

ESTEVÃO SILVESTRE CAMBINJA CHAVES

**INTERDEPENDÊNCIA DOS PREÇOS DE FEIJÃO-VULGAR ENTRE  
CINCO DOS PRINCIPAIS MERCADOS EM MOÇAMBIQUE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS - BRASIL  
2011

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e  
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

C512i  
2011

Chaves, Estevão Silvestre Cambinja, 1981-  
Interdependência dos preços de feijão-vulgar, entre cinco  
dos principais mercados em Moçambique / Estevão Silvestre  
Cambinja Chaves. – Viçosa, MG, 2011.  
xvii, 79f. : il. (algumas col.) ; 29cm.

Inclui anexo.

Orientador: Erly Cardoso Teixeira.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 73-78

1. Feijão - Comércio. 2. Integração econômica.  
3. Moçambique. 4. Feijão - Preços - Moçambique.  
I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

CDD 22. ed. 338.175652

ESTEVÃO SILVESTRE CAMBINDJA CHAVES

**INTERDEPENDÊNCIA DE PREÇOS DE FEIJÃO-VULGAR ENTRE  
CINCO DOS PRINCIPAIS MERCADOS EM MOÇAMBIQUE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, para obtenção do título de *Magister Scientiae*

Aprovada: 13 de Setembro de 2011.

---

Prof. Leonardo Bornacki de Mattos  
(Coorientador)

---

Prof. Alan Figueiredo de Arêdes

---

Prof. Erly Cardoso Teixeira  
(Orientador)

*A Deus pelas oportunidades que me tem concedido  
nesta vida, e pela proteção e capacitação durante minha  
passagem por esta formação.*

*“Como viver longe da graça de Deus e achar graça na vida?”*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus pela saúde, sabedoria, paz interior que me tem proporcionado, e por permitir que chegasse ao final deste curso.

Aos meus pais Mateus e Laurinda Chaves, que sempre se preocuparam em transmitir valores, que hoje são suporte para minha vida, sem esquecer meus irmãos e cunhados, Elizabeth e Abraão Sapalalo, Josias Chaves, Ruth e Zoster Faustino, pela força, amor e companheirismo em todos os momentos.

À minha querida esposa Josina Kassoma Chaves, pela força nos momentos difíceis, pelas orações, sempre incentivando com palavras sábias, e por acreditar que mesmo distantes era possível levar nosso relacionamento avante.

Ao grande amigo, Dr. David Kiala Kilussinga, por ter conseguido esta bolsa de estudo, e hoje poder realizar um sonho que tanto almejei.

À Michigan State University (MSU), por ser a instituição que custeou meus estudos durante os dois anos de permanência no Brasil, especificamente o Department of Agricultural, Food and Resource Economics.

À Universidade Federal de Viçosa em especial o Departamento de Economia Rural, pela excelente oportunidade de poder realizar esta formação.

Ao meu incansável orientador, Erly Cardoso Teixeira, e co-orientadores Leonardo Bornacki de Mattos e Cynthia Donovan, por todo apoio no desenvolvimento desta dissertação. O meu muito obrigado.

Aos meus grandes amigos e colegas, Lucas e Marcelo, que foram um pilar importante durante minha formação, demonstrando sempre disposição e prontidão em compartilhar seus conhecimentos.

A todos os colegas de curso por cada sorriso, abraço, palavras de encorajamento, em especial ao António Paulo, Samuel Campos e à Graciela Profeta, pelo seu contributo para que este trabalho se concretizasse, sem esquecer do Daniel Coronel pelo seu apoio em momentos difíceis que atravessei durante a formação.

A todos os funcionários do Departamento de Economia Rural, especialmente Carminha, Anízia, Tedinha, Brilhante, Russo, Helena, Leoni.

Aos docentes do Departamento de Economia Rural, em especial, aos professores Sebastião Teixeira Gomes, José Maria Alves da Silva, Maurinho Luíz dos Santos, Wilson da Cruz Vieira, Marília Fernandes Maciel Gomes, Marcelo José Braga e Viviani Silva Lírio, por me engrandecerem com seus conhecimentos.

À juventude da Primeira Igreja Batista de Viçosa, pelo apoio e companheirismo durante estes dois anos, sem esquecer o casal pastor Sérgio e Ângela.

A todos aqueles que direta e indiretamente, perto ou longe, incentivaram para que este sonho se tornasse em realidade, destacando aqui os amigos casal José e Elsa Castro e Kapeth Santos que sempre tiveram uma palavra de encorajamento.

## **BIOGRAFIA**

Estevão Silvestre Cambinja Chaves, filho de Mateus Justino Chaves e de Maria Laurinda Cambinja Chaves, nasceu em São Sebastião da Pedreira, Lisboa, em 13 de agosto de 1981.

Em fevereiro de 2004, iniciou o curso de Agronomia, pela Faculdade de Ciências Agrárias, em Huambo - Angola, graduando-se em março de 2008.

Em março de 2009, ingressou no Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada da Universidade Federal de Viçosa, concluindo os requisitos necessários para a obtenção do título de *Magister Scientiae* em setembro de 2011.

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	viii
LISTA DE FIGURAS.....	x
RESUMO.....	xii
ABSTRACT.....	xv
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Considerações Iniciais.....	1
1.2. Breve Caracterização dos Mercados Varejistas do Feijão-Vulgar em análise.....	8
1.3. O Problema e Sua Importância.....	10
1.4. Hipóteses.....	13
1.5. Objetivos.....	14
1.5.1. Objetivo Geral.....	14
1.5.2. Objetivos específicos.....	14
1.6. Estrutura do Trabalho.....	14
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1. Lei do Preço Único.....	16
2.1.2. Arbitragem Espacial.....	18
2.1.3. Integração de Mercados.....	19
3. METODOLOGIA.....	24
3.1. Referencial analítico.....	24
3.1.1. Estacionariedade das Séries.....	25

3.1.2. Teste de Dickey-Fuller.....	26
3.1.3. Identificação e Estimação do Modelo VAR .....	30
3.1.4. Teste de Causalidade.....	32
3.1.5. Teste de Causalidade de Granger.....	33
3.1.6. Função Impulso-Resposta (FIR) e Análise da Decomposição da Variância (ADV).....	34
3.1.7. Fonte de Dados.....	36
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	38
4.1. Análises preliminares das séries de preços .....	38
4.2. Teste de raiz unitária para integração de mercados.....	42
4.3. Teste de Estabilidade do VAR .....	47
4.4. Análise da Função Impulso-Resposta .....	48
4.5. Análise da Decomposição da Variância.....	60
5. RESUMO E CONCLUSÃO .....	70
REFERÊNCIAS.....	73
ANEXO 1 .....	79

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estatísticas descritivas dos preços não logaritimizada de feijão-vulgar semanais no varejo em Moçambique no período de janeiro de 2005 a janeiro de 2011 .....	38
Tabela 2 – Teste ADF para o logaritmo de séries semanais de preços de feijão-vulgar, nos mercados de Tete, Nampula, Maputo, Lichinga, e Maxixe, janeiro de 2005 a janeiro de 2011 .....	43
Tabela 3 – Teste de seleção do número de defasagens (lags) a serem incluídas no modelo VAR, para as séries de preços de feijão-vulgar nos mercados de Tete, Nampula, Maputo, Maxixe, e Lichinga, janeiro de 2005 a janeiro de 2011 .....	44
Tabela 4 – Teste multiplicador de Lagrange (LM) para detecção de autocorrelação nos resíduos do modelo VAR (4), janeiro de 2005 a janeiro de 2011 .....	45
Tabela 5 – Teste de causalidade de Granger entre os preços logaritimizadas do feijão-vulgar nos mercados de Lichinga (LPLCH), Maputo (LPMAP), Maxixe (LPMAX), Nampula (LPNAM) e Tete (LPTET), no período de janeiro de 2005 a janeiro de 2011.....	46
Tabela 6 – Decomposição histórica da variância dos erros de previsão da serie de LPTET, no período de janeiro de 2005 a janeiro de 2011 .....	62
Tabela 7 – Decomposição histórica da variância dos erros de previsão da série de LPNAM, no período de janeiro de 2005 a janeiro de 2011 .....	63

Tabela 8 – Decomposição histórica da variância dos erros de previsão da Série de LPMAP, no período de janeiro de 2005 a janeiro de 2011 .....	64
Tabela 9 – Decomposição histórica da variância dos erros de previsão da serie de LPMAX, no período de janeiro de 2005 a janeiro de 2011 .....	66
Tabela 10 – Decomposição histórica da variância dos erros de previsão da série de LPLCH, no período de janeiro de 2005 a janeiro de 2011.....	68
Tabela A.1 – Resultado do teste Dickey Fuller GLS, para o logaritimo de séries semanais de preços de feijão vulgar, nos mercados em estudo, janeiro de 2005 a janeiro de 2011.....	79

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa de Moçambique com destaque os países exportadores de .....	4
Figura 2 – Mapa de Moçambique com destaque nos mercados considerados em análise .....	8
Figura 3 – Esquema dos procedimentos adotados.....	25
Figura 4 - Caracterização de séries temporais de acordo à sua tendência.....	26
Figura 5 – Comportamento dos preços de feijão-vulgar nos mercados de Lichinga (LPLCH), Maputo (LPMAP), Maxixe (LPMAX), Nampula (LPNAM) e Tete (LPTET), no período de janeiro de 2005 a janeiro de 2011, em Meticais/Kg .....	41
Figura 6 – Teste de estabilidade para o modelo VAR estimado para as cinco séries de preços de feijão-vulgar em estudo.....	48
Figura 7 – Ajustamento dos preços em LPTET após choque nos preços dos .....	50
Figura 8 – Ajustamento dos preços de LPNAM após choque nos preços dos mercados em análise, janeiro de 2005 a janeiro de 2011 .....	53
Figura 9 – Ajustamento dos preços em LPMAP após choque nos preços dos mercados em análise, janeiro de 2005 a janeiro de 2011.....	55

Figura 10 – Ajustamento dos preços de LPMAX após choque nos preços dos demais mercados, janeiro de 2005 a janeiro de 2011.....	57
Figura 11 – Transmissão de preços de feijao-vulgar entre os mercados de Tete,Lichinga Nampula, Maputo e Maxixe, no periodo de janeiro de 2005 a janeiro de 2011 .....	69

## RESUMO

CHAVES, Estevão Silvestre Cambinja, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, setembro de 2011. **Interdependência dos Preços de Feijão-Vulgar, entre cinco dos principais mercados em Moçambique.** Orientador: Erly Cardoso Teixeira. Coorientador: Leonardo Bornacki de Mattos.

A precariedade das rodovias, a distância e a informalidade das transações afetam a integração dos mercados do feijão-vulgar em Moçambique. A desorganização da cadeia comercial do feijão-vulgar somada às deficiências da infraestrutura de comercialização gera diferencial de preços entre os mercados regionais. O cultivo e o comércio do feijão-vulgar têm tomado espaço cada vez mais significativo nos mercados moçambicanos na última década. Além de ser uma leguminosa amplamente consumida nesta região do território africano, é uma cultura geradora de renda, especialmente para as famílias rurais. As regiões Centro e Norte do país são caracterizadas como regiões de produção, havendo um fluxo constante de feijão-vulgar destas duas regiões para a região Sul, onde se encontra o maior mercado consumidor. Apesar desta ligação entre o Norte e o Sul do país, não existem informações sobre a interdependência entre os preços destes mercados, sendo assim esta análise é de grande importância no desenvolvimento econômico da nação moçambicana, visto que revela informações e conhecimentos úteis para a tomada de decisões e de formação de opinião em diversos assuntos relacionados ao setor de produção e comercialização de feijão-

vulgar, que tem crescido muito nos últimos dez anos. A integração de mercados facilita, aos agentes envolvidos na cadeia desde o produtor ao consumidor, tomarem decisões racionais, contribuindo assim para a maior eficiência do mercado. Todos estes benefícios contribuirão para melhoria no bem-estar dos produtores e consumidores. Dada a relevância do tema e pelo fato de nenhum estudo desta natureza ter sido realizado em Moçambique com feijão-vulgar, o presente trabalho tem como objetivo analisar a integração de preços entre os mercados varejistas e o sentido de transmissão entre as cinco capitais provinciais: Tete, Maputo, Nampula, Maxixe e Lichinga, no período de janeiro de 2005 a janeiro de 2011. Para tal, utilizaram-se dados semanais, os quais foram transformados em logarítmos para melhor ajustamento do modelo. Para que se cumprisse este objetivo, utilizou-se como metodologia o Modelo Auto Regressivo (VAR). Este permite analisar a integração dos mercados e a transmissão de preços por intermédio da função impulso-resposta, da decomposição da variância dos erros de previsão e do teste de causalidade. Os resultados da função impulso-resposta e da decomposição da variância dos erros de previsão indicam que o mercado de Tete tem o maior poder de explicação sobre os preços de feijão-vulgar dos mercados de Nampula, Maputo, Maxixe e Lichinga, liderando significativamente as variações nos preços de feijão-vulgar no curto prazo. O mesmo não aconteceu com os demais mercados. Nampula apresentou poder de explicação apenas sobre os preços de feijão-vulgar do mercado de Lichinga. Pelo teste de causalidade de Granger, existe uma relação unidirecional causal dos preços de feijão-vulgar do mercado de Tete para Nampula, Maputo e Maxixe. Também foi encontrada uma relação unidirecional causal dos preços de feijão-vulgar do mercado de Maputo para Maxixe e para Lichinga. Isto implica dizer que os preços passados nestas duas regiões afetam os preços presentes das regiões em causa. Pode-se assim afirmar que a hipótese de presença de integração entre os mercados de feijão-vulgar em análise não foi rejeitada. Isto quer dizer que os preços dos mercados em análise são integrados, ou seja, se inter-relacionam ao longo do tempo. A segunda hipótese de que Maputo tem grande importância na explicação dos preços dos demais mercados foi rejeitada. Dada a importância dos preços do feijão-vulgar do mercado de Tete

na determinação dos preços dos demais mercados, conclui-se que o mercado de Tete é formador de preços, enquanto que os mercados de Nampula, Maputo, Maxixe e Lichinga podem ser considerados como tomadores de preços. Deve-se salientar que a falta de intervenção direta pelos órgãos de competência neste setor, é um fator determinante para o mau andamento da cadeia, desde a produção à comercialização do produto. Maior intervenção do governo no mercado de feijão-vulgar propiciando pesquisa agrícola, melhoria das vias de acesso, políticas de crédito e de garantia de preços, assistência técnica e criação de infraestruturas de transporte contribuirão para o desenvolvimento do país como um todo. A intervenção de instituições de direito ajudaria a monitorar o movimento dos preços, facilitando assim a implementação de políticas de estabilização e previsão dos preços do país, dando assim maior suporte aos agentes econômicos nas tomadas de decisões inerentes ao setor.

## ABSTRACT

CHAVES, Estevão Silvestre Cambinja, M.Sc, Universidade Federal de Viçosa, September 2011. **Interdependence of Prices of common bean among five major markets in Mozambique.** Advisor: Erly Cardoso Teixeira. Co-advisor: Leonardo Bornacki de Mattos.

Poor road conditions, distance and informal commerce affect market integration in Mozambique. Disorganized commercial chain of common bean and inappropriate marketing infrastructure generate price differential among regional markets far beyond the cost of transport. In the last decade, Mozambique markets have witness a growth in the production and sell of common bean. Besides been a highly consumed leguminous in this part of Africa, it is a product that generates rent, specially for rural families. The north and central regions of the country are production regions that keep a regular flux of common beans to the south, the biggest consumers. Despite this connection between north and south, the country has no information regarding the interdependence between the price and these markets, although this analysis is of highest importance for the economic development of the nation of Mozambique, considering that it contains useful information and knowledge for decision making and to form opinions in different areas of production and marketing of the common bean, that has been growing greatly in the past ten years. Market integration would facilitate the agents involved in the chain, from the producer to the consumer, to take rational decision making, thus contributing for improving market efficiency. All those

benefits would contribute to the improvement of the wellbeing of producers and consumers. Given the relevance of the theme and the fact that there is not a single study of this nature concerning common bean in Mozambique, the present work aims at analyzing the integration of prices between retail markets and the sense of transmission between the five capital of province, Tete, Maputo, Nampula, Maxixe and Lichinga, in the period between January 2005 and January 2011. For that, weekly data were used, that in turn were transformed in logarithms for better adjustment into the model. To fulfil this aim, the methodology used was autoregressive model (VAR). that allowed the analysis of the market integration and the transmission of prices with the impulse-response function, the decomposition of the variance of the errors of prevision and casualty test. The results of the impulse-response and the decomposition of errors of prevision indicate that the market in Tete holds the biggest power of explanation about the prices of the common bean in the markets in Nampula, Maputo, Maxixe and Lichinga, leading significantly thhe price variations of the common bean in a short term. The same did not happen with the other markets. Nampula presented power of explanation only over the prices of common bean in the Lichinga market. Through the casualty test in Granger, there is a unidirectional casual connection of the price of common bean in the markets of Tete to Nampula, Maputo and Maxixe. It was also found a unidirectional casual connection of the price of common bean in the markets of Maputo to Maxixe and Lichinga. That implies to say that the prices in these two regions affect the present price in the other regions in study. It can than be assumed that the hypothesis of the presence of integration between the markets of common bean in analysis can not be rejected. That means that the prices of the markets in analysis are integrated, that is to say, they inter-related along the years. The second hypothesis of that Maputoi has greater importance in the explanation of prices in the other markets has been rejected. Given the importance of the prices of the common bean in the market of Tete in determining prices in the other markets, it is been concluded that Tete market is the price maker, while Nampula, Maputo, Maxixe and Lichinga markets can be considered price takers. It is necessary to point out that the lack of direct intervention by the competent

organs in the sector is a determinant factor for the bad development of the chain, from the production to the commercialization of the product. More government intervention in the common bean market favouring research, road access improvement, credit policies and price guarantee, technical assistance and the creation of transport infrastructures, would contribute for the country's development as a whole. The intervention of institutions would help monitoring price shifts, thus facilitating the implementation of stabilization policies and price forecast in the country, providing thus better support to the economic agents in decision making process regarding this sector.

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. Considerações Iniciais

O comércio do feijão-vulgar<sup>1</sup> (*Phaseolus vulgaris L.*) é generalizado, sendo a leguminosa de grão mais relevante na África Oriental, Central e Austral, tanto em termos de área cultivada como de quantidade produzida e consumida. Existe considerável diversidade de variedades nesta região. Normalmente, 95% da produção é representada por um máximo de seis cultivares. Porém há tendência para o cultivo de poucas variedades à medida que a produção se torna mais direcionada para o mercado (CIAT, 2005). Segundo Pachico (1993), citado por Wortmann *et al.* (1998), o feijão-vulgar constitui alimento base na África Oriental e Austral, sendo considerada a segunda principal fonte de proteínas e a terceira de calorias na dieta humana.

Situado na costa oriental da África Austral, Moçambique, país-membro da União Africana, é dividido em 11 províncias, que se subdividem em 128 distritos, os quais por sua vez, se dividem em 394 pontos administrativos e, estes, em 1.042 localidades, que é o nível mais baixo da administração local do Estado. Moçambique tem população estimada em 23.405.670, da qual 38,4% residem na área urbana e 61,6% residente na zona rural, tendo como língua oficial o

---

<sup>1</sup> Existem vários tipos de feijão-vulgar, que se diferenciam pela forma, cor e tamanho. No caso do mercado Moçambicano, é comum chamar todos esses tipos de feijão manteiga. Outros estudos distinguem dois tipos: feijão manteiga e feijão encarnado.

português. Apesar da economia do país durante os últimos 10 anos ter passado por momentos críticos, por falta de significativa diversificação e exportações, estima-se crescimento econômico de 6,1% a.a e uma inflação de 44,4% em 2011. Este crescimento ainda é influenciado diretamente pela exploração de recursos minerais, serviços da agroindústria, energia e do setor de construção que continua a ter apoio de fundos externos (MUNDO, 2010).

Com uma extensão territorial aproximadamente de 801.590 quilômetros quadrados, cerca de 45%, do seu território tem condições favoráveis à agricultura; porém, 80% da produção agrícola em Moçambique é de subsistência (MUNDO, 2010).

Em Moçambique um dos alimentos mais produzido, consumido, comercializado, além de grande gerador de renda para as famílias rurais, e não só, é o feijão-vulgar. É um mercado multidimensional estendendo-se praticamente por todo o país, caracterizando-se aproximadamente de um mercado de concorrência perfeita.

Segundo dados do Trabalho de Inquérito Agrícola (TIA, 2002; TIA, 2008)<sup>2</sup>, estima-se que entre 2000 e 2008, a produção dessa leguminosa cresceu na ordem de 29%, notando-se nos principais mercados de Moçambique que a maior parcela demandada é de produção local.

Apesar de essa ser uma realidade visível, pode-se verificar ainda em Moçambique problemas sérios inerentes a países em vias de desenvolvimento. Basicamente esses problemas vão desde as técnicas rudimentares de produção, altos custos de produção pelo fato da maioria dos insumos agrícolas serem importados, insuficientes infraestruturas de comercialização, precariedade das vias de acesso, falta de recursos financeiros para a realização de atividades agrícolas comerciais, o baixo nível educacional dos agentes envolvidos na cadeia e baixo nível tecnológico na produção. Estes problemas acarretam outros secundários, dentre os quais uma escala reduzida de operação dos comerciantes, reduzido acesso dos produtores a informações inerentes à cadeia, elevando assim os custos de comercialização, trazendo impactos negativos tanto para produtores,

---

<sup>2</sup> TIA = Trabalho de Inquérito Agrícola 2002 A 2008.

comerciantes quanto para consumidores do país e dificuldades no transporte dos produtos (MOÇAMBIQUE, 1998).

Essas são variáveis que afetam diretamente a eficiência do mercado, logo, a melhoria da infra-estrutura de transporte e comunicação, aumento do nível educacional da população e a elevação do nível tecnológico são medidas que podem contribuir para o aumento do grau de relacionamento entre as localidades, aumentando assim o grau de eficiência e competitividade entre os mercados.

Algumas reformas políticas dentro e fora do setor agrícola têm impulsionado importantes mudanças estruturais na economia agrícola moçambicana. Uma dessas é o fomento da produção que cresceu de 2000 a 2008, trazendo benefício para produtores e comerciantes especificamente o aumento da renda das famílias (MOÇAMBIQUE, 1998).

Mesmo com este crescimento da produção a demanda por feijão-vulgar por parte dos consumidores ainda não é satisfeita com a produção interna, notando-se nos principais mercados moçambicanos grandes quantidades de feijão-vulgar proveniente do exterior do país e feijão-vulgar produzido em Moçambique (COELHO, 2004).

Segundo o Sistema de Informação de Mercados Agrícolas (SIMA, 2011), esta dicotomia é verificada frequentemente no mercado moçambicano informal<sup>3</sup> varejista de feijão-vulgar em análise neste trabalho. Foi selecionado o mercado informal varejista devido à disponibilidade de dados e a importância que este representa na renda das famílias rurais moçambicanas, que são as que maiores quantidades desta leguminosa movimentam no país. Trocas comerciais informais em escala reduzida entre Moçambique e o mercado externo, em especial os países vizinhos, é comum acontecerem. É notório na zona Sul a importação de pequenas quantidades da Suazilândia e, na zona Centro, a ocorrência de trocas comerciais em alguns mercados fronteiriços com Malawi. Durante o primeiro trimestre de 2011, os dados do (SIMA) mostraram que o mercado de Maputo tem recebido feijão-vulgar importado da República da África do Sul além do feijão-vulgar nacional aí comercializado, não havendo um controle eficiente dessas

---

<sup>3</sup> Mercado Informal é aquele aonde os indivíduos que nele participam, não possuem licença legal para o seu exercício. No geral, está abrangida pelo pagamento de taxas específicas as autoridades municipais (MAO/MSU, 1993 ; BOWEN, 2000).

importações (Figura 1). Devido à falta de séries de preços referentes ao período em análise neste trabalho não foi possível observar o impacto dos preços dos países exportadores sobre os preços em Moçambique.



Figura 1 – Mapa de Moçambique com destaque os países exportadores de feijão-vulgar

Fonte: World-Atlas, 2011

Dados da (FAO, 2011) revelam que os países africanos fronteiriços a Moçambique, por exemplo a Tanzânia, nos últimos cinco anos se destacaram como maiores produtores de feijão-vulgar, atingindo 480.000 toneladas em 2008. Esta foi seguida de Malawi, que colheu 124.707 toneladas no mesmo ano, e Moçambique atingiu 46.036 toneladas (TIA, 2008). O mercado interno de feijão-vulgar em Moçambique encontra-se em ascensão, comercializando grandes quantidades, sendo este considerado o de maior expressão em todos os mercados informais moçambicanos.

Há grande fluxo de mercadorias de Norte a Sul, usando-se as principais vias rodoviárias. Segundo o SIMA, na zona Sul de Moçambique, para onde grandes quantidades de feijão-vulgar são transportadas, vindas do Norte e do

Centro, encontra-se o principal mercado varejista de comercialização na cidade de Maputo, que, por analogia, é a cidade mais populosa do país.

As regiões de maior produção do feijão-vulgar, em Moçambique, são os distritos do Niassa, Zambézia e Tete, onde o cultivo do feijão-vulgar está presente na maioria dos sistemas de produção, principalmente naqueles vinculados à agricultura familiar. A partir dessas, o produto é movimentado para as distintas regiões do país, em especial a região Sul, que não é produtora dessa leguminosa. Dentre as zonas de maior produção somente estuda-se Tete neste trabalho devido à falta de dados das outras regiões para o período em análise.

Os dados do TIA<sup>4</sup> mostram que a exploração<sup>5</sup> do feijão-vulgar em Moçambique, no período de 2002 a 2008, cresceu 37,6%. O volume comercializado pelos produtores cresceu 67%, passando de 10.780 para 18.009 toneladas, de 2002 a 2008. Em 2008, a produção nacional dessa leguminosa atingiu 46.036 toneladas, sendo que a província de Tete contribuiu com 42%.

Embora o volume comercializado tenha crescido nos últimos anos, ainda se encontra bem abaixo da produção desejada. Por tratar-se de um produto perecível, sem técnicas de conservação eficientes e um mercado que demanda a grande escala, a produção atual é, na sua maioria, destinada aos mercados informais locais, ou seja, para o consumo interno, mostrando assim a relevância que o mercado informal varejista moçambicano tem na comercialização do feijão-vulgar, fazendo com que uma análise da interdependência dos preços entre os mesmos nos distintos mercados seja de grande interesse.

Alguns estudos sobre integração foram desenvolvidos em Moçambique, mas não voltados para o mercado de feijão-vulgar, que é de interesse neste trabalho, uma vez que se trata de um alimento de extrema importância para a população, além do seu elevado valor econômico para as famílias rurais. Dentre estes estudos destacam-se os trabalhos de Donovan (1996) e Abdula (2001), focalizados na análise de correlação de preços de milho. Já em 2005, Abdula realizou algumas análises com a mesma cultura observando a integração do

---

<sup>4</sup> TIA = Trabalho de Inquérito Agrícola. Os últimos inquéritos foram realizados em 2002, 2003, 2005, 2006, 2007 e 2008.

<sup>5</sup> Exploração agrícola, pecuária ou agropecuária, é uma unidade econômica independente (Manual do Inquiridor do TIA, 2008).

mercado do milho em Moçambique. Ainda na vertente de mensuração de integração no mercado do milho em Moçambique, Alemu e Bicwana (2006), também desenvolveram alguns estudos.

De forma geral estes concluíram que existe convergência dos preços de longo prazo (integração de mercado) entre distintos mercados de milho em Moçambique, sendo esta mais forte entre determinadas regiões. O fator distância as condições das rodovias, a informalidade das transações são apontados por estes autores como sendo determinantes na eficiência de transmissão de informações entre as regiões, concluindo os autores que quanto mais distantes estiverem as regiões e quanto mais precárias forem as condições das rodovias, menor será a integração entre os mercados. Outro fator importante que afeta a interdependência entre os preços do milho nas distintas regiões em Moçambique apontado pelos mesmos autores é o custo de transporte das regiões produtoras para as regiões consumidoras, resultante das más condições das rodovias, gerando muitas vezes escassez e instabilidade dos preços.

Nas últimas duas décadas, é notável o interesse de pesquisadores tais como os citados no parágrafo anterior, Alderman (1993) que desenvolveu estudos de integração dos preços do milho nos mercados do Gana, e instituições como Universidades, SIMA, em estudos sobre interdependência dos preços em mercados regionais, que permitam melhor entendimento do processo de formação e transmissão de preços.

Evidências empíricas disponíveis levam a concluir que trocas inter-regionais têm papel crucial no crescimento econômico de um país. Esta afirmação é reforçada por González- Rivera e Helfand (2001), enfatizando que o processo de crescimento do grau de integração em mercados isolados, ou de localidades que são fracamente integradas num mercado nacional, pode trazer benefícios significativos para os residentes locais. Ao possibilitar aumentos na especialização e no comércio, a maior integração pode resultar em aumentos nas rendas dos produtores e, ao reduzir a variabilidade nos preços dos bens que antes eram não comercializáveis, pode aumentar também o bem-estar dos consumidores avessos ao risco. Ainda argumentam que o rápido ajustamento e o

bom funcionamento dos mercados microeconômicos são importantes ingredientes para o crescimento macroeconômico.

A interdependência entre os preços dos mercados produtores e consumidores do país, bem como a determinação de regiões líderes, ou mercados centrais, são fatores de extrema importância na implementação de políticas que favoreçam o aumento da eficiência dos mercados, da competitividade, da especialização no comércio, bem como na melhoria do bem-estar dos produtores.

Assim sendo, entende-se a importância dos estudos da integração de mercados regionais, em especial do feijão-vulgar dada a relevância que este tem para a população moçambicana.

Maputo, capital e maior cidade do país, é o principal centro financeiro, cooperativo e mercantil. Situado na zona Sul de Moçambique, é o maior mercado de comercialização e de consumo do feijão-vulgar, daí sua relevância neste estudo.

Maxixe, também conhecido como Tango Brasileiro, capital econômica de Inhambane, é um grande ponto de comércio de feijão-vulgar. Tem sua importância destacada, por ser atravessada pela Estrada Nacional n. 1 (EN 1), que facilita a ligação do Norte e o Sul. Por isso é considerada de grande potencial na comercialização do feijão-vulgar.

Lichinga, localizada na região Norte do país, é a capital da província, destacada em 2008 como a segunda maior produtora de feijão-vulgar. Em seu mercado o fluxo de comércio de feijão-vulgar é notório. Em épocas específicas do ano, grandes quantidades são transportadas para região Sul do país, lugar em que se encontram os grandes mercados demandantes.

Tete, cidade capital da província de Tete, situada na região central do país, com área de 97285 km<sup>2</sup>, tem significativo papel na produção, comercialização e distribuição do feijão-vulgar para o resto do país. Contribuiu em 2008 com 42% do total de produção nacional e é considerada a maior produtora de feijão-vulgar de Moçambique.

Nampula, terceira maior cidade do país, capital da Província de Nampula, também conhecida como a capital do Norte de Moçambique, seu mercado

também será estudado. É considerado o maior centro comercial de feijão-vulgar da região Norte.



Figura 2 – Mapa de Moçambique com destaque nos mercados considerados em análise

Fonte: TOSTÃO et al.(2004).

## 1.2. Breve Caracterização dos Mercados Varejistas do Feijão-Vulgar em análise

Nesta seção, procura-se fazer uma abordagem sucinta de como funciona o mercado varejista de feijão-vulgar em Moçambique, sendo este o mercado em análise neste trabalho, dada a relevância do mesmo na comercialização do feijão-vulgar em Moçambique, sua importância na renda das populações rurais que são as mais envolvidas na comercialização do mesmo e pela disponibilidade de séries de preços para o período em análise.

A princípio, é interessante realçar que os mercados em estudo têm caráter informal varejista, especificamente para o caso do feijão-vulgar, que integra vários atores na respectiva cadeia, isto é, da produção até a comercialização.

A situação conjuntural do país demonstra que o setor informal varejista continua a ser a única alternativa para a sobrevivência de muitas famílias, sendo este um setor de elevada expressão em Moçambique. Os agentes de comercialização nestes mercados variam entre os referidos pequenos comerciantes retalhistas, os médios e grandes comerciantes (CRUZ *et. al.*, 2005).

Especificamente para os mercados em estudo, existe um circuito bem estabelecido, em que se observa o traslado de grandes quantidades de feijão-vulgar da região Norte e Centro (zonas de maior produção no país), para Sul, onde se encontra o maior mercado consumidor. O transporte do produto é feito por caminhões que circulam pelas rodovias com outras finalidades comerciais, normalmente apoiando o mercado formal, não existindo uma organização no que se refere a transportes específicos para levar o feijão-vulgar de uma região para outra.

Lichinga no Norte e Tete no Centro, destacam-se como regiões de produção sendo Tete a maior produtora. Ainda na região Norte, Nampula é considerado o maior centro consumidor, sendo um dos grandes centros de concentração e consumo de feijão-vulgar proveniente de Tete e Lichinga.

É desta região Norte e Centro que parte a maioria do feijão consumido e comercializado na região Sul, em que Maputo é destacado como grande mercado consumidor. A partir deste são abastecidos vários distritos na vizinhança com pequenas quantidades de feijão-vulgar. Maxixe que se encontra no percurso que liga a região Norte ao Sul, próximo de Maputo, é também um centro de comercialização e consumo na região Sul, mas longe de ser comparado com Maputo.

A cadeia do feijão-vulgar em Moçambique tem as seguintes configurações:

- 1- Produtor – Atravessador – Varejistas- Consumidor Final

2- Produtor – Atravessador – Varejistas – Retalhistas<sup>6</sup>-Consumidor Final

3- Produtor – Atravessador – Retalhistas - Consumidor Final

### 1.3. O Problema e Sua Importância

A precariedade das rodovias a distância e a informalidade das transações afetam a integração dos mercados em Moçambique. A desorganização da cadeia comercial do feijão-vulgar somada às deficiências da infraestrutura de comercialização, geram diferencial de preços entre os mercados regionais. Não existem relatos de estudos sobre integração entre os mercados de feijão-vulgar em Moçambique.

Estudos de integração de mercados são relevantes. De acordo com Faminon e Benson (1990), mercados integrados são aqueles nos quais os preços são determinados de maneira interdependente, ou seja, em que as alterações dos preços de um mercado em dada região são transmitidas aos preços dos mercados de outras regiões.

Algumas análises sobre relações de preços<sup>7</sup> entre os distintos mercados em Moçambique já foram feitas, apontando a ausência de boas vias de acesso, a distância entre as localidades, a falta de maior intervenção governamental e a informalidade nas transações como sendo os principais problemas que afetam de forma significativa o desempenho e a integração entre os mercados.

Com base numa análise de preços de feijão-vulgar ao varejo que vigoraram no período de janeiro de 2005 a janeiro de 2011 nos mercados das cidades capitais das províncias de Tete, Nampula, Maputo, Maxixe e Lichinga, pretende-se responder às seguintes questões: Existe integração entre os preços do feijão-vulgar no mercado Moçambicano? Em que sentido se dá a transmissão de preços no mercado desse feijão em Moçambique? Quais as regiões são formadoras de preços: Norte e Centro, produtoras ou a região Sul, aonde se encontra o maior mercado consumidor? O período em análise foi determinado em função à disponibilidade da série de dados.

---

<sup>6</sup> O termo retalhistas é atribuído ao grupo de pessoas que compra pequenas quantidades de produto e vende informalmente só para subsistência, normalmente compram dos varejistas.

<sup>7</sup> Alemu (2006), Tostão *et al.* (2004).

Diante desta realidade, e sabendo da importância que o feijão-vulgar tem nos mercados moçambicanos torna-se pertinente pesquisar como se inter-relacionam os mercados produtores e consumidores de feijão-vulgar em Moçambique.

Dada a inexistência de estudos sobre interdependência dos preços principais mercados de feijão-vulgar em Moçambique, e tratando-se de um produto de alto consumo e valor comercial, julga-se válida e oportuna uma pesquisa sobre esse tema. Este estudo é de grande valor, em especial para os atores envolvidos na cadeia, de forma a tomarem decisões racionais, desde o produtor até ao consumidor final, assim como na adoção de políticas públicas de desenvolvimento deste sector, de grande potencial para a economia moçambicana.

Em geral, essa interdependência entre preços de mercados permite que os produtores agrícolas e os consumidores em uma região se beneficiem completamente de suas vantagens, seu potencial e também respondam mais eficientemente às constantes mudanças das condições econômicas. Acredita-se ainda que a integração espacial entre mercados é um fator que auxilia no processo de implementação de políticas que favoreçam entre os mercados regionais, ações preponderantes na promoção da equidade, eficiência e competitividade, relacionando os distintos mercados produtores e consumidores do país. Também é importante para programar políticas que possam fortalecer todos os elos da cadeia, trazendo benefícios para os residentes locais, como crescimento econômico, que resultará em maior e melhor competitividade com o mercado internacional.

Também é importante para produtores e comerciantes permitindo planificar melhor as estratégias de produção e comercialização, através do conhecimento do comportamento dos preços dos demais mercados, aumento do comércio, melhorando assim a renda dos produtores. Neste último aspecto, Goodwin e Shroeder (1991) consideram a integração entre mercados um fator que permite a aquisição de informações mais precisas de preços, favorecendo assim a especialização e as decisões de comercialização de produtos.

Segundo González-Rivera e Helfand (2001), a integração de mercado tem papel importante no crescimento econômico, pois quando mercados isolados ou fracamente integrados começam a se integrar, abrem-se maiores oportunidades de comercialização e maior conhecimento da proporção com que os preços de determinada região afetam os demais, podendo isso significar oportunidades para aumento da produção e da renda. Daí a importância de se medir a integração feijão-vulgar, a fim de identificar as regiões em que esse fenômeno não ocorra, servindo de subsídio para a adoção de políticas.

Outro fator de extrema importância é a relevância desse produto como fonte de renda para as famílias rurais, considerando-se o grande número de famílias envolvidas na sua produção, venda, e pelo grande resultado da produção nos últimos anos. Também é grande fonte de renda para os comerciantes, ou seja, os intermediários entre produtores e consumidores. Ainda o Ministério da Saúde de Moçambique tem o feijão como um dos produtos que faz parte da cesta alimentar básica recomendada, também compõe a cesta básica de produtos de assistência alimentar às famílias carentes. Este estudo, portanto, reveste-se de grande importância por ser pioneiro nesta área, enriquecendo assim a literatura moçambicana, e muito auxiliará os pesquisadores interessados no assunto, uma vez que são escassos estudos nesta vertente no país.

De acordo com Goletti e Christiana-Tsigas (1995), é importante conhecer a extensão com que os mercados são integrados. A identificação de grupos de mercados integrados e o conhecimento da extensão da transmissão de preços entre diferentes localidades podem auxiliar o governo no delineamento de políticas de liberalização desses, evitando assim a duplicação de intervenções. Por meio de identificação pode-se ainda monitorar o movimento dos preços, o que contribui para maior efetividade da política de estabilização de preços. Argumenta-se também que conhecer o relacionamento entre os preços nos mercados vizinhos pode ser muito útil na previsão dos preços do país. Mas para que tal fato seja real há a necessidade de uma organização no próprio setor.

O estudo da integração de mercados é também uma forma de abrir novos territórios para comercialização de produtos, incentivando assim maior produção

com possibilidades reais de exploração de economias de escala (ZAHNISER, 2005).

Segundo Rapsomanikis *et al.* (2003), a ausência de transmissão de preços de um mercado para outro tem implicações interessantes para o bem-estar econômico, em especial no suporte aos agentes econômicos na tomada de decisões. Fornecem importantes informações quanto à forma como são transmitidas as mudanças de um mercado a outro.

Para Goodwin e Schroeder (1991), a integração é benéfica na medida em que os mercados integrados contêm informações mais precisas e ajustam-se de modo mais rápido às mudanças na economia. Além disso, favorecem a especialização e as decisões de comercialização dos produtores, contribuindo sobremaneira para a movimentação eficiente de produtos.

Ravallion (1986) destaca que o comércio se encarrega de ajustar as diferenças espaciais de preços. Estudos que abordam a integração espacial entre mercados distintos podem auxiliar na alocação eficiente de recursos, em especial em países subdesenvolvidos, onde os recursos financeiros são escassos, e na detenção de regiões-chave na propagação de incentivos políticos e da dependência temporal entre elas.

O conhecimento sobre a evolução dos preços nos diversos segmentos de comercialização adquire maior relevância para os produtos que têm expressiva participação no custo de alimentação da população, que é o caso específico do feijão-vulgar nos mercados em Moçambique (MARGARIDO *et al.*, 1994).

#### **1.4. Hipóteses**

Existe integração entre os mercados que comercializam feijão-vulgar em Moçambique.

Maputo, por ser a cidade mais populosa do país e ter o maior mercado demandante de feijão-vulgar em Moçambique, é importante na determinação dos preços de feijão-vulgar das regiões em estudo.

## **1.5. Objetivos**

### **1.5.1. Objetivo Geral**

O objetivo primordial desta dissertação é analisar a existência de integração entre os mercados do feijão-vulgar e seu sentido de transmissão de preços nas cidades capitais das províncias de Maputo, Maxixe, Tete, Nampula e Lichinga e verificar em que sentido se dá a transmissão dos preços, no período de janeiro de 2005 a janeiro de 2011.

### **1.5.2. Objetivos específicos**

- Descrever a tendência de integração dos preços de feijão-vulgar no mercado moçambicano;
- Determinar a Intensidade do relacionamento dos mercados na formação do preço do feijão-vulgar,
- Verificar se há regiões que dominam o comportamento dos preços ao longo do tempo.

## **1.6. Estrutura do Trabalho**

Este trabalho é composto por uma introdução, logo em seu primeiro capítulo, que se encontra dividida em subtítulos como: Considerações Iniciais, Breve Caracterização dos Mercados Varejistas do feijão-Vulgar, Problema e Sua Importância, Hipótese, Objetivos Geral e Específicos e Estrutura do Trabalho. No segundo capítulo é apresentado o Referencial Teórico, destacando os subtítulos: Lei do Preço Único, Arbitragem Espacial e Integração de mercados. Já no terceiro capítulo destaca-se a Metodologia, com os subtítulos: Referencial Analítico, Estacionariedade das Séries, Teste de Dickey-Fuller, Teste de Causalidade, Teste de Causalidade de Granger, Identificação e estimação do Modelo Vetor Auto Regressivo (VAR), Função Impulso-Resposta (FIR) e Decomposição da Variância (ADV) e Fonte de Dados.

No quarto capítulo são mostrados os resultados e discussões dos mesmos, e por último, quinto capítulo apresenta as conclusões do trabalho.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. Lei do Preço Único

A lei do preço único (LPU) estabelece que a arbitragem nacional ou internacional em mercados eficientes implique que para um produto simples e homogêneo, admitindo-se que não existam custos de transporte ou outras formas de barreiras comerciais, os preços em dois mercados diferentes, expressos em uma moeda comum tendem a caminhar juntos (ARDENI, 1989).

De acordo com Lima e Burnquist (1997), a LPU expressa uma relação de equilíbrio de longo prazo entre os preços estabelecidos em dois ou mais mercados distintos. Cada variação no preço em um mercado está associada a uma variação no preço de equilíbrio nos demais mercados relacionados. Essa relação matemática que caracteriza a LPU pode ser assim expressa:

$$P_{it} = \alpha + \beta P_{jt} + \mu_t \quad (1)$$

em que:

$P_{it}$  e  $P_{jt}$  são preços de determinada *commodity* nos mercados de duas regiões  $i$  e  $j$ , para um dado período de tempo  $t$ ;  $\alpha$  é uma constante (ou intercepto) e o coeficiente  $\beta$  é a elasticidade de transmissão de preço entre essas regiões consideradas, não analisada no presente trabalho. Variações de preço na região  $j$  são plenamente transmitidas para a região  $i$  se o valor de  $\beta$  for igual a um. Em

contrapartida, variações de preço na região  $j$  não ocasionam impactos na região  $i$  se o valor de  $\beta$  for igual a zero.

Quando se tratar de  $n$  mercados a expressão anterior pode ser assim generalizada:

$$\sum_{i=1}^n \beta_i P_{ti} = u_t = 0 \quad \text{com} \quad \sum_{i=1}^n \beta_i = 0 \quad (2)$$

em que:

$\beta$  = Parâmetro estimado; e

$u_t$  = é uma variável estocástica no tempo  $t$ .

Em seu sentido mais estrito, a LPU, promove perfeita integração ente os mercados, o que significa estar perante um mercado integrado, no qual os preços seriam determinados simultaneamente, quanto menor o tempo de ajustamento maior a integração, a diferença entre os preços estaria somente nos custos de transação. Isso implica dizer que o preço de determinado bem, expresso em moeda comum, seria igual em todos os mercados, desde que se façam os ajustes relacionados aos custos de transação.

Apesar da LPU ser uma teoria que fundamenta a maioria dos estudos sobre integração de mercados, seu suporte teórico é limitado, devido a três razões fundamentais: a primeira refere-se, as dificuldades de arbitragem, barreiras comerciais, falta de boa informação e aversão ao risco (RAVALLION, 1986). Neste mesmo pensamento, Fakler e Goodwin (2001) asseguram que os custos de transação que podem envolver restrições de natureza contratual, e, principalmente, custos de transporte comprometem o fluxo físico de bens. A segunda razão é que na maioria dos mercados não existe competição perfeita, o que possivelmente confere às firmas poder de mercado e discriminação de preços. A terceira razão, a LPU requer que um dos preços seja exógeno; sendo esta uma pressuposição forte, já que os preços em duas regiões podem ser determinados simultaneamente, pois os agentes trabalham em vários mercados, ou devido a informações que entre eles fluem.

### 2.1.2. Arbitragem Espacial

Designa-se arbitragem o ato de se comprar mercadoria em determinado local, tempo ou forma em que o preço seja mais barato e vendê-la em outro local onde esta seja mais cara após compensados os custos de transferência.

Observa-se, com base nesse processo de arbitragem, que os preços em localidades distintas para um produto homogêneo diferem somente nos custos de transporte, do local de custo mais baixo para o de custo mais alto. Isto significa:

$$p_j - p_i \leq r_{ij} \quad (3)$$

em que  $p_j$  representa o preço do produto no local  $j$ ;  $p_i$ , preço do produto no local  $i$ ;  $r_{ij}$ ; custo de transporte de mercadoria do local  $i$  para o local  $j$ . Genericamente  $r_{ij}$  representa todos os custos de transação, que incluem os de transporte e os de negociação. Essa condição denomina-se arbitragem espacial e é um conceito de equilíbrio. Para que essa se mantenha regular tem de haver comércio direto entre as regiões  $i$  e  $j$ .

Salienta-se que a arbitragem ou a ligação direta dos mercados por comércio não é uma condição suficiente para justificar a presença de integração desses. Duas ou mais localidades podem ser integradas na ausência ou presença de um fluxo físico de mercadorias (LI; BARRETT, 1999). O que define a integração entre um conjunto de localidades é a comercialização do mesmo produto e a presença da mesma tendência de comportamento dos preços ao longo do tempo, isto é, fluxo de bens e informações ao longo do tempo, não significa dizer que estas tendências referem-se somente aos preços, sendo este somente uma das várias condições necessárias para que haja integração de mercados. A condição (3) terá regularidade se houver comércio direto entre as regiões “ $i$ ” e “ $j$ ”.

### 2.1.3. Integração de Mercados

O conceito de integração de mercados está ligado ao grau em que choques de preços tendem a ser transmitidos entre distintos mercados. Assim, muitas vezes mercados separados espacialmente estão integrados nas questões que dizem respeito aos preços (GOODWIN, 2006).

Segundo Alexander e Wyeth (1994), o conceito de integração de mercado tem retido e incrementado a sua importância nos últimos anos, particularmente em países em desenvolvimento, onde seu estudo tem potencial de aplicação para questões políticas relativas à intervenção do governo nos mercados.

De forma geral, integração de mercados é definida como o grau com que os preços em diferentes localidades se relacionam ao longo do tempo. A interdependência de preços em diferentes mercados sempre caracterizou o conceito de integração de mercados.

Segundo Faminom e Benson (1990) mercados integrados são aqueles nos quais os preços são determinados de maneira interdependente, ou seja, quando há alterações em um dos mercados, estas repercutem diretamente em outro.

Barret (1996) considera a integração de mercados como sendo o livre fluxo de informações e de preços através da forma, do espaço e do tempo. Choque no preço de um mercado deve manifestar-se sobre o preço de outro mercado.

Fackler e Goodwin (2000), aperfeiçoando a definição, consideram mercados espacialmente integrados referindo-se ao grau com que choques da oferta e demanda é transmitido de uma região para outra.

Goodwin e Pigot (2001) também definiram integração de mercados como sendo o processo pelo qual os choques são transmitidos entre localidades distintas.

Segundo Zahniser (2005), integração de mercados é a extensão na qual determinados mercados, anteriormente separados, combinam-se formando um só. Ela se faz presente quando fluxos de comércio são visíveis através das fronteiras. Salienta-se que este comércio não somente está dirigido ao consumidor final, mas envolve fluxos de bens intermediários e de matérias-primas.

Ao fazer a suposição de um choque hipotético,  $\varepsilon_A$ , que muda o excesso de demanda para um produto na região A, mas não na região B, tem-se que a razão de transmissão de preços,  $R_{AB}$ , associada a este choque é dada por:

$$R_{AB} = \left[ \frac{\delta P_B}{\delta \varepsilon_A} \right] / \left[ \frac{\delta P_A}{\delta \varepsilon_A} \right] \quad (4)$$

em que o denominador representa a variação infinitesimal do choque econômico que altera o preço do produto na região A, enquanto o numerador representa a variação infinitesimal do choque econômico que provoca mudança no preço da região B.

A relação  $R_{AB}$  representa uma medida de integração dos mercados. Caso  $R_{AB} = 1$ , haverá integração perfeita de mercados.

É possível que determinada região seja mais integrada à outra do que esta com a primeira, ou seja, a transmissão de preços não é necessariamente simétrica, podendo ocorrer  $R_{AB} \neq R_{BA}$ .

Para que ocorra transmissão de preços entre mercados é necessário que diferentes regiões participem de um sistema de comércio que envolva fluxo de mercadorias e informações, porém não é preciso que estas regiões possuam relações de comércio direto para apresentarem alto grau de integração, o importante é que as regiões façam parte de uma rede comum de comércio (FACKLER ; GOODWIN, 2000).

Se um mesmo produto for utilizado em dois mercados geográficos diferentes, sejam estes X e Y, nesse caso hipotético, um incremento repentino no preço do produto do mercado X, *ceteris paribus*, sinalizará que o produto tem se tornado mais escasso no mercado X que no Y. Se se admitir que existe arbitragem entre os dois mercados, o incremento dos preços no mercado X motivará alguns agentes econômicos para que estejam dispostos a transportar o produto do mercado geográfico Y ao X (desde que a diferença entre os preços permita cobrir os custos de transação). Como resultado observar-se-á que o preço no mercado X diminuirá parcialmente, e no Y aumentará.

Existem duas condições essenciais a serem satisfeitas, segundo Gonzalez-Rivera e Helfand (2001), para se considerar um mercado, com  $n$  localidades geograficamente distintas, como integrado:

1. Deve existir um fluxo físico de bens que conecte as  $n$  regiões, direta ou indiretamente.
2. As  $n$  localidades devem ter um vetor de preços  $\{P_{1t}, P_{2t}, \dots, P_{nt}\}$  que possa ser decomposto em  $P_{it} = a_i f_t + P_{it}$ ,  $i = 1, \dots, n$ , e  $a_i \neq 0$ , em que  $f_t$  é o fator de integração que caracteriza o componente permanente do preço (de longo prazo), e  $P_{it}$  o componente transitório (curto prazo) para cada local.

Segundo Escobal (2003), é importante introduzir nesse tipo de análise aspectos dinâmicos, que permitam diferenciar entre os conceitos de integração instantânea de mercados (*i. e, no curto prazo*) e o conceito restrito de integração em longo prazo. Ravalion (1986) desenvolveu um modelo de defasagens distribuídas o qual engloba a dinâmica. Assim, nos casos em que for rejeitada a hipótese de integração instantânea, é interessante conhecer se há tendência no longo prazo rumo à integração de mercados e a rapidez de ajustamento deste processo. Mesmo quando existe integração de longo prazo, é perfeitamente possível que a velocidade de ajuste seja muito lenta, tornando-se evidentes as ineficiências no sistema de transmissão de preços.

Conforme Sexton et al. (1991), a falta de integração pode ser decorrente dos seguintes fatores:

- a) Os mercados são autárquicos, isto é, a arbitragem não é possível devido a custos de transação muito altos em razão à interferência do governo.
- b) Há impedimento para arbitragem eficiente, por causa das barreiras de comércio, informação de mercado imperfeita ou aversão ao risco por parte dos agentes.
- c) Há competição imperfeita.

A integração espacial de mercado é, portanto, um conceito multidimensional que envolve não apenas relação de preços, mas também elementos que caracterizam os elos dos mercados. Integração de preços é apenas

uma das condições necessárias para a integração de mercados. Em mercados competitivos, a integração de preços é resultado do processo de arbitragem.

Existe grande interligação entre “lei do preço único” e a integração de mercados, termos que muitas vezes se confundem. A exclusividade da integração de mercados é que esta não depende da ligação direta do comércio existente ou não entre os mercados, ou seja, por um lado há mercados completamente isolados e, por outro, completamente integrados (FACKLER ; GOODWIN, 2000).

Fatores como desenvolvimento tecnológico e institucional em especial na área de transporte e comunicação, afetam diretamente o processo de integração, fazendo com que as regiões mais longínquas tidas como remotas no passado sejam atualmente acessíveis, facilitando assim a integração econômica.

González-Rivera e Helfande (2001) corroboram em afirmar que dada a importância da integração de mercados no desenvolvimento econômico de determinada região, torna-se necessário identificar os fatores que contribuem para maior integração. Estes propuseram um modelo conceitual para análise que inclui fatores que contribuem para maior integração no mercado de arroz brasileiro, tais como: capital físico, capital humano, comércio, oferta, demanda, e políticas governamentais, concluindo que estes têm grande impacto na integração dos mercados.

González-Rivera e Helfande (2001), inovaram a análise de integração de mercados, dando ênfase à necessidade de mudanças no foco da literatura sobre a referida análise, visto que a maioria dos estudos nesta área utiliza apenas a informação de preços, sem levar em consideração os fatores que aumentam ou diminuem a integração dos preços de mercado. Os autores analisaram a integração de mercados sobre três enfoques, extensão, padrão e grau. Este enfoque de análise também foi utilizado por Nogueira (2005), Pereira (2005), e Rosado (2006), em seus trabalhos sobre os mercados de arroz, café, bovino e suínos no Brasil, aonde de forma geral concluíram haver integração nos distintos setores em estudo.

Apesar desta nova perspectiva de análise de integração de mercados que se reverte numa maior inclusão de variáveis, em função à restrição de dados o

presente trabalho utiliza somente a variável preço e analisa a interdependência dos mesmos entre as regiões em causa enfocando a interdependência dos preços entre as regiões.

A análise da interdependência de preços de produtos agrícolas é comum no estudo de integração de mercados, sua formação e comportamento ao longo de determinado tempo, pois qualquer ambiente econômico, seja este pequeno, seja grande, naturalmente existe comercialização e trocas de produtos, serviços e informações.

Embora intimamente relacionados, a análise de transmissão espacial de preços é utilizada como um importante indicador da interdependência de preços entre diferentes mercados.

O mercado de um bem, segundo Stigler e Sherwin (1985), não é mais que uma área na qual o preço do referido bem é determinado e tende à uniformidade, devido à negociação entre fornecedores e consumidores.

Os estudos relacionados ao tema “integração de mercados” também consideram o preço como principal variável. Geralmente, nesse tipo de estudo são enfocadas as relações entre preços em diferentes localidades, que podem estar num mesmo território ou em regiões ou blocos econômicos diferentes, avaliando qual o grau de relacionamento entre eles.

## **3. METODOLOGIA**

### **3.1. Referencial analítico**

Os testes usados para alcançar os objetivos preconizados encontra-se descritos nos títulos a seguir: teste de Raiz Unitária, Teste de Interdependência das Variáveis, usando-se o modelo Auto-Regressivo (VAR), que tem vantagem de não necessitar de uma completa especificação da estrutura da economia para sua modelagem, o que é muito exigido em modelos de equações simultâneas, outra vantagem do modelo VAR é a sua simplicidade e sua capacidade de fazer previsões com cálculos relativamente simples, através do modelo VAR é possível analisar inter-relações estatísticas dinâmicas entre variáveis e suas inovações (ou choques), os modelos VAR ainda possuem a vantagem de capturar relações e dinâmicas complexas entre as variáveis incluídas no modelo, podendo gerar ajustes e previsões mais robustas do ponto de vista econométrico, com maior captura da dinâmica da variável dependente, embora a interpretação dos resultados da regressão seja, muitas vezes complexa. Também foi feito o Teste de Causalidade de Granger, Teste de Autocorrelação e Estabilidade do VAR, finalizando com uma análise de Impulso-Resposta e Decomposição da Variância dos Erros de Previsão. A Figura 3 mostra os procedimentos analíticos sequencialmente, utilizados neste trabalho, com base nos resultados obtidos pelo teste de raiz unitária.

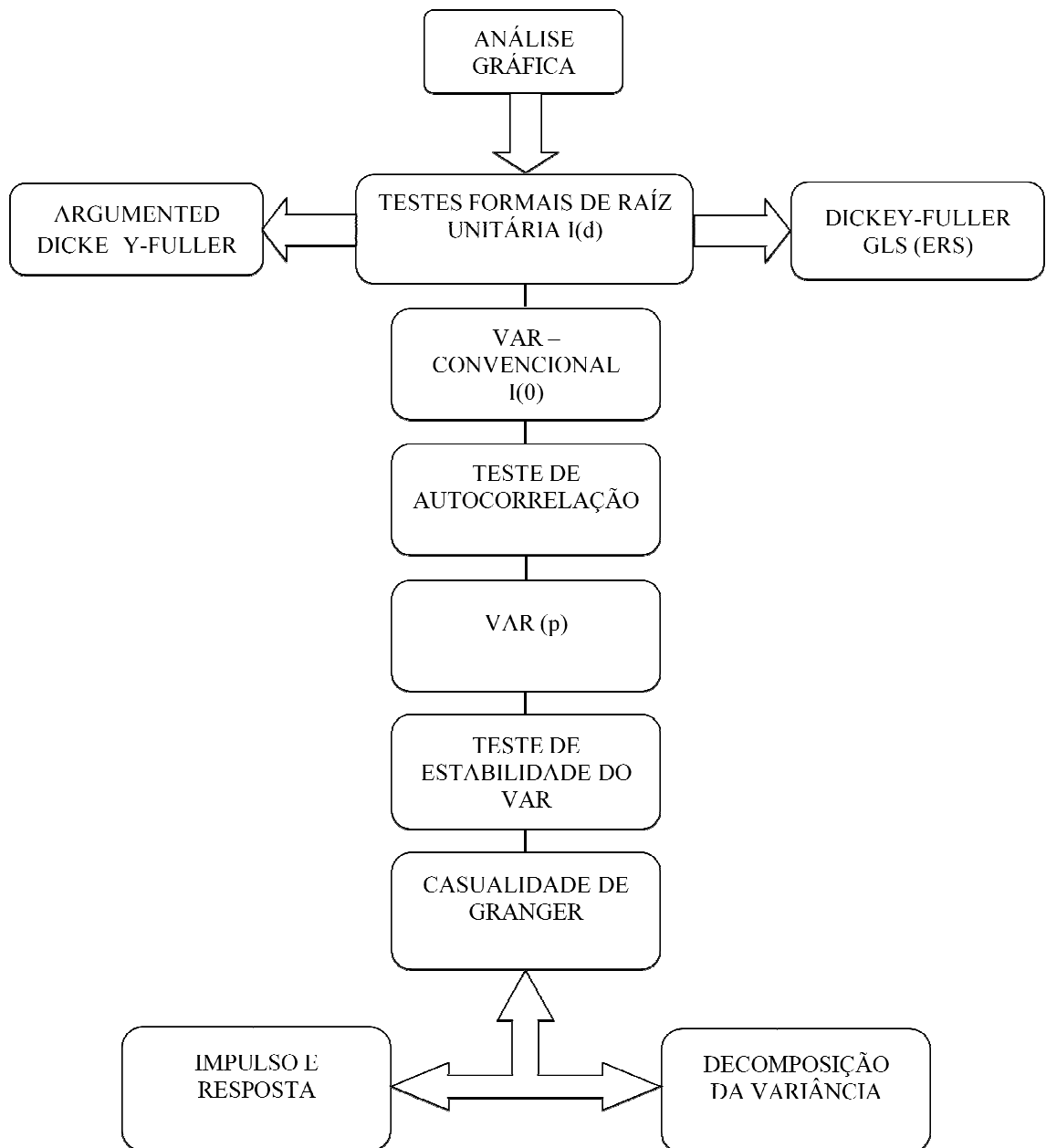


Figura 3 – Esquema dos procedimentos adotados

Fonte: Elaborado pelo autor.

### 3.1.1. Estacionariedade das Séries

Um dos pressupostos da análise de regressão e da maioria dos métodos de estimação é que as séries mantenham o comportamento estável através do tempo, ou seja, séries estacionárias. Quando uma série muda suas propriedades estatísticas com o tempo, o processo seria conhecido como não estacionário, dificultando a modelagem de seu comportamento, passado e futuro. Quando uma

série não muda suas propriedades estatísticas com o tempo, isto é, mantém média e variância constantes, denomina-se estacionária (GUJARATI, 2006). (Figura 4).

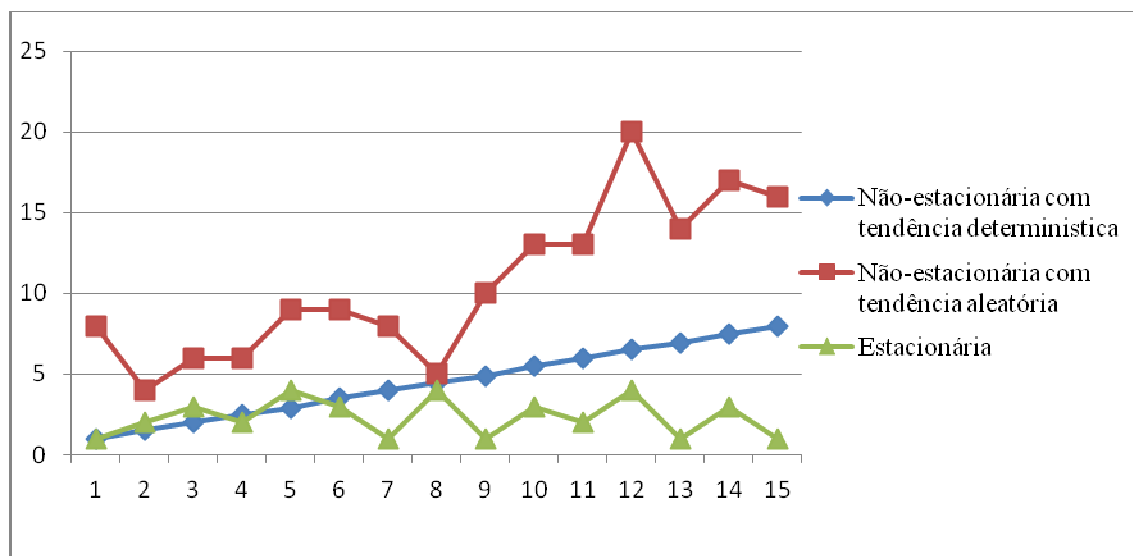


Figura 4 - Caracterização de séries temporais de acordo à sua tendência

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quando se trata de séries temporais ou séries econômicas, elas tendem com maior frequência a ser não estacionárias, podendo ser diferenciadas uma ou mais vezes, resultando em uma nova série estacionária, que são as mais usuais em trabalhos econométricos. O número de vezes que a série original deve ser diferenciada para se tornar estacionária é chamado de ordem de integração (ou ordem de homogeneidade). Nesse caso, se uma série temporal tiver que ser diferenciada “d” vezes, para que se torne estacionária, então esta série será integrada de ordem “d”,  $I(d)$ . Quando a série for integrada de ordem zero ( $d=0$ ), então tal série será estacionária. Sempre que alguma série for integrada de ordem maior ou igual a 1 ( $d \geq 1$ ) será não estacionária.

### 3.1.2. Teste de Dickey-Fuller

Para determinar a forma como os preços do feijão-vulgar nos distintos mercados encontram-se integrados, primeiramente far-se-á o teste de raiz unitária. Este teste é usado para verificar a estacionariedade (ou não estacionariedade) das séries, que é a primeira etapa de análise das séries

temporais. O teste de Dickey e Fuller (1979, 1981) que consiste na análise da presença de raiz unitária na série, é um dos mais utilizados. Levando em conta as várias possibilidades, estima-se o teste Dickey e Fuller (DF) sobre a hipótese, como se seguem, para testar a presença de raiz unitária:

$$\gamma_t = \rho\gamma_{t-1} + \varepsilon_t \quad (5)$$

$$\gamma_t - \gamma_{t-1} = \rho\gamma_{t-1} + \gamma_{t-1} + \varepsilon_t \quad \text{ou} \quad (6)$$

$$\Delta\gamma_t = (\rho - 1)\gamma_{t-1} + \varepsilon_t \quad (7)$$

em que  $\gamma_t$  é o preço do feijão-vulgar no tempo  $t$ ;  $\rho$  é o coeficiente do termo defasado e  $\varepsilon_t$  termo de erro de ruído branco. Quando  $\rho = 1$ , isto é, no caso de raiz unitária, se torna um modelo de passeio aleatório<sup>8</sup> sem deslocamento, que é um processo estocástico não-estacionário. Por questões teóricas a equação (5) é manipulada subtraindo de ambos os lados  $\gamma_{t-1}$ , obtendo-se assim a equação (6) que pode ser escrita alternativamente como na equação (7).

O procedimento concreto de aplicar o teste de (DF), envolve várias decisões. Dentro da natureza de um segmento de raiz unitária, um processo de passeio aleatório pode não ter deslocamento pode ter deslocamento ou pode ter tendências tanto determinísticas quanto estocásticas (Figura 4). Para levar em conta as várias possibilidades, o teste Dickey-Fuller é estimado de três maneiras diversas, isto é, sob três diferentes hipóteses nulas ( GUJARATI 2006).

$$\Delta\gamma_t = \delta\gamma_{t-1} + \varepsilon_t, \text{ ou} \quad (8)$$

$$\Delta\gamma_t = \beta_1 + \delta\gamma_{t-1} + \varepsilon_t \quad \text{ou} \quad (9)$$

$$\Delta\gamma_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta\gamma_{t-1} + \varepsilon_t \quad (10)$$

em que  $\delta = \rho - 1$ ;  $t$  é o tempo ou a variável de tendência e  $\Delta$  é o operador de defasagem.

---

<sup>8</sup> Passeio aleatório é um processo não estacionário definido por  $\gamma_t = \gamma_{t-1} + \varepsilon_t$ , usado para testar o comportamento das séries temporais quando há estacionariedade, isto é, se possuem raízes unitárias.

Em cada um dos casos considera-se a hipótese nula  $\delta = 0$ , isto é, há raiz unitária, então a série temporal é não estacionária,  $H_0: \delta = 0$  ( $\rho = 1$ ). A hipótese alternativa é que  $\delta$  é menor que zero, isto é, a série temporal é estacionária  $H_1: \delta < 0$ .

Gujarati (2006) afirma que para a equação número (8), se a hipótese nula for rejeitada, significa dizer que  $\gamma_t$  é uma série temporal estacionária com média zero, no caso de (9),  $\gamma_t$  é estacionária com média diferente de zero  $[= \frac{\beta_1}{(1-\rho)}]$ , no caso (10),  $\gamma_t$  é estacionária em torno de uma tendência determinística. Nesse tipo de análise, Dickey e Fuller mostram que, sob a hipótese nula de que  $\delta = 0$ , o valor de  $t$  estimado do coeficiente  $\gamma_{t-1}$ , em (8), não segue a distribuição  $t$  nem mesmo em amostras grandes, isto é, não tem uma distribuição assintótica, logo, segue a estatística  $\tau$  (*tau*), estes calcularam os valores críticos da *estatística tau* com base em simulações de Monte Carlo (DICKEY; E FULLER, 1979). Este é conhecido na literatura especializada como Teste de Dickey e Fuller (AD), mas é interessante mencionar que sempre que a hipótese nula for rejeitada (isto é a série temporal é estacionária), pode-se usar o teste de  $t$  de Student.

Até aqui as análises com o teste de Dickey e Fuller pressupõem-se que o termo de erro  $\varepsilon_t$  é não correlacionado, mas quando se estiver na presença de correlação em  $\varepsilon_t$ , Dickey e Fuller desenvolveram um teste específico para esse caso, conhecido como Dickey e Fuller aumentado (ADF). Fundamentalmente, o teste ADF é conduzido por acréscimo de valores defasados ao modelo (10), por exemplo  $\Delta\gamma_{t-1} = (\gamma_{t-1} - \gamma_{t-2})$ ,  $\Delta\gamma_{t-2} = (\gamma_{t-2} - \gamma_{t-3})$ , e estimá-la. Algebricamente, tem-se:

$$\Delta\gamma_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta\gamma_{t-1} + \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta\gamma_{t-i} + \varepsilon_t \quad (11)$$

em que  $\varepsilon_t$  é o termo de erro de ruído branco puro.

O número de termos de diferenças defasados a ser incluído é muitas vezes determinado empiricamente, e a idéia é incluir um número de termos suficientes para que o termo de erro em (10) não apresente correlação serial (GUJARATI, 2006).

Segundo Asterou (2002), existem algumas possibilidades para se definir o número de termos de diferenças defasados:

- Incluir tantas defasagens quantas forem necessárias para remover a correlação serial nos termos  $\varepsilon_t$ .

- Fazer o uso de provas estatísticas, como o Critério de Informação de Akaike (AIC) ou o Critério de Schwars-Bayesian (SBC), para determinar o comprimento ótimo da defasagem (i. e, selecionar aquela que permitirá atingir adequada idéia a respeito do valor mais alto para AIC e SBC).

- Fazer um juízo pragmático das defasagens de cada um dos testes, com base no saldo da evidência.

- Não incluir mais defasagens do que as necessárias, para evitar o erro nos parâmetros estimados, podendo causar no teste ADF a não rejeição da hipótese nula de não estacionariedade. Este risco também pode ser incorrido quando se incluem menos defasagens que as necessárias.

Na execução do teste de Dickey e Fuller, a forma funcional a ser utilizada é um fator fundamental a ter em consideração, visto que é difícil em primeira instância saber qual o formato que realmente represente de forma precisa o processo gerador de dados.

Doldado *et al.*, (1990) apresentaram uma proposta que mostra um procedimento sequencial para a realização do teste. A priori, deve-se começar o teste com o modelo mais abrangente, que nesse caso é a expressão (10), que inclui intercepto e tendência, usando a estatística *tau* para testar a presença ou não de raiz unitária. Caso se confirme a presença de raiz unitária  $\delta = 0$  e a de termos determinísticos iguais a zero, volta-se ao começo do teste, agora com a expressão (9). No caso de se repetir a não rejeição da hipótese nula de  $\delta = 0$ , dá-se continuidade até a última forma funcional, expressão (8). O teste deve ser interrompido quando a hipótese de presença de raiz unitária for rejeitada, isto é, quando as séries forem estacionárias.

### 3.1.3. Identificação e Estimação do Modelo VAR

Madalla (2003) definiu o modelo VAR como sendo uma generalização multivariada das séries temporais de um modelo autorregressivo (AR), que permite considerar a interdependência entre as várias séries analisadas. Significa dizer que, o modelo VAR descreve o comportamento de determinado sistema, mensurando os modelos multivariados ou autorregressivos, que envolve a interdependência entre um conjunto de variáveis ou séries relevantes.

O modelo VAR tradicional tem suas limitações e é aplicável apenas quando as séries são estacionárias. Assim este modelo só pode ser usado logo após a análise da estacionariedade das séries. No caso das séries não serem estacionárias usa-se o modelo VEC. Pode-se estimar um VAR restrito ou reparametrizado, denominado de vetor de correção de erro (VEC), que é um modelo com restrições de cointegração entre as variáveis. É utilizado caso as séries sejam estacionárias, por meio de diferenciação, e possuam a mesma ordem de integração, por exemplo:  $I(1)$ , ou seja, estacionária em primeira diferença (JUSELIUS, 2008).

Uma das etapas importantes para este tipo de análise é estimar o modelo VAR, uma vez que a credibilidade dos resultados finais dependerá do modelo definido. Logo, a especificação desse modelo deve ser bem criteriosa e condizer com o objeto de estudo, de forma a não comprometer os resultados.

Enders (1995) enfatiza a especificação correta do modelo, principalmente o número de defasagens e a forma funcional, visto que o número de defasagens interfere diretamente no número de graus de liberdade das estimações.

Existe uma forma-padrão do VAR também designada por primitiva, postulada por Enders (1995), como se observa nas equações seguintes para o caso de um modelo com duas séries:

$$\gamma_t = a_{10} + a_{11}\gamma_{t-1} + a_{12}Z_{t-1} + \varepsilon_{1t} \quad (12)$$

$$Z_t = a_{20} + a_{21}\gamma_{t-1} + a_{22}Z_{t-1} + \varepsilon_{2t} \quad (13)$$

em que  $\gamma_t = (\gamma_{1t}, \dots, \gamma_{kt})$  é um vetor de  $k$  variáveis endógenas,  $a_{10}$  é um vetor de termos independentes,  $a_{11}, \dots, a_{12}$  são matrizes dos coeficientes e  $\varepsilon_t = (\varepsilon_{1t}, \dots, \varepsilon_{kt})$  termos de erro.

A sequência  $\gamma_t$  é afetada pelo seu passado e pela sequência  $Z_t$  e vice versa. Nesse caso, há de se levar em consideração que os termos de erro ( $\varepsilon_1$  e  $\varepsilon_2$ ) são composição dos dois choques, isto é,  $\varepsilon_1$  e  $\varepsilon_2$ , ambos são ruído branco, logo ambos exibirão média zero, variância constante e ausência de correlação serial.

Analisando as equações (12) e (13) pode-se generalizar o modelo VAR de ordem  $p$ , de acordo com a forma matricial:

$$y_t = \delta + \varphi_1 \gamma_{t-1} + \varphi_2 \gamma_{t-2} + \dots + \varphi_p \gamma_{t-p} + \varepsilon_t \quad (14)$$

em que:

$$y_t = \begin{bmatrix} y_{1t} \\ Z_{2t} \\ y_{kt} \end{bmatrix}; \delta = \begin{bmatrix} a_{10} \\ a_{20} \\ a_{k0} \end{bmatrix}; \varphi_i = \begin{bmatrix} \phi_{1,1,p} & \dots & \phi_{1,k,p} \\ \dots & \dots & \dots \\ \phi_{k,1,p} & \dots & \phi_{k,k,p} \end{bmatrix}; \varepsilon_t = \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \varepsilon_{kt} \end{bmatrix}$$

É interessante observar alguns passos ao se definir o VAR ( $p$ ), que se adéque a cada situação a ser analisada. Para as séries em análise, foram estes os procedimentos:

- i. Estimação do VAR convencional – VAR (1)
- ii. Definição do número de defasagens pelo método lag Structure/lag Length Criterial, por meio de três instrumentos principais: (1) critério de informação de Akaike (AIC), (2) critério de informação de Hanna-Quin (AQ) e (3) critério de informação de Schwarz (SIC). Enders (1995) e Bueno (2008) recomendam o critério SC para a seleção do número de defasagens, por ser mais parcimonioso, quando se trata de uma abordagem via VAR, comparado ao critério de AIC e HQ.

- iii. Definido o número de defasagens para o modelo VAR, a etapa seguinte é o teste da hipótese nula de ausência de autocorrelação residual, utilizando-se o teste de Multiplicador de Lagranje (ML). Rejeitando a hipótese nula, estima-se um VAR de ordem maior, até que se elimine a autocorrelação.
- iv. Após confirmada a ausência de autocorrelação dos resíduos do VAR (p), faz-se a aplicação do teste de estabilidade do VAR (p), com o objetivo de se confirmar a estacionariedade do modelo.

#### **3.1.4. Teste de Causalidade**

Uma simples existência de correlação ou relação entre duas variáveis e o fato de a regressão lidar com a dependência de uma variável em relação a outras variáveis não é um requisito suficiente para se dizer que há relação de causalidade entre as variáveis correlacionadas. Logo, há necessidade de, se possível, estatisticamente detectar a direção de causalidade quando existir temporalmente uma relação linear entre duas ou mais variáveis.

Supondo-se que existam duas variáveis: preço do feijão-vulgar no mercado de Maputo ( $P_M$ ) e preço do feijão-vulgar no mercado do Tete ( $P_T$ ), as quais se afetam reciprocamente com defasagens (distribuídas), logo podemos afirmar que o preço de Maputo “causa” o preço em Tete  $P_M \rightarrow P_T$ , ou que o preço em Tete “causa” o preço em Maputo ( $P_T \rightarrow P_M$ ), ou a existência de “bicausalidade” entre as variáveis ( $P_T \leftrightarrow P_M$ ). O que se pretende observar com este teste é identificar a direção no ajuste dos preços, quando houver relação líder-defasagem entre duas variáveis.

### 3.1.5. Teste de Causalidade de Granger

Os procedimentos de Granger para analisar a possível existência de causalidade entre duas variáveis X e Y consistem em determinar que parte dos valores atuais da variável Y pode ser explicada a partir dos valores defasados de .

A variável Y será causada por X se X ajudar na predição de Y ou se os coeficientes defasados de X forem estatisticamente significativos.

O número de defasagens a considerar em um conjunto de regressores depende das especificidades de cada caso, mas, deverá ser de acordo com a natureza da relação de causalidade que se pretende analisar. É interessante realçar que as relações analisadas no teste de Granger são de curto prazo (ENGLE; GRANGER, 1987).

Granger (1969) trabalha a estrutura do conceito de causalidade com base em três premissas principais:

- As variáveis testadas resultam de processos estocásticos
- As variáveis são estacionárias
- O futuro não pode causar o passado nem o presente

Na sua abordagem, Granger propõe a estimação das seguintes equações:

$$X_t = \alpha_0 + \alpha_{X1}X_{t-1} + \dots + \alpha_{XL}X_{t-L} + \beta_{YL}Y_{t-1} + \dots + \beta_{YL}Y_{t-L} + \mu_t \quad (15)$$

$$Y_t = \alpha_0 + \alpha_{Y1}Y_{t-1} + \dots + \alpha_{YL}Y_{t-L} + \beta_{XL}X_{t-1} + \dots + \beta_{XL}X_{t-L} + \varepsilon_t \quad (16)$$

em que  $L$  é o número de defasagens, e  $\varepsilon_t$  e  $\mu_t$  são os termos de erro não correlacionados.

Segundo Granger (1969) e Gujarati (2006) a partir dessa estimação encontraram-se quatro casos:

- *Causalidade unilateral de Y para X*: quando os coeficientes estimados em (15), para a variável defasada Y, forem conjuntamente diferentes de zero, e o conjunto de coeficientes estimados em (16), para a variável X, não for estatisticamente diferente de zero.

- *Causalidade unilateral de X para Y*: quando o conjunto de coeficientes defasados para a variável Y na equação (15) não for estatisticamente diferente de zero, e o conjunto de coeficientes defasados para a variável X em (16), for estatisticamente diferente de zero.
- *Bicausalidade ou simultaneidade*: quando os conjuntos de coeficientes defasados de X e de Y forem estatisticamente diferentes de zero em ambas as regressões
- *Independência das variáveis*: quando, em ambas as regressões, os conjuntos de coeficientes defasados de X e Y não forem estatisticamente diferentes de zero.

Existem pontos relevantes a considerar na análise de causalidade de Granger. O primeiro está relacionado com as séries a serem utilizadas, pois essas devem ser estacionárias; o segundo é que o teste é bastante sensível ao número de defasagens que a análise inclui. Algumas pesquisas utilizam como critério para a escolha do número de defasagens o menor valor de Schwarz e ou, o de Akaike, ainda que estes não sejam testes específicos para tal finalidade (GUJARATI, 2006).

### **3.1.6. Função Impulso-Resposta (FIR) e Análise da Decomposição da Variância (ADV)**

A função de resposta a impulso representa, basicamente, o comportamento de uma variável quando outra variável do sistema, ou ela mesma, sofre um choque (impulso) naquele determinado instante  $t$ , que se transfere para o período futuro, em  $t + 1$ ,  $t + 2$ , e assim por diante.

A Função Impulso Respostas (FIR) é uma ferramenta poderosa na análise dos modelos de Vetores Autorregressivos (VAR), e para medir o grau de integração de um mercado. Por meio dela pode-se fazer uma avaliação do comportamento individual das variáveis inclusas no VAR, em resposta a um choque a outra variável do modelo (*ceteris paribus*) ao longo do tempo. Pode-se ainda através deste instrumental, analisar o intervalo de tempo necessário para que os efeitos de determinado choque se dissipem, descrevendo assim sua trajetória inicial de longo prazo caso o sistema seja estável (ENDERS, 1995).

Havendo correlação serial no tempo entre as duas variáveis, considerando uma relação estável entre ambas, espera-se que um choque sobre uma variável se propague sobre a outra. Goodwin *et al.* (1999) afirmam que as FIRs fornecem melhor inferência sobre a dinâmica de ajuste dos preços ao longo do tempo do que as análises convencionais de regressão.

Para a análise da função impulso-resposta é necessário diagonalizar a matriz de variância-covariância dos resíduos para a ortogonalização dos choques pela decomposição de Cholesky ou certificação de que estes não sejam instantaneamente correlacionados (LÚTKEPOHL; KRATZIG, 2004)

Enders (1995), descreve a equação compacta de um VMA (Vetor Média Móvel), resultante da transformação do modelo VAR. Desta pode-se obter a função Impulso-Resposta e Decomposição da Variância do Erro de Previsão. No caso da FIR temos que:

$$\gamma_t = \mu + \sum_{i=0}^{\infty} \phi_i \varepsilon_{t-i} \quad (17)$$

em que  $\phi$ , são os coeficientes da Função Impulso-Resposta resultantes dos choques dados em  $\varepsilon_t$  e  $\gamma_t$  um vetor formado pelas variáveis endógenas  $x_t$  e  $z_t$  do modelo.

A análise da Decomposição da Variância dos erros de previsão (ADV) também é um procedimento originário dos Vetores Autorregressivos (VAR), utilizado para descrever a dinâmica no sistema na abordagem VAR. A partir da ADV é possível obter informações sobre a importância relativa de cada inovação sobre as variáveis do sistema. Permite esclarecer os níveis dos movimentos gerados em uma variável em detrimento da ocorrência de determinado choque exógeno em si mesmo e nas demais variáveis ao longo do tempo. Esse tipo de análise permite saber o grau de importância de dada variável nas alterações dos preços de outra variável do modelo VAR.

Pela equação (17) pode-se realizar a previsão do erro, que é expresso em função de seus próprios resíduos:

$$y_{t+n} - E_t y_{t+n} = \sum_{i=0}^{\infty} \phi_i \varepsilon_{t-i} \quad (18)$$

em que  $y_{t+n} - E_t y_{t+n}$  é o erro de previsão n-período à frente, sendo  $\gamma_t$  um vetor formado pelas variáveis endógenas  $x_t$  e  $z_t$ .

Mantendo o foco somente na série  $x_t$ , a Variância do Erro de Previsão pode ser decomposta em termos de série  $x_t$  e  $z_t$  a partir do erro de previsão n-período à frente, podendo ser descrito da seguinte forma:

$$x_{t+n} - E_t x_{t+n} = \sum_{i=0}^{\infty} \phi_i \varepsilon_{x_{t+n-i}} + \sum_{i=0}^{\infty} \phi_i \varepsilon_{z_{t+n-i}} \quad (19)$$

### 3.1.7. Fonte de Dados

Para concretização deste trabalho utilizaram-se cinco séries de preços ao varejo de feijão-vulgar dos principais mercados informais das cidades capitais de Lichinga, Nampula, Tete, Maxixe e Maputo com periodicidade semanal de janeiro de 2005 a janeiro de 2011.

Os dados para análise foram obtidos diretamente do SIMA, ligado ao Ministério da Agricultura de Moçambique. Os preços encontram-se expressos em moeda nacional (Meticais). O software utilizado para analisar os dados foi: *Econometrique Views 7* (E-VIEWS 7), por adequar-se ao tipo de análise em questão.

As séries foram logaritimizadas, passando a ser assim designadas:

**LPLCH:** preços semanais logaritimizados do feijão-vulgar no varejo, referentes à cidade de Lixinga.

**LPMAX:** preços semanais logaritimizados do feijão-vulgar no varejo, referentes à cidade de Maxixe.

**LPTET:** preços semanais logaritimizados do feijão-vulgar no varejo, referentes à cidade de Tete.

**LPNAM:** preços semanais logaritimizados do feijão-vulgar no varejo, referentes á cidade de Nampula.

**LPMPT:** preços semanais logaritimizados do feijão-vulgar no varejo, referente á cidade de Maputo.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1. Análises preliminares das séries de preços

A existência de interdependência de preços em algum grau, entre dois ou mais mercados, pode ser um indício de integração entre os mercados. Logo para o teste de integração atualmente usam-se modelos econométricos de transmissão de preços.

Em primeira instância para se entrar na apresentação dos resultados e discussão, faz-se uma abordagem, demonstrando resultados das estatísticas descritivas na Tabela 1, referente a séries de preços analisadas neste estudo. Esta abordagem permite visualizar o comportamento das séries em uso no trabalho.

Tabela 1 – Estatísticas descritivas dos preços não logaritimizada de feijão-vulgar semanais no varejo em Moçambique no período de janeiro de 2005 a janeiro de 2011

<b>Estatísticas</b>	<b>PLCH</b>	<b>PMAX</b>	<b>PTET</b>	<b>PNAM</b>	<b>PMPT</b>
Média	27,56	31,91	25,20	29,5	26,82
Máximo	69,28	57,74	80,83	72,93	47,55
Mínimo	10,83	15,00	8,08	11,95	16,13
Desvio-Padrão	10,38	8,44	10,18	9,36	5,85
CV	37,66	26,44	40,39	31,72	21,81
OBS	318	318	318	318	318

Preços de feijão-vulgar em Lichinga (**PLCH**); Preço de feijão-vulgar em Maxixe (**PMAX**); Preço de feijão-vulgar em Tete (**PTET**); Preço de feijão-vulgar em Nampula (**PNAM**), Preço de feijão-vulgar em Maputo (**PMAP**). CV: coeficiente de variação; OBS: número de observações.

É comum em pesquisas que buscam compreender padrões do grau de integração entre mercados fazer uma observação descritiva dos dados antes das séries serem utilizadas nas análises.

Na Tabela 1, pode-se observar como esperado que Tete e Lichinga como zonas de produção apresentam os menores preços de feijão-vulgar (8,08), e (10,83) Meticais/ kg.

Por outro lado quando se analisam os preços máximos tem-se que os maiores valores foram observados na região Norte, Tete, Nampula e Lichinga, este comportamento de subida de preços nestas regiões produtores aconteceu na mesma época. Esta pode ter sido motivada por algum problema na produção, quer seja excesso de chuvas ou seca, ataques com pragas e doenças, quebra de safra entre outros que é comum acontecerem nestas regiões. Também foi notório nesta fase em Maputo e Maxixe valores máximos inferiores aos demais. Esta baixa no preço pode ter sido motivada pelas importações de feijão-vulgar a partir de Africa do Sul, entrando diretamente por Maputo, concorrendo assim com mercado local.

Já quando analisados os preços médios é possível notar que eles foram menores em Tete. Era de se esperar por esta ser uma região produtora, aonde o preço na maioria das vezes é inferior às demais regiões. Não se esperava preços médios inferiores para Maputo em relação a Lichinga, Nampula e Maxixe, por se tratar de uma região consumidora, mas devido á baixa de preços nos últimos meses resultante das importações de feijão-vulgar, os preços tiveram uma queda significativa, afetando a média geral de preços em Maputo.

Pela volatilidade dos preços buscou-se também calcular o coeficiente de variação, indicando este uma variabilidade de 21,81% em relação à média, para série de preços de Maputo, em que o valor foi de 26,82Meticais/Kg. Pode-se assim afirmar que o Mercado de Maputo foi o que apresentou menor oscilação em torno da média, dado que seu coeficiente de variação foi menor que os demais. Logo quanto menor o valor do coeficiente maior homogeneidade existe entre os preços estabelecidos no mercado.

Outra prática muito comum que procede em análises estatísticas de séries de tempo é a análise gráfica, também conhecida, por outros autores, como teste

informal de componentes das séries. Nesta análise visual é em grande parte das vezes possível reconhecer a tendência, os ciclos e os efeitos sazonais (HERNÁNDEZ, 2006). Alguns autores consideram análise gráfica como o primeiro passo antes do procedimento estatístico de qualquer série temporal, procurando evidenciar o comportamento das séries ao longo do tempo, esta análise também é conhecida como um teste informal dos componentes das séries (MORETTIN E TOLOI, 2004).

Ao se fazer uma análise visual do gráfico aqui plotado, é notável que as cinco séries em estudo caminham juntas ao longo do tempo, apresentando comportamentos semelhantes, alternando com períodos de alta e de queda. Todas as séries apresentaram certo grau de variabilidade no geral e trajetórias semelhantes, podendo isso representar a existência de integração entre as séries o que implica dizer que as mesmas tendem ao equilíbrio no longo prazo.

É notável a volatilidade dos preços, que pode ser justificada pela oferta e demanda que são oscilantes no mercado. Outro fator a ter em consideração é o fato da produção do feijão-vulgar, ser bastante sensível às condições edafoclimáticas, doenças que afetam as culturas repercutindo-se diretamente na oferta de feijão-vulgar nos mercados moçambicanos, afetando assim os preços de comercialização. Além disso, é importante saber que as safras não acontecem durante todo ano de forma homogênea e que os preços apresentam uma tendência de crescimento ao longo do tempo.

O fato de haver trocas comerciais intensas entre as regiões faz com que os preços caminhem juntos, visto que existe uma dependência das regiões consumidoras das regiões produtoras.

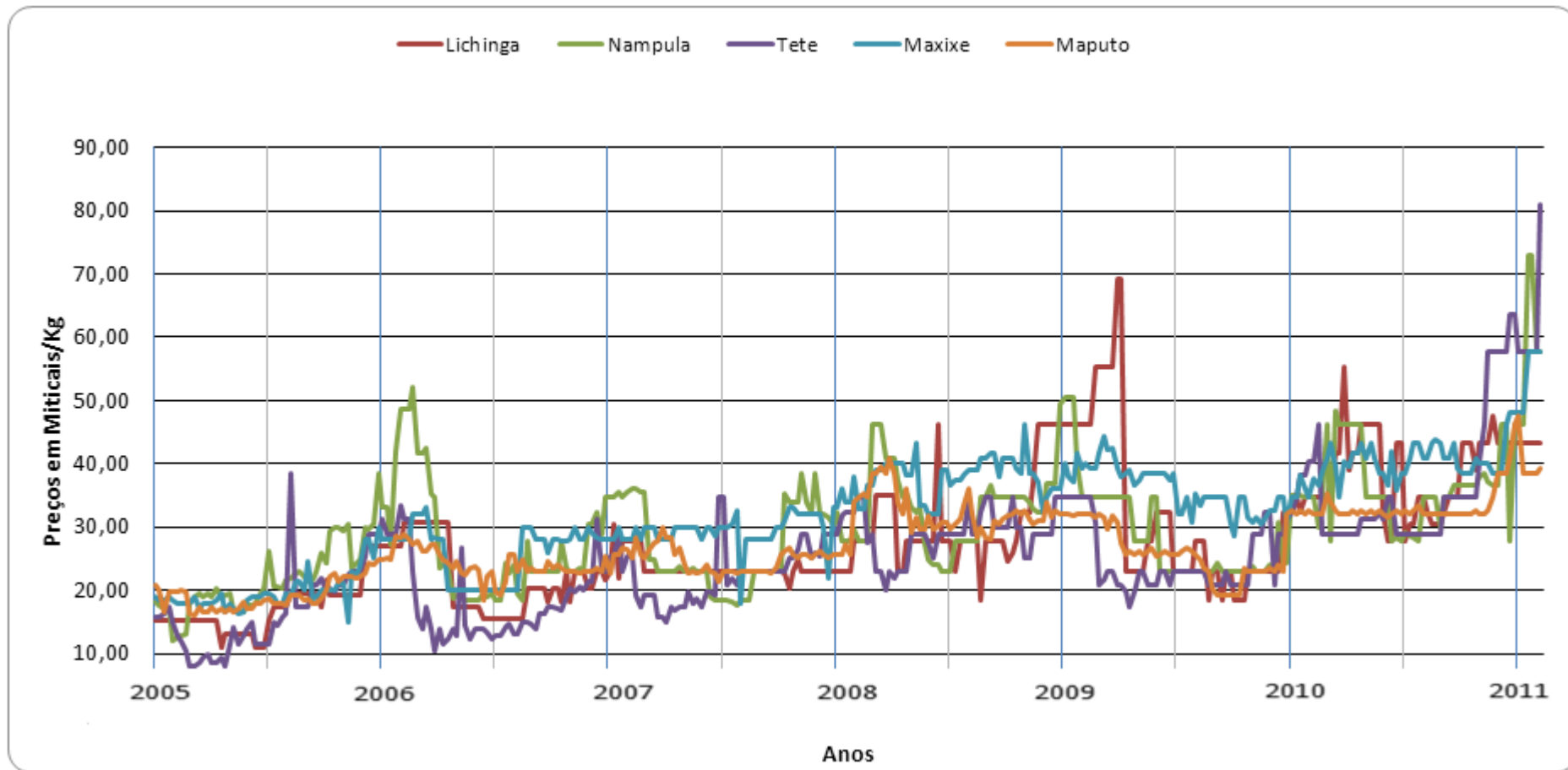


Figura 5 – Comportamento dos preços de feijão-vulgar nos mercados de Lichinga (LPLCH), Maputo (LPMAP), Maxixe (LPMAX), Nampula (LPNAM) e Tete (LPTET), no período de janeiro de 2005 a janeiro de 2011, em Meticais/Kg

Fonte: SIMA. Elaborado pelo autor.

É ainda importante ter em consideração quanto à oscilação dos preços do feijão-vulgar, que em geral trata-se de uma cultura praticada pelas famílias rurais sem irrigação, isto é, agricultura de sequeiro, sem controlo fitossanitário, fazendo com que em determinadas épocas do ano haja menor oferta nos mercados tornando os preços mais elevados. Segundo a United States Agency for International Development (USAID, 2011), durante os últimos três anos houve um aumento da produção de feijão-vulgar em Moçambique, o que levou Malawi, e Zâmbia países vizinhos a importarem, não existindo estimativas corretas sobre os volumes transacionados no comércio transfronteiriço informal. Esta pode ser a causa das subidas bruscas em Lichinga nos anos de 2009 e 2010, já que esta localidade encontra-se ligada a Malawi.

A partir da análise gráfica não é possível concluir que na realidade existe integração, há a necessidade de alguns procedimentos adicionais. Para que se faça o uso da metodologia proposta é necessário que as séries utilizadas sejam integradas da mesma ordem. Logo para se chegar a este objetivo foi importante fazer a análise da estacionariedade dos preços através do teste de raiz unitária (DICKEY, FULLER, 1979).

#### **4.2. Teste de raiz unitária para integração de mercados**

Este teste teve por objetivo verificar a estacionariedade das séries, visto que para estimar o modelo VAR, é necessário que as séries temporais envolvidas na análise sejam estacionárias. Para tal utilizou-se o teste de Dickey Fuller (ADF), que é o mais usado neste tipo de análise. Utilizaram-se as séries de preços semanais, para os mercados varejistas das cidades capitais de Maxixe, Nampula, Tete, Lichinga e Maputo. Antes da realização dos testes os preços foram logaritimizadas, permitido assim uma melhor análise dos resultados em termos percentuais (FREITAS *et al*, 2001). Teoricamente não há um único teste de hipótese nula de raiz unitária, logo para dar maior embasamento e credibilidade aos resultados encontrados pelo teste (ADF), fez-se também uso do teste de Dickey Fuller GLS (DF-GLS), sendo este considerado como mais

poderoso que o ADF, e por não ser viesado assintoticamente, podendo ser uma boa alternativa ao teste ADF<sup>9</sup>.

Após a análise dos resultados verificou-se que a hipótese nula de que a série tem raiz unitária foi rejeitada, ou seja, estas séries são estacionárias em nível, a 5% de significância, conforme se pode notar na Tabela 2, respectivamente, para equações com constante e com tendência, seguindo assim o procedimento sequencial proposto por Doldado *et al.* (1990). Enders (1995) sugere que um nível elevado de (1% ou 5%), torna o teste mais potente.

Tabela 2 – Teste ADF para o logaritmo de séries semanais de preços de feijão-vulgar, nos mercados de Tete, Nampula, Maputo, Lichinga, e Maxixe, janeiro de 2005 a janeiro de 2011

<i>Série</i>	<i>Resultados</i>			<i>Conclusão</i>
	<i>Defasagens</i>	<i>Estatística <math>\tau</math></i>	<i>Probabilidade</i>	
LPTET	1	-3,82**	0,0165	I(0)
LPNAM	1	-3,55**	0,0353	I(0)
LPMAP	0	-3,57**	0,0335	I(0)
LPMAX	1	-4,02**	0,0089	I(0)
LPLCH	0	-5,04**	0,0002	I(0)

I: ordem de integração.

Nota: (\*\*) indicam rejeição da hipótese nula de presença de raiz unitária a 5% de significância.

Preços de feijão-vulgar em Lichinga (**PLCH**); Preço de feijão-vulgar em Maxixe (**PMAX**); Preço de feijão-vulgar em Tete (**PTET**); Preço de feijão-vulgar em Nampula (**PNAM**), Preço de feijão-vulgar em Maputo (**PMAP**), logaritimizadas.

Pelo resultado da Tabela 2 pode-se concluir que as séries de preços de feijão-vulgar nos mercados de Tete, Nampula, Maputo, Maxixe e Lichinga são estacionárias em nível, ou seja, são estacionárias de ordem zero ( $d=0$ ), a um nível de significância de 5% e 1%. Sendo que Tete, Nampula e Maputo são significativos a 5% enquanto que Maxixe e Lichinga a 1%.

Dado os resultados encontrados nos testes de raiz unitária, passou-se para a etapa seguinte da análise, a definição do número de defasagens a serem incluídas no modelo (VAR).

<sup>9</sup> Ver resultado em Apêndice.

Para isso, optou-se por se empregar os critérios de informação de Akaike (AIC), Schwartz (SC) e Hannan-Quin (HQ). A Tabela 3 mostra os resultados obtidos.

Tabela 3 – Teste de seleção do número de defasagens (lags) a serem incluídas no modelo VAR, para as séries de preços de feijão-vulgar nos mercados de Tete, Nampula, Maputo, Maxixe, e Lichinga, janeiro de 2005 a janeiro de 2011

Lag	AIC	SC	HQ
0	-3,58	-3,46	-3,53
1	-8,77	-8,34*	-8,60*
2	-8,85*	-8,13	-8,56
3	-8,81	-7,79	-8,40
4	-8,73	-7,40	-8,20
5	-8,63	-7,01	-7,98
6	-8,60	-6,67	-7,83
7	-8,52	-6,29	-7,63
8	-8,45	-5,92	-7,44

Nota (\*) corresponde à ordem de seleção de defasagem (*lag*) indicada pelo critério, Akaike (AIC), Schwartz (SC), Hnnan-Quin (HQ)

O critério de AIC apontou a inclusão de duas defasagens na modelagem das séries enquanto que os critérios de SC e HQ indicaram uma defasagem para o modelo. Dada a divergência optou-se pelo critério de SC baseando-se nas recomendações de Lutkpohl (1993) e Enders (1995), que consideram o critério de SC sendo mais parcimonioso se comparado ao critério de AIC e HQ.

A especificação do teste foi feita com um modelo com tendência. Tal escolha foi feita baseando-se nos resultados obtidos dos testes de raiz unitária.

Estimado o modelo VAR (1) foi realizado o teste Multiplicador de Lagrange (LM), pelo qual foi possível observar a presença de autocorrelação serial nos resíduos do modelo VAR. O teste (LM) tem como hipótese nula, ausência de autocorrelação nos resíduos. Com quatro defasagens a hipótese nula não foi rejeitada, o que significa que os resíduos não são aotocorrelacionados. Podem-se observar os resultados do teste de autocorrelação dos residuos por Multiplicador de Lagrange na Tabela (4).

Tabela 4 – Teste multiplicador de Lagrange (LM) para detecção de autocorrelação nos resíduos do modelo VAR (4), janeiro de 2005 a janeiro de 2011

Defasagens	Estatística LM	Probabilidade
1	21,92	0,64
2	28,18	0,29
3	32,76	0,13
4	17,89	0,84
5	30,20	0,21
6	33,60	0,11
7	19,32	0,78
8	22,22	0,62
9	18,83	0,80
10	31,92	0,16
11	29,10	0,25
12	26,06	0,40

Nota: Hipótese nula:  $H_0$ = ausência de autocorrelação serial; e Hipótese alternativa  $H_1$ = presença de autocorrelação serial.

Multiplicador de Lagrange (LM).

Seguidamente fez-se uma análise dos resultados do teste de causalidade de Granger usando o modelo VAR (4). Foi estabelecida esta análise, com a finalidade de entender o sentido de causalidade das séries em nível dos preços de feijão-vulgar nos cinco mercados em estudo, por meio da estimação dos testes de causalidade de Granger. Este teste reveste-se de importância significativa para o presente trabalho, visto que permite verificar qual a relação de causalidade ou precedência temporal entre os preços nos distintos mercados, isto é, por exemplo, se os preços de feijão-vulgar passados no mercado de Maputo ajudam a prever os preços presentes de feijão-vulgar no mercado de Nampula. Na prática, o que temos são cinco séries temporais, logo o teste de causalidade de Granger permitirá saber a precedência entre as mesmas, ou se estas ocorrem simultaneamente. Os resultados deste teste são apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 – Teste de causalidade de Granger entre os preços logaritimizadas do feijão-vulgar nos mercados de Lichinga (LPLCH), Maputo (LPMAP), Maxixe (LPMAX), Nampula (LPNAM) e Tete (LPTET), no período de janeiro de 2005 a janeiro de 2011

Hipótese Nula	Estatística F	Probabilidade	Resultado
LPMAP não causa LPLCH	10,29	0,03**	R
LPMAX não causa LPLCH	4,91	0,29	NR
LPNAM não causa LPLCH	4,77	0,31	NR
LPTET não causa LPLCH	7,21	0,12	NR

Hipótese Nula	Estatística F	Probabilidade	Resultado
LPLCH não causa LPMAP	2,06	0,72	NR
LPMAX não causa LPMAP	0,24	0,99	NR
LPNAM não causa LPMAP	3,77	0,43	NR
LPTET não causa LPMAP	27,29	0,00***	R

Hipótese Nula	Estatística F	Probabilidade	Resultado
LPLCH não causa LPMAX	2,65	0,61	NR
LPMAP não causa LPMAX	16,69	0,00***	R
LPNAM não causa LPMAX	3,42	0,48	NR
LPTET não causa LPMAX	15,68	0,00***	R

Hipótese Nula	Estatística F	Probabilidade	Resultado
LPLCH não causa LPNAM	1,92	0,75	NR
LPMAP não causa LPNAM	2,69	0,61	NR
LPMAX não causa LPNAM	3,10	0,54	NR
LPTET não causa LPNAM	15,54	0,00***	R

Hipótese Nula	Estatística F	Probabilidade	Resultado
LPLCH não causa LPTET	5,92	0,20	NR
LPMAP não causa LPTET	2,05	0,72	NR
LPMAX não causa LPTET	0,69	0,95	NR
LPNAM não causa LPTET	3,99	0,40	NR

Significativo ao nível de 1% \*\*\*, Significativo ao nível de 5% \*\*, Significativo ao nível de 10% \*; NR = não rejeita; R = rejeita.

De acordo com os resultados da Tabela 5 constatou-se a existência de uma relação causal unidirecional do preço de feijão-vulgar da cidade de Maputo para Lichinga, sendo Maputo o maior centro consumidor da Região Sul, demandando parte da produção de feijão-vulgar vindas de Lichinga, (LPLMAP → LPLCH).

Pode-se observar que Tete causa efeito, no sentido de Granger, nos preços da maioria das cidades, com exceção de Lichinga considerada como cidade produtora de feijão-vulgar da região Norte. Tete sendo considerado como maior produtor de feijão-vulgar da região central de Moçambique, causa efeito direto sobre os preços de Maputo, considerado como maior mercado consumidor da região Sul, trocas comerciais entre estas duas regiões são muito frequentes (LPTET → LPMAP). Os efeitos de causalidade de Tete ainda são notórios nos preços das cidades de Maxixe, que se situa na região Sul do país (LPTET → LPMAX), Maputo também causa o efeito no sentido de Granger, para os preços de feijão- vulgar em Maxixe (LPMAP → LPMAX). Tete causa efeito no sentido de Granger nos preços de feijão-vulgar na cidade de Nampula, considerado grande centro de consumo e comercialização da região Norte de Moçambique (LPTET → LPNAM), em termos econômicos os preços de Tete defasados explicam os preços futuros de Nampula. Todas as relações causais observadas foram unidirecionais, os preços de feijão-vulgar em Tete não sofreram o efeito de causalidade de Granger de nenhum outro mercado em estudo. Realça-se aqui que o teste de causalidade de Granger não implica uma relação de causa-efeito, mas sim a existência de uma precedência temporal.

### **4.3. Teste de Estabilidade do VAR**

Este teste foi aplicado ao VAR (p), livre de autocorrelação com objetivo de confirmar a estabilidade do modelo. Estimam-se com este modelo as raízes do modelo VAR com base no *engvalue*, que considera o VAR estável quando cada raiz da matriz *engvalue*, for estritamente menor que a unidade, o que implica dizer que todas as raízes, devem estar dentro do círculo unitário obrigatoriamente (BUENO, 2008).

Este modelo confirma a credibilidade dos resultados do modelo VAR caso haja estabilidade, isto se traduzirá numa confiabilidade da interpretação dos resultados das funções impulso-resposta e da decomposição da variância dos erros estimados.

Observando a Figura 6, o resultado confirma que o modelo VAR estimado tem todas as raízes unitárias inversas dentro do círculo unitário, o que confirma a condição de estabilidade do modelo VAR.

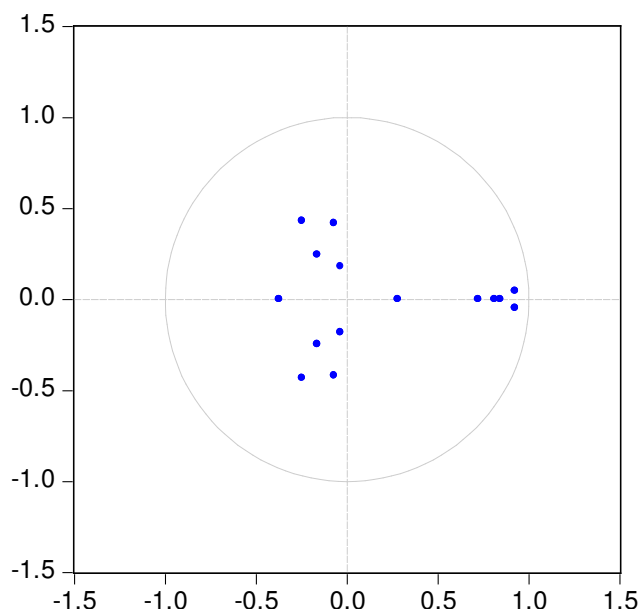


Figura 6 – Teste de estabilidade para o modelo VAR estimado para as cinco séries de preços de feijão-vulgar em estudo

#### 4.4. Análise da Função Impulso-Resposta

Admitindo-se que os erros são ortogonalizados pela decomposição de Cholesky, o ordenamento das variáveis possui grande relevância para a análise da função impulso-resposta. Para verificar qual a melhor ordem para as variáveis no VAR, um procedimento comum nos estudos económicos é a aplicação do teste de precedência temporal de Granger (1969), ordenando as variáveis das mais exógenas para as mais endógenas. Este procedimento também foi adotado por (Hoggarth *et al.*, 2005).

Para o presente trabalho em função aos resultados do teste de precedência temporal de Granger (1969) as variáveis foram ordenadas na seguinte sequência: LPTET, LPNAM, LPMAP, LPMAX e LPLCH.

A análise instrumental impulso-resposta tem como objetivo primordial visualizar a resposta de uma determinada variável ao longo do tempo, a um choque sobre uma das variáveis do modelo. Caso haja correlação no tempo entre

duas variáveis que significa uma relação estável entre ambas, espera-se que uma das variáveis ao receber um choque, este se propague sobre a outra variável, demonstrando assim o grau de integração.

i) Resposta dos preços de Tete

Nas figuras que se seguem podem ser observados vários gráficos para análise da função impulso-resposta, os quais possuem um eixo horizontal aonde se pode encontrar o número de semanas em análise e outro eixo vertical aonde se encontram os desvios, isto é, a magnitude da reação de determinado mercado aos choques que, por exemplo, pode ser um aumento ou diminuição dos preços, uma quebra de safra em outro mercado.

Pela Figura 7 (a) pode-se observar o impacto dos preços em Tete, quando o choque é dado no mercado de Tete, que resultou num decréscimo rápido dos preços em direção ao equilíbrio inicial logo após o choque, estabilizando-se na 35ª semana.

Choque nos preços do feijão-vulgar nos mercados varejistas de Nampula, Maputo, Maxixe, como em Lichinga, correspondentes aos gráficos (b), (c), (d) e (e) mostraram impactos insignificantes sobre os preços de feijão-vulgar no mercado de Tete tanto em magnitude como em período de duração.

Tete como região de alta produção e fornecedor de feijão-vulgar para os mercados moçambicanos em análise, não sofre impacto dos demais mercados em seus preços.

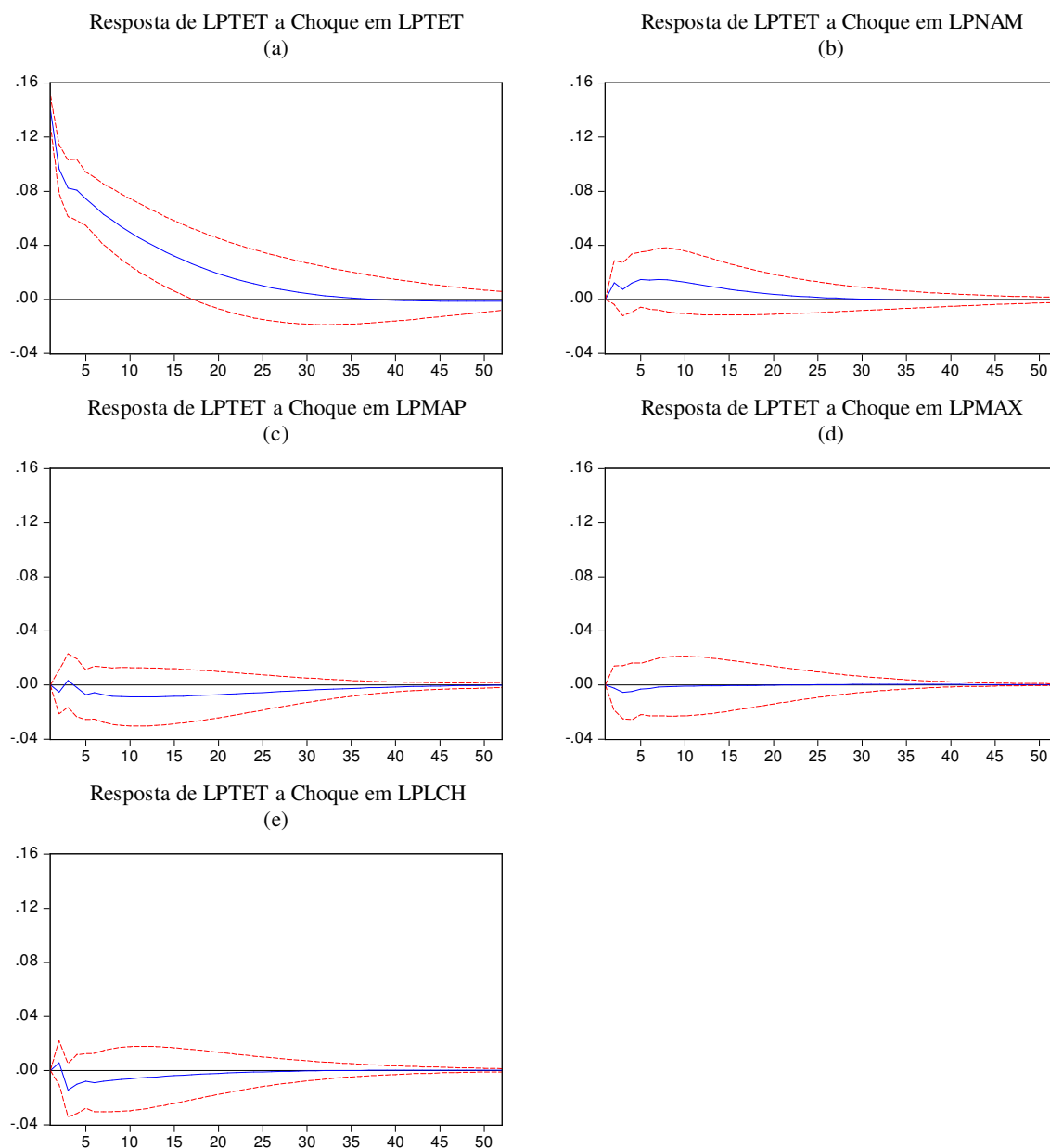


Figura 7 – Ajustamento dos preços em LPTET após choque nos preços dos demais mercados, janeiro de 2005 a janeiro de 2011.

Quanto mais curto for o tempo de ajuste dos preços, mais rápidas são passadas as informações entre os mercados e maior é a eficiência na comercialização dos produtos entre os mercados. Logo esta é uma grande vantagem do ponto de vista econômico principalmente quando se pretende adotar políticas na cadeia, tanto de produção, stocagem, transporte e comercialização.

## ii) Resposta dos preços de Nampula

A Figura 8 apresenta as funções impulso-resposta, mostrando o comportamento dos preços de Nampula num período de 1 a 52 semanas (um ano), diante de um choque nos preços das variáveis no modelo.

Ao se fazer uma análise de impulso-resposta da Figura 8 (a), é possível inferir que, os preços em Nampula responderam de forma decrescente a um choque nos preços em Tete, logo na 1ª semana, este estendeu-se até a 2ª semana após o choque, tornando-se positivo na 3ª semana, atingindo sua maior variação na 10ª semana como resposta ao choque em Tete. A magnitude do impacto foi muito expressiva, sendo os efeitos dos choques duradouros e dissipando completamente a partir da 45ª semana. Na Figura 8 (b), pode-se verificar a reação do próprio mercado de Nampula a um choque em si mesmo, que resultou numa tendência de queda dos preços, retomando sua trajetória de equilíbrio a partir da 30ª semana. Para o caso da Figura 8 (c), observa-se uma rápida elevação dos preços em Nampula, com uma magnitude de variação máxima pouco expressiva logo na 7ª semana, como resposta a um choque em Maputo, exibindo uma tendência de retorno à trajetória inicial a partir da 9ª semana, mostrando-se estes duradouros, voltando ao equilíbrio na 15ª semana. No caso dos preços em Nampula na Figura 8 (d) estes foram afetados positivamente logo após o choque em Maxixe, provocando uma variação dos preços de baixa magnitude (insignificante), tornando-se este impacto negativo e retornando à trajetória inicial na 27ª semana.

Já para um choque em Lichinga, o caso não foi tão diferente se comparado a Maxixe, Figura 8 (e), que provocou uma reação positiva logo na 1ª semana aos preços em Nampula, numa magnitude muito baixa, mostrando posteriormente um comportamento insignificante sobre os preços em Nampula.

A reação dos preços de feijão-vulgar em Nampula a um choque em Tete, foi dentre os 5 mercados o que maior magnitude atingiu e que mais tempo de ajustamento perdurou, sendo Tete o mercado que maior eficiência teve na transmissão de informações ao mercado de Nampula. Esta realidade pode ser dada pelo fato destes dois mercados estarem muito próximos e pelo fato de

estabelecerem fortes trocas comerciais. Nampula também teve grande impacto sobre seus preços em sentido decrescente. O que mostra que quanto mais altos estiverem os preços em Nampula, mais demanda de feijão-vulgar, que se traduzirá numa queda de preços nos próximos períodos devido ao excesso de oferta no mercado. Maputo mesmo sendo o grande centro de consumo da região Sul, seus choques foram insignificantes sobre os preços em Nampula tanto em magnitude como em tempo de ajustamento, apesar destes estabelecerem trocas comerciais. Este caso pode ter ocorrido devido à distância entre os dois mercados. Quanto ao choque nos preços de feijão-vulgar em Maxixe como em Lichinga, estes se mostraram pouco significativos em termos de impacto nos preços em Nampula.

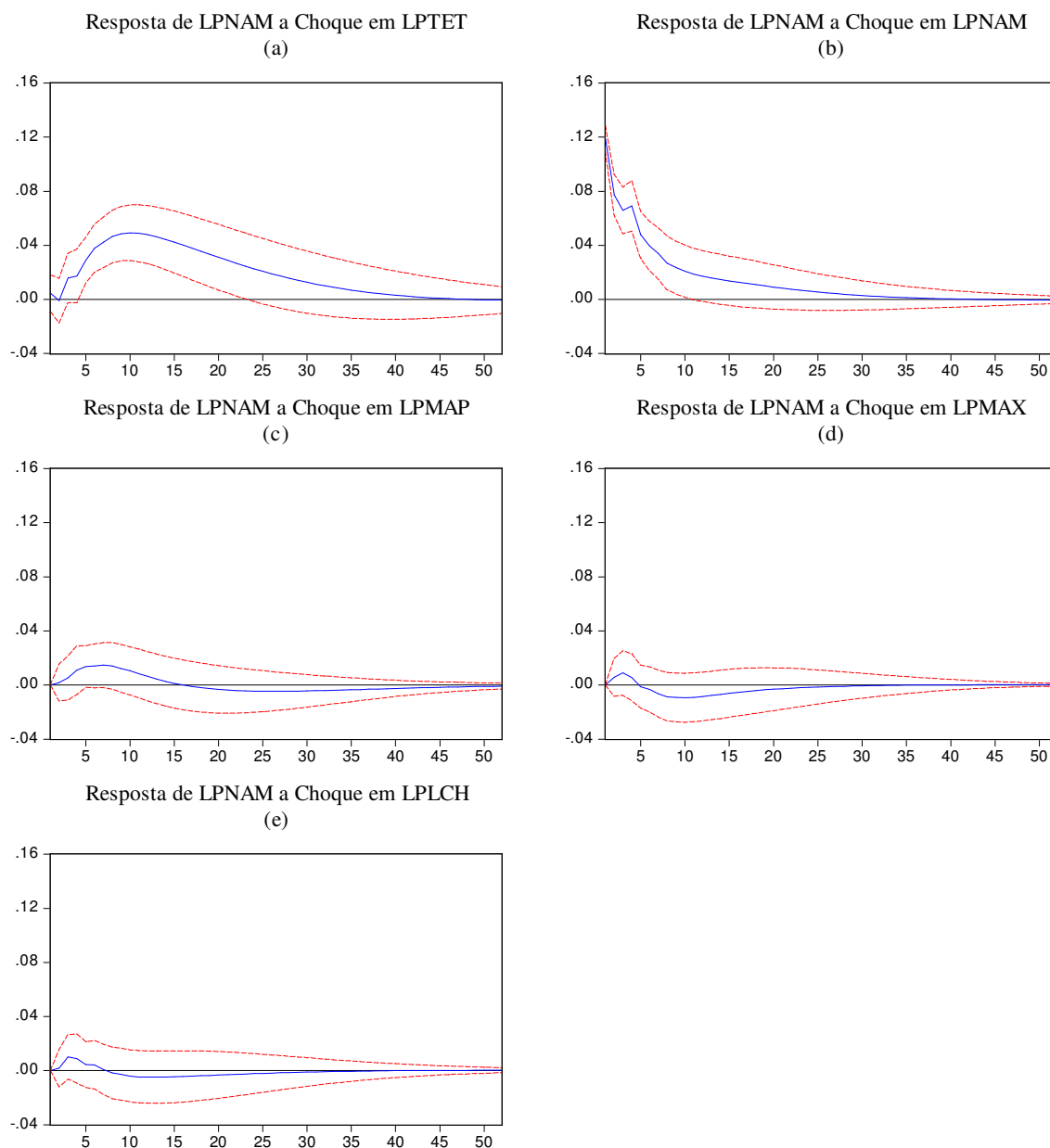


Figura 8 – Ajustamento dos preços de LPNAM após choque nos preços dos mercados em análise, janeiro de 2005 a janeiro de 2011

### iii) Resposta dos preços de Maputo

Na Figura 9, observa-se o impacto de um choque nos preços de feijão-vulgar, nos mercados em análise no modelo VAR, sobre os preços do feijão-vulgar em Maputo, onde é notório, múltiplos, e diferenciados comportamentos dos preços em Maputo. Observa-se na Figura 9 (a) um impacto positivo de alta magnitude nos preços do feijão-vulgar em Maputo, na 1ª semana logo após o choque em Tete atingindo sua variação máxima na 13ª semana, pode-se observar

pela figura que o impacto positivo se prolonga até a 14ª semana, iniciando nesta fase um período de movimentos decrescentes ligeiros em direção ao equilíbrio, que se estabiliza na 52ª semana.

Os preços em Maputo reagiram negativamente na 1ª semana após o choque em Nampula, este efeito estendeu-se até à 2ª semana após o choque, começando, a partir desta data, uma subida dos preços em Maputo tornando-se estes positivos a partir da 3ª semana, atingindo sua variação máxima na 11ª semana. A partir da 13ª semana teve início um período de queda em direção ao equilíbrio que se estabilizou na 45ª semana. Ainda pode-se observar na Figura 9 (c), a resposta de Maputo a um choque em si mesmo, mostrando um comportamento decrescente a partir da 1ª semana, retomando o equilíbrio na 28ª semana após o choque. Na Figura 9 (d) e (e), observa-se o impacto insignificativo dos choques nos preços dos mercados de Maxixe e em Lichinga sobre os preços de feijão-vulgar no mercado de Maputo.

Pode-se aqui observar mais uma vez a magnitude expressiva e durabilidade do efeito do choque nos preços em Tete sobre os preços em Maputo, mostrando assim sua eficiência de mercado em transmitir informações, esta é justificável pelo fato de Tete ser o maior fornecedor de feijão-vulgar para Maputo, e Maputo ser o maior mercado demandante do feijão produzido em Tete. Nampula também foi influenciado significativamente por variações dos preços em Maputo, apesar da distância, existe um fluxo de feijão-vulgar entre os dois mercados, logo os choques foram absorvidos positivamente. Choque nos preços em Maputo teve comportamento decrescente que pode ser pelo fato de, a elevação dos preços pode atrair mais quantidades de feijão-vulgar para o mercado, aumentando os estoques, podendo isso provocar uma queda dos preços ao longo dos períodos. Lichinga e Maxixe, pouco influenciaram os preços em Maputo. Lichinga, pelo fato de ser um mercado muito distante, e Maxixe por se tratar de um mercado que estabelece poucas trocas comerciais, servindo mais como um meio de ligação de Maputo ao Norte do país.

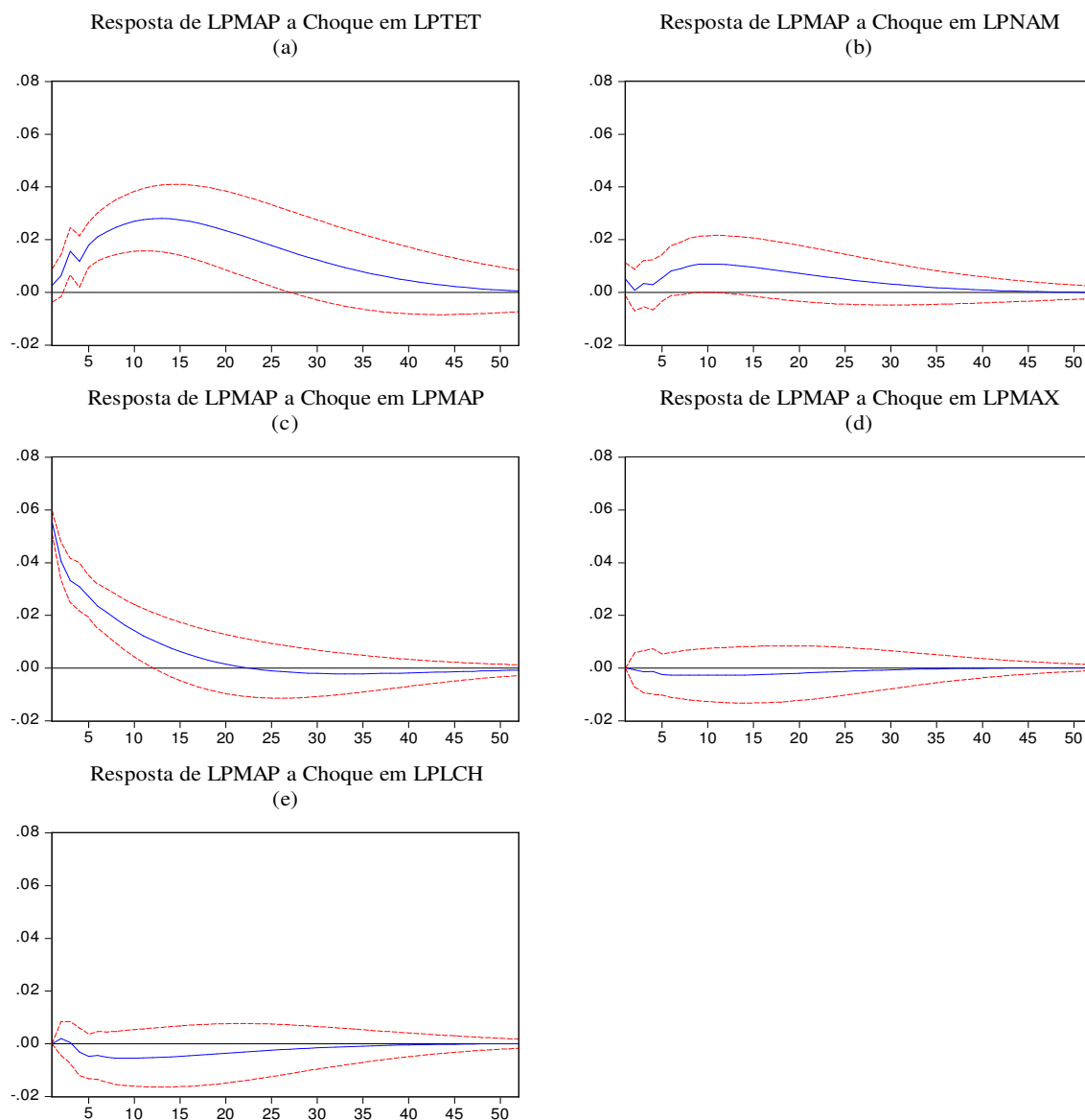


Figura 9 – Ajustamento dos preços em LPMAP após choque nos preços dos mercados em análise, janeiro de 2005 a janeiro de 2011.

#### iv) Resposta dos preços de Maxixe

A Figura 10 demonstra o comportamento dos preços de feijão-vulgar em Maxixe, quando submetido a um choque proveniente dos preços dos mercados em análise.

Choque nos preços do feijão-vulgar em Tete Figura 10 (a) teve um impacto positivo sobre os preços do feijão-vulgar em Maxixe de alta magnitude se comparado aos choques dos demais mercados. Estes se prolongaram até a 14ª semana aonde atingiram sua variação máxima, começando depois uma fase de

retorno ao equilíbrio, que se estabilizou a partir da 52ª semana. A Figura 10 (b) mostra como os preços do feijão-vulgar em Maxixe, reagiram a um choque nos preços em Nampula. Houve um impacto positivo em Maxixe, mas pouco expressivo, nas primeiras semanas após o choque, mantendo-se este constante até a 20ª semana, começando neste período um processo de retorno ao equilíbrio, que se estabilizou na 45ª semana. Na Figura 10 (c) pode-se observar o comportamento dos preços em Maxixe, respondendo negativamente nas primeiras duas semanas após um choque no mercado de Maputo, posteriormente sofre um impacto positivo na 2ª e 3ª semana, atingindo uma variação máxima na 8ª semana insignificante, os preços em Maxixe, retornaram ao equilíbrio na 20ª semana após o choque. Na Figura 10 (d), pode-se observar a reação de um choque de Maxixe em si mesma. Pode ser observada uma tendência decrescente dos preços para o equilíbrio que se estabiliza na 13ª semana. Já Maxixe sofreu um impacto negativo com um choque nos preços em Lichinga Figura 10 (e), onde se pode observar a pouca significância do choque sobre a variação dos preços do feijão-vulgar em Maxixe.

Em suma pode-se afirmar que Tete foi mais uma vez o mercado que mais eficiência teve na transmissão de informações aos preços em Maxixe, tanto em termos de tempo de ajustamento como em magnitude do impacto, apesar de Maxixe não ser um grande mercado consumidor e de comercialização na região Sul do país, as quantidades aí comercializadas provêm na sua maioria da região produtora de Tete. Outra parte significativa provém de Nampula, apesar de seu impacto ser inferior ao de Tete. Maputo apesar de mostrar um impacto superior a Nampula no que se refere à magnitude do choque, mas com pouco período de duração, seus efeitos são insignificantes sobre os preços de Maxixe. Este pequeno impacto causado deve-se ao fato de que, quando os preços em Maputo estiverem elevados, em muitos casos os varejistas de Maxixe aproveitam para comercializar pequenas quantidades de feijão-vulgar em Maputo aproveitando esta fase de subida de preços, o que não é comum. Choque nos preços em Maxixe faz com que os preços no decorrer dos períodos decresçam. Já para o caso de Lichinga, não houve uma transmissão de informações para o mercado de Maxixe, isto pode dever-se ao fator distância, quantidades demandadas,

precariedade das rodovias, que são fatores que afetam significativamente as trocas comerciais entre o Norte e Sul do País.

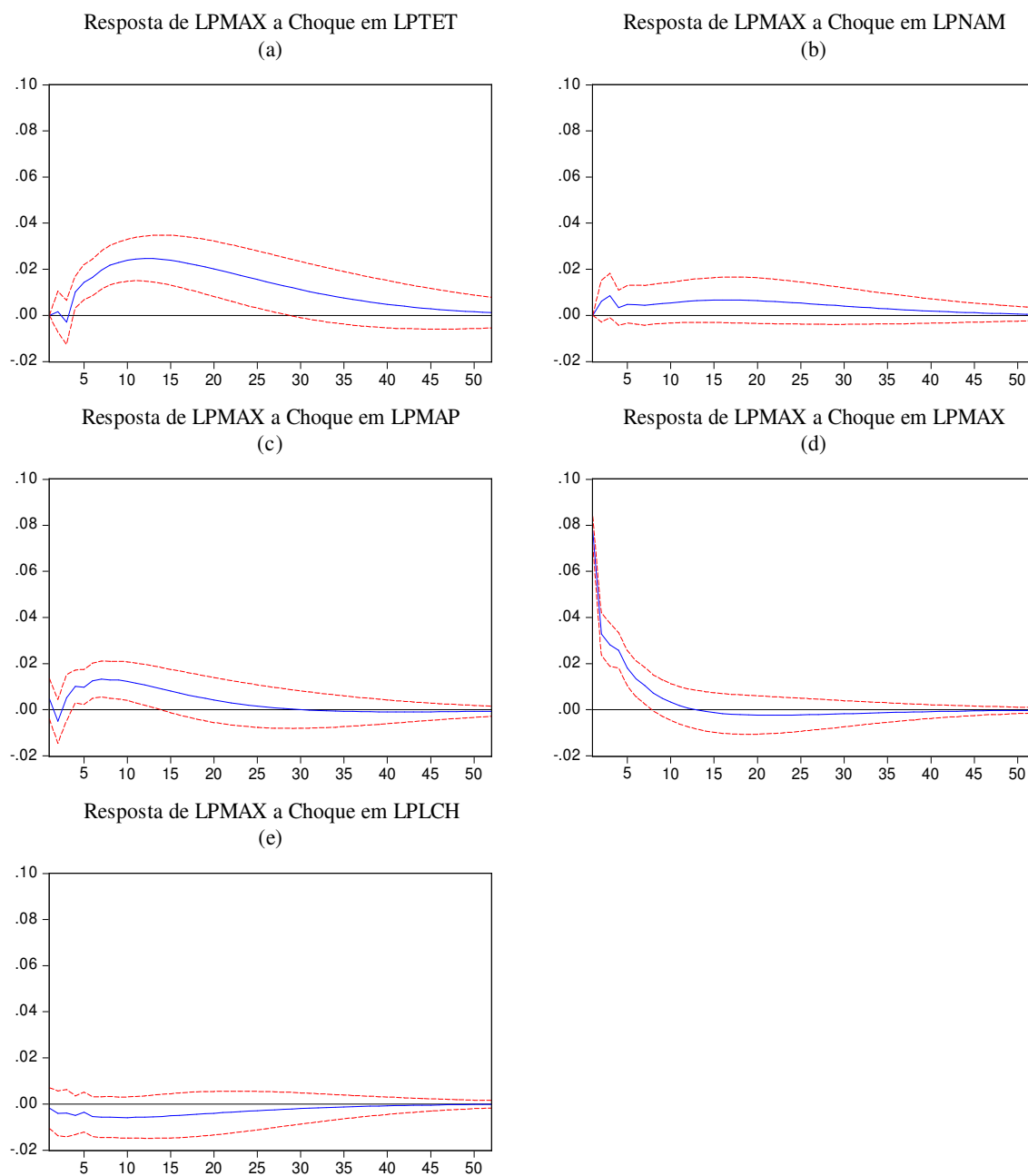


Figura 10 – Ajustamento dos preços de LPMAX após choque nos preços dos demais mercados, janeiro de 2005 a janeiro de 2011.

#### i) Resposta dos preços de Lichinga

A Figura 10 retrata a resposta dos preços em Lichinga, a um choque nos preços do feijão-vulgar nos mercados de Tete, Nampula, Maputo, Maxixe e no próprio mercado de Lichinga, o que provocou diferentes reações.

No caso dos preços em Lichinga Figura 11 (a), estes reagiram de forma positiva ao choque em Tete, logo nas primeiras semanas após o choque, alcançando uma magnitude de impacto muito expressivo, que perdurou por várias semanas atingindo sua variação máxima na 12ª semana, voltando ao equilíbrio na 47ª semana após o choque. Observando a Figura 11 (b), é bem notório que Lichinga, reagiu ao choque em Nampula positivamente exibindo uma trajetória ascendente durante as primeiras semanas, menos expressiva em termos de magnitude se comparado ao choque em Tete, sendo que na 8ª semana verificou-se que este atingiu sua variação máxima de crescimento, que se sequenciou por uma tendência de queda, voltando ao equilíbrio inicial na 25ª semana. Choques dados nos mercados de Maputo e Maxixe região Sul do país Figura 11 (c) e (d), foram muito pouco expressivos na variação dos preços de feijão-vulgar no mercado de Lichinga, tanto no que se refere á magnitude como ao tempo de duração do choque.

Para Figura 11 (e), descreve-se o efeito de um choque em Lichinga, sobre si mesma, que resultou em uma tendência de queda retomando o equilíbrio na 13ª semana.

Na Figura 11, observa-se que Tete, foi o mercado que maior impacto teve na variação dos preços em Lichinga, mostrando sua eficiência na transmissão de informação aos preços de feijão-vulgar no mercado de Lichinga. Apesar de serem dois centros de produção, Tete destaca-se entre os três maiores produtores de feijão-vulgar em Moçambique. Estes dois mercados têm em comum os mercados demandantes de feijão-vulgar (Nampula, Maputo e Maxixe), permitindo os choques dos preços serem transmitidos de Tete, para Lichinga. Nampula tem impacto expressivo e duradouro, sobre os preços em Lichinga, pelo fato de serem mercados vizinhos e estabelecerem relações de comércio muito

intensas, sendo Nampula o maior mercado demandante de feijão-vulgar da região Norte.

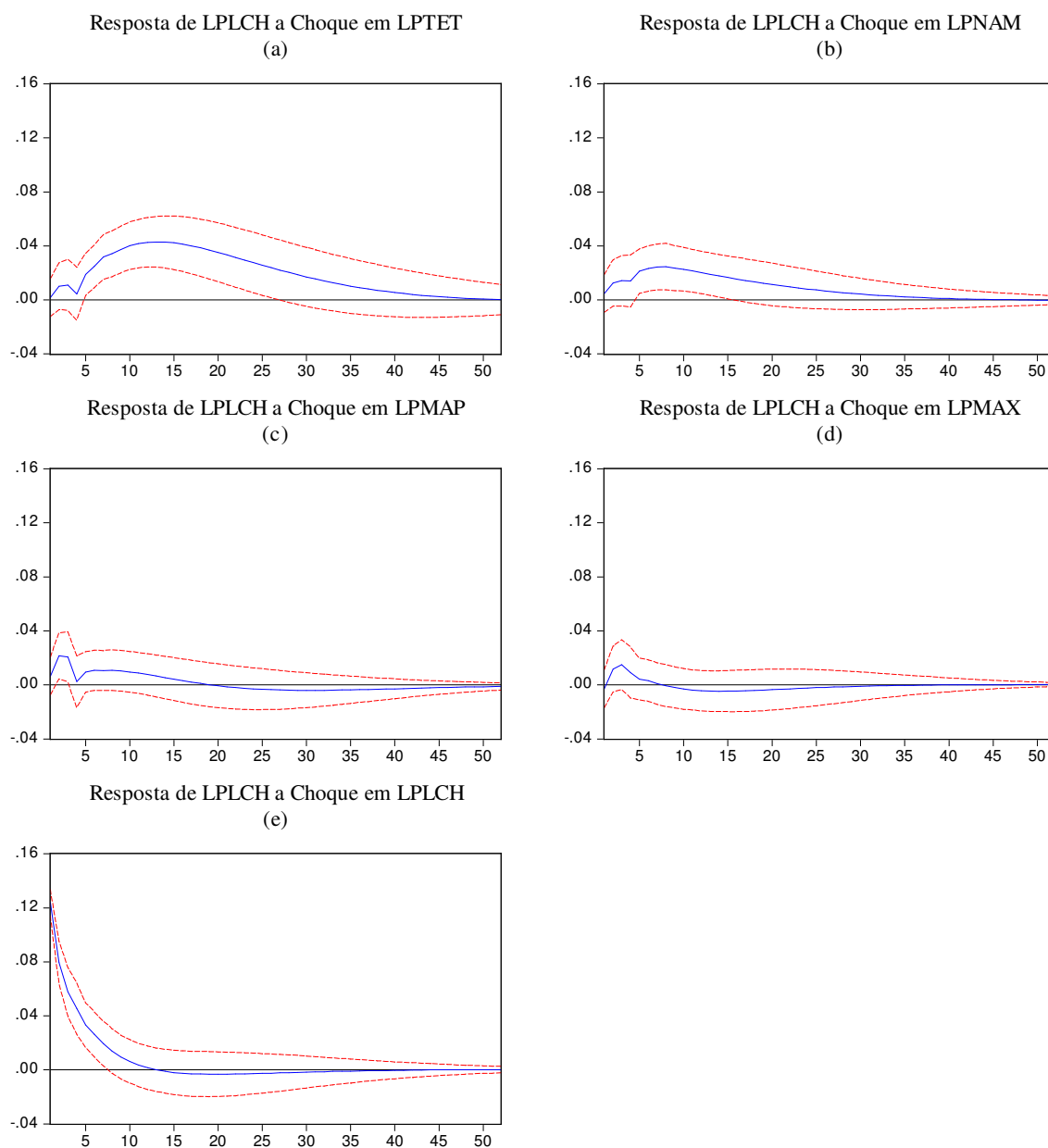


Figura 11 – Ajustamento dos preços em LPLCH após choque nos preços dos mercados em análise, janeiro de 2005 a janeiro de 2011.

Em resumo observando as reações dos mercados em estudo aos choques em cada variável e em si mesmo, é bem visível que um choque não antecipado sobre os preços de Tete, fez com que os preços do feijão-vulgar em Nampula, Maputo, Maxixe e Lichinga, sofressem uma rápida elevação entre a 2ª e a 14ª semana. A partir deste ponto ela começa a decair uniformemente e lentamente até

estes serem absorvidos e estabilizarem-se no equilíbrio aproximadamente na 45<sup>a</sup> à 52<sup>a</sup> semana após o choque. Os efeitos do aumento do preço do feijão-vulgar no mercado varejista em Tete têm um efeito bem definido sobre os preços dos demais mercados estudados, isto pode estar relacionado com o fato de Tete ser um dos lugares aonde ocorre maior concentração do volume comercializado no mercado moçambicano de feijão-vulgar, exercendo um importantíssimo papel de grande central de distribuição para os demais mercados varejistas, que é facilitado pela sua localização estratégica no centro de Moçambique, sendo considerado como o maior intermediador na comercialização do feijão-vulgar no país (SIMA, 2008).

Este tipo de impacto gerado pelo mercado de Tete sobre os preços dos demais mercados pode ser também provocado pelo simples fato de que a comercialização de feijão-vulgar em Moçambique não ser organizada o que é muito característico em mercados informais, sendo as regras da comercialização ditadas pelos próprios envolvidos no circuito, trazendo esta realidade vantagem a ao mercado de Tete por se situar numa região produtora. O mercado de feijão-vulgar em Moçambique é completamente deficitário, onde os agentes envolvidos operam oligopolisticamente, os mercados demandantes aparecem como tomadores de preços, dependendo das decisões dos produtores, intermediários e varejistas, e da oferta do mesmo nos mercados.

Este comportamento somente foi observado a choques dados nos preços em Tete. Os demais mercados mostraram efeitos diferentes para cada um dos mercados após um choque, sendo que depois de Tete, Nampula foi o mercado que mais se mostrou eficiente na transmissão de informações para os preços aos demais mercados tanto em magnitude como em tempo de duração.

#### **4.5. Análise da Decomposição da Variância**

Neste tópico, faz-se a análise da decomposição histórica da variância do erro de previsão (ADV) dos preços do feijão-vulgar no varejo em Moçambique para cada mercado em estudo. A partir da ADV, é possível inferir qual proporção da variação de uma série pode ser explicada por ela mesma e por outras variáveis

(ENDERS, 2004). O objetivo da decomposição da variância é observar qual a parcela que cada variável possui nos erros de previsão da variável dependente (STOCK & WATSON, 2001)

Esta abordagem tem grande importância visto que, a partir dela pode-se calcular em termos percentuais o quanto os preços de determinado mercado dependem dos demais mercados. Esta informação é de relevância para os tomadores de decisões em especial quando se pretende expandir determinado mercado, identificar regiões chaves para propagação de políticas, como fortalecer os elos dentro da cadeia de feijão através da identificação de maiores oportunidades de produção e comercialização. Assim sendo, os resultados desta abordagem podem revelar oportunidades de comercialização o que significa um estímulo ao aumento da produção.

As tabelas que se seguem permitem analisar a ADV, em que, na primeira coluna encontra-se descrito o período em análise que neste caso são 52 semanas equivalente a um ano, e nas demais colunas encontra-se descrito os mercados com seus valores percentuais de impacto em cada período.

Quanto à variância dos erros de previsão das séries de preços de feijão-vulgar em Tete, decorridas 52 semanas após o choque nos preços das séries em análise, o modelo mostrou que durante todo período em análise a variável LPTET dominou a decomposição da variância dos erros de previsão, mostrando-se as outras variáveis insignificantes. O que demonstra que os mercados de Nampula, Maputo, Maxixe e Lichinga, não têm poder de transmissão de informações que gerem mudanças nos preços de feijão-vulgar no mercado de Tete, sendo este resultado semelhante ao encontrado na análise de impulso resposta.

Tabela 6 – Decomposição histórica da variância dos erros de previsão da serie de LPTET, no período de janeiro de 2005 a janeiro de 2011

Semanas	LPTET	LPNAM	LPMAP	LPMAX	LPLCH
1	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	99.24636	0.523027	0.096097	0.020172	0.114345
3	98.54842	0.577346	0.108126	0.098949	0.667162
4	98.14840	0.817260	0.100554	0.137083	0.796703
5	97.68569	1.154451	0.193615	0.138265	0.827978
6	97.30322	1.427088	0.235677	0.137565	0.896448
7	96.92431	1.698016	0.309879	0.131304	0.936490
8	96.57332	1.932804	0.404399	0.126043	0.963439
9	96.28012	2.117831	0.497129	0.121475	0.983446
10	96.02872	2.265150	0.590341	0.117569	0.998214
11	95.81366	2.379633	0.683063	0.114553	1.009095
12	95.63297	2.464388	0.773008	0.112162	1.017472
18	94.96844	2.653487	1.235800	0.104929	1.037345
25	94.62139	2.661473	1.579317	0.102375	1.035443
35	94.45037	2.652611	1.761633	0.103201	1.032189
45	94.41711	2.655181	1.790947	0.104403	1.032357
52	94.41340	2.656876	1.792392	0.104725	1.032603

Preços de feijão-vulgar em Lichinga (**PLCH**); Preço de feijão-vulgar em Maxixe (**PMAX**); Preço de feijão-vulgar em Tete (**PTET**); Preço de feijão-vulgar em Nampula (**PNAM**), Preço de feijão-vulgar em Maputo (**PMAP**).

Na Tabela 7 encontra-se a decomposição da variância do erro de previsão dos preços de feijão-vulgar no mercado de Nampula (LPNAM). Situado na terceira maior cidade do país também conhecida como capital Norte de Moçambique.

Sua variação ao longo do tempo foi em média atribuída à própria série, diminuindo proporcionalmente com o decorrer do período. Iniciando com um valor médio de 98,51% nas primeiras quatro semanas, resultante de choques em si mesmo e decrescendo até 51,15%, na 52ª semana. Isto revela que com o decorrer do tempo, houve maior participação na explicação de sua variação pelos choques nos demais preços. No entanto depois de Nampula, os preços que melhor explicaram sua variação foram os do mercado de Tete, que foi crescendo gradualmente ao longo do tempo de 0,14% na 1ª semana, para 44,73%, decorridas 52 semanas. Os preços da série LPTET, foram responsáveis em média por 21,11%, da variância do erro de previsão dos preços de feijão-vulgar em Nampula no período em análise.

As séries de preços de LPMAP, LPMAX, e LPLICH, tiveram impactos insignificantes sobre a variância dos erros de previsão dos preços de feijão-vulgar em Nampula. Analisando os resultados obtidos pode-se afirmar categoricamente que os choques nos preços em Tete, são os principais responsáveis pelas alterações de preço em Nampula, se comparado aos demais preços.

Tabela 7 – Decomposição histórica da variância dos erros de previsão da série de LPNAM, no período de janeiro de 2005 a janeiro de 2011

Semanas	LPTET	LPNAM	LPMAP	LPMAX	LPLCH
1	0.142024	99.85798	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.104413	99.70330	0.016555	0.159271	0.016463
3	1.080031	97.93541	0.121126	0.442339	0.421090
4	1.890238	96.56096	0.488491	0.462459	0.597855
5	4.191338	93.80209	0.988308	0.422196	0.596064
6	7.697945	89.86124	1.431485	0.416384	0.592946
7	11.53844	85.57515	1.850796	0.488283	0.547336
8	15.68710	80.99679	2.168587	0.632823	0.514702
9	19.70934	76.68026	2.339738	0.774146	0.496513
10	23.38103	72.79794	2.413606	0.909016	0.498413
11	26.64267	69.41013	2.414621	1.020483	0.512094
12	29.48410	66.51649	2.368041	1.101829	0.529546
18	39.64231	56.49929	2.005271	1.235788	0.617347
25	43.60584	52.54736	1.998522	1.202259	0.646018
35	44.69432	51.28583	2.193919	1.177711	0.648223
45	44.73798	51.16137	2.278532	1.174996	0.647131
52	44.73191	51.15380	2.291908	1.175147	0.647235

Preços de feijão-vulgar em Lichinga (**PLCH**); Preço de feijão-vulgar em Maxixe (**PMAX**); Preço de feijão-vulgar em Tete (**PTET**); Preço de feijão-vulgar em Nampula (**PNAM**), Preço de feijão-vulgar em Maputo (**PMAP**).

Na Tabela 8, observam-se os resultados da decomposição da variância dos erros de previsão da série de preços de feijão-vulgar em Maputo (LPMAP). Nas primeiras semanas as variações dos preços em Maputo, foram atribuídas principalmente às variações da própria série, apresentando uma média logo nas primeiras quatro semanas de 96,32%. A participação dos preços de Tete, foi aumentando ao longo do tempo, passando esta para 33,14%, na 12ª semana e 54,47% de representatividade nos preços de feijão-vulgar em Maputo, na 52ª semana, sendo em média os preços do feijão-vulgar em Tete, responsáveis por maior parte da variância do erro de previsão do preço do feijão-vulgar em

Maputo, numa média de, 26,11% para o período em análise. Verificando os demais mercados, é percebido que o poder explicativo dos choques em seus preços, sobre a variação dos preços de feijão-vulgar em Maputo, foram insignificantes. Assim Tete foi o mercado que maior poder de explicação teve sobre a variação dos preços em Maputo.

Maxixe apesar de estar geograficamente muito perto de Maputo (363Km) se comparado às regiões em estudo, não mostrou impacto significativo sobre a variação dos preços de feijão-vulgar em Maputo isto explica-se, pelo facto de Maxixe ser apenas um canal de passagem de feijão-vulgar proveniente da região Norte para Maputo, havendo baixas trocas comerciais entre as duas regiões.

Tabela 8 – Decomposição histórica da variância dos erros de previsão da Série de LPMAP, no período de janeiro de 2005 a janeiro de 2011

Semanas	LPTET	LPNAM	LPMAP	LPMAX	LPLCH
1	0.211133	0.781565	99.00730	0.000000	0.000000
2	0.959700	0.519473	98.42928	0.011074	0.080472
3	4.696652	0.578944	94.61553	0.043327	0.065549
4	5.864774	0.600708	93.28426	0.062215	0.188044
5	8.918160	0.874517	89.63714	0.129352	0.440830
6	12.57761	1.480680	85.14868	0.191249	0.601790
7	16.34042	2.078940	80.55023	0.237344	0.793072
8	20.04874	2.749208	75.95693	0.274814	0.970311
9	23.61590	3.400677	71.55404	0.307713	1.121673
10	27.03182	3.965330	67.41656	0.337082	1.249214
11	30.21195	4.457594	63.61479	0.362009	1.353655
12	33.14505	4.867552	60.16207	0.384828	1.440497
18	45.52698	6.075343	46.22719	0.468870	1.701618
25	51.79390	6.333372	39.63412	0.485214	1.753402
35	54.19490	6.311718	37.27741	0.474923	1.741043
45	54.46996	6.284129	37.04175	0.470929	1.733230
52	54.47035	6.280101	37.04663	0.470767	1.732150

Preços de feijão-vulgar em Lichinga (**PLCH**); Preço de feijão-vulgar em Maxixe (**PMAX**); Preço de feijão-vulgar em Tete (**PTET**); Preço de feijão-vulgar em Nampula (**PNAM**), Preço de feijão-vulgar em Maputo (**PMP**).

Na Tabela 9, observa-se que variações dos preços de feijão-vulgar no mercado de Maxixe foram atribuídas principalmente a variações na própria série nas primeiras quatro semanas na ordem de 96,91%. A proporção explicada por ela mesma foi diminuindo com o decorrer do tempo, fazendo com que choques

nas séries de preço das demais variáveis em estudo se mostrassem crescentes em importância na variação dos preços de feijão-vulgar no mercado de Maxixe. Após 52 semanas, notou-se que somente 39,73% da variância do erro deveu-se a variações da própria série contra 46,54%, provenientes de choques dados nos preços em Tete.

Mais uma vez choques nos preços do mercado de Tete, mostram ter sua grande importância na variância do erro de previsão dos preços de feijão-vulgar no mercado de Maxixe, sendo responsável em média por 19,45% da variância dos erros dos preços de feijão-vulgar em Maxixe no período em análise. Maputo, Nampula e Lichinga através de choques em seus preços, apresentaram fraca participação na variância dos preços em Maxixe.

A série de preço de LPLCH foi a que apresentou os menores valores de impacto sobre a variância dos preços em Maxixe. Este pode ser devido ao fator distância, e pelas condições das vias de acesso que faz com que o feijão-vulgar comercializado em Maxixe seja demandado de Nampula muitas vezes que por sua vez demanda parte de Lichinga.

Tabela 9 – Decomposição histórica da variância dos erros de previsão da serie de LPMAX, no período de janeiro de 2005 a janeiro de 2011

Semanas	LPTET	LPNAM	LPMAP	LPMAX	LPLCH
1	0.137882	0.330481	0.394912	99.13672	0.000000
2	0.121769	0.896022	0.881345	97.99088	0.109984
3	0.232348	2.083085	0.952254	96.47509	0.257220
4	1.640157	2.082449	1.905710	94.05519	0.316491
5	3.664019	2.544202	2.707084	90.61776	0.466930
6	5.694683	2.755853	3.891685	86.77310	0.884680
7	8.595081	2.801977	4.997730	82.28912	1.316091
8	11.86365	2.937762	5.887037	77.60487	1.706687
9	15.18098	3.024920	6.618072	73.07321	2.102811
10	18.45438	3.104326	7.127524	68.87232	2.441448
11	21.54695	3.206005	7.439135	65.08702	2.720895
12	24.41970	3.304271	7.601717	61.72514	2.949176
18	36.74009	3.861838	7.099907	48.78791	3.510253
25	43.32301	4.181329	6.281654	42.68677	3.527230
35	46.11668	4.266457	5.984161	40.17448	3.458229
45	46.52143	4.261357	6.013721	39.76623	3.437267
52	46.53987	4.258653	6.035190	39.73155	3.434743

Preços de feijão-vulgar em Lichinga (**PLCH**); Preço de feijão-vulgar em Maxixe (**PMAX**); Preço de feijão-vulgar em Tete (**PTET**); Preço de feijão-vulgar em Nampula (**PNAM**), Preço de feijão-vulgar em Maputo (**PMAP**).

A tabela 10 fornece a proporção de movimentos de uma sequência, baseada em choques nos preços dos mercados em análise no modelo. Esta representa a reação dos preços no mercado de Lichinga, após choque entre os preços do mesmo mercado, posteriormente choques provenientes dos outros mercados analisados no modelo.

A representatividade dos preços de feijão-vulgar dos mercados em estudo, sobre os preços em Lichinga, foram muito variantes durante o período em análise. A variância dos preços no mercado de Lichinga é explicada nas primeiras semanas em grande proporção por choque dado nele mesmo, sendo que nas primeiras quatro semanas este se autoexplicava em média a 95%, depois de 52 semanas após o choque apenas 42,37% da sua decomposição da variância, decorreu de choque nele mesmo.

Pelos resultados tabelados é notável que choques no preço do feijão-vulgar em Tete mostraram-se responsáveis em média, pela maior parte da variância do erro de previsão do preço do feijão-vulgar em Lichinga, se

comparado com os preços dos demais mercados em análise. Seu poder de explicação é crescente com o tempo, assim tem-se que 17,34% das variações do preço do feijão-vulgar em Lichinga, em média, estão associados aos preços do feijão-vulgar em Tete. Seguidamente observam-se os preços do feijão-vulgar no mercado de Nampula, que possui também uma participação na variância dos erros de previsão do preço de feijão-vulgar em Lichinga, já que apresentou em média 6,75% de participação na alteração dos preços do feijão-vulgar em Lichinga para o período em análise. Esta relação deve-se ao fato de haver um fluxo de feijão-vulgar embora não em grande escala de Lichinga para Nampula que é considerado como maior mercado consumidor da região Norte. Pode-se assim concluir que Tete, e Nampula, têm maior poder de explicação na decomposição do erro de previsão dos preços de feijão-vulgar em Lichinga.

O mercado de Maputo que é considerado o maior centro mercantil, financeiro, lugar com a maior consumo e comercialização de feijão-vulgar em Moçambique e Maxixe, local estratégico de transição dada sua localização, foram as que menos impacto tiveram na variância do erro de previsão do preço do feijão-vulgar em Lichinga, as duas variáveis apresentaram médias inferiores a 4. Pode-se assim afirmar que a região Norte e Centro determinam os preços na região Sul.

Tabela 10 – Decomposição histórica da variância dos erros de previsão da série de LPLCH, no período de janeiro de 2005 a janeiro de 2011

Semanas	LPTET	LPNAM	LPMAP	LPMAX	LPLCH
1	0.017885	0.137818	0.269723	0.060056	99.51452
2	0.459527	0.774550	2.229659	0.643543	95.89272
3	0.842090	1.394110	3.461758	1.369385	92.93266
4	0.842240	1.950136	3.200262	1.534768	92.47259
5	1.936136	3.261701	3.280980	1.494644	90.02654
6	3.673952	4.693045	3.430481	1.433773	86.76875
7	6.306839	6.088756	3.538093	1.351048	82.71526
8	9.078289	7.358030	3.654126	1.277530	78.63202
9	12.10896	8.350559	3.726262	1.219235	74.59499
10	15.28740	9.131194	3.742913	1.177137	70.66136
11	18.41121	9.703635	3.719182	1.149882	67.01609
12	21.40785	10.09980	3.661834	1.134339	63.69618
18	34.50623	10.69516	3.080027	1.115714	50.60287
25	40.95822	10.45595	2.767997	1.081743	44.73609
35	43.20876	10.23945	2.855931	1.049116	42.64674
45	43.41405	10.19365	2.960562	1.043015	42.38873
52	43.40981	10.19005	2.984339	1.042877	42.37293

Preços de feijão-vulgar em Lichinga (**PLCH**); Preço de feijão-vulgar em Maxixe (**PMAX**); Preço de feijão-vulgar em Tete (**PTET**); Preço de feijão-vulgar em Nampula (**PNAM**), Preço de feijão-vulgar em Maputo (**PMAP**).

De forma a se ter uma melhor visualização dos resultados da (ADV), faz-se a apresentação na Figura 12 do fluxograma das transmissões de preços de feijão-vulgar, entre os mercados em análise. A partir deste é fácil observar que o preço de feijão-vulgar em Tete, como maior centro de produção de feijão-vulgar no país, demonstrou maior eficiência na transmissão de informações aos preços dos demais mercados e nenhum destes determinou a variação dos preços em Tete. Foi confirmada a transmissão de preços de Tete, para Nampula, Maputo, Maxixe e Lichinga, com um impacto percentual muito expressivo, variando o período de duração do choque em cada mercado, o que certifica que a eficiência de transmissão varia de um mercado para outro.

Estes resultados condizem com a análise impulso-resposta, em que, as variáveis mais importantes para explicar a dinâmica de interdependência entre os mercados são em primeiro lugar os preços do feijão-vulgar em Tete seguidamente de Nampula, sendo os mercados de Maputo Maxixe e Lichinga

menos importantes na explicação do comportamento dos preços nos demais mercados.

O mercado de Tete sempre se mostrou como o maior determinante dos preços. Pelos resultados alcançados pode-se afirmar que a hipótese da existência de integração entre os mercados de feijão-vulgar de Tete, Maputo, Maxixe, Nampula e Lichinga foi confirmada. Sendo assim, pode-se aqui inferir que existe um mercado de feijão-vulgar integrado em Moçambique.

Pelo impacto que Tete tem sobre os demais mercados é de realçar que este mercado é principal determinante da integração entre os cinco mercados em estudo, mostrando assim sua grande importância para adoção de políticas em todo elo da cadeia do feijão-vulgar em Moçambique.

Pora se confirmar a veracidade dos resultados fez-se análise da função impulso-resposta e decomposição histórica da variância dos erros de previsão, ordenando de diferentes formas as variáveis, os resultados mostraram-se estáveis, reafirmando Tete como mercado determinante dos preços dos mercados de Nampula, Maputo, Maxixe e Lichinga.

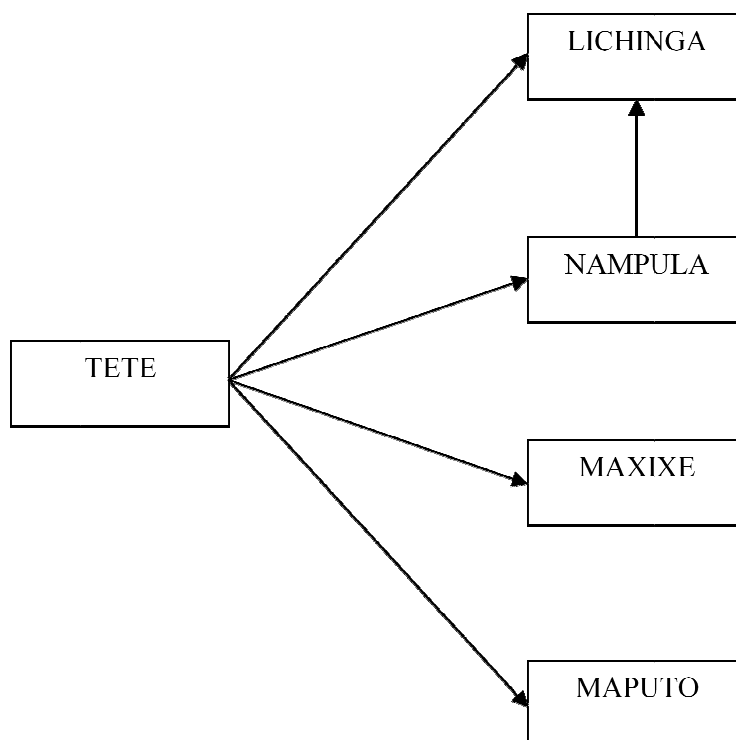


Figura 11 – Transmissão de preços de feijao-vulgar entre os mercados de Tete,Lichinga Nampula, Maputo e Maxixe, no periodo de janeiro de 2005 a janeiro de 2011

## 5. RESUMO E CONCLUSÃO

A produção e comercialização de feijão-vulgar em Moçambique têm experimentado um crescimento acentuado na última década. No presente trabalho testou-se a hipótese da existência de integração entre os mercados que comercializam feijão-vulgar em Moçambique. Testou-se ainda se Maputo, o maior mercado demandante do país, tem importância na determinação dos preços de feijão-vulgar.

Considerando a importância que o feijão-vulgar tem, tanto na geração de renda, de empregos, como na dieta da população moçambicana e, dado o fato de que nenhum estudo desta natureza tenha sido feito neste setor, é oportuno saber como os distintos mercados regionais interagem.

Com o propósito de se entender melhor a forma como os mercados de feijão-vulgar em Moçambique se inter-relacionam, objetiva-se, neste trabalho, analisar a existência de integração entre os mercados do feijão-vulgar e o sentido de transmissão de preços nas capitais das províncias de Tete, Nampula, Maputo, Maxixe, e Lichinga, no período de janeiro de 2005 a janeiro de 2011. Essas províncias encontram-se distribuídas geograficamente em distintas regiões do país, no Sul, Maputo e Maxixe; no Centro, Tete; e no Norte, Lichinga e Nampula.

Pela importância do feijão-vulgar naquela região do continente africano, é indispensável entender como os distintos mercados regionais de Moçambique se

inter-relacionam. Logo, dentro dessa análise, a forma mais usual para se testar a existência desta inter-relação é através de modelos econométricos de transmissão de preços. Para se alcançar os objetivos, a ferramenta utilizada foi o Modelo Auto Regressivo (VAR). Utilizaram-se dados semanais da variável preço de feijão-vulgar nos mercados citados.

Pelo teste de causalidade de Granger observou-se a existência de uma relação unidirecional causal dos preços de feijão-vulgar do mercado de Tete, que se encontra na região Centro do país, para a região Norte (Nampula), e para região Sul (Maputo e Maxixe). Também foi encontrada uma relação unidirecional causal dos preços de feijão-vulgar do mercado de Maputo para Maxixe e para Lichinga. O sentido de causalidade de preço encontrado se justifica em função da grande representatividade da região de Tete na produção nacional e a de Maputo na comercialização.

Na função impulso-resposta dos preços dos cinco mercados analisados, verificam-se comportamentos diferentes. Choques nos preços do mercado de Tete afetam de forma significativa os mercados de Maputo, Maxixe, Nampula e Lichinga, levando estes aproximadamente 45 a 52 semanas para retornarem ao equilíbrio após o choque, sendo Tete, o principal responsável pela transmissão de informações aos preços dos demais mercados. Os preços em Tete se mostram de forma geral independentes dos demais. A decomposição da variância dos erros de previsão demonstrou resultados semelhantes aos alcançados na função impulso-resposta.

Sendo o mercado de Tete, o que maior importância tem na determinação dos preços dos demais mercados tanto em magnitude como em tempo de duração do choque, pode-se considerá-lo como mercado formador de preços.

Assim, não se rejeita a hipótese levantada de que há integração entre os mercados separados espacialmente. A segunda hipótese foi rejeitada visto que Maputo não tem um papel importante na transmissão de informações aos preços dos demais mercados.

O Mercado de Tete distribui a maior quantidade de feijão-vulgar comercializado nos mercados Moçambicanos, em especial na Zona Sul, o que

justifica o grau de importância que este desenvolve em termos de influência sobre os preços praticados nos demais mercados.

Dada a relação de troca entre Lichinga e a região Sul, esperava-se uma interdependência entre os preços de feijão-vulgar de Lichinga com os preços de Maputo e Maxixe, o que não acontece. Isso pode ser devido à distância entre as localidades e as condições precárias das rodovias, que dificultam o transporte do feijão-vulgar, dado que Maputo e Maxixe encontram-se no extremo Sul e Lichinga no extremo Norte do país. Também pode ser devido às trocas comerciais entre Moçambique e Malawi que têm crescido nos últimos anos.

Salienta-se que a intervenção direta pelos órgãos estatais em termos de gerar pesquisa agrícola, reabilitação das vias de acesso, regularização do comércio, incentivo financeiro à produção, investimento em infraestruturas de transporte é um fator determinante, desde a produção à comercialização do produto.

Estudos encontrados sobre integração de mercados em Moçambique, não investigam a transmissão de preços no mercado de feijão-vulgar, sendo assim, este trabalho deve encorajar futuras pesquisas sobre transmissão de preços neste setor, incluindo outros fatores que o afetam como custos de transporte e preços nos mercados exportadores, de forma a aprofundar a magnitude de impacto dos fatores externos na integração do mercado de feijão-vulgar em Moçambique. Sugere-se que em próximas pesquisas haja uma maior abrangência em termos de localidades a serem estudadas em Moçambique.

Sabendo que a análise de integração de mercado vai além do simples estudo dos preços, estudos mais aprofundados são pertinentes, visto que a análise de preços é apenas uma etapa do estudo.

## REFERÊNCIAS

ABDULA , D. C., **Comportamento dos Mercados Grossistas de Grão de Milho Branco Durante o ano de 2000**, Direção de Economia, Departamento de Análise de Políticas, Relatório de Pesquisa No. 48, MADER, Maputo, 15 de outubro 2001.

ABDULA , D. C., **Improving Maize Marketing an trade Policies to Promote Household Food Security Mozambique**, Msc. Thesis Michigan State University, USA 2005.

AGUIAR, D. R. D. A questão da transmissão de preços agrícolas. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 31, n. 4, p. 291-308, out./dez. 1993

ALDERMAN, H. Intercommodity price transmittal: analysis of food markets in Ghana. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, v. 55, n. 1, p. 43-65, 1993.

ALEMU, Z.G.; BICUANA, G. R. **Mensuring Market integration in Mozanbican maize markets: A threshold vector error correction approach**, University of the Free State, Department of Agricultural Economics, South Africa 2006.

ALEXANDER, C.; WYETH. J. Cointegration and market Integration: An application to the Indonesia rice market. **Journal of Developmente Studies, London**, v. 30, n. 2, p. 303-328, 1994.

ARDENI, P. G. **Does the law of one price really hold for commodity price?** American Journal of Agricultural Economics, Saint Paul, v. 71, n. 3. p. 661-669, Aug. 1989.

ASTEROU, D., Notas sobre Análisis de Séries de Tempo: **Estacionariedad, Integracion e Cointegración**, Disponível em:

<<http://webdelprofesor.ula.ve/economia/hmata/Notas%20sobre%20Análisis%20de%20Series%20de%20Tiempo.pdf>> . Acesso em 20 de Abril de 2011

BARRET, C. B., **Market analysis methods: are our enriched toolkits well-suited to enlivened markets?** *America Journal of Agricultural Economics*, v. 78, n. 3 p. 825-829, Aug. 1996.

BUENO, R.L.S. **Econometria de séries temporais**. 1. ed. São Paulo: Cengage, 2008. v. 1. 299 p.

**BOWEN, NINA, Traders and Livelihood Startegies in Post-Conflict Zambésia Province**, Mozambique London School of Economics and Political Science (2000).

CIAT. **Utilização da diversidade genética do feijão em África**. Destaques CIAT em África. N. 21, p1-2, 2005.

COELHO, A. B. **A cultura do algodão e a questão de integração entre preços internos e externos**. *Revista de Economia e Sociologia Rural*. Brasília, DF, V. 42, n.1, p.153-169, Jan./Mar. 2004.

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

DOLDADO, J.; JENKINSON, T.; SOSVILLA-RIVERO, S. **Cointegration and unit roots**. *Journal of Economic Surveys*, v. 4, n.3, p. 249-273, 1990.

DONOVAN, C., **Effects of Monestised Food Aid on local prices in Mozambique**. PhD. Dissertation, Michigan State University, USA. 1996.

ENDERS, W. **Applied Econometric Time Series**. First Edition. John Wiley & Sons, INC.1995.

ENDERS, W. **Applies econometric time series**. 2<sup>a</sup> Edição. John Wiley & Sons Inc. Hoboken, 2004.

ENGLE, R.F.; GRANGER, C.W. **Co-integration and error-correction: representation, estimation and testing**. *Econométrica*, v. 55, p. 251-276. 1987.

ESCOBAL, J. **Integration especial de los mercados agrícolas em El Perú**. Perú: Grupo de analisis para el Desarrollo – GRADE, 2003.

FACKLER, P. L.; GOODWIN, B. K. **Spatial price analysis**. In: **RUSSER , G.; GARDEM, B. (Ed.). Handbook of agricultural economics**. Amsterdam: North-Holland Press, 2001.

FACKLER, P. L.; GOODWIN, B. K. **Spatial price analysis: forthcoming, handbook of agricultural economics.** North-Holland, 2000. p. 1-59.

FAMINON, M.D., BENSON B.L. **Spatial market integration.** *American journal of Agricultural Economics*, v. 72, n. 1, p. 49-62, 1990.

FREITAS, S. M.; MARGARIDO M. A.; BARBOSA, M. Z.; FRANCA T. J. F. **Análise da dinâmica de transmissão de preços no mercado internacional do farelo de soja, 1990-99.** *Agricultura em São Paulo*, São Paulo, v. 48, n. 1, p. 1-20, 2001.

GRANGER, C. W. J.; **Investigating causal relations by econometric models and cross spectral methods.** *Econométrica*, v. 37, n. 3, p. 424-438, 1969

GOODWIN, B.K.; GRENNES, T. J.; MCCURDY, C. **Spatial price dynamics and integration in Russian food markets.** *Journal of Economic Policy Reform*, v. 3, n. 2, p 157 – 193, 1999.

GOLETTI, F., CHRISTINA-TSIGAS, E. **Analizing market integration.** In: SCOTT, G.J (ed). **Prices products and people: analyzing agricultural markets in developing countries.** Boulder: Lynne Rienner, 1995.

GONZÁLEZ-RIVERA, G.; HELFAND, S. M. **The extent, pattern and degree of market integration: a multivariate approach for the Brazilian rice market.** *American Journal of Agricultural Economics*, v. 83, n. 3, p. 576-592, 2001.

GONZALÉZ-RIVEIRA, G., HEFAND, S.M. **Economic developement and the determinants of spatial integration in agricultural markets.** Riverside: Departament of Economics. University of California, 2001. (Working Paper, 28)

GOODWIN, B. K.; SCHROEDER, T. C. **Cointegration tests and special price linkages in regional cattle markets.***American Journal of Agricultural Economics*, v. 73, n. 2, p. 452-464, 1991.

GOODWIN, B. K.; **Spatial and Vertical price transmittion in meat markets.** Paper prepared for workshop on market integration and vertical and special price transmission in agricultural markets. University of Kentucky, april 21, 2006.

GOODWIN, B. K.; PIGOTT, N. E. **Spatial market integration in the presence of threshold effects.** *American Journal of agriculture Economics*, v. 83, n. 2, p. 302- 317, 2001.

GUJARATI, D. N. – **Econometria Básica**,: 4 edição, Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

HERNÁNDEZ, A. Análisis de Series Temporales Económicas II. 2. Ed Madrid: Esic Editorial, 2006

HOGGARTH, G.; SORENSEN, S.; ZICCHINO, L. **Stress tests of UK banks using a VAR approach**. London: Bank of England, 2005. 43p. (Working Paper, 282)

JUSELIUS, K. The cointegrated VAR model: methodology and applications: Oxford University press. New York, USA. 2008.

LI, J. R.; BARRETT, C. B. **Distinguishing between equilibrium and integration in markets analysis**. Working peper 99-8, International Agricultural Trade Resarch Consortium, 1999. Disponível em: <http://www.umn.edu/iatrc>. Acesso em 15/03/ 2011

LIMA, S. M. A.; BURNEQUIST, H. L. **Lei do preço unico no mercado internacional: testes empiricos para exportação do complexo soja, (grãos e farelo)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 35, 1977.

LÚTKPOHL, H. **Introduction tu multiple time series analysis**. 2 ed. Spring-Varlang – Berlin, 1993, 545 p.

LÚTKPOHL, H.; KRÁTZIG, M. Applied time series econometrics. New York: Cambridge University Press, 2004. 323 p.

MADDALA G. S. Introdução á Econometria. 3 ed. Rio de Janeiro: LTC Livros Técnicos e Científicos, 2003, 345 p.

MARGARIDO, M. A.; KATO, H. T.; UENO, L. H. **Análise da transmissão de preços no mercado de tomate no Estado de São Paulo**. *Agricultura em São Paulo*, São Paulo, v. 41, tomo 3, p.135-159, 1994.

Ministério da Agricultura e Pescas, **Relatorio de pesquisa, Desafios para garantir a concorrência e reduzir os custos no sistema alimentar de Moçambique**, Davide L. Tschirley, Ana Paula Santos, Relatorio N 28, 12 de maio de 1998.

MOA/MSU, O estudo do mercado em Maputo: Observações metodológicas. Relatório Preliminar de Pesquisa, no. 9P. Maputo, 1 de Junho de 1993.

MORETTIN, P. A.; TOLOI, C. M. C. **Análise de séries temporais**. São Paulo: Edgard Blucher, 535 p. 2004.

MUNDO EDIÇÃO GEOGRÁFICA 2010. Disponível em: <http://www.mundoeducacao.com.br/geografia/mocambique.htm> 9/2010. Acesso em: 14/04/2011

NOGUEIRA, F. T. P. **Integração dos mercados internos e externos de café.** 2005. 120 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO (FAO), Atla, 2011. Disponível em [http://dwms.fao.org/atlases/mocambique/index\\_pt.htm](http://dwms.fao.org/atlases/mocambique/index_pt.htm). Acesso em 15/05/2010

PEREIRA, L.R. **Integração espacial no mercado brasileiro do boi gordo.** 2005. 166 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

RAPSOMANIKIS, G.; HALLAN, D.; CONFORTI, P. **Market integration and price transmission in selected food and cash crop markets of developing countries: review and applications.** Commodity Market Review, Rome, 2003. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/006/y5117e/y5117e06.htm>> . Acesso em: 20 /08/2010

RAVALLION, M. **Testing Marketing integration.** American Journal of Agricultural Economics, v. 68, n. 1, p. 102-109, 1986.

ROSADO, P. L. **Integração espacial entre os mercados brasileiros de suínos.** 117 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2006.

SEXTON, R., KLING C., CARMEN, H. **Market integration, efficiency of arbitrage, and imperfect competition: methodology and application to US celery.** American Journal of Agricultural, v. 73, p. 568-580, 1991.

SIMA. Ministério da Agricultura, Direção de Economia – Depto de Estatística março 2011. Disponível em: <[www.sima.minag.org.mz](http://www.sima.minag.org.mz)>. Acesso: 10-04.2011.

STINGLER, G. J.; SHERWIN, R. A. **The extent of the market.** Journal of Law and Economics, vol. 28, n. 3, p. 555-585, 1985.

TOSTÃO, EMILIO.; BRORSEN, B. W. Spatial price efficiency in Mozambique's post-reform maize markets. Department of Agricultural Economics, Oklahoma State University. 2004

TIA, Trabalho de Inquérito Agrícola de Moçambique em 2002.

TIA, Trabalho de Inquérito Agrícola de Moçambique em 2008.

TSCHIRLEY, D. L.; SANTOS, A. P.; **Desafios para garantir a concorrência e reduzir os custos no sistema alimentar de Moçambique**. Ministério da Agricultura e Pesca. Relatórios de Pesquisa. N. 28, 24 p. 1998.

USAID., **Informal Cross Border Food Trade in Southern Africa**, Summary of Bean trade flows, 2010. Disponível em:  
<http://www.fews.net/docs/Publications/Informal%20Cross%20Border%20Food%20Trade%20Bulletin%20Feb-Mar%202010.pdf>. Acesso em: 03/09/2011.

WORLD-ATLAS, 2011, Disponível em: <http://www.world-atlas.biz/mozambique>. Acesso em: 05/09/2011.

WORTMANN, C. S.; KIRKBY, R. A.; ELEDU, C. A; ALLEN, D. J. **Atlas of common beans (*Phaseolus Vulgaris L.*) Production in Africa**. CIAT. Kampala. 1998.

ZAHNISER, S. (Ed). **NAFTA at 11: the growing integration of North American agriculture**, 2005. Disponível em:  
[www.ers.usda.gov/publications/wrs0502](http://www.ers.usda.gov/publications/wrs0502). Acesso em 9/10/2010.

## ANEXO 1

Teste de raiz unitária, em nível, para as séries de preços de feijão-vulgar nos mercados informais das cidades capitais de Maputo, Nampula, Tete, Lichinga e Maxixe

Tabela A.1 – Resultado do teste Dickey Fuller GLS, para o logaritmo de séries semanais de preços de feijão vulgar, nos mercados em estudo, janeiro de 2005 a janeiro de 2011

<i>Serie</i>	<i>Resultados</i>			<i>Conclusão</i>
	<i>Defasagens</i>	<i>Estatística <math>\tau</math></i>	<i>Probabilidade</i>	
LPLCH	0	-5,00**	0,0000	I(0)
LPMAP	0	-3,54**	0,0004	I(0)
LPMAX	1	-3,96**	0,0001	I(0)
LPNAM	1	-3,46**	0,0006	I(0)
LPTET	1	-3,72**	0,0002	I(0)

Equação com intercepto e tendência.

\*\* Significativo a 5%.