



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**CURSO DE MESTRADO EM ECONOMIA RURAL**

RODRIGO DE OLIVEIRA MAYORGA

ANÁLISE DE TRANSMISSÃO DE PREÇOS DO MERCADO ATACADISTA DE MELÃO  
DO BRASIL

FORTALEZA  
2006

RODRIGO DE OLIVEIRA MAYORGA

ANÁLISE DE TRANSMISSÃO DE PREÇOS DO MERCADO ATACADISTA DE MELÃO  
DO BRASIL

Dissertação submetida à Coordenação do curso de Mestrado em Economia Rural da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

FORTALEZA  
2006

RODRIGO DE OLIVEIRA MAYORGA

ANÁLISE DE TRANSMISSÃO DE PREÇOS DO MERCADO ATACADISTA DE MELÃO  
DO BRASIL

Dissertação submetida à Coordenação do curso de Mestrado em Economia Rural da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Aprovada em 27/07/2006

BANCA EXAMINADORA

---

Professor Ph.D. Ahmad Saeed Khan (orientador)  
Universidade Federal do Ceará

---

Professora Dr<sup>a</sup>. Patrícia Verônica Pinheiro Sales Lima  
Universidade Federal do Ceará

---

Professor Dr. Mario Antônio Margarido  
Instituto de Economia Agrícola de São Paulo

## RESUMO

O presente estudo se propôs a analisar a relação entre os mercados atacadistas de melão amarelo no Brasil. Para examinar a transmissão de preços entre estes mercados, foram empregados métodos de séries de tempo, teste de raiz unitária, teste de cointegração de Johansen, o modelo auto-regressivo vetorial (VAR), decomposição da variância dos erros de previsão e função-resposta ao impulso. O período analisado abrange janeiro de 2001 a dezembro de 2005. Os resultados mostraram que, apesar de os pólos Açu/Mossoró-RN e baixo Jaguaribe-CE representarem as maiores áreas produtoras nacionais de melão, variações nos preços de atacado de melão amarelo das Centrais de Abastecimento de Natal e Fortaleza não afetam de maneira significativa os preços dos outros mercados estudados. Variações nos preços da CEAGESP - Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo, no entanto, têm impacto sobre todos os mercados atacadistas analisados. Assim sendo, a CEAGESP, representando os atacadistas nacionais e sendo a maior intermediadora do País, comanda o mercado brasileiro de melão amarelo comercializado, constituindo, na prática, um mercado oligopolístico. Tal significa que os atacadistas da CEAGESP impõem os preços de mercado e que as Centrais de Abastecimento de Natal, Fortaleza, Salvador, Recife, Curitiba, Belo Horizonte e Brasília aparecem como tomadoras de preço do melão amarelo comercializado no Brasil.

Palavras-chave: Mercado atacadista, transmissão de preços, modelo VAR.

## ABSTRACT

The present study has the purpose to analyze the relationship among wholesale market of yellow melon in Brazil. Time series methods, unit root test, Johansen cointegration test, Vectorial Autoregressive models (VAR), variance decomposition of prediction error and impulse response function were used to analyze the price transmission among these markets. The analyzed period embraces January 2001 to December 2005. The results showed that, despite Açú/Mossoró-RN and baixo Jaguaribe-CE represents the national biggest melon production areas, wholesale prices deviations from the Supply Centers of Natal and Fortaleza, didn't affect in a significant way the other markets studied. On the other hand, price variation of the CEAGESP - Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo, affects all the others wholesale markets analyzed. Therefore, the CEAGESP, representing national wholesalers, it being the biggest intermediary of the country, commands the Brazilian yellow melon market, establishing, in practice, an oligopolistic market. This means that, the CEAGESP wholesalers imposes the market prices, and that, Supply Centers of Natal, Fortaleza, Salvador, Recife, Curitiba, Belo Horizonte and Brasília are prices takers of the yellow melon wholesale market of Brazil.

Key-words: Wholesale market, price transmission, VAR model.

**LISTA DE FIGURAS**

<b>1</b> - Otimização industrial .....	32
<b>2</b> - Efeito de mudanças nos preços de mercado e custos de transferências sobre uma fronteira entre mercados .....	37
<b>3</b> - Elasticidade de Função de Resposta de Impulso, efeitos de choques em LNAT e LFOR sobre LSP, LNAT, LFOR, LREC, LCUR, LBH e LBRA .....	71
<b>4</b> - Elasticidade de Função de Resposta de Impulso, efeitos de choques em LSP sobre LNAT, LFOR, LREC, LCUR, LBH e LBRA .....	73

## LISTA DE TABELAS

1 - Balança do agronegócio brasileiro (1993-2003).....	19
2 - Valores das exportações mundiais de frutas em 2003. ....	23
3 - Evolução mundial da produção, área e produtividade no período 2000-2004.....	23
4 - Maiores produtores mundiais de melão, segundo a quantidade produzida (t) em 2004.....	24
5 - Principais exportadores de melão, segundo valor das exportações em 2003.....	24
6 - Principais importadores de melão, segundo valor das importações em 2003.....	24
7 - Posição do Brasil no mundo, em relação à produção e área colhida de melão em 2004.....	25
8 - Teste de Raiz Unitária, Dickey-Fuller Aumentado (ADF) para as séries de preço em níveis logarítmizadas, janeiro de 2001 a Dezembro de 2005.....	65
9 - Teste de Estacionariedade, Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin para as séries de preço em níveis logarítmizadas, janeiro de 2001 a dezembro de 2005.....	66
10 - Teste de Estacionariedade, Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin para as séries de preço logarítmizadas na primeira diferença, janeiro de 2001 a dezembro de 2005.....	66
11 - Resultado do Teste de Cointegração de Johansen, variáveis LSP, LNAT, LFOR, LSAL, LREC, LCUR, LBH e LBRA. janeiro de 2001 a dezembro de 2005.....	67
12 - Decomposição da Variância dos Erros de Previsão em Percentagem de LSP para as variáveis LSP, LNAT, LFOR, LSAL, LREC, LCUR, LBH e LBRA. Janeiro de 2001 a dezembro de 2005.....	68
13 - Decomposição da Variância dos Erros de Previsão em Percentagem de LNAT para as variáveis LSP, LNAT, LFOR, LSAL, LREC, LCUR, LBH e LBRA. Janeiro de 2001 a dezembro de 2005.....	68
14 - Decomposição da Variância dos Erros de Previsão em Percentagem de LFOR para as variáveis LSP, LNAT, LFOR, LSAL, LREC, LCUR, LBH e LBRA. Janeiro de 2001 a dezembro de 2005.....	69
15 - Decomposição da Variância dos Erros de Previsão em Percentagem de LSAL para as variáveis LSP, LNAT, LFOR, LSAL, LREC, LCUR, LBH e LBRA. Janeiro de 2001 a dezembro de 2005.....	69
16 - Decomposição da Variância dos Erros de Previsão em Percentagem de LREC para as variáveis LSP, LNAT, LFOR, LSAL, LREC, LCUR, LBH e LBRA. Janeiro de 2001 a dezembro de 2005.....	69
17 - Decomposição da Variância dos Erros de Previsão em Percentagem de LCUR para as variáveis LSP, LNAT, LFOR, LSAL, LREC, LCUR, LBH e LBRA. Janeiro de 2001 a dezembro de 2005.....	70
18 - Decomposição da Variância dos Erros de Previsão em Percentagem de LBH para as variáveis LSP, LNAT, LFOR, LSAL, LREC, LCUR, LBH e LBRA. Janeiro de 2001 a dezembro de 2005.....	70
19 - Decomposição da Variância dos Erros de Previsão em Percentagem de LBRA para as variáveis LSP, LNAT, LFOR, LSAL, LREC, LCUR, LBH e LBRA. Janeiro de 2001 a dezembro de 2005.....	70

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

CEAGESP - Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo  
CEASAS - Centrais de abastecimento  
COSERN - Companhia de Serviços Elétricos do Rio Grande do Norte  
EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
FAO - Food and Agriculture Organization  
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços  
MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento  
MDIC - Ministério de Desenvolvimento Indústria e Comércio  
PIF - Produção integrada de frutas  
PROCEAGRI - Programa Cearense de Agricultura Irrigada  
SEAGRI - Secretaria da Agricultura e Pecuária (Ceará)  
USDA - U.S. Department of Agricultural



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>1.1 Definição do Problema .....</b>	<b>15</b>
<b>1.2 Objetivos.....</b>	<b>17</b>
1.2.1 Objetivo Geral .....	17
1.2.2 Objetivos Específicos .....	17
<b>2 O AGRONEGÓCIO E O MERCADO DE MELÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>2.1 Agronegócio no Brasil .....</b>	<b>18</b>
2.1.1 Fruticultura no Brasil.....	19
<b>2.2 Origem do Melão .....</b>	<b>20</b>
<b>2.3 Histórico do Melão no Brasil .....</b>	<b>20</b>
<b>2.4 Classificação e Características do Melão.....</b>	<b>22</b>
2.4.1 Melão Amarelo (ou Espanhol) .....	22
<b>2.5 Mercado Externo do Melão .....</b>	<b>23</b>
<b>2.6 Mercado Interno do Melão .....</b>	<b>25</b>
<b>2.7 Principais Pólos Produtores.....</b>	<b>27</b>
<b>3 ECONOMIA DA ORGANIZAÇÃO DE MERCADO .....</b>	<b>30</b>
<b>3.1 Organização Industrial .....</b>	<b>31</b>
3.1.1 Principais Componentes e seu Relacionamento .....	32
3.1.2 Estabelecimento de Preços ou Eficiência Econômica .....	34
3.1.3 Eficiência Produtiva .....	35
3.1.4 Integração de Mercado .....	35
3.1.5 Custos de Transferência .....	36
3.1.6 Fronteiras de Mercado .....	37
<b>4 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>39</b>
<b>4.1 Modelos Estáticos .....</b>	<b>39</b>
4.1.1 Correlação de Preços e Regressão Simples .....	39
<b>4.2 Modelos Dinâmicos.....</b>	<b>42</b>
4.2.1 Teste de Causalidade .....	42
4.2.1.1 Teste de Causalidade Granger .....	42
4.2.1.2 Teste de Causalidade Sims .....	43
4.2.2 Modelo de Ravallion .....	44
4.2.3 Análise de Cointegração .....	47
<b>5 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>50</b>
<b>5.1 Área Geográfica de Estudo e Origem dos Dados .....</b>	<b>50</b>
5.1.1 Padronização dos Dados.....	51
<b>5.2 Processo Estocástico Estacionário.....</b>	<b>52</b>
<b>5.3 Teste de Estacionariedade .....</b>	<b>53</b>
5.3.1 Função Autocorrelação e o Correlograma.....	53
5.3.2 Teste de Raiz Unitária .....	54
5.3.2.1 Teste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF).....	54
5.3.2.2 Teste Kwiatkowski, Phillips, Schmidt e Shin (KPSS) .....	55
<b>5.4 Vetores Auto-regressivos (VAR) .....</b>	<b>57</b>
5.4.1 Função de Impulso-Resposta.....	58
5.4.2 Decomposição da Variância .....	59
<b>5.5 Vetor de Correção de Erros (VEC).....</b>	<b>60</b>
5.5.1 Teste de Cointegração .....	60
5.5.1.1 Teste de Johansen .....	61

<b>6 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>64</b>
<b>7 CONCLUSÕES E SUGESTÕES .....</b>	<b>75</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>77</b>
APÊNDICES .....	85
APÊNDICE A .....	86
APÊNDICE B.....	89
APÊNDICE C.....	92
APÊNDICE D .....	95

## 1 INTRODUÇÃO

Entre as frutas comercializadas, o melão conquista espaço no mercado interno e externo, alcançando a terceira posição entre as frutas mais exportadas e consumidas do Brasil em 2004 (BRASIL. MINISTÉRIO DE DESENVOLVIMENTO INDÚSTRIA E COMÉRCIO – MDIC, 2004).

O meloeiro (*Cucumis melo L.*) é uma olerícola muito apreciada e de popularidade ascendente no Brasil, sendo consumida em larga escala na Europa, Estados Unidos e Japão. O fruto, rico em vitaminas A, B, B2, B5 e C, sais minerais - como potássio, sódio e fósforo - apresenta valor energético relativamente baixo (20 a 62 kcal/100g de polpa), é consumido “in natura” ou na forma de suco. Atribuem-se, ainda, ao fruto maduro do melão propriedades terapêuticas, diuréticas, calmantes, mineralizantes e alcalizantes (FRUTAS DO BRASIL, 2003, p.13).

Os recursos naturais água, solo e clima, ainda pouco explorados em muitas regiões do País, como nos Estados do Maranhão, do Piauí e norte de Minas Gerais, podem permitir o rápido crescimento da cultura, aumentando a quantidade ofertada de frutas frescas de qualidade, tanto para consumo interno quanto para exportar. São necessários, também, pesquisas e o desenvolvimento de novas tecnologias que possam melhorar o atual sistema de produção do meloeiro, principalmente quanto ao crescimento da produtividade e à redução no custo de produção. O aumento da produção e da produtividade de frutos com baixo custo de produção e qualidade exigida no mercado permite competir favoravelmente no cenário internacional de produtores e exportadores de melão, com benefícios sociais e econômicos para as regiões produtoras e para o País como um todo (FRUTAS DO BRASIL, 2000, p.13).

Dentre os fatores que determinam a qualidade do melão, destacam-se a eficiência na irrigação, o manejo fitossanitário, nutricional e pós-colheita, o tipo de transporte e outros custos de transação, especialmente no referente à elaboração dos contratos com as devidas salvaguardas de proteção aos produtores. Na verdade, a qualidade dos melões está associada à tecnologia utilizada pelas grandes empresas produtoras e compradoras de produto.

O cultivo do melão em regiões semi-áridas, com baixos índices de precipitação, é favorecido pela menor incidência de doenças, o que aumenta a qualidade dos frutos. O sistema de irrigação predominante é o gotejamento, técnica que melhor se adapta aos solos arenosos, de baixa capacidade de retenção de água e a águas de qualidade inferior, em geral, ricos em sais minerais e sedimentos. Além dessas condições favoráveis para o cultivo do meloeiro, o Brasil dispõe de tecnologias e conhecimentos capazes de dar suporte a uma

progressão quantitativa e qualitativa na produção de melão, em curto prazo, destinado ao abastecimento do mercado interno e aumento das exportações para outros países (FRUTAS DO BRASIL, 2000, p.13).

De acordo com os dados do AGRIANUAL (2005), o melão é cultivado principalmente no Nordeste (94,8% da produção total), com destaque para os Estados do Rio Grande do Norte e Ceará, que respondem por 51,6% e 26,1% da produção brasileira. Os agropolos irrigados do Açu/Mossoró- RN e do baixo Jaguaribe-CE são os centros produtores de maior expressão e têm produtividade média de 28,3 t/ha e 24,9 t/ha, respectivamente. O outro importante pólo meloeiro do País é PE/BA, que fica assentado no Agropolo do submédio São Francisco, abrangendo Pernambuco e Bahia, produzindo aproximadamente 17% da produção nacional. Além destes agropolos, outros estados brasileiros produzem melão: Rio Grande do Sul, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Mato Grosso.

O melão do tipo amarelo é o mais resistente às contingências do transporte de longas distâncias e ao armazenamento em temperatura-ambiente, o que explica a preferência de cultivo por este tipo de melão pelos produtores. A área plantada alcança 70% da área cultivada com este tipo de melão, embora seja notório o crescimento da área cultivada com melões nobres, como os Cantaloupes. Esses melões atendem às preferências dos consumidores, pelo seu “nível de doçura” (*brix*) e aroma superior ao amarelo, porém exigem maiores cuidados no manejo da cultura e na pós-colheita, sobretudo na cadeia de frio (FRUTISÉRIES, 2003, p. 2).

Várias iniciativas vêm sendo tomadas, no referente ao fomento da fruticultura. Nos planos estadual e federal, são elaboradas e implementadas políticas públicas, visando a melhorar o desempenho da fruticultura nacional. Surgem, assim, o Avança Brasil (1996), do Governo Federal, o Programa Cearense de Agricultura Irrigada – PROCEAGRI (2000), do Governo Estadual do Ceará, coordenado pela SEAGRI (Secretaria da Agricultura e Pecuária), Projeto Agropólos-CE (2000). Posteriormente oferece a Produção Integrada de Melão, em 2002, do Governo Federal, realizado pelo Banco do Nordeste, que permitiu implementar macro-investimentos no porto do Pecém e o aeroporto Pinto Martins, que possui uma câmara frigorífica com capacidade de armazenar produtos refrigerados. Além disso, incentivos fiscais, como a isenção do ICMS (1999), tornam a cadeia produtiva do melão mais competitiva (SOARES, 2003, p. 211).

No Rio Grande do Norte, além das políticas federais já comentadas, tem-se o Projeto Pólo de Desenvolvimento Integrado Açu/Mossoró-RN (década de 1990), a construção do canal do rio Pataxó, utilizada para irrigação de 2.000 hectares de terras aluviais de alta

fertilidade. Em Baraúnas, a instalação da subestação, a cargo da Companhia de Serviços Elétricos do Rio Grande do Norte (COSERN). Tem-se, também, o Projeto Baixo Açu, perímetro irrigado localizado no Município de Alto do Rodrigues, a barragem de Umari, e o porto de Natal, que contribui para fortalecer a competitividade, em razão de curta distância entre a área produtora e o local de escoamento (SÁ, 2000, p. 3).

### **1.1 Definição do Problema**

Por trás do comportamento dos preços no mercado interno e externo, das *commodities*, como é o caso do melão amarelo no Brasil, existem questões estruturais de mercado, características específicas de produção, comercialização e consumo que é preciso conhecer para obter compreensão mais apurada do relacionamento dos preços do mercado brasileiro do melão amarelo, e suas implicações.

Os principais mercados consumidores do melão brasileiro são o mercado interno e externo. O primeiro representado pela população brasileira, o segundo representado principalmente pela União Européia, a qual exige o cumprimento rigoroso dos contratos pre-estabelecidos, com cláusulas que determinam as exigências requeridas no referente a qualidade do produto, garantia de que a fruta seja produzida de acordo com adequada sustentabilidade ambiental, a segurança requerida dos alimentos e viabilidade econômica, mediante a utilização de tecnologias não agressivas ao ambiente e à saúde humana, ou seja, que apliquem o sistema de produção integrada de frutas. O consumo desses produtos é uma tendência do mercado internacional que, além das barreiras tarifárias e fitossanitárias, passará a exigir controles sobre todo o sistema de produção. Isso inclui análise de resíduos químicos nos frutos e estudos de impactos ambientais. Conscientes disso as empresas produtoras de melão, principalmente dos pólos Açu/Mossoró (RN) e do Baixo Jaguaribe (CE), implementam o sistema de produção integrada de frutas (PIF), como forma de garantir maior acesso aos mercados consumidores mais exigentes (EMBRAPA AGROINDÚTRIA TROPICAL, 2003).

Por outro lado, deve-se salientar a importância do mercado interno, não somente como alternativa de comercialização, mas, sobretudo, pela importância de mercado potencial que representa. Os produtores representantes de regiões produtoras do Brasil - Açu/Mossoró-RN, baixo Jaguaribe-CE, Juazeiro-BA e Petrolina-PE - apresentam diferenças no nível tecnológico utilizado pelas empresas produtoras dessas regiões e no destino dado à produção. Os produtores, e comerciantes dos Pólos Açu/Mossoró-RN e Baixo Jaguaribe-CE, são agentes

que provavelmente participam na formação do preço do melão, o que deve ocorrer em função da larga escala de produção, nível tecnológico praticado, canais e agentes de comercialização utilizados. Nestes Pólos, os agentes de produção estão representados, por um pequeno número de grandes empresas, médias e pequenas. Estas organizações cedem a posse e, portanto, o poder de negociação, aos agentes de comercialização de melão a granel. O melão de primeira é vendido mediante contratos, às grandes redes de supermercados em todo o País. Os produtores de Juazeiro e Petrolina, em razão do nível tecnológico utilizado para esta cultura e qualidade inferior do produto, não atuam de maneira efetiva, no mercado de melão, como os produtores de Açu-Mossoró e baixo Jaguaribe. Dificilmente, os produtores de Juazeiro e Petrolina conseguem atender a grandes redes de supermercados, por colherem uma fruta que não preenche os requisitos dos compradores.

Os “atacadistas locais” são responsáveis pela classificação e padronização do melão, a maioria a granel, nas localidades vizinhas às áreas de produção. As duas regiões mencionadas entram no mercado consumidor em épocas distintas, porém, durante a safra de Juazeiro – Petrolina, o melão das regiões de Açu-Mossoró e baixo Jaguaribe comercializa-se nas cidades de Juazeiro e Petrolina em pequenas quantidades. A presença dos pólos Mossoró – Jaguaribe provavelmente influencia a formação dos preços nos Pólos de Juazeiro – Petrolina, onde a qualidade inferior diminui a sua competitividade. Os produtores de Juazeiro – Petrolina não atuam de maneira tão efetiva como os de Açu-Mossoró e baixo Jaguaribe, no entanto, seguem a tendência de flutuação dos preços deixada pelos últimos. A revisão de literatura mostra a existência de estudos de comercialização de melão, mas não especificamente no relacionado à transmissão de preços entre mercados espacialmente separados, como é o caso do melão amarelo no Brasil.

A análise das variações de preços do melão permitirá identificar a formação dos preços, a relevância e o comportamento entre os mercados atacadistas de melão, que podem ser úteis para a formulação e implementação de políticas públicas que levem a melhorias na comercialização e encorajamento da competição entre os diferentes mercados, avaliação de canais alternativos de comercialização, melhoria nas facilidades de comunicação e transporte e na promoção da integração vertical. Em suma, o presente trabalho pode contribuir na melhoria do fluxo do melão entre os diferentes mercados. Um relacionamento estreito entre os preços nos diferentes mercados atacadistas indicará que o sistema de preços para melão no Brasil é competitivo. De outra maneira algumas imperfeições de mercado podem existir.

Conhecer o relacionamento entre os preços dos mercados atacadistas de frutas no Brasil pode ser um instrumental na busca da melhor compreensão do comportamento desses mercados, especificamente para o melão amarelo, que apresenta crescimento na produção, comercialização e consumo em todo Brasil. O presente trabalho dedicará sua atenção a este tema.

## **1.2 Objetivos**

### 1.2.1 Objetivo Geral

Examinar a relação de transmissão de preços e causalidade entre os mercados atacadistas de melão amarelo no Brasil.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

Analisar se as maiores regiões produtoras, Ceará e Rio Grande do Norte, têm alguma relação de causalidade com os mercados atacadistas analisados; e

verificar de que forma estão relacionados os mercados atacadistas de melão amarelo no Brasil.

O presente trabalho está organizado em seções. Nesta seção, se apresentam-se introdução, a definição do problema e os objetivos. A seguir mostrados: o agronegócio e o mercado de melão; a economia da organização de mercado; o referencial teórico; material e métodos; resultados e discussão; e conclusões e sugestões.

Segue-se a relação de obras/autores que examinaram teórica e empiricamente o experimento, bem como os apêndices, para melhor leitura e decodificação do texto.

## **2 O AGRONEGÓCIO E O MERCADO DE MELÃO**

O agronegócio trouxe emprego e renda nos últimos anos, e o melão é uma das frutas mais importantes deste segmento no Estado do Ceará. Nesta seção, pretende-se descrever o papel do melão no agronegócio cearense, pois acredita-se ser um esclarecimento relevante para o entendimento da relação de transmissão de preços analisada neste estudo.

### **2.1 Agronegócio no Brasil**

O agronegócio representa importante contribuição para o desenvolvimento do Brasil em termos de oferecer emprego e renda e também como fonte, tanto de alimentos para sua população, bem assim para criar divisas para o País.

Moderno, eficiente e competitivo, o agronegócio brasileiro é uma atividade próspera e rentável. O Brasil, com um clima diversificado, solo fértil, biodiversidade, disponibilidade de água para irrigação, energia solar abundante e quase 13% de toda a água doce disponível no Planeta, tem 388 milhões de hectares de terras agricultáveis férteis e de alta produtividade, dos quais 90 milhões ainda não foram explorados. Essas características fazem do País um lugar de vocação natural para a agropecuária, com a possibilidade de se tornar o celeiro do mundo (BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA, 2004).

O agronegócio é hoje a principal locomotiva da economia brasileira, respondendo por um em cada três reais gerados no País. Isto significa que o agronegócio é responsável por 33% do Produto Interno Bruto (PIB), 42% das exportações totais e 37% dos empregos brasileiros. Entre 1998 e 2003, a taxa de crescimento do PIB agropecuário foi de 4,67% ao ano (MAPA, 2004). Em 2003, as vendas externas de produtos agropecuários renderam ao Brasil US\$ 36 bilhões, com superávit de US\$ 25,8 bilhões na balança comercial, acréscimo de 27% em relação ao ano de 2002 (MDIC, 2004). O agronegócio brasileiro emprega atualmente 17,7 milhões de trabalhadores somente no campo.

A recuperação de 2 milhões de ha/ano para a produção de grãos e a implantação de 100 mil ha/ano de fruticultura asseguraria a criação de pelo menos 1 milhão de empregos por ano, diretos e indiretos (BANCO DO BRASIL – DIRETORIA DE AGRONEGÓCIO, 2004, p. 6).

Nos últimos anos, poucos países tiveram crescimento tão expressivo do agronegócio no comércio internacional quanto o Brasil. Os números comprovam: em 1993, as



exportações do setor eram de US\$ 15,9 bilhões, com um superávit de US\$ 11,7 bilhões na balança comercial. Em dez anos, o País dobrou o faturamento com as vendas externas de produtos agropecuários e teve crescimento superior a 100% no saldo comercial (Tabela 1 – Balança do Agronegócio Brasileiro).

TABELA 1 - Balança do agronegócio brasileiro (1993-2003). Em bilhões de US\$.

	<b>1993</b>	<b>2003</b>	<b>Varição (%)</b>
Exportação	15,9	30,6	92,7
Importação	4,2	4,8	14,3
<b>Saldo</b>	<b>11,7</b>	<b>25,9</b>	<b>121,4</b>

Fonte: SECEX/MDIC, 2003.

### 2.1.1 Fruticultura no Brasil

Um dos segmentos promissores do agronegócio brasileiro é a fruticultura. O mercado mundial de frutas aponta para cifras superiores a US\$ 21 bilhões/ano e cresce à taxa de 5% ao ano. Os dez maiores produtores ofertam a metade do volume de frutas no mundo, sendo o Brasil superado apenas pela China e Índia. A China, a Índia e o Brasil, entretanto, têm a quase totalidade de sua produção voltada para o mercado interno, com baixa presença no comércio internacional, onde o Brasil participa com pouco mais de 1% da sua produção de frutas (MAPA, 2004).

O Brasil apresenta excelentes condições para se tornar um dos maiores pólos produtivos fornecedores de frutas tropicais para o mercado mundial. Seu clima permite a produção de todos os tipos de frutas tropicais e algumas delas proporcionam mais de uma safra por ano.

O Brasil é o terceiro pólo mundial de fruticultura, com uma produção anual de cerca de 38 milhões de toneladas. Em 2003, as vendas externas de frutas frescas alcançaram US\$ 335,3 milhões, com um aumento de 39% em comparação aos US\$ 241 milhões obtidos em 2002. Com isso, torna-se cada vez mais factível a meta brasileira de elevar a US\$ 1 bilhão as exportações de frutas frescas até o final desta década (MAPA, 2004).

A fruticultura é estratégica para o agronegócio brasileiro. Com um superávit de US\$ 267 milhões em 2003, o setor ocupa uma área de 3,4 milhões de hectares. A produção de frutas permite obter um faturamento bruto entre R\$ 1 mil e R\$ 20 mil por hectare. Hoje, o mercado interno absorve 21 milhões de toneladas/ano e o excedente exportável é de cerca de 17 milhões de toneladas (MAPA, 2004).

Para consolidar a fruticultura tropical no País, foi criada a Companhia Nordestina de Frutas. O objetivo principal é aumentar o volume e movimentação financeira para o setor,

sensibilizando especialmente os Governos Federal e estaduais para maior aporte de recursos e infra-estrutura para manutenção e expansão de fruticultura do semi-árido tropical brasileiro (ÁVILA, 2000, p. 8).

As dez principais frutas exportadas pelo Brasil em 2004 são, em ordem decrescente: banana, maçã, melão, laranja, limão e limas, mamão, uvas, abacaxi e tangerinas. Nos Estados do Ceará e Rio Grande do Norte, o melão apareceu na primeira posição no referido período (MDIC, 2004).

## **2.2 Origem do Melão**

A maioria dos estudos sobre a origem do melão (*Cucumis melo L.*) apresenta a África tropical como seu lugar de origem. É na Índia, porém, onde ocorre o seu maior índice de dispersão, deslocando-se desse país para as mais diversas zonas do Planeta (Mediterrâneo, centro e leste da Ásia, norte, centro sul da América e sul da África). Essa amplitude de zonas de cultivo de várias formas e em diferentes partes do mundo moderno pode ser resultado da disseminação, pelos diversos países, por animais ou pelo homem, e também decorrente de grande variabilidade genética que permitiu adaptação de variados tipos de melão sob condições agrônômicas diversas. Hoje, podem-se encontrar nos mercados de todo o mundo melões de diferentes cores, formas e aromas (FRUTAS DO BRASIL, 2000).

A presença dos melões orientais, na China e no Japão, dos melões Cantaloupe, na Europa e na Ásia, dos melões selvagens (ervas daninhas) e de tipo ácidos na África, na Índia, na China e no Japão, bem como de numerosos cultivares nos Estados Unidos e no Canadá, e de cultivares avançados nos mercados modernos, é a prova disto (FRUTAS DO BRASIL, 2000).

## **2.3 Histórico do Melão no Brasil**

A quantidade ofertada do melão comercializado no País era proveniente da Espanha. A produção de melão no Brasil teve início nos anos 1960, no Rio Grande do Sul, tornando-se o maior produtor até o final dos anos 1970. No início da década de 1970, a cultura foi alvo de um grande impulso em São Paulo, no vale do rio São Francisco (Pernambuco/Bahia) e Pará. Mesmo assim, até 1975 a maior parte do melão comercializado no Brasil procedia da Espanha, Portugal, Argentina e Chile.

Nos anos 1980, surgiu o pólo de Mossoró (RN), com área de 1.700 ha em 1989, passando para cerca de 6.400 ha em 1998, em virtude da tecnologia israelense utilizada no cultivo. Houve, portanto, aumento da área plantada, firmando-se no semi-árido (Açu-Mossoró – RN) como opção de investimento de curto prazo e vendas no mercado nacional e internacional (CRISÓSTOMO, 2003).

O melão foi introduzido no pólo do RN/CE no princípio da década de 1980, no Município de Mossoró, pela Mossoró Agroindustrial S/A – MAISA. Para a implantação desta nova atividade, a Maisa contratou descendentes de japoneses, vindos das áreas produtoras do Estado de São Paulo.

No Estado do Ceará, a produção somente teve início no ano de 1988, no Município de Jaguaruana, pela Jojoba do Brasil S/A – JOBRASA, empresa que foi idealizada para a exploração da jojoba. Com a inadaptabilidade desta cultura às condições climáticas da região, entretanto, a Jobrasa mudou sua linha de exploração, passando a trabalhar com cultivos irrigados e tendo como atividade principal o cultivo de melão. Para a introdução desta cultura, a Jobrasa contratou técnicos do submédio vale do São Francisco, área que durante muito tempo comandou a exploração do melão no Nordeste do Brasil (ARAÚJO; COSTA, 1997 apud FRUTAS DO BRASIL, 2000, p. 16).

No Pólo de PE/BA, o melão começou a ser cultivado (submédio vale do São Francisco) em 1965, no Município de Santa Maria da Boa Vista, no Estado de Pernambuco. Com a implantação de vários projetos públicos de irrigação, que transformaram este agropolo numa das principais zonas de produção e exportação de frutas do País, a cultura do melão se intensificou na Região, concentrando-se nos Municípios de Petrolina e Juazeiro, onde está localizada a maioria dos projetos públicos de irrigação e também a infra-estrutura de comercialização (OLIVEIRA, 1991; DIAS et al., 1998 apud FRUTAS DO BRASIL, 2000, p. 17).

Até 1987, o submédio vale do São Francisco concentrava a maior produção de melão do Brasil. Como a maioria das empresas agrícolas, entretanto, passou a concentrar suas atividades nos cultivos de frutíferas como uva, manga, banana, coco, cujos preços eram mais atraentes nos mercados internos e externos, e no cultivo do tomate, em virtude da instalação na região, de várias indústrias de pasta de tomate, o cultivo de melão, pouco a pouco, foi perdendo importância (DIAS et al., 1998; CAVALCANTI, 1997 apud FRUTAS DO BRASIL, 2000, p. 18).

Hoje a Região Nordeste destaca-se como maior produtora brasileira de melão (94,8% da produção nacional), sendo a chapada do Apodi, localizada entre os pólos Açu-

Mossoró (RN) e Jaguaribe (CE), juntamente com pólo do vale do São Francisco (PE/BA) responsáveis por 94,6% da safra brasileira (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2002).

## 2.4 Classificação e Características do Melão

De acordo com McGreight et al., (1993 apud PAIVA, 2002, p. 11), o melão é o termo moderno atualmente preferido para denominar membros do gênero *Cucumis*, família *Cucurbitaceae*, subgênero cujas espécies incluem *Cucumis melo*. Existem mais ou menos quarenta variedades botânicas pertencentes à espécie *Cucumis melo*. Percebe-se uma complicação na identificação de variedades, porque muitas podem ser duplicações da mesma variedade com diferentes denominações (MALLICK; MASUI, 1986 apud PAIVA, 2002, p. 11).

As variedades botânicas foram agrupadas e os principais melões produzidos comercialmente pertencem hoje a dois grupos: *Cucumis melo inodoros* Naud. e, *Cucumis melo cantaloupensis* Naud., que correspondem, respectivamente, aos melões inodoros e aromáticos (FRUTAS DO BRASIL, 2003, p. 13).

Aproximadamente 98% do melão produzido no Brasil é do tipo “amarelo”, ao qual correspondem diversos cultivares híbridos. Os outros 2% pertencem aos melões do tipo “Cantaloupe”, “Pele-de-sapo”, “Honeydew”, “Gália” e “Charentais”. Embora tenham alto valor de comercialização, principalmente no mercado externo, esses tipos são pouco cultivados porque os frutos apresentam baixa resistência ao transporte e são de conservação difícil na fase pós-colheita, exigindo um manuseio mais cuidadoso e utilização de frio durante pós-colheita (FRUTAS DO BRASIL, 2000, p. 29).

### 2.4.1 Melão Amarelo (ou Espanhol)

O melão mais cultivado é o amarelo, de origem espanhola, e por isso conhecido também como espanhol. Pertence ao grupo inodoros, cujos frutos não exalam aroma na fase madura, têm a coloração da casca amarelo-ouro e textura enrugada; o formato do fruto é oval ou levemente redondo e a polpa de coloração creme. Seu peso médio varia de 1,2 a 2,0 kg. O grande diferencial desse melão é a sua conservação pós-colheita, mais de um mês em condições-ambiente, e resistência a algumas das doenças ocorrentes nas áreas de cultivo.

## 2.5 Mercado Externo do Melão

Segundo dados da Food and Agriculture Organization - FAO (2003), o melão é a nona fruta mais produzida no mundo. Está entre as dez frutas frescas mais exportadas (Tabela 2 - Valores das exportações mundiais de frutas em 2003). A produção mundial, as exportações e o consumo dessa fruta mostram tendência de crescimento nos últimos anos. A diversidade e as condições de clima e solo, que permitem a colheita de frutos de alta qualidade em períodos de preços competitivos nos mercados de exportação, são fatores favoráveis à expansão da cultura no País.

TABELA 2 - Valores das exportações mundiais de frutas em 2003.

<b>Frutas</b>	<b>Milhões de US\$</b>	<b>Ranking</b>
Banana	4.786,2	1 <sup>o</sup>
Maçã	3.415,1	2 <sup>o</sup>
Uva	3.134,7	3 <sup>o</sup>
Laranja	2.469,9	4 <sup>o</sup>
Pêssego e nectarina	1.290,9	5 <sup>o</sup>
Pera	1.165,5	6 <sup>o</sup>
Morango	968,2	7 <sup>o</sup>
Limão e lima	967,8	8 <sup>o</sup>
Melão	870,6	9 <sup>o</sup>
Abacaxi	841,8	10 <sup>o</sup>

Fonte: FAO, 2003

A produção mundial em 2000 foi de 19.974.937 toneladas, com 1.061.267 hectares de área colhida. Em 2004, a produção e a área colhida aumentaram respectivamente para 27.703.132 toneladas (variação de 38,7%) e 1.318.544 hectares (variação de 24,2%). Segundo os dados da FAO, a produtividade mundial entre os anos de 2000 e 2004 aumentou de 18,8 t/ha para 21 t/ha (Tabela 3 - Evolução mundial da produção, área e produtividade, no período 2000-2004).

TABELA 3 - Evolução mundial da produção, área e produtividade do melão no período 2000-2004.

<b>Mundo</b>	<b>2000</b>	<b>2004</b>	<b>Variação 2000-2004</b>
Produção (t)	19.974.937	27.703.132	38,7%
Área (ha)	1.061.267	1.318.544	24,2%
Produtividade (t/ha)	18,8	21,0	11,7%

Fonte: FAO, 2004.

Os maiores produtores mundiais no ano de 2004 foram China (51,8%), Turquia (6,1%), Iran (4,4%), Estados Unidos (4,2%), e a Espanha (4,0%). Juntos, foram responsáveis por 70,5% do total produzido (Tabela 4 - Maiores produtores mundiais de melão, segundo a quantidade produzida (t) em 2004).

TABELA 4 - Maiores produtores mundiais de melão, segundo a quantidade produzida (t) em 2004.

<b>Produtores Mundiais</b>	<b>Toneladas</b>	<b>(%)</b>	<b>Acumulado (%)</b>	<b>Ranking</b>
Mundo	27.703.132	100,0	100,0	-
China	14.338.000	51,8	51,8	1 <sup>o</sup>
Turquia	1.700.000	6,1	57,9	2 <sup>o</sup>
Iran	1.230.000	4,4	62,3	3 <sup>o</sup>
Estados Unidos	1.150.440	4,2	66,5	4 <sup>o</sup>
Espanha	1.102.400	4,0	70,5	5 <sup>o</sup>

Fonte: FAO, 2004.

As exportações mundiais de 2000 a 2003 aumentaram de 674,8 milhões de dólares, para 870,6 milhões, acréscimo de 29%. Os principais países exportadores são Espanha (32,5%), Estados Unidos (9,5%), Costa Rica (7,7%) França (7,1%) e Brasil (6,7%). Estes países representam 63,5% das exportações mundiais (Tabela 5 - Principais exportadores de melão, segundo valor das exportações em 2003).

TABELA 5 - Principais exportadores de melão, segundo valor das exportações em 2003.

<b>Exportações</b>	<b>Milhões de US\$</b>	<b>(%)</b>	<b>Acumulado (%)</b>	<b>Ranking</b>
Mundo	870,6	100,0	100,00	-
Espanha	283,2	32,5	32,5	1 <sup>o</sup>
Estados Unidos	82,9	9,5	42,1	2 <sup>o</sup>
Costa Rica	66,5	7,6	49,7	3 <sup>o</sup>
França	61,6	7,1	56,8	4 <sup>o</sup>
Brasil	58,3	6,7	63,5	5 <sup>o</sup>

Fonte: FAO, 2003.

Houve também um acréscimo nas importações de melão. Em 2000, as importações foram de US\$ 817,9 milhões e, em 2003, aumentaram para US\$ 1.049,4 bilhão (variação de 28,3%). Os países que mais importaram em 2003 foram Estados Unidos (22,2%), França (11,6%), Reino Unido (11,6%), Holanda (8,1%) e Alemanha (8,0%). Juntos, esses países representaram 61,5% das importações mundiais (Tabela 6 - Principais importadores de melão, segundo valor das importações em 2003).

TABELA 6 - Principais importadores de melão, segundo valor das importações em 2003.

<b>Importações</b>	<b>Milhões de US\$</b>	<b>(%)</b>	<b>Acumulado (%)</b>	<b>Ranking</b>
Mundo	1.049,4	100,0	100,0	-
Estados Unidos	232,9	22,2	22,2	1 <sup>o</sup>
França	121,8	11,6	33,8	2 <sup>o</sup>
Reino Unido	121,3	11,6	45,4	3 <sup>o</sup>
Holanda	85,1	8,1	53,5	4 <sup>o</sup>
Alemanha	83,8	8,0	61,5	5 <sup>o</sup>

Fonte: FAO, 2003.

Apesar da pequena área colhida e produção em relação ao resto do mundo (respectivamente, 1,1% e 0,65% do total), o Brasil é o quinto maior exportador mundial, com 58,3 milhões de dólares, equivalente a 6,7% do total, conforme mostrado anteriormente na

Tabela 5. De acordo com os dados do MDIC, em 2004, os Estados do Rio Grande do Norte e Ceará exportaram, respectivamente, US\$ 45,4 e US\$ 16,7 milhões, o equivalente a 85,8% do total das exportações nacionais.

A região cultiva, sobretudo, os melões do tipo amarelo, alcançando uma produtividade média de 25 t/ha, que é a mais alta do País. Ainda está muito abaixo, entretanto, da média dos cultivos na Espanha, principal produtor e exportador da União Européia, aproximadamente 30 t/ha. No tocante ao nível de qualidade, o produto atende aos requisitos básicos do mercado internacional, mas está abaixo da média dos principais países exportadores para a União Européia, como Espanha, Israel, Costa Rica e Honduras. Esta situação impede que o melão brasileiro alcance melhor valorização nos maiores mercados consumidores do mundo (ARAÚJO; COSTA, 1997; DIAS et. Al., 1998 apud FRUTAS DO BRASIL, 2000, p. 17).

TABELA 7 - Posição do Brasil no mundo, em relação à produção e área colhida de melão em 2004.

<b>FATOR</b>	<b>MUNDO (a)</b>	<b>BRASIL (b)</b>	<b>b/a (%)</b>
Área (ha)	1.318.544	14.500	1,1
Produção (t)	27.703.132	180.000	0,64

Fonte: FAO, 2004.

## 2.6 Mercado Interno do Melão

De 1992 a 2002, a área colhida do melão no Brasil aumentou de 9.687 hectares para 16.875 hectares, e a produção passou de 89.873 toneladas para 352.300, representando, respectivamente, um aumento de 74,2% e 292%. Houve também um aumento na produtividade, de 9,3 t/ha para 20,9 t/ha, um incremento de 125% (Veja Tabela 1A no Apêndice A).

No Nordeste brasileiro, essa fruta tem a maior expressão econômica, responsável por 94,8% (333.947 toneladas) da produção nacional, com 83,7 % da área colhida (14.126 hectares). Ali se destacam os Estados do Rio Grande do Norte (com 40,1% da área colhida, 51,6% da produção brasileira de melão e uma produtividade de 26,8 t/ha), e Ceará (com 22,8 % da área colhida, 26,1% da produção de melão do Brasil e uma produtividade de 24 t/ha), como os maiores produtores (Veja Tabela 2A no Apêndice A). Os pólos irrigados do Açu/Mossoró-RN e do Jaguaribe-CE são os centros de maior expressão. Nos Estados de Rio Grande do Norte e Ceará, a produção está concentrada na Chapada do Apodi (RN) até o sul do Estado do Ceará.

No mercado interno, o melão é comercializado local, regional e nacionalmente. O mercado local é constituído pelas cidades situadas perto dos pólos de produção. Os frutos são comercializados a granel e, geralmente, apresentam qualidade inferior.

O mercado regional corresponde à região geopolítica onde o pólo de produção está localizado. Corresponde às capitais e às principais cidades da Região Nordeste brasileira. Assim como no mercado local, os frutos são comercializados a granel e possuem qualidade inferior, embora haja na região nichos de mercado que exigem um produto de maior qualidade e melhor apresentação.

O mercado nacional é representado, principalmente, pelos grandes centros consumidores da Região Centro-Sul do País (São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte e Brasília). Tais centros de consumo estão se organizando nos moldes dos grandes mercados internacionais de produtos hortícolas, exigindo frutos de alta qualidade, embalados em caixas.

Os atacadistas são os principais agentes do processo de distribuição do melão no mercado nacional. Eles compram e vendem o produto a granel ou em caixas e, muitas vezes, realizam outras funções, como classificação, padronização e embalagem.

Há vários tipos de atacadistas, dependendo da área de atuação e das funções de comercialização que assumem. Os atacadistas nacionais são representados, sobretudo, pelos atacadistas da CEASA, a principal intermediadora do País. Também são elementos relevantes na comercialização, no mercado interno, os atacadistas regionais e locais. Os primeiros são os responsáveis pela distribuição do melão nos principais centros de consumo da região onde está inserido o pólo de produção. Já os atacadistas locais agrupam a produção do pólo onde atuam e repassam para os atacadistas regionais e nacionais. Os principais clientes dos atacadistas são as CEASAS, as casas tradicionais de frutas, sacolões, feirantes de mercados municipais e de feiras livres, além de minimercados de bairro (DIAS et al., 1998 apud FRUTAS DO BRASIL, 2000<sup>a</sup>, p. 128).

Outro agente da cadeia de distribuição de melão, e outros produtos hortícolas, são as grandes redes de supermercados (mercado varejista). Estas empresas estão seguindo um exemplo das redes de supermercados europeus que hoje controlam a distribuição dos produtos hortícolas naquele Continente, implementando centrais de compras e distribuição, nas quais recebem o produto diretamente da empresa produtora e o enviam para as demais lojas de sua área de atuação (ARAÚJO, 1999 apud FRUTAS DO BRASIL, 2000, p. 128).



## 2.7 Principais Pólos Produtores

A atividade produtiva no pólo RN/CE apresenta uma diferenciação clara do perfil das empresas produtoras e exportadoras de melões. Existe pequeno número de empresas de grande porte responsáveis pela maior parte da produção e da exportação da fruta desta zona. Essas empresas dispõem de tecnologias sofisticadas para o manejo dos cultivos e possuem *packing-houses* bem equipados para a manipulação do produto. A adequada infra-estrutura e essa tecnologia apresentam grande importância econômica e social para a região, a qual é formada por uma parcela considerável de pequenos e médios produtores que escoam a produção por meio dessas grandes empresas. Tais organizações muitas vezes, oferecem a esses produtores insumos e assistência técnica. A tendência de concentrar a produção em grandes empresas é bastante forte. Essas sociedades comerciais foram as responsáveis pela formação deste pólo de produção, consolidado efetivamente na segunda metade da década de 1980, por meio da implantação de grandes áreas de produção, apoiadas em financiamentos públicos. Tal procedimento ocasionou grau muito elevado de concentração da produção, mas também foi responsável pelo surpreendente incremento da produção e da produtividade que teve o cultivo do melão no País (FRUTAS DO BRASIL, 2000, p. 16; NACHREINER et al., 2002, p 5).

Atualmente já se verifica significativa participação das pequenas e médias empresas na produção e na exportação de melão do pólo de produção focado.

Este coletivo, que antes somente comercializava a produção no mercado interno, repassando seu produto de melhor qualidade para as grandes empresas que o exportavam com sua marca, já está enviando diretamente sua produção para o mercado importador, seja de maneira isolada, seja por meio de grupos informais. Sua infra-estrutura de produção não dispõe de recursos tecnológicos sofisticados como as grandes empresas, principalmente no tocante ao processo de manipulação dos frutos. Apresenta, no entanto, a vantagem de baixos custos de administração (BRINDERO et al., 1992; FARINA, 1993; DIAS et al., 1998 apud FRUTAS DO BRASIL, 2000, p. 17).

Nesse pólo (RN/CE), 70% da produção é encaixada e o restante é vendido a granel. A metade da produção encaixada é destinada à exportação, com 90% da produção saindo para a União Européia e os 10% restantes para os Estados Unidos e o Mercosul. Da outra metade encaixada, cerca de 97% vão para os mercados localizados no Centro-Sul do País (Sudeste, 70%; Centro Oeste, 15% e Sul, 12%), e os 3% restantes são consumidos em nichos de mercados das Regiões Norte e Nordeste. Todo o melão a granel (30% da produção

total) é comercializado no mercado local e regional (DIAS et al., 1998 apud FRUTAS DO BRASIL, 2000, p. 17).

No auge da safra, boa parte desta produção, de classificação inferior, é comercializada em caminhões em diversos pontos do País a preços populares (FRUTISÉRIES, 2003, p. 3).

As médias e grandes empresas comercializam suas produções nas CEASAS das principais capitais brasileiras. A comercialização direta de supermercados é feita somente pelas maiores empresas que atuam no mercado (NACHREINER et al., 2002, p. 5).

A negociação com os supermercados ou com as empresas exportadoras assume características diferenciadas. Neste caso, as exigências são mais rigorosas em relação a qualidade, prazos de entrega, classificação, embalagens, prazos de pagamento, entre outras, sempre fixadas pelos compradores, o que exige dos produtores esforços adicionais crescentes de organização e planejamento (FRUTISÉRIES, 2003, p. 11).

O atacado, geralmente, é concentrado nas CEASAS do Brasil, destacando-se as cidades de São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte. Essas apresentam grande importância para o mercado de melão, uma vez que a maior parte da comercialização de fruta ocorre nestes centros. A CEAGESP serve como “termômetro” do mercado para os produtores (NACHREINER et al., 2002, p. 6).

No Agropolo PE/BA, o melão é uma atividade secundária praticada, sobretudo por pequenos agricultores assentados nas áreas de colonização dos projetos públicos de irrigação. Tais projetos, os principais responsáveis pelo desenvolvimento do Agropolo do submédio vale do São Francisco, apresentam uma parte de sua estrutura produtiva destinada a empresários agrícolas (pequenas, médias e grandes empresas) e uma parte destinada à colonização, na qual são assentados pequenos agricultores (denominados colonos) em parcelas de 6 ha, aproximadamente. Estas pequenas unidades produtivas dedicam-se, geralmente, à exploração de plantas olerícolas e outros cultivos herbáceos, como o feijão, que demandam menores custos de produção, pois se trata de um coletivo pouco capitalizado. Ali o melão é cultivado, sobretudo no período de fevereiro a abril, e é destinado, fundamentalmente, ao mercado interno. A produtividade média do cultivo é baixa (15t/ha) e sua qualidade é muito limitada, em virtude, entre outros fatores, da qualidade limitada das sementes (não utilizam híbridos) e do inadequado manejo do cultivo.

Relativamente à comercialização, os produtores da região do submédio do vale do São Francisco vendem toda sua produção de melão a granel. A parcela destinada ao Centro-Sul do Brasil (60% da produção) é encaixada pelo comprador (intermediário). A parte

destinada ao mercado local e regional (40% da produção) é transportada a granel, procedimento que concorre para baixar a qualidade do produto. Esta estratégia é utilizada pelos produtores como alternativa para comercializar a produção a custos mais reduzidos, visto que a caixa é o item que mais encarece os custos de comercialização do produto.

### 3 A ECONOMIA DA ORGANIZAÇÃO DE MERCADO

Estrutura, conduta e performance formam a trilogia conceitual da organização industrial em que a estrutura prevalecente no mercado determina a conduta das empresas, que, por sua vez, delinea o comportamento do mercado.

Segundo Bain e Qualls (1987), um importante tema da economia de livre empresa é a maneira como se comportam os mercados privados. Todo mercado tem uma estrutura, um padrão de comportamento, e uma performance de resultados. Organização de mercados inclui um corpo de conceitos acerca de como estas três partes estão relacionadas. Usando estes conceitos o pesquisador pode avaliar o grau de competição existente em mercados reais.

Organização de mercado, em termos gerais, tem relação direta com todos os aspectos de um sistema particular de mercado, e é formado por muitos componentes integrados. Estrutura de mercado inclui as características de uma organização de mercado, que influenciam a natureza da competição e o estabelecimento dos preços dentro de um mercado (BAIN, 1968, p. 7). Dimensões da estrutura de mercado, ordinariamente salientadas na literatura, são a concentração de vendedores e compradores, diferenciação do produto e barreiras para entradas de novas empresas (HELMBERGER et al., 1981, p.514). O grau de concentração de vendedores é delineado pelo número e o tamanho deles no mercado, competindo pela venda de uma dada mercadoria. O grau de concentração de compradores é definido de forma similar, onde compradores respondem a preços de produtos diferenciados. O grau de diferenciação do produto refere-se aos produtos de vários vendedores, na medida em que seus produtos, embora similares, são reconhecidos como não idênticos pelos compradores. As circunstâncias que definem a facilidade ou dificuldade com que novos vendedores podem entrar no mercado são determinadas geralmente pelas vantagens que vendedores estabelecidos têm sobre entrantes potenciais.

Em segundo lugar, conduta de mercado se refere ao comportamento das firmas sob uma dada estrutura de mercado e, especificamente, para os tipos de decisões que administradores podem ter sob mudanças em estruturas de mercado.

Bain (1968) resume a essência do conceito de conduta de mercado da seguinte maneira: conduta de mercado refere-se principalmente a duas fases intimamente inter-relacionadas no comportamento dos negócios das empresas. Para as firmas, em qualquer indústria atuando como vendedores, estas fases são:

- a) a maneira em que os diferentes vendedores na indústria coordenam e adotam as próprias decisões e ações perante os rivais, ou têm sucesso, fazendo-as mutuamente consistentes em suas reações para demandas por seus produtos num mercado comum;
- b) o caráter de políticas de preços e políticas relacionadas ao mercado que vendedores adotam na indústria, avaliados em termos de objetivos coletivos ou individuais que eles seguem, como eles determinam seus preços de venda, suas despesas com promoção de vendas, os desenhos e qualidades de seus produtos, e assim por diante (BAIN, 1968, p. 302-303).

Conduta de mercado considera essencialmente todas as decisões humanas tomadas dentro de uma organização de negócios, como acontece na organização familiar, no lar. Daí que uma explicação sistemática de conduta de mercado requer várias ciências sociais além de Economia.

Em terceiro lugar, desempenho de mercado refere-se ao impacto concreto da estrutura e conduta, medidas em termos de variáveis, como preços, custos e volume da produção. Desempenho é um elemento essencial nesta abordagem e descreve a eficiência dos mercados. Admite-se a idéia de que desempenho é um conceito mais complexo do que estrutura de mercado. Pelo menos duas principais dimensões, contudo, podem ser estudadas mais efetivamente na maioria dos mercados agrícolas. Estas duas dimensões são eficiência de preços e eficiência produtiva (BRESSLER; KING, 1970, p. 409). A economia da organização de mercado tem como fundamento a organização industrial.

### **3.1 Organização Industrial**

Todo mercado tem uma estrutura determinante da conduta das empresas e a maneira como estas se comportam afeta o desempenho do mercado.

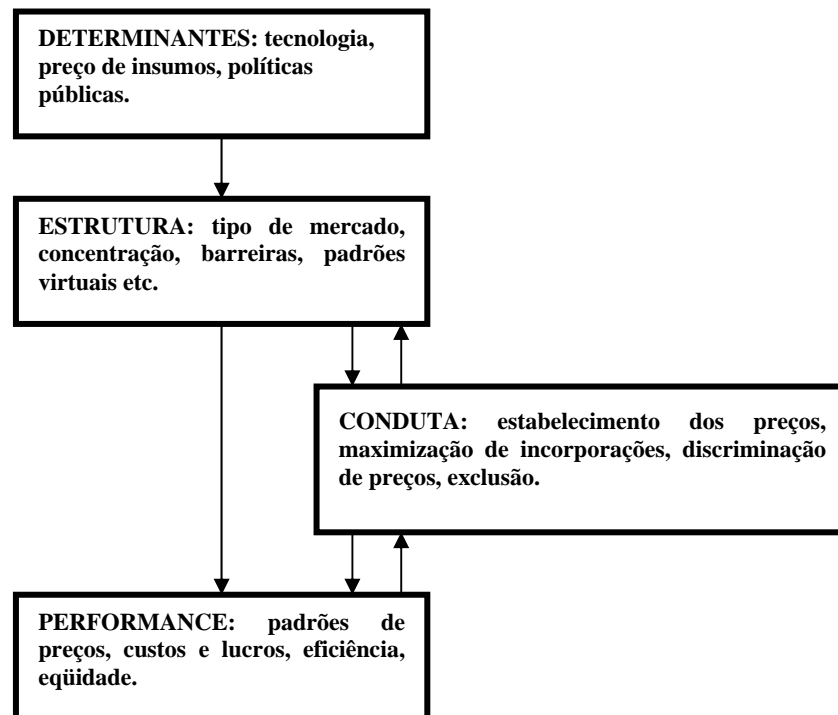
Organização industrial é um compacto corpo de conceitos, hipóteses e evidências acerca de como se relacionam: estrutura, conduta e desempenho de mercado. Usando estes conceitos, o pesquisador pode avaliar o grau de competição de mercados reais. O pesquisador pode também avaliar os benefícios sociais, os custos e o desempenho do mercado. Estas ferramentas intelectuais são indispensáveis na compreensão do comportamento do mercado, mas não são capazes de dar respostas definitivas. Eles estão ainda em evolução.

Uma idéia familiar, amplamente difundida, é que competição geralmente oferece um resultado eficiente. Outra noção é a de que monopólio pode distorcer a alocação de

recursos. A empresa, os mercados, os lucros, os custos, os preços – estes conceitos são familiares, em geral, pelos cursos realizados e pelas atividades diárias.

### 3.1.1 Principais Componentes e seu Relacionamento

A organização industrial tem relação com: (a) a maneira como funcionam os empreendimentos dentro de diversas estruturas de mercado e (b) de que forma os resultados se encaixam ao interesse do público (ver Figura 1).



Fonte: Shepherd, W. *The economics of industrial organization*. Michigan. Prentice-Hall. 1979, p. 5.

Figura 1 – Organização industrial.

As partes componentes do sistema da organização industrial envolvem duas hipóteses básicas, contendo proposições lógicas que podem ser testadas, obedecendo a fatos em mercados reais: (a) a tecnologia existente num mercado caracteriza sua estrutura; (b) a estrutura de mercado influencia a conduta e desempenho da empresa no mercado. De fato, conduta e desempenho podem reagir para frente e para trás sobre estrutura. A influência de cada nível, sobre o próximo, está dada pela interação de políticas com as condições de mercado.

A realidade a ser avaliada é, realmente, notável, compreensiva e complexa. Há grande número de mercados em cada setor. Felizmente, relativamente poucos conceitos e processos são comuns para eles. Aprendendo estas ferramentas intelectuais, reduzem-se lacunas e se compreende por que mercados estão se desempenhando bem ou mal.

De acordo com Farina (1996), a concentração econômica, por muito tempo, foi considerada como condição necessária e suficiente para o comportamento não competitivo. Quanto menor o número de concorrentes e maior sua participação relativa no mercado, maior a capacidade de coalizão, de fusões e aquisições que aumentem a concentração e mais perto do comportamento de um capitalista que reduz produção para aumentar seus lucros.

Douglas North, Prêmio Nobel de Economia de 1993, falando sobre o desempenho econômico e a legislação de controle do abuso do poder econômico, diz ser inegável que as instituições afetam o desempenho econômico. As instituições representam a estrutura de incentivos de uma sociedade e são formadas de restrições formais (regras, leis, constituições), informais (normas de comportamento, convenções e códigos de conduta), e das características de sua aplicação (*enforcement*). Provêm as regras do jogo que orientam as estratégias das organizações que, ao mesmo tempo, representam os jogadores (NORTH, 1993 apud FARINA 1996, p. 17). A legislação *antitruste*, portanto, faz parte dessas regras de jogo.

Em termos da organização industrial, o objetivo de segmentação de mercado é, de um lado, diminuir a concorrência dos rivais, de outro, extrair do consumidor o máximo valor que ele está disposto a pagar pelo bem consumido. Segmentação de mercado visa a reduzir a sensibilidade da demanda em relação a preços e desta forma obter um lucro diferencial. Desenvolver a segmentação do mercado pode demandar mudanças nas relações da empresa com seus fornecedores, na busca de garantir a regularidade da oferta e qualidade do produto. Portanto, a competitividade da firma depende não só do processo produtivo sob seu controle, como também de suas relações com fornecedores e distribuidores.

### 3.1.2 Estabelecimento de Preços ou Eficiência Econômica

Estabelecimento de preços ou eficiência econômica relaciona-se com a compra, venda, aspectos de preços e do processo de comercialização responsáveis pelas decisões do consumidor.

O sistema de preços é a pedra mestra numa economia de livre empresa. Os preços orientam produção e consumo por meio da economia. Os mercados, por sua vez, são os palcos nos quais as forças de oferta e demanda interagem para estabelecer os preços. O desempenho

de um mercado é julgado pela sua habilidade para providenciar um verdadeiro relacionamento entre compradores e vendedores, representando, respectivamente, demanda e oferta.

A maneira como os preços são estabelecidos num mercado de livre empresa é comumente chamada de descoberta dos preços. O termo é adequado porque os produtores (o lado da oferta) não sabem que preços serão fixados no mercado como reflexo da utilidade do produto para os consumidores; e os consumidores (o lado da demanda) não conhecem os custos de produção dos produtores. Ambos os lados estimam preços sobre as bases da experiência anterior. Somente quando as forças de oferta e demanda interagem, porém, os preços de mercado são estabelecidos. A descoberta dos preços ocorre quando a interação oferta e demanda produz um preço que iguala a quantidade demandada à quantidade ofertada. A descoberta dos preços como a interação de oferta e demanda varia, dependendo do tipo de competição prevalecente no mercado.

Para Branson e Norvell (1983), a eficiência de preço é essencial para um apropriado funcionamento do sistema de mercado. Os preços providenciam sinais que passam através do sistema para refletir mudanças em cada etapa de comercialização nos diferentes níveis de mercado ou nos variados locais de mercado, seja no mercado interno ou no mercado externo. Eficiência econômica, entre outras coisas, se manifesta pela previsão de produtos e serviços ao mais baixo preço, consistente com a satisfação dos custos essenciais da produção e comercialização. Isto é freqüentemente interpretado como o preço equivalente ao ponto mínimo da curva de custo médio da firma operando sob competição perfeita. Teoricamente, este poderia ser um dos casos possíveis.

A melhor medida da satisfação que os consumidores obtêm do sistema de comercialização de produtos é a sua disposição a pagar por determinado produto, num local de mercado. A confiança dessa medida depende de três condições: primeiro, os consumidores dispõem de opções viáveis no local de mercado para escolher o produto; segundo, os preços das diferentes escolhas, adequadamente refletem seus custos de produção; por último, firmas comerciais são relativamente livres para entrar ou sair de determinada atividade comercial em resposta a ganhos ou perdas com base nos preços proclamados em determinado local de mercado (U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURAL – USDA, 1974, p. 48).

Diferenciais de preços entre mercados são habitualmente definidos como o custo de transporte de um mercado para outro. Os preços se movem fora de um nível esperado, geralmente em razão de uma deficiência nas facilidades de transporte, precária informação de mercado, lucros monopolísticos, ou alguma outra deficiência institucional ou estrutural. Em outras palavras, se os mercados estão operando eficientemente, os preços de um determinado



produto serão relacionados através do espaço e tempo, entre outras coisas. Preços somente diferem entre regiões, pelos seus custos de transporte de um ponto para outro. O preço de um produto estocável num ponto no tempo deveria não exceder o preço de um período prévio por mais do que o custo de estocagem (USDA, 1970, p. 13).

Conseqüentemente, estabelecimento de preços ou eficiência econômica se refere a deficiências funcionais e/ou ao grau do poder econômico de competição existente dentro de um sistema de comercialização. No caso do monopólio, podem ser estabelecidas leis que poderiam conferir responsabilidade para uma instituição oficial verificar o número de empresas operando no mercado e a possibilidade de outras firmas entrarem no mercado para assegurar e aumentar efetivamente a competição, além de monitorar a conduta do mercado, proibindo colusão ou outras práticas indevidas que podem ferir a performance competitiva, tanto como os interesses dos consumidores (BRESSLER; KING, 1970; USDA, 1974).

### 3.1.3 Eficiência Produtiva

A eficiência técnica ou operacional assume a idéia de que o produto de bens e serviços é dado e tem como foco reduzir os custos de colocar esses bens e serviços à disposição do consumidor. Conseqüentemente, os ganhos obtidos de aperfeiçoamentos técnicos e produtivos adicionam progresso para a sociedade na forma de economia de escala e mais baixo custo unitário. Estes podem se estender para os consumidores na forma de mais baixos preços unitários e/ou compartilhado com os produtores. Empresas de comercialização, operando em um ambiente competitivo, fortalecerão sua posição lucrativa; mas a eficiência técnica e eficiência na formação dos preços potencializam consumidores e produtores a ganhar pelo fato de os lucros serem somente normais, enquanto os ganhos em eficiência podem ser repassados para eles. A análise de eficiência técnica é uma área em que pesquisa e assistência operacional podem ser significativas contribuições para a melhoria da comercialização (USDA, 1974, p.23).

### 3.1.4 Integração de Mercado

Mercados integrados podem ser definidos como aqueles em que os preços de produtos diversos não se comportam independentemente (MONKE; PETZEL, 1984, p. 482).

Integração espacial de mercado refere-se a movimentos simultâneos de preços e, mais geralmente, à suave transmissão de sinais de preços entre mercados separados

espacialmente. Diz-se que os mercados são integrados espacialmente quanto um choque de oferta ou demanda num desses mercados afeta o preço do produto sob consideração nos demais mercados (FACKLER; GOODWIN, 2001 apud COELHO, 2000, p. 41).

Stigler e Sherwin (1985) argumentam que os diferentes locais de mercado estarão mais estreitamente integrados quanto pequenos sejam os movimentos de seus preços. E os diferentes locais ou regiões estarão mais estreitamente integrados quando melhores sejam as condições competitivas dos mercados, melhores sejam as facilidades de transporte, mais eficientes sejam as informações de mercado e, em geral, existam melhorias no fluxo das mercadorias de um determinado mercado para outro.

Integração de mercado é a expansão estável dos preços entre mercados em uma estação específica do ano apesar de amplas mudanças nos preços (DELGADO, 1986, p. 977).

Em geral, estudos sobre integração de mercado podem ser usados como informações básicas para melhor compreensão de como mercados específicos trabalham.

### 3.1.5 Custos de Transferência

Os custos de transferências podem ser considerados a mais importante variável na determinação de relacionamento espacial dos preços.

Willianson (1991, apud ZYLBERSZTAJN, 1995) define os custos de transferência como, “os custos *ex-ante* de preparar, negociar e salvaguardar sem acordo bem como os custos *ex-post* dos ajustamentos e adaptações que resultam quando a execução de um contrato é afetada por falhas, erros, omissões e alterações inesperadas. Em suma, são os custos de conduzir o sistema econômico”.

Tomek e Robinson (1981) argumentam que custos de transferência devem incluir não somente a taxa média de transporte, mas também uma despesa fixa, independentemente da distância de viagem e geralmente relacionada com carga e descarga, mais uma despesa variável associada com a distância coberta no transporte da mercadoria. Os autores citados argumentam, como é de ordinário reconhecido, que os custos de transporte por quilômetro têm aumento menos que proporcional à distância, ou seja, custos de transporte por unidade de produto aumentam, mas a uma taxa decrescente.

Preços em duas regiões raramente diferem exatamente pelo custo de transporte, em razão de influência de outros custos de transação, como tamanho das embarcações e dos *containers*, distorções dos preços de mercado, diferenças na qualidade dos produtos, mudanças nos preços em razão do volume transacionado e, finalmente, mudanças nos preços

ao longo do tempo. É, portanto, essencial descobrir se a aparente falta de integração vem de fatores fora do controle dos comerciantes, tais como engarrafamentos no transporte, ou como resultado de ações especulativas e monopolísticas dos intermediários (STIGLER; SHERWIN, 1985, p. 556).

### 3.1.6 Fronteiras de Mercado

No caso de empresas vendendo para compradores dispersos espacialmente, a fronteira entre áreas de serviço pode ser determinada pelo preço do bem em cada mercado mais o custo de transferência da mercadoria proveniente dos produtores para os consumidores. Consumidores são indiferentes para adquirir seus bens de um mercado ou outro. Alternativamente, a distância na qual o produtor é indiferente para enviar seus produtos para um mercado ou o outro também é definida como fronteira de mercado.

O efeito de mudanças nos preços relativos de um mercado e os custos de transferência a partir de uma dada localização de fronteira entre firmas hipotéticas pode ser ilustrado na Figura 2.

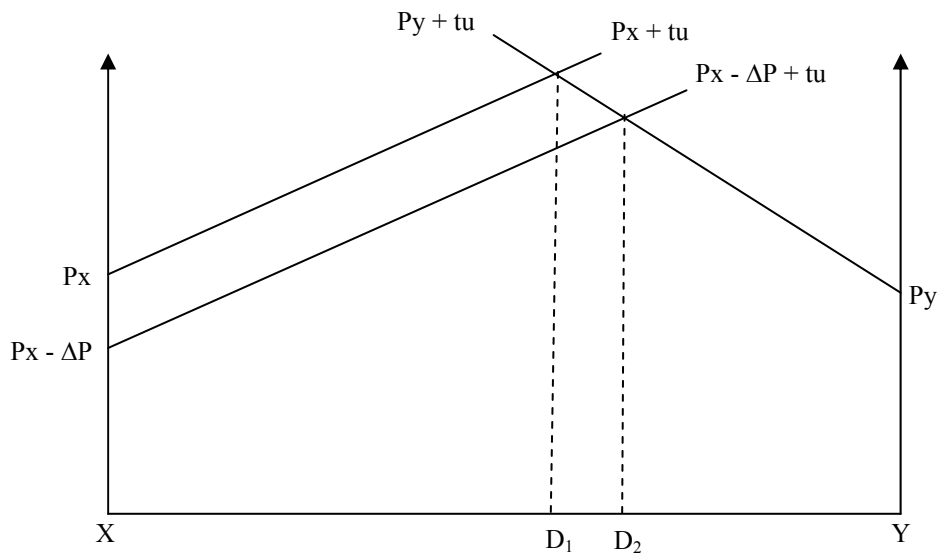


Figura 2 – Efeito de mudanças nos preços de mercado e custos de transferência sobre uma fronteira entre mercados.

Preços hipotéticos de transferência entre duas empresas X e Y são analisados, onde:

$X Y$  = distância total entre as empresas X e Y;

$P_x, P_y$  = preços iniciais cobrados pelas duas empresas;

$P_x + t_u$  = consumidores pagam para a empresa X este preço mais o custo de transporte;

$P_y + t_u$  = consumidores pagam para a empresa Y este preço mais o custo de transporte;

$t_u = t \cdot u$  constitui a taxa de transporte e  $u$  é o número de unidades de distância da localização do consumidor à localização da empresa vendedora;

$\Delta P$  = mudança no preço  $P_x$ .

Quando os preços são  $P_x$  e  $P_y$ , a fronteira entre as empresas é  $D_1$ , porque os consumidores compram da empresa com mais baixo preço de transferência. Quando, porém, a empresa X baixa seu preço para  $\Delta p$ , seu preço de transferência cai, e sua área de fronteira muda para  $D_2$ . Conseqüentemente, a empresa X tem tomado clientes da empresa Y (de  $D_1$  para  $D_2$ ). A empresa Y pode responder com ações competitivas para a empresa X no mesmo sentido, ou seja, baixar seus preços para retomar as vendas perdidas. A análise anterior implica em que, se todas as firmas na região estão produzindo um produto homogêneo, elas estão respondendo à pressão competitiva iniciada pela empresa X, como estabelecido pela teoria da concorrência (BENSON; FAMINOW, 1985, p. 298).

A única maneira de realmente determinar se duas firmas encontram-se ou não no mesmo mercado geográfico é examinando as reações de uma firma em razão das mudanças de preço em outra (BENSON, 1980, p. 743). Conseqüentemente, talvez o melhor caminho para determinar se duas empresas estão na mesma área geográfica é mediante uma avaliação empírica da velocidade do ajustamento do mercado, dadas reações espaciais de uma empresa em virtude de mudanças nos preços em outra empresa.

## 4 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste item, se faz referência à teoria como alicerce essencial das ferramentas metodológicas utilizadas no presente ensaio.

### 4.1 Modelos Estáticos

Modelos de natureza estática representam a hipótese implícita de que todos os ajustamentos devem ocorrer instantaneamente, ou seja, não há defasagens distribuídas ao longo do tempo.

#### 4.1.1 Correlação de Preços e Regressão Simples

O problema de como testar o relacionamento dos preços preocupa os especialistas na área faz algum tempo e, na tentativa de resolver este impasse, produz vasta literatura. A disponibilidade de séries de preço de *commodities* e a necessidade de conhecer a performance do mercado induziram pesquisadores a desenvolverem trabalhos estudando o relacionamento dos preços de mercado.

Os primeiros pesquisadores do setor agrícola a estudar transmissão de preços e integração de mercado utilizaram, em sua maioria, análise de Correlação de Preços e Regressão Simples.

A correlação de coeficientes consiste em considerar a correlação de séries de preços para diferentes mercados. Isto está intuitivamente relacionado com a idéia de que mercados integrados exibem preços que se movem juntos (GOLETTI; RAISUDDIN; FARID, 1995, p. 188). Correlação de preços é a maneira mais fácil de medir estes co-movimentos, sendo ferramenta responsável por diversos estudos, durante décadas.

Fackler e Goodwin (2001 apud COELHO 2002, p. 42) citam Mohendru (1937) como o primeiro a utilizar a análise de correlação de preços para investigar a integração de mercados agrícolas, no caso, o mercado de trigo na Índia. Lele (1967) utilizou correlação de preços para analisar a comercialização do sorgo no Estado de Mahashtra, na Índia. Conforme Lele (1967, p. 148), o grau em que a formação de preços em um mercado individual é influenciada por outros mercados pode ser estimado obtendo-se o coeficiente de correlação entre os preços destes mercados. Este coeficiente é calculado da seguinte forma: o coeficiente de preços de *commodities* entre mercados acusa forte relação quando mostra valores próximos

a um, e correlação perfeita quando mostra valor igual a um, sendo considerados, nestes casos, mercados integrados. Esta intensa relação entre os movimentos de preços pode decorrer do fato de os mercados serem próximos e/ou de melhor comunicação entre mercados. Caso a correlação entre preços fosse baixa, próxima de zero, esses mercados eram considerados não integrados ou “independentes”.

Este modelo, no entanto, passou a ser criticado pela negligência que mascara a presença de outros fatores que podem causar variações nos preços, como inflação de preços, sazonalidade (principalmente na agricultura), crescimento populacional, problemas climáticos, entre outros (TIMMER, 1974; HARRIS, 1979 apud GOLETTI; RAISUDDIN; FARID, 1995, p. 188). Além disso, não havia o cuidado de verificar se as séries eram estacionárias. Isso podia levar a problemas do tipo correlação espúria, ou seja, situação em que se verifica que a correlação entre elas está presente entre as razões das variáveis, mesmo que as variáveis originais não tenham correlação (sustentada por uma teoria), podendo simplesmente refletir a tendência comum presente nelas.

A regressão simples foi outro modelo bastante usado na análise de séries de preços em diferentes mercados.

Monke e Petzel (1984, p. 482), para analisar integração de mercado no comércio internacional de algodão, utilizaram equações bivariadas para estudar o relacionamento de preços entre tipos de algodão de qualidades diferentes (A e B), como mostrado a seguir:

$$P_A = \alpha + \beta P_B \quad (4.1)$$

em que

$P_A$ : preço do algodão da qualidade A; e

$P_B$ : preço do algodão da qualidade B.

A “independência” das duas qualidades sugerirá que os movimentos são distribuídos aleatoriamente entre os preços, e espera-se que o coeficiente  $\beta$  seja zero. Caso contrário, ou seja, o coeficiente  $\beta$  seja estatisticamente significativo, sugerirá “não-independência” na formação dos preços do algodão das qualidades A e B.

Referidos autores utilizaram também equações multivariadas, envolvendo, além dos preços para diferentes países, variáveis *dummies* para diferenciar características de qualidade, como apresentado a seguir:

$$P = \alpha + \beta_1 D_1 + \beta_2 D_2 + \dots + \beta_5 D_5 \quad (4.2)$$

em que,  $P$  é o preço e  $D_1, D_2, D_3, \dots$  são variáveis *dummies* significando diferentes características de qualidade.

Estatisticamente, preços idênticos requerem três hipóteses sobre os coeficientes.  $\beta > 0$ ;  $\beta = 1$ ;  $\alpha = 0$ . Consistência em prêmios ou descontos é indicada em três casos diferentes. Uma percentagem *premium* pura é sugerida quando  $\beta > 0$ ,  $\beta \neq 1$ ,  $\alpha = 0$ . Um *premium* absoluto é sugerido quando  $\beta > 0$ ,  $\beta = 1$  e  $\alpha = 0$ . Ambos, absoluto e percentagem *Premium*, são sugeridos quando  $\beta > 0$ ,  $\beta \neq 1$  e  $\alpha \neq 0$ . Quando  $\beta$  é não significativo, diferente de zero, os preços não são relacionados e o mercado para cada produto diferenciado deve ser modelado independentemente. Os resultados sugerem, entre outras coisas, que o mercado internacional de algodão é altamente integrado.

Alguns pesquisadores reconheceram que algum tipo de filtragem era geralmente necessário para retirar componentes determinísticos, tornando as séries estacionárias.

Ao estimar um modelo usado para previsão, deve-se supor que as características desse modelo são constantes no tempo, e particularmente no período futuro. Segundo Pokorny (1987 apud GUJARATI, 2000, p. 744), a razão simples de se necessitar de dados estacionários é que qualquer modelo que seja inferido a partir desses dados pode ser interpretado como estacionário ou estável, fornecendo assim uma base válida para previsão.

Uma maneira de evitar estas críticas foi a de considerar a diferenciação de preços, que tem a propriedade atrativa de interpretar integração de mercado como interdependência de mudança de preços em diferentes mercados. Além disso, diferenciação de preço elimina a tendência comum que causa regressão espúria (GOLETTI; RAISUDDIN; FARID, 1995, p. 188). Nesse caso, as estatísticas de avaliação  $|t|$ ,  $F$  e  $R^2$ , apesar de apresentarem valores elevados, podem não traduzir a verdadeira relação teórica entre as variáveis.

Richardson (1977)<sup>1</sup>, ao realizar um estudo de regressão da arbitragem de *commodities* entre os Estados Unidos e o Canadá, diferenciou as séries analisadas, por problemas de presença de tendência em dados de séries de preço e outras variáveis econômicas. Como comentado anteriormente, falhas deste tipo podem ocasionar viés nas inferências estatísticas.

Apesar da estacionariedade poder ser alcançada pela diferenciação, nem sempre é uma solução satisfatória (PLOSSER; SCHWERT, 1978 apud ARDENI, 1998, p. 661). Além

---

<sup>1</sup> Veja também Isard (1979).

disso, em muitos casos, o que importa são as relações entre as variáveis em nível, o que seria perdido se as séries fossem diferenciadas.

Outra crítica à maior parte destes modelos é a sua natureza estática e a omissão de defasagens distribuídas permitindo que ajustamentos ao longo do tempo sejam estabelecidos (COELHO, 2002, p. 46).

## **4.2 Modelos Dinâmicos**

Freqüentemente não é suficiente dizer que mercados são integrados. Procura-se conhecer a extensão da integração. Um modelo dinâmico tem vantagem de que o pesquisador pode distinguir entre os conceitos de integração de mercado instantânea (impacto imediato de choques de preços) e a idéia menos restritiva de integração, isto é, processos de ajustamento dinâmico de longo prazo (impactos que são formados em um lapso). Os modelos de defasagem distribuída são capazes de captar esse efeito multiplicador.

Pindyck e Rubinfeld (2004, p. 263) argumentam que, em modelos de série temporal, pode-se passar um período substancial entre o tempo em que são tomadas decisões de política econômica e o impacto dessas mudanças na variável política econômica. Se o período entre decisão e resposta é suficientemente longo, variáveis explanatórias defasadas deveriam ser incluídas explicitamente no modelo.

Geralmente são usados os vetores auto-regressivos para descrever este comportamento dinâmico entre diferentes mercados agrícolas.

### **4.2.1 Teste de Causalidade**

Uma categoria de modelos dinâmicos muito usada na análise de transmissão de preços envolve o conceito de causalidade. Os trabalhos de Granger (1969) e de Sims (1972) introduziram e popularizaram a aplicação de testes de causalidade para pesquisas em Economia Agrícola e vários outros campos (ZAPATA; GIL, 1996, p. 2).

#### *4.2.1.1 Teste de Causalidade Granger*

Granger (1969) estruturou um conceito formal de causalidade com base na premissa de que o futuro não pode causar o passado nem o presente.



A definição de causalidade é inteiramente baseada na previsibilidade de algumas séries, por exemplo  $X_t$ . Se alguma outra série  $Y_t$  contém informações em termos passados que ajudem a prever  $X_t$  e se essas informações não estão contidas em nenhuma outra série, então  $Y_t$  é dito causar  $X_t$ . O tempo ocupa claramente um papel fundamental nessa definição (GRANGER, 1969, p. 430).

Considerando duas séries  $X_t$  e  $Y_t$ :

$$X_t = \sum_{j=1}^m a_j X_{t-j} + \sum_{j=1}^m b_j Y_{t-j} + \varepsilon_t \quad (4.3)$$

$$Y_t = \sum_{j=1}^m c_j X_{t-j} + \sum_{j=1}^m d_j Y_{t-j} + \eta_t \quad (4.4)$$

em que,  $\varepsilon_t$  e  $\eta_t$ , são os resíduos não autocorrelacionados, chamados ruídos brancos, isto é,  $E[\varepsilon_t \varepsilon_s] = 0 = E[\eta_t \eta_s]$ ,  $s \neq t$  e  $E[\varepsilon_t \varepsilon_s] = 0$  para todo  $t, s$ . Em (4.3) e (4.4)  $m$  pode ser infinito, mas na prática, em virtude do comprimento dos dados disponíveis,  $m$  será assumido como finito (GRANGER, 1969, p. 431).

Como se trata de um conjunto de variáveis defasadas, o mais adequado para a realização do teste é o uso da estatística  $F$ .

#### 4.2.1.2 Teste de Causalidade Sims

Com base no procedimento de Granger, um teste alternativo de causalidade deve-se a Sims (1972) e, da mesma forma como no teste de Granger, parte do pressuposto de que o futuro não pode causar o passado nem o presente. Considerando duas séries  $X_t$  e  $Y_t$ :

$$Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 X_t + \sum_{i=1}^m \alpha_{2i} X_{t+i} + \sum \alpha_{3k} X_{t-k} + \sum \alpha_{4j} D_j + \alpha_5 T + \varepsilon_t \quad (4.5)$$

$$X_t = \beta_0 + \beta_1 Y_t + \sum_{i=1}^m \beta_{2i} Y_{t+i} + \sum \beta_{3k} Y_{t-k} + \sum \beta_{4j} D_j + \beta_5 T + \eta_t \quad (4.6)$$

em que

$X_t$  e  $Y_t$ : são as variáveis a serem testadas;

$D_j$ : variáveis *dummies* ou binárias;

$T$ : variável tendência;

$k$ : número de defasagens;

$\varepsilon_{it}$ : erros aleatórios.

Na equação (4.5) a variável  $Y_t$  (valor presente) é função de valores passados ( $X_{t-k}$ ), presentes ( $X_t$ ) e futuros ( $X_{t+i}$ ) da variável  $X_t$ . O mesmo procedimento é adotado na equação (4.6), porém, agora a variável  $X_t$  funciona como variável dependente.

Bishop (1979) descreve as duas metodologias de causalidade para análise de preços agrícolas, no que foi sugerido por uma série de autores em todo o mundo, inclusive no Brasil.

Segundo Bishop (1979, p. 1), o teste de causalidade pode ser adotado para investigar questões que envolvem transmissão de preços entre regiões. Se o pesquisador determinar o preço mundial como aquele que conduz outros preços, ele poderia determinar este preço como preço mundial, assim como concluir que existe uma estrutura causal (ou seja, os preços são transmitidos entre regiões).

Bishop também comenta que esta metodologia seria interessante para analisar a relação de preços de uma *commodity* entre diferentes níveis de mercado, ou seja, produtor, atacadista e varejo.

Mayorga (1989) empregou o teste de causalidade Granger para analisar o mercado atacadista de tomate nas cidades de Fortaleza, Teresina e São Luís. Os resultados mostraram que os atacadistas destes mercados comportam-se eficientemente, inferindo uma natureza competitiva. Fortaleza aparece como mercado central, em virtude do volume comercializado nesse mercado, preços relativamente baixos comparados aos outros mercados e menor tempo do sistema de pagamento ao consumo.

Aguiar e Barros (1989) analisaram a transmissão de preços de laranja entre o mercado externo e o mercado interno brasileiro. Para testar o sentido de causalidade, eles usaram o procedimento desenvolvido por Sims. Verificaram que os preços externos nominais de suco causam os preços nominais de laranja recebidos pelos agricultores e que estas variações externas são proporcionalmente transmitidas durante o período de um ano.

#### 4.2.2 Modelo de Ravallion

Outra estrutura de modelo dinâmico foi proposta por Ravallion (1986). Em seu artigo ele utiliza vetores auto-regressivos<sup>2</sup> para analisar a relação entre os preços dos

---

<sup>2</sup> O Modelo de Vetores Auto-regressivos foi introduzido como uma alternativa aos modelos de equações múltiplas pelo trabalho de Sims. C. A. Sims, "Macroeconomics and Reality", *Econometric*, vol. 48, 1980, pp. 1-48.

mercados agrícolas de Bangladesh, durante o período de 1972-1975, marcados pela fome naquele país.

O modelo de Ravallion estabelece a existência de um grupo local de mercado (rural) e um mercado central (urbano).

$$\begin{aligned} P_1 &= f_1(P_2, P_3, \dots, P_N, X_1) \\ P_i &= f_i(P_1, X_i) \quad (i = 2, \dots, N) \end{aligned} \quad (4.7)$$

em que

$P_1$ : preço no mercado central;

$P_i$ : preço nos mercados locais;

$X_i$ : vetor de outras influências nos mercados locais.

O modelo econométrico, assumindo T-períodos de séries de preço para n-regiões, é da seguinte forma:

$$P_{1t} = \sum_{j=1}^n a_{1j} P_{1t-j} + \sum_{k=2}^N \sum_{j=0}^n b_{1j}^k P_{kt-j} + X_{1t} c_1 + e_{1t} \quad (4.8)$$

$$P_{it} = \sum_{j=1}^n a_{ij} P_{it-j} + \sum_{j=0}^n b_{ij} P_{1t-j} + X_{it} c_i + e_{it} \quad (i = 2, \dots, N) \quad (4.9)$$

Ravallion enfatiza que há várias possibilidades de hipóteses sobre comercialização inter-regional, que podem ser formuladas e testadas como restrições de parâmetros nas equações (4.8) e (4.9). Ele, no entanto, se concentra na equação (4.9), já que em várias aplicações a equação (4.8) será subidentificada. Dessa forma, ele identifica três testes principais:

a) *segmentação de mercado*. Os preços do mercado central não influenciam os preços do *i*-ésimo mercados locais, se:

$$b_{ij} = 0 \quad (j = 0, \dots, n) \quad (4.10)$$

b) *integração de mercado de curto prazo*. Um aumento de preço no mercado central será imediatamente repassado para os preços do *i*-ésimo mercados locais, se:

$$b_{i0} = 1 \quad (4.11)$$

Haverá também efeitos defasados nos preços futuros, a não ser que, em acréscimo de (4.11):

$$a_{ij} = b_{ij} = 0 \quad (j = 1, \dots, n) \quad (4.12)$$

Se os parâmetros restritos das equações (4.11) e (4.12) são aceitos, então pode-se dizer que o mercado  $i$  está integrado com o mercado central em um período. Uma forma fraca de integração de mercado no curto prazo também pode ser testada, em que os efeitos defasados desaparecem na média:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} + b_{ij} = 0 \quad (4.13)$$

- c) Integração de mercado de longo prazo. Um equilíbrio de longo prazo é aquele em que os preços de mercado são constantes ao longo do tempo, não sendo afetados por qualquer efeito estocástico. Portanto, considerando a forma que a equação (4.9) toma quando  $P_{it} = P^*_i$ ,  $P_{1t} = P^*_{1}$ , e  $e_{it} = 0$  para todo  $t$ , tem-se então:

$$P^*_i = \frac{P^*_{1} \sum_{j=0}^n b_{ij} + c_i}{1 - \sum_{j=1}^n a_{ij}} \quad (4.14)$$

Pode-se ver que a integração de mercado agora requer que:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} + \sum_{j=0}^n b_{ij} = 1 \quad (4.15)$$

Timmer (1987) utilizou uma versão modificada do modelo de Ravallion, providenciando uma estrutura para examinar questões pertencentes à integração de mercado. De acordo com Timmer, o mercado de referência é predeterminado em relação aos mercados regionais. O modelo inclui apenas uma defasagem para capturar a dinâmica dos preços. Tem-se, então, a seguinte equação:

$$P_{it} = (1 + b_1)P_{it} - 1 + b_2(P_t - P_{t-1}) + (b_3 - b_1)P_{t-1} + b_4X \quad (4.16)$$

em que

$P_{it}$  : preço dos mercados regionais;

$P_t$  : preço do mercado de referência.

Para capturar a magnitude relativa desses efeitos, Timmer desenvolveu um Índice de Conexão de Mercado (*IMC*), definido como razão entre coeficiente defasado do mercado local e o coeficiente defasado do mercado de referência:

$$IMC = \frac{1 + b_1}{b_3 + b_1} \quad (4.17)$$

No caso do (*IMC*), os mercados são ditos integrados de curto prazo quando o  $b = -1$  e o  $IMC = 0$ . Quando os mercados são segmentados,  $b_1$  e  $b_3$  são iguais e o  $IMC = \infty$ . Em virtude da especificação do modelo,  $b_1$  está entre 0 e -1, e o Índice é normalmente positivo. Em geral, quanto mais próximo o Índice de 0, maior o grau de integração de mercado, e os coeficientes menores que 1 refletem alto grau de integração de mercado no curto prazo (HEYTENS, 1986, p. 29)

Apesar da evolução em relação aos modelos estáticos, as críticas aos testes de causalidade tradicionais continuam, em virtude do fato de que eles se concentram apenas em relações de curto prazo, negligenciando, assim, qualquer informação proveniente da tendência de longo prazo das séries temporais em foco. Isso porque as séries originais geralmente têm que ser transformadas para alcançar a estacionariedade, utilizando a diferenciação. A informação de longo prazo contida originalmente nas séries é perdida por definição, restringindo a análise a um contexto de curto prazo.

Observa-se que, caso as séries de preços analisadas não sejam estacionárias, devem ser transformadas, portanto, o teste de longo prazo sugerido por Ravallion não faz sentido.

Muitas séries temporais parecem seguir um passeio aleatório, e isso sugere que em geral se deve diferenciar uma variável antes de usá-la em uma regressão. Ainda que isto seja aceitável, a diferenciação pode resultar em perda de informações valiosas sobre a relação de longo prazo que um modelo econométrico procura exprimir e que são indicados por variáveis em níveis de acordo com a teoria.

Segundo Pindyck e Rubinfeld (2004, p. 590), há situações em que se pode estimar uma regressão entre duas variáveis, ainda que ambos sejam passeios aleatórios. Diz-se, neste caso, que as variáveis são cointegradas, havendo uma combinação linear entre elas, que são estacionárias.

#### 4.2.3 Análise de Cointegração

Dados de preço tipicamente utilizados para avaliar seu relacionamento espacial são freqüentemente não estacionários, conduzindo a problemas de inferência em testes empíricos. Para contornar tais problemas de inferência, uma variedade de procedimentos econométricos apropriados para dados não estacionários é adotada para avaliar se existe relacionamento de longo prazo entre as variáveis.

A idéia de cointegração é verificar se duas ou mais séries analisadas são integradas de mesma ordem, e, neste caso, verificar se existe uma combinação linear entre eles, que seja estacionária.

De acordo com Goletti; Raisuddin; Farid, (1995), a análise de cointegração preocupa-se com a existência de uma relação estável entre os preços de localidades diferentes. Quando uma relação linear existe entre diferentes séries de preços, as séries são chamadas de cointegradas.

Procedimentos computacionais alcançam níveis consideravelmente sofisticados e provêm informações essenciais sobre o relacionamento entre dois ou mais mercados. A análise de cointegração passou a ser a técnica preferida na análise de integração de mercados e transmissão de preços, enquadrando-se nos estudos de Economia Agrícola.

Vários trabalhos surgiram aplicando técnicas de cointegração para análise de transmissão de preços e relacionamento de causalidade entre mercados agrícolas.

Alexander e Wyeth (1994) empregaram o procedimento de cointegração adotado por Engle-Granger (1987) para analisar o mercado de arroz na Indonésia. O estudo mostrou que, entre preço de arroz, não houve nenhum indício de cointegração entre Surubaya e Ujang Pandang e a causalidade apontou para apenas uma direção, destas cidades em direção a outras com pouco fluxo de retorno. Este resultado sugere a importância de Surubaya e Ujang Pandang como condutores na formação de preços e isto pode ser explicado pelo fato de que são grandes fornecedores de arroz em diferentes períodos do ano. Como a demanda tem variações menores do que a oferta no curso do ano, mudanças nos preços devem ser originários dos centros de oferta. Portanto concluíram que, no mercado de arroz da Indonésia, as fontes de oferta são mais importantes do que as fontes de demanda na condução dos preços.

Gonzáles-Rivera e Helfand (2001) realizaram uma análise de cointegração multivariada proposta por Johansen (1988, 1991), para estudar o mercado brasileiro de arroz. Com informações do arroz de 19 estados brasileiros, verificaram que apenas 15 pertencem ao mesmo mercado econômico. Duas das quatro localidades excluídas não foram tão fisicamente isolados como os outros dois estados da mesma região do País. Estas localidades foram excluídas em decorrência da pobre infra-estrutura em termos físicos e de mercado. Estas conseqüências, provavelmente, vão além do mercado de arroz, impedindo a habilidade destes dois mercados melhorarem seu bem-estar por meio da especialização e comercialização. Além, disso, os pesquisadores estimaram o fator de integração de mercado comum para 15 estados com uma combinação de preços em oito localidades. Estes estados proveram a “chave” da transmissão de informações de longo prazo. Assim, de acordo com os autores,

políticas públicas podem ser dirigidas a um número relativamente pequeno de localidades e, ainda assim, ser efetivos em termos de influenciar todo o mercado.

O modelo de cointegração é bastante utilizado em diversos trabalhos, para estudar relações de preços entre mercados analisando sua eficiência. Estas análises, contudo, são criticadas por negligenciar o custo de transação, assumindo a idéia de que estes são constantes (hipótese nem sempre realista), o que deve impedir o ajustamento dos preços, e, desta maneira, afetar os testes de cointegração.

## 5 MATERIAL E MÉTODOS

### 5.1 Área Geográfica de Estudo e Origem dos Dados

Os dados utilizados neste trabalho foram obtidos na Secretaria da Agricultura e Pecuária, Ceará (SEAGRI). Consistem em séries de preços semanais de melão amarelo no período de janeiro de 2001 a dezembro de 2005 e correspondem aos mercados atacadistas de São Paulo-SP, Natal-RN, Fortaleza-CE, Salvador-BA, Recife-PE, Curitiba-PR, Belo Horizonte-MG e Brasília-DF. Os dados estão expressos em reais por quilo (R\$/kg).

#### 5.1.1 Padronização dos dados

Dado que as informações de custo de transação apresentam-se difíceis de obter, assumir-se-á no presente estudo a idéia de que é estacionário. Serão utilizados, portanto, apenas dados de preço para analisar o mercado brasileiro de melão amarelo. De acordo com Barrett (1996) estudos que utilizam apenas séries de preço para análises de mercado são rotulados como métodos de nível I. Utilizou-se no presente estudo o programa econométrico Eviews 5.0.

Algumas considerações devem ser feitas no que respeita à deflação de preços e ao deflator a ser utilizado. De acordo com Pino e Rocha (1994 apud MARGARIDO, 1998, p. 71), sendo  $z_t$  a série original não deflacionada e  $d_t$  um deflator apropriado tal que:

$$y_t = \frac{z_t}{d_t} \quad (5.1)$$

então,

$$\begin{aligned} Y_t &= \log \frac{y_t}{y_{t-1}} \\ &= \log \frac{z_t/d_t}{z_{t-1}/d_{t-1}} \\ &= \log \frac{z_t}{z_{t-1}} - \log \frac{d_t}{d_{t-1}} \end{aligned}$$

Por outro lado, é usual ajustar o modelo à série centrada ao redor da média quando se toma uma diferença de ordem 1 (um):  $Y_t - \bar{Y}$ . Neste caso,



$$\begin{aligned}
\bar{Y} &= \frac{1}{n} \sum_i Y_i \\
&= \frac{1}{n} \sum \left( \log \frac{z_t}{z_{t-1}} - \log \frac{d_t}{d_{t-1}} \right) \\
&= \frac{1}{n} \sum \log \frac{z_t}{z_{t-1}} - \frac{1}{n} \sum \log \frac{d_t}{d_{t-1}}
\end{aligned} \tag{5.2}$$

Se, porém, se a taxa de inflação for semelhante de mês a mês no período considerado, então, qualquer que seja  $t$ , isto é, essa relação é aproximadamente constante. Logo,

$$\frac{d_t}{d_{t-1}} \approx k \tag{5.3}$$

$$\begin{aligned}
\log \frac{y_t}{y_{t-1}} - \frac{1}{n} \sum \log \frac{y_i}{y_{i-1}} &= Y_t - \bar{Y} \\
&= \log \frac{z_t}{z_{t-1}} - \log \frac{d_t}{d_{t-1}} - \frac{1}{n} \sum \log \frac{z_i}{z_{i-1}} + \frac{1}{n} \sum \log \frac{d_i}{d_{i-1}} \\
&\approx \log \frac{z_t}{z_{t-1}} - \frac{1}{n} \sum \log \frac{z_i}{z_{i-1}}
\end{aligned}$$

Portanto, da forma como as séries foram transformadas, o modelo com a série deflacionada é aproximadamente equivalente ao modelo com a série sem deflação. No presente trabalho, foram empregados a transformação logarítmica e uma diferença sobre a série, uma vez que, pelo exposto há pouco, tal procedimento não deve trazer maiores problemas. As séries estimadas para análise de relação de preços de melão no mercado atacadista brasileiro foram, então:

LSP - logaritmo natural do preço de São Paulo-SP;

LNAT - logaritmo natural do preço de Natal-RN;

LFOR - logaritmo natural do preço de Fortaleza-CE;

LSAL - logaritmo natural do preço de Salvador-BH;

LREC - logaritmo natural do preço de Recife-PE;

LCUR - logaritmo natural do preço de Curitiba-PR;

LBH - logaritmo natural do preço de Belo Horizonte-MG; e

LBRA - logaritmo natural do preço de Brasília-DF.

## 5.2 Processo Estocástico Estacionário

Segundo Granger e Newbold (1986, p. 4), na análise econométrica, as propriedades usuais de um estimador de mínimos quadrados de uma regressão que usa dados de séries temporais dependem do pressuposto de estacionariedade. Essencialmente, a suposição de estacionariedade é equivalente a dizer que o mecanismo de geração de um processo em si é invariável no tempo (*time-invariante*), de sorte que, nem o modelo ou os valores dos parâmetros do procedimento gerado mudam com o tempo.

Um processo é estacionário se sua média, variância e a covariância da série não se alteram ao longo do tempo. Formalmente, uma série de tempo estacionária tem as seguintes características (MATOS, 2000, p. 236):

*Média*

$$E(Y_t) = E(Y_{t-k}) = \mu \quad (5.4)$$

*Variância*

$$Var(Y_t) = Var(Y_{t-k}) = [E(Y_t) - \mu]^2 = [E(Y_{t-k}) - \mu]^2 = \sigma^2 \quad (5.5)$$

*Covariância*

$$Cov(Y_t, Y_{t-k}) = Cov(Y_{t-j}, Y_{t-j-k}) = [E(Y_t) - \mu][E(Y_{t-k}) - \mu] = [E(Y_{t-j}) - \mu][E(Y_{t-j-k}) - \mu] = \gamma_k \quad (5.6)$$

Onde  $\mu$ ,  $\sigma^2$  e  $\gamma_k$  são constantes<sup>3</sup>.

De acordo com Kassouf (1988, apud MARGARIDO; ANEFALOS, 1999, p. 21) o conceito de que uma variável é estacionária significa que uma série se desenvolve no tempo aleatoriamente em torno de uma média constante, refletindo alguma forma de equilíbrio estável.

A ausência de estacionariedade ou a não-estacionariedade constitui, portanto, uma violação de pressuposto, cuja conseqüência é a possibilidade de se obter resultados (equação e inferências) espúrios ou duvidosos.

Granger e Newbold (1974, p.111) observam que equações de regressão de séries temporais que apresentam alto grau de ajustamento, medido pelo coeficiente de correlação múltiplo  $R^2$  ou pelo coeficiente corrigido  $\bar{R}^2$ , mas com um valor extremamente baixo da estatística Durbin-Watson, são casos de regressões espúrias.

<sup>3</sup> Um processo estocástico assim definido é chamado fracamente estacionário.

### 5.3 Teste de Estacionariedade

Testar a presença ou não de raiz unitária é de grande importância para análise econômica. Segundo Nelsson e Plosser (1982, apud MARGARIDO et al., 2002, p. 75), a maioria das séries econômicas possui raiz unitária, e isso tem implicações importantes sobre a teoria dos ciclos econômicos.

#### 5.3.1 Função Autocorrelação e o Correlograma

Uma das principais ferramentas utilizadas para detectar estacionariedade é o teste de função de autocorrelação (FAC) e o correlograma resultante, que é simplesmente a representação gráfica da FAC contra o tamanho de defasagens.

A FAC na defasagem  $k$  é indicada por  $\rho_k$  definida como:

$$\rho_k = \frac{\gamma_k}{\gamma_0} \quad (5.7)$$

em que

$\gamma_k$ : covariância na defasagem  $k$ ; e

$\gamma_0$ : variância.

O coeficiente de autocorrelação ( $\rho_k$ ) é um número sem unidade, situado entre -1 e +1 ( $-1 < \rho_k < +1$ ). Este coeficiente envolve parâmetros desconhecidos (tem-se somente uma realização, isto é, amostra de um processo estocástico). Na prática, é necessário trabalhar com o coeficiente de autocorrelação amostral ( $\hat{\rho}_k$ ). Deve-se, portanto, primeiro calcular a covariância amostral na defasagem  $k$ ,  $\hat{\gamma}_k$ , e a variância amostral  $\hat{\gamma}_0$ :

$$\hat{\gamma}_k = \frac{\sum (Y_i - \bar{Y})(Y_{i+k} - \bar{Y})}{n} \quad (5.8)$$

$$\hat{\gamma}_0 = \frac{\sum (Y_i - \bar{Y})^2}{n} \quad (5.9)$$

onde  $n$  é o tamanho da amostra e  $\bar{Y}$  a média da amostra. Logo, a função de autocorrelação amostral na defasagem  $k$  é:

$$\hat{\rho}_k = \frac{\hat{\gamma}_k}{\hat{\gamma}_0} \quad (5.10)$$

que é simplesmente a razão entre a covariância amostral e a variância amostral. Quanto mais  $\hat{\rho}_k$  aproxima-se de  $|1|$ , maior o indício de que a série temporal é não estacionária. Outro indicador de não-estacionariedade é a representação gráfica de  $\hat{\rho}_k$ , conhecida como correlograma amostral. Quando o correlograma inicia com um valor bem alto (próximo de 1) e decai gradativamente, tem-se forte indício de série temporal não estacionária (GUJARATI, 2000, p. 721).

### 5.3.2 Teste de Raiz Unitária

Para testar a presença ou não de raiz unitária na série e ordem de integração, foi usado o Teste de Dickey-Fuller Aumentado – ADF (1981), desenvolvido por David Dickey e Wayne Fuller.

Mais especificamente, se a hipótese de raiz unitária for verdadeira para uma série, os choques aleatórios por que passasse gerariam nela, um efeito permanente. As flutuações não seriam transitórias, derrubando, por exemplo, as teorias de que os ciclos econômicos teriam flutuações temporárias em torno de uma tendência (ALENCAR, 1998 apud MARGARIDO et al., 2002, p. 75).

O teste de Dickey – Fuller (1981) é, entretanto, muito sensível à presença de valores atípicos (FRANSES; HALDRUP, 1994; CATI; GARCIA; PERRON, 1999 apud FERNANDES; TORO, 2005, p. 9). Neste caso, utiliza-se o teste KPSS desenvolvido por Kwiatkowski, Phillips, Schmidt e Shin (1992).

#### 5.3.2.1 Teste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)

O teste de Dickey-Fuller (1979) envolve a pressuposição de que o processo gerador dos dados é auto-regressivo de ordem 1 ou AR (1). Em se tratando de séries econômicas, no entanto, é bastante provável que as variáveis sigam processo auto-regressivo de ordem maior do que um. Se isto ocorrer, o uso de uma representação AR (1) tornará os erros autocorrelacionados, em consequência da falha na especificação da estrutura de  $Y_t$ . O problema é que a autocorrelação invalida o uso da distribuição DF, pois ela tem como hipótese que  $\varepsilon_t$  é um ruído branco. Assim, no caso de  $Y_t$  seguir um processo auto-regressivo de ordem  $p$  AR ( $p$ ) dos  $p > 1$ , é necessário o teste Ampliado de Dickey-Fuller (1981). Incorporam-se à equação especificada as primeiras diferenças  $p$  diferenças de  $\Delta Y_t$ , até que o

problema desapareça e, dessa forma, os resíduos tornam-se ruído branco. Assim, a equação mais geral, incluindo constante e tendência, passaria a ter a seguinte especificação:

$$\Delta Y_t = \beta + \delta T + \gamma Y_{t-1} + \alpha_i \sum_{i=1}^m \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (5.11)$$

A hipótese nula é ainda a de que  $\gamma = 0$  ou  $\rho = 1$ , ou seja, existe raiz unitária em  $Y_t$  (isto é,  $Y_t$  é não-estacionário). A aplicação dos testes de raiz unitária requer o estabelecimento do número de defasagens de  $Y_t$  que influencia o seu valor no período  $t$  (MATOS, 2000, p. 241).

Existem várias formas de determinar o número de defasagens adequado. Há, no entanto, critérios mais formais para isso. Estes critérios são os de autocorrelação de resíduos, Akaike Information Criterion (1973), Schwarz (1978) também chamado de Bayesian Information Criterion, e o de Hannan-Quinn (1979).

$$AIC = \log\left(\frac{SQR}{n}\right) + \frac{2k}{n} \quad (5.12)$$

$$SIC = \log\left(\frac{SQR}{n}\right) + \frac{k \log n}{n} \quad (5.13)$$

$$HQ = \log\left(\frac{SQR}{n}\right) + \frac{2k[\log(\log n)]}{n} \quad (5.14)$$

onde  $n$  é o tamanho da amostra,  $(SQR)$  é a soma dos quadrados dos resíduos,  $k$  é o número de parâmetros estimados (inclusive os termo constante), e  $\log$  indica o logaritmo. Em termos de interpretação, o ideal é que  $AIC$ ,  $SIC$  e  $HQ$  assumam valor mínimo.

Segundo Pindyck e Rubinfeld (2004, p. 275), estes critérios não oferecem um teste estatístico claro para comparação de especificações de modelos alternativos. Mesmo assim, essas estatísticas fornecem informações que, combinadas com bom senso, podem ajudar a determinar a especificação de uma estrutura de defasagem.

### 5.3.2.2 Teste Kwiatkowski, Phillips, Schmidt e Shin (KPSS)

Kwiatkowski, Phillips, Schmidt e Shin (1992) sugeriram um teste cuja principal característica é a inversão das hipóteses em teste, isto é, a hipótese nula assume a noção de que a série é estacionária e sob a hipótese alternativa a série é integrada de ordem um. A vantagem deste teste resulta da falta de potência dos testes convencionais, isto é, tendem a não rejeitar a hipótese nula com demasiada frequência.

A presença de valores atípicos prejudica assim apenas o poder do teste, não interferindo no seu tamanho. A rejeição da hipótese nula de estacionariedade possui então um significado ainda mais forte, quando valores atípicos podem estar presentes (FERNANDES; TORO, 2005, p. 9).

Seja  $y_t$ ,  $t=1,2,\dots,T$ , a série observada para a qual quer se testar a estacionariedade. Assumindo a noção de que possa se decompor a série na soma de tendência determinística, passeio aleatório, e erro estacionário:

$$y_t = \xi_t + r_t + \varepsilon_t \quad (5.15)$$

Em (5.15)  $r_t$  é um passeio aleatório:

$$r_t = r_{t-1} + u_t \quad (5.16)$$

onde  $u_t$  iid  $(0, \sigma_u^2)$ , processo independente e identicamente distribuído, isto é, distribuição normal com média zero e variância constante. O valor inicial de  $r_0$  é considerado fixo e tem função de intercepto. A hipótese de estacionariedade é simplesmente  $\sigma_u^2 = 0$ . Desde que, assumindo  $\varepsilon_t$  seja estacionário, sob a hipótese nula de  $y_t$  ser estacionário em torno de uma tendência. Também considera-se um caso especial do modelo (5.15) no qual considera  $\xi = 0$ , sob a hipótese nula  $y_t$  ser estacionário em torno de um nível ( $r_0$ ), em vez de uma tendência.

A estatística utilizada é teste unilateral LM para hipótese de  $\sigma_u^2 = 0$ , sob uma pressuposição mais forte de que  $u_t$  é normal e que  $\varepsilon_t$  é iid  $N(0, \sigma_u^2)$ .

Portanto, seja  $e_t$ ,  $t=1,2,\dots,T$ , ser os resíduos da regressão de  $y$  em um intercepto e tendência de tempo. E  $\hat{\sigma}_e^2$  é a variância do erro estimado dessa regressão (soma dos resíduos ao quadrado dividida por  $T$ ). Define-se o processo da soma parcial dos resíduos:

$$S_t = \sum_{i=1}^t e_i \quad t=1,2,\dots,T. \quad (5.17)$$

Então a estatística LM é:

$$LM = \sum_{t=1}^T S_t^2 / \hat{\sigma}_e^2 \quad (5.18)$$

Os valores críticos para testar LM são baseados nos resultados assintóticos tabelados por KPSS.

De acordo com Kwiatkowski et al. (1992, p. 176), o teste KPSS tende a complementar o teste de raiz unitária, como o teste de Dickey-Fuller. Testando ambas as hipóteses, de raiz unitária e de estacionariedade, podem-se distinguir séries que aparentam ser

estacionárias, séries que aparentam possuir raiz unitária e para as quais os dados (ou testes) não são suficientemente informativos para assegurar se são estacionárias ou integradas.

#### 5.4 Vetores Auto-regressivos (VAR)

O modelo VAR é uma generalização para séries múltiplas do modelo auto-regressivo univariado, onde as regressões obedecem à mesma estrutura para todas as equações individuais (PINDYCK; RUBINFELD, 2004, p. 462).

Neste modelo, cada variável endógena, ou dependente, é explicada por seus valores defasados das demais variáveis endógenas e exógenas presentes, embora a dicotomia endógena/exógena, crucial para modelos estruturais, perca muito o seu sentido em modelos auto-regressivos.

Para simplificar a análise será utilizado um exemplo de sistema de equações com duas variáveis, as quais se assume sejam interdependentes e também relacionados por uma memória auto-regressiva, isto é, a seqüência  $X_t$  é afetada pelo seu passado e pela seqüência  $Z_t$  e vice-versa. A estacionariedade é uma condição fundamental para as propriedades dos estimadores do modelo. Analiticamente, pode-se representar o VAR:

$$X_t = \alpha_{10} + \alpha_{11}X_{t-1} + \alpha_{12}Z_{t-1} + \varepsilon_{t1} \quad (5.19)$$

$$Z_t = \alpha_{20} + \alpha_{21}X_{t-1} + \alpha_{22}Z_{t-1} + \varepsilon_{t2} \quad (5.20)$$

Pode-se escrever o modelo VAR em notação matricial, como:

$$Y_t = \alpha + \Pi_1 Y_{t-1} + \Pi_2 Y_{t-2} + \dots + \Pi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (5.21)$$

em que

$Y_t$ : vetor ( $n \times 1$ ) autoregressivo de ordem  $p$ ;

$\alpha_0$ : vetor ( $n \times 1$ ) de interceptos;

$\Pi_i$ : matriz de parâmetros de ordem ( $n \times n$ );

$\varepsilon_t$ : termo de erro  $\varepsilon_t \sim N(0, \Omega)$ .

Problemas surgem quando, com sucessivas defasagens os coeficientes estimados perdem seu poder de significância estatística, em virtude da alta multicolinearidade entre as variáveis. Estes coeficientes, entretanto, podem coletivamente ser significativos pelo critério da estatística  $F$ . Por outro lado, a restrição de que os erros não são correlacionados serialmente justifica-se pelo fato de a correlação serial perder sua força quando se adicionam mais defasagens às variáveis.

De acordo com Alves et al. (1999) e Lutkepohl (1991) (apud MARGARIDO; BARROS, 2000, p. 61), os coeficientes dos vetores de cointegração não devem ser interpretados diretamente como uma medida dos impactos das inovações para cada variável isolada do resto. Esses coeficientes não levam em conta os relacionamentos entre as variáveis expressas no modelo VAR. Então, o caminho mais apropriado para avaliar os impactos das inovações é dado pela função de resposta de impulso.

#### 5.4.1 Função de Impulso-Resposta

Uma função impulso-resposta delinea o comportamento das séries incluídas no modelo VAR em resposta a choques ou mudanças provocadas por variáveis residuais.

A simulação baseada na função impulso-resposta do VAR provê um mecanismo para estimar respostas a choques, sem manter a pressuposição de condições, *ceteris paribus*, para outras variáveis do modelo.

Considerando-se o modelo VAR (5.19) e (5.20) – o qual se reproduziu abaixo – o efeito de um choque, ou de uma mudança em,  $\varepsilon_{t1}$ , altera imediatamente os valores correntes da variável  $X_t$ , mas também os valores futuros de  $X_t$  e  $Z_t$ , uma vez que os valores defasados  $X_{t-1}$  aparecem nas duas equações.

$$X_t = \alpha_{10} + \alpha_{11}X_{t-1} + \alpha_{12}Z_{t-1} + \varepsilon_{t1} \quad (5.19)$$

$$Z_t = \alpha_{20} + \alpha_{21}X_{t-1} + \alpha_{22}Z_{t-1} + \varepsilon_{t2} \quad (5.20)$$

Raciocínio análogo pode ser aplicado às demais inovações. Se as inovações  $\varepsilon_{t1}$  e  $\varepsilon_{t2}$  não fossem correlacionadas contemporaneamente, a interpretação da função impulso-resposta seria direta e cada uma delas diretamente associada a uma variável, como aparece no modelo. Nesse caso, a função impulso-resposta relativa à inovação  $\varepsilon_{t2}$ , por exemplo, mediria o efeito de um choque sobre os valores correntes e futuros de  $Z_t$  e sobre os valores futuros de  $X_t$ .

Na prática tais inovações são, entretanto, correlacionadas contemporaneamente, pois, ao incorporarem às variáveis simultaneamente, choques externos originários de mudanças de políticas econômicas, eventos nacionais e internacionais e fatores aleatórios estranhos, passam a ter um componente comum que independe de uma variável específica. Um procedimento freqüente, mas um tanto arbitrário para resolver essa questão, é o de atribuir todo componente comum à inovação da primeira variável do sistema. Assim, no



modelo (5.19), o componente comum das duas inovações seria totalmente atribuído a  $\varepsilon_{1t}$ , porque precede às demais. Mais precisamente, isso significa ortogonalizar a matriz de variância-covariância pela decomposição de Choleski (MATOS, 2004, p. 257). Segundo Pindyck e Rubinfeld (2004, p. 501), porém, o único problema com esse procedimento é que as respostas a impulsos dependerão da ordem particular das equações no modelo. Por exemplo, se a equação de  $Z_t$  tivesse aparecido primeiro, todos os componentes comuns dos choques teriam sido atribuídos a  $Z_t$  e não a  $X_t$ .

#### 5.4.2 Decomposição da Variância

De acordo com Enders (1995), a decomposição de variância fornece o percentual do erro da variância prevista atribuída aos choques de uma determinada variável *versus* os choques nas outras variáveis do sistema. Se os choques observados numa variável  $z$  não são capazes de explicar a variância do erro de previsão da variável  $y$ , diz-se que a seqüência  $y$  é *exógena*. Caso contrário, diz-se que a seqüência é *endógena*.

A decomposição da variância dos erros de previsão mostra a evolução do comportamento dinâmico apresentado pelas variáveis do sistema econômico, ao longo do tempo, isto é, permite separar a variância dos erros de previsão para cada variável em componentes que podem ser atribuídos por ela própria e pelas demais variáveis endógenas, isoladamente, apresentando, em termos percentuais, qual o efeito que um choque não antecipado sobre determinada variável tem sobre ela própria e as demais variáveis pertencentes ao sistema (MARGARIDO et. al., 2002, p. 78).

A análise de decomposição da variância dos erros de previsão para  $k$  períodos à frente é uma maneira de caracterizar o inter-relacionamento dinâmico das variáveis do modelo. Os erros de previsão de cada uma das variáveis são distribuídos em componentes que podem ser atribuídos a cada uma das variáveis de saída do sistema, ou seja, a decomposição da variância dos erros de previsão mostra a evolução do comportamento dinâmico apresentado pelas variáveis do sistema econômico, ao longo do tempo. Assim, essa decomposição permite separar a variância dos erros de previsão de cada variável do sistema em componentes atribuídas à própria variável e às demais variáveis endógenas, apresentando em termos percentuais qual o efeito que um choque não antecipado sobre determinada variável tem sobre ela mesma e sobre as demais variáveis pertencentes ao sistema (SAMPAIO et al., 2005, p. 11).

## 5.5 Vetor de Correção de Erros (VEC)

A condição necessária para que os estimadores obtidos possuam propriedades desejáveis é que as variáveis do VAR sejam estacionárias. Caso contrário, a existência de raízes unitárias deve ser levada em consideração.

Trabalhar com as séries em nível, porém, embora permita captar relações de longo prazo entre as variáveis, produz muito provavelmente o fenômeno das regressões espúrias. Por outro lado, a regressão utilizando a primeira diferença, embora elimine a possibilidade de regressões espúrias, provoca a perda de informações sobre relação de longo prazo. Uma situação em que se pode trabalhar com séries em níveis, evitando regressões espúrias ocorre quando as séries são cointegradas.

Johnston e Dinardo (1997, p. 301) expressam que, quando as variáveis no modelo VAR são integradas de primeira ordem ou mais, está sujeita às inconsistências de regressões, considerando que as variáveis são não estacionárias. A presença de variáveis não estacionárias, no entanto, cria a possibilidade de relações de cointegração, gerando o que é conhecido na literatura como mecanismo de correção de erros.

Segundo Harris (1995, apud MARGARIDO; BARROS, 2000, p. 59), a principal vantagem de escrever o sistema em termos de correção de erros, liga-se ao fato de que, nesse formato, são incorporadas informações tanto de curto como de longo prazo.

### 5.5.1 Testes de Cointegração

Granger (1986, apud GUJARATI, 2000, p. 732) diz que *“um teste de cointegração pode ser pensado como pré-teste para evitar situações de regressão espúria”*.

Engle e Granger (1987) recomendam duas formas para testar se as séries são cointegradas, os quais são os testes de Dickey-Fuller Aumentado e Durbin-Watson, ambos elaborados sobre os resíduos.

Há também o teste de Johansen (1988), que consiste em identificar a existência de cointegração entre séries multivariadas. Ao contrário dos outros métodos citados há pouco, ele utiliza a Máxima Verossimilhança para estimar os vetores de cointegração e permite testar e estimar a presença de vários vetores, e não de apenas um vetor de cointegração. Dado que no presente trabalho se analisam 8 séries simultaneamente, utilizar-se-á o teste de cointegração de Johansen.

### 5.5.1.1 Teste de Johansen

Retoma-se a equação (5.21) do modelo VAR, em notação matricial, no entanto, agora considerando que  $Y_t$  seja um vetor com  $n$  variáveis ( $n \times 1$ ),  $n \geq 2$ , supondo que são integrados de ordem 1,  $I(1)$ , não estacionárias. O vetor pode ser expresso por:

$$Y_t = \alpha + \Pi_1 Y_{t-1} + \Pi_2 Y_{t-2} + \dots + \Pi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (5.21)$$

A equação (5.21) pode ser modificada em termos de um Modelo de Correção de Erros, cujo formato é:

$$\Delta Y_t = \Pi Y_{t-1} + \Gamma_1 \Delta Y_{t-1} + \dots + \Gamma_{p-1} \Delta Y_{t-p+1} + \varepsilon_t \quad (5.22)$$

em que

$$\Pi = \Pi_1 + \Pi_2 + \dots + \Pi_p - I \quad i = 1, 2, 3, \dots, p-1$$

$$\Gamma_i = - \sum_{j=i+1}^p \Pi_j$$

$I$  = matriz identidade

A matriz  $\Pi$  ( $n \times n$ ) pode ser vista com maior nível de detalhe, sendo representada por:

$$\Pi = \alpha \beta' \quad (5.23)$$

em que

$\alpha$  : matriz que representa a velocidade de ajustamento dos parâmetros no curto prazo;

$\beta$  : matriz de coeficiente de cointegração de longo prazo, entre as variáveis.

Os parâmetros  $\alpha$  e  $\beta$  são matrizes de dimensão  $n \times r$ , em que  $n$  é o número de variáveis incluídas no modelo e  $r$  é o número de vetores de cointegração da matriz  $\Pi$ . O comportamento de  $Y_t$  vai depender dos autovalores da matriz de longo prazo  $\Pi$ .

Pode-se ter então os seguintes casos (PATTERSON, 2000, p. 620; VALLS, 2004, p. 34):

- i) se todos os autovalores de  $\Pi$  são diferentes de zero (isto é,  $r = n$ , colunas linearmente independentes) e, portanto, esta matriz tem posto completo  $\Pi(1) = \Pi_1 + \dots + \Pi_p$  são todos menores do que 1, implicando que todos os componentes de  $Y_t$  são estacionários e a

representação válida é o VAR (p) em nível dado por (5.21), não cabendo qualquer análise de cointegração;

- ii) se todos os autovalores de  $\Pi$  são zero (isto é,  $r = 0$ ), esta matriz é, portanto, indistinguível da matriz nula. Implica também que  $\Pi(1)$  tem todos os autovalores iguais a um e, portanto, os componentes de  $Y_t$  são no mínimo  $I(1)$  e a representação válida é um VAR (p-1) em primeira diferença, isto é, (5.22) sem o termo em nível. Tal formulação, todavia, não prevê nenhuma informação de relacionamento entre as variáveis no VAR, constituindo-se numa desvantagem, já que é neste aspecto que a Teoria Econômica é informativa. Esta opção, portanto, geralmente não é satisfatória, apesar do VAR em diferenças transformar os dados em estacionários e ser aceitável do ponto de vista estatístico;
- iii) se  $\Pi$  tem posto reduzido, isto é,  $0 < r < n$ , neste caso tem-se  $n - r$  autovalores diferentes de zero. Os componentes de  $Y_t$  são no mínimo  $I(1)$  e a representação válida é (5.22) com  $\Pi = \alpha\beta'$ , onde  $\alpha$  e  $\beta$  são matrizes  $n \times r$  de posto  $r$ . Esta representação é chamada Vetor de Correção de Erros (VEC) e nela estão presentes  $r$  relações de cointegração.

Johansen e Juselius (1990) desenvolveram dois testes capazes de determinar o posto da matriz  $\Pi$  da equação (5.23). O primeiro teste, conhecido como teste traço, é dado por:

$$\lambda_{trace} = -T \sum_{i=r+1}^n \ln(1 - \hat{\lambda}_i) \quad r = 0, 1, 2, \dots, n-2, n-1 \quad (5.24)$$

em que

$\hat{\lambda}_i$ : valor estimado dos autovalores obtidos da matriz  $\beta$ ;

$T$ : número de observações.

O teste traço avalia a hipótese nula de que o número de vetores diferentes de cointegração é menor ou igual a  $r$  contra uma hipótese geral.

$$H_0 : \lambda = 0 \quad i = r+1, \dots, n$$

A não-rejeição de  $H_0$  indica a presença de no máximo  $r$  vetores de cointegração.

Se  $H_0$  for rejeitada deve-se repetir o teste para  $r+1$  e determinar se existem  $r+1$  vetores de cointegração.

O segundo teste é o teste do máximo autovalor que testa a existência de exatamente  $r$  vetores de cointegração contra a alternativa de existência de  $r+1$  vetores.

$$\lambda_{\max} = -T \ln(1 - \hat{\lambda}_{r+1}) \quad (5.25)$$

Com a hipótese nula dada por:

$$H_o : \lambda_{r+1} = 0$$

A não-rejeição de  $H_o$  indica presença de exatamente  $r$  vetores de co-integração.

A inclusão de termos deterministas também é essencial para correta implementação do procedimento de Johansen. Pode-se representar a inclusão destes termos em (5.22) por:

$$\Delta Y_t = \Pi Y_{t-1} + \Gamma_1 \Delta Y_{t-1} + \dots + \Gamma_{p-1} \Delta Y_{t-p+1} + \Phi D_t + \varepsilon_t \quad (5.26)$$

em que  $D_t$  pode representar tanto uma constante, uma tendência e/ou uma variável *dummy*. A escolha dos termos deterministas deve ser feita com o auxílio de uma inspeção visual nos dados e também mediante testes apropriados sobre a significância dos termos deterministas.

A determinação correta do número de defasagens é fundamental para análise de cointegração. A determinação do número de defasagens, ou seja, o valor de  $p$  em (5.26) pode ser feita por vários métodos, entre eles, Akaike Information Criterion (1973), Schwarz (1978), e o de Hannan-Quinn (1979), cujas estatísticas são respectivamente:

$$AIC : \ln|\hat{\Omega}| + (2/T)(k) \quad (5.27)$$

$$SIC = \ln|\hat{\Omega}| + (\ln T/T)(k) \quad (5.28)$$

$$HQ = \ln|\hat{\Omega}| + (2/T) \ln(\ln T)(k) \quad (5.29)$$

em que

$|\hat{\Omega}|$  : determinante da matriz de variância-covariância estimada;

$T$  : número de observações;

$k$  : número de observações.

Os melhores valores de  $AIC$ ,  $SIC$  e  $HQ$  devem ser os menores possíveis, convindo observar que esses valores podem ser negativos. A conclusão obtida com base numa dessas estatísticas não é necessariamente a mesma fornecida pela outra.

Portanto, quando se procede à escolha entre esses modelos, opta-se pelo mais bem ajustado, o qual deve ser aquele que apresentar menores valores pelos critérios.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme comentado no item 5.3.1, uma ferramenta muito importante para análise de estacionariedade é o exame dos correlogramas das séries, baseados na Função de Autocorrelação (FAC). Assim, a inspeção visual dessas funções é o primeiro indicador de raiz unitária.

Foram inicialmente obtidos os correlogramas das séries de preços em níveis logarítmizadas (apresentadas na Tabela 1C no Apêndice C). Observou-se que os coeficientes de autocorrelação iniciam com valores entre 0,77 (LFOR) e 0,92 (LBRA) e decaem lentamente com o aumento do número de defasagens  $k$ , variando entre 3 defasagens (LFOR), com o coeficiente de 0,47 e 5 defasagens (LSAL) com o coeficiente de autocorrelação de 0,57, forte indício de presença de raiz unitária. Verificou-se também que as observações para todas as séries são positivamente correlacionadas, assinalando expressiva dependência dos valores presentes com os valores passados, o que caracteriza um modelo do tipo autor-regressivo, indicando também a não-estacionariedade das séries.

Os correlogramas obtidos na primeira diferença mostram um padrão diferente (veja Tabela 2C no Apêndice C). Os coeficientes de autocorrelação das séries diminuem acentuadamente após uma defasagem, oscilando em torno de zero, o que sugere ausência de dependência dos valores correntes com os valores passados, indicando a ausência de raiz unitária, ou seja, estacionariedade das séries. Deste modo, as séries devem ser  $I(1)$  – integradas de ordem um.

O passo seguinte foi realizar o teste de raiz unitária. Para tanto, aplicou-se o Dickey-Fuller Aumentado (ADF) para verificar a estacionariedade das séries, com defasagens baseadas no  $AIC$  (Akaike Information Criterion), obtendo-se os resultados apresentados na Tabela 8. As estatísticas  $\tau_t$ ,  $\tau_\mu$ ,  $\tau$  correspondem respectivamente às equações com constante e com tendência; com constante e sem tendência; e sem constante e sem tendência.

TABELA 8 – Teste de Raiz Unitária, Dickey-Fuller Aumentado (ADF) para as séries de preço em níveis logarítmizadas, Janeiro de 2001 a Dezembro de 2005.

	$\tau_t$	defasagens	$\tau_\mu$	defasagens	$\tau$	defasagens
LSP	-4,3633*	3	-5,6292*	5	-3,6502*	2
LNAT	-4,4476*	0	-4,0220*	0	-2,6867*	0
LFOR	-4,5736*	1	-4,5200*	1	-3,4636*	1
LSAL	-4,0669*	9	-2,4780	9	-2,0725**	9
LREC	-3,1700***	12	-2,7833***	12	-1,3043	12
LCUR	-5,3890*	5	-4,2027*	0	-3,6745*	0
LBH	-5,3114*	2	-4,5302*	2	-3,9028*	2
LBRA	-6,4507*	4	-5,0765*	4	-3,1124*	2

Os valores críticos para o modelo com constante e com tendência ao nível de 1%, 5%, e 10% são respectivamente -3,9943; -3,4274 e -3,1370 para o modelo com constante e sem tendência os Valores Críticos são, ao nível de 1% (-3,4557), 5% (-2,8726) e 10% (-2,5727) e para o modelo sem constante e sem tendência os Valores Críticos são, ao nível de 1% (-2,5740), 5% (-1,9420) e 10% (-1,6158).

\*\*\*indica que a hipótese nula é rejeitada ao nível de significância de 10%.

\*\*indica que a hipótese nula é rejeitada ao nível de significância de 5%.

\*indica que a hipótese nula é rejeitada ao nível de significância de 1%.

Fonte: Dados da pesquisa.

Verificou-se que as séries LSP, LNAT, LFOR, LCUR, LBH e LBRA mostraram ser estacionárias ao nível de 1% de significância para os três modelos de equações. A série LSAL mostrou ser estacionária ao nível de 1% e ao nível de 5%, respectivamente, para as equações com constante e com tendência e para a equação sem constante e sem tendência, no entanto, para equação com constante e sem tendência não se rejeitou a hipótese nula de raiz unitária. A série LREC apresentou ser estacionária ao nível de 10% para as equações com constante e com tendência e com constante e sem tendência, porém para a equação sem constante e sem tendência não se rejeitou a hipótese nula de raiz unitária.

Dado que a maioria das séries em Economia possui raiz unitária, e visto que foram detectadas quebras estruturais (veja Figura 1B e 2B Apêndice B), foram realizados testes de raiz unitária mais adequados diante da presença destas quebras nas séries. Uma vez que o teste ADF é muito sensível à presença de valores atípicos, fez-se necessária à estimação dos testes de raiz unitária com presença de quebras. Na Tabela 9 são apresentados os resultados dos testes de estacionariedade formulados por Kwiatkowski et al. (1992) – KPSS.

TABELA 9 - Teste de Estacionariedade, Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin para as séries de preço em níveis logaritmizadas, Janeiro de 2001 a Dezembro de 2005.

	Tendência e Constante	defasagens	Constante	defasagens
LSP	0.1456***	11	1.1388*	11
LNAT	0.1025	11	0.8632*	11
LFOR	0,0444	11	0.1592	11
LSAL	0.0981	10	1.5748*	11
LREC	0.0527	10	0.8621*	11
LCUR	0.1946**	10	1.4691*	11
LBH	0.1236***	11	1.0922*	11
LBRA	0.0576	10	1.1167*	11

Os valores críticos para o modelo com constante e com tendência ao nível de 1%, 5%, e 10% são respectivamente 0,2160, 0,1460 e 0,1190 e para o modelo com constante e sem tendência os Valores Críticos são, ao nível de 1% (0,7390), 5% (0,4630) e 10% (0,3470).

\*\*\*indica que a hipótese nula é rejeitada ao nível de significância de 10%.

\*\*indica que a hipótese nula é rejeitada ao nível de significância de 5%.

\*indica que a hipótese nula é rejeitada ao nível de significância de 1%.

Fonte: Dados da pesquisa.

As séries LNAT, LSAL, LREC e LBRA mostraram ser estacionários com tendência e com constante, no entanto, com constante e sem tendência, as séries sinalizaram no sentido da rejeição da hipótese nula ao nível de 1% de significância. Foi rejeitada a hipótese nula de estacionariedade ao nível de 10% e 1%, respectivamente, para os modelos com constante e com tendência e com constante e sem tendência, para as séries LSP e LBH. A série LCUR apresentou ser não estacionária ao nível de 5% de significância para o modelo com tendência e com constante e a hipótese nula de estacionariedade foi rejeitada ao nível de 1% para o modelo com constante.

Portanto realizou-se o teste KPSS para as séries na primeira diferença. Os resultados estão apresentados na Tabela 10.

TABELA 10 - Teste de Estacionariedade, Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin para as séries de preço logaritmizadas na primeira diferença, Janeiro de 2001 a Dezembro de 2005.

	Tendência e Constante	defasagens	Constante	defasagens
D(LSP)	0.0133	4	0.0196	4
D(LNAT)	0.0206	9	0.0313	9
D(LFOR)	0.0222	7	0.0233	7
D(LSAL)	0.0102	1	0.0111	1
D(LREC)	0.0130	1	0.0250	1
D(LCUR)	0.0132	6	0.0167	6
D(LBH)	0.0128	3	0.0201	3
D(LBRA)	0.0126	6	0.0148	6

Os valores críticos para o modelo com constante e com tendência ao nível de 1%, 5%, e 10% são respectivamente 0,2160, 0,1460 e 0,1190 e para o modelo com constante e sem tendência os Valores Críticos são, ao nível de 1% (0,7390), 5% (0,4630) e 10% (0,3470).

\*\*\*indica que a hipótese nula é rejeitada ao nível de significância de 10%.

\*\*indica que a hipótese nula é rejeitada ao nível de significância de 5%.

\*indica que a hipótese nula é rejeitada ao nível de significância de 1%.

Fonte: Dados da pesquisa.



Todas as séries apresentaram ser estacionárias na primeira diferença para ambos os modelos de equações. Portanto, como os gráficos das séries apresentaram várias oscilações e, admitindo que os correlogramas de todas as séries em níveis têm certa memória, caracterizando assim a não-estacionariedade das séries, considerou-se que as variáveis são estacionárias nas diferenças. Desta maneira, podem ser consideradas como sendo integradas de ordem um.

Antes de realizar o teste de cointegração, foi necessário determinar o número de defasagens a serem utilizadas e escolher o modelo a empregar. O critério de informação usado para determinação do número de defasagens foi o de Akaike (*AIC*). O critério de *AIC* apresentou menor valor para defasagem de ordem dois, portanto, foram utilizadas, duas defasagens para realização do teste de Cointegração de Johansen.

De acordo com o sumário com todas as possíveis especificações (veja o sumário na Tabela 1D no Apêndice D), o Critério de Schwarz apontou como melhor modelo o sem tendência determinística, mas com constante. Isto condiz com a análise gráfica das séries, pois percebe-se que há mudança de patamar indicando, presença de intercepto, porém, não há um padrão condizente com tendência determinística.

Os resultados dos testes de cointegração apresentados na Tabela 11, mostram que a hipótese nula de não-cointegração foi rejeitada, uma vez que o valor calculado da estatística traço ( $\lambda_{trace}$ ) é igual a 372,56, o qual é superior ao seu respectivo valor crítico ao nível de 1% (177,20). Esse resultado indica que há pelo menos um vetor de cointegração, e o teste deve continuar até que a hipótese nula possa ser rejeitada. Portanto, concluiu-se que há 8 vetores de cointegração, visto que a hipótese nula de que existem até 7 vetores cointegradas foi rejeitada, pois o valor calculado (11,73) para a estatística ( $\lambda_{trace}$ ) é superior ao seu respectivo valor crítico (9,24), ao nível de 5%.

TABELA 11 - Resultado do Teste de Cointegração de Johansen, variáveis LSP, LNAT, LFOR, LSAL, LREC, LCUR, LBH e LBRA. Janeiro de 2001 a dezembro de 2005.

Eigenvalue	Hipótese Nula	Hipótese Alter.	Estatística traço $\lambda_{trace}$ calculado	Estatística traço $\lambda_{trace}$ valor crítico ao nível de 5%.	Estatística traço $\lambda_{trace}$ valor crítico ao nível de 1%.
0,2821	$r=0$	$r>0$	372,5631*	165,58	177,20
0,2692	$r\leq 1$	$r>1$	287,7049*	131,70	143,09
0,2317	$r\leq 2$	$r>2$	207,3890*	102,14	111,01
0,1488	$r\leq 3$	$r>3$	139,8999*	76,07	84,45
0,1387	$r\leq 4$	$r>4$	98,6383*	53,12	60,16
0,1035	$r\leq 5$	$r>5$	60,4068*	34,91	41,07
0,0776	$r\leq 6$	$r>6$	32,4227*	19,96	24,60
0,0448	$r\leq 7$	$r>7$	11,737**	9,24	12,97

\*\*indica que a hipótese nula é rejeitada ao nível de significância de 5%.

\*indica que a hipótese nula é rejeitada ao nível de significância de 1%.

Fonte: Dados da pesquisa.

Como o número de vetores de cointegração é igual ao número de variáveis, ou seja, o *rank* é pleno, deve-se utilizar o Modelo Vetorial Auto-Regressivo (VAR) em nível. Isso implica que, colocando todas as variáveis em nível no VAR, a combinação linear entre elas produz um relacionamento estacionário.

A Tabela 12 apresenta os resultados relativos à decomposição da variância dos erros de previsão para 8 variáveis. A primeira coluna determina a variável atribuída a um choque não antecipado. A segunda coluna representa os períodos, no presente trabalho expressos em semanas. Considera-se também que um choque não antecipado sobre as variáveis analisadas perdure no máximo por 24 semanas. No caso da variável LSP, a terceira coluna informa o percentual da variância dos erros de previsão em função de choques não antecipados sobre essa variável, ou seja, mede qual o efeito que um choque não antecipado sobre LSP tem sobre ela mesma ao longo do tempo. As demais colunas captam os percentuais das variâncias dos erros de previsão de LSP atribuídos às variações em LNAT, LFOR, LSAL, LREC, LCUR, LBH e LBRA.

TABELA 12 - Decomposição da Variância dos Erros de Previsão em Percentagem de LSP para as variáveis LSP, LNAT, LFOR, LSAL, LREC, LCUR, LBH e LBRA. Janeiro de 2001 a dezembro de 2005.

Variável	Período	LSP	LNAT	LFOR	LSAL	LREC	LCUR	LBH	LBRA
LSP	1	100.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	6	85.187	0.3917	0.1860	0.8946	1.5860	5.9607	4.6263	1.1667
	12	80.589	0.3408	1.4415	0.9375	1.5111	7.0776	4.2369	3.8646
	18	77.108	0.4556	2.4768	1.0185	2.0467	6.8942	4.1222	5.8776
	24	76.115	0.5280	2.7878	1.0389	2.2271	6.8222	4.1001	6.3796

Fonte: Dados da Pesquisa.

Os resultados da decomposição da variância dos erros de previsão de LSP mostraram que, decorridos 24 semanas após um choque não antecipado sobre essa variável, aproximadamente 76% de seu comportamento decorrer dela própria, e aproximadamente 24% são atribuídos às outras variáveis, as quais são: LNAT (0,52%), LFOR (2,78%), LSAL (1,03%), LREC (2,22%), LCUR (6,82%), LBH (4,10%) e LBRA (6,37%).

TABELA 13 - Decomposição da Variância dos Erros de Previsão em Percentagem de LNAT para as variáveis LSP, LNAT, LFOR, LSAL, LREC, LCUR, LBH e LBRA. Janeiro de 2001 a dezembro de 2005.

Variável	Período	LSP	LNAT	LFOR	LSAL	LREC	LCUR	LBH	LBRA
LNAT	1	1.4656	98.534	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	6	37.273	54.120	0.0580	0.6302	1.9513	2.8584	2.9629	0.1447
	12	52.549	34.922	0.3960	0.4578	1.6161	4.9585	3.5060	1.5933
	18	51.877	31.977	1.3159	0.5382	1.8755	5.0463	3.4639	3.9057
	24	51.077	31.356	1.7439	0.5745	2.1042	4.9885	3.4451	4.7095

Fonte: Dados da Pesquisa.

Em relação à LNAT, grande parte de seu próprio erro de previsão é explicada pelas variáveis externas, responsáveis por cerca de 68%, decorridos 24 meses após um choque inicial não antecipado, no qual a maior parte da variância de LNAT deve-se a LSP (51,07%). Em torno de 31% referem-se a ela própria.

TABELA 14 - Decomposição da Variância dos Erros de Previsão em Percentagem de LFOR para as variáveis LSP, LNAT, LFOR, LSAL, LREC, LCUR, LBH e LBRA. Janeiro de 2001 a dezembro de 2005.

Variável	Período	LSP	LNAT	LFOR	LSAL	LREC	LCUR	LBH	LBRA
LFOR	1	3.8865	9.2410	86.872	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	6	23.695	9.2107	59.552	0.5310	3.3748	0.1996	2.3025	1.1330
	12	32.717	7.5738	50.422	0.5636	4.0962	0.8447	2.6347	1.1463
	18	33.320	7.4273	49.469	0.5582	4.0436	0.9180	2.6422	1.6208
	24	33.237	7.4146	49.357	0.5619	4.0734	0.9171	2.6405	1.7969

Fonte: Dados da Pesquisa.

Em torno de 49% é a variância do seu erro de previsão da variável LFOR, decorridas 24 semanas após o choque inicial não antecipado. Os 51% restantes são atribuídos às demais variáveis, distribuídas da seguinte forma: LSP (33,23%), LNAT (7,41%), LSAL (0,56%), LREC (4,07%), LCUR (0,91%), LBH(2,64%) e LBRA (1,79%).

TABELA 15 - Decomposição da Variância dos Erros de Previsão em Percentagem de LSAL para as variáveis LSP, LNAT, LFOR, LSAL, LREC, LCUR, LBH e LBRA. Janeiro de 2001 a dezembro de 2005.

Variável	Período	LSP	LNAT	LFOR	LSAL	LREC	LCUR	LBH	LBRA
LSAL	1	7.3999	1.4241	2.8748	88.301	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	6	40.078	0.7284	3.3130	43.676	0.4467	6.0386	4.3475	1.3706
	12	48.032	0.5198	4.4772	31.045	0.6868	8.7150	3.9615	2.5619
	18	46.534	0.5911	5.6454	28.669	1.4194	8.5536	3.8131	4.7725
	24	45.796	0.6726	6.0392	28.088	1.7007	8.4280	3.7820	5.4926

Fonte: Dados da Pesquisa.

Para a variável LSAL, 24 semanas após um choque não antecipado sobre essa variável, apenas 28% da sua decomposição da variância dos erros de previsão decorrem dela mesma, sendo os 72% restantes, das outras variáveis. Verificou-se, no entanto, que desses 72%, LSP responde por cerca de 45%.

TABELA 16 - Decomposição da Variância dos Erros de Previsão em Percentagem de LREC para as variáveis LSP, LNAT, LFOR, LSAL, LREC, LCUR, LBH e LBRA. Janeiro de 2001 a dezembro de 2005.

Variável	Período	LSP	LNAT	LFOR	LSAL	LREC	LCUR	LBH	LBRA
LREC	1	1.5111	0.5275	0.4593	0.2605	97.241	0.0000	0.0000	0.0000
	6	36.171	0.8375	1.2221	0.9214	55.610	0.6179	1.6573	2.9608
	12	43.502	0.7928	1.1811	0.8690	46.946	1.9473	1.8541	2.9064
	18	43.186	0.7888	1.5749	0.9101	45.914	2.0319	1.8499	3.7429
	24	42.956	0.8122	1.7170	0.9206	45.739	2.0264	1.8495	3.9771

Fonte: Dados da Pesquisa.

Os resultados da decomposição da variância dos erros de previsão de LREC mostraram que, decorridos 24 semanas após um choque não antecipado sobre essa variável, aproximadamente 45% de seu comportamento decorrem dela própria, sendo que os aproximadamente 55% restantes, são atribuídos a LSP (42,95%), LNAT (0,81%), LFOR (1,71%), LSAL (0,92%), LCUR (2,02%), LBH (1,84%) e LBRA (3,97%).

TABELA 17 - Decomposição da Variância dos Erros de Previsão em Percentagem de LCUR para as variáveis LSP, LNAT, LFOR, LSAL, LREC, LCUR, LBH e LBRA. Janeiro de 2001 a dezembro de 2005.

Variável	Período	LSP	LNAT	LFOR	LSAL	LREC	LCUR	LBH	LBRA
LCUR	1	3.9438	1.0927	0.0159	0.4218	0.3069	94.218	0.0000	0.0000
	6	50.673	0.6890	0.7186	2.7656	0.2320	42.635	1.8998	0.3852
	12	53.607	0.5886	2.6375	2.5600	0.8636	33.873	2.2957	3.5728
	18	51.465	0.7133	3.8559	2.5512	1.5866	31.687	2.3070	5.8334
	24	50.730	0.7946	4.2244	2.5486	1.8192	31.116	2.3150	6.4507

Fonte: Dados da Pesquisa.

Em relação à variável LCUR, um choque não antecipado sobre essa variável representa em torno de 31% de seu comportamento, após 24 semanas. A maior parte (69%), porém, deve-se às variáveis externas, e só a variável LSP representa 50% da variância do erro de previsão.

TABELA 18 - Decomposição da Variância dos Erros de Previsão em Percentagem de LBH para as variáveis LSP, LNAT, LFOR, LSAL, LREC, LCUR, LBH e LBRA. Janeiro de 2001 a dezembro de 2005.

Variável	Período	LSP	LNAT	LFOR	LSAL	LREC	LCUR	LBH	LBRA
LBH	1	19.363	0.0902	0.5422	0.1498	0,0001	0.5084	79.346	0.0000
	6	65.905	0.1018	0.7791	1.2933	1.2293	6.2070	23.661	0.8228
	12	66.599	0.1214	1.6688	1.2226	1.2247	7.3151	18.363	3.4845
	18	64.041	0.2464	2.6492	1.2816	1.7637	7.1215	17.384	5.5115
	24	63.251	0.3214	2.9539	1.2976	1.9472	7.0458	17.161	6.0208

Fonte: Dados da Pesquisa.

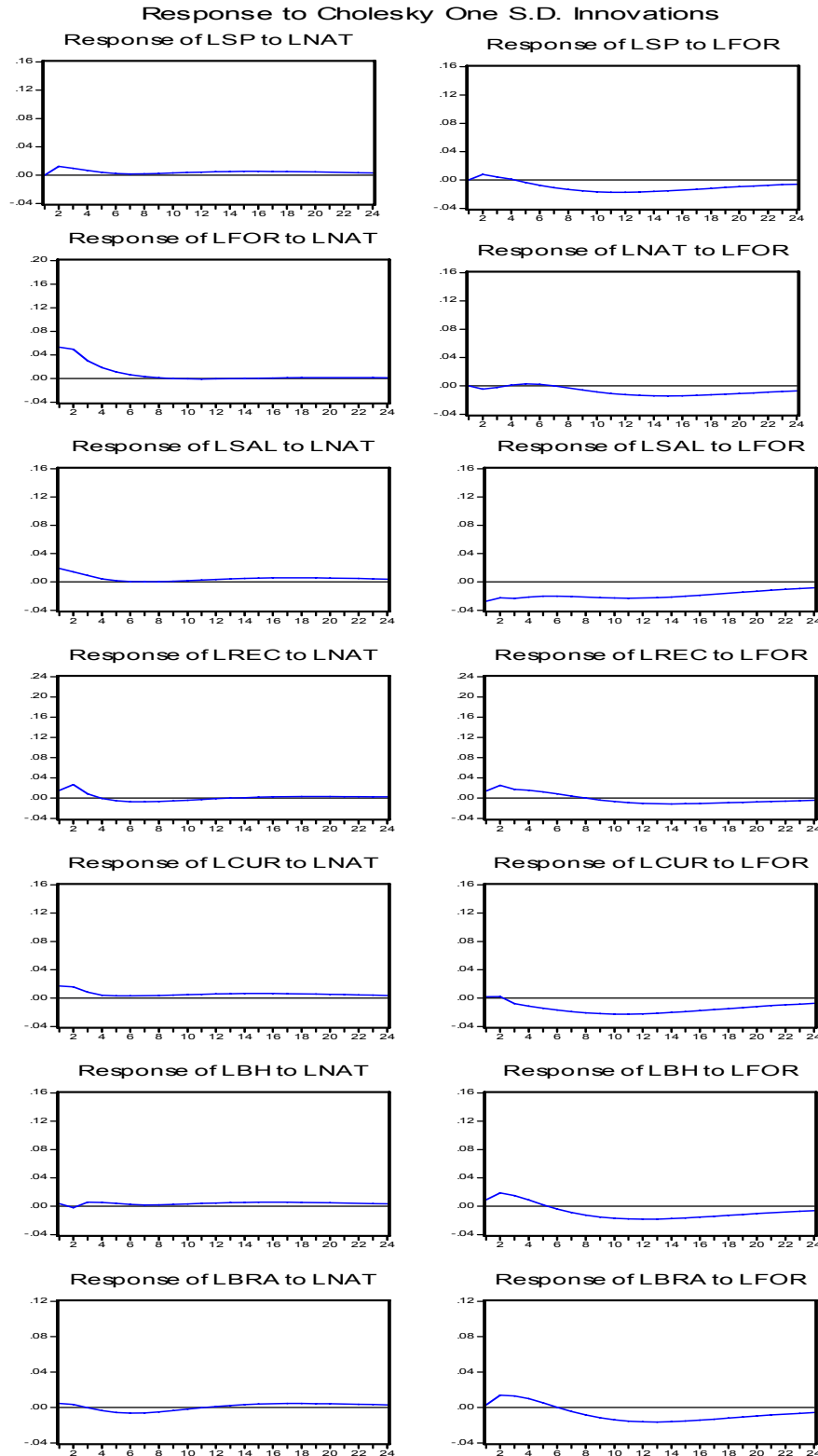
Para variável LBH, o grupo de variáveis externas é o principal responsável pela variância do seu erro de previsão, em torno de 82%, tendo a seguinte distribuição: LSP (63,25%), LNAT (0,32%), LFOR (2,95%), LSAL (1,29%), LREC (1,94%), LCUR (7,04%) e LBRA (6,04%). Observe-se que, após 24 meses, a maior parte da variância de LBH decorre de LSP.

TABELA 19 - Decomposição da Variância dos Erros de Previsão em Percentagem de LBRA para as variáveis LSP, LNAT, LFOR, LSAL, LREC, LCUR, LBH e LBRA. Janeiro de 2001 a dezembro de 2005.

Variável	Período	LSP	LNAT	LFOR	LSAL	LREC	LCUR	LBH	LBRA
LBRA	1	19.336	0.1282	0.0594	0.1536	0.8131	8.0338	2.1058	69.368
	6	55.760	0.1196	0.5100	0.5295	2.8921	12.062	2.8625	25.263
	12	59.967	0.1527	1.1121	0.6419	2.4206	12.742	2.6398	20.322
	18	58.171	0.2102	2.0011	0.7425	2.8508	12.360	2.5969	21.066
	24	57.560	0.2688	2.2766	0.7653	3.0096	12.231	2.5921	21.295

Fonte: Dados da Pesquisa.

A variável LBRA apresenta um quadro semelhante à variável LBH, pois a maior parte do erro de previsão é explicada pelas outras variáveis (cerca de 78%), e a maior parte da variância (57,56%) também é decorrente de LSP.



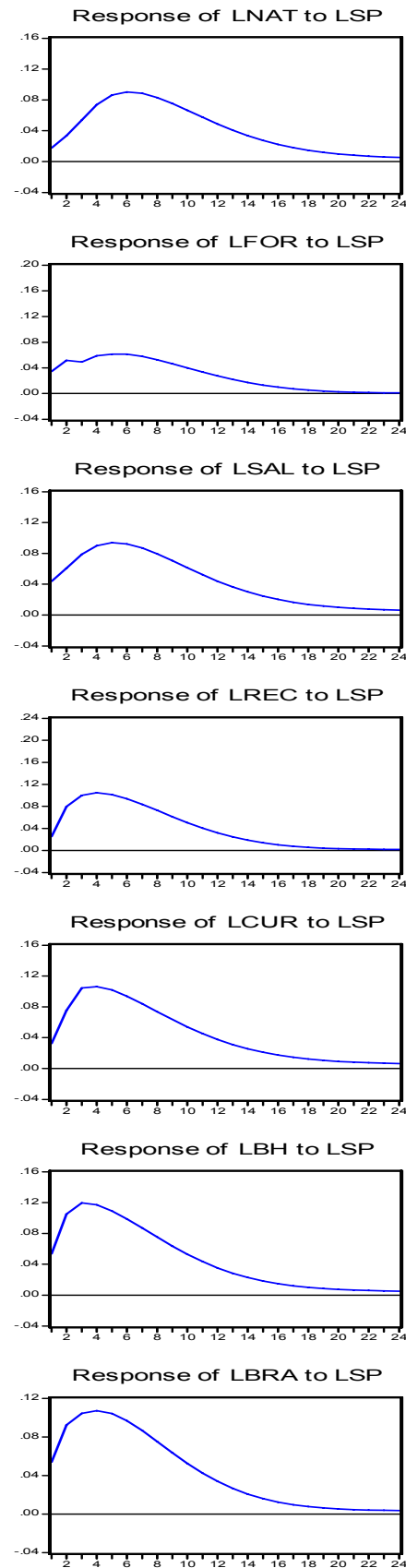
Fonte: Cálculos da Pesquisa.

FIGURA 3: Elasticidade de Função de Resposta de Impulso, efeitos de choques em LNAT e LFOR sobre LSP, LNAT, LFOR, LSAL, LREC, LCUR, LBH e LBRA.

Como ilustrado na Figura 3, um choque não antecipado sobre os preços de melão amarelo, no contexto de atacado de LNAT e LFOR, permite observar que, apesar de as CEASAS de Natal e Fortaleza estarem localizadas dentro da área de influência dos dois maiores pólos de produção de melão, não exercem influência significativa sobre o comportamento dos preços das outras CEASAS analisadas. Isso ocorre, possivelmente, em razão de que a maior parte do melão amarelo comercializado no mercado interno destina-se ao Centro-Sul do País, principalmente para São Paulo.

Sabe-se que os pólos Rio Grande do Norte e Ceará são responsáveis por 78% da produção nacional, e que 70% dessa produção é encaixada e o restante é vendido a granel. A metade da produção encaixada é destinada à exportação, da outra metade encaixada, cerca de 97% vão para os mercados localizados no Centro-Sul do País (Sudeste, 70%; Centro Oeste, 15% e Sul, 12%), o mercado nacional é representado, principalmente, pelos grandes centros consumidores (São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte e Brasília). Tais centros de consumo estão se organizando nos moldes dos grandes mercados internacionais de produtos hortícolas, exigindo frutos de alta qualidade embalados em caixas. Os 3% restantes (da produção encaixada comercializada internamente) são consumidos em nichos de mercados das Regiões Norte e Nordeste. Todo o melão a granel (30% da produção total), geralmente de qualidade inferior, é comercializado no mercado local e regional.

## Response to Cholesky One S.D. Innovations



Fonte: Cálculos da Pesquisa

FIGURA 4: Elasticidade de Função de Resposta de Impulso, efeitos de choques em LSP sobre LNAT, LFOR, LSAL, LREC, LCUR, LBH e LBRA.

Com relação à Figura 4, um choque não antecipado sobre os preços de São Paulo induz uma rápida elevação dos preços de atacado das CEASAS de Natal, Salvador, Recife, Curitiba, Belo Horizonte e Brasília. Essa elevação de preço ocorre entre a quarta e a sexta semanas e, a partir desse ponto, começa a decair lentamente, até estabilizar-se entre o vigésimo e vigésimo quarto períodos. Os efeitos de aumentos de preços de melão de São Paulo no atacado tendem a ser absorvidos pelos outros mercados atacadistas ao longo do tempo até esgotarem-se ao final de 24 semanas após esse choque inicial.

Verificou-se que um choque não antecipado sobre os preços de melão amarelo no atacado em São Paulo tem um impacto bem definido sobre os demais mercados atacadistas (as CEASAS estudadas). Isso provavelmente acontece porque é na CEASA de São Paulo onde ocorre maior concentração de volume comercializado no mercado brasileiro de melão, exercendo o papel de centro distribuidor para os outros mercados atacadistas, sendo a maior intermediadora do País.

Isso possivelmente ocorre em consequência da queda da quantidade ofertada de melão amarelo, e o decorrente aumento nos preços; e também das imperfeições do mercado distribuidor de melão, formado por atacadistas operando oligopolisticamente, em razão da grande quantidade de melão de que dispõem os atacadistas de São Paulo, para ser distribuidor nos mercados atacadistas de Natal, Fortaleza, Salvador, Recife, Curitiba, Belo Horizonte e Brasília.

Portanto, estes mercados aparecem como tomadoras de preços, ou seja, dependem das decisões tomadas pelos atacadistas nacionais, representados principalmente pelos atacadistas de São Paulo, confirmando que a Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP) serve como termômetro do mercado para os produtores e atacadistas.



## 7 CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Este trabalho analisou o comportamento dos preços, no atacado, do melão amarelo produzido e comercializado no Brasil durante o período de janeiro de 2001 a dezembro de 2005, a partir da utilização de métodos relacionados ao campo de séries de tempo. O resultado do teste de cointegração não rejeitou a hipótese de que as variáveis são cointegradas, isto é, de que existe um relacionamento de equilíbrio de longo prazo entre elas.

Verificou-se que, apesar de os pólos Açu/Mossoró-RN e baixo Jaguaribe-CE representarem as maiores áreas produtoras nacionais de melão, um choque não antecipado nos preços das Centrais de Abastecimento de Natal e Fortaleza não afetam de forma significativa os preços dos mercados atacadistas estudados. Constatou-se, no entanto, que é o mercado atacadista de São Paulo a influenciar o comportamento dos preços nas Centrais de Abastecimento de Natal-RN, Fortaleza-CE, Recife-PE, Salvador-BA, Curitiba-PR, Belo Horizonte – MG e Brasília-DF.

Variação nos preços agrícolas, no atacado em São Paulo, portanto, tem impacto bem definido sobre os demais mercados atacadistas, citados anteriormente. Isso possivelmente acontece porque é na Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP) onde ocorre maior concentração de volume comercializado no mercado brasileiro de melão, desempenhando o papel de centro distribuidor para os outros mercados atacadistas, sendo a maior intermediadora do País.

Assim sendo, as CEASAS brasileiras que comercializam melão aparecem como tomadoras de preços, ou seja, dependem das decisões tomadas pelos atacadistas da CEAGESP, constituindo, na prática, um mercado oligopolístico de melão, com epicentro na CEAGESP. Estes atacadistas impõem preços no mercado e as outras centrais de abastecimento brasileiras comportam-se como tomadores de preços.

Para limitar as imperfeições do mercado do melão no Brasil, é preciso que os produtores criem uma estrutura de chegada a São Paulo, ou uma logística de comercialização própria que os fizesse menos dependentes das decisões tomadas pelos atacadistas de São Paulo.

Sugere-se a criação de uma cooperativa que represente os pequenos, médios e grandes produtores, que, provavelmente, permitiria aumentar tanto seu poder de barganha como seu poder financeiro, viabilizando a implantação de infra-estrutura de chegada adequada a São Paulo, e, desta maneira, diminuir custos de comercialização, aumentar os lucros, possibilitar melhores preços para os consumidores e diminuir as imperfeições de

mercado. Simultaneamente, deveria garantir a qualidade do melão produzido e comercializado pela cooperativa, mediante a criação de selo de garantia.

## BIBLIOGRAFIA

AGRIANUAL 2001. **Anuário da Agricultura Brasileira**. FNP – Consultoria e Comércio. São Paulo-SP, 2001.

AGRIANUAL 2005. **Anuário da Agricultura Brasileira**. FNP – Consultoria e Comércio. São Paulo-SP, 2005.

AGUIAR, D.R.D.; BARROS G.S.C. Transmissão de preços de laranja entre os mercados externo e interno. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, V. 27, N. 1, p. 61-70. 1989.

ALEXANDRE, C.; WYETH J. Cointegration and market integration: An application to the Indonesian rice market. **Journal Development Studies**, London, V. 30, N. 2, p. 303-328, Jan. 1994.

ARAÚJO FILHO, O.A. **Co-integração e causalidade na política de garantia de preços mínimos e preços agrícolas: O caso do milho no Brasil**. 2005. 168f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Departamento de Economia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, Ceará, 2005.

ARAÚJO, J.L.P. **Aspectos da produção e da comercialização do melão no mundo**. Petrolina-PE, EMBRAPA, dezembro de 2001. Comunicado Técnico 104.

ARDENI, P.G. Does the law of one price really hold? **American Journal of Agricultural Economics**, V. 71, N. 3, p. 661-669, Aug. 1989.

ÁVILA, M. Frutas do Rio Grande do Norte estão em pauta de exportação e gerando empregos. **Pacto pelo desenvolvimento do Rio Grande do Norte**. Pág. 8. Quarta-feira, 23 de agosto de 2000.

BAFFES, J. Some further evidence on the law of one price: the law of one price still holds. **American Journal of Agricultural Economics**, V. 73, N. 4, p. 1264-1273, Nov. 1991.

BAIN, J. **Industrial Organization**. 2 ed. New York: John Wiley and Sons .1968.

\_\_\_\_\_. Qualls, D. **Industrial Organization a Treatise**. Connecticut: Ed. S.B. Bacharach. 1987.

BARRET, C.B. Spatial market integration. **The New Palgrave Dictionary of Economics**, 2 ed. London: Palgrave Macmillan, 2005. Disponível em: <[aem.cornell.edu/faculty\\_sites/cbb2/Papers/PalgraveSpatialMarketIntegration.pdf](http://aem.cornell.edu/faculty_sites/cbb2/Papers/PalgraveSpatialMarketIntegration.pdf)> Acesso em: 12 de jan. 2006.

\_\_\_\_\_. Market Analysis Methods: Are our enriched toolkits well-suited to enlivened markets? **American Journal of Agricultural Economics**, V. 78, N. 3, p. 825-829, Aug. 1997.

BAULCH, R.J. Transfer cost, spatial arbitrage and testing for food market integration. **American Journal of Agriculture Economics**, V. 79, N. 2, p. 477-487, May. 1997.

BENSON, B.L. Spatial competition: Implications for market area delineation in antimerger cases. **Antitrust bulletin**, V. 25, N. 4, p. 729-749. 1980.

\_\_\_\_\_. FAMINOW, M.D. An alternative view of pricing in retail food markets. **American Journal of Agricultural Economics**, V. 67, N. 2, p. 296-306. May. 1985.

BISHOP, R.V. The Construction and Use of Causality Test. **Agricultural and Economics Research**, V. 31, N. 4, p. 1-6, Oct. 1979.

BLYN, R. Price series correlation as a measure of market integration. **Indian Journal Agricultural Economics**, V. 28, N. 2, p. 56-59. Apr. 1973.

BRANSON, R.; NORVELL, D. **Introduction to agricultural marketing**. New York: MacGraw-Hill, 1983.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. Agricultura e Pecuária – Agronegócio. **Agronegócio Brasileiro: Uma Oportunidade de Investimentos**. Brasília-DF, 2004. Disponível em: <[www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br)>. Acesso em: 16 nov. 2005.

BRASIL. MINISTÉRIO DE DESENVOLVIMENTO INDÚSTRIA E COMÉRCIO – MDIC - ALICEWeb. **Valores e quantidades anuais de melão importados e exportados no mercado: 1998 a 2002**. Brasília-DF. Disponível em: <[alicesweb.desenvolvimento.gov.br](http://alicesweb.desenvolvimento.gov.br)>. Acesso em: 11 nov. 2005.

BRASIL. MINISTÉRIO DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIA E COMÉRCIO – MDIC - ALICEWeb. **Valores e quantidades exportadas no mundo: 2000 a 2004**. Brasília-DF. Disponível em: <[alicesweb.desenvolvimento.gov.br](http://alicesweb.desenvolvimento.gov.br)>. Acesso em: 11 nov. 2005.

BRESSLER, Jr.R.G.; KING, R.A. **Markets, prices and international trade**. New York: John Wiley and Sons. 1970.

COELHO, A.B. **A cultura do Algodão e a questão da Integração entre preços internos e externos**. 2002. 136f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Departamento de Economia da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

CRISÓSTOMO, J.R. Desempenho de Híbridos Comerciais de Melão no Ceará e Rio Grande do Norte. Período 2000/2003. EMBRAPA Agroindústria Tropical. Equipe de Genética e Melhoramento. **In: SEMINÁRIO - FÓRUM AGROPECUÁRIO**. Fortaleza-CE, 2003.

DELGADO, C.L. A variance components approach to foodgrain market integration in North Nigeria. **American Journal of Agricultural Economics**, V. 68, N. 4, p. 970-979, Nov. 1986.

DICKEY, D.A.; FULLER, W.A. Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. **Journal of American Statistical Association**, V. 74, N. 366, p. 427-431, Jun. 1979.

\_\_\_\_\_. Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. **Econometrica**, V. 49, N. 4, p. 1057-1072, Jul. 1981.

EMBRAPA AGROINDÚSTRIA TROPICAL. Produção **Integrada de Frutas (PIF) - Melão**. Dia de Campo na TV. Direção: Jorge Macau. 2003. 1 videocassete (60 min), VHS, son., color.

ENDERS, W. **Applied econometric time series**. New York: John Wiley and Sons, 1995.

EQUIPE EASP – FGV. **Gestão de Marketing**. Edição especial. São Paulo: Saraiva, 2002.

ENGLE, R.F.; GRANGER, C.W.J. Co-integration and error correction: Representation, estimation and testing. **Econometrica**, V. 55, N. 2, p. 251-276. Mar. 1987.

FACKLER, P.L.; GOODWIN, B.K. Spatial price analysis. In Gardner, B.I and Rausser, G. C. (Eds.), **Handbook of Agricultural Economics**. Marketing, distribution and consumption, Elsevier North-Holland, V. 1B, p. 971-1024. 2001.

FARINA E.M.Q. **Regulamentação e Controle do Abuso do Poder Econômico**. Curso Pensa de Agribusiness “IN HOUSE”. Embrapa Agroindústria Tropical. Universidade de São Paulo. EMBRAPA/Fortaleza. 17 a 22 de novembro, 1996.

FERNANDES, M.; TORO, J. O Mecanismo Monetário de transmissão na Economia Brasileira Pós-Plano Real. **Revista Brasileira de Economia**, V. 59, N. 1, p. 5-32, Jan./Mar. 2005. Disponível em: <[epge.fgv.br/portal/arquivo/1293.pdf](http://epge.fgv.br/portal/arquivo/1293.pdf)> Acesso em: 15 jun. 2006.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION - FAO. Dados Agrícolas de FAOSTAT – **Agricultural Production - melon**. ONU, 2005. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: 10 nov. 2005.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION - FAO. Dados Agrícolas de FAOSTAT – **Agriculture and Food Trade – Crops and Livestock Primary and Processed – melon**. ONU, 2005. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: 10 nov. 2005.

FRUTAS DO BRASIL. **Melão – Pós-Colheita**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Agroindústria Tropical. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Brasília-DF. 2000.

FRUTAS DO BRASIL. **Melão – Produção**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Agroindústria Tropical. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Brasília-DF. 2003.

FRUTISÉRIES 2. **Ceará - Melão**. Ministério da Integração Nacional – MI. Secretaria de Infra-Estrutura Hídrica – SIH. Brasília-DF: Departamento de Desenvolvimento Hidroagrícola – DDH. 2003.

GOLETTI, F.; RAISUDDIN, A.; FARID, N. Structural determinants of market integration. The case of rice markets in Bangladesh. **The Developing Economies**, V. 33, N. 2, p. 185-202, Jun. 1995.

GONZÁLES-RIVERA, G.; HELFAND, S.M. The extent, pattern, and degree of market integration: a multivariate approach for the Brazilian rice market. **American Journal of Agriculture Economics**, V. 83, N. 3, p. 576-592. Aug. 2001.

GOODWIN, B.K.; PIGGOTT, N.E. Spatial market integration in the presence of threshold effects. **American Journal of Agriculture Economics**, V. 83, N. 2, p. 302-307. May. 2001.

\_\_\_\_\_. SCHROEDER, T.C. Co-integration tests and spatial price linkages in regional cattle markets. **American Journal of Agricultural Economics**, V. 73, N. 2, p. 452-464. May. 1991.

GRANGER, C.W.J. Investigating causal relationship by econometric models and cross-spectral methods. *Econometrica*, V. 37, N. 3, p. 424-439. Jul. 1969.

\_\_\_\_\_. NEWBOLD, P. **Forecasting economic time series**. New York: Academic Press. 1986.

\_\_\_\_\_. **Forecasting in business and economics**. New York: Academic Press. 1980.

\_\_\_\_\_. Spurious Regressions in Econometrics. **Journal of Econometrics**. N. 2, p. 111-120. 1974.

GREENE, W.H. **Econometric analysis**. 4 ed. New Jersey: Prentice Hall. 2000.

GUJARATI, D.N. **Econometria básica**. 3 ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

GUPTA, S.; MUELLER, R. Analysing the pricing efficiency in spatial markets: concept and application. **European Review of Agricultural Economics**, V. 9, p. 301-312. 1982.

HANKE, J.E.; REITSCH, A.G. **Business forecasting**. Massachusetts: Allyn and Bacon., 1986.

HARRIS, R.I.D. **Cointegration analysis in econometric modeling**. London: Prentice Hall, 1995.

HARVEY, A. **The econometric analysis of time series**. Cambridge: MIT press, 1980.

HELMBERGER, P.G. et al.. Organization and performance of agricultural markets. **In: a Survey of Agricultural Economics Literature**. Minneapolis: Lee. R. Martin, University of Minnesota Press, V. 3. 1981.

HENDRY, D.F.; JUSELIUS, K. **Explaining cointegration analysis: Part I and Part II**. September 1999. Disponível em: <[www.econ.ku.dk/okokj/](http://www.econ.ku.dk/okokj/)>. Acesso em: 05 dez. 2005.

HEYTENS, P.J. Testing market integration. **Food Institute Studies**, V. 20, N. 1, 1986.

HILL, R.C.; GRIFFITHS, W.E.; JUDGE, G.G. **Econometria**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

ISARD, P. How far can we push the law of one price? **The American Economic Review**, V. 67, N. 5, p. 942-948, Dec. 1977.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Banco de Dados Agregados - Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. **Produção e Área de**

**Produção de melão: 1992 a 2002.** Brasília-DF. Disponível em: [www.ibge.gov.br/](http://www.ibge.gov.br/). Acesso em: 16 nov. 2005.

ISMET, M.; BARKLEY, A.P.; LLEWELYN, R.N. Government intervention and market integration in Indonesian rice markets. Elsevier. **Agricultural Economics**, V. 19, p. 283-295. 1998.

ITAPARICAFRUTAS. **Cultura do melão.** Disponível em: [www.itaparicafrutas.hpg.ig.com.br](http://www.itaparicafrutas.hpg.ig.com.br). Acesso em: 15 set. 2005.

KWIATKOWSKI, D. et al. Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root. How sure are we that economic time series have a unit root? North-Holland: **Journal of Econometrics**, V. 54, p. 159-178. 1992.

JOHANSEN, S.; JUSELIUS, K. Maximum Likelihood estimation and inference on cointegration with applications to the demand for money. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, V. 52, N. 2, p. 169-210, 1990.

JOHNSTON, J.; DINARDO, J. **Econometric Methods**. 4 ed. Singapore: McGraw-Hill. 1997.

JUDGE, G.G.; et al. **Introduction to the theory and practice of econometric**. New York: John Wiley and Sons. 1982.

LACERDA, M.A.D.; LACERDA, R.D.; ASSIS P.C.O. A participação da fruticultura no agronegócio brasileiro. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, V. 4, N. 1, 2004. Disponível em: [www.uepb.edu.br/eduep/rbct/sumarios/pdf/fruticultura.pdf](http://www.uepb.edu.br/eduep/rbct/sumarios/pdf/fruticultura.pdf). Acesso em: 22 set. 2005.

LELE, U. Market Integration: a study of sorghum price in Western Índia. **Journal Farm Economics**. V. 49, N. 1, p. 147-159, Feb. 1967.

MARGARIDO, M.A. Aplicação de testes de raiz unitária com quebra estrutural em séries econômicas no Brasil na década de 90. Instituto de Economia Agrícola. **Informações Econômicas**, São Paulo-SP, V. 31, N. 4, abr. 2001.

\_\_\_\_\_. Transmissão de preços internacionais de suco de laranja para preços ao nível de produtor de laranja no Estado de São Paulo. Instituto de Economia Agrícola. **Coleção Estudos Agrícolas 6**. São Paulo-SP. 1998.

\_\_\_\_\_. ANEFALOS, L. C. Teste de raiz unitária e o software SAS. **Agricultura**, São Paulo, SP, V. 46, N. 2, p. 19-45. 1999.

\_\_\_\_\_. BARROS, G.S.C. Transmissão de preços agrícolas internacionais para preços agrícolas domésticos no Brasil. **Agricultura**, São Paulo-SP, V. 47, N. 2, p. 53-81. 2000.

\_\_\_\_\_. et al. Análise dos efeitos preço e câmbio sobre o preço do óleo de soja na Cidade de São Paulo: uma aplicação do modelo VAR. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Juiz de Fora-MG, V. 15, N. 1, p. 69-106.

\_\_\_\_\_. FERNANDES, J. M.; TUROLLA, F. A. Análise de formação de preços no mercado internacional de soja: o caso do Brasil. **Agricultura**, São Paulo-SP, V. 47, N. 2, p. 71-85. 2002.

MARQUES, P.V.; AGUIAR, D.R.D. **Comercialização de produtos agrícolas**. São Paulo-SP: Ed. Universidade de São Paulo, 1993.

MATOS, O.C. **Econometria básica: teoria e aplicações**. 3 ed. São Paulo-SP: Ed. Atlas. 2000.

MAYORGA, R.D. **Price relationships and market integration: a northeast of Brazil case study**. 1989, 131 folhas. Tese (Doutorado em Ciência dos Recursos de Terras Áridas) – Committee on Arid Lands Resource Science, University of Arizona, USA. 1989.

MONKE, E.; PETZEL, T. Market integration: An application to international trade in Cotton, **American Agricultural Economics Association**, V. 66, N. 4, p. 481-487. Nov. 1984.

MORENTTIN, P.A.; TOLOI, C.M.C. **Análise de séries temporais**. São Paulo-SP: Edgard Blücher. 2004.

NACHREINER, M.L.; BOTEON, M.; PAULA, T.S. **Sistema agroindustrial do melão: Mossoró versus Juazeiro**. Disponível em: <[cepea.esalq.usp.br/pdf/Melao\\_Sober.doc](http://cepea.esalq.usp.br/pdf/Melao_Sober.doc)> Acesso em: 16 nov. 2005.

\_\_\_\_\_. SANTOS, R.R.P.; e BOTEON, M. **Janelas de Mercado: a Fruticultura brasileira no Mercado Internacional**. 2002. Disponível em: <[www.cepea.esalq.usp.br/pdf/janelas.pdf](http://www.cepea.esalq.usp.br/pdf/janelas.pdf)>. Acesso em: 16 nov. 2005.

PAIVA, W.O.; et al. **Melão tupã: origem e melhoramento genético**. EMBRAPA. Documento 55. Dezembro, 2002. Fortaleza-CE. Disponível em: <[www.cnpq.embrapa.br/publica/pub/SerDoc/doc\\_55.pdf](http://www.cnpq.embrapa.br/publica/pub/SerDoc/doc_55.pdf)> Acesso em: 23 out. 2005.

PATTERSON, K.D. **An Introduction to Applied Econometrics: a time series approach**. Great Britain: St. Martin's Press. 2000.

PINDYCK, R.S.; RUBINFELD, D.L. **Econometria: Modelos e previsões**. 4 ed. Rio de Janeiro: Ed. Campos. 2004.

RAVALLION, M. Testing marketing integration. **American Journal of Agriculture Economics**, V. 68, N. 1, p. 102-109, Feb. 1986.

BANCO DO BRASIL - DIRETORIA DE AGRONEGÓCIO. O agronegócio brasileiro, desempenho, mercados e potencialidades. **Revista de Política Agrícola**, V. 13, N. 4, out./nov./dez. 2004. Disponível em: <[http://www.agronegocios-e.com.br/agr/down/artigos/Pol\\_Agr\\_4\\_Artigo\\_01.pdf](http://www.agronegocios-e.com.br/agr/down/artigos/Pol_Agr_4_Artigo_01.pdf)>. Acesso em: 16 nov. 2005.

RICHARDSON, J.D. Some empirical evidence on commodity arbitrage and the law of one price. **Journal of International Economics**, V. 8, p. 341-351. 1978.



SÁ, L. Potencialidade da fruticultura Potiguar. **Pacto pelo desenvolvimento do Rio Grande do Norte**. Pólo Açú-Mossoró Pág. 3. Quarta-feira, 23 de agosto de 2000.

SAMPAIO, L.M.B.; LIMA, R.C.; SAMPAIO, Y. **Inter-relação das exportações de Brasil, Argentina e EUA: uma abordagem utilizando autoregressão vetorial**. CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, N. 63, Instituições, Eficiência, Gestão e Contratos no Sistema Agroindustrial, 2005, Riberão Preto. Comércio Internacional: Apresentação em sessão com debatedor. Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 2005. 1 CD – ROM.

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA, ABASTECIMENTO, AQUICULTURA E PESCA. **Panorama Nacional e Internacional**. Espírito Santo. Disponível em: <[http://www.seag.es.gov.br/fruticultura\\_caracterizacao.htm](http://www.seag.es.gov.br/fruticultura_caracterizacao.htm)>. Acesso em: 16 nov. 2005.

SEXTON, R.J.; KLING, C.L.; CARMAN, H.F. Market integration, efficiency of arbitrage, and imperfect competition: methodology and application to U.S. celery. **American Journal of Agricultural Economics**, V. 73, N. 3, p. 568-580. Aug. 1991.

SIMS, C.C. Money, Income, and Causality. **American Economic Review**, V. 62, N. 4, p. 540-555, Sep. 1972.

SOARES, R. **Análise da sustentabilidade da cadeia produtiva do melão: O caso do Pólo do Baixo Jaguaribe - Ceará**. 2003. 297f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Departamento de Economia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, Ceará, 2003.

STIGLER, J.G.; SHERWIN, R. The extent of the market. **Journal of Law and Economics**, V. 28, N. 3, p. 555-585, Oct. 1985.

TIMMER, C.P. The corn economy of Indonesia. New York: Cornell University Press. **Food Research Institute Studies**, V. 13, p. 145-167, 1987.

TOMEK, W.G.; ROBINSON, K.L. **Agricultural product prices**. 2 ed. Ithaca: Cornell University Press. 1981.

U.S. Department of Agricultural. Economic Research Service. Improving marketing systems in developing countries. **Foreign Agricultural Economic Report**, N. 93. 1974.

U.S. Department of Agricultural. Proceedings of Conference in Washington D.C. The Marketing Challenge. **Foreign Economic Development Service**. 1970.

VALLS, P. **Introdução a séries temporais usando Eviews 4.1**. São Paulo. Ibmec Business School. 2004.

VASCONCELOS, M.A.S.; ALVES, D. **Manual de Econometria**. São Paulo: Atlas. 2005.

ZAPATA, O.H.; GIL, J.M. Cointegration and causality in international agricultural economics research. **Agricultural Economics**, V. 20, N. 1, p. 1-9, Jan. 1999.

ZYLBERSZTAJN, D. **Estruturas de Governança e coordenação do agribusiness: uma aplicação da nova economia das instituições.** 1995. 237f. Tese (Livre Docente em Administração) Departamento de Administração, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

**APÊNDICES**

**APÊNDICE A**

TABELA 1A. Evolução da Produção de Melão no Brasil entre os anos de 1992 a 2002.

Estados		1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Variação (%)
Ceará	Produção (t)	19.070	36.818	32.120	33.178	13.898	25.205	27.594	30.995	44.338	71.442	92.047	382,7
	Área (ha)	1.166	2.074	1.807	1.779	1.331	1.447	1.164	1.305	2.106	3.002	3.842	229,5
	Produtividade (t/ha)	16,4	17,8	17,8	18,6	10,4	17,4	23,7	23,8	21,1	23,8	24,0	46,5
Rio Grande do Norte	Produção (t)	33.833	36.374	34.519	82.633	89.795	76.517	115.232	108.622	93.986	130.732	181.760	437,2
	Área (ha)	2.296	3.191	3.135	4.762	5.000	4.741	6.437	4.377	3.720	6.022	6.771	194,9
	Produtividade (t/ha)	14,7	11,4	11,0	17,4	18,0	16,1	17,9	24,8	25,3	21,7	26,8	82,2
Pernambuco	Produção (t)	13.373	13.322	12.935	13.533	16.520	15.590	6.754	4.538	5.376	14.674	16.686	24,8
	Área (ha)	1.834	1.810	1.710	1.875	2.077	1.982	834	730	462	874	968	(47,2)
	Produtividade (t/ha)	7,3	7,4	7,6	7,2	8,0	7,9	8,1	6,2	11,6	16,8	17,2	136,4
Bahia	Produção (t)	15.504	18.988	19.465	19.456	20.039	20.738	18.923	19.849	19.460	30.079	43.016	177,5
	Área (ha)	2.034	2.337	2.542	2.492	2.661	2.683	2.605	2.360	2.346	1.548	2.502	23,0
	Produtividade (t/ha)	7,6	8,1	7,7	7,8	7,5	7,7	7,3	8,4	8,3	19,4	17,2	125,6
<i>Nordeste</i>	<i>Produção (t)</i>	<i>82.720</i>	<i>106.018</i>	<i>99.873</i>	<i>151.194</i>	<i>141.559</i>	<i>138.933</i>	<i>168.911</i>	<i>164.411</i>	<i>163.688</i>	<i>247.602</i>	<i>333.947</i>	<i>303,7</i>
	<i>Área (ha)</i>	<i>7.630</i>	<i>9.625</i>	<i>9.402</i>	<i>11.169</i>	<i>11.305</i>	<i>11.076</i>	<i>11.206</i>	<i>8.893</i>	<i>8.756</i>	<i>11.519</i>	<i>14.126</i>	<i>85,1</i>
	<i>Produtividade (t/ha)</i>	<i>10,8</i>	<i>11,0</i>	<i>10,6</i>	<i>13,5</i>	<i>12,5</i>	<i>12,5</i>	<i>15,1</i>	<i>18,5</i>	<i>18,7</i>	<i>21,5</i>	<i>23,6</i>	<i>118,1</i>
São Paulo	Produção (t)	1.993	1.897	2.252	1.579	1.655	2.101	1.632	1.456	2.267	2.848	2.073	4,0
	Área (ha)	254	220	215	155	148	186	120	128	136	123	104	(59,1)
	Produtividade (t/ha)	7,8	8,6	10,5	10,2	11,2	11,3	13,6	11,4	16,7	23,2	19,9	154,0
Mato Grosso	Produção (t)	88	88	82	27	151	134	153	310	188	40	293	233,0
	Área (ha)	11	11	15	13	115	49	92	26	34	17	16	45,5
	Produtividade (t/ha)	8,0	8,0	5,5	2,1	1,3	2,7	1,7	11,9	5,5	2,4	18,3	128,9
Paraná	Produção (t)	104	243	191	244	201	349	311	370	500	916	2.178	1.994,2
	Área (ha)	37	78	70	78	67	103	115	93	140	127	296	700,0
	Produtividade (t/ha)	2,8	3,1	2,7	3,1	3,0	3,4	2,7	4,0	3,6	7,2	7,4	161,8
Santa Catarina	Produção (t)	26	24	38	31	207	78	91	414	599	1.802	288	1.007,7
	Área (ha)	26	24	24	23	60	20	35	81	105	121	26	-
	Produtividade (t/ha)	1,0	1,0	1,6	1,3	3,5	3,9	2,6	5,1	5,7	14,9	11,1	1.007,7
Rio Grande do Sul	Produção (t)	4.289	5.252	5.612	5.559	4.598	5.214	5.417	5.648	6.010	10.050	12.422	189,6
	Área (ha)	1.625	1.675	1.699	1.768	1.957	1.928	2.063	1.839	1.867	2.050	2.090	28,6
	Produtividade (t/ha)	2,6	3,1	3,3	3,1	2,3	2,7	2,6	3,1	3,2	4,9	5,9	125,2
<i>Brasil</i>	<i>Produção (t)</i>	<i>89.873</i>	<i>114.025</i>	<i>108.582</i>	<i>159.267</i>	<i>149.481</i>	<i>148.163</i>	<i>177.796</i>	<i>173.866</i>	<i>174.710</i>	<i>264.431</i>	<i>352.300</i>	<i>292,0</i>
	<i>Área (ha)</i>	<i>9.687</i>	<i>11.730</i>	<i>11.506</i>	<i>13.294</i>	<i>13.921</i>	<i>13.594</i>	<i>13.855</i>	<i>11.453</i>	<i>11.399</i>	<i>14.198</i>	<i>16.875</i>	<i>74,2</i>
	<i>Produtividade (t/ha)</i>	<i>9,3</i>	<i>9,7</i>	<i>9,4</i>	<i>12,0</i>	<i>10,7</i>	<i>10,9</i>	<i>12,8</i>	<i>15,2</i>	<i>15,3</i>	<i>18,6</i>	<i>20,9</i>	<i>125,0</i>

Fonte: AGRIANUAL, 2005.

TABELA 2A. Representação Percentual da Produção e da Área de 1992 a 2002, e a Produtividade (t/ha).

<b>Produção (t) em (%)</b>											
Estados	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Ceará	21,2	32,3	29,6	20,8	9,3	17,0	15,5	17,8	25,4	27,0	26,1
Rio Grande do Norte	37,6	31,9	31,8	51,9	60,1	51,6	64,8	62,5	53,8	49,4	51,6
Pernambuco	14,9	11,7	11,9	8,5	11,1	10,5	3,8	2,6	3,1	5,5	4,7
Bahia	17,3	16,7	17,9	12,2	13,4	14,0	10,6	11,4	11,1	11,4	12,2
<b>Nordeste</b>	<b>92,0</b>	<b>93,0</b>	<b>92,0</b>	<b>94,9</b>	<b>94,7</b>	<b>93,8</b>	<b>95,0</b>	<b>94,6</b>	<b>93,7</b>	<b>93,6</b>	<b>94,8</b>
São Paulo	2,2	1,7	2,1	1,0	1,1	1,4	0,9	0,8	1,3	1,1	0,6
Mato Grosso	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,0	0,1
Paraná	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,6
Santa Catarina	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,7	0,1
Rio Grande do Sul	4,8	4,6	5,2	3,5	3,1	3,5	3,0	3,2	3,4	3,8	3,5
<b>Brasil</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

<b>Área (ha) em (%)</b>											
Estados	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Ceará	12,0	17,7	15,7	13,4	9,6	10,6	8,4	11,4	18,5	21,1	22,8
Rio Grande do Norte	23,7	27,2	27,2	35,8	35,9	34,9	46,5	38,2	32,6	42,4	40,1
Pernambuco	18,9	15,4	14,9	14,1	14,9	14,6	6,0	6,4	4,1	6,2	5,7
Bahia	21,0	19,9	22,1	18,7	19,1	19,7	18,8	20,6	20,6	10,9	14,8
<b>Nordeste</b>	<b>78,8</b>	<b>82,1</b>	<b>81,7</b>	<b>84,0</b>	<b>81,2</b>	<b>81,5</b>	<b>80,9</b>	<b>77,6</b>	<b>76,8</b>	<b>81,1</b>	<b>83,7</b>
São Paulo	2,6	1,9	1,9	1,2	1,1	1,4	0,9	1,1	1,2	0,9	0,6
Mato Grosso	0,1	0,1	0,1	0,1	0,8	0,4	0,7	0,2	0,3	0,1	0,1
Paraná	0,4	0,7	0,6	0,6	0,5	0,8	0,8	0,8	1,2	0,9	1,8
Santa Catarina	0,3	0,2	0,2	0,2	0,4	0,1	0,3	0,7	0,9	0,9	0,2
Rio Grande do Sul	16,8	14,3	14,8	13,3	14,1	14,2	14,9	16,1	16,4	14,4	12,4
<b>Brasil</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

<b>Produtividade (t/ha)</b>											
Estados	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Ceará	16,4	17,8	17,8	18,6	10,4	17,4	23,7	23,8	21,1	23,8	24,0
Rio Grande do Norte	14,7	11,4	11,0	17,4	18,0	16,1	17,9	24,8	25,3	21,7	26,8
Pernambuco	7,3	7,4	7,6	7,2	8,0	7,9	8,1	6,2	11,6	16,8	17,2
Bahia	7,6	8,1	7,7	7,8	7,5	7,7	7,3	8,4	8,3	19,4	17,2
<b>Nordeste</b>	<b>10,8</b>	<b>11,0</b>	<b>10,6</b>	<b>13,5</b>	<b>12,5</b>	<b>12,5</b>	<b>15,1</b>	<b>18,5</b>	<b>18,7</b>	<b>21,5</b>	<b>23,6</b>
São Paulo	7,8	8,6	10,5	10,2	11,2	11,3	13,6	11,4	16,7	23,2	19,9
Mato Grosso	8,0	1,3	1,0	1,3	1,1	1,1	1,1	1,6	1,1	0,9	1,2
Paraná	2,8	3,1	2,7	3,1	3,0	3,4	2,7	4,0	3,6	7,2	7,4
Santa Catarina	1,0	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,1	0,2
Rio grande do Sul	2,6	7,6	7,3	7,4	8,0	10,3	6,6	9,7	11,4	56,0	45,6
<b>Brasil</b>	<b>9,3</b>	<b>9,7</b>	<b>9,4</b>	<b>12,0</b>	<b>10,7</b>	<b>10,9</b>	<b>12,8</b>	<b>15,2</b>	<b>15,3</b>	<b>18,6</b>	<b>20,9</b>

Fonte: AGRIANUAL, 2005. Tabela elaborada pelo autor.

**APÊNDICE B**

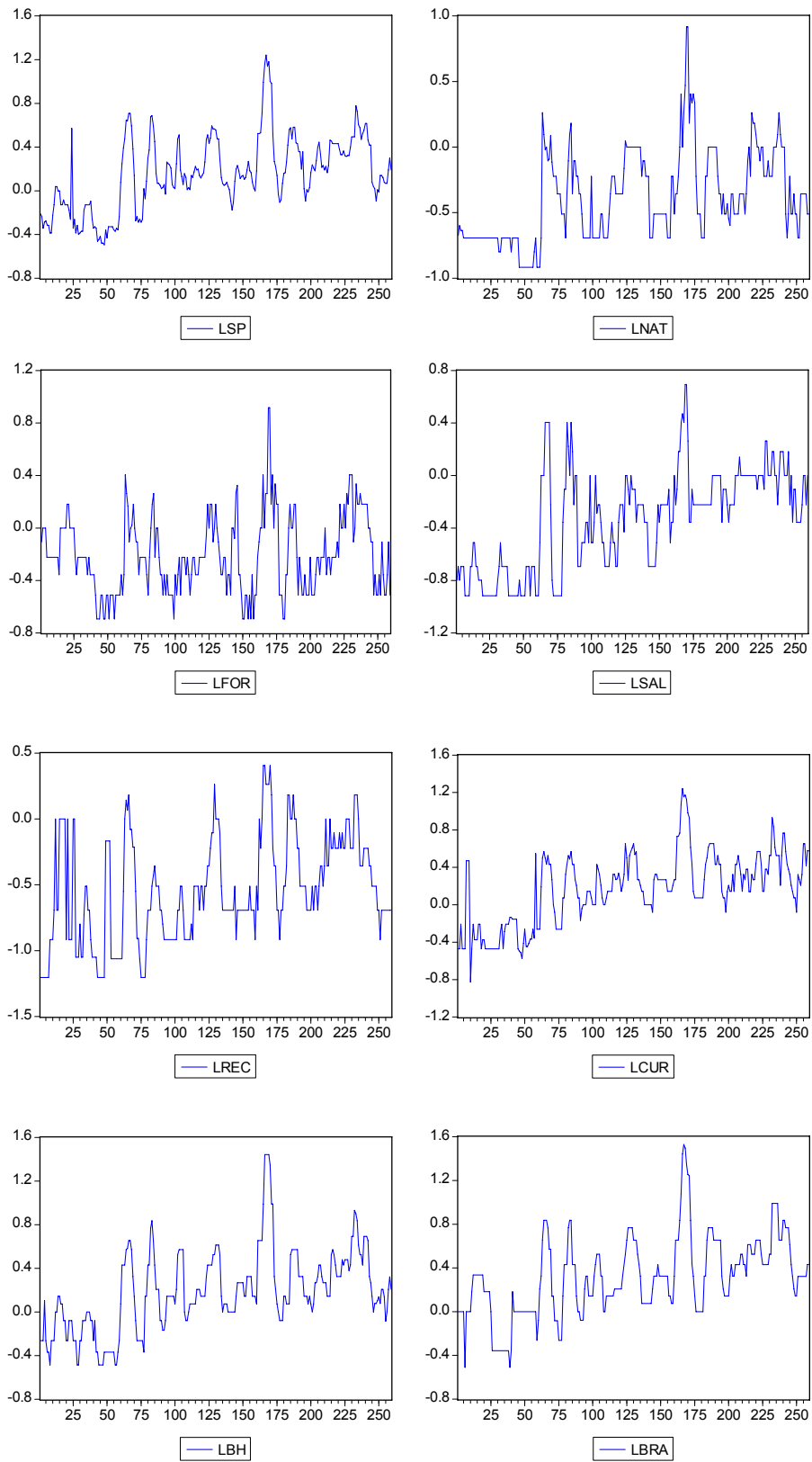


Figura 1B: Preços no atacado de melão amarelo das Ceasas de São Paulo, Natal, Fortaleza, Salvador, Recife, Curitiba, Belo Horizonte e Brasília. Trajetória temporais das séries em níveis logaritimizadas.



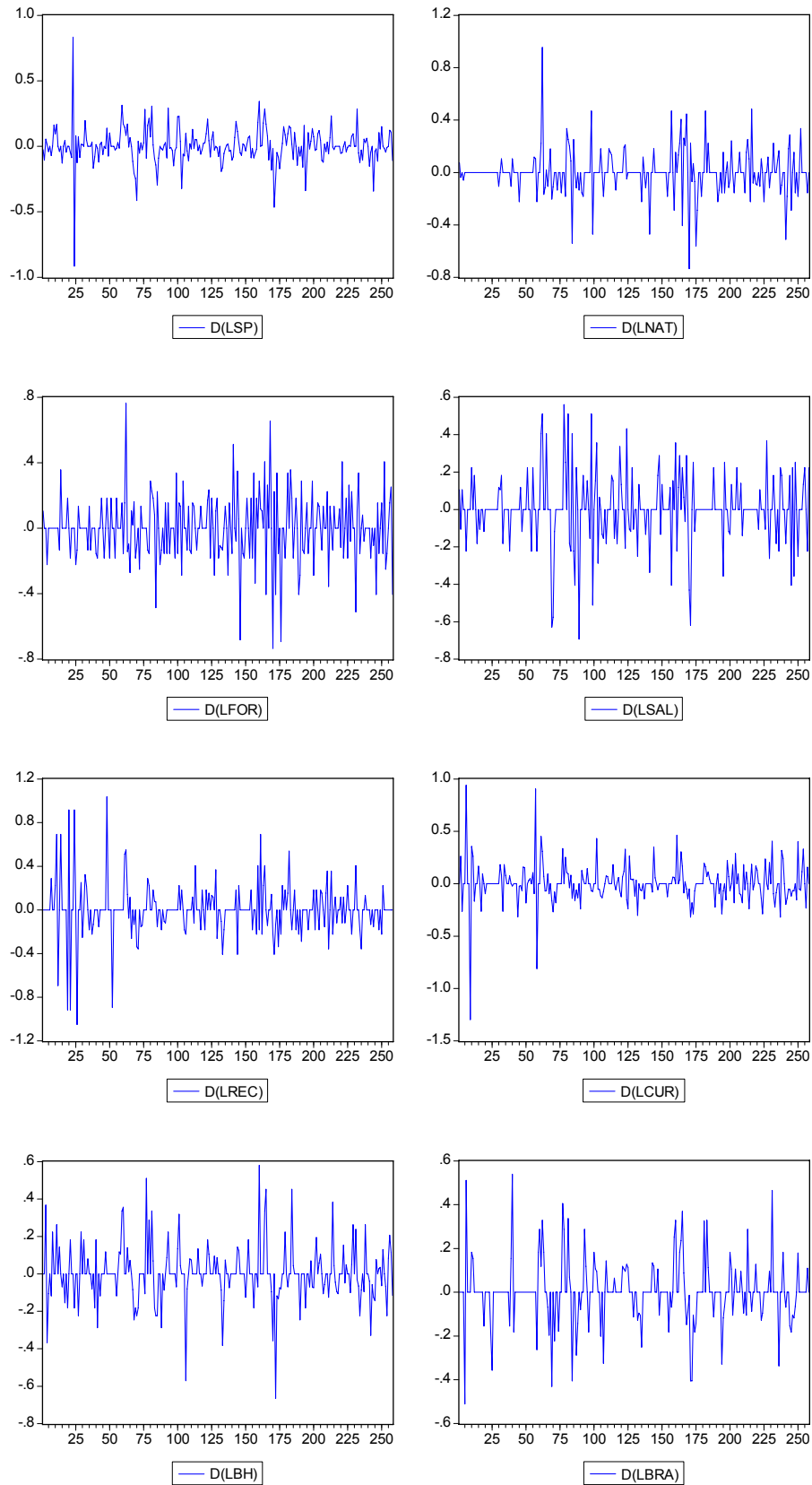


Figura 2B: Preços no atacado de melão amarelo das Ceasas de São Paulo, Natal, Fortaleza, Salvador, Recife, Curitiba, Belo Horizonte e Brasília. Trajetória temporais das séries na primeira diferença logaritimizadas.

**APÊNDICE C**

TABELA 1C: Correlograma das séries em níveis logaritimizadas.

Correlograma de LSP			Correlograma de LNAT		
Autocorrelation		AC	Autocorrelation		AC
. *****	1	0.917	. *****	1	0.881
. *****	2	0.832	. *****	2	0.778
. *****	3	0.723	. *****	3	0.702
. *****	4	0.611	. *****	4	0.630
. *****	5	0.498	. *****	5	0.563
. ****	6	0.388	. *****	6	0.466
. ***	7	0.294	. ****	7	0.375
. **	8	0.220	. ***	8	0.304
. *	9	0.176	. **	9	0.242
. *	10	0.154	. **	10	0.210
. *	11	0.155	. *	11	0.189
. *	12	0.186	. *	12	0.156

Correlograma de LFOR			Correlograma de LSAL		
Autocorrelation		AC	Autocorrelation		AC
. *****	1	0.773	. *****	1	0.887
. *****	2	0.664	. *****	2	0.789
. ****	3	0.565	. *****	3	0.706
. ****	4	0.471	. *****	4	0.613
. ***	5	0.361	. *****	5	0.521
. **	6	0.266	. ****	6	0.443
. *	7	0.159	. ***	7	0.355
. .	8	0.057	. **	8	0.301
. .	9	0.012	. **	9	0.291
. .	10	-0.039	. **	10	0.305
. .	11	-0.046	. **	11	0.319
. .	12	-0.050	. ***	12	0.349

Correlograma de LREC			Correlograma de LCUR		
Autocorrelation		AC	Autocorrelation		AC
. *****	1	0.819	. *****	1	0.866
. *****	2	0.694	. *****	2	0.761
. ****	3	0.573	. *****	3	0.669
. ***	4	0.457	. *****	4	0.616
. **	5	0.324	. *****	5	0.540
. **	6	0.204	. *****	6	0.460
. *	7	0.130	. ***	7	0.400
. .	8	0.042	. ***	8	0.375
. .	9	0.010	. ***	9	0.345
. .	10	-0.030	. **	10	0.306
. .	11	-0.034	. **	11	0.298
. .	12	0.006	. **	12	0.309

Correlograma de LBH			Correlograma de LBRA		
Autocorrelation		AC	Autocorrelation		AC
. *****	1	0.920	. *****	1	0.925
. *****	2	0.819	. *****	2	0.823
. *****	3	0.696	. *****	3	0.703
. ****	4	0.577	. *****	4	0.574
. ****	5	0.461	. ****	5	0.437
. ***	6	0.347	. ***	6	0.305
. **	7	0.259	. **	7	0.197
. *	8	0.190	. **	8	0.117
. *	9	0.136	. *	9	0.056
. *	10	0.102	. .	10	0.024
. *	11	0.088	. .	11	0.021
. *	12	0.105	. .	12	0.041

TABELA 2C: Correlogramas das séries na primeira diferença logaritimizadas.

Correlograma de D(LSP)				Correlograma de D(LNAT)			
Autocorrelation		AC		Autocorrelation		AC	
. .	1	0.008		* .	1	-0.058	
. *	2	0.148		* .	2	-0.117	
. .	3	0.019		. .	3	-0.019	
. .	4	0.006		. .	4	-0.021	
. .	5	-0.026		. *	5	0.125	
* .	6	-0.096		. .	6	-0.024	
* .	7	-0.124		* .	7	-0.078	
* .	8	-0.188		* .	8	-0.061	
* .	9	-0.104		* .	9	-0.101	
* .	10	-0.144		. .	10	-0.044	
* .	11	-0.159		. .	11	0.043	
* .	12	-0.090		* .	12	-0.098	

Correlograma de D(LFOR)				Correlograma de D(LSAL)			
Autocorrelation		AC		Autocorrelation		AC	
** .	1	-0.246		* .	1	-0.058	
. .	2	-0.026		* .	2	-0.064	
. .	3	-0.009		. .	3	0.063	
. .	4	0.030		. .	4	-0.013	
. .	5	-0.030		* .	5	-0.065	
. .	6	0.034		. .	6	0.034	
. .	7	-0.012		* .	7	-0.157	
* .	8	-0.120		** .	8	-0.203	
. .	9	0.019		* .	9	-0.132	
* .	10	-0.096		. .	10	0.014	
. .	11	-0.011		. .	11	-0.057	
. .	12	-0.052		. .	12	-0.041	

Correlograma de D(LREC)				Correlograma de D(LCUR)			
Autocorrelation		AC		Autocorrelation		AC	
* .	1	-0.158		* .	1	-0.114	
. .	2	-0.013		. .	2	-0.030	
. .	3	-0.013		* .	3	-0.165	
. .	4	0.047		. *	4	0.105	
. .	5	-0.034		. .	5	0.024	
* .	6	-0.129		. .	6	-0.017	
. .	7	0.053		* .	7	-0.146	
* .	8	-0.151		. .	8	0.012	
. .	9	0.022		. .	9	-0.025	
* .	10	-0.097		* .	10	-0.121	
* .	11	-0.095		* .	11	-0.062	
* .	12	-0.132		. .	12	-0.029	

Correlograma de D(LBH)				Correlograma de D(LBRA)			
Autocorrelation		AC		Autocorrelation		AC	
. *	1	0.143		. *	1	0.191	
. *	2	0.140		. *	2	0.121	
. .	3	0.013		. *	3	0.069	
* .	4	-0.063		. .	4	0.049	
. .	5	-0.017		* .	5	-0.064	
* .	6	-0.170		* .	6	-0.136	
* .	7	-0.133		** .	7	-0.191	
* .	8	-0.068		* .	8	-0.131	
* .	9	-0.123		* .	9	-0.182	
* .	10	-0.140		** .	10	-0.198	
* .	11	-0.169		* .	11	-0.145	
* .	12	-0.153		* .	12	-0.148	

**APÊNDICE D**

TABELA 1D: Sumário do Teste de Cointegração de Johansen para as variáveis LSP, LNAT, LFOR, LSAL, LREC, LCUR, LBH e LBRA.

Series: LSP LNAT LFOR LSAL LREC LCUR LBH LBRA  
Lags interval: 1 to 2

Selected (0.05 level\*) Number of Cointegrating Relations by Model

Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Test Type	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Trace	7	8	8	8	8
Max-Eig	7	8	8	8	8

\*Critical values based on MacKinnon-Haug-Michelis (1999)

Information Criteria by Rank and Model

Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Rank or No. of CEs	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend

Schwarz Criteria by Rank (rows) and Model (columns)

0	-5.223782*	-5.223782*	-5.051590	-5.051590	-4.880556
1	-5.199204	-5.187025	-5.036395	-5.039317	-4.889931
2	-5.144165	-5.132525	-5.003534	-4.997078	-4.869005
3	-5.036032	-5.027920	-4.920580	-4.892947	-4.786520
4	-4.841479	-4.820863	-4.735161	-4.722686	-4.637696
5	-4.608688	-4.601971	-4.537929	-4.511814	-4.448377
6	-4.349993	-4.343049	-4.300493	-4.269433	-4.227081
7	-4.049277	-4.055617	-4.034681	-3.983415	-3.962174
8	-3.708133	-3.733231	-3.733231	-3.680492	-3.680492