



The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
<http://ageconsearch.umn.edu>
aesearch@umn.edu

Papers downloaded from AgEcon Search may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.

No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.



PRESENÇA DE CICLOS ECONÔMICOS NA PRODUÇÃO, PREÇOS E EXPORTAÇÕES DE CAFÉ NO BRASIL:

ELAINE APARECIDA FERNANDES; RÔMULO JS MIRANDA; ALEXANDRE BRAGANÇA COELHO;

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

VIÇOSA - MG - BRASIL

eafernandes@ufv.br

APRESENTAÇÃO ORAL

Evolução e estrutura da agropecuária no Brasil

PRESENÇA DE CICLOS ECONÔMICOS NA PRODUÇÃO, PREÇOS E EXPORTAÇÕES DE CAFÉ NO BRASIL: ABORDAGEM PELA ANÁLISE ESPECTRAL

Grupo de Pesquisa 5 - Evolução e estrutura da agropecuária no Brasil

Resumo:

A cultura cafeeira foi e continua sendo de primordial importância para a economia brasileira. Além de importante fonte de renda para a economia brasileira, o café tem destacada participação nas receitas cambiais, na transferência de renda entre setores e na formação de capital no setor agrícola nacional. Outro fator que privilegia o Brasil na produção cafeeira é o fato de sua produção ser em larga escala e diversificada, ao contrário da maioria dos países produtores que se especializam na produção de uma única espécie. A possibilidade de flutuações cíclicas nos preços e nas quantidades produzidas e/ou exportadas constitui sério problema para esse setor. Essa constatação motivou o presente estudo que utilizou basicamente dois métodos de análise para a verificação do comportamento da produção, exportação e preço de café no período analisado: a análise de tendência e análise espectral.

Palavras-chave: Análise espectral, ciclos, raiz unitária.

Abstract

The coffee cultivation was and keeps being of primordial importance for the Brazilian economy. Being a source of income for the Brazilian economy, coffee has an important participation on the transference of income among sectors and capital formation in the national agricultural sector. Another factor that favours Brazil in the coffee production is



that its production is diversified and large scale. Opposite to the most of the productive, countries that specialize themselves in the production of only one specie. The possibilite of cicle fluctuations on the prices and quantities producted and/or exported is a serious problem for this sector. This observation motivated the present study that used basically two methods of analysis for the verification of the production behavior, exportation and price of the coffee in the analysed period: the tendency analysis and spectral analysis.

Key Words: Espectral analysis, cycles, unit roots.

1. INTRODUÇÃO

Ao se analisar toda a cadeia produtiva do café, verifica-se que este produto está entre as mais importantes culturas geradoras de emprego e renda em diversos países. Uma importante característica desse produto é o fato de que os maiores produtores são países em desenvolvimento, enquanto os maiores consumidores são, em sua maioria, países desenvolvidos, o que implica em transferência de renda dos últimos para os primeiros, contribuindo de maneira fundamental para a manutenção de balança comercial favorável nesses países.

No Brasil, o produto tem grande destaque desde sua introdução no território nacional, por volta do século XVIII. O café foi responsável pela geração de grande parte dos recursos que financiaram as fases iniciais do processo de industrialização e pela constituição de um relevante mercado consumidor no país.

Além de importante fonte de renda para a economia brasileira, o café tem destacada participação nas receitas cambiais, na transferência de renda entre setores e na formação de capital no setor agrícola nacional. Outro fator que privilegia o Brasil na produção cafeeira é o fato de sua produção ser em larga escala e diversificada, ao contrário da maioria dos países produtores que se especializam na produção de uma única espécie.

A cultura cafeeira apresenta características peculiares como a bianualidade da produção e a maior vulnerabilidade a fatores climáticos como secas ou geadas, que afetam o fluxo dessa mercadoria. Além dessas características, a cafeicultura apresenta também demanda relativamente inelástica aos preços no curto prazo e reações defasadas da oferta para responder a estímulos de preços de até cinco anos.

Um dos maiores problemas enfrentados pelos cafeicultores é a instabilidade de preços e conseqüentes oscilações na rentabilidade da atividade. As crises da cafeicultura são cada vez mais recorrentes, acarretando sérios estrangulamentos aos setores relacionados e àqueles que dela sobrevivem.

Tendo em vista a relevância da cafeicultura e as conseqüências danosas de suas constantes crises à economia brasileira, este trabalho visa a promover uma análise das séries de produção, preços e exportações de café no Brasil no período de 1900 a 2006, buscando identificar possíveis causas dessas flutuações. Uma vez identificados os fatores que afetam o comportamento dos mesmos torna-se mais fácil a seleção de indicadores necessários à tomada de decisão por parte dos cafeicultores individuais, empresas e órgãos governamentais.



Em termos gerais, esse artigo busca identificar, através de uma análise espectral, a tendência e os ciclos observados no comportamento das séries de preço, produção e exportação de café em grão para a economia brasileira no período compreendido entre 1900 e 2006. Especificamente, pretende-se: a) estimar as tendências e ciclos de preços, produção e exportação brasileira de café; e b) determinar quais ciclos tem afetado, de forma mais significativa, o comportamento dos preços, quantidade produzida e exportação, identificando as suas respectivas amplitudes.

O presente artigo contém além desta introdução mais 3 seções. A próxima seção discute os métodos utilizados no estudo. Em seguida são apresentados os resultados obtidos segundo diferentes especificações econometrísticas. Os comentários aqui encontrados são, em sua maioria, de cunho metodológico. Na quarta e última seção são discutidas as principais conclusões obtidas através da análise dos resultados.

2. METODOLOGIA

2.1 Análise de Raiz Unitária

A identificação da ordem de integração das variáveis é de fundamental importância por permitir que se determine se a série possui ou não raiz unitária, pressupostos estatísticos usuais de que a média e a variância são constantes ao longo do tempo somente permanecem válidos quando as variáveis em nível são estacionárias.

O teste de Dickey e Fuller (1979), amplamente utilizado na literatura econometrística, é utilizado para detectar a presença de raiz unitária. Esse teste caracteriza-se por ser simples e, muitas vezes, suficiente para detectar problemas de não-estacionariedade das séries (GUJARATI, 2000).

Considere o seguinte modelo:

$$Y_T = Y_{T-1} + u_T \quad (1)$$

em que Y_T é o valor da variável na atualidade, Y_{T-1} é o valor defasado em um período dessa variável e u_T é o termo de erro estocástico, conhecido como ruído branco. Assim,

$$E(u_T) = 0$$

$$V(u_T) = \sigma_u^2$$

$$COV(u_T, u_{T-K}) = 0, T \neq T - K$$

Então, tem-se:

$$Y_T - Y_{T-1} = u_T \quad (2)$$

Logo, por meio da equação (3) pode-se testar a hipótese de nulidade da estacionariedade dessa série. Seja,

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + u_t \quad (3)$$

A hipótese nula a ser testada, neste caso, é $H_0: \rho = 1$.

De forma alternativa:

$$Y_t - Y_{t-1} = \rho Y_{t-1} - Y_{t-1} + u_t$$

$$\Delta Y_t = (\rho - 1)Y_{t-1} + u_t$$

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + u_t$$

Agora, a hipótese a ser testada é $H_0: \delta = 0$ (hipótese nula) contra $H_1: \delta < 0$ (hipótese alternativa). É interessante notar que a estatística t de *Student* não pode ser utilizada. Nesse caso, utiliza-se o τ (tau)³, cujos valores críticos foram tabulados por Dickey e Fuller com base em simulações de Monte Carlo.

O teste de Dickey e Fuller (1979), que utiliza modelos estimados pelo método dos mínimos quadrados ordinários, é aplicado nas seguintes formas:

- a) $\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + u_t$, neste caso, o modelo é sem intercepto e sem tendência;
- b) $\Delta Y_t = \beta_o + \delta Y_{t-1} + u_t$, neste caso, o modelo é com intercepto e sem tendência;
- c) $\Delta Y_t = \beta_o + \beta_1 T_t + \delta Y_{t-1} + u_t$, neste caso, o modelo possui intercepto e tendência;
- d) $\Delta Y_t = \beta_o + \beta_1 T_t + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \alpha_i \Delta Y_{t-i} + u_t$, que é o modelo de Dickey-Fuller-Expandido.

2.2 Análise Espectral

A partir da década de 1950, a técnica espectral, que originalmente era aplicada a ciências como a física, passou a ser aplicada também à economia. O objetivo principal da aplicação econômica da técnica espectral segundo Russer e Cargil (1970), consistia em medir a importância relativa de cada faixa de freqüência em termos de suas contribuições para a variância total da série temporal. Isso é feito através de uma análise do espectro da série que é estimada usando-se a teoria da inferência estatística.

Ressalta-se que a análise espectral consiste em avaliar não a função de autocovariância, mas sim, o seu espectro que é definido como a transformada de Fourier da função de autocovariância. Isto significa que a aplicação da análise espectral é feita no domínio das freqüências.

Em adição, a técnica espectral decompõe uma série estacionária num conjunto de funções periódicas diferentes. Cada ciclo é caracterizado por sua freqüência, amplitude e mudança de fase. O espectro de uma série X_i se define como a contribuição da variância decomposta das séries em freqüências diferentes¹.

Para se utilizar a técnica de análise espectral, algumas considerações práticas são necessárias para se atingir o objetivo proposto. A primeira delas é a estacionariedade de séries temporais. A estacionariedade em séries temporais econômicas é alcançada quando a mesma não apresentar mudança sistemática na média (tendência) nem na variância (homocedasticidade)². A segunda, relaciona-se com o ponto de truncamento. A determinação rigorosa desse ponto não existe na literatura especializada disponível, sendo utilizados critérios com características subjetivas. Outra consideração importante diz respeito ao intervalo de freqüência utilizado, que neste trabalho é restrito ao

³ Essa estatística pode ser encontrada em Dickey e Fuller (1979).

¹ Para maiores detalhes consulte França (1990).

² Para maiores detalhes ver Fernandes, E. A. (2003).

intervalo $[0, \pi]$ ³. A quarta consideração é conhecida como o problema do *Aliasing*, que ocorre quando se quer observar freqüências maiores que π ou períodos menores que duas vezes o intervalo das observações. Deste modo, quanto maior for a amostragem em intervalos equiespaçados (Δt), maior a perda de informação e maior a probabilidade de ocorrer o *Aliasing*. Finalmente, a última consideração alerta para o problema do *Leakage* ou vazamento pelas bordas da janela de Parzen. Esse problema é comum em estimações do espectro em séries não estacionárias.

Para a obtenção do espectro amostral contínuo, a partir de um conjunto finito de observações, tem-se que encontrar os estimadores de $y(\tau)$ e em seguida de $f(w)$.

O estimador de $y(t)$ é dado por:

$$C(\tau) = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^{n-\tau} (x_t - \bar{x})(x_{t+\tau} - \bar{x}) \quad (4)$$

em que $C(0) = s^2$.

Com isso, o estimador aparentemente adequado para o espectro é o periodograma, apresentado na equação 5.

$$I(w_p) = \frac{c_0 + 2 \sum_{\tau=1}^{n-1} c_{\tau} \cos w_p \tau}{\pi} \quad (5)$$

A equação anterior nada mais é que a substituição dos valores teóricos $y(\tau)$ por valores estimados.

Nota-se, entretanto, que apesar da obtenção do periodograma com a propriedade de ser um estimador assintoticamente não viciado da função de densidade espectral, a variância do periodograma não diminui, quando N aumenta. Dada essa constatação, apesar do periodograma ser uma forma natural de estimar a função de densidade espectral, o mesmo proporciona um estimador pobre, requerendo algumas modificações.

Diante do exposto, para que $I(w_p)$ seja um estimador consistente de $f(w)$, é necessária uma suavização da função de autocovariância de modo a serem atribuídos pesos cada vez menores a defasagens cada vez maiores para eliminar o viés da variância⁴.

Escolhidos o ponto de truncamento e a janela, podem-se encontrar os coeficientes de suavização λ_{τ} . Com isso, o estimador ideal de $f(w)$ pode ser obtido através da equação 6.

$$f(w) = \frac{1}{n} (\lambda_0 c_0 + 2 \sum_{\tau=1}^M \lambda_{\tau} c_{\tau} \cos \tau w), \quad 0 \leq w \leq \pi \quad (6)$$

em que λ_{τ} são os coeficientes de suavização; M é o ponto de truncamento e τ é a defasagem. Pode-se observar que essa equação é o espectro contínuo de uma série temporal estacionária.

³ A razão pela qual se pode utilizar, sem perda de generalidade, esse intervalo restrito, refere-se ao fato de que são usados processos estacionários discretos medidos a intervalos de tempo unitário.

⁴ Os procedimentos de suavização utilizados com mais freqüências são as janelas de Parzen e de Tukey-Hanning e o periodograma suavizado. Para maiores detalhes ver Chatfield (1980).



O teste de significância para o espectro estimado consiste em formular a hipótese nula, $\hat{f}(w) \leq \frac{\sigma^2}{\pi}$, indicando que todos os picos que ficarem acima dessa linha são significantes, enquanto que aqueles que oscilarem abaixo, não são considerados significativos estatisticamente.

2.3. Fonte de Dados

Os dados utilizados nesse trabalho para as quantidades produzida e exportada de café brasileiro e o preço pago, cotado em dólares, referentes ao período de 1900 a 1974 foram extraídos do Anuário Estatístico do Café. Para o período de 1975 a 2006, utilizou-se os dados do Centro de Inteligência do Café (CIC).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Testes de Raiz Unitária

Ao longo do século XX diversos acontecimentos podem ter influenciado o comportamento normal das séries de produção, preço e exportação de café. Então, torna-se essencial um estudo criterioso das mesmas visando detectar possíveis componentes de tendência.

A Tabela 1 sintetiza os testes de Raiz Unitária de Dickey-Fuller aumentado (ADF) para as séries analisadas.

Tabela 1 – Estimativas do Teste ADF para as séries analisadas

Variável	Valor Crítico			Valor Calculado
Produção	-4,047795	-3,453179	-3,152153	-3,418395
Preço	-4,046925	-3,452764	-3,151911	-5,189747
Exportação	-4,046925	-3,452764	-3,151911	-5,870845
Em %	1	5	10	

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Pelo Teste de Dickey-Fuller, pode-se observar que a série Produção não foi estacionária em nível. Isso significa que a série possui raiz unitária, logo exibe componente de tendência ao longo do tempo. Entretanto, os coeficientes das séries Preço e Exportação e de seus respectivos interceptos mostraram-se significativos aos níveis de 1, 5 e 10% de significância, rejeitando a hipótese nula de existência de raiz unitária. Sendo assim, estas séries são ditas estacionárias em nível.

Constatada a não-estacionariedade em nível da série Produção, deve-se fazer o teste de ADF na primeira diferença e observar se a série torna-se então estacionária antes do início da análise do componente de ciclos.

A Tabela 2 ilustra a análise de ADF da série produção em primeira diferença.

Tabela 2 – Estimativa do Teste ADF, em primeira diferença

Variável	Valor Crítico	Valor Calculado
Produção	-4,047795	-3,453179



Em %	1	5	10
------	---	---	----

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Na primeira diferença, observa-se que os coeficientes da série Produção foram significativo a 1, 5 e 10% de probabilidade, o que demonstra não existir presença de raiz unitária quando as variáveis são diferenciadas. Isso sugere a possibilidade de trabalhar com as mesmas sem problemas de regressão espúria. Diante do exposto, constata-se que a quantidades produzida de café apresenta tendência estocástica que somente foi eliminada pela primeira diferenciação⁵.

3.2. Análise do Componente de Ciclos

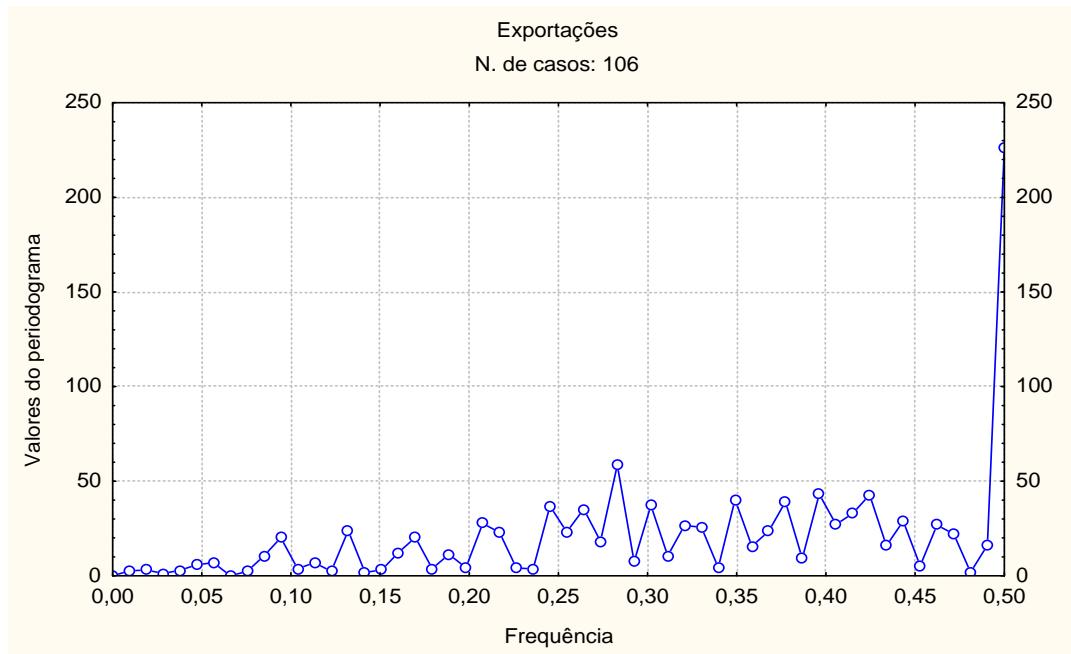
Caso uma série não seja estacionária, faz-se necessário que o componente de tendência seja eliminado, processo denominado pré-branqueamento. Se este procedimento não for feito antes da implantação da análise espectral, pode ser que o espectro apresente um pico elevado na freqüência zero, corrompendo o espectro desejado e distorcendo os resultados e análises dos verdadeiros ciclos que a série possa apresentar.

A técnica de análise espectral não busca explicar o mecanismo gerador dos ciclos, mas sim detectar sua presença através do periodograma, indicando picos onde eles ocorrem.

Para verificar a significância, pode ser implementado um teste para os valores estimados do periodograma com uma distribuição exponencial de modo a indicar se o comportamento das séries analisadas apresenta-se de forma cíclica ou assemelha-se a uma série do tipo ruído branco. Este teste fornece uma faixa de confiança superior, uma linha paralela dada pela distribuição exponencial. A interpretação básica é que nas freqüências com picos que se encontrem acima dessa linha ocorrem ciclos estatisticamente significativos. É importante observar ainda que a análise foi feita considerando o ponto de truncamento como sendo 21.

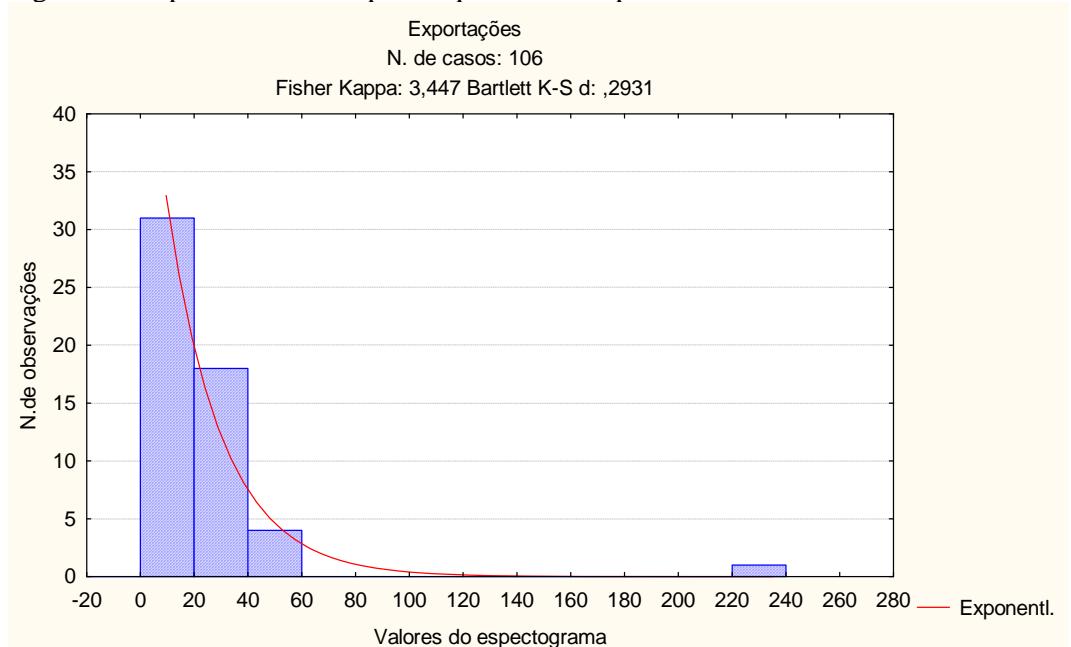
As Figuras 1 e 2 referem-se ao espectro estimado para a série Exportações de café brasileiro, em função das freqüências. Observa-se que existe um pico nas freqüências [0,273; 0,292], entretanto, esse pico não foi estatisticamente significativo, o que indica que a série não apresentou comportamento cíclico ao longo do período analisado.

⁵ A eliminação da tendência significa, na análise espectral, pré-branqueamento dos dados.



Fonte: Resultados da Pesquisa.

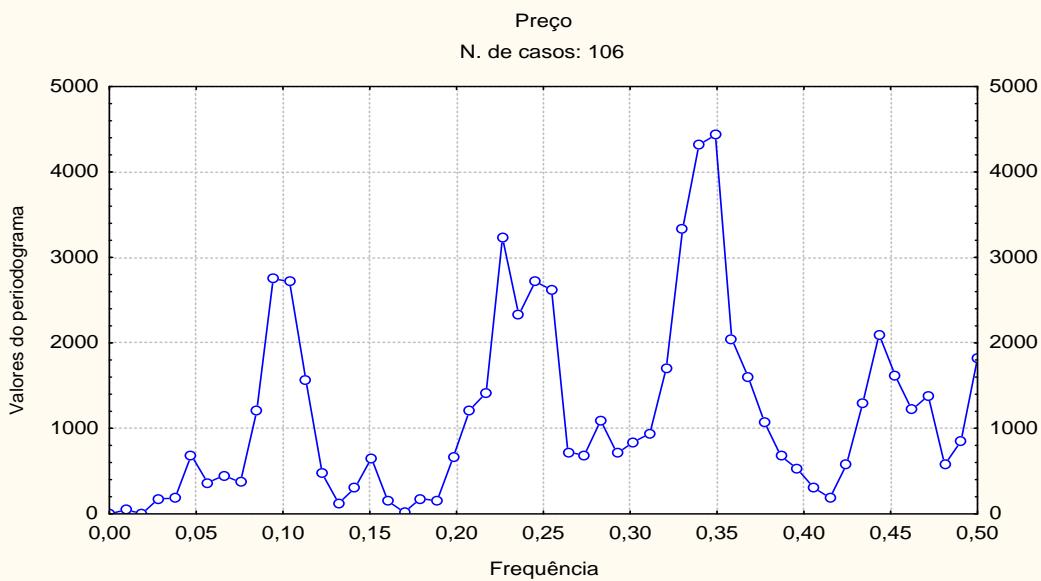
Figura 1 – Espectro estimado para a quantidade exportada de café do Brasil.



Fonte: Resultados da Pesquisa.

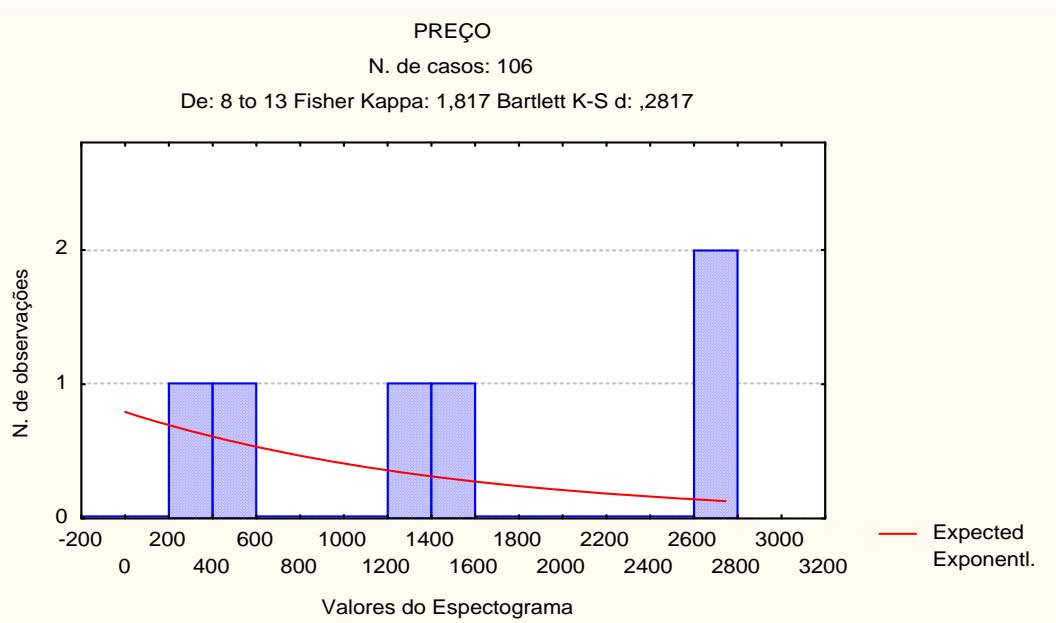
Figura 2 – Histograma do periodograma para testes da existência de ciclos de longo prazo para a quantidade exportada de café do Brasil.

As Figuras 3, 4, 5, 6 e 7 referem-se a análise feita para as séries Preço e Produção de café no Brasil.



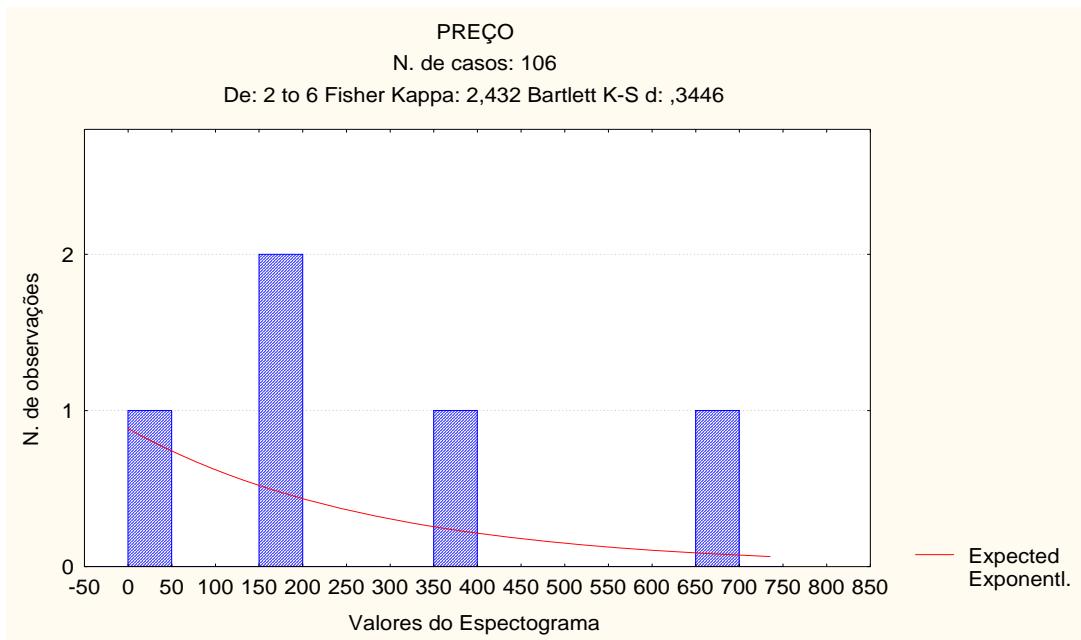
Fonte: Resultados da Pesquisa.

Figura 3 – Espectro estimado para a série preço do café do Brasil.



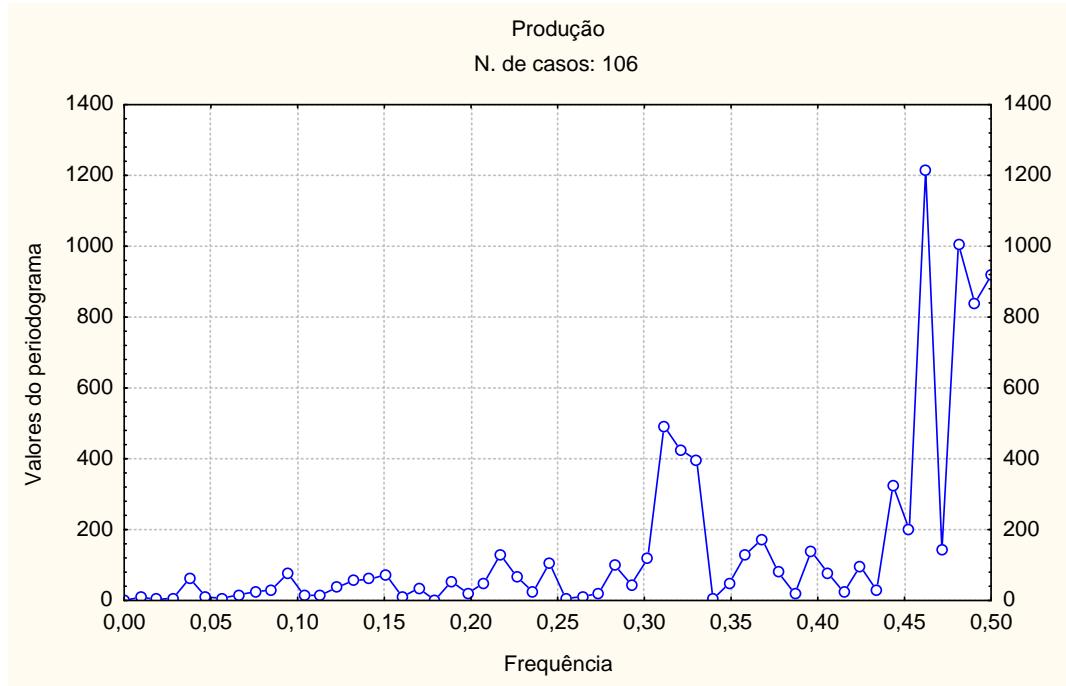
Fonte: Resultados da pesquisa.

Figura 4 – Histograma do periodograma para testes da existência de ciclos de longo prazo para preço (entre 8 e 13 anos) de café no Brasil.



Fonte: Resultados da Pesquisa.

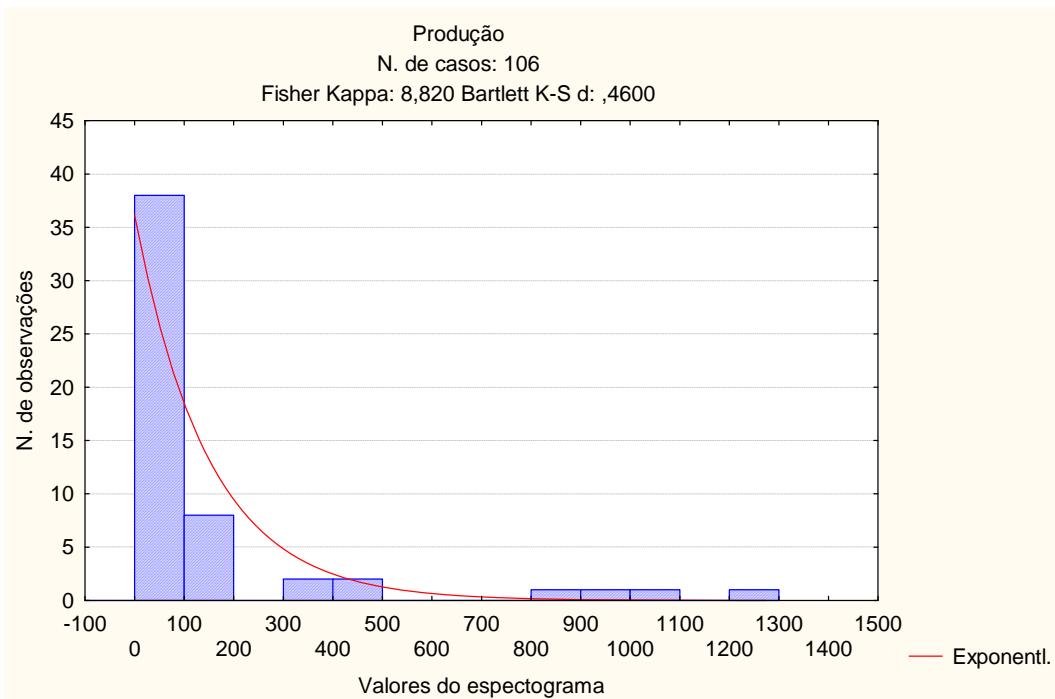
Figura 5 – Histograma do periodograma para testes da existência de ciclos de longo prazo para a série preço (entre 2 e 6 anos) do café do Brasil.





Fonte: Resultados da Pesquisa

Figura 6 – Espectro estimado para a quantidade produzida de café no Brasil



Fonte: Resultados da Pesquisa

Figura 7 – Histograma do periodograma para testes da existência de ciclos de longo prazo para a quantidade produzida de café no Brasil

É importante observar que a demanda de café é relativamente inelástica no curto prazo, portanto o comportamento dos preços é quase que totalmente influenciado pela quantidade ofertada no período. Aumentos na oferta levam a redução no nível de preços, que posteriormente influenciará inversamente à produção. O comportamento dos preços e da quantidade produzida está, portanto, inversamente e intimamente relacionados. Para analisar a trajetória dos preços, faz-se necessária uma análise paralela da produção.

Como se pode observar, o espectro da série Preços, em função da freqüência, apresentou quatro intervalos significativos que mais contribuíram para a variância da série: [0,07; 0,13], [0,17; 0,27], [0,29; 0,41] e [0,41; 0,48]. Esses ciclos correspondem, respectivamente, aos seguintes períodos: 8 a 13 anos, 4 a 6 anos e/ou 2 e 3 anos. A série Produção, por sua vez, apresentou dois intervalos significativos: [0,29; 0,34] e [0,45; 0,47], que equivalem a períodos de aproximadamente 3 e 2 anos, respectivamente.

Esse estudo corrabora o que foi observado em outros trabalhos como Bacha (1998). Segundo este autor, a cafeicultura brasileira apresenta três tipos de comportamento cíclico de preços e/ou produção: o ciclo plurianual, o ciclo bienal e o ciclo intra-anual (correspondente à variação sazonal dos preços devido ao período de safra e entressafra).



O ciclo bienal da produção e dos preços é consequência da característica biológica da planta, que se em um ano produz grande florada, no ano seguinte apresenta pequena florada. Esse fenômeno se dá pelo esgotamento do cafeiro que necessita de um espaço de tempo de aproximadamente 1 ano para gerar uma nova florada. Desta forma, caso permaneçam estáveis as condições climáticas, um ano de grande produção será seguido por outro de produção menor. Outros fatores que podem influenciar o comportamento da produção e, consequentemente, dos preços são os choques exógenos, como intervenções e regulações do governo e adversidades climáticas como as estiagens de 1975 e 1981 e a forte geada de 1994 (BACHA, 1998).

Segundo Delfim Netto (1981) e Paniago (1963), o cafeiro demanda determinado tempo entre o plantio e a maturidade da produção e caracteriza-se ainda por ser uma planta perene, o que implica comportamento distinto de preços e produção e a formação de ciclos plurianuais. Uma seqüência de produção crescente leva a aumentos dos estoques e quedas de preços. A queda dos preços acarreta prejuízos ou diminuição dos lucros, redução dos tratos da lavoura e erradicação de cafezais de baixa produtividade.

4. CONCLUSÕES

É notável a relevância da cultura cafeira para a economia brasileira, no passado e também na atualidade, como importante meio de gerar divisas para o país. Sendo assim, as flutuações anuais de preços existem e estas condicionam, em parte, a ocorrência de desequilíbrios na produção, comercialização e consumo o que pode levar o uso não eficiente dos recursos. Quando as amplitudes são extremas, a situação se torna ainda mais grave pois a cultura fica muito instável e, consequentemente, não receptiva à modernização. É fácil constatar a incompatibilidade existente nas atividades ligadas a produção de café, que assumem grande relevância tanto econômica quanto social e, por sua vez, sofre sérios revezes em função das flutuações de preços. Esse descompasso acarreta sérios prejuízos a economia brasileira, afetando produtores e compradores.

Através da análise do componente de tendência observou-se a presença da tendência estocástica na quantidade produzida de café no período analisado. Observou-se, também, a tendência de decréscimo nos preços e de acréscimos na produção, indicando que a situação do setor cafeiro nacional pode-se tornar problemática nos próximos anos, caso essa tendência não seja revertida.

Com relação à hipótese de ciclos existentes nas variáveis estudadas, foi identificado quatro ciclos significativos que mais contribuíram para a variância da série Preço nas freqüências [0,07; 0,13], [0,17; 0,27], [0,29; 0,41] e [0,41]. Esses ciclos correspondem, respectivamente, aos seguintes períodos: 8 a 13 anos, 4 a 6 anos e/ou 2 e 3 anos. Para a variável produção, foi identificado dois intervalos significativos correspondente às freqüências [0,29; 0,34] e [0,45; 0,47], que equivalem a períodos de aproximadamente 3 e 2 anos. Por sua vez, para a série exportação, não se observou nenhum ciclo significativo. Em adição, sugere-se que a existência de flutuações cíclicas nos preços do café, pode provocar instabilidade, tanto na renda do produtor como nas despesas dos consumidores. Essa instabilidade pode gerar desestímulos na produção em



períodos de preços baixos, ou excesso de produção em decorrência de preços elevados levando a flutuações nas quantidades exportadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACHA, C. J. C. A Cafeicultura Brasileira nas Décadas de 80 e 90 e suas Perspectivas. Preços Agrícolas. São Paulo, p. 14 a 22. 1998.

CIC – CENTRO DE INTELIGÊNCIA DO CAFÉ. Banco de Dados. Disponível em <<http://www.cicbr.org.br/cafe-historia.php>>. Acesso em 26/04/2007.

DELFIM NETTO, A. O problema do café no Brasil. Faculdade de Ciências Econômicas e Administrativas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1981.

DEMARCHI, M. - Café: Aspectos Econômicos; Governo do Estado do Paraná – Dezembro 2001.

DICKEY, D.A.; FULLER, W. Distribution of the estimators for autoregressive time series with unit root - Journal of the American Statistical Association, Washington, v. 74, n. 366, p. 427-431, 1979.

FERNANDES, E. A. - Determinantes dos desequilíbrios na balança comercial brasileira. Viçosa: UFV, 2003. 69 p. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - Universidade Federal de Viçosa, 2003.

FRANÇA, F.M.C.; NETO, J.B.F.G.; LEMOS, J.J.S. - Análise estacional do preço do algodão para diferentes regiões do Ceará: abordagem pela análise espectral. Revista de Economia e Sociologia Rural, Brasília, v. 27, n. 1, jan-mar. 1999.

GUJARATI, D., N. Econometria básica. 3^a edição. São Paulo: Makron Books, 2000, 846 p.

PANIAGO, E. Café – Produção, Ciclo e Procura. Experientiae. Viçosa, p. 1 a 14. 1963.

RUSSER, G.; CARGIL, T. The existence of broiler cycles: an application of spectral analysis. American Journal of Agricultural Economic, v. 52, n. 1, p. 109-121, 1970.