícola* 1993/94 atingiu 884 mil toneladas, equivalente a 35,9% da produção mundial (TABELA 1).

O cacau é um produto com múltiplas utilidades, como na farmacologia e, principalmente, na indústria de alimentos, na forma de produtos achocolata-

dos. Seu consumo está concentrado em países desenvolvidos, com clima frio e alta renda *per capita*. O maior consumidor mundial de cacau são os Estados Unidos, que na safra 1993/94 demandaram, em nível de consumidor final, 543,2 mil toneladas, o que corresponde a 23,4% do total mundial (TABELA 2).

TABELA 1
PRODUÇÃO MUNDIAL DE CACAU, POR
PAÍSES SELECIONADOS
(EM MIL TONELADAS). ANO AGRÍCOLA
1993/94

País	Quantidade	%
Costa do Marfim	884	35,9
Brasil	270	11,0
Indonésia	260	10,5
Gana	255	10,3
Malásia	205	8,3
Nigéria	135	5,5
Camarões	98	4,0
Equador	80	3,2
Outros	280	11,3
Total	2.467	100,0

FONTE: International Cocoa Organization
(QUARTELY
BULLETIN OF COCOA STATISTICS, 1995)

TABELA 2
RELAÇÃO DOS PAÍSES MAIORES CON-
SUMIDORES DE CACAU E QUANTIDA-
DES CONSUMIDAS (EM MIL TONELA-
DAS). ANO AGRÍCOLA 1993/94

País	Quantidade	%
Estados Unidos	543,2	23,4
Alemanha	244,1	10,5
Reino Unido	181,6	7,8
França	157,1	6,8
Rússia	148,0	6,4
Japão	115,5	5,0
Brasil	88,0	3,8
Itália	77,0	3,3
Espanha	65,4	2,8
Canadá	56,9	2,4
Outros	644,2	27,8
Total	2321,0	100,0

FONTE: International Cocoa Organization
(QUARTELY BULLETIN OF COCOA STA-
TISTICS, 1995)

* O ano agrícola internacional do cacau corresponde ao período de 1 de outubro a 30 de setembro.

O cacau é comercializado nas Bolsas de Nova Iorque e Londres^{*}, sendo que as operações de venda do cacau brasileiro ocorrem basicamente na bolsa de Nova Iorque, através do mercado de futuros que tem como base os meses de março, maio, julho, setembro e dezembro (SOUSA, 1991). De acordo com MARQUES & AGUIAR (1993), neste tipo de mercado a formação de preços ocorre de comum acordo entre vendedores e compradores, respeitando-se os limites para a variação diária. Os agentes que atuam nesse mercado têm suas ações respaldadas por suas expectativas de oferta e demanda futuras do produto, sendo o especulador um elemento importante no sentido de aumentar o número de operações e a liquidez, o que facilita a estabilização dos preços e a entrada e saída dos demais agentes do mercado. Por outro lado, AMIM (1993), estudando a ação da atividade especulativa na determinação dos preços internacionais do cacau, detectou importantes irregularidades na série temporal de preços provocadas pela ação de especuladores. Ainda segundo MENEZES & CARMO-NETO (1993), existe uma concentração das operações no mercado a termo (de futuros) por nove grandes compradores, os "Dealers".

A cultura do cacau se caracteriza por oscilações na produção mundial e no nível de preços, resultando em variações constantes no valor da produção. Esta situação leva ciclicamente a períodos de prosperidade e recessão para algumas regiões produtoras. LAFLEUR (1982), estudando o comportamento do preço do cacau de 1951 a 1979, detectou um ciclo completo pico a pico de 24 anos, cujo final ocorreu em 1977. A partir desse ano o preço internacional do cacau começou a declinar, iniciando um novo ciclo com características diferentes e resultados perversos para os produtores, o que provocou o estabelecimento de crise no setor, principalmente naqueles países de custo de produção mais elevado.

Apesar de os preços do cacau terem atingido o ponto máximo em 1977, pode-se considerá-los em patamares bastante favoráveis aos produtores nas safras 1976/77 a 1978/79, quando atingiram cotações nominais superiores a US\$ 3000/t. Esses preços provocaram uma corrida a sucedâneos e expansão da área cultivada, o que fez as cotações caírem para a faixa de US\$ 2000/t até a safra 1986/87. A partir daí os preços entraram em deterioração progressiva, atingindo cotações nominais médias pró-

ximas a US\$ 1000/t nos anos de 1992 e 1993 (QUARTELY BULLETIN OF COCOA STATISTICS, 1995).

3. METODOLOGIA

3.1. DADOS UTILIZADOS

Os preços utilizados neste estudo correspondem aos preços médios mensais da Bolsa de Futuros de Nova Iorque, do período de janeiro de 1975 a dezembro de 1995, publicados pela International Cocoa Organization (QUARTELY BULLETIN OF COCOA STATISTICS, 1996), em dólares americanos correntes, atualizados para dezembro de 1995 pelo Índice de Preços ao Consumidor dos Estados Unidos da América.

O estudo de sazonalidade foi realizado com a série original de preços, enquanto nas outras análises esses preços foram transformados em logaritmo natural.

3.2. DECOMPOSIÇÃO DA SÉRIE HISTÓRICA

Os principais componentes que podem ser identificados nas séries temporais de preços são tendência secular, flutuações cíclicas, variações sazonais ou estacionais e movimentos irregulares. O valor da série temporal é determinado pela influência desses quatro componentes que se encontram relacionados de forma multiplicativa entre si (KAZMIER, 1982), ou seja:

$$Y = T.C.S.I$$

Segundo SPIEGEL (1969), alguns autores consideram essa relação aditiva na forma:

$$Y = T + C + S + I$$

Onde:

Y = Série cronológica

T = Tendência secular- corresponde ao movimento geral de longo prazo nos valores de Y da série temporal em um longo período de tempo;

* Bolsas de café, açúcar e cacau em Nova Iorque e cacau em Londres.

C= Flutuações cíclicas- refere-se a movimentos de longo prazo que ocorrem para cima e para baixo da curva de tendência;

S= Variações sazonais- são os movimentos em relação à tendência secular que ocorrem dentro de um ano e se repetem anualmente. Essas variações ocorrem em séries mensais, anuais e semestrais;

I= Movimentos irregulares- São as variações que ocorrem em relação à tendência secular que não podem ser atribuídas a influências cíclicas ou sazonais, como situações de guerra, enchentes, secas etc.

3.3. ANÁLISE DE SAZONALIDADE

Para a previsão de preços com modelos integrados torna-se necessário o conhecimento da sazonalidade da série utilizada.

Estimaram-se os índices de sazonalidade dos preços internacionais de acordo com o método proposto por SPIEGEL (1969), obtendo-se a tendência através da média móvel centrada de 12 meses.

Os preços dessazonalizados correspondem à série de preços da qual foi retirado o componente sazonal, permanecendo, contudo, os componentes tendência, ciclo e irregularidade.

Para detectar a existência de sazonalidade remanescente foi testada a hipótese de igualdade entre as médias dos preços da série temporal e dos preços dessazonalizados, para cada mês; utilizou-se o teste *t* de Student com 5% de significância, conforme as fórmulas a seguir:

$$t_c = \frac{(X_1 - X_2)}{Sp \sqrt{(1/n_1) + (1/n_2)}}$$

$$Sp = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2}}$$

Onde:

T_c = valor de *t* calculado;

$X(i=1,2)$ = médias das amostras;

S_p = desvio padrão estimado;

$S^2(i=1,2)$ = variâncias amostrais;

$n(i=1,2)$ = número de observações das amostras.

3.4. TESTE DE ESTACIONALIDADE

A previsão de preços com a utilização de série temporal requer a estacionariedade dessa série; portanto, torna-se necessário verificar se a série de preços é estacionária, não estacionária homogênea ou não estacionária. Uma série estacionária é aquela em que as características do processo probabilístico não sofrem variações significativas ao longo do tempo, enquanto nas séries não estacionárias as características do processo probabilístico mudam com o tempo. As séries não estacionárias homogêneas são aquelas que se tornam estacionárias após um processo de diferenciação, ou seja, se a série é não estacionária substitui-se o valor da série temporal Y_t por Z_t , o qual é obtido através de diferenciações em número suficiente para detectar a característica de homogeneidade ou não da série. Portanto, $Z_t = \Delta^d Y_t = Y_t - Y_{t-1} \dots$

Estimou-se a função de autocorrelação para se obter uma descrição parcial da série de preços. Esta função fornece uma medida do grau de correlação que existe entre pontos vizinhos da série temporal. Se existe uma correlação forte entre o preço atual (P_t) e o preço imediatamente anterior (P_{t-1}) e cai fortemente a correlação entre P_t e a segunda defasagem (P_{t-2}), mantendo-se as defasagens de graus mais elevados com pequenas alterações em torno de zero, pode-se afirmar que a série temporal é estacionária. Quando isto não ocorre diz-se que a série é não estacionária, podendo ser homogênea ou não homogênea. Neste último caso estima-se a função de autocorrelação diferenciada com a finalidade de detectar a existência ou não de homogeneidade. As funções de autocorrelação são estimadas através da seguinte fórmula:

$$\rho = \frac{\text{Cov}(Y_t, Y_{t-k})}{\sigma_y^2}$$

Onde:

ρ = função de autocorrelação;

Cov= covariância;

Y_t = valor da série temporal;

Y_{t-k} = defasagens da série temporal de $t-1$ a $t-k$

k = número de defasagens;

σ^2 = variância da série temporal;

Normalmente uma análise gráfica de ρ_k em função dos "lags" k é suficiente para verificar o grau de estacionalidade da série temporal.

A estacionalidade da série temporal também foi verificada através do teste estatístico DICKEY-FULLER, com a utilização do programa estatístico SHAZAM, versão 7 (WHITE, 1993), testando-se a estacionalidade ao nível de 5% de significância.

3.5. O MODELO ARIMA (MÉTODO DE BOX & JENKINS)

O modelo ARIMA (autorregressivo integrado de média móvel) tem sido utilizado em diversos trabalhos de previsão de preços, devido à possibilidade de requerer apenas as séries temporais de preços, não necessitando a utilização de variáveis estruturais, às vezes de difícil obtenção.

KASSOUF (1988) cita vários pesquisadores que têm utilizado o modelo ARIMA obtendo boas previsões, a exemplo de BRANDT & BESSLER, PINO e SCHMITZ & WATTS, sendo que estes últimos afirmam que os modelos estruturais, isto é, aqueles com variáveis econômicas, em nada superam os que utilizam apenas as séries temporais de preços.

Buscou-se um modelo estocástico de previsão de preços de séries temporais, já que esses modelos prevêm de forma probabilística, fornecendo um intervalo com um nível de confiança desejado em torno do valor previsto.

Foram testados os modelos integrados $ARI(p,d,q)$, $ARI(p,d,0)$ e $IMA(0,d,q)$ com a finalidade de identificar aquele que represente melhor a série temporal. Nestes modelos p corresponde ao componente autorregressivo, d ao número de diferenciações e q o componente médias móveis.

Esses modelos são caracterizados pelas seguintes especificações:

$ARIMA(p,d,q)$

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q} + \delta$$

$ARI(p,d,0)$

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \delta + \varepsilon_t$$

$IMA(0,d,q)$

$$Y_t = \mu + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q}$$

Onde:

Y_t = valor da série temporal;

$\phi(i=1,2,\dots,p)$ = parâmetros AR (autorregressivo);

$\theta(i=1,2,\dots,q)$ = parâmetros MA (média móvel);

μ = média de AR;

δ = constante que está relacionada com a média o processo estocástico em AR.

O modelo utilizado para previsão dos preços do cacau foi o $ARI(4,1,0)$ a seguir:

$$Y_t = \phi Y_{t-1} + \phi Y_{t-2} + \phi Y_{t-3} + \phi Y_{t-4} + \delta + \varepsilon_t$$

Na avaliação do modelo considerou-se o desvio padrão residual e principalmente a característica de não autocorrelação dos resíduos, verificada através do teste de BARTLETT. Não se avaliou o R^2 em virtude dos modelos diferenciados perderem parte de suas características originais, o que implica em coeficientes de determinação sem validade (PINDYCK & RUBINFELD, 1982).

A previsão foi realizada para o período de janeiro de 1994 a dezembro de 1995, tendo-se comparado essa previsão com os valores observados dos meses correspondentes. Como medida de desempenho pode-se considerar a variância do erro como uma boa medida da eficiência da previsão. Essa variância é estimada de acordo com WHITE (1993), através da equação a seguir:

$$V[\varepsilon_t(l)] = \delta_U^2 (1 + \psi_1^2 + \dots + \psi_{l-1}^2)$$

Onde:

$[\varepsilon_t(l)]$ = variância do erro da previsão;

δ_U^2 = variância residual do modelo;

ψ = parâmetros dos erros de cada previsão;

l = número de previsões.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

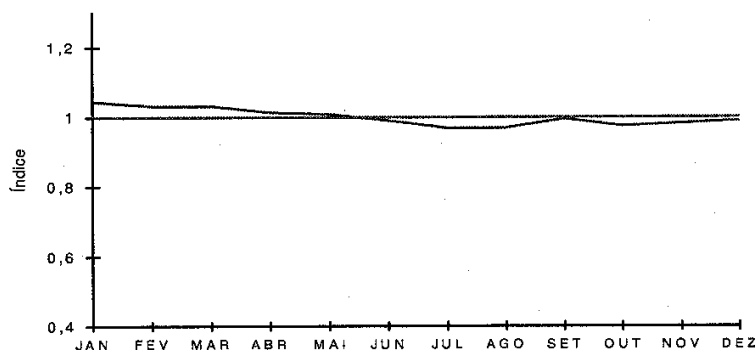
4.1. ANÁLISE DE SAZONALIDADE

Os índices de sazonalidade estimados para os preços internacionais do cacau encontram-se na TABELA 3 (ANEXO), sendo que através do GRÁFICO 1 verifica-se que esses índices estão

muito próximos da linha horizontal correspondente à ausência de sazonalidade ou índice 1, o que indica fraca sazonalidade ou sazonalidade não significativa para os preços do cacau. Isto significa que não existe relação permanente entre algum mês do ano, em particular, com o preço do cacau.

Os resultados do teste *t* para a hipótese da

GRÁFICO 1
CACAU- ÍNDICE DE SAZONALIDADE



igualdade entre as médias das séries de preços observados e dessazonalizados na TABELA 4 (ANEXO) apresentam-se dentro da região de aceitação de H_0 ($\mu_1 = \mu_2$). Conclui-se, portanto, que não existe diferença estatística entre essas médias a 5% de significância, o que confirma a ausência de sazonalidade ilustrada pelo GRÁFICO 1.

Alguns fatores contribuem para essa ausência de sazonalidade dos preços internacionais do cacau. A produção de cacau em cada país é concentrada em determinados meses do ano, porém a dispersão geográfica da produção, principalmente a expansão para algumas regiões do Sudeste Asiático, com características edáficas e climáticas diferentes das que se verificam na América do Sul e parte ocidental da África, contribuem para que a produção mundial seja distribuída de forma quase que homogênea ao longo do ano. Além disso, pode-se considerar que os estoques mundiais neutralizam as reações de preços nos meses de menor produção.

4.2. ANÁLISE DE ESTACIONALIDADE

A função de autocorrelação (TABELA 5(ANEXO)) mostra que a série de preços de cacau

é não estacionária, já que esta função, conforme pode ser observado através do GRÁFICO 2.A, mostra um decréscimo lento quando se aumenta o número de defasagens, ou seja, o efeito dos preços passados sobre o preço atual não diminui rapidamente, o que é uma característica das séries não estacionárias. Essas séries não podem ser utilizadas em previsões, a não ser que sejam identificadas como não estacionárias homogêneas. Este comportamento dos preços do cacau se deve às peculiaridades da cultura, que inicia a produção normalmente quatro anos após o plantio, aumentando progressivamente até se estabilizar por volta dos 10 anos de idade.

Aplicou-se a diferenciação de ordem 1 (TABELA 5 (ANEXO)), identificando-se na primeira diferenciação uma oscilação das correlações em torno de zero, após a primeira defasagem ter apresentado uma correlação de 0,27 com o preço presente (GRÁFICO 2.B), o que caracteriza a série temporal como não estacionária homogênea, podendo-se, por conseguinte, utilizar o método integrado de estimação.

O teste de estacionabilidade DICKEY-FULLER apresentado na TABELA 6 (ANEXO) mostrou que a série temporal de preços do cacau é não estacionária ao nível de significância de 5%, já que o valor do teste calculado é maior que o valor crítico nas situações com tendência e sem tendência. Observa-se que com a diferenciação de ordem 1 ao nível de significância de 1%, o valor do teste calculado é menor que o valor crítico nas situações com tendência e sem tendência, o que identifica a série como não estacionária homogênea, podendo, portanto, ser utilizada na previsão de preços após essa diferenciação. Este teste confirma os resultados obtidos com a função de autocorrelação.

4.3. MODELO UTILIZADO

Procedeu-se à análise de vários modelos integrados, sendo que o ARI(4,1,0)- autorregressivo integrado reuniu as características desejáveis para um modelo de série temporal, obtendo-se a equação a seguir:

GRÁFICO 2.A.
FUNÇÃO DE AUTOCORRELAÇÃO SEM DIFERENCIAÇÃO

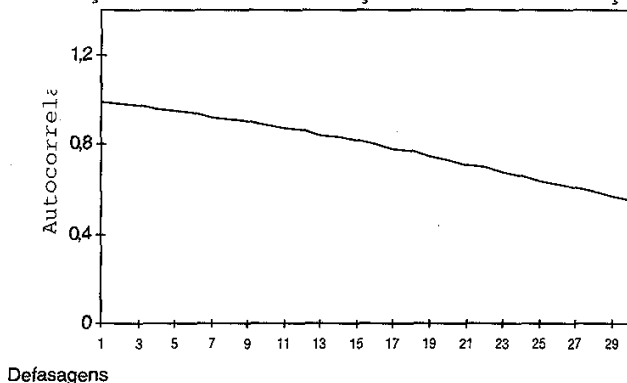
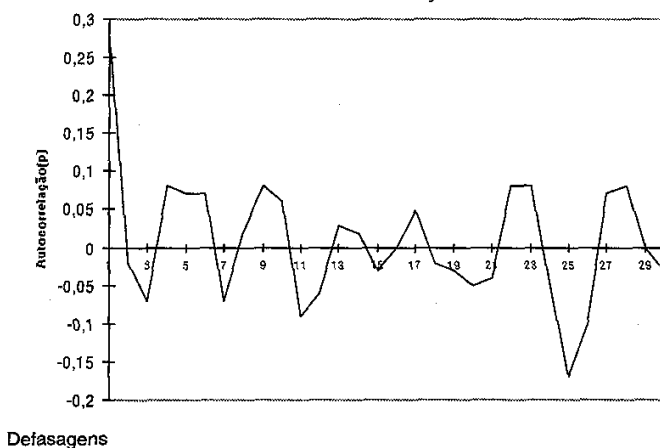


GRÁFICO 2.B.
FUNÇÃO DE AUTOCORRELAÇÃO COM
UMA DIFERENCIAÇÃO



$$Z_t = 0,29832Z_{t-1} - 0,077845Z_{t-2} - 0,072302Z_{t-3} + 0,11244Z_{t-4} - 0,0035001$$

Isto significa que Z_t é explicado pelas observações passadas da série. O teste de BARTLETT (Q) mostrou que não existe autocorrelação dos resíduos ao nível de 5% de significância (TABELA 7 (ANEXO)), apresentando, o modelo, baixo desvio padrão residual ($S=0,062$).

O parâmetro AR(1) é estatisticamente diferente de zero ao nível de significância de 1%, enquanto o parâmetro AR(4) é significativo a um nível inferior a 10% (estatística t).

4.4. TESTE EMPÍRICO DO MODELO

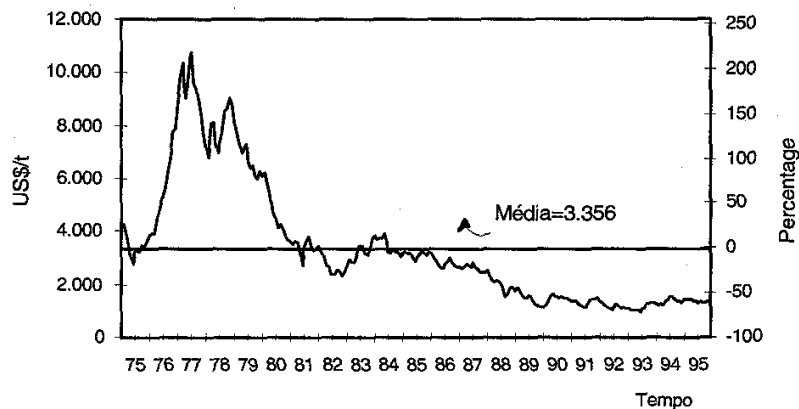
Os preços do cacau atingiram níveis extremamente baixos em junho de 1993, quando a cotação, em valores reais, atingiu preços inferiores a US\$ 1.000 por tonelada, ou seja, menos de 50% do preço médio do período (GRÁFICO 3); após esta data ocorreu uma pequena recuperação dos preços.

A previsão de preços para o período de janeiro de 1994 a dezembro de 1995 (TABELA 8 (ANEXO)) não aponta mudanças expressivas em relação ao comportamento dos preços de mercado do período imediatamente anterior ao início da previsão.

As previsões do Banco Mundial para o período de janeiro de 1994 a janeiro de 1997 indicam uma expectativa de preços ascendentes (AGROANALYS, 1995), porém esta previsão não foi confirmada até dezembro de 1995; no entanto, é bastante provável que a recuperação dos preços ocorra em um prazo mais longo, como está indicado pela redução dos estoques e produção mundiais. Isto sugere que os modelos estruturais são bons instrumentos de previsão de longo prazo, porém nem sempre se adequam perfeitamente às previsões de curto prazo.

Enquanto isto, as previsões do modelo autorregres-

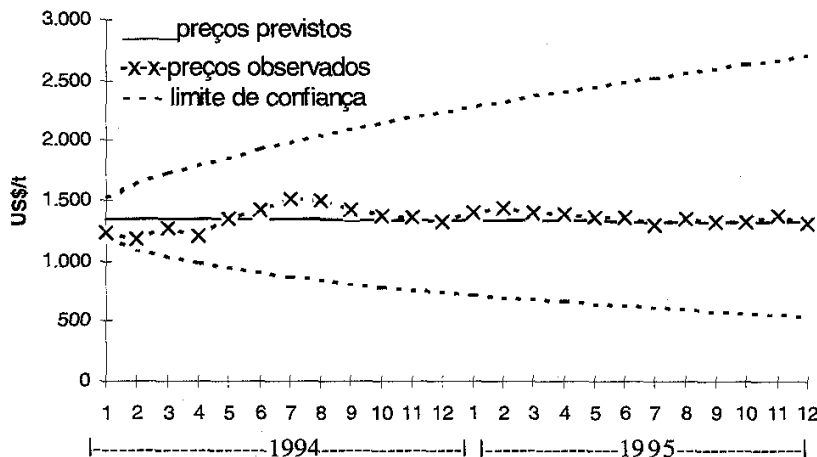
GRÁFICO 3
CACAU - PREÇO MÉDIO DA BOLSA DE NOVA IORQUE E
PERCENTUAL EM RELAÇÃO À MÉDIA NO PERÍODO
DE JANEIRO DE 1975 A DEZEMBRO DE 1995.



sivo integrado estão bastante próximas dos preços observados entre janeiro de 1994 e dezembro de 1995 (GRÁFICO 4), com uma variância da previsão de apenas 0,1697, o que sugere este modelo como adequado para a previsão de preços do cacau no curto prazo.

A previsão para dezembro de 1995 foi de US\$

GRÁFICO 4
CACAU- PREVISÃO DE PREÇOS PARA O PERÍODO DE JANEIRO DE 1994 A DEZEMBRO DE 1995 E PREÇOS OBSERVADOS NA BOLSA DE FUTUROS DE NOVA IORQUE.



1.320, enquanto o preço observado alcançou US\$ 1.311, ou seja um erro de apenas US\$ 8. O intervalo de confiança com 95% de probabilidade, abre continuamente em função das incertezas aumentarem à proporção em que a previsão avança no tempo.

5. CONCLUSÕES

As principais conclusões do presente trabalho podem ser sumarizadas como a seguir:

- Os testes realizados indicam que não existe sazonalidade significativa para os preços internacionais do cacau, podendo-se, por conseguinte, utilizar modelos para séries não sazonais.
- A série temporal foi identificada como não estacionária homogênea, sendo, portanto, pos-

sível o emprego de métodos integrados de estimação.

- O modelo que reuniu as melhores características de análise da série temporal foi o ARI(4,1,0)- autorregressivo integrado.

- As previsões de preços do cacau no mercado internacional indicam um período de preços levemente descendentes entre janeiro de 1994 e dezembro de 1995. Essas previsões, quando comparadas com os preços observados, mostram-se bastante consistentes, o que sugere o modelo auto-regressivo integrado como adequado para a previsão de curto prazo dos preços do cacau.

- Os modelos de previsão que utilizam séries temporais não substituem aqueles que utilizam variáveis econômicas em estudos de longo prazo, porém podem vir a ser um instrumento importante e complementar em estudos de curto prazo, já que podem captar as alterações recentes de preços.

ABSTRACT:

This study was concerned to build an integrated model to forecast international price of cocoa using New York stock market prices covering the time period from 1975 to 1995. The time series was identified as non-seasonal, and homogeneous non-stationary of order 1. The model estimated was ARI(4,1,0)- autoregressive integrated of order 4 - which had all desirable characteristics of a price forecasting model. The price forecast for the period between January 1994 and December 1995 was consistent with observed value.

Key words:

Cocoa- Price Forecast

6. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

AGROANALYS-Revista de Economia Agrícola. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, v. 15, n. 8, ago. 1995.

AMIM, M. M. *A influência da atividade especulativa na determinação dos preços internacionais de cacau no mercado de futuros de Nova Iorque*. Belém: CEPLAC, 1993. 19 p.

KASSOUF, A.L. *Previsão de preços na pecuária de corte do Estado de São Paulo*. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luís de Queiroz, 1988. 97 p. Dissertação (Mestrado).

KAZMIER, L. J. *Estatística aplicada à economia e administração*. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1982. 376 p.

LAFLEUR, J. R. *Uma visão econômica sobre preços e produção de cacau*. Brasília: CEPLAC, 1982. 17 p.

MARQUES, P.V., AGUIAR, D.R.D. de. *Comercialização de produtos agrícolas*. São Paulo: USP, 1993. 259 p. (Campi, 13).

MENEZES, J.A.S., CARMO-NETO, D. *A modernização do agribusiness cacau*. Campinas: Fundação Cargill, 1993. 223 p.

MERCADO Internacional. *Suma Econômica*, São Paulo, n. 198, p. 35, out. 1995.

PINDYCK, R., RUNBINFELD, D. *Econometric models and economic forecasts*. New York: McGraw-Hill, 1982. 580 p.

QUARTERLY BULLETIN OF COCOA STATISTICS. London: International Cocoa Organization, v. 21, n. 3, jun. 1995.

QUARTERLY BULLETIN OF COCOA STATISTICS. London: International Cocoa Organization, v. 22, n. 2, mar. 1996.

SOUSA, J.M.S. de. *Formação de preços recebidos pelos cacaucultores da amazônia frente às cotações internacionais do cacau*. Fortaleza, 1991. 143 p. Dissertação (Mestrado).

SPIEGEL M. R. *Estatística: resumo da teoria*. Rio de Janeiro: Livro Técnico, 1969. 580 p.

WHITE, K. *SHAZAM: user's reference manual*, version 7.0. Vancouver: MacGraw-Hill, 1993. 483 p.

7. ANEXOS

TABELA 3
ÍNDICE DE SAZONALIDADE DOS PREÇOS
INTERNACIONAIS DO CACAU

Mês	Índice
1	1,04
2	1,03
3	1,03
4	1,01
5	1,01
6	0,99
7	0,97
8	0,97
9	1,00
10	0,97
11	0,98
12	0,99

FONTE: International Cocoa Organization (QUARTELY BULLETIN OF COCOA STATISTICS, 1996)

TABELA 4
CACAU- MÉDIAS MENSAIS DE PREÇOS OBSERVADOS E SAZONALIZADOS E VALOR DE T
DE STUDENT PARA COMPARAÇÃO DE MÉDIAS

Mês	Média		t	Signif.
	Observada	Dessazonalizada		
Janeiro	3.478	3.341	0,1947	0,8466
Fevereiro	3.458	3.352	0,1468	0,8840
Março	3.468	3.364	0,1364	0,8922
Abril	3.342	3.300	0,0595	0,9528
Maio	3.280	3.257	0,0329	0,9685
Junho	3.266	3.283	-0,0230	0,9818
Julho	3.331	3.420	-0,1159	0,9083
Agosto	3.298	3.386	-0,1211	0,9042
Setembro	3.378	3.393	-0,0204	0,9838
Outubro	3.317	3.409	-0,1226	0,9030
Novembro	3.329	3.395	-0,0868	0,9313
Dezembro	3.325	3.369	-0,0594	0,9529

FONTE: International Cocoa Organization (QUARTELY BULLETIN OF COCOA STATISTICS, 1996)

TABELA 5
CACAU- FUNÇÃO DE AUTOCORRELAÇÃO DOS PREÇOS MÉDIOS MENSIS DA BOLSA
DE FUTUROS DE NOVA IORQUE

Defasagem	Sem diferenciação	Com uma diferenciação
1	0,99	0,27
2	0,98	-0,02
3	0,97	-0,07
4	0,96	0,07
5	0,95	0,07
6	0,94	0,08
7	0,93	-0,06
8	0,92	0,02
9	0,91	0,08
10	0,89	0,06
11	0,88	-0,09
12	0,87	-0,07
13	0,86	0,02
14	0,84	0,02
15	0,83	-0,03
16	0,82	0,00
17	0,81	0,05
18	0,79	-0,02
19	0,78	-0,04
20	0,77	-0,05
21	0,75	-0,05
22	0,74	0,07
23	0,72	0,08
24	0,70	-0,06
25	0,69	-0,16
26	0,67	-0,09
27	0,65	0,07
28	0,64	0,08
29	0,62	0,00
30	0,60	-0,02

FONTE: International Cocoa Organization (QUARTELY BULLETIN OF COCOA STATISTICS, 1996)

TABELA 6
CACAU- TESTE DE ESTACIONALIDADE (DICKY-FULLER) PARA A SÉRIE TEMPORAL DOS
PREÇOS MÉDIOS MENSIS.

Valor				
Diferenciação	Tendência	Calculado	Crítico	Significância
0	não	-0,86	-2,86	0,05
0	sim	-2,67	-3,41	0,05
1	não	-4,27	-2,86	0,01
1	sim	-4,30	-3,41	0,01

FONTE: International Cocoa Organization (QUARTELY BULLETIN OF COCOA STATISTICS, 1996)

TABELA 7
MODELO AUTORREGRESSIVO INTEGRADO-ARI(4,1,0).

PARÂMETROS	ESTIMADOS	ERRO PADRÃO	t STAT
AR(1)	0,29832	0,06341	4,704
AR(2)	-0,07784	0,06597	-1,180
AR(3)	-0,07230	0,06594	-1,096
AR(4)	0,11244	0,06257	1,797
CONSTANTE	-0,00350	0,00398	-0,880

FONTE: International Cocoa Organization (QUARTELY BULLETIN OF COCOA STATISTICS, 1996)

Teste de BARTLETT-Q(20)=10,90 $\alpha=0,816$;

σ^2 da estimativa= 0,0039282.

TABELA 8
PREVISÃO DE PREÇOS INTERNACIONAIS DO CACAU, INTERVALOS DE CONFIANÇA E
PREÇOS OBSERVADOS-(US\$/T).

Ano	Mês	Lim inferior	Previsão	Lim superior	Observado	Erro
1994	01	1189	1347	1520	1230	-117
	02	1096	1347	1639	1185	-162
	03	1030	1344	1725	1270	-74
	04	987	1345	1791	1208	-137
	05	948	1347	1859	1350	3
	06	909	1347	1924	1428	81
	07	873	1345	1984	1508	163
	08	841	1344	2039	1502	158
	09	813	1342	2091	1425	83
	10	787	1341	2141	1376	35
	11	762	1340	2189	1367	27
	12	740	1338	2235	1329	-9
1995	01	718	1336	2280	1398	62
	02	698	1335	2323	1438	103
	03	680	1333	2365	1403	70
	04	662	1332	2405	1388	56
	05	645	1330	2445	1364	33
	06	629	1329	2483	1356	27
	07	614	1327	2521	1294	-33
	08	599	1326	2558	1351	25
	09	585	1325	2594	1328	3
	10	572	1323	2630	1324	1
	11	559	1321	2665	1372	51
	12	547	1320	2699	1311	-8

FONTE: International Cocoa Organization (QUARTELY BULLETIN OF COCOA STATISTICS, 1996)

Recebido para publicação em 12.12.95.