

**FUNDAÇÃO INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISAS EM
CONTABILIDADE, ECONOMIA E FINANÇAS - FUCAPE**

FERNANDA MATOS DE MOURA ALMEIDA

PREVISÃO DO PREÇO DO CAFÉ NO BRASIL

VITÓRIA

2010

FERNANDA MATOS DE MOURA ALMEIDA

PREVISÃO DO PREÇO DO CAFÉ NO BRASIL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis, linha de pesquisa Gerencial, da Fundação Instituto Capixaba de Pesquisa em Contabilidade, Economia e Finanças (FUCAPE), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Contábeis – Nível Profissionalizante, na área de concentração Gerencial.

Orientador: Prof. Dr. Bruno Funchal
Co-orientador: Prof. Dr. Carlos Enrique Carrasco Gutierrez.

**VITÓRIA
2010**

FERNANDA MATOS DE MOURA ALMEIDA

PREVISÃO DO PREÇO DO CAFÉ NO BRASIL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis da Fundação Instituto Capixaba de Pesquisas em Contabilidade, Economia e Finanças (FUCAPE), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Contábeis na área de concentração Contabilidade Gerencial.

Aprovada em 29 de julho de 2010

COMISSÃO EXAMINADORA

**PROF° Dr.: BRUNO FUNCHAL
(FUCAPE)**

**PROF° Dr.: CARLOS ENRIQUE CARRASCO GUTIERREZ
(UNIVERSIDADE CATÓLICA DE BRASÍLIA)**

**PROF° Dr. : CRISTIANO M. COSTA
(FUCAPE)**

Dedico este título à minha família:

Luiz, meus pais e irmãos.

AGRADECIMENTOS

Concluir esse mestrado é uma das maiores vitórias que conquistei. Com muito esforço, dedicação, persistência e determinação foi que cheguei aqui. Agradeço a Deus por segurar na minha mão e se fazer presente em todos os momentos vividos durante esse 02 anos e 06 meses. Além da força de Deus, muitas pessoas contribuíram para que eu me tornasse Mestre em Ciências Contábeis.

Luiz, meu amor e companheiro: obrigada por ter dado o primeiro passo comigo, por acreditar em mim, por me consolar nos momentos que pensei em desistir, e por me fazer acreditar que eu seria capaz de concluir esse mestrado. Agradeço por entender a minha ausência em tantos momentos... Te amo!

Pai e mãe, obrigada por serem exemplo de vida! Agradeço a força constante, o carinho, as orações, os conselhos, o amor e a confiança. Eu me espelho em vocês, me orgulho de vocês, tudo o que sou e que conquistei até hoje foi para vê-los felizes e pra isso, vale todo o esforço. Amo vocês!

Marina, Roberta e Rafael, irmãos, companheiros, amigos e confidentes. Apesar de todas as lutas para chegar aqui e de todas as renúncias por esse título, estou feliz. Mais uma realização em minha vida, e vocês fazem parte disso! Obrigada por acreditarem em mim e estarem comigo sempre. Vocês me completam! Minha família é meu orgulho!

Murilo, mesmo ainda pequeno você faz parte dessa história, e com certeza me motivou a continuar para ter mais tempo de ficar com você. A tia te ama muito!

A todos que participaram comigo contribuindo com materiais, me ajudando nas consultas e na busca por informações que pudessem agregar valor ao meu trabalho, muito obrigada pela disponibilidade e atenção.

Ao meu co-orientador, inicialmente orientador, Prof. Dr. Carlos Enrique Carrasco Gutierrez agradeço pelos ensinamentos, dedicação, comprometimento, preocupação, atenção, profissionalismo, parceria, força e confiança. Você marcou a história do meu mestrado pela sua competência. A nossa parceria me fez enxergar que eu seria capaz. Obrigada por tudo!

Ao meu orientador, Prof. Dr. Bruno Funchal, agradeço pela parceria e por ter aceitado o desafio de me acompanhar nessa trajetória. Agradeço pela dedicação, profissionalismo, paciência e pelos ensinamentos. Sua participação foi fundamental para a conclusão desse curso, você me incentivou em momentos difíceis! Obrigada!

Ao Prof. Dr. Arilton, agradeço pelo apoio institucional. Teca, Patrícia, Ana Rosa, Aline e Priscila agradeço pela atenção e carinho no atendimento. Márcio, Adriana, Gilda e Eliane agradeço por estarem sempre prontos a me ajudar com as diversas pesquisas, empréstimos dos livros com incansáveis renovações, e pelos espaços para estudo. Obrigada pelo carinho e torcida!

Àqueles que oraram por mim durante essa caminhada, meu agradecimento.

Aos meus alunos amigos, agradeço por torcerem constantemente e comemorarem comigo cada etapa vencida.

Rock e Flávia, obrigada pela compreensão e presteza em me ajudar quando precisei me ausentar na instituição.

Mônica e Flavinha, agradeço por todos os momentos que vivemos.

Enfim, agradeço a todos que entenderam minha ausência nesse período e comemoram essa vitória. Agora, seguirei em busca de novos objetivos de vida!

“Andei... por caminhos difíceis, eu sei.
Mas olhando o chão sob meus pés, vejo a
vida correr.

E, assim, cada passo que der, tentarei
fazer o melhor que eu puder.

Aprendi... não tanto quanto quis, mas vi
que, conhecendo o universo ao meu
redor, aprendo a me conhecer melhor.

E assim, escutarei o tempo, que me
ensinará a tomar a sábia decisão a cada
momento.

E partirei... em busca de muitos ideais.
Mas viajarei até onde for possível.

Sei que não se consegue durante uma
vida aprender tudo o que desejamos
saber.

Hoje é o ponto de chegada, mas ao
mesmo tempo, ponto de partida.”

(Adaptado de Fernando Sabino)

RESUMO

O café é um produto economicamente importante em nível mundial. No Brasil apresenta uma participação expressiva na agricultura. O preço do café produzido no Brasil até 1990 era regulado pelo Governo; hoje é pelo mercado futuro. A partir dos preços determinados por esse mercado, os produtores planejam qual o melhor momento para vender o café produzido buscando uma rentabilidade satisfatória. No entanto, deve-se levar em conta a instabilidade dos preços que gera insegurança nos produtores. Nessa perspectiva, o estudo de modelos econométricos para prever o preço do café pode auxiliar os produtores rurais nas tomadas de decisões. O objetivo dessa pesquisa foi encontrar um modelo econométrico de séries temporais, adequado à previsão do preço do café no Brasil, considerando variáveis que explicam esse preço. A metodologia usada foi a modelagem Box-Jenkins, aplicada a séries temporais. As variáveis macroeconômicas tratadas no estudo foram: o preço do café arábica e conilon, taxa de câmbio, taxa de juros, taxa de desemprego, crédito rural, PIB do Brasil e de alguns países que importam café do Brasil. O período de análise das séries foi de janeiro de 1997 a dezembro de 2009. Vários modelos foram estimados na tentativa de encontrar aquele mais adequado à previsão dos preços do café. Para tanto, modelos ARIMA e modelos de defasagem distribuída com variáveis exógenas foram analisados considerando a correlação existente entre as variáveis envolvidas no estudo, e a significância de cada variável. Foram levados em conta todos os procedimentos para identificação e modelagem. O modelo que apresentou menores erros, ou seja, melhores resultados para a previsão do preço do café arábica e do conilon, foi o que considera PIB, taxa de câmbio, crédito rural, e algumas defasagens do preço do café. Constatou-se que as variáveis independentes explicam de forma significativa o preço do café, de acordo com os modelos estimados.

Palavras-chave: preço do café arábica, preço do café conilon, variáveis macroeconômicas.

ABSTRACT

Coffee is economically important product on worldwide. In Brazil has a significant participation in agriculture. The Brazil coffee price until 1990 was governed by the Government today is controlled by the futures market. The prices were determined by the market, From the on, producers are planning on the best time to sell coffee seeking a reasonable return. However, should be take account the volatility price that generates insecurity among producers. From this perspective, the study of econometric models to predict the price of coffee may help farmers in decision-making. The aim of this study was to find an econometric model of time series, suitable for predicting the Brazil coffee price, considering the variables that explain the price. The methodology used was the Box-Jenkins modeling, applied to series. Macroeconomic variables addressed were: the price of Arabica and conilon coffee, exchange rate, interest rate, unemployment rate, rural credit, Brazil's GDP and some countries that import coffee from Brazil. The period of analysis of the series was January 1997 to December 2009. Several models were estimated in an attempt to find the best suited to predicting the coffee price. For this, an ARIMA model and models distributed lag with exogenous variables were analyzed considering the correlation between the variables involved in the study, and significance of each variable. Taking into account all procedures for identifying and modeling. The model that less errors, or better results for predicting the price of Arabica coffee the coffee conilon was what consider GDP, exchange, rate, rural credit, and some lags in the price of coffee. It was found the independent variables significantly explain in the coffe price among the estimated models.

Keywords: Arabica coffee price, conilon coffee price, macroeconomic variables.

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Consumo brasileiro per capita de café.....	17
Tabela 02: Países que importam café do Brasil.....	33
Tabela 03: Testes de raiz unitária.....	35
Tabela 04: Testes de raiz unitária com quebra estrutural.....	37
Tabela 05: Análise de correlação entre as variáveis.....	37
Tabela 06a: Análise do Critério de Informação – Café Arábica.....	38
Tabela 06b: Análise do Critério de Informação – Café Conilon.....	38
Tabela 7a: Testes de especificação dos modelos – Café Arábica.....	41
Tabela 7b: Testes de especificação dos modelos – Café Conilon.....	42
Tabela 08: Medidas de desempenho da previsão – 02 anos fora da amostra.....	44
Tabela 09: Medidas de desempenho da previsão – 03 anos fora da amostra.....	44

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01: Preço do café arábica e conilon – preço real.....	21
Gráfico 02a: Resíduos do modelo 02 – café arábica.....	43
Gráfico 02b: Resíduos do modelo 05 – café conilon.....	43
Gráfico 03a: Preço do modelo 02 – 02 e 03 anos fora da amostra – café arábica.....	45
Gráfico 03b: Preço do modelo 02 – 02 e 03 anos fora da amostra – café conilon.....	45
Gráfico 04a: Comparação dos preços reais do café arábica (série real logaritimizada) e da previsão do modelo 02	46
Gráfico 04b: Comparação dos preços reais do café conilon (série real logaritimizada) e da previsão do modelo 05	47

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	16
2.1 HISTÓRIA DO CAFÉ NO BRASIL.....	16
2.2 DETERMINANTES DO PREÇO DO CAFÉ.....	18
2.3 MODELOS ECONÔMICOS APLICADOS A SÉRIES TEMPORAIS..	21
3 METODOLOGIA	26
3.1 MODELAGEM DAS SÉRIES TEMPORAIS.....	26
3.1.1 Identificação do modelo.....	29
3.1.2 Estimação do modelo.....	30
3.1.3 Verificação do modelo.....	30
3.1.4 Previsão do modelo.....	30
3.2 BASE DE DADOS.....	31
4 RESULTADOS DA PESQUISA.....	35
4.1 ESTATÍSTICA DESCRITIVA.....	35
4.2 MODELOS DINÂMICOS DE DEFASAGEM DISTRIBUÍDA.....	35
4.2.1 Identificação dos modelos.....	35
4.2.2 Estimação dos modelos.....	38
4.2.3 Especificação dos modelos.....	41
4.2.4 Previsão dos modelos.....	44
5 CONCLUSÃO.....	49
REFERÊNCIAS	50
APÊNDICES.....	54
ANEXOS	63

Capítulo 1

1 INTRODUÇÃO

A cafeicultura é uma atividade econômica e socialmente importante em nível mundial. Na economia brasileira o café apresenta uma participação expressiva da produção agrícola, refletindo positivamente na balança comercial. A produção de café do Brasil, de acordo com dados da Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB e da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil - CNA representa 40% da produção total mundial (PÁDUA; SILVA; QUEIROZ, 2001; BLISKA et al., 2007; FERRÃO, et al., 2008; CNA, 2008; CONAB, 2009).

O café é um produto gerador de emprego que possibilita a distribuição de renda, aquecendo a economia brasileira. Dados do Ministério da Agricultura revelam que 14 estados brasileiros e 1.900 municípios produzem café e empregam de forma direta ou indireta cerca de 8,4 milhões de trabalhadores. Dentre as grandes culturas brasileiras, a cafeicultura é a que mais emprega mão de obra (MAPA, 2010).

O Brasil se destaca como sendo o maior produtor de café do mundo, além de maior exportador (MAPA, 2010). Margarido e Barros (2000) confirmam a liderança do Brasil na produção e exportação agrícola, mas enfatizam seu baixo poder de determinar os preços desses produtos uma vez que o país está exposto a variações de preços externos. Os autores relatam que o setor agrícola, é o setor mais sensível aos choques de oferta e demanda que conseqüentemente afetam o preço desses produtos.

Matiello (Coord. 2005), explicam que a cultura do café é desenvolvida sob ciclos de produção e que estes se alteram em função de fatores econômicos que

são o parque cafeeiro, a produção e os estoques. Os autores destacam o preço como sendo o fator de maior influência para a expansão ou retração desta atividade.

Os preços do café no Brasil, até 1990 eram regulados pelo Instituto Brasileiro do Café – IBC com intervenção do Governo visando aumentar demanda e reduzir oferta sempre que a produção se excedia. A partir da referida data o Brasil passou a receber influência do mercado futuro para determinar o preço interno do café proporcionando maior segurança aos envolvidos nesse negócio. Os contratos do mercado futuro representam uma opção de venda antecipada para os produtores (BACHA, 1998; MATIELLO, Coord. 2005).

Em virtude do surgimento do mercado de opções futuras, os produtores podem garantir melhores preços para o café que produzem antes mesmo de colher o seu produto. Entretanto, essa movimentação com o mercado futuro, ainda gera insegurança entre os produtores visto que o preço do café tem se mostrado instável e as opções ofertadas pelo mercado futuro visam atendimento da demanda pelo produto. Assim, os produtores se sujeitam a essas negociações sem terem a oportunidade de comparar as ofertas do mercado com outras previsões de preço do café.

Sendo assim, um estudo que apresente uma previsão do preço do café poderá auxiliar os produtores na tomada de decisão em relação às propostas do mercado futuro. Nessa perspectiva, esta pesquisa objetiva encontrar um modelo econométrico de séries temporais, adequado à previsão do preço do café no Brasil.

A instabilidade do preço do café está diretamente relacionada a variáveis como clima, taxa de câmbio, Produto Interno Bruto – PIB, entre outras. Essa instabilidade de preço do café gera insatisfação aos produtores em relação à rentabilidade obtida por meio dessa cultura (CAMPOS, 2007; MELO; CARNIELLI,

2007). Alguns produtores desistem da cafeicultura, por outro lado, existem aqueles produtores que dependem da cafeicultura para sobreviver, ou que insistem na cultura. Esses produtores anseiam por informações que possam ajudá-los a se proteger contra o mercado, tomando decisões quanto ao melhor momento para vender seu produto garantindo uma rentabilidade satisfatória, que possa cobrir seus custos de produção e gerar uma renda que seja suficiente para seu sustento.

Se os produtores de café tiverem uma previsão do que acontecerá no mercado, além daquela apresentada pelo próprio mercado futuro, poderão viabilizar suas decisões quanto ao melhor momento para a comercialização. Se o produtor de café tem um meio de comparar as previsões de preço para o café, pode se programar e vender o café no momento em que sua rentabilidade for maior.

Segundo Furtado (1957) no início do desenvolvimento da cafeicultura, essa atividade constituía a economia de exportação do Sul do Brasil, e garantia alta produtividade e lucratividade aos produtores. A economia brasileira ainda é impulsionada pelo setor exportador envolvendo a comercialização do café.

Atualmente, os produtores de café não têm mantido uma rentabilidade satisfatória com a cafeicultura, geralmente precisam vender o café rápido para cumprir compromissos sem analisar o mercado e planejar suas vendas (MAPA, 2010). Se o produtor de café realizar bons negócios, manterá seus investimentos na cafeicultura, movimentará as exportações brasileiras refletindo na melhoria econômica do país. Portanto, essa pesquisa torna-se relevante para o mercado de café e para a economia.

Para atender ao objetivo proposto pela pesquisa, alguns modelos como ARIMA e modelos de defasagem distribuída com variáveis exógenas foram

estudados, visando a definição de um modelo adequado à previsão de preços de café no mercado brasileiro.

Os resultados da pesquisa demonstram que o modelo que apresentou melhores resultados para a previsão do preço do café arábica e do café conilon foi o modelo que considera PIB, taxa de câmbio, crédito rural, e algumas defasagens do preço do café.

Considerando o desenvolvimento da dissertação, este trabalho está estruturado em 05 capítulos: no primeiro capítulo a introdução apresenta a contextualização do tema abordado, a justificativa, o objetivo da pesquisa e breve relato sobre a metodologia. No segundo capítulo estão apresentados tópicos relacionados ao café, bem como estudos anteriores com modelos econométricos. O terceiro capítulo apresenta a metodologia descrevendo passo a passo os métodos adotados na pesquisa. No quarto capítulo os resultados da pesquisa são discutidos, e no capítulo quinto a conclusão é apresentada.

Capítulo 2

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 HISTÓRIA DO CAFÉ NO BRASIL

A cultura cafeeira foi introduzida no Brasil há 282 anos. A primeira muda de café chegou ao Brasil no Estado do Pará por meio do governador do Estado que demonstrou interesse pelo cultivo do café vislumbrando lucratividade, porque o café naquele momento estava com valor comercial alto. Em pouco tempo o café se expandiu pelo país aquecendo a economia brasileira (MATIELLO, Coord., 2005).

Matiello (Coord., 2005) relatam que a partir de 1820 o café passou a ser comercializado com o mundo, como uma *commodity*. E, logo em 1845 o país ocupou a posição de maior produtor de café, respondendo por 45% da produção mundial. Queiroz (2006) relata que o país continua liderando a produção de café, representando aproximadamente 40% desse total.

Furtado (2003) relata alguns fatos da cafeicultura brasileira e destaca que na primeira década de desenvolvimento do café no Brasil, este se posicionava como o terceiro dentre os produtos exportados, representando 18% do valor total das exportações brasileiras. Em média de 20 anos esse cenário mudou, e o café já ocupava a primeira posição, com mais de 40% do valor das exportações. Foi o café o responsável pelo aumento das exportações brasileiras.

Matiello (Coord., 2005) mencionam a importância do café na economia brasileira destacando que este produto gera renda e emprego para os setores de

produção, comércio, indústria e serviço, além de arrecadar impostos estaduais e municipais.

A participação do café na balança comercial é significativa. Dados do Conselho dos Exportadores de Café do Brasil – CECAFÉ destacam a participação do café arábica nas exportações brasileiras, chegando a aproximadamente 89% da exportação total (CECAFÉ, 2009; MAPA, 2009) e dados da Conab (2009) revelam ainda que aproximadamente 70% de todo o café que é produzido no Brasil, é exportado anualmente.

O consumo mundial de café tem crescido progressivamente, é interessante observar que o consumo do Brasil também tem crescido de forma considerável. Isso se deve ao fato de que os países exportadores estão consumindo mais café, e os países emergentes continuam demandando o produto (CONAB, 2009). A tabela 1 apresenta o consumo de café em kg por habitante durante o ano.

TABELA 1: CONSUMO BRASILEIRO PER CAPITA DE CAFÉ

Ano	Consumo per capita Kg/habitante-ano
1998	4,5
1999	4,7
2000	4,8
2001	4,9
2002	4,8
2003	4,7
2004	5,0
2005	5,1
2006	5,3
2007	5,5
2008	5,6
2009	5,8

Fonte: CONAB, 2009

O consumo per capita em 1998 era de 4,5 kg por habitante, em 2003 chegou a atingir 4,7 kg e em 2009 chegou em 5,8 kg consumidos por habitante brasileiro, conforme apresenta a tabela 1.

Por meio da cafeicultura o Brasil se apresentou ao mundo, sendo assim, o café integra a história econômica do país. Além disso, o café sempre representou progresso para o país e hoje, se posiciona como um dos mais importantes produtos agrícolas brasileiros (EMBRAPA, 2009). Dentre os países produtores de café, o Brasil se destaca como sendo o maior produtor, exportador e consumidor, conforme apresenta o Anexo 1, pag. 63 (CONAB, 2009).

Existem várias espécies de café, mas as únicas cultivadas em grande escala no mundo são: arábica e conilon. Sendo que o café arábica representa 70% da produção mundial (MATIELLO, Coord., 2005).

2.2 DETERMINANTES DO PREÇO DO CAFÉ

A cafeicultura, assim como todos os produtos agrícolas, está exposta a variáveis controláveis e variáveis que estão fora do controle dos produtores rurais, e essas variáveis influenciam diretamente a qualidade do produto que é determinante do seu preço. Um exemplo de variável incontrolável pelos produtores de café, é a taxa de câmbio, citada na literatura como sendo de fundamental importância para a cafeicultura brasileira (MATIELLO, Coord., 2005; FERRÃO, et al., 2008; MAPA, 2010).

A política cambial influencia nas exportações brasileiras, e isso se torna evidente quando se analisa a balança comercial. Oscilações na taxa de câmbio impactam diretamente na balança comercial. Muitas oscilações foram vivenciadas

pelo Brasil no que diz respeito às exportações e importações em virtude de aumento ou redução da taxa de câmbio. No período compreendido entre 1962 e 1983 o Governo interferiu na cafeicultura diversas vezes na tentativa de estabilizar o cenário da cafeicultura, afetado por fatores como a taxa de câmbio (RIOS, 1987).

Furtado (1957, 2003) apresenta a renda per capita, mão de obra, taxas de juros, taxa câmbio, e crédito rural como sendo variáveis consideradas na cultura cafeeira. Considerando a história do café no Brasil essas variáveis sempre fizeram parte do cenário econômico dessa cultura. O autor destaca que a produção do café foi aumentando gradativamente no país, e rapidamente se expandiu gerando bons retornos financeiros aos produtores. Isso desencadeou aumento da produção e queda dos preços, onde os produtores precisaram recorrer a créditos rurais, e ficaram expostos à influência dessas variáveis.

Assim sendo, o Governo Brasileiro precisou intervir na cafeicultura na tentativa de proteger o produtor que se via em situação desfavorável quanto ao preço do café. Os produtores tinham o apoio do Governo para sustentar bons preços ao café que produziam, e assim se sentiam seguros quanto ao negócio café. Como a cafeicultura evolui em ciclos de expansão ou retração, sempre que havia necessidade, o Governo interferia nos processos a fim de viabilizar o comércio do café visando lucratividade aos produtores. Programas de erradicação ou renovação do parque cafeeiro, bem como convênios que garantissem o preço do café eram estimulados pelo Governo (MATIELLO, Coord, 2005; MAPA, 2010).

Dentre os programas desenvolvidos pelo Governo brasileiro Furtado (1957, 2003) explica que o excesso de produção era tratado de forma a reduzir o plantio de café, sendo assim, o Governo comprava o café dos produtores e queimava o

estoque excessivo. E quando o produto faltava no mercado o Governo incentivava novamente o plantio estabelecendo altos preços para o café.

Na década de 1990, houve afastamento do Estado nas atividades econômicas em relação aos preços mínimos do café e a partir de então, os preços passaram a ser determinados pelo mercado. Além desse fator, o Plano Real também provocou mudanças no setor agrícola, mais especificamente na cafeicultura, uma vez que a correção monetária das dívidas anteriormente contraída pelos produtores foi muito superior ao aumento dos preços dos seus produtos (BAER, 2002; MATIELLO, Coord., 2005).

A produção de café no Brasil é representada por vários períodos de expansão ou retração, decorrente de fatores que envolvem políticas governamentais, clima, câmbio, renda per capita, mão de obra, créditos rurais, juros, consumo, e mais diretamente do preço pago ao café. Se o preço do café está alto, a tendência é de que os produtores estimulem a produção, mas o excesso de produto em estoque reduz o preço do produto e os produtores retraem no plantio do café. Certo é que o fator mais influente na cafeicultura é o preço (MATIELLO, Coord., 2005).

Tanto a produção como o preço do café no Brasil sempre foram marcados por altas e baixas em decorrência do aumento e redução da produtividade refletindo em aumento ou redução do estoque de café (MAPA, 2010).

Essa inconstância do preço do café está demonstrada por meio do gráfico 01, que apresenta o comportamento do preço do café pago ao produtor rural mês a mês. Esse preço se refere ao preço *spot* do café arábica tipo 6 bebida dura, e do conilon tipo 7, cafés com maior volume de consumo. É possível observar que os preços do café arábica e conilon são diferentes, e esse fato está relacionado à qualidade e especificidade de cada produto.

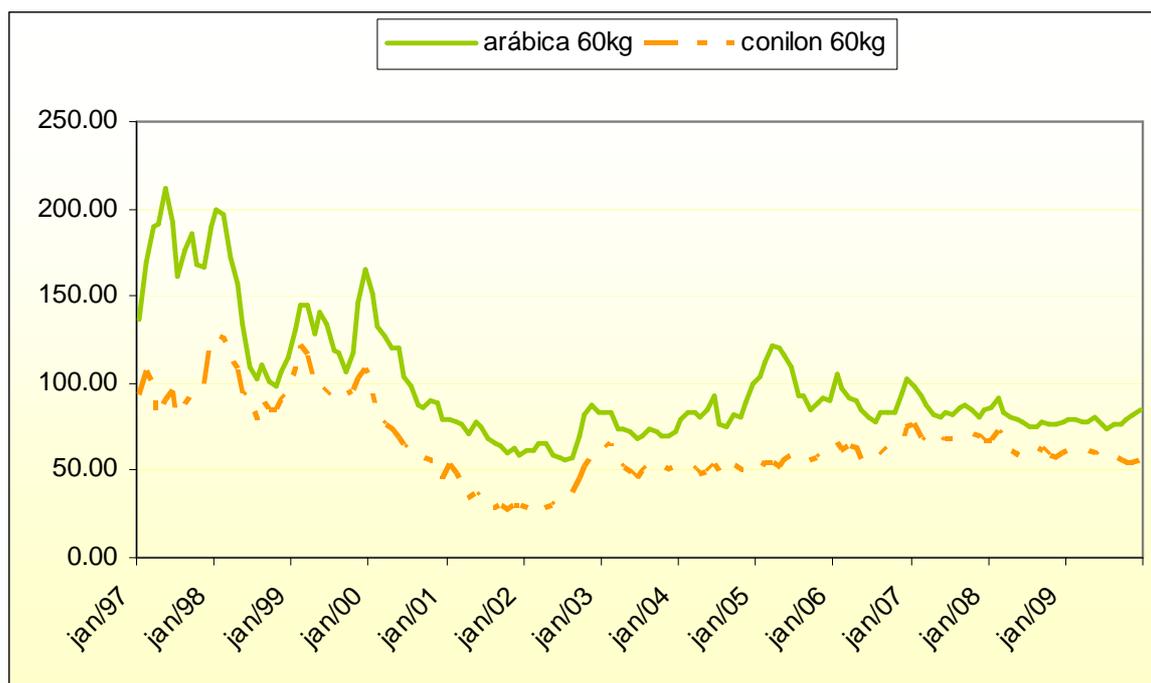


Gráfico 01: Preço do café arábica e conilon – preço real

*Arábica tipo 6 bebida dura e café conilon tipo 7 – preço recebido pelo produtor

Fonte: ABIC (2009); CEPEA/ESALQ (2010).

Observa-se que os preços do café arábica e conilon apresentam em geral um comportamento semelhante, com poucas oscilações significativas. O café arábica sempre apresentou preços mais elevados que o café conilon, isso se relaciona com o fato de que o café conilon não é consumido sozinho.

2.3 MODELOS ECONOMETRÍCOS APLICADOS A SÉRIES TEMPORAIS

A seguir alguns estudos serão apresentados, a fim de demonstrar a aplicabilidade dos modelos econométricos às séries temporais.

Os modelos de séries temporais foram aplicados em muitos trabalhos para obter previsões, seja de preços, demanda, etc. Por exemplo, Kinney Jr (1978) comparou previsões de vários modelos estatísticos de uma base de dados mensal,

com informações contábeis – receitas operacionais. A metodologia usada pelo autor foi Box-Jenkins e o modelo que apresentou os melhores resultados, com menor erro médio absoluto (MAE) foi ARIMA.

Em relação ao mercado de café, Vogelvang (1980) iniciou um estudo para formação de preço estimando modelos econométricos, e o modelo ARIMA foi indicado como sendo um modelo adequado para previsões de curto prazo.

O modelo ARIMA foi testado para controle de estoques por Ray (1982), e o autor observou que este é eficiente. Ray esclarece que acompanhou durante sua pesquisa todas as etapas da modelagem Box-Jenkins para previsão da demanda de estoque.

Pack, Pike e Downing (1985) estudaram diversos procedimentos adequados à previsão de séries temporais. Dentre os modelos analisados, os autores sugerem que a modelagem ARIMA seja usada por apresentar resultados eficientes quanto à previsão de séries temporais.

Novamente, Vogelvang (1990) estuda o mercado de café. Mas nesse estudo o autor inclui outras *commodities* e faz análise de co-integração entre os preços do café, cacau, chá e açúcar. Nessa pesquisa, o autor verificou que a série de dados era uma série não estacionária e, portanto, precisaria ser diferenciada. Logo, a série foi diferenciada se apresentando como sendo integrada de ordem 1, e todos os demais procedimentos da metodologia Box-Jenkins foram aplicados. O autor usou a modelagem ARIMA para analisar a co-integração das séries.

Um grupo de sete *commodities*: café, cacau, cobre, açúcar, algodão, milho e soja, foi estudado por Lord (1991). A série de dados foi submetida a vários testes de

modelos econométricos para previsão de preços, e dentre eles, o modelo ARIMA foi analisado.

Para o mercado de algodão Manella et al. (2004) fez um estudo usando séries temporais. Analisaram o período de junho de 1996 a outubro de 2002, considerando a cotação diária de preços da base CEPEA/ESALQ. Com o objetivo de prever o preço do algodão, modelos ARIMA foram estimados e o que melhor se ajustou aos dados para previsão do preço do algodão nesse estudo, foi ARIMA 1, 1, 2.

Bressan (2004) estimou um modelo econométrico ARIMA para encontrar as previsões de café, soja e boi gordo a fim de auxiliar nas decisões de compra e venda de contratos futuros, levando em conta dados da BM&F. O objetivo foi calcular o retorno médio dos modelos em operações no mercado futuro das *commodities* já mencionadas. O objetivo da pesquisa foi alcançado utilizando modelos ARIMA.

Assim como Kim, Shin e Ahn (2003) o setor de cadeia de fornecimento foi estudado por Gilbert (2005) que também fez previsões de demanda por meio do modelo ARIMA e relata resultados positivos.

Ribeiro, Souza e Rogers (2006) analisaram o comportamento do preço do café a vista e futuro em relação aos estoques e exportações. Para tanto utilizaram o método de vetores autoregressivos (VAR) aplicado a séries temporais. O modelo apresentou-se relevante, tornando possível alcançar a proposta da pesquisa. Esse estudo confirma o fato de que, quanto maior a oferta do café, menores serão os preços à vista. A variabilidade dos preços à vista e futuros, está diretamente relacionada ao estoque e exportação. Os autores sugerem um estudo de modelos para precificar *commodities*.

Analisando a demanda por café torrado e moído no Brasil, Bacci, Rezende e Medeiros (2006) utilizaram uma combinação de métodos de séries temporais a fim de identificar um modelo que melhore e diminua o risco da previsão minimizando a variabilidade dos erros e riscos. Os modelos estudados foram HW – Modelo multiplicativo Winters, DSE – Dupla Suavização Exponencial e ATQ – Análise de Tendência Quadrática de forma combinada e individual, e foi percebido que o método DSE individual seguido da combinação dos métodos, apresentou melhores resultados.

Outro setor que utilizou modelos ARIMA para fazer previsão, foi o setor de boi gordo. Medeiros et al. (2006) com intuito de minimizar os riscos no comércio do boi gordo por meio de uma previsão de preços, estimaram modelos ARIMA e verificaram que o modelo é adequado para tais previsões. Todos os procedimentos indicados pela metodologia ARIMA foram usados nesse estudo para modelar séries temporais: identificação, estimação, verificação e previsão. A série de dados foi deflacionada, e posteriormente diferenciada a fim de se tornar estacionária. Essa pesquisa demonstra que o modelo ARIMA apresenta resultados significativos para previsão do preço do boi gordo, bem próximos aos valores de mercado.

Almeida Pinto et al. (2008) estudaram o comportamento dos preços de cacau, café, cana-de-açúcar, laranja e soja do Brasil, a fim de analisar a sensibilidade dos preços recebidos pelos produtores dessas *commodities*. Para tanto, utilizou-se um modelo para séries temporais, proposto por Box-Jenkins – o modelo ARIMA. Depois de seguidos todos os procedimentos da referida metodologia, considerando que a série de preços foi deflacionada e dessazonalizada, os autores indicaram o modelo ARIMA 2, 1, 1 como sendo o que apresentou melhores resultados para a previsão

do preço do café, em curto prazo. Este estudo reafirma a eficiência de modelos univariados para previsão de valores seguidos da própria série histórica.

Teixeira e Almeida Pinto (2008) estudando os preços do feijão estimaram diversos modelos ARIMA para realizar a previsão. A metodologia que usaram foi a de Box-Jenkins. O critério utilizado para definir o melhor modelo na fase de estimação, foi aquele modelo que apresentou o menor critério de informação AIC, SBC e EQM. O modelo que melhor se ajustou à previsão do preço do feijão foi ARIMA 3, 1, 4.

É possível perceber, por meio da revisão bibliográfica apresentada, que muitos estudiosos de previsão já utilizaram a modelagem de séries temporais em diversas culturas. A aplicação dessa metodologia varia em função da base de dados e dos objetivos propostos em cada pesquisa.

Especificamente em relação ao café, dentre os estudos citados que envolvem de maneira direta ou indireta previsões de preços, nenhum apresenta de forma clara um estudo específico sobre as espécies de café que o Brasil mais produz, exporta e consome que são os cafés: arábica e conilon. A contribuição dessa pesquisa é encontrar um modelo econométrico adequado para previsão de preço do café arábica e do café conilon produzidos no Brasil. Assim, essa pesquisa poderá auxiliar os produtores rurais quanto à análise das opções de venda disponíveis no mercado se planejando quanto ao melhor momento para vender o seu café.

Capítulo 3

3 METODOLOGIA

3.1 MODELAGEM DE SÉRIES TEMPORAIS

Um dos objetivos da análise de séries temporais é a previsão de valores futuros. Para uma série de preços de venda, como é o caso dessa pesquisa, os autores indicam que essa previsão seja em curto prazo e apresentam o método Auto-regressivo integrado de média móvel – ARIMA, metodologia de Box-Jenkins como sendo muito utilizado para modelar séries temporais e fazer previsões econômicas (MORETTIN; TOLOI, 2006).

Os dados de séries temporais são dados importantes nos estudos empíricos, e presume-se que a série de dados seja estacionária, uma vez que não é possível tratar estatisticamente todos os momentos de uma série. O comportamento estacionário demonstra uma forma de equilíbrio da série. As séries podem ser fracamente ou fortemente estacionárias, dependendo da sua variação no tempo. Uma série de dados é dita fortemente estacionária se suas propriedades (média, variância e covariância) não se alteram quando há mudança de tempo. E fracamente estacionárias quando apresentam média e variância constantes ao longo do tempo, e a covariância depende da distância dos períodos e não exclusivamente do tempo (GUJARATI, 2000; MORETTIN; TOLOI, 2006; BUENO, 2008).

Índice de preço e nível de produto são exemplos comuns de séries não estacionárias. Uma das formas para evidenciar a estacionaridade ou não das séries é o teste de raiz unitária, que deve ser realizado antes de iniciar a modelagem da

série de dados. Esse teste define quantas diferenças terá que integrar ao modelo não estacionário para que este se torne estacionário (GUJARATI, 2000; MORETTIN; TOLOI, 2006; BUENO, 2008).

Bueno (2008) faz uma observação que é fundamental na modelagem de séries temporais, a análise da presença de ruído branco. O modelo deve apresentar média igual a zero, variância constante e auto-correlação igual a zero para confirmar a existência de ruído branco.

Morettin e Tolo (2006) e Bueno (2008) explicam que a construção de uma modelagem de séries temporais se baseia em 04 etapas: identificação das ordens p e q do modelo, estimação do modelo, verificação de ruído branco nos resíduos e previsão do modelo candidato. Quando a série de dados é estacionária, as etapas indicadas anteriormente são aplicadas aos modelos candidatos de maneira direta. No caso de série não estacionária, o primeiro procedimento, é torná-la estacionária tirando as diferenças na medida em que for necessário. Se na primeira diferença a série de dados se torna estacionária, será classificada como uma série Integrada de Ordem 1, ou seja, $I(1)$. A partir de então, os demais procedimentos seguem a mesma estrutura de uma série estacionária.

Existem diversas maneiras de modelar uma série temporal estacionária conforme demonstram Gujarati (2000) e Bueno (2008):

- Auto-regressivo (AR)

Seja o modelo: $Y_t = c + \varphi_1 Y_{t-1} + \varphi_2 Y_{t-2} + \dots + \varphi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t$

Onde, Y está representando as variáveis e ε_t o ruído branco. Esse modelo é um processo auto-regressivo de ordem p , $AR(p)$. O processo AR mostra que o valor de Y no período t depende do seu valor no período anterior ($t-1$) e um termo

aleatório no período t . O modelo de série temporal do tipo Box-Jenkins é explicado por valores passados da própria variável (Y) e dos termos de erro estocástico.

- Média móvel (MA)

Seja o modelo: $Y_t = c + \beta_0 \varepsilon_t + \beta_1 \varepsilon_{t-1} + \beta_2 \varepsilon_{t-2} + \dots + \beta_q \varepsilon_{t-q}$

Nesse caso, c é uma constante e ε_t o ruído branco. Esse modelo é um processo de média móvel de ordem q , MA(q). O processo de média móvel MA(q) se associa aos erros do modelo, logo, Y_t depende do erro atual ε_t e dos erros passados.

- Auto-regressivo de média móvel (ARMA)

Combinando os modelos vistos anteriormente AR e MA, pode-se obter o seguinte modelo: $Y_t = c + \varphi_1 Y_{t-1} + \varphi_2 Y_{t-2} + \dots + \varphi_p Y_{t-p} + \varepsilon_{0t} + \beta_1 \varepsilon_{t-1} + \beta_2 \varepsilon_{t-2} + \dots + \beta_q \varepsilon_{t-q}$

Esse modelo representa um processo ARMA (p, q), em que existem p termos auto-regressivos e q termos de média móvel.

- Auto-regressivo integrado de média móvel (ARIMA)

Se a série for não-estacionária (d igual a 1 ou 2), então o modelo será estimado como um ARIMA (p, d, q), em que p representa os termos auto-regressivos, d o número de vezes em que a série foi diferenciada para se tornar estacionária, e q representa os termos de média móvel.

Além de modelos ARIMA, outros modelos econométricos de defasagem distribuída com variáveis exógenas foram estimados nesta pesquisa.

3.1.1 Identificação do modelo

O objetivo dessa etapa é tornar a série de dados temporais estacionária, pois este é o primeiro ponto a ser analisado para a modelagem de séries temporais (BUENO, 2008).

Bueno (2008) indica a análise de auto-correlação e dos critérios de informação Akaike - AIC e Schwarz – SC para encontrar o número de parâmetros dos modelos, ou seja, identificar os modelos candidatos. Nesse sentido, Morettin e Tolo (2006) apresentam 03 etapas que devem ser seguidas na identificação de modelos: verificar a necessidade de alguma transformação na série de dados original; analisar a estacionaridade da série e diferenciá-la se for necessário; e, identificar o modelo por meio da análise de auto-correlação e auto-correlação parcial, ou por meio dos critérios de informação AIC e SC.

Para verificar a existência de raiz unitária, alguns testes são indicados: Dickey-Fuller - DF, Dickey-Fuller Aumentado - ADF, Phillips-Perron - PP, Kwiatkowski Phillips Schmidt e Shin - KPSS, Elliot Rothemberg e Stock - DF-GLS, Eliot Richardson e Stock – ERS e Ng e Perron (NP). Se a série de dados apresenta raiz unitária, deverá ser diferenciada até que se torne estacionária (MORETTIN; TOLOI, 2006; BUENO, 2008).

Nessa fase da modelagem, é importante que o pesquisador observe se a série temporal apresenta comportamento repetitivo a cada x períodos de tempo, o que caracteriza dados periódicos. Um caso muito comum em dados periódicos é a sazonalidade, e uma forma de minimizar esse efeito, é incluir *dummies* no modelo para os períodos sazonais (MORETTIN; TOLOI, 2006).

3.1.2 Estimação do modelo

Assumindo a hipótese de que a série é estacionária, vários modelos são estimados e serão determinados por meio da observação dos critérios de informação. Os modelos com menor critério de informação serão considerados candidatos à previsão.

Morettin e Tolo (2006) ressaltam que para a definição do modelo adequado à previsão, alguns testes devem ser aplicados aos resíduos dos modelos candidatos. Esses testes são realizados na próxima fase da modelagem.

3.1.3 Verificação do modelo

Depois de definidos os melhores modelos candidatos na fase de estimação, estes devem ser submetidos a testes de análise residual para confirmar ruído branco. Alguns testes são indicados por Bueno (2008) para essa fase: LM-test (autocorrelação), Breusch Pagan Godfrey e White (heteroscedasticidade), Jarque-Bera (normalidade). O autor indica que, caso os resultados da verificação não sejam confirmados por meio desses testes, o pesquisador deve incluir novas defasagens no modelo e proceder ao teste de verificação novamente.

3.1.4 Previsão do modelo

A última etapa da modelagem, onde o modelo candidato escolhido é testado para validar o modelo. Bueno (2008) indica algumas medidas de desempenho a serem analisadas para avaliar a previsão. São elas: Erro quadrático médio (*root*

mean square error – RMSE), erro absoluto médio (*mean absolute error* - MAE) e o erro absoluto percentual médio (*mean absolute percentage error* - MAPE).

O modelo estimado é usado para realizar a previsão estática. O modelo estático apresenta bons resultados, por considerar a última observação do período para prever um passo à frente (BUENO, 2008).

Assim, todas as etapas que estruturam uma modelagem econométrica foram aplicadas e são demonstradas no próximo capítulo.

3.2 BASE DE DADOS

Os dados utilizados nesta pesquisa foram extraídos de várias fontes: Associação Brasileira da Indústria do Café (ABIC, 2009); Centro de Estudos e Pesquisas Agrícolas (CEPEA/ESALQ, 2009); Conselho dos Exportadores de Café do Brasil (CECAFÉ, 2010); e, IPEADATA (IPEA, 2009; 2010).

As variedades de café produzidas no Brasil, são: arábica e conilon. Furtado (1957; 2003) e Matiello (Coord., 2005) relatam que existem algumas variáveis econômicas que influenciam no preço do café. As variáveis mencionadas nesta pesquisa foram: taxa de câmbio, PIB do Brasil e dos principais países que importam café do Brasil, crédito rural, e taxa de juro.

A base de dados deste estudo totaliza 156 observações mensais de cada uma das variáveis envolvidas. O período analisado é de janeiro de 1997 a dezembro de 2009, com 02 anos fora da amostra para servir de base à previsão do preço do café. Então todos os dados foram estimados considerando o período de 1997 a 2007. Foram usadas as séries reais dos PIB's, base 1995=100. As variáveis PIB, crédito rural, taxa de câmbio e o preço do café foram usadas com logaritmo.

Preço do café arábica e conilon foram selecionados os preços recebidos pelos produtores rurais (*preço spot*) de acordo com dados da ABIC (2009) e CEPEA/ESALQ (2009). A série de dados foi deflacionada considerando o Índice Geral de Preços de Mercado – IGP-M (1995 = 100) disponível no IPEADATA, base FGV (IPEA, 2009) e logaritimizada. A série de preços deflacionada representa o comportamento real de compra, uma vez que as variações econômicas foram absorvidas. Como a base de dados é mensal, optou-se por utilizar como deflator o índice IGP-M e não outros índices apresentados no mercado.

Taxa de câmbio foi utilizada a fim de explicar sua influência no preço do café em decorrência das flutuações cambiais e variações de preço do mercado futuro. A série é representada pelos valores nominais do câmbio, valor de compra, unidade R\$, base Banco Central do Brasil – BCB (IPEA, 2009). Os dados foram usados em logaritmo.

PIB – Produto Interno Bruto - foi usado como *proxy* da renda per capita para analisar se a renda da população impacta no preço do café. Essa série de dados compreende o PIB do Brasil e de alguns países que importam café do Brasil. Os dados obtidos foram trimestrais, portanto, foi necessário mensalizar essa série por meio de interpolação, utilizando média móvel.

Para definir os países que importam café do Brasil, que seriam estudados, foi realizada uma análise percentual da participação de cada país na importação total do café do Brasil no período compreendido entre 2002 e 2009, conforme apresenta a tabela 02.

TABELA 2: PAÍSES QUE IMPORTAM CAFÉ DO BRASIL

País	Média % entre 2002 e 2009
EUA	18,81
Alemanha	17,61
Itália	10,36
Japão	7,25
Bélgica	5,47
Outros países	40,5
Total	100

Fonte: CECAFÉ, 2010

Os países selecionados foram: Estados Unidos, Alemanha, Itália, Japão e Bélgica pela representatividade no total das importações. Esses 05 países juntos representam 59,5% do total de café exportado pelo Brasil no período mencionado.

A série PIB do Brasil foi extraída do IPEA a preços básicos, índice encadeado à base 100 (1995 = 100), fonte IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e SCN – Sistema de Contas Nacionais. E o PIB dos outros países foi extraído do IPEA índice (média 2005 = 100), base FMI - Fundo Monetário Internacional (IPEA, 2010). Como a série PIB estava desigual no que se refere à base, foi necessário igualar as séries. Portanto, os PIB's foram transformados para a base 1995 = 100.

Crédito rural é fator influente no preço do café afetando diretamente a produtividade e a qualidade do produto uma vez que financia o trabalho de alguns produtores. A série usada foi a de crédito rural privado, valores em milhões de R\$, base BCB (IPEA, 2010). A série de dados foi deflacionada pelo IGP-M, e logaritimizada.

Taxa de juros é vista como determinante nas decisões financeiras do produtor, na condição de tomador de empréstimos. A série usada foi a de taxa de juros SELIC, mensal, base BCB (IPEA, 2010). E foi deflacionada pelo índice IGP-M.

Além dessas variáveis mencionadas anteriormente, uma variável *dummy* foi inserida nos modelos estimados para tratar uma quebra estrutural escolhida exogenamente.

Todas as variáveis foram analisadas estatisticamente a fim de explicar sua influência na determinação do preço do café. A metodologia usada nessa pesquisa é a de séries temporais. O *software* utilizado para realização dos testes foi o *Eviews versão 6.0*.

Capítulo 4

4 RESULTADOS DA PESQUISA

4.1 MODELOS DINÂMICOS DE DEFASAGEM DISTRIBUÍDA

4.2.1 Identificação dos modelos

Modelos de defasagem distribuída com variáveis exógenas foram estimados para ajudar a explicar a previsão de preço do café. Observando as etapas apresentadas por Morettin e Tolo (2006) e Bueno (2008) da modelagem de séries temporais, a seguir serão apresentados todos os passos usados para realização da presente pesquisa.

O critério adotado para definir o modelo mais adequado à previsão do preço do café foi aquele que apresentasse menores erros para a série prevista. O Apêndice A p. 54 apresenta os resultados da estatística descritiva dos dados.

Conforme já citado anteriormente por Bueno (2008) índices de preço, geralmente exemplificam uma série não estacionária. Para verificar se a série é ou não estacionária, procedeu-se inicialmente aos testes de raiz unitária de todas as variáveis usadas no modelo.

Os testes ADF e PP foram usados para teste de raiz unitária, considerando a consistência dos resultados que apresentam, esses testes são recomendados por Bueno (2008). O teste ADF permite que variáveis auto-regressivas sejam estimadas. Este é um dos testes formais mais utilizados com o objetivo de se verificar a presença ou não de estacionaridade em uma série de dados, notando a

necessidade de diferenciação da série de dados. Outros testes foram desenvolvidos a fim de complementar o teste ADF, e como exemplo apresenta-se o teste PP que foi usado nessa pesquisa para confirmar a estacionaridade das séries de dados. O teste PP é um teste mais forte que o ADF porque ainda que existam variáveis defasadas e correlação serial nos erros, seu resultado é consistente.

Para os testes ADF e PP a decisão é baseada nas seguintes hipóteses: H_0 : tem raiz unitária e H_1 : não tem raiz unitária.

A tabela 03 apresenta os resultados dos testes de raiz unitária:

TABELA 03: TESTE DE RAIZ UNITÁRIA

Tipo de teste	Estatística T em nível	Valor Crítico 5%	Estatística T em 1ª diferença	Variável
ADF	0.2176	0.05	0.0000*	Taxa de câmbio
PP	0.2630	0.05	0.0000*	
ADF	0.9873	0.05	0.0000*	Crédito Rural
PP	0.9826	0.05	0.0000*	
ADF	0.2186	0.05	0.0000*	PIB Alemanha
PP	0.3029	0.05	0.0000*	
ADF	0.2171	0.05	0.0033*	PIB Bélgica
PP	0.0716	0.05	0.0000*	
ADF	0.9931	0.05	0.0116*	PIB Brasil
PP	0.9355	0.05	0.0000*	
ADF	0.2415	0.05	0.0146*	PIB Itália
PP	0.1210	0.05	0.0140*	
ADF	0.6576	0.05	0.0003*	PIB Japão
PP	0.7375	0.05	0.0003*	
ADF	0.1597	0.05	0.0009*	PIB USA
PP	0.0240	0.05	0.0017*	
ADF	0.0000*	0.05	0.0000*	Taxa de Juro
PP	0.0002*	0.05	0.0000*	
ADF	0.0810	0.05	0.0000*	Preço do café arábica
PP	0.2717	0.05	0.0000*	
ADF	0.2658	0.05	0.0000*	Preço do café conilon
PP	0.3580	0.05	0.0000*	

Fonte: Elaborado pela autora

- Valores com logaritmo, com exceção da taxa de juro

Legenda: * p-valor < 0.05, H_0 rejeitada

Os testes mostram que as variáveis estacionárias em nível são: o preço do café arábica, conilon e a taxa de juros; crédito rural, taxa de câmbio e os PIB's são estacionários em primeira diferença.

Os preços do café arábica e conilon apresentam raiz unitária em nível, então, foi utilizado o Teste de PP com quebra estrutural para que a série se tornasse estacionária em nível. E os resultados demonstram estacionaridade das séries sem precisar diferencia-las, conforme apresenta a tabela 04.

TABELA 04: TESTE DE RAIZ UNITÁRIA COM QUEBRA ESTRUTURAL

Tipo de teste	Valor Crítico 5%	Estatística T em nível	Variável
PP	0.05	0.0006*	Preço do arábica
PP	0.05	0.0269*	Preço do conilon

Fonte: Elaborado pela autora

Legenda: * p-valor < 0.05, H₀ rejeitada

Considerando que as variáveis atendem à condição de estacionaridade torna-se possível a aplicação da metodologia de séries temporais (BUENO, 2008).

Então, procedeu-se à análise de correlação serial, demonstrada na tabela 5.

TABELA 5: ANÁLISE DE CORRELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS

	Incredrur	Inpibale	Inpibbel	Inpibbra	Inpibita	Inpibjap	Inpibusa	Lnprecoara	Inprecocon	Intxcam	txjur
Incredrur	1.0000										
Inpibale	0.6671	1.0000									
Inpibbel	0.5522	0.9366	1.0000								
Inpibbra	0.8528	0.8991	0.8269	1.0000							
Inpibita	0.4994	0.9532	0.9294	0.7953	1.0000						
Inpibjap	0.7524	0.8904	0.7776	0.8751	0.8721	1.0000					
Inpibusa	0.7181	0.9620	0.9551	0.9286	0.9373	0.8902	1.0000				
Inprecoara	-0.1075	-0.6519	-0.6882	-0.5025	-0.6847	-0.3714	-0.6239	1.0000			
Inprecocon	0.1888	-0.4148	-0.4863	-0.2425	-0.51009	-0.1766	-0.3890	0.8420	1.0000		
Intxcam	-0.1336	0.4627	0.6533	0.2819	0.61493	0.2489	0.5225	-0.7064	-0.6788	1.0000	
Txjur	0.0612	-0.2934	-0.3266	-0.1678	-0.2958	-0.1662	-0.2154	0.2415	0.1902	-0.3856	1.0000

Fonte: Elaborado pela autora

Essa análise mostra que as séries de PIB são altamente correlacionadas. Logo, foram excluídos dos modelos o pibale, pibbel, pibbra, pibita e pibjap, o “pibusa” representou todos os PIB`s.

4.2.1 Estimação dos modelos

Uma vez definido que as séries de dados são estacionárias, procedeu-se à fase de estimação dos modelos, que são apresentados a seguir.

(1) arábica

$$\Delta\text{precara}_t = c + \Delta\text{precara}_{t-1} + \Delta\text{precara}_{t-2} + \Delta\text{precara}_{t-3} + \Delta\text{precara}_{t-4} + \Delta\text{precara}_{t-5} + \Delta\text{precara}_{t-6} + \text{teta}\varepsilon_t + \text{teta}\varepsilon_{t-1} + \text{teta}\varepsilon_{t-2}$$

(1) conilon

$$\Delta\text{precon}_t = c + \Delta\text{precon}_{t-1} + \Delta\text{precon}_{t-2} + \Delta\text{precon}_{t-3} + \Delta\text{precon}_{t-4} + \Delta\text{precon}_{t-5} + \text{teta}\varepsilon_t + \text{teta}\varepsilon_{t-1} + \text{teta}\varepsilon_{t-2} + \text{teta}\varepsilon_{t-3} + \text{teta}\varepsilon_{t-4} + \text{teta}\varepsilon_{t-5} + \text{teta}\varepsilon_{t-6}$$

No primeiro momento da pesquisa, vários modelos univariados foram estimados e esse modelo (ARIMA 612) foi considerado o mais adequado à previsão do café arábica e o modelo (ARIMA 516) para o café conilon. Entretanto, novos modelos foram estimados considerando a significância de cada variável envolvida. Além desses, outros modelos de defasagem distribuída também foram estimados. O modelo 2 considera todas as variáveis selecionadas para o estudo seguidas de uma *dummy*.

(2) arábica

$$\text{Inprecoara } c \text{ dummy} + \Delta\text{Inpibusa} + \Delta\text{txcam} + \Delta\text{Incredrur} + \text{txjur} + \text{Inprecoara}_{t-1} + \Delta\text{Inpibusa}_{t-1} + \Delta\text{Intxcam}_{t-1} + \Delta\text{Incredrur}_{t-1} + \text{Inprecoara}_{t-2} + \Delta\text{Inpibusa}_{t-2} + \Delta\text{Intxcam}_{t-2} + \Delta\text{Incredrur}_{t-2} + \text{txjur}_{t-1} + \text{txjur}_{t-2}$$

(2) conilon

$$\begin{aligned} & \text{Inprecocon } c \text{ dummy} + \Delta \text{Inpibusa} + \Delta \text{txcam} + \Delta \text{Incredrur} + \text{txjur} + \text{Inprecoara}_{t-1} + \\ & \Delta \text{Inpibusa}_{t-1} + \Delta \text{Intxcam}_{t-1} + \Delta \text{Incredrur}_{t-1} + \text{Inprecoara}_{t-2} + \Delta \text{Inpibusa}_{t-2} + \Delta \text{Intxcam}_{t-2} + \\ & \Delta \text{Incredrur}_{t-2} + \text{txjur}_{t-1} + \text{txjur}_{t-2} \end{aligned}$$

Em que:

Inprecara_t = logaritmo do preço do café arábica

dummy = considerada para uma quebra estrutural, escolhida exogenamente

$d(\text{Inpibusa})$ = logaritmo do PIB dos Estados Unidos diferenciado em primeira ordem

$d(\text{Intxcam})$ = logaritmo da taxa de câmbio diferenciada em primeira ordem

$d(\text{Incredrur})$ = logaritmo do crédito rural diferenciado em primeira ordem

txju = taxa de juro em nível

$\text{Inprecara}(-1)$ = logaritmo preço do café no período t-1

$\text{Inprecara}(-2)$ = logaritmo preço do café no período t-2

$d(\text{Intxcam}(-1))$ = logaritmo da taxa de câmbio diferenciada em primeira ordem no período t-1

$d(\text{Intxcam}(-2))$ = logaritmo da taxa de câmbio diferenciada em primeira ordem no período t-2

$d(\text{Incredrur}(-1))$ = logaritmo do crédito rural diferenciado em primeira ordem no período t-1

$d(\text{Incredrur}(-2))$ = logaritmo do crédito rural diferenciado em primeira ordem no período t-2

$\text{txjur}(-1)$ = taxa de juro no tempo t-1

$\text{txjur}(-2)$ = taxa de juro no tempo t-2

Para testar a eficiência dos modelos, vários modelos foram estimados excluindo algumas defasagens e variáveis. Essa análise foi feita com observância

dos critérios de informação. Os resultados estão demonstrados no Apêndice B p. 55-58. Os modelos selecionados foram aqueles que apresentaram menores critérios de informação: modelos 01, 02, 03 e 04 para o café arábica e modelos 01, 02, 03, 04, e 05 para o café conilon. A tabela 6a e 6b apresentam esses resultados.

TABELA 6a: ANÁLISE DO CRITÉRIO DE INFORMAÇÃO – CAFÉ ARÁBICA

		AIC	SC
Mod 1	Inprecoara c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur Inprecoara(-1) Inprecoara(-2)	-2.340233	-2.163769
Mod 2	Inprecoara c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) Inprecoara(-1) Inprecoara(-2)	-2.332228	-2.177822
Mod 3	Inprecoara c d(Inpibusa) d(txcam) Inprecoara(-1) Inprecoara(-2)	-2.333892	-2.201544
Mod 4	Inprecoara c dummy d(Inpibusa) d(Incredrur) d(Intxcam) d(Incredrur(-1)) Inprecoara(-1) Inprecoara(-2)	-2.332580	-2.156116

Fonte: Elaborado pela autora

Esses modelos foram os que apresentaram menores valores nos critérios de informação em relação a todos os que foram estimados.

TABELA 6b: ANÁLISE DO CRITÉRIO DE INFORMAÇÃO – CAFÉ CONILON

		AIC	SC
Mod 1	Inprecocon c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur Inprecocon(-1) d(Inpibusa(-1)) d(Intxcam(-1)) d(Incredrur(-1)) Inprecocon(-2) d(Inpibusa(-2)) d(Intxcam(-2))	-2.251713	-1.963515
Mod 2	Inprecocon c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur Inprecocon(-1) d(Inpibusa(-1)) d(Intxcam(-1)) d(Incredrur(-1)) Inprecocon(-2) d(Inpibusa(-2))	-2.266580	-2.000551
Mod 3	Inprecocon c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur Inprecocon(-1) d(Inpibusa(-1)) d(Intxcam(-1)) d(Incredrur(-1)) Inprecocon(-2)	-2.256968	-2.014330
Mod 4	Inprecocon c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur Inprecocon(-1) d(Inpibusa(-1)) d(Intxcam(-1)) d(Incredrur(-1))	-2.261655	-2.041076
Mod 5	Inprecocon c dummy d(Inpibusa) d(Incredrur) d(Intxcam) d(Incredrur(-1)) Inprecocon(-1) Inprecocon(-2)	-2.243496	-2.067033

Fonte: Elaborado pela autora

E para o café conilon, esses modelos apresentados na tabela 6b é que foram selecionados por apresentarem menores valores nos critérios de informação.

4.2.1 Especificação dos modelos

A partir da determinação dos modelos candidatos, procedeu-se à verificação de ruído branco nos resíduos desses modelos, utilizando os testes: LM-test; Breusch-Pagan-Godfrey; White; e Jarque-Bera. O LM-test é analisado pela H_0 de que não existe correlação serial (BUENO, 2008). Os testes apontaram que não existe correlação serial para os modelos candidatos.

Quanto ao teste de heteroscedasticidade – Breusch-Pagan-Godfrey e White – este é analisado sob a H_0 de que a série de dados não é heteroscedástica. Os resultados desse teste demonstraram que as séries são homoscedásticas, ou seja, não rejeitam H_0 . E o teste White confirma esses resultados.

O teste Jarque-Bera tem como H_0 que a série de dados tem uma distribuição normal. Logo, com a realização do referido teste, H_0 não foi rejeitado para a maioria dos modelos candidatos, o que confirma que as séries apresentam comportamento normal.

As tabelas 7a e 7b demonstram todos os resultados dos testes de verificação de ruído branco na série de dados.

TABELA 7a: TESTES DE ESPECIFICAÇÃO DOS MODELOS - CAFÉ ARÁBICA

	Breush-Pagan-Godfrey heteroscedasticidade	White no cross heteroscedasticidade	LM-test 15 lag Autocorrelação	Jarque-Bera Normalidade
Mod 1	0.0230	0.0647*	0.2934*	0.848995*
Mod 2	0.0248	0.0442	0.1608*	0.930552*
Mod 3	0.0251	0.0382	0.3958*	0.923417*
Mod 4	0.0501*	0.0784*	0.1859*	0.982043*

Fonte: Elaborado pela autora

-Nível de significância de 5%

*Não rejeito H_0

TABELA 7b: TESTES DE ESPECIFICAÇÃO DOS MODELOS - CAFÉ CONILON

	Breush Pagan-Godfrey heteroscedasticidade	White no cross heteroscedasticidade	LM-test 15lag Autocorrelação	Jarque-Bera Normalidade
Mod 1	0.3314*	0.4597*	0.1835*	0.031096
Mod 2	0.2621*	0.3740*	0.1837*	0.028706
Mod 3	0.1933*	0.2471*	0.1888*	0.029366
Mod 4	0.2927*	0.3578*	0.1887*	0.013662
Mod 5	0.0989*	0.0768*	0.2719*	0.024509

Fonte: Elaborado pela autora

-Nível de significância de 5%

*Não rejeito H_0

Como pode ser observado na tabela 7a os modelos 02 e 03 apresentaram problemas de heteroscedasticidade, logo, foram estimados novamente considerando-os robustos por meio da metodologia Newey-West do *Eviews*. Os outros modelos apresentaram existência de ruído branco nas séries.

Na tabela 7b onde são apresentados os resultados dos testes de verificação dos resíduos para o café conilon, observa-se que nenhum dos modelos tem uma série normal, mas apresentaram bons resultados nos testes de autocorrelação e heteroscedasticidade.

Por meio desses testes, infere-se que todos os modelos estimados captaram informações suficientes para garantir bons resultados de previsão do preço do café arábica e do café conilon. Esses resultados podem ser demonstrados nos gráficos a seguir:

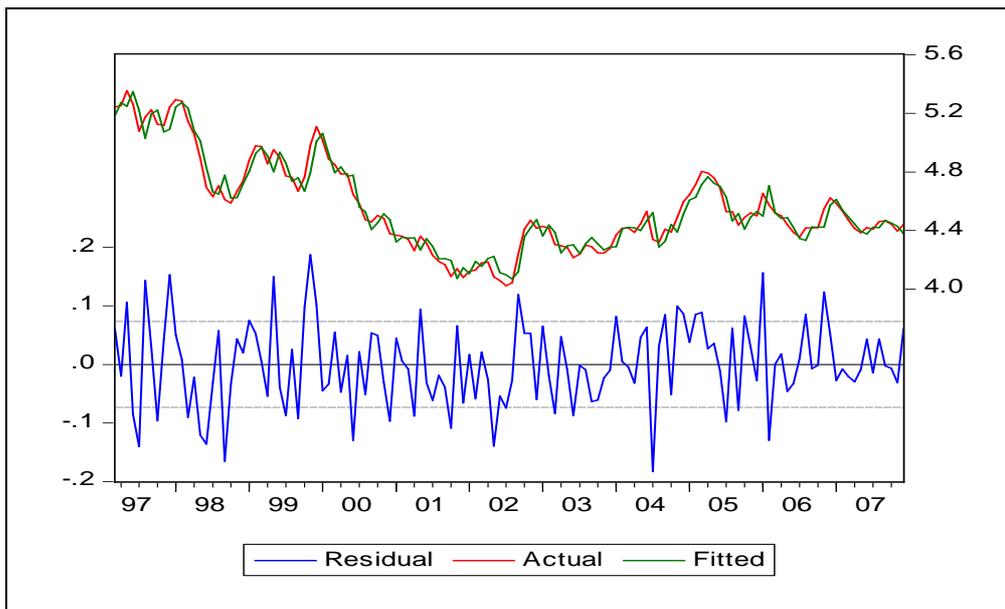


Gráfico 02a: Resíduos do modelo 2 – café arábica

Fonte: Elaborado pela autora

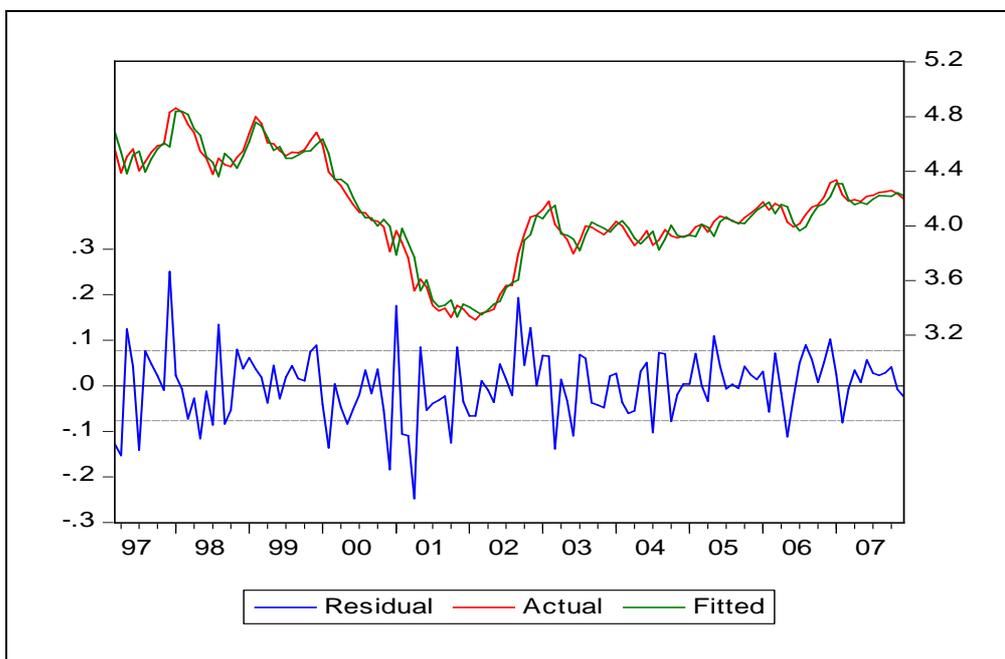


Gráfico 02b: Resíduos do modelo 5 – café conilon

Fonte: Elaborado pela autora

4.2.1 Previsão dos modelos

Em seguida, procedeu-se à etapa final da modelagem de séries temporais que é a previsão dos modelos. Observa-se por meio da tabela 08 os resultados das medidas de desempenho analisadas nas previsões do café arábica e café conilon. Os dados foram estimados no período de 1997 a 2007, para que os últimos 2 anos (2008 e 2009) pudessem servir de base para analisar a eficiência dos modelos selecionados para previsão. Também foram estimados os mesmos modelos com 03 anos fora da amostra, conforme apresenta a tabela 10.

TABELA 08: MEDIDAS DE DESEMPENHO DA PREVISÃO - 02 ANOS FORA DA AMOSTRA

	MODELO	RMSE	MAE	MAPE
CAFÉ	Modelo 1	0.047984	0.038950	0.888997
	*Modelo 2	0.040948	0.032388	0.738627
ARÁBICA	Modelo 3	0.041485	0.033169	0.756740
	Modelo 4	0.041423	0.032509	0.741353
CAFÉ	Modelo 1	0.059456	0.050121	1.217926
	Modelo 2	0.059861	0.050093	1.217212
	Modelo 3	0.065513	0.054702	1.329386
	Modelo 4	0.066810	0.055225	1.343052
	*Modelo 5	0.49913	0.039879	0.967771

Fonte: Elaborado pela autora

*Menores erros de previsão

A tabela 08 apresenta os resultados dos modelos candidatos à previsão estimados para 02 anos fora da amostra e a tabela 09 para 03 anos fora da amostra.

TABELA 09: MEDIDAS DE DESEMPENHO DA PREVISÃO - 03 ANOS FORA DA AMOSTRA

	MODELO	RMSE	MAE	MAPE
CAFÉ	Modelo 1	0.041257	0.033785	0.768272
	*Modelo 2	0.037164	0.029568	0.671532
ARÁBICA	Modelo 3	0.037303	0.029861	0.678613
	Modelo 4	0.037415	0.029422	0.668112
CAFÉ	Modelo 1	0.059456	0.050121	1.217926
	Modelo 2	0.052758	0.042634	1.030051
	Modelo 3	0.056776	0.045598	1.102049
	Modelo 4	0.05779	0.046498	1.123631
	*Modelo 5	0.046345	0.036879	0.888214

Fonte: Elaborado pela autora

*Menores erros de previsão

Por meio da combinação dos erros (RMSE, MAE, MAPE) o modelo 02 apresentou melhores resultados para prever o preço do café arábica e o modelo 05 para o café conilon. Ressalta-se que os valores previstos por esses modelos são reais considerando que a série foi deflacionada.

Não houve diferença nos resultados de previsão excluindo da amostra 02 ou 03 anos. Os gráficos 03a e 03b apresentam esses resultados.

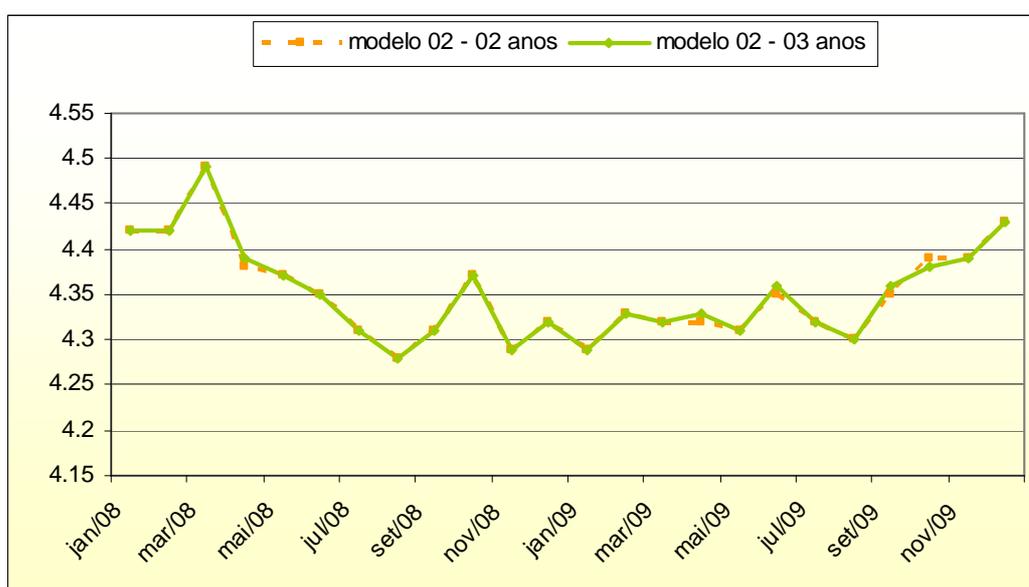


Gráfico 03a: Previsão do modelo 02 – 02 e 3 anos fora da amostra.

*Café arábica

Fonte: Elaborado pela autora

O gráfico 03b apresenta essa comparação entre os modelos previstos para o café conilon.

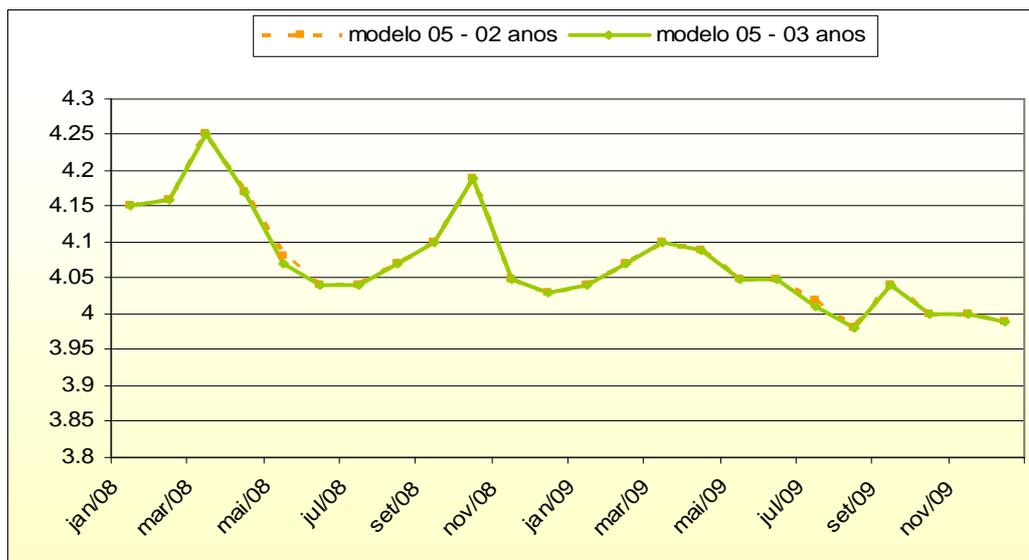


Gráfico 03b: Previsão do modelo 02 – 02 e 03 anos fora da amostra.

*Café conilon

Fonte: Elaborado pela autora

Esses resultados confirmam a precisão dos modelos estimados.

Uma análise comparativa entre os resultados obtidos na pesquisa e os resultados reais foi elaborada. O gráfico 04a demonstra esses resultados considerados 02 anos fora da amostra.

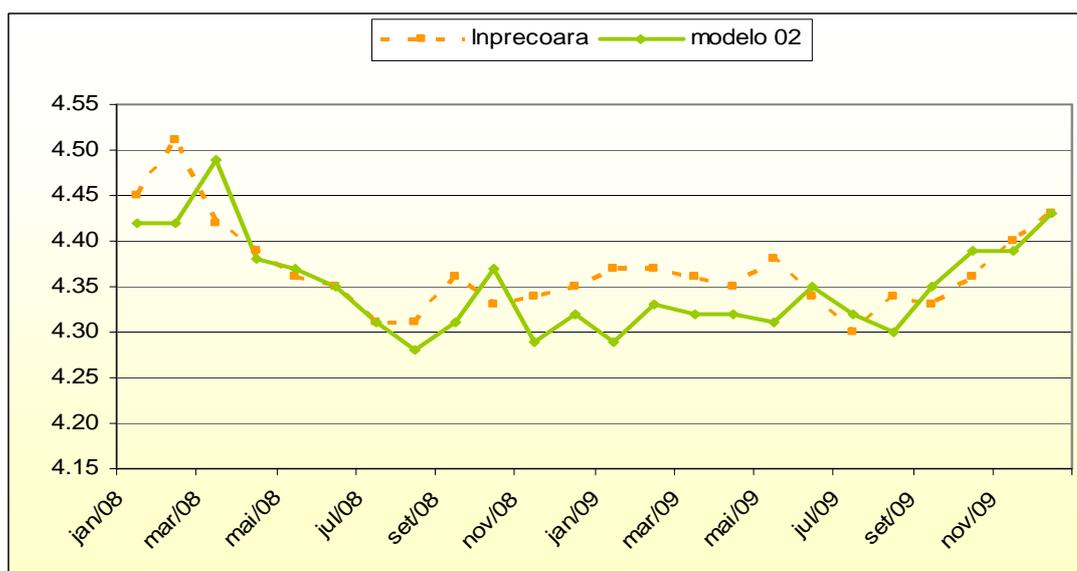


Gráfico 04a: Comparação dos preços reais do café arábica (série real logaritimizada) e da previsão do modelo 02

Fonte: Elaborado pela autora

Observa-se pelo gráfico 04a que o modelo 02 se aproxima da série de dados reais, sendo considerado o mais adequado para prever o preço do café arábica.

A seguir, no gráfico 04b estão apresentados os resultados da série de dados real (logaritimizada), do modelo 05 para o café conilon com 02 anos fora da amostra.

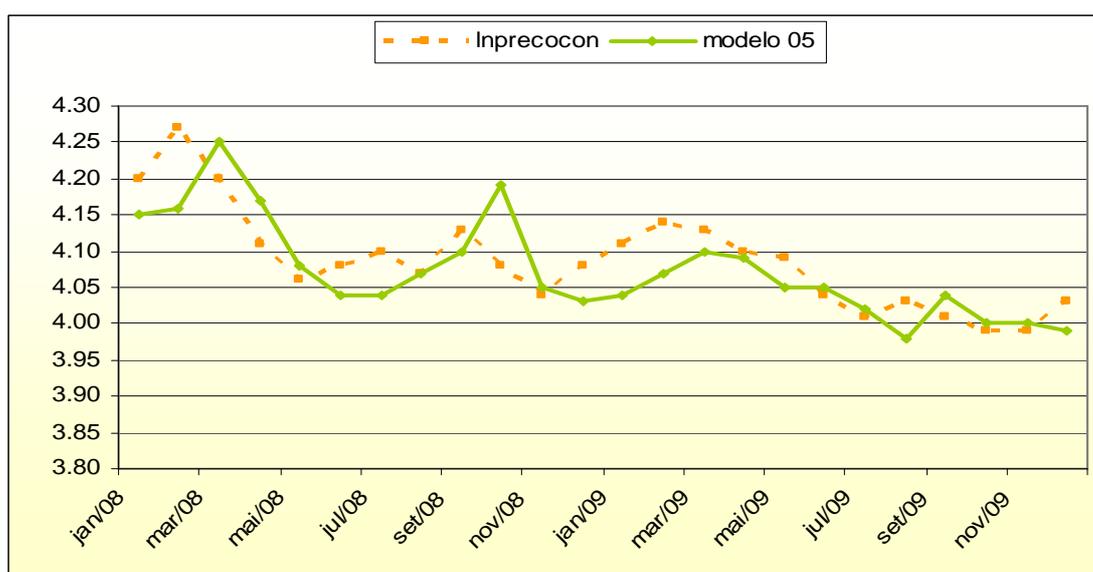


Gráfico 04b: Comparação dos preços reais do café conilon (série real logaritimizada) e da previsão do modelo 05

Fonte: Elaborado pela autora

Para previsão do preço do café conilon, o modelo que apresentou melhores resultados foi o modelo 05.

Esses resultados estão em conformidade com relatos de Bueno (2008) de que a previsão estática demonstra-se eficiente pelo fato de considerar a última observação do período anterior, prevendo o preço um passo à frente.

Os resultados para previsão do preço dos dois tipos de café são consistentes considerando uma margem de erro - MAE - de 0,032 para o café arábica e 0,039 para o café conilon.

O ajuste dos modelos é bom considerando que apresenta um $R^2 = 0,94$ para arábica (modelo 02) e 0,96 para conilon (modelo 05), ou seja, tem alto poder explicativo das variáveis independentes sobre o preço do café. Para o modelo 02 (café arábica) as variáveis mais significativas, quando analisadas individualmente, são as defasagens do próprio preço. E para o modelo 05 (café conilon) as variáveis mais significativas são taxa de câmbio e as defasagens do preço do café. Mas, o teste F-statistic, cujo valor p é igual a zero indica que de forma geral o modelo é significativo para os dois casos: arábica e conilon.

A análise que se pode inferir é de que as variáveis desenvolvidas no estudo, explicam o preço do café. Logo, o preço do café depende das variáveis: taxa de câmbio, PIB, e crédito rural de forma significativa.

O resultado da estimativa dos modelos mais adequados à previsão do preço do café arábica e conilon, estão apresentados no Apêndice C p. 59-62.

5 CONCLUSÃO

O objetivo proposto nessa pesquisa foi encontrar um modelo econométrico de séries temporais, adequado à previsão do preço do café no Brasil. Para atender a esse objetivo, a modelagem de séries temporais foi aplicada para a série de preços do café arábica e conilon (preço *spot* recebido pelo produtor).

Para as duas séries, foram estimados modelos dinâmicos de defasagem distribuída a fim de identificar o mais adequado à previsão de preço do café no Brasil. Todas as etapas sugeridas pela metodologia aplicada às séries temporais foram seguidas: identificação, estimação, verificação e previsão do modelo.

Considerando o menor erro de previsão como critério para escolha do modelo mais adequado, os resultados demonstram que para o café arábica o modelo indicado é o modelo 02 e para o café conilon, o modelo mais adequado é o modelo 05. Esses modelos envolvem as variáveis: taxa de câmbio, crédito rural e PIB, considerando ainda uma *dummy* para justificar a quebra estrutural.

Nas duas situações estudadas os modelos indicados como mais adequados à previsão, apresentaram melhores resultados, ou seja, menores erros de previsão RMSE, MAPE e MAE.

A proposta da pesquisa é factível e as ferramentas econométricas usadas para prever o preço do café arábica e conilon com aplicação de todas as etapas indicadas na modelagem de séries temporais demonstram ser precisas.

Outras pesquisas podem ser realizadas nesse campo considerando novos modelos econométricos, bem como outras variáveis que expliquem o preço do café.

REFERÊNCIAS

ABIC. Associação da Indústria de Café. **Estatísticas 2009** – média mensal dos preços recebidos pelos produtores. Disponível em: www.abic.com.br Acesso em: 15 Jan. 2010.

ALMEIDA PINTO, P. A. L. et al. Aplicação do modelo arima à previsão do preço das *commodities* agrícolas brasileiras. **XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**. Rio Branco – Acre. 20 a 23 de julho de 2008.

BACCI, L. A.; REZENDE, M. L.; MEDEIROS, A. L. Combinação de métodos de séries temporais na previsão da demanda de café no Brasil. **XXVI ENEGEP** – Fortaleza-CE. 9 a 11 de outubro de 2006.

BACHA, C. J. C. A cafeicultura brasileira nas décadas de 80 e 90 e suas perspectivas. **Preços agrícolas**. Economia Cafeeira. ESALQ/USP – São Paulo. Agosto de 1998.

BAER, W. **A economia brasileira**. São Paulo, Editora Nobel, 2002.

BLISKA, F. M. M. et al. **Qualidade, desenvolvimento regional e a cafeicultura brasileira**. 2007. UFLA – Universidade Federal de Lavras. Disponível em: www.cafepoint.com.br Acesso em: 25 Out. 2009.

BRESSAN, A. A. Tomada de decisão em futuros agropecuários com modelos de previsão de séries temporais. **RAE eletrônica**. Vol. 03, n. 1, art. 09, jan./jun. 2004.

BUENO, R. de L. da S. **Econometria de séries temporais**. São Paulo, Ed. Cengage Learning, 2008.

CECAFÉ, 2009. **Dados estatísticos**. Disponível em: <http://www.cecafe.com.br> Acesso em: 15 Mar. 2010

CEPEA/ESALQ, 2009; 2010. **Informativo café arábica e conilon**. Disponível em: www.cepea.esalq.usp.br Acesso em: 25 Jan. 2010.

CAMPOS, K. C. Análise da volatilidade de preços de produtos agropecuários no Brasil. **Revista de economia e agronomia Brazilian Review of Economics and Agribusiness**. Vol. 05, n. 3, 2007.

CNA – Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. **Indicadores rurais**. Agricultura gera retração dentro da porteira. Boletim mensal elaborado pela Superintendência da CNA em parceria com Centro de Inteligência em Mercados da Universidade Federal de Lavras. Lavras – MG. Ano XI – n. 91 - Edição novembro/Dezembro de 2008.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira – Café**. Safra 2009 Terceira estimativa, setembro 2009. Disponível em: www.conab.gov.br Acesso em: 04 Nov. 2009.

EMBRAPA, 2009. **Agricultura**. Disponível em: <http://www.embrapa.br> Acesso em: 25 Mai. 2010.

FERRÃO, R. G., et al. Estado da arte da cafeicultura no Espírito Santo. In: TOMAZ, M. A. et al. **Seminário para a sustentabilidade da cafeicultura**. Alegre/ES: Ed. CCA-UFES, 2008. Capítulo 2, p. 29-47.

FURTADO, C. **Perspectivas da Economia Brasileira**. Palestras proferidas no Curso de Treinamento em Problemas de Desenvolvimento Econômico, ministrado no BNDE. Setembro 1957.

_____. **Formação econômica do Brasil**. São Paulo. 32. ed., Companhia Editora Nacional, 2003.

GILBERT, K. An ARIMA Supply Chain Model. **Management Science**. Vol. 51, n. 2, Feb., 2005, p. 305-310. INFORMS - Institute for Operations Research and the Management Sciences.

GUJARATI, D. N. **Econometria Básica**. São Paulo. 3. ed., Pearson Education do Brasil, 2000.

IPEA, 2009; 2010. Ipeadata – base de dados. **Inflação - IGP-M** – mensal. Disponível em: www.ipeadata.gov.br Acesso em: 30 Jan. 2009.

KIM, J. S.; SHIN, K. Y.; AHN, S. E. A Multiple Replenishment Contract with ARIMA Demand Processes. **The Journal of the Operational Research Society**. Vol. 54, n. 11, Nov., 2003, p. 1189 -1197.

KINNEY JR. W. R. ARIMA and Regression in Analytical Review: An Empirical Test. **The Accounting Review**. Vol. 53, n. 1, Jan., 1978, p. 48-60. American Accounting Association.

LORD, M. J. Price Formation in Commodity Markets. **Journal of Applied Econometrics**. Vol. 6, n. 3, Jul. - Sep., 1991, p. 239-254.

MARGARIDO, M. A.; BARROS, G. S. de C. Transmissão de preços agrícolas internacionais para preços agrícolas domésticos no Brasil. **Instituto de Economia Agrícola**. São Paulo, vol. 2, n. 47, p. 53-81, 2000.

MANELLA, B. F. P. et al. Preços do algodão: um enfoque do uso de séries temporais. **49ª reunião da RBRAS** – 27 e 28 de maio de 2004. Universidade Federal de Uberlândia – Faculdade de Matemática – Uberlândia – MG.

MAPA – Ministério da Agricultura e Pecuária. **Estatísticas**. 2010. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br> Acesso em: 10 jun. 2010.

MATIELLO, J. B. coord. **Cultura de café no Brasil: novo manual de recomendações**. Ed. 2005. Rio de Janeiro-RJ e Varginha-MG: Ministério da Agricultura, da Pecuária e do Abastecimento – PROCAFÉ, set. 2005.

MEDEIROS, A. L. et al. Modelagem ARIMA na previsão do preço da arroba do boi gordo. **XLIV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**. Universidade Federal de Itajubá – Fortaleza-CE, 23 a 27 de julho de 2006.

MELLO, E. V. de; CARNIELLI, P. **Impactos dos cafés especiais sobre o turismo no Espírito Santo**. SEBRAE – Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Vitória-Espírito Santo. 2007.

MORETTIN, P. A.; TOLOI, C. M. C. **Análise de séries temporais**. 2. ed. São Paulo: Ed. Rgard Blusher, 2006.

PACK, D. J.; PIKE, D. H.; DOWNING, D. J. The Role of Linear Recursive Estimators in Time Series Forecasting. **Management Science**, Vol. 31, n. 2 Feb., 1985, p. 188-199. INFORMS – Institute for Operations Research and the Management Sciences.

PÁDUA, T. S.; SILVA, F. M.; QUEIROZ, D. P. **Informe tecnológico 014 – UFLA** Universidade Federal de Lavras. Informe Netcaf – Núcleo de Estudos em Cafeicultura. Ano I, n. 5, fev. 2001. Disponível em: www.embrapa.br Acesso em: 21 Set. 2009.

RIBEIRO, K. C. S.; SOUSA, A. F.; ROGERS, P. Preços do café no Brasil: variáveis preditivas no mercado à vista e futuro. **Revista de gestão USP**, São Paulo, vol. 13, n. 1, p. 11-30, janeiro/março 2006.

RIOS, S. M. C. Exportações brasileiras de produtos manufaturados: uma avaliação econométrica para o período de 1964/84. **Pesquisa e planejamento econômico**. Rio de Janeiro, 17 (2), 299-332, ago. 1987.

TEIXEIRA, G. S.; ALMEIDA PINTO, P. A. L. Análise de quebra estrutural e previsão do preço do feijão recebido pelo produtor no Brasil. **XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**. Rio Branco – Acre. 20 a 23 de julho de 2008.

RAY, W. D. ARIMA Forecasting Models in Inventory Control. **The Journal of the Operational Research Society**. Vol. 33, n. 6, Jun., 1982, pp. 567- 574. Palgrave Macmillan Journals on behalf of the Operational Research Society.

VOGELVANG, E. A quarterly econometric model for the price formation of coffee on the world market. **Free University Press, Amsterdam**. December – 1980.

_____. Serie research memoranda: Testing for co-integration with spot prices of some related agricultural commodities. **Faculteit der Economische Wetenschappen en Econometrie Amsterdam**. January, 1990.

APÊNDICE A – ESTATÍSTICA DESCRITIVA

Variável	Média	Mediana	Máximo	Mínimo
Preço café arábica R\$	98,65	84,82	211,70	55,95
Preço café conilon R\$	65,25	59,97	129,02	27,44
Taxa de câmbio R\$	2,11	2,09	3,81	1,04
Créd. rural R\$ milhões	21.313,09	19.250,74	33.929,13	13.800,29
Taxa de juros %	0,71	0,74	2,96	-3,47
Pibale (1995=100)	98,90	98,71	108,35	89,25
Pibbel (1995=100)	109,42	110,30	124,72	81,62
Pibbra (1995=100)	121,23	117,73	150,75	98,78
Pibita (1995=100)	97,19	97,75	103,73	87,41
Pibjap (1995=100)	96,74	95,09	105,37	90,71
Pibusa (1995=100)	93,74	93,14	106,15	76,09

Fonte: Elaborado pela autora

Variável	Desvio padrão	Assimetria	Curtose	Coef. variação
Preço café arábica R\$	34,51	1,46	4,42	0,35
Preço café conilon R\$	22,32	0,71	3,19	0,34
Taxa de câmbio R\$	0,63	0,24	2,66	0,30
Créd. rural R\$ milhões	5.699,88	0,72	2,20	0,27
Taxa de juros %	0,95	-0,63	5,27	1,34
Pibale (1995=100)	4,86	-0,04	2,40	0,05
Pibbel (1995=100)	12,29	-0,94	2,94	0,11
Pibbra (1995=100)	14,57	0,48	2,00	0,12
Pibita (1995=100)	4,43	-0,47	2,30	0,05
Pibjap (1995=100)	4,38	0,44	1,94	0,05
Pibusa (1995=100)	8,86	-0,28	1,91	0,09

Fonte: Elaborado pela autora

APÊNDICE B - Análise dos critérios de informação dos diversos modelos estimados para o café arábica – 02 anos fora da amostra

		AIC	SC
Mod 1	Inprecoara c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur Inprecoara(-1) d(Inpibusa(-1)) d(Intxcam(-1)) d(Incredrur(-1)) Inprecoara(-2) d(Inpibusa(-2)) d(Intxcam(-2)) d(Incredrur(-2)) txjur(-1) txjur(-2)	-2.261761	-1.907056
Mod 2	Inprecoara c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur Inprecoara(-1) d(Inpibusa(-1)) d(Intxcam(-1)) d(Incredrur(-1)) Inprecoara(-2) d(Inpibusa(-2)) d(Intxcam(-2)) d(Incredrur(-2)) txjur(-1)	-2.261103	-1.928567
Mod 3	Inprecoara c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur Inprecoara(-1) d(Inpibusa(-1)) d(Intxcam(-1)) d(Incredrur(-1)) Inprecoara(-2) d(Inpibusa(-2)) d(Intxcam(-2)) d(Incredrur(-2))	-2.275844	-1.965477
Mod 4	Inprecoara c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur Inprecoara(-1) d(Inpibusa(-1)) d(Intxcam(-1)) d(Incredrur(-1)) Inprecoara(-2) d(Inpibusa(-2)) d(Intxcam(-2))	-2.290419	-2.002221
Mod 5	Inprecoara c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur Inprecoara(-1) d(Inpibusa(-1)) d(Intxcam(-1)) d(Incredrur(-1)) Inprecoara(-2) d(Inpibusa(-2))	-2.303748	-2.037719
Mod 6	Inprecoara c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur Inprecoara(-1) d(Inpibusa(-1)) d(Intxcam(-1)) d(Incredrur(-1)) Inprecoara(-2)	-2.317433	-2.074796
Mod 7	Inprecoara c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur Inprecoara(-1) d(Inpibusa(-1)) d(Intxcam(-1)) d(Incredrur(-1))	-2.274484	-2.053904
Mod 8	Inprecoara c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur Inprecoara(-1) d(Inpibusa(-1)) d(Intxcam(-1))	-2.265483	-2.066961
Mod 9	Inprecoara c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur Inprecoara(-1) d(Inpibusa(-1))	-2.277979	-2.101516
Mod 10	Inprecoara c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur Inprecoara(-1)	-2.249900	-2.096264
Mod 11	Inprecoara c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur	-0.553242	-0.421554
Mod 12	Inprecoara c vd(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur)	-0.552405	-0.442665
Mod 13	Inprecoara c dummy d(Inpibusa) d(txcam)	-0.560533	-0.472741
Mod 14	Inprecoara c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur Inprecoara(-1)	-2.249900	-2.096264
Mod 15	Inprecoara c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur Inprecoara(-1) Inprecoara(-2)	-2.340233	-2.163769
Mod 16	Inprecoara c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) Inprecoara(-1) Inprecoara(-2)	-2.332228	-2.177822
Mod 17	Inprecoara c d(Inpibusa) d(txcam) Inprecoara(-1) Inprecoara(-2)	-2.333892	-2.201544
Mod 18	Inprecoara c dummy d(Inpibusa) d(Incredrur) d(Intxcam) d(Inpibusa(-1)) Inprecoara(-1) Inprecoara(-2)	-2.325125	-2.148661
Mod 19	Inprecoara c dummy d(Inpibusa) d(Incredrur) d(Intxcam) d(Incredrur(-1)) Inprecoara(-1) Inprecoara(-2)	-2.332580	-2.156116
Mod 20	Inprecoara c dummy d(Inpibusa) d(Incredrur) d(Intxcam) d(Intxcam(-1)) Inprecoara(-1) Inprecoara(-2)	-2.323715	-2.147251

Fonte: Elaborado pela autora

APÊNDICE B – Análise dos critérios de informação dos diversos modelos estimados para o café arábica – 03 anos fora da amostra

		AIC	SC
Mod 1	Inprecoara c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur Inprecoara(-1) d(Inpibusa(-1)) d(Intxcam(-1)) d(Incredrur(-1)) Inprecoara(-2) d(Inpibusa(-2)) d(Intxcam(-2)) d(Incredrur(-2)) txjur(-1) txjur(-2)	-2.152863	-1.775129
Mod 2	Inprecoara c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur Inprecoara(-1) d(Inpibusa(-1)) d(Intxcam(-1)) d(Incredrur(-1)) Inprecoara(-2) d(Inpibusa(-2)) d(Intxcam(-2)) d(Incredrur(-2)) txjur(-1)	-2.153786	-1.799662
Mod 3	Inprecoara c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur Inprecoara(-1) d(Inpibusa(-1)) d(Intxcam(-1)) d(Incredrur(-1)) Inprecoara(-2) d(Inpibusa(-2)) d(Intxcam(-2)) d(Incredrur(-2))	-2.170501	-1.839985
Mod 4	Inprecoara c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur Inprecoara(-1) d(Inpibusa(-1)) d(Intxcam(-1)) d(Incredrur(-1)) Inprecoara(-2) d(Inpibusa(-2)) d(Intxcam(-2))	-2.186627	-1.879719
Mod 5	Inprecoara c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur Inprecoara(-1) d(Inpibusa(-1)) d(Intxcam(-1)) d(Incredrur(-1)) Inprecoara(-2) d(Inpibusa(-2))	-2.201987	-1.918687
Mod 6	Inprecoara c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur Inprecoara(-1) d(Inpibusa(-1)) d(Intxcam(-1)) d(Incredrur(-1)) Inprecoara(-2)	-2.217997	-1.959713
Mod 7	Inprecoara c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur Inprecoara(-1) d(Inpibusa(-1)) d(Intxcam(-1)) d(Incredrur(-1))	-2.176074	-1.941270
Mod 8	Inprecoara c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur Inprecoara(-1) d(Inpibusa(-1)) d(Intxcam(-1))	-2.166899	-1.955575
Mod 9	Inprecoara c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur Inprecoara(-1) d(Inpibusa(-1))	-2.180596	-1.992753
Mod 10	Inprecoara c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur Inprecoara(-1)	-2.154692	-1.991214
Mod 11	Inprecoara c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur	-0.463609	-0.323485
Mod 12	Inprecoara c vd(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur)	-0.464382	-0.347612
Mod 13	Inprecoara c dummy d(Inpibusa) d(txcam)	-0.473711	-0.380295
Mod 14	Inprecoara c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur Inprecoara(-1)	-2.154692	-1.991214
Mod 15	Inprecoara c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur Inprecoara(-1) Inprecoara(-2)	-2.244940	-2.057097
Mod 16	Inprecoara c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) Inprecoara(-1) Inprecoara(-2)	-2.241012	-2.076649
Mod 17	Inprecoara c d(Inpibusa) d(txcam) Inprecoara(-1) Inprecoara(-2)	-2.242768	-2.101886
Mod 18	Inprecoara c dummy d(Inpibusa) d(Incredrur) d(Intxcam) d(Inpibusa(-1)) Inprecoara(-1) Inprecoara(-2)	-2.231345	-2.043502
Mod 19	Inprecoara c dummy d(Inpibusa) d(Incredrur) d(Intxcam) d(Incredrur(-1)) Inprecoara(-1) Inprecoara(-2)	-2.239763	-2.051920
Mod 20	Inprecoara c dummy d(Inpibusa) d(Incredrur) d(Intxcam) d(Intxcam(-1)) Inprecoara(-1) Inprecoara(-2)	-2.229902	-2.042059

Fonte: Elaborado pela autora

APÊNDICE B – Análise dos critérios de informação dos diversos modelos estimados para o café conilon – 02 anos fora da amostra

		AIC	SC
Mod 1	Inprecocon c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur Inprecocon(-1) d(Inpibusa(-1)) d(Intxcam(-1)) d(Incredrur(-1)) Inprecocon(-2) d(Inpibusa(-2)) d(Intxcam(-2)) d(Incredrur(-2)) txjur(-1) txjur(-2)	-2.228719	-1.874014
Mod 2	Inprecocon c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur Inprecocon(-1) d(Inpibusa(-1)) d(Intxcam(-1)) d(Incredrur(-1)) Inprecocon(-2) d(Inpibusa(-2)) d(Intxcam(-2)) d(Incredrur(-2)) txjur(-1)	-2.236892	-1.904356
Mod 3	Inprecocon c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur Inprecocon(-1) d(Inpibusa(-1)) d(Intxcam(-1)) d(Incredrur(-1)) Inprecocon(-2) d(Inpibusa(-2)) d(Intxcam(-2)) d(Incredrur(-2))	-2.243441	-1.933074
Mod 4	Inprecocon c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur Inprecocon(-1) d(Inpibusa(-1)) d(Intxcam(-1)) d(Incredrur(-1)) Inprecocon(-2) d(Inpibusa(-2)) d(Intxcam(-2))	2.251713	-1.963515
Mod 5	Inprecocon c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur Inprecocon(-1) d(Inpibusa(-1)) d(Intxcam(-1)) d(Incredrur(-1)) Inprecocon(-2) d(Inpibusa(-2))	-2.266580	-2.000551
Mod 6	Inprecocon c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur Inprecocon(-1) d(Inpibusa(-1)) d(Intxcam(-1)) d(Incredrur(-1)) Inprecocon(-2)	-2.256968	-2.014330
Mod 7	Inprecocon c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur Inprecocon(-1) d(Inpibusa(-1)) d(Intxcam(-1)) d(Incredrur(-1))	-2.261655	-2.041076
Mod 8	Inprecocon c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur Inprecocon(-1) d(Inpibusa(-1)) d(Intxcam(-1))	-2.218638	-2.020116
Mod 9	Inprecocon c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur Inprecocon(-1) d(Inpibusa(-1))	-2.233887	-2.057423
Mod 10	Inprecocon c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur Inprecocon(-1)	-2.201013	-2.047377
Mod 11	Inprecocon c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur	0.215741	0.347429
Mod 12	Inprecocon c vd(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur)	0.218184	0.327925
Mod 13	Inprecocon c dummy d(Inpibusa) d(txcam)	0.203157	0.290949
Mod 14	Inprecocon c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur Inprecocon(-1)	-2.201013	-2.047377
Mod 15	Inprecocon c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) txjur Inprecocon(-1) Inprecocon(-2)	-2.216429	-2.039965
Mod 16	Inprecocon c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incredrur) Inprecocon(-1) Inprecocon(-2)	-2.216670	-2.062264
Mod 17	Inprecocon c d(Inpibusa) d(txcam) Inprecocon(-1) Inprecocon(-2)	-2.233619	-2.123329
Mod 18	Inprecocon c dummy d(Inpibusa) d(Incredrur) d(Intxcam) d(Inpibusa(-1)) Inprecocon(-1) Inprecocon(-2)	-2.237500	-2.061036
Mod 19	Inprecocon c dummy d(Inpibusa) d(Incredrur) d(Intxcam) d(Incredrur(-1)) Inprecocon(-1) Inprecocon(-2)	-2.243496	-2.067033
Mod 20	Inprecocon c dummy d(Inpibusa) d(Incredrur) d(Intxcam) d(Intxcam(-1)) Inprecocon(-1) Inprecocon(-2)	-2.205269	-2.028806

Fonte: Elaborado pela autora

APÊNDICE B – Análise dos critérios de informação dos diversos modelos estimados para o café conilon – 03 anos fora da amostra

		AIC	SC
Mod 1	Inprecocon c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incred rur) txjur Inprecocon(-1) d(Inpibusa(-1)) d(Intxcam(-1)) d(Incred rur(-1)) Inprecocon(-2) d(Inpibusa(-2)) d(Intxcam(-2)) d(Incred rur(-2)) txjur(-1) txjur(-2)	-2.132019	-1.754285
Mod 2	Inprecocon c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incred rur) txjur Inprecocon(-1) d(Inpibusa(-1)) d(Intxcam(-1)) d(Incred rur(-1)) Inprecocon(-2) d(Inpibusa(-2)) d(Intxcam(-2)) d(Incred rur(-2)) txjur(-1)	-2.140167	-1.786043
Mod 3	Inprecocon c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incred rur) txjur Inprecocon(-1) d(Inpibusa(-1)) d(Intxcam(-1)) d(Incred rur(-1)) Inprecocon(-2) d(Inpibusa(-2)) d(Intxcam(-2)) d(Incred rur(-2))	-2.148223	-1.817706
Mod 4	Inprecocon c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incred rur) txjur Inprecocon(-1) d(Inpibusa(-1)) d(Intxcam(-1)) d(Incred rur(-1)) Inprecocon(-2) d(Inpibusa(-2)) d(Intxcam(-2))	-2.156310	-1.849402
Mod 5	Inprecocon c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incred rur) txjur Inprecocon(-1) d(Inpibusa(-1)) d(Intxcam(-1)) d(Incred rur(-1)) Inprecocon(-2) d(Inpibusa(-2))	-2.172690	-1.889391
Mod 6	Inprecocon c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incred rur) txjur Inprecocon(-1) d(Inpibusa(-1)) d(Intxcam(-1)) d(Incred rur(-1)) Inprecocon(-2)	-2.164877	-1.906593
Mod 7	Inprecocon c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incred rur) txjur Inprecocon(-1) d(Inpibusa(-1)) d(Intxcam(-1)) d(Incred rur(-1))	-2.171826	-1.937022
Mod 8	Inprecocon c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incred rur) txjur Inprecocon(-1) d(Inpibusa(-1)) d(Intxcam(-1))	-2.127872	-1.916549
Mod 9	Inprecocon c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incred rur) txjur Inprecocon(-1) d(Inpibusa(-1))	-2.144607	-1.956764
Mod 10	Inprecocon c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incred rur) txjur Inprecocon(-1)	-2.115628	-1.952150
Mod 11	Inprecocon c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incred rur) txjur	0.218777	0.358900
Mod 12	Inprecocon c vd(Inpibusa) d(txcam) d(Incred rur)	0.212976	0.329746
Mod 13	Inprecocon c dummy d(Inpibusa) d(txcam)	0.196487	0.289903
Mod 14	Inprecocon c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incred rur) txjur Inprecocon(-1)	-2.115628	-1.952150
Mod 15	Inprecocon c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incred rur) txjur Inprecocon(-1) Inprecocon(-2)	-2.126928	-1.939085
Mod 16	Inprecocon c dummy d(Inpibusa) d(txcam) d(Incred rur) Inprecocon(-1) Inprecocon(-2)	-2.128951	-1.964589
Mod 17	Inprecocon c d(Inpibusa) d(txcam) Inprecocon(-1) Inprecocon(-2)	-2.147686	-2.030284
Mod 18	Inprecocon c dummy d(Inpibusa) d(Incred rur) d(Intxcam) d(Inpibusa(-1)) Inprecocon(-1) Inprecocon(-2)	-2.149109	-1.961266
Mod 19	Inprecocon c dummy d(Inpibusa) d(Incred rur) d(Intxcam) d(Incred rur(-1)) Inprecocon(-1) Inprecocon(-2)	-2.157407	-1.969564
Mod 20	Inprecocon c dummy d(Inpibusa) d(Incred rur) d(Intxcam) d(Intxcam(-1)) Inprecocon(-1) Inprecocon(-2)	-2.117550	-1.929707

Fonte: Elaborado pela autora

APÊNDICE C - Estimativa do modelo 02 para o café arábica 02 anos fora da amostra

Dependent Variable: LNPRECOARA
 Method: Least Squares
 Date: 08/27/10 Time: 14:47
 Sample (adjusted): 1997M03 2007M12
 Included observations: 130 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.483541	0.165114	2.928529	0.0041
DUMMY	0.001642	0.000967	1.698621	0.0919
D(LNPIBUSA)	7.392173	4.057997	1.821631	0.0709
D(TXCAM)	0.116336	0.064583	1.801346	0.0741
D(LNCREDRUR)	0.292588	0.224452	1.303566	0.1948
LNPRECOARA(-1)	1.176230	0.082073	14.33146	0.0000
LNPRECOARA(-2)	-0.290043	0.080023	-3.624514	0.0004
R-squared	0.949146	Mean dependent var	4.565254	
Adjusted R-squared	0.946666	S.D. dependent var	0.318022	
S.E. of regression	0.073445	Akaike info criterion	-2.332228	
Sum squared resid	0.663476	Schwarz criterion	-2.177822	
Log likelihood	158.5948	F-statistic	382.6178	
Durbin-Watson stat	2.049866	Prob(F-statistic)	0.000000	

APÊNDICE C - Estimativa do modelo 02 para o café arábica 03 anos fora da amostra

Dependent Variable: LNPRECOARA
 Method: Least Squares
 Date: 08/27/10 Time: 15:31
 Sample (adjusted): 1997M03 2006M12
 Included observations: 118 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.471101	0.173931	2.708549	0.0078
DUMMY	0.001600	0.001024	1.562721	0.1210
D(LNPIBUSA)	7.034394	4.284362	1.641877	0.1034
D(TXCAM)	0.111124	0.068276	1.627565	0.1065
D(LNCREDRUR)	0.306691	0.235272	1.303559	0.1951
LNPRECOARA(-1)	1.183069	0.086900	13.61418	0.0000
LNPRECOARA(-2)	-0.293887	0.084681	-3.470518	0.0007
R-squared	0.949183	Mean dependent var	4.576730	
Adjusted R-squared	0.946436	S.D. dependent var	0.331295	
S.E. of regression	0.076674	Akaike info criterion	-2.241012	
Sum squared resid	0.652562	Schwarz criterion	-2.076649	
Log likelihood	139.2197	F-statistic	345.5531	
Durbin-Watson stat	2.053396	Prob(F-statistic)	0.000000	

APÊNDICE C – Estimativa do modelo 05 para o café conilon 02 anos fora da amostra

Dependent Variable: LNPRECOCON
 Method: Least Squares
 Date: 08/27/10 Time: 14:47
 Sample (adjusted): 1997M03 2007M12
 Included observations: 130 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.192382	0.101916	1.887656	0.0614
DUMMY	0.000540	0.000779	0.692726	0.4898
D(LNPIBUSA)	3.992497	4.274741	0.933974	0.3522
D(LNCREDRUR)	0.204842	0.234476	0.873619	0.3840
D(LNTXCAM)	0.377622	0.155040	2.435649	0.0163
D(LNCREDRUR(-1))	0.517682	0.236256	2.191192	0.0303
LNPRECOCON(-1)	1.094043	0.085089	12.85757	0.0000
LNPRECOCON(-2)	-0.146036	0.084665	-1.724880	0.0871
R-squared	0.960354	Mean dependent var		4.117846
Adjusted R-squared	0.958079	S.D. dependent var		0.373634
S.E. of regression	0.076500	Akaike info criterion		-2.243496
Sum squared resid	0.713969	Schwarz criterion		-2.067033
Log likelihood	153.8273	F-statistic		422.1776
Durbin-Watson stat	2.002082	Prob(F-statistic)		0.000000

APÊNDICE C – Estimativa do modelo 05 para o café conilon 03 anos fora da amostra

Dependent Variable: LNPRECOCON
 Method: Least Squares
 Date: 08/27/10 Time: 15:33
 Sample (adjusted): 1997M03 2006M12
 Included observations: 118 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.199979	0.110994	1.801720	0.0743
DUMMY	0.000657	0.000856	0.767837	0.4442
D(LNPIBUSA)	3.521523	4.523503	0.778495	0.4379
D(LNCREDRUR)	0.201485	0.244881	0.822785	0.4124
D(LNTXCAM)	0.393949	0.164185	2.399428	0.0181
D(LNCREDRUR(-1))	0.526288	0.247088	2.129956	0.0354
LNPRECOCON(-1)	1.088027	0.090432	12.03144	0.0000
LNPRECOCON(-2)	-0.142095	0.089625	-1.585442	0.1157
R-squared	0.960875	Mean dependent var		4.106656
Adjusted R-squared	0.958385	S.D. dependent var		0.390358
S.E. of regression	0.079632	Akaike info criterion		-2.157407
Sum squared resid	0.697542	Schwarz criterion		-1.969564
Log likelihood	135.2870	F-statistic		385.9246
Durbin-Watson stat	1.992818	Prob(F-statistic)		0.000000

ANEXO 1 - Produção, exportação e consumo de café dos países produtores de café

(continua...)

Produção Mundial										
Países	2008		2007		2006		2005		2004	
	Produção	Part. (%)								
*Brasil	45.992	35,70	36.070	30,50	42.512	33,13	32.944	29,84	39.272	33,96
Vietnan	18.500	14,36	16.467	13,92	19.340	15,07	13.542	12,26	14.174	12,26
Colômbia	9.500	7,37	12.504	10,57	12.541	9,77	12.564	11,38	12.033	10,41
Indonésia	9.350	7,26	7.777	6,58	7.483	5,83	9.159	8,29	7.536	6,52
Etiópia	4.350	3,38	4.906	4,15	4.636	3,61	4.003	3,63	4.568	3,95
Índia	4.372	3,39	4.390	3,71	5.079	3,96	4.396	3,98	4.592	3,97
México	4.650	3,61	4.150	3,51	4.200	3,27	4.225	3,83	3.867	3,34
Guatemala	3.730	2,89	4.100	3,47	3.950	3,08	3.676	3,33	3.703	3,20
Peru	3.872	3,01	3.063	2,59	4.319	3,37	2.489	2,25	3.355	2,90
Honduras	2.978	2,31	3.842	3,25	3.461	2,70	3.204	2,90	2.575	2,23
Costa Marfim	2.500	1,94	2.150	1,82	2.847	2,22	1.962	1,78	2.301	1,99
Nicaragua	1.600	1,24	1.700	1,44	1.300	1,01	1.718	1,56	1.130	0,98
El Salvador	1.420	1,10	1.621	1,37	1.371	1,07	1.502	1,36	1.437	1,24
Outros	16.032	12,44	15.517	13,12	15.262	11,90	15.033	13,61	15.085	13,05
TOTAL	128.846	100%	118.257	100%	128.301	100%	110.417	100%	115.628	100%

Fonte: CONAB, 2009

Exportação Mundial										
Países	2008		2007		2006		2005		2004	
	Export.	Part. (%)								
*Brasil	29.728	30,51	28.398	29,41	27.978	30,32	26.431	30,17	26.653	29,27
Vietnan	16.101	16,52	17.936	18,57	13.904	15,07	13.432	15,33	14.859	16,32
Colômbia	11.085	11,38	11.300	11,70	10.936	11,85	10.871	12,41	10.633	11,68
Indonésia	4.250	4,36	2.945	3,05	4.117	4,46	5.784	6,60	5.536	6,08
Etiópia	4.300	4,41	3.073	3,18	2.803	3,04	2.170	2,48	2.735	3,00
Índia	3.453	3,54	2.718	2,81	3.742	4,06	3.059	3,49	3.342	3,67
México	2.300	2,36	1.950	2,02	2.200	2,38	2.500	2,85	2.367	2,60
Guatemala	3.600	3,69	3.800	3,93	3.650	3,96	3.376	3,85	3.403	3,74
Peru	4.340	4,45	2.843	2,94	4.099	4,44	2.269	2,59	3.205	3,52
Honduras	3.373	3,46	3.382	3,50	3.231	3,50	2.974	3,39	2.345	2,57
Costa Marfim	2.183	2,24	1.833	1,90	2.531	2,74	1.645	1,88	1.985	2,18
Nicaragua	1.410	1,45	1.510	1,56	1.110	1,20	1.528	1,74	940	1,03
El Salvador	1.218	1,25	1.396	1,45	1.149	1,25	1.299	1,48	1.265	1,39
Outros países	10.102	10,37	13.489	13,97	10.829	11,74	10.269	11,72	11.806	12,96
TOTAL	97.443	100%	96.573	100%	92.279	100%	87.607	100%	91.074	100%

Fonte: CONAB, 2009

ANEXO 1 - Produção, exportação e consumo de café dos países produtores de café

(continuação...)

Consumo Interno										
Países	2008		2007		2006		2005		2004	
	Consumo	Part. (%)								
*Brasil	17.660	48,82	17.125	49,61	16.331	50,24	15.538	50,26	14.946	50,62
Vietnam	1.083	2,99	1.000	2,90	917	2,82	500	1,62	500	1,69
Colômbia	1.050	2,90	1.400	4,06	1.400	4,31	1.400	4,53	1.400	4,74
Indonésia	3.333	9,21	3.208	9,29	2.750	8,46	2.375	7,68	1.958	6,63
Etiópia	1.833	5,07	1.833	5,31	1.833	5,64	1.833	5,93	1.833	6,21
Índia	1.430	3,95	1.360	3,94	1.337	4,11	1.272	4,11	1.188	4,02
México	2.200	6,08	2.050	5,94	1.794	5,52	1.556	5,03	1.500	5,08
Guatemala	300	0,83	300	0,87	300	0,92	300	0,97	300	1,02
Peru	110	0,30	110	0,32	150	0,46	150	0,49	150	0,51
Honduras	460	1,27	460	1,33	230	0,71	230	0,74	230	0,78
Costa Marfim	317	0,88	317	0,92	317	0,98	317	1,03	317	1,07
Nicaragua	190	0,53	190	0,55	190	0,58	190	0,61	190	0,64
El Salvador	230	0,64	230	0,67	222	0,68	203	0,66	173	0,59
Outros	5.974	16,52	4.933	14,29	4.734	14,56	5.051	16,34	4.838	16,39
TOTAL	36.170	100,00	34.516	100,00	32.505	100,00	30.915	100,00	29.523	100,00

Fonte: CONAB, 2009