

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA E
DESENVOLVIMENTO – PPGE&D**

Júlio Vicente Cateia

**DETERMINANTES DAS EXPORTAÇÕES DE CASTANHA DE CAJU
DA GUINÉ-BISSAU (1986 – 2011): UMA ANÁLISE SOB A ÓTICA DO
MODELO DE GRAVIDADE DE BERGSTRAND**

**Santa Maria, RS
2016**

Júlio Vicente Cateia

**DETERMINANTES DAS EXPORTAÇÕES DE CASTANHA DE CAJU DA GUINÉ-
BISSAU (1986 – 2011): UMA ANÁLISE SOB A ÓTICA DO MODELO DE
GRAVIDADE DE BERGSTRAND**

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Economia e Desenvolvimento (PPGE&D) da Universidade Federal de Santa Maria, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia e Desenvolvimento.

Orientador: Prof. Dr. Gilberto de Oliveira Veloso

**Santa Maria, RS
2016**

Júlio Vicente Cateia

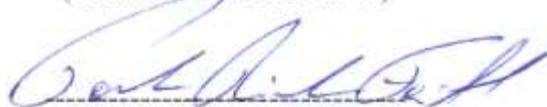
DETERMINANTES DAS EXPORTAÇÕES DE CASTANHA DE CAJU DA
GUINÉ-BISSAU (1986 – 2011): UMA ANÁLISE SOB A ÓTICA DO MODELO
DE GRAVIDADE DE BERGSTRAND

Dissertação de Mestrado apresentado ao
Programa de Pós-Graduação em
Economia e Desenvolvimento (PPGE&D)
da Universidade Federal de Santa Maria,
como requisito parcial para obtenção do
título de Mestre em Economia e
Desenvolvimento.

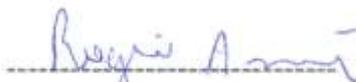
Aprovado em 21 de Janeiro de 2016:



Gilberto de Oliveira Veloso, Dr. (UFSM)
(Presidente/Orientador)



Paulo Ricardo Feistel, Dr. (UFSM)



Rogério Luís Relon Anêse, Dr. (IFFARROUPILHA)

Santa Maria, RS

2016

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu pai (*“in memoriam”*), que era exemplo de vida. À minha mãe, pelo amor incondicional.

Muito obrigado!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus pela saúde.

Agradeço imensamente a minha família pelo apoio que me possibilitou sonhos melhores que eu jamais imaginaria. À minha mãe pela demonstração de amor incondicional, apesar da distância. Espero vê-la em breve! Aos meus irmãos, devo agradecer pelo carinho especial e por me apoiarem em cada etapa da minha vida. Ao meu tio Estevão e ao meu primo Umpa, pelos conselhos que nunca me faltaram.

Meus agradecimentos vão especialmente para o meu Mestre-Orientador Prof. Dr. Gilberto de Oliveira Veloso, que me acompanhou em cada etapa e fez um simples projeto se transformar em uma dissertação de mestrado.

Ao meu Co-orientador Prof. Dr. Adriano José Pereira, pelas valiosas contribuições ao longo do desenvolvimento deste trabalho, agradeço muito.

Agradeço ao Prof. Dr. Clailton Ataídes de Freitas, pela atenção que sempre me deu. Ao Prof. Dr. Júlio Eduardo Rohenkohl, que sorridentemente atende minhas demandas do dia a dia. Ao Prof. Dr. Paulo Ricardo Feistel, quem me recebeu de braços abertos, e por ter me apresentado os modelos de gravidade. Sua contribuição foi extremamente importante para o meu aprendizado. À Prof^a. Dr^a. Solange Regina Marin, pelos conselhos que só uma mãe daria para o filho.

A todos os meus Professores do Programa de Pós-Graduação em Economia e Desenvolvimento, pelos conhecimentos transmitidos e pela paciência para comigo nestes dois anos de contato.

Agradeço imensamente aos colegas do curso, Carine, Géssica, Jaqueline e Juliane, cuja convivência no dia a dia me traz ricas experiências de experimentar uma nova cultura.

Meus agradecimentos se estendem a Turma do Cezar, a turma 2014B e a todos da turma 2015; aos amigos Alécio, Fábio, Paula e Diego, pela amizade e pela recepção que eu jamais esquecerei.

Agradeço ao Prof. Dr. Paulo Feistel e sua esposa Maria das Graças Barguil, que fraternamente me receberam em Santa Maria.

Agradeço incondicionalmente a Capes, a Secretaria e a Coordenação do PPGE&D e a Universidade Federal de Santa Maria, pelo apoio e pela estrutura necessários para que eu pudesse concluir esta etapa da minha vida.

Muitíssimo obrigado!

RESUMO

DETERMINANTES DAS EXPORTAÇÕES DE CASTANHA DE CAJU DA GUINÉ-BISSAU (1986 – 2011): UMA ANÁLISE SOB A ÓTICA DO MODELO DE GRAVIDADE DE BERGSTRAND

AUTOR: Júlio Vicente Cateia

ORIENTADOR: Gilberto de Oliveira Veloso

O presente estudo tem como objetivo analisar os determinantes das exportações de castanha de caju da Guiné-Bissau para a Índia (1986-2011), utilizando o modelo de gravidade de Bergstrand (1985). Uma equação foi estimada através de dados em painel (MQO-*pooled*) e sugere que as exportações de castanha de caju são negativamente relacionadas com a distância entre os centros comerciais e positivamente relacionadas com a taxa de câmbio e rendas brutas e rendas *per capita*, o que é consistente com os pressupostos teóricos dos modelos gravitacionais e com os estudos seminais da literatura econômica com a aplicação desses modelos. Para considerar o efeito de participação da Guiné-Bissau nos organismos internacionais, os dados foram empilhados e separados em dois períodos, antes (1986-1996) e depois (1997-2011) da adesão. Por conseguinte, foram estimadas duas equações. No primeiro período foi identificada uma relação positiva entre exportações de castanha de caju e a renda bruta, a renda *per capita*, a taxa câmbio e a distância. Já no segundo período a equação estimada mostra que as exportações de castanha de caju respondem negativamente à distância e à variação da renda *per capita* e positivamente às variações da taxa de cambio e da renda bruta.

Palavras-Chave: Exportações de Castanha de caju. Modelo gravitacional. Guiné-Bissau.

ABSTRACT

DETERMINANTS OF THE EXPORTS OF GUINEA-BISSAU'S CASHEW NUTS (1986 - 2011): AN ANALYSIS FROM THE OPTICS OF THE BERGSTRAND'S GRAVITY MODEL

AUTHOR: Júlio Vicente Cateia
ADVISOR: Gilberto de Oliveira Veloso

This study aims to analyze the determinants of cashew nuts exports from Guinea-Bissau to India (1986-2011), by using the Bergstrand's (1985) gravity model. An equation was estimated using panel data (OLS-pooled) and suggests that the cashew nuts exports are negatively related to the distance between the commercial centers and positively related to the exchange rate and gross incomes and per capita incomes, which is consistent with the theoretical assumptions of gravity models and the seminal studies of the economic literature with application of these models. To consider the effect of participation of the Guinea-Bissau in international organizations, the data were stacked and separated into two periods, before (1986-1996) and after (1997-2011) integration. Accordingly, two equations were estimated. In the first period it was identified a positive relationship between exports of cashew nuts and gross income, per capita income, exchange rate and distance. In the second one, the estimated equation shows that cashew nuts exports respond negatively to the distance and to variation in per capita income and positively to changes in exchange rate and gross income

Keywords: Cashew nuts exports. Gravity model. Guinea-Bissau.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Principais Produções da Guiné-Bissau (1986-2010) em US\$ milhões	70
Figura 2 - Principais produtores mundiais de castanha de caju (US\$ milhões) -1990-2010....	73
Figura 3 - Principais consumidores de castanha de caju (em US\$ milhões) -1990-2010.....	74
Figura 4 - Participação da Guiné-Bissau na produção e no comércio mundial de castanha de caju (em %) – 1986 – 2011.....	74
Figura 5 - Exportação guineense por valor agregado (em US\$ milhões) e participação de grupo de produtos na grade exportadora (%)......	75
Figura 6 - Importação por valor agregado (em US\$ milhões) e participação de grupo de produtos na grade exportadora (%)......	76
Figura 7 - Principais parceiros comerciais da Guiné-Bissau (%)......	77
Figura 8 - Origem das importações em US\$ milhões e participação do parceiro (%)......	78
Figura 9 - produção e exportação de castanha de caju.....	92

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Representação do modelo gravitacional de comércio bilateral.....	20
Quadro 2 – Revisão de literatura.....	44-45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Coeficientes dos estudos empíricos aplicando o modelo de gravidade: década de 1970.....	41
Tabela 2 - Coeficientes dos estudos empíricos com aplicação do modelo de gravidade.....	45
Tabela 3 - Principais produções agrícolas (em toneladas) – 1986 e 1987.....	66
Tabela 4 - Testes preliminares para a escolha do modelo de dados em painel.....	80
Tabela 5 – Multicolinearidade e testes de autocorrelação e heteroscedasticidade dos resíduos.....	82
Tabela 6 - Resultados do modelo de gravidade.....	82
Tabela 7 - Análise de sensibilidade.....	85
Tabela 8 - Efeitos de integração sobre o volume de comércio.....	86
Tabela 9 - Uma comparação com os resultados dos estudos revistos com aplicação do modelo gravitacional para avaliar os determinantes de exportações de produtos agrícolas.....	89

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACR	Acordos Comerciais Regionais
AELC	Associação Europeia de Livre Comércio
AFTA	Área de Livre Comércio Asiática
ALC	Área de Livre Comércio
ALCA	Associação Latina Americana de Livre Comércio
ALCAN	Acordo de Livre Comércio da América do Norte
ANDEAN	Pacto Andino
BAD	Banco Africano de Desenvolvimento
BCEAO	Banco Central dos Estados da África Ocidental
BIG	Banco Internacional da Guiné
BM	Banco Mundial
CACM	Mercado Comum da América Central
CEDEAO	Comunidade Econômica dos Estados da África Ocidental
CES	Elasticidade de Substituição Constante
CET	Elasticidade de Transformação Constante
COMESA	Mercado Comum da África Oriental e Austral
EEC	Comunidade Econômica Europeia
EFTA	Associação Europeia de Livre Comércio
EMQO	Estimador de Mínimos Quadrados Ordinários
EU	União Europeia
FAO	Fundo da Organização para Alimentação e Agricultura das Nações Unidas
FE	Efeitos Fixos
FIV	Fator de Inflação de Variância
FMI	Fundo Monetário Internacional
LAFTA	Área de Livre Comércio da América Central
LGN	Lei de Gravidade de Newton
TOL	Fator de Tolerância
MERCOSUL	Mercado Comum do Sul
MGA	Modelo de Gravidade Aumentado/Estendido
MGP	Modelo de Gravidade Padrão
MQO	Mínimos Quadrados Ordinários
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
OMC	Organização Mundial do Comércio
PAIGC	Partido Africano para Independência de Guiné-Bissau e Cabo-Verde
PIB	Produto Interno Bruto
RE	Efeitos Aleatórios
UEMOA	União Econômica e Monetária dos Estados da África Ocidental
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
UNCTAD	Conferência das Nações Unidas sobre o Comércio e Desenvolvimento

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 MARCO TEÓRICO: FLUXOS COMERCIAIS E OS MODELOS GRAVITACIONAIS	16
2.1 MODELOS DE GRAVIDADE: UMA VISÃO GERAL	16
2.1.1 Lei de Gravidade de Newton	17
2.2 MODELOS DE GRAVIDADE DE COMÉRCIO BILATERAL: ASPECTOS TEÓRICOS	18
2.3 MODELOS GRAVITACIONAIS.....	23
2.3.1 Equação gravitacional padrão de comércio bilateral	23
2.3.2 Abordagem das probabilidades	25
2.3.3 Abordagem do estimador de custo de Geraci e Prewo (1977)	27
2.3.4 Equação gravitacional de Anderson (1979).....	29
2.3.5 Equação gravitacional de fluxos desagregados de exportações de Polder e Meijeren (2000).....	33
2.3.6 Equação gravitacional de Bergstrand (1985).....	34
3 MODELO DE GRAVIDADE: REVISÃO DE LITERATURA	39
3.1 ESTUDOS SEMINAIS E APLICAÇÕES EMPÍRICAS DO MODELO DE GRAVIDADE NA LITERATURA ECONÔMICA.....	39
3.2 APLICAÇÕES EMPÍRICAS DO MODELO DE GRAVIDADE PARA ANÁLISE DE COMÉRCIO DESAGREGADO E DE PRODUTOS AGRÍCOLAS	46
4 MODELO EMPÍRICO, METODOLOGIA ECONOMETRICA E BASE DE DADOS	50
4.1 MODELO EMPÍRICO	50
4.1.1 Modelo econométrico gravitacional	50
4.2 METODOLOGIA ECONOMETRICA	52
4.2.1 Dados em painel	53
4.2.1.1 Painel não balanceado	53
4.2.1.2 Painel balanceado	54
4.2.1.3 Método pooled	54
4.2.1.4 Abordagem de Efeitos Fixos (FE)	55
4.2.1.5 Abordagem de Efeitos Aleatórios (RE).....	56
4.2.1.6 Teste de Hausman.....	57
4.3 FONTE E BASE DE DADOS.....	59
5 SETORES COMERCIAL E AGRÍCOLA GUINEENSES E A CASTANHA DE CAJU	61
5.1 À BREVE HISTÓRIA DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DA ECONOMIA DA GUINÉ-BISSAU	61
5.1.1 Programa de reajustamento estrutural	62
5.2 O SETOR AGRÍCOLA DA GUINÉ-BISSAU E A CASTANHA DE CAJU	69
5.2.1 Características gerais do setor agrícola guineense.....	69
5.2.2 A cultura e a cadeia de produção do caju	70
5.2.3 Mercado mundial de castanha de caju.....	72
5.3 CONFIGURAÇÃO DO SETOR EXTERNO E O COMÉRCIO GUINÉ-BISSAU-ÍNDIA.....	75
6 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	80
6.1 TESTES PRELIMINARES DO MODELO DE GRAVIDADE	80
6.1.1 Detectando a multicolinearidade e testando a autocorrelação e a heteroscedasticidade de dados em painel	81
6.2 ESTIMAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DO MODELO ECONOMETRICO GRAVITACIONAL	82
6.2.1 Considerando os efeitos de adesão à Organização Mundial do Comércio e à Comunidade Econômica dos Estados da África Ocidental.....	85
6.2.2 Discussão dos resultados frente à peculiaridade guineense.....	89
CONSIDERAÇÕES FINAIS	93
REFERÊNCIAS	95

1 INTRODUÇÃO

A Guiné-Bissau¹ conquistou a sua independência política em 1973 e, desde então, desencadeou-se um processo de transformações socioeconômicas profundas visando não somente eliminar os traços do colonialismo, mas, sobretudo, promover o desenvolvimento das forças produtivas, o crescimento econômico e o progresso social (CÁ, 2008). À vista disso, as políticas de desenvolvimento na primeira década que seguiu a independência foram direcionadas para a expansão e a diversificação das culturas agrícolas, cujo resultado foi a maior participação do primeiro setor de *vantagens comparativas* na composição do PIB - 50% em 1980 (BM, 2015) - e com um crescimento de 40% da produção de castanha de caju em 1979 em relação ao início da década (FAO, 2015).

Com o processo de abertura comercial associado ao programa de ajuste estrutural, em 1986, o comércio de castanha de caju passou a responder a elevação de seu preço internacional, marcando também o início de sua exportação para novos mercados asiáticos tais como para Hong Kong, Singapura e Índia, em vez dos tradicionais mercados europeus. A partir deste período a Índia tornou-se o principal parceiro comercial da Guiné-Bissau com uma participação superior a 86% (WITS, 2015) e a castanha de caju responde por mais de 90% das exportações guineenses destinadas para o mercado indiano (GUINÉ-BISSAU, 2005).

Atualmente, a Guiné-Bissau desempenha importante papel no mercado mundial de castanha de caju com a participação no comércio crescendo de 5%, em 1986, para 12% em 2011, tornando-se assim no segundo exportador mundial neste ano com o valor de US\$ 203.750 milhões (FAO, 2015).

Em função do crescimento do país tanto na produção quanto no comércio, cresce também a dependência interna com relação às atividades ligadas a exploração de caju. Estudo recente de Barry et al. (2009) mostra que o grau de dependência da economia guineense em relação à exportação de castanha de caju ultrapassa até mesmo a dependência da maioria dos países membros da OPEP em relação às exportações de petróleo, já que mais de 98% das receitas das exportações e 17% das receitas fiscais são derivadas dessa cultura.

¹A Guiné-Bissau fica situada na Costa da África Ocidental, banhado pelo Oceano Atlântico. Ao norte faz a fronteira com o Senegal, ao Sudoeste e Leste pela Guiné-Conacri e a Sul e Oeste pelo Oceano Atlântico. O país está formado por oito regiões e integra cerca de oitenta ilhas que constituem o Arquipélago dos Bijagós. A sua superfície total é de 36.125 km² com uma altitude que atinge a máxima de 300 metros acima do nível do mar. O país está dividido entre savanas e planícies, a parte litoral é formada por planícies pantanosas e o interior é formado por savanas. A Guiné-Bissau é um país com clima tropical.

Entretanto, assim como a maioria dos produtos agrícolas, a castanha de caju é um produto cujo comércio internacional é sensível a fatores associados especificamente aos mercados em que é comercializado como, por exemplo, a variação cambial, a distância e as flutuações das rendas, tendo em conta a relevância dessas variáveis no comércio. Por exemplo, Graf e Azevedo (2013) comentam que o PIB desempenha papel importante no comércio bilateral de um país, uma vez que o PIB reflete na capacidade produtiva instalada. Ainda segundo os autores, a distância entre duas regiões interfere no fluxo de comércio, pois quanto maior a distância, maior o custo de transporte e mais caros são os preços dos produtos exportados. A valorização cambial tem os mesmos efeitos de encarecer produtos no mercado externo. Assim, busca com o presente estudo utilizar um modelo de gravidade visando aprofundar um entendimento de como a exportação de castanha de caju é influenciada por variáveis tais como os tamanhos dos mercados, as estruturas produtivas, os preços e os custos de transporte.

Isso posto, assume-se a hipótese de que as rendas externas e as rendas internas, a taxa de câmbio e os custos de transporte influenciam significativamente o comércio internacional de castanha de caju da Guiné-Bissau.

Essas variáveis recorrentemente aparecem na literatura sobre comércio internacional e o entendimento de sua magnitude pode ajudar as autoridades a definir a política de acordo com a realização do setor exterior. Também se acredita que um entendimento adequado da natureza mutável ou estática dos fatores que influenciam as exportações de castanha de caju guineense pode contribuir, em grande medida, para que se possam adotar políticas de desenvolvimento local condicentes justamente naqueles setores de *vantagens comparativas*. Além disso, pode servir de estratégia para o país em termos de adoção de medidas para aperfeiçoar sua inserção, visando aproveitar os ganhos provenientes do comércio. Para tanto, a temática se desenvolve no âmbito da economia com foco na análise dos fluxos de comércio, ou seja, como é que uma reflexão sobre o fluxo internacional de mercadorias pode contribuir de melhor entendimento ao nível de política e busca de estratégias para solução dos problemas recorrentes na produção e na exportação de produto agrícola de baixo valor agregado.

O avanço da presente pesquisa ocorre em duas direções principais. Primeiro, a utilização dos modelos gravitacionais como instrumento de análise de fluxos comerciais é muito ampla e é comum encontrar estudos neste sentido em economias desenvolvidas ou com estruturas produtivas diversificadas (AITKEN, 1973; CASTILHO, 2002; e outros) e também em economias em desenvolvimento (ZARZOSO & LEHMANN, 2003; SÁ PORTO &

CANUTO, 2004; BIKKER, 2009; EL-ARISH, 2012; FARIAS & HIDALGO, 2012). A Guiné-Bissau é um país de baixo nível de desenvolvimento e, portanto, com a estrutura produtiva pouca diversificada, sendo fortemente dependente de alguns subsetores ou produtos específicos, como é a castanha de caju, de modo que choques externos podem fortemente afetar a sua demanda, transmitindo efeitos para a economia como um todo. Portanto, o primeiro avanço reside basicamente em analisar o comércio de um produto com peso significativo na composição da grade exportadora e do PIB de um país tendo como instrumento um modelo de gravidade que considera a heterogeneidade existente entre os setores da economia. Segundo, embora a importância da castanha de caju para a economia doméstica, até aqui, não foram encontrados estudos com propósitos de analisar especificamente o comércio bilateral desse produto em Guiné-Bissau. A consecução deste trabalho pode preencher esta lacuna teórica.

Frente a isso, o estudo busca responder a seguinte questão: quais são os principais fatores que influenciam o comércio bilateral de castanha de caju da Guiné-Bissau?

Para responder a pergunta, o presente trabalho tem como objetivo geral analisar os determinantes das exportações de castanha de caju da Guiné-Bissau para a Índia no período de 1986-2011.

Especificamente, busca-se:

- Discutir os setores agrícola e comercial guineense depois das reformas estruturais de 1986, bem como contextualizar a relação comercial entre a Guiné-Bissau e a Índia;
- Analisar o papel de castanha de caju para o desenvolvimento guineense; e
- Avaliar a sensibilidade de exportações de castanha de caju às variações dos parâmetros das rendas da Guiné-Bissau e da Índia, da taxa de câmbio e dos custos de transporte.

A dissertação está estruturada, além do capítulo introdutório, em cinco capítulos. O Segundo capítulo destina-se a apresentar o referencial teórico. A revisão bibliográfica é feita no Terceiro capítulo. O capítulo seguinte faz a descrição algébrica do modelo a estimar, bem como apresenta a metodologia econométrica a utilizar. No Quinto capítulo são analisados os setores comercial e agrícola guineenses e o comércio bilateral Guiné-Bissau-Índia. O Sexto capítulo está voltado para análise dos resultados do modelo estimado. Por fim, são apresentadas as considerações finais do estudo.

2 MARCO TEÓRICO: FLUXOS COMERCIAIS E OS MODELOS GRAVITACIONAIS

Há uma ampla literatura empírica sobre economia internacional, cada uma se preocupando em explicar fenômenos específicos a partir das variáveis previamente selecionadas. Algumas publicações nesse campo envolvem questões referentes não apenas como ocorrem os fluxos de comércio, mas, principalmente, estimam a elasticidade do comércio internacional. Por outro lado, muitas outras se concentram em analisar os determinantes estáticos do comércio entre as indústrias, regiões ou países. Em meados da década de 1960, os modelos gravitacionais com base na “Lei de gravidade de Newton” tornaram-se instrumentos muito utilizados para explicar o comércio entre os países. O presente capítulo aborda os aspectos teóricos dos modelos de gravidade, apresentando inicialmente suas características gerais para em seguida discutir particularmente os modelos gravitacionais de comércio bilateral.

2.1 MODELOS DE GRAVIDADE: UMA VISÃO GERAL

Os modelos gravitacionais têm uma longa história de utilização nas ciências sociais (WALL, 1999). O movimento científico e/ou intelectual do final do século XIX, conhecido como a “física social”, deu origem a esses modelos² e a partir de então eles mostraram-se úteis nas investigações empíricas em diferentes ramos e têm sido amplamente utilizados em uma variedade de áreas, tais como para analisar os fluxos migratórios (GREENWOOD, 2005), os investimentos diretos externos (BEVAN & ESTRIN, 2004), redes históricas, preferências e culturas (KOKKO & TINGVALL, 2000; SANDBERG, 2010; YANG & WONG, 2012), turismo e viagem (GREENWOOD, 2005; MORLEY ET AL., 2014; DELUNA & JEON, 2014), ou ainda para analisar o volume de comércio (BECKERMAN, 1956).

A ideia era encontrar uma explicação empírica para os fenômenos sociais, como tem sido o êxito da física em explicar os fenômenos da natureza. Por isto, segundo Coelho (1983, p.01), os modelos gravitacionais foram “*inicialmente deduzidos por analogia com a Lei Gravitacional de Newton e encarados como modelos puramente descritivos*”.

²Mais sobre a física social, ver Stewart (1948).

2.1.1 Lei de Gravidade de Newton

Conforme Stewart (1948, p.32), a Lei de Gravidade de Newton (LGN) pode ser expressa da seguinte forma: com duas partículas, uma de massa pertencendo ao corpo i e a outra pertencendo ao corpo j , há uma força (proporcional ao produto desses corpos de massas diferentes dividido pela distância ao quadrado) que age sobre eles e atrai os mesmos corpos em conjunto ao longo da linha que os une.

Formalmente, a LGN se apresenta como se segue:

$$F = G \frac{M_i M_j}{D^2} \quad (1)$$

onde F é a força de atração; M_i e M_j são as respectivas massas dos corpos i e j ; d é a distância em linha reta entre os dois corpos; e G uma constante de atração gravitacional.

Esclarece-se que os respectivos potenciais de gravidade produzidos por M_i e M_j nos seus respectivos pontos e a energia mútua, E , de duas massas no campo gravitacional são representados da seguinte maneira:

$$W_i = \frac{GM_j}{D} \quad (2)$$

$$W_j = \frac{GM_i}{D} \quad (3)$$

$$E = \frac{GM_i M_j}{D} \quad (4)$$

Igualando as equações (2) e (3) e comparando a equação resultante com a equação (4), tem-se:

$$2E = M_i W_i + M_j W_j \quad (5)$$

Stewart (1948, p.33) mostra que se em vez de apenas duas massas M_i e M_j tivermos mais massas distribuídas no espaço e se a distribuição da massa é confinada a uma superfície

plana contínua, teremos cada uma das equações acima para cada par e o potencial em qualquer ponto no plano é representado através de integração, de tal maneira que:

$$W_j = \int \frac{1}{r} D dS \quad (6)$$

onde D é a densidade da superfície de massa sobre os elementos infinitesimais da área dS , e r é a distância.

Se a massa de um corpo aumentar e a do outro permanecer constante e se a distância não se alterar, então a força deve aumentar. Portanto, a força aumenta na mesma proporção do aumento das massas dos dois corpos e inversamente com a distância entre os mesmos. Esse é o pressuposto básico da LGN, que deu origem aos modelos gravitacionais de comércio.

2.2 MODELOS DE GRAVIDADE DE COMÉRCIO BILATERAL: ASPECTOS TEÓRICOS

A análise dos fluxos comerciais sempre recebeu maiores atenções na literatura econômica, sendo que alguns estudos se preocupando em investigar os efeitos estáticos do comércio (MACDOUGALL, 1951; JONES, 1956; BALASSA, 1963; GOODMAN, 1963; CHIPMAN, 1965; KATRAK, 1969; DORNBUSCH ET AL., 1977; KRUGMAN, 1987; REDDING, 1999) e muitos outros se engajando em estimar as elasticidades da oferta de exportações e da demanda de importações de bens e fatores de produção (ver ORCUTT, 1950; GOLDSTEIN & KHAN, 1978; KONANDREAS ET AL., 1978; THURSBY & THURSBY, 1987).

Uma vez que os atuais padrões de comércio também são de valor adicionado, onde fluxos comerciais se dão entre os países de níveis de desenvolvimento similares e trata-se muitas das vezes do comércio intra-firmas, crescem estudos nesse sentido enfatizando a concorrência em mercados imperfeitos e sugerindo que as condições iniciais de cada país (seu tamanho e seu passado histórico) e as características das indústrias existentes em cada um deles podem efetivamente influenciar os fluxos comerciais, de modo que os padrões passados do comércio são importantes para os padrões presentes (NEGISHI, 1969; KRUGMAN, 1979).

O que se observa, entretanto, é que os modelos gravitacionais muito têm participado neste processo de busca de instrumento para analisar o comércio entre as nações. Feenstra et al. (2001) comentam que um dos instrumentos empíricos mais bem sucedido na análise dos

dados sobre o comércio bilateral refere-se às equações gravitacionais, cuja utilização em economia cresce significativamente no Pós-Segunda Guerra Mundial.

Conforme Deardorff (1998), a origem dos modelos de gravidade em economia remonta os estudos pioneiros de Tibergen (1962), Poyhonen (1963), Linnemann (1967), Geraci e Prewo (1977). A partir de então estes se popularizaram e tornaram-se um instrumento empírico muito utilizado para este propósito (EICHENGREEN & IRWIN, 1998; POLDER & MEIJEREN, 2000; e outros).

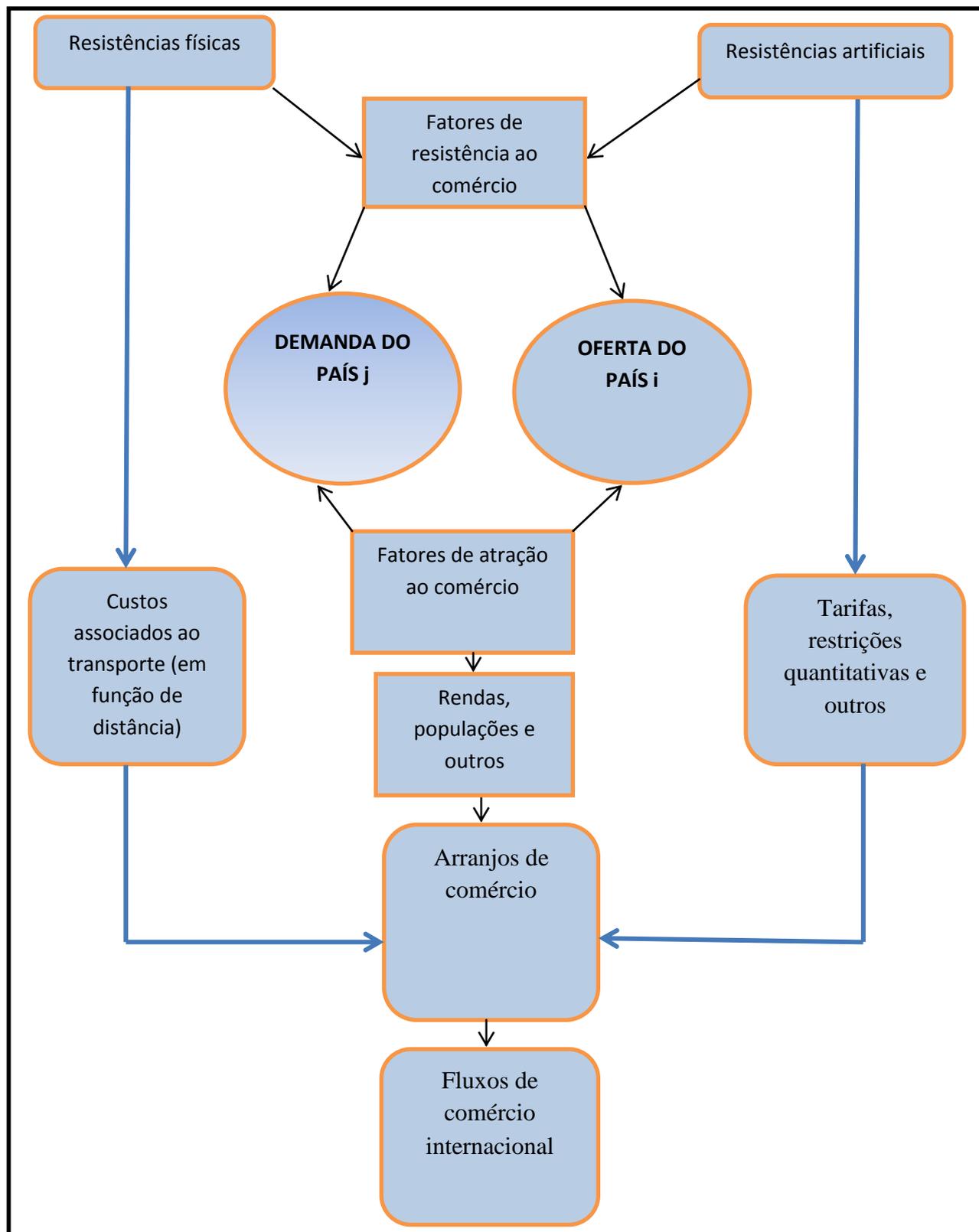
A aplicação do conceito newtoniano à análise de fluxos de comércio baseia-se na noção de que o volume de interações econômicas (força de atração entre dois corpos) que ocorre entre as regiões geográficas deve guardar uma relação próxima com as massas econômicas dessas regiões. Essas massas são representadas por fatores de atração associados às regiões, sendo o fator de resistência representado pela distância entre elas, explicando assim porque os modelos de Tibergen, Poyhonen, Linnemann, Geraci e Prewo são chamados modelos gravitacionais.

Portanto, os modelos gravitacionais de comércio bilateral, como representado no Quadro 1, são entendidos com base em dois pressupostos básicos, a saber: a oferta e a demanda dos países determinam os fluxos comerciais, mas estes últimos são influenciados tanto pelos fatores de atração como pelos fatores de resistência ao comércio. Por um lado, o tamanho dos mercados e as estruturas produtivas representam os fatores de atração. Ou seja, o quanto um país é capaz de ofertar, normalmente, depende do tamanho do seu mercado, bem como da sua produção. Os países pequenos (que isoladamente não afetam os preços relativos) comercializam pouco porque seus tamanhos de mercados são comparativamente menores. Por outro lado, a distância geográfica entre i e j é introduzida na análise como uma variável que representa os fatores de resistências naturais ao comércio.

Os modelos gravitacionais de comércio bilateral são compreendidos basicamente a partir do seguinte conjunto de fatores que formam arranjos de comércio (ver POLDER & MEIJEREN, 2000):

- a) Fatores de atrações ao comércio: oferta e a demanda dos países exportador e importador i e j , respectivamente; e
- b) Fatores de resistência: resistências físicas e resistências artificiais; b.1) Resistências físicas: custos diretamente associados ao transporte (custos derivados da distância de i para j); e b.2) Resistências artificiais: incluem todas as políticas de comércio internacional, como as tarifas, restrições quantitativas, etc.

Quadro 1 – Representação do modelo gravitacional de comércio bilateral



Fonte: Elaboração própria considerando o modelo gravitacional padrão, como o representado em termos equacionais nos trabalhos de Anderson (1979), Bergstrand (1985 e 1985) e Polder e Meijeren (2000).

Todavia, não obstante os sucessos empíricos dos modelos gravitacionais em diferentes áreas, até a virada da década de 1970 para a década seguinte, muitos pesquisadores demonstraram seu desconforto com relação a sua aplicação em economia, sendo amplamente reconhecido que sua utilização para as políticas econômicas era bastante limitada. As críticas eram voltadas tanto em relação à forma quanto no que se refere à estrutura desses modelos. A primeira imperfeição era de que a forma de derivação do modelo gravitacional de comércio bilateral carecia de fundamentos puramente econômicos. A segunda dá-se pelo fato de a estrutura do modelo não admitir a substituição entre os fluxos, e as principais justificativas utilizadas eram de que o modelo é uma forma reduzida a partir das equações de um modelo de equilíbrio geral de transações comerciais (ver GERACI & PREWO, 1977; BERGSTRAND, 1985), o que significa associar a equação de gravidade de comércio aos modelos de equilíbrio geral walrasiano.

Ao longo do tempo, uma quantidade significativa de investigadores tem buscado fornecer tais fundamentos. Goodman (1963) seguiu Savage e Deutsch (1960) definindo variáveis redutíveis à análise dos fluxos comerciais. Entretanto, o modelo de Savage e Deutsch, conforme será discutido na seção seguinte, depende fortemente de cálculos probabilísticos, em que os fluxos comerciais são estritamente independentes dos preços, embora seja possível relacioná-los mediante a aplicação do método iterativo. Leamer e Stern (1970) argumentaram que é necessário também incluir uma medida de dotações, que serviria de *proxy* para o tamanho da economia. AITKEN (1973) procurou estender o uso dessa equação para analisar os efeitos de criação e desvio de comércio na comunidade econômica europeia (EEC) e na associação europeia de livre comércio (AFTA) para o período de 1959-67 e os resultados obtidos foram robustos, mas o modelo também carecia de fundamentos.

Enquanto isso, Anderson (1979) foi o primeiro pesquisador que forneceu os primeiros fundamentos econômicos para a equação de gravidade de comércio bilateral. Em primeiro lugar, Anderson procurou derivar essa equação a partir dos modelos que assumem o pressuposto de Armington, segundo o qual os produtos são diferenciados por lugar de origem, isto é, um ambiente de concorrência imperfeita e diferenciação de produtos. Para tanto, ele utilizou também os pressupostos de sistema de gastos, além de manter inalteradas as hipóteses de preferências Cobb-Douglas homotética e, em consequência, de elasticidade de substituição constante. Segundo ele, ao admitir que a restrição de balança comercial trata-se de uma forma estocástica, a regressão baseada na equação gravitacional derivada dessa maneira fornecerá resultados viesados em função da dependência de renda nos termos de erros, já que as variáveis reais de interesse, que são as frações de despesas, seriam não independentes de

renda (o que significa substituir o único parâmetro do modelo, no caso de Cobb-Douglas). Em segundo lugar, ele mostrou que é possível derivar a equação a partir do sistema de despesas, que considere diretamente as rendas. A regressão baseada nessa equação produzirá resultados eficientes e consistentes.

Depois de Anderson, mais esforços foram colocados no sentido de fornecer mais fundamentos para a equação gravitacional. Helpman e Krugman (1985) derivaram a equação gravitacional considerando o ambiente de concorrência imperfeita e retornos crescentes de escala. Deardorff (1998) mostra que o modelo de gravidade é compatível com a teoria padrão de comércio de Heckscher e Ohlin em concorrência perfeita. Brada e Méndez (1985) também utilizaram esta equação para analisar os efeitos de integração sobre os fluxos comerciais em países desenvolvidos, em desenvolvimento e em economias fortemente planejadas. A outra contribuição importante para o desenvolvimento da equação gravitacional, e que será utilizada nesta pesquisa, foi desenvolvida por Bergstrand (1985 e 1989), que forneceu fundamentos microeconômicos sólidos dessa equação afirmando que a equação gravitacional é uma forma reduzida de um subsistema de equações de equilíbrio parcial.

Tem sido crescente a quantidade de estudos utilizando a abordagem gravitacional para analisar implicações das fronteiras para o comércio. Um estudo pioneiro da análise de efeito-fronteira foi feito por MacCallum (1995) e discute os impactos das fronteiras do Canadá – Estados Unidos sobre os padrões de comércio. Para o autor, apesar das crescentes formações de blocos econômicos e de acordos de comércio, as fronteiras continuam desempenhando papel importante na determinação dos fluxos comerciais; afirmação esta também confirmada por Helliwell (1997). Este último autor mostra que, entre 1988-1990, o comércio interprovincial do Canadá é 20 vezes mais denso que o comércio entre províncias deste país e Estados dos Estados Unidos, em função da existência de efeito-fronteira.

Há, atualmente, um consenso na literatura tanto nos níveis empíricos quanto nos teóricos acerca da importância dessa equação, inclusive, para a previsão de políticas de comércio. Sanso et al. (1993, p.266) comentaram que há pelos menos consenso acerca dos três principais temas da equação gravitacional: a grande utilidade da sua formulação básica como um instrumento para a modelagem do fluxo de comércio bilateral, sua adequação a cada situação particular, adicionando as variáveis adequadas e, por fim, a forte convicção de que a forma log-linear é a especificação correta. Eichengreen e Irwin (1998) afirmam que o modelo gravitacional de comércio bilateral tornou-se o carro-chefe para estudos empíricos de comércio internacional, excluindo virtualmente as outras abordagens. Baldwin e Taglioni (2006, p.01) comentam que a popularidade do modelo gravitacional assenta-se em alguns

pilares, a saber: (i) ajuda na compreensão dos fluxos comerciais internacionais, que são um elemento-chave em todos os tipos de relações econômicas; (ii) os dados necessários para estimá-lo são facilmente acessíveis a todos os investigadores; e (iii) há muitos estudos aplicando este modelo. Ademais, é reconhecido também que o modelo gravitacional é consistente com as teorias econômicas, particularmente com a teoria microeconômica (ANDERSON, 1979; BERGSTRAND, 1985 E 1989) e com as teorias do comércio internacional (DEARDORFF, 1988; HELPMAN & KRUGMAN, 1985; BALDWIN & TAGLIONI, 2006; EVENETT & KELLER, 2002; entre outros).

2.3 MODELOS GRAVITACIONAIS

Esta seção apresenta os modelos de gravidade tradicionais aplicados à análise dos fluxos de comércio. Trata-se de selecionar alguns modelos que ajudam na compreensão da temática, entre eles a equação gravitacional padrão, a abordagem das probabilidades de Savage e Deutsch (1960) e a abordagem do estimador de custo de Geraci e Prewo (1977). Também são considerados alguns dos novos modelos gravitacionais como a equação gravitacional de Anderson (1979) e a equação de fluxos desagregados de Polder e Meijeren (2000).

2.3.1 Equação gravitacional padrão de comércio bilateral

A ideia básica da tradicional equação de gravidade de comércio é análoga à ideia da Equação (1), segundo a qual dois corpos de massas diferentes são atraídos por uma única força de atração. Em economia tais massas são representadas pelos tamanhos dos mercados (as populações) e das produções (as rendas) dos países envolvidos no comércio. Disto segue que a demanda de j e a oferta de i estão em função dos preços e de outros fatores que também influenciam a demanda e a oferta. Assim, em vez da forma gráfica, como apresentado no Quadro 1, para compreender a equação gravitacional padrão, é comum a utilização do método algébrico, representando a demanda e a oferta dos países da seguinte forma (ver KOKKO & TINGVALL, 2000):

$$Q^{dj} = (p = p_1, p_2, \dots, p_n; d = d_1, d_2, \dots, d_n) \quad (7)$$

$$Q^{si} = (p, p_1, p_2, \dots, p_n; s = s_1, s_2, \dots, s_n) \quad (8)$$

onde Q^{dj} e Q^{si} são respectivamente as quantidades da demanda e da oferta do país j e i ; p representa preços dos bens ou dos fatores; e d e s são ambos os fatores que influenciam a demanda e oferta, incluindo os preços do produto praticados no exterior.

Considerando as variáveis em nível, o modelo gravitacional padrão é definido conforme se segue:

$$X_{ijk} = \frac{A(r)(Y_i Y_j)}{d_{ij}} \quad (9)$$

onde X_{ijk} são os fluxos de exportações de k produtos do país i para o país j ; Y_i e Y_j são as rendas de i e j , respectivamente; d_{ij} é a distância de i para j ; e $A(r)$ é uma constante de proporcionalidade, indicando a existência ou não de comércio.

As rendas e populações dos países, que aproximam a produção e o tamanho de mercado dos mesmos, respectivamente, indicam as dotações e gostos dos países engajados no comércio de bens, serviços e fatores de produção. Então quanto mais elevada às rendas dos países exportadores e importadores, mais estes tendem a engajar-se no comércio internacional e, portanto, maior o fluxo de comércio.

Em relação às populações, não há um consenso na literatura em relação as suas influências no comércio bilateral. Por exemplo, Brada e Méndez (1985, p.550) argumentam que países grandes têm mais produção diversificada e assim satisfazem uma grande proporção de demanda doméstica; já os países pequenos tendem a ser mais especializados e assim mais dependentes ao comércio. Com base nisso, espera-se que uma população grande do país exportador acarrete menor comércio, enquanto uma população grande do país importador é capaz de afetar positivamente o comércio entre as nações. Os autores comentam que estes efeitos podem decorrer pelo fato de um país com população grande ter uma grande divisão de trabalho e diversificação da produção, permitindo a importação de produtos para competir com a produção doméstica em cada cadeia produtiva. Todavia, Farias e Hidalgo (2012, p.258) argumentam que uma população grande, à medida que serve como fator de atração ao comércio, pode também servir como fator de resistência. Porque a população grande é capaz de reduzir a renda *per capita*, diminuindo o volume de comércio entre pares dos países.

Por outro lado, a distância representa fatores de resistência ao comércio e desta forma ela é uma *proxy* dos custos de transporte. Estes custos podem estar relacionados a dificuldades informacionais, diferenças climáticas e elementos estruturais, tais como diferenças nos padrões de consumo e dotações de recursos. Como uma distância maior torna preços dos produtos mais caros no exterior, então quanto maior for a distância menor é o fluxo de comércio.

Por fim, a equação gravitacional padrão também nos permite analisar a implicações de acordos bilaterais ou multilaterais sobre o comércio entre as nações ou regiões. Para tanto, a variável A_{ij} é introduzida para captar os efeitos desses acordos sobre o fluxo de comércio.

Ademais equações ou modelos gravitacionais em economia representam a extensão da equação gravitacional padrão, diferindo apenas em algumas variáveis introduzidas no modelo.

2.3.2 Abordagem das probabilidades

A abordagem das probabilidades em si não tem por fundamento o modelo de gravidade, mas o desenvolvimento deste último também vem sendo associado ao trabalho de Savage e Deutsch (1960), que apresentaram pela primeira vez na literatura empírica este instrumento. O modelo começa com a seguinte matriz de fluxo de comércio (importação e exportação):

$$A = (a_{ij}) = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & \dots & a_{1k} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & \dots & a_{2k} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_{k1} & a_{k2} & \dots & \dots & a_{kk} \end{bmatrix}$$

onde a_{ij} é o valor das exportações do país i para o país j ; $a_{ij} > 0$, isto é, os fluxos de exportações não devem ser nulos, e $a_{ii} = 0$, ou seja, o país i não exporta para si mesmo. Savage e Deutsch (1960) argumentam que se o interesse é sobre um subconjunto dos países no mundo, então K -ésimo na matriz “A” é denominado de resto do mundo e, portanto, a_{ik} é a exportação de i para k ; a_{kj} é o total de importações de j a partir de k (não do país do interesse específico); e $a_{kk} = 0$, implicando que as importações de todos os países, que não estão no interesse da pesquisa, são negligenciadas.

Procura-se, portanto, um método para prever as entradas na matriz “A” em termos de outras variáveis observáveis. O modelo baseia-se em duas premissas:

(a) *independência de remessas ou decisões*. As remessas se movem de forma mutuamente independentes, ou seja, uma remessa de i para j não afeta a probabilidade de ocorrência da outra remessa de i' para j' , sendo a probabilidade das remessas (R_1, \dots, R_N) ir de i para j definida por P_{ij} , cuja ocorrência também é independente do valor das remessas.

Essa premissa é similar àquela de modelos de concorrência perfeita: o comércio mundial é composto de muitas decisões por muitas firmas produtoras e muitas firmas consumidoras e, portanto, as decisões dos produtores ou dos consumidores são homogêneas, visto que cada decisão individual envolve apenas uma pequena proporção do comércio total. Disto segue que as remessas R_1, \dots, R_N são apenas as amostras aleatórias de população de possíveis remessas. A suposição para R é a mesma da estatística clássica, ou seja, (1) todas as R' s remessas são estatisticamente independentes, e (2) a distribuição de R' s tem valor médio finito, α , e variância finita, σ^2 .

A premissa (a) se resume da seguinte forma:

$$x_{ijm} = \begin{cases} 1, & \text{se } m\text{th remessas originam em } i \text{ e terminam em } j \\ 0, & \text{sem remessas} \end{cases} \quad (10)$$

onde $x_{ijm} = (i = 1, \dots, K; j = 1, \dots, K; m = 1, \dots, N)$ são as variáveis aleatórias (1) mutuamente distribuídas de forma independente; (2) para dados valores de i e j , x_{ijm} também é um vetor de variáveis aleatórias identicamente distribuídas; e (3) a esperança e a variância de x_{ijm} são, respectivamente, $x_{ijm} = P_{ij}$ e $P_{ij}(1 - P_{ij})$.

A premissa (a) é utilizada apenas como instrumento para analisar a outra premissa menos generalizada, de independência dos eventos.

(b) *Independência origem-destino*: Evento de uma remessa proveniente de um país em particular não afeta a probabilidade de o outro país receber esta mesma remessa. No caso presente, os fatores que levam a Guiné-Bissau exportar a castanha de caju para a Índia não interferem nas exportações desta mesma castanha para outros mercados, desconsiderando a possibilidade de a Guiné-Bissau (como o país remetente) receber suas próprias exportações.

Considerando a probabilidade de remessas de i para j :

$$P_{ij} = \begin{cases} SP_i Q_j, & \text{para } i \neq j \\ 0, & \text{para } i = j \end{cases} \quad (11)$$

$$S = (1 - \sum_{k=1}^k P_k Q_k)^{-1} \quad (12)$$

onde k é o número de países envolvidos no comércio; S é o termo de correção para excluir a possibilidade do comércio interno, ou seja, o comércio entre as regiões do mesmo país; $\sum_{i=1}^k P_i = \sum_{i=1}^k Q_i = 1$, e $P_i \geq 0$, $Q_j \geq 0$. P_i e Q_j são as respectivas participações dos países i e j no comércio mundial.

Assumindo D como o total do comércio mundial (a soma de remessas), X_i a soma de todas as remessas oriundas de i e Z_j representando a soma de todas as remessas para j , então o volume de exportações esperadas de i para j é dado por:

$$X_{ij} = \frac{X_i Z_j}{D^2} D = \frac{X_i Z_j}{D} \quad (13)$$

A abordagem de probabilidade é particularmente útil para previsão de política de comércio, entretanto tem sido criticada pelo fato de fundamentar-se em premissas generalizadas muitas das vezes difíceis de serem testadas empiricamente e pouco fundamentadas na teoria econômica, embora sejam econômicos os tipos de variáveis requeridos para analisá-la (custos de transporte, diferenças de recursos, por exemplo).

2.3.3 Abordagem do estimador de custo de Geraci e Prewo (1977)

Geraci e Prewo (1977) foram um dos primeiros investigadores a aplicar a equação gravitacional para analisar o comércio bilateral. A sua principal preocupação era desenvolver um estimador consistente para elasticidade da distância, porque esses autores acreditavam que utilizar diretamente a distância física como sendo o custo de transporte apresenta uma série de restrições para análise de fluxos de comércio, devido a três fatores. Primeiro, para eles, o custo de transporte é influenciado pelo valor da mercadoria a ser transportado (efeito de distância é pequeno para mercadorias de alto valor). Segundo, o uso da distância baseia-se no pressuposto de que o custo de transporte é o mesmo em qualquer direção entre qualquer par de países que comercializam entre si, o que é limitado quando se analisa fluxos agregados, uma vez que, segundo para tais autores, a composição de mercadorias do comércio, nesse caso, apresentaria diferenças expressivas, a depender da direção de fluxos. Terceiro, por fins de estimação, a relação entre fluxos de comércio e variáveis estáticas (ex., distância) não seria

muito útil na previsão de níveis de comércio futuros e, portanto, não seria muito útil para explicar a política de comércio. Os autores propuseram o modelo como o descrito a seguir. Em equilíbrio, a equação de fluxo de comércio bilateral é expressa da seguinte forma:

$$X_{ij} = f(Y_i, Y_j, \gamma_{ij}) \quad (i \neq j = 1, \dots, m) \quad (14)$$

$$\frac{\partial f}{\partial Y_i} = \frac{\partial f}{\partial Y_j} > 0, \quad \frac{\partial f}{\partial \gamma_{ij}} < 0, \quad \forall i \neq j = 1, \dots, m.$$

onde X_{ij} = fluxo de exportações agregadas de i para j no período t ; $Y_i(t)$ = produto interno bruto do país i (j); e γ_{ij} = vetor de resistência ao comércio de i para j .

Como se percebe, o vetor γ_{ij} representa todos os componentes quantitativo e qualitativo e, portanto, não pode ser mensurado diretamente como no caso de fluxos exportáveis e rendas. Geraci e Prewo denominam o primeiro componente de fator de custo de transporte, ou seja, o valor verdadeiro da c.i.f sobre o valor verdadeiro da FOB, definido por T^*_{ij} . No geral, especifica-se T^*_{ij} como uma função da distância geográfica entre os dois centros comerciais de i e j , d_{ij} , e o valor médio unitário das exportações do país i , \bar{U}_i . Espera-se que T^*_{ij} cresça a uma taxa decrescente de d_{ij} e que T^*_{ij} diminua à medida que aumenta \bar{U}_i ; Q_i é também uma variável do componente quantitativo e representa a tarifa nominal média do país j .

Dos componentes qualitativos, utilizam-se as seguintes variáveis para caracterizar os principais fatores de resistência ao comércio:

$$H_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{se os países } i \text{ e } j \text{ são vizinhos,} \\ 0, & \text{caso contrário.} \end{cases} \quad (15)$$

$$W_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{se os países } i \text{ e } j \text{ falam a mesma língua,} \\ 0, & \text{caso contrário.} \end{cases} \quad (16)$$

$$Z_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{se os países } i \text{ e } j \text{ são da mesma união,} \\ 0, & \text{caso contrário.} \end{cases} \quad (17)$$

Desta maneira, dos componentes quantitativos, têm-se duas variáveis - (1) tarifas e (2) custo de transporte (ou distância) – e são três as variáveis correspondentes aos componentes

qualitativos – (1) os países i e j fazem parte ou não do mesmo grupo comercial preferencial, (2) os países i e j falam ou não a mesma língua, e (3) os países i e j são ou não vizinhos.

Considerando esses componentes e reescrevendo a equação (14), tem-se:

$$X_{ij} = f(Y_i, Y_j, H_{ij}, W_{ij}, Z_{ij}, Q_i, T^*_{ij}) \quad (18)$$

$$T^*_{ij} = g(d_{ij}, \hat{U}_i) \quad (19)$$

Como T^*_{ij} é o fator de custo não observado, pode-se utilizar o fator de custo observado T_{ij} como uma *proxy* daquele fator (T^*_{ij}). Portanto,

$$T_{ij} = h(T^*_{ij}) \quad (20)$$

A partir dessas equações, Geraci e Prewo (1977) argumentam que o estimador consistente para a elasticidade da distância pode ser obtido normalmente através dos estimadores de mínimos quadrados ordinários (EMQO). De fato, os autores examinaram a direção dos fluxos agregados de comércio bilateral em uma rede de comércio de muitos países e os resultados obtidos foram robustos. A principal diferença deste modelo em relação ao modelo padrão reside basicamente no tratamento dado aos custos transporte. No modelo padrão, a variável que representava os custos de transporte era diretamente incluída na equação principal. Pela abordagem do estimador de custo essa variável foi incluída no modelo de gravidade depois de ter calculado a elasticidade da distância, isto é, uma representação indireta.

2.3.4 Equação gravitacional de Anderson (1979)

Anderson (1979) deriva a equação gravitacional considerando os fatores tanto do lado da demanda quanto do lado da oferta.

Demanda potencial

A demanda do país j por bens comercializáveis do país i (importações de j a partir de i) depende do tamanho de seu mercado (população) e da quantidade produzida (renda) e da fração da despesa com bens importáveis sobre despesas totais. Algebricamente, esta relação é expressa da seguinte forma:

$$M_{ij} = \beta_i \phi_j Y_j \quad (21)$$

$$\phi_j = f(Y_j, N_j) \quad (22)$$

$$\beta_i = \frac{Y_j}{\sum_j Y_j} \quad (23)$$

onde M_{ij} é a demanda do país importador j ; β_i é a razão das despesas com os bens comerciais do país i e o total da despesa em j ; ϕ_j é a fração de despesas sobre todos os bens comerciáveis no total de despesa do país j ; N_j é tamanho do país (população do país j) e Y_j é renda do país j .

Oferta potencial

Tal como o modelo de Savage e Deutsch (1960), o modelo de Anderson admita também que o país exportador i normalmente não importa seu próprio bem. Assim, sendo, a sua oferta depende basicamente da produção doméstica e do consumo doméstico. Algebricamente, tem-se:

$$X_{ji} = \phi_i Y_i \quad (24)$$

$$\phi_i = f(Y_i, N_i) \quad (25)$$

onde ϕ_i é a fração de despesas sobre os bens comerciáveis no total de despesa do país i .

Para se chegar a relação de balança comercial iguala-se a soma do valor das despesas domésticas de i com os bens importados (basicamente os *tradeables*) com o valor das despesas estrangeiras de j com exportações (também de *tradeables*), isto é:

$$X_{ji} = M_{ij} \quad (26)$$

$$\phi_i Y_i = \beta_i \phi_j Y_j \quad (27)$$

$$m_i \phi_i Y_i = \beta_i (\sum_j \phi_j Y_j) \quad (28)$$

em que m_i denota o fator que capta os desequilíbrios comerciais. Portanto, isolando a parcela de despesa (β_i), tem-se que:

$$\beta_i = \frac{m_i Y_i \phi}{\sum_j \phi Y_j} \quad (29)$$

Substituindo a equação (29) na equação (21), obtém-se:

$$M_{ij} = \frac{m_i \phi Y_i \phi Y_j}{\sum_i \phi Y_j} = \frac{m_i \phi Y_i \phi Y_j}{\sum_i \sum_j M_{ij}} \quad (30)$$

O autor argumenta que a equação (30) é uma equação gravitacional determinística com o termo de distância omitido e anexado o termo de escala. Neste sentido, os fluxos comerciais agregados de i para j e a relação de balança comercial são calculados considerando-se o termo de distância de k produtos e tarifas, ou seja, são justamente estas últimas variáveis que proporcionam a equação de demanda por importações, tal como esta:

$$M_{ijk} = \frac{1}{r_{ijk}} \beta_{ik}(\tau_j) \phi Y_j \quad (31)$$

$$\beta_{ik} = \beta_{ik}(\tau_j), \tau_j = 1 \quad (32)$$

onde τ_j é o fator de custos de transporte específicos para o país j . Normalmente este fator é assumido como sendo uma fração crescente do termo de distância, mas constante para todas as mercadorias *tradeables* e para todos os países envolvidos no comércio. Por isso mesmo, quando se reescreve a equação da demanda por importações, obtém-se a seguinte equação de gravidade agregada, cujas rendas e populações são funções log-lineares.

$$M_{ij} = \frac{m_i \phi Y_i \phi Y_j}{\sum_i \phi Y_j} \cdot \frac{1}{(d_{ij})} \cdot \left[\sum_j \frac{\phi Y_j}{\sum_j \phi Y_j} \cdot \frac{1}{(d_{ij})} \right]^{-1} \quad (33)$$

Três diferenças importantes podem ser observadas nessa última equação em relação à equação gravitacional padrão. Conforme Anderson (1979) a principal diferença entre as duas equações reside basicamente no fato de que na Equação (33): (1) o termo $1/(d_{ij})$ não é log-linear; (2) as expressões entre colchetes geralmente são omitidas; e (3) a Equação (33) é uma equação para fluxo agregado de exportações e não de um bem específico.

Todavia, embora seja possível ignorar os termos entre colchetes no processo de estimação, já que eles variam muito pouco entre os dois centros comerciais, Anderson (1979, p.114) vai mais além e argumenta que se as omissões de tais expressões proporcionarem o viés, cuja direção provavelmente é desconhecida, então a Equação (33) pode ser reestimada por métodos Mínimos Quadrados não lineares, o que pode gerar perda de eficiência. Contudo, o estimador eficiente pode ser obtido considerando a informação de que as despesas planejadas (que normalmente variam se considerado o fator de conta de capital dentro do balanço de pagamentos) sejam iguais a vendas planejadas e, portanto, sem o termo de erro. Uma forma mais conveniente para fazer isso, segundo Anderson, já que a restrição é altamente não linear em rendas, é substituir β_i e estimar a equação gravitacional resultante tal como:

$$M_{ij} = \beta_i \phi_j Y_j U_{ij} \quad (34)$$

Em suma, se a soma das despesas comerciais são os únicos que captam as despesas totais dos países envolvidos, então os valores estimados para as despesas totais com *tradeables* podem ser encontrados (Equação 33) e utilizar esta informação para calcular a parcelas de despesas individuais com os referidos bens (Equação 34).

Em função principalmente de seus fundamentos microeconômicos bastante sólidos, a equação gravitacional agregada, como a Equação (33), é a mais apropriada para se estimar os fluxos comerciais. No entanto, conforme Polder e Meijeren (2000), a utilização da equação gravitacional na sua forma agregada às vezes torna-se muito limitada para se analisar o comércio dos países em nível de desenvolvimento relativamente baixos que são fortemente dependentes de produtos de um setor, já que esta equação não considera o caso em que um determinado país produz apenas um bem e outro país não consome este bem em sua totalidade. Igualmente, o peso de cada setor na determinação do tamanho da economia geralmente é ignorado. Por isso, é costume também a utilização dos modelos que permitem analisar as exportações de produtos específicos, conhecidos também como modelos gravitacionais para fluxos desagregados ou modelos gravitacionais estendidos, por representarem a versão estendida do modelo padrão.

2.3.5 Equação gravitacional de fluxos desagregados de exportações de Polder e Meijeren (2000)

Com o modelo gravitacional estendido, a análise não se preocupa mais com o total do volume de comércio. Polder e Meijeren (2000) comentam que esta abordagem é provavelmente bastante precisa, porque explica a composição de produtos de oferta e demanda de um país e prevê não só como o tamanho dos fluxos comerciais é obtido, mas também a composição desses fluxos por grupo de bens.

Portanto, para construir o modelo estendido, em primeiro lugar, divide-se a economia em dois setores: (a) produtores e (b) consumidores. Como os setores podem ter diferentes pesos na determinação do tamanho da economia, o peso de cada um é mensurado através do valor adicionado. A soma de todos os valores adicionados dos setores da economia determina o tamanho da sua produção (ou PIB), e, descontado o consumo daquele setor, o restante é quantidade exportada, que pode ser utilizada no modelo gravitacional como *proxy* de renda interna.

O tamanho de mercado, anteriormente referido como população, agora, pode ser mensurado através da produção destinada à exportação. A Equação (35) mostra como esse *proxy* é construído.

$$T_i = \frac{EXPORT_i}{EXPORT_i + DOMEST_i} \quad (35)$$

onde T_i é a fração da produção do país i destinada à exportação; $EXPORT_i$ é o total de exportações do país i ; e $DOMEST_i$ é o total do comércio doméstico do país i . O cálculo da fração de importação segue o da equação (35) e o modelo gravitacional ajustado resultante é expresso da seguinte forma:

$$\ln X_{ij} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln F_i + \alpha_2 \ln F_j + \alpha_3 \ln T_i + \alpha_4 \ln T_j + \alpha_5 \ln D_{ij} + \alpha_5 \ln A_{ij} + U_{ij} \quad (36)$$

sendo X_{ij} o volume de exportações do país i para o país j ; $F_i(j)$ é o valor adicionado do setor produtor (consumidor) do país exportador (importador); $T_i(j)$ é a taxa de exportação (importação) do país i (j); A_{ij} e U_{ijk} são definidos como no modelo padrão.

Este é um modelo que pode ser utilizado para a previsão de política e do tamanho dos fluxos de comércio internacional, que requer determinar simplesmente um ano base.

2.3.6 Equação gravitacional de Bergstrand (1985)

A equação de gravidade de Bergstrand (1985) para fluxo desagregado de exportações foi desenvolvida com base em muitos fundamentos da nova teoria de comércio internacional (ver BERGSTRAND, 1985 E 1989; HELPMANA & KRUGMAN, 1985; SANZO, CUAIRAN & SANZ, 1993; BIKKER, 2009; e outros), que considera a existência de economia de escala e de escopo na produção de bens e serviços e da possibilidade de incorporação dos elementos geográficos, históricos, culturais e até coloniais (EICHENGREEN & IRWIN, 1998).

O modelo de Bergstrand (1985) foi derivado considerando pelo menos seis pressupostos teóricos, a saber: o mercado para fluxo de comércio agregado do país i para o país j é relativamente pequeno em relação a outros mercados, as funções de utilidade e de produção são idênticas, há perfeita substituíbilidade de bens tanto na produção quanto no consumo, perfeita arbitragem de mercadorias, tarifa zero e sem custo de transporte.

Portanto, uma função de utilidade com a elasticidade de substituição constante (CES) pode ser representada para os consumidores do país importador j , de tal maneira que:

$$U_j = \left\{ \left[\left(\sum_{k=1, k \neq j}^N X_{kj}^{\theta_j} \right)^{\frac{1}{\theta_j}} \right]^{\psi_j} + X_{jj}^{\psi_j} \right\}^{\frac{1}{\psi_j}}, \quad j = 1, 2, \dots, N \quad (37)$$

onde X_{kj} é o volume de k produtos demandados por esses consumidores. No nosso caso, X_{kj} representa tão somente o volume de castanha de caju da Guiné-Bissau demandado pelos consumidores da Índia. A Quantidade consumida do produto no mercado indiano depende basicamente do nível de utilidade que têm seus consumidores; $\psi = (\omega_j - 1)/\omega_j$, sendo ω_j a CES entre produtos domésticos e importados em j , ou seja, é o quanto consumir uma unidade adicional de castanha de caju leva ao consumidor na Índia a deixar de consumir outros produtos substitutos; e $\theta_j = (\sigma_j - 1)/\sigma_j$, onde σ_j é a CES entre importáveis em j (ou seja, é a elasticidade de substituição entre os produtos não produzidos no mercado j , mas vendidos

nesse mercado – são importações da Índia) . Em geral, assume-se que $0 \leq \omega_j \leq \infty$ e $0 \leq \sigma_j \leq \infty$.

Como os gastos dependem estritamente de recursos disponíveis para serem utilizados, então os consumidores no mercado j têm uma função utilidade sujeita a restrição de renda dada por:

$$Y_j = \sum_{i=1}^k P'_{kj} X_{kj}, \quad j = 1, 2, \dots, N \quad (38)$$

onde $P'_{kj} = P_{kj} T_{kj} C_{kj} / E_{kj}$, sendo P_{kj} o preço da moeda do produto k vendido no j -ésimo mercado, T_{kj} é um menos imposto de j sobre o bem k ($T_{kj} = 1$); C_{kj} é o fator de custo de transporte ($C_{kj} = 1$); E_{kj} : valor local de moeda de j em termos de moeda de k ($E_{kj} = 1$). O somatório de $K = 1, \dots, N$, $k \neq 1$ é dado por Σ'' .

Fazendo a otimização condicionada de (37) em relação à (38), obtêm-se as seguintes respectivas expressões de importação agregada e de demanda doméstica (Equações 39 e 40).

$$X_{ij}^D = Y_j P'_{ij}^{-\sigma_j} \left[\left(\Sigma'' P'_{kj}^{1-\sigma_j} \right)^{\frac{1}{(1-\sigma_j)}} \right]^{\sigma_j - \omega_j} \frac{1}{\left\{ \left(\sum_{i=j+1, \dots, N} P'_{kj}^{1-\sigma_j} \right)^{\frac{1}{(1-\sigma_j)}} + P_{jj}^{1-\omega_j} \right\}} \quad (39)$$

$$X_{jj}^D = \frac{Y_j P'_{jj}^{-\omega_j}}{\left\{ \left[\left(\sum'' P'_{kj}^{1-\sigma_j} \right)^{\frac{1}{(1-\sigma_j)}} \right]^{1-\sigma_j} + P_{jj}^{1-\sigma_j} \right\}} \quad (40)$$

Considerando também o fato de que as firmas adotam o comportamento maximizador em cada país (isto é, os produtores de castanha de caju na Índia e na Guiné-Bissau procuram maximizar o lucro ou minimizar os custos de sua produção), pode-se representar a função de maximização através da seguinte equação:

$$\Pi_i = \sum_{k=1}^N P_{ik} X_{ik} - W_i Q_i, \quad i = 1, \dots, N \quad (41)$$

onde Q_i é o montante disponível de recurso, assumido como sendo o único que circula internacionalmente para produzir vários produtos; W_i é o valor em moeda local do país i de uma unidade de Q_i . Bergstrand (1985) argumenta que Q é alocado em cada país de acordo com a elasticidade de transformação constante (CET), sendo representado por:

$$Q_i = \left\{ \left[\left(\sum_{k=1}^N X_{ik}^{\theta_i} \right)^{\frac{1}{\delta_i}} \right]^{\delta_i} + X_{ii}^{\delta_i} \right\}^{\frac{1}{\delta_i}}, \quad i = 1, \dots, N \quad (42)$$

$\delta_i = (1 + \eta_i)/\eta_i$, onde η_i é CET do país i entre a produção para o mercado doméstico e a produção para o mercado estrangeiro. Ou seja, como há perfeita substituíbilidade na produção, η_i nos diz quanto os produtores de um país vão deixar de produzir para exportação se destinar uma unidade adicional de sua produção para o mercado interno; $\theta_i = (1 + \varphi_i)/\varphi_i$, φ_i é CET de i para produção entre mercados exportadores, isto é, entre os países produtores para exportação. Também $0 \leq \eta_i \leq \infty$ e $0 \leq \varphi_i \leq \infty$.

Note que Q_i depende fortemente das quantidades dos bens produzidos no país i e das elasticidades de transformações, assumidas como constantes. Desta forma, se denominamos de Σ' o somatório de $k = 1, \dots, N$, $k \neq i$ e substituirmos a equação (42) na equação (41) e maximizamos a expressão resultante, obtemos as seguintes equações de oferta de exportações agregadas e de demanda doméstica (Equações 43 e 44).

$$X_{ij}^S = Y_i P_{ij}^{\varphi_i} \left[\left(\sum' P_{ik}^{1+\varphi_i} \right)^{\frac{1}{(1+\varphi_i)}} \right]^{-(\varphi_i - \eta_i)} \frac{1}{\left\{ \left[\left(\sum' P_{ik}^{1+\varphi_i} \right)^{\frac{1}{(1+\varphi_i)}} \right]^{1+\eta_i} + P_{ii}^{1+\eta_i} \right\}}, \quad (43)$$

$i, j = 1, \dots, N \quad (i \neq j)$

$$X_{ii}^S = Y_i P_{ii}^{\eta_i} \frac{1}{\left\{ \left[\left(\sum' P_{ik}^{1+\varphi_i} \right)^{\frac{1}{(1+\varphi_i)}} \right]^{1+\eta_i} + P_{ii}^{1+\eta_i} \right\}}, \quad i = 1, \dots, N \quad (44)$$

$$\text{Em equilíbrio, } X_{ij}^D = X_{ii}^D = X_{ij}^S, \quad i, j = 1, \dots, N \quad (45)$$

Considerando um sistema de equilíbrio geral $4N^2 + 3N$, é possível obter, portanto, um subsistema N^2 de equilíbrio parcial de 4 variáveis endógenas (X_{ij}, P_{ij}, X_{ij}^D e X_{ij}^S) e $3N$ restrições; e combinando cada uma das variáveis das equações (39) e (43) com cada uma da equação (44), as expressões resultantes representam os preços relativos e o volume de exportações de i para j (Equações 46 e 47).

$$\begin{aligned}
P_{ij} = & \left\{ Y_{ij}^{-1} Y_{ij} C_{ij}^{-\sigma_j} T_{ij}^{-\sigma_j} C_{ij}^{-\sigma_j} E_{ij}^{\sigma_j} \right. \\
& X \left(\sum'_{k \neq j} P'_{kj} {}^{1+\varphi_i} \right)^{\frac{\varphi_i - \eta_i}{(1+\varphi_i)}} \\
& X \left(\sum''_{k \neq j} P'_{kj} {}^{1-\sigma_j} \right)^{\frac{\sigma_j - \omega_j}{(1-\sigma_j)}} \\
& X \left[\left(\sum'_{i \neq k} P_{ik} {}^{1+\varphi_i} \right)^{\frac{1+\eta_i}{(1+\varphi_i)}} + P_{ii} {}^{1+\eta_i} \right] \\
& \left. X \left[\left(\sum''_{k \neq j} P'_{kj} {}^{1-\sigma_j} \right)^{\frac{1-\omega_j}{(1-\sigma_j)}} + P_{jj} {}^{1-\omega_j} \right]^{-1} \right\}^{\frac{1}{\varphi_i + \sigma_j}} \quad (46)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
X_{ij} = & \left\{ Y_i^{\sigma_j} Y_i^{\varphi_i} C_{ij}^{-\varphi_i \sigma_j} T_{ij}^{-\varphi_i \sigma_j} E_{ij}^{\varphi_i \sigma_j} \right. \\
& X \left(\sum'_{k \neq j} P'_{kj} {}^{1+\varphi_i} \right)^{\frac{-\sigma_j(\varphi_i - \eta_i)}{(1+\varphi_i)}} \\
& X \left(\sum''_{k \neq j} P'_{kj} {}^{1-\sigma_j} \right)^{\frac{-\varphi_i(\sigma_j - \eta_i)}{(1-\sigma_j)}} \\
& X \left[\left(\sum'_{k \neq j} P_{kj} {}^{1+\sigma_j} \right)^{\frac{1+\eta_i}{1+\varphi_i}} + P_{ii} {}^{1+\eta_i} \right]^{-\sigma_j} \\
& \left. X \left[\left(\sum''_{k \neq j} P'_{kj} {}^{1-\sigma_j} \right)^{\frac{(1-\omega_j)}{(1-\sigma_j)}} + P_{jj} {}^{1-\omega_j} \right]^{-\varphi_i} \right\}^{\frac{1}{\varphi_i + \sigma_j}}, \quad i, j = 1, \dots, N \quad (i \neq j) \quad (47)
\end{aligned}$$

Multiplicando as Equações (46) e (47), tem-se uma equação gravitacional generalizada, que trata as rendas dos países como variáveis exógenas do modelo (Equação 48).

$$\begin{aligned}
PX_{ij} = & (Y_i)^{\frac{(\sigma-1)}{(\varphi+\sigma)}} (Y_j)^{\frac{(\varphi+1)}{(\varphi+\sigma)}} (C_{ij})^{\frac{-\sigma(\varphi+1)}{(\varphi+\sigma)}} (T_{ij})^{\frac{\sigma(\varphi+1)}{(\varphi+\sigma)}} (E_{ij})^{\frac{\sigma(\varphi+1)}{(\varphi+\sigma)}} \\
& \times \left(\sum' P_{kj}^{1+\sigma_j} \right)^{\frac{-(\sigma-1)(\varphi-\eta)}{(1+\varphi)(\varphi+\sigma)}} \\
& \times \left(\sum'' P'_{kj}^{1-\sigma} \right)^{\frac{(\varphi+1)(\sigma-\omega)}{(1-\sigma)(\varphi+\sigma)}} \\
& \times \left[\left(\sum' P_{ik}^{1+\varphi} \right)^{\frac{1+\eta}{1+\varphi}} + P_{ii}^{1+\eta} \right]^{\frac{1+\eta}{1+\varphi}} \\
& \times \left[\left(\sum'' P_{kj}^{1-\sigma} \right)^{\frac{1-\omega}{(1-\sigma)}} + P_{jj}^{1-\omega} \right]^{\frac{-(\varphi+1)}{(\varphi+\sigma)}}
\end{aligned} \tag{48}$$

Admitindo a igualdade entre si de todas as elasticidades e que ambas no limite igualam ao infinito, o modelo se reduz a seguinte expressão:

$$PX_{ij} = (1/2) Y_i^{\frac{1}{2}} Y_j^{\frac{1}{2}} \tag{49}$$

onde PX_{ij} é fluxo de exportações do país i para o país j ; e Y_i e Y_j são as respectivas variáveis de atração.

Essa é a essência do modelo de Bergstrand (1985). A intuição é a de que a equação gravitacional é uma forma reduzida de um subsistema de quatro equações de equilíbrio parcial derivado de um modelo de comércio de equilíbrio geral com diferenciação de produtos por lugar de origem (BERGSTRAND, 1985, p.475).

Assim como o modelo de Anderson (1979), o modelo de Bergstrand (1985) também representa a extensão da equação gravitacional padrão, mas com a diferença de que o modelo de Bergstrand é fundamentado na nova teoria de comércio internacional, enquanto a equação de Anderson tem por base principalmente a teoria microeconômica tradicional.

Enfim, o desenvolvimento sistemático de modelos gravitacionais no Pós-Segunda Guerra em diferentes áreas do conhecimento marcou a incorporação de um novo instrumento muito útil para diversos tipos de análise. Em economia, apesar do questionamento inicial com respeito a sua estrutura e a forma de sua derivação a partir da LGN, os modelos de gravidade vêm sendo incorporados a diferentes tipos de abordagens dentro da teoria econômica, sendo amplamente reconhecida sua importância na análise dos dados do comércio, conforme será visto no capítulo seguinte.

3 MODELO DE GRAVIDADE: REVISÃO DE LITERATURA

Tem crescido de forma significativa estudos empíricos de comércio bilateral com aplicação de modelos de gravidade; a razão disso decorre talvez de sua ampla aceitação entre os economistas e de sua fácil aplicação para analisar as implicações de blocos econômicos sobre o comércio internacional de bens. Este capítulo apresenta os estudos com aplicação dos modelos gravitacionais em diferentes contextos. Não se trata, porém, de esgotar os estudos nesse sentido, mas sim de selecionar alguns que servem de parâmetros comparativos com os resultados a serem obtidos nesta pesquisa. O resto do capítulo é dividido em duas seções. A primeira delas apresenta diferentes estudos seminais e empíricos sobre os modelos de gravidade. A segunda e última seção apresenta a aplicação do modelo de gravidade para análise de comércio desagregado e de produtos agrícolas.

3.1 ESTUDOS SEMINAIS E APLICAÇÕES EMPÍRICAS DO MODELO DE GRAVIDADE NA LITERATURA ECONÔMICA

Encontra-se na literatura de comércio internacional três tipos de estudos fundadores sobre os modelos de gravidade. O primeiro refere-se aos estudos de Tiberghen (1962), Linnemann (1967) e Geraci e Prewo (1977). Esses estudos são representações básicas da equação gravitacional padrão, a qual os demais estudos tomam como referência, e são associados à teoria microeconômica tradicional. O segundo tipo são os modelos gravitacionais desenvolvidos no contexto da estrutura de mercados imperfeitos e, portanto, associados às novas teorias de comércio internacional e também a teoria microeconômica. Dos expoentes estudos seminais, cita-se a contribuição de Anderson (1979), Bergstrand (1985 e 1989), Helpman e Krugman (1985). Por fim, estudos essenciais nesta perspectiva, que analisam as aplicações de efeitos fronteira sobre fluxo de comércio bilateral podem ser encontrados nos trabalhos de McCallum (1995), Helliwell (1995), Anderson e Wincoop (2003).

Entretanto, existem dois elementos comuns a eles. O primeiro deles está no pressuposto da especialização completa e preferências idênticas (HAVEMAN & HUMMELS, 2000, p.02) e que os consumidores de cada país estão sempre disponíveis a gastar uma fração de sua renda tanto na compra dos bens produzidos internamente como na compra dos bens produzidos no exterior. Nesse caso, o quanto um consumidor é capaz de comprar a produção de outra localidade depende da renda acumulada e dos preços dos fatores. Uma renda elevada dos consumidores faz estes demandarem mais bens, explicando porque a renda é uma

variável que promove o fluxo de comércio bilateral. Por outro lado, o preço mais alto pode inibir tal fluxo. Por isso, quanto maior a distância entre os dois centros comerciais, maior é o preço e, portanto, o custo de adquirir o bem exportado no mercado estrangeiro, dando assim também uma explicação de a distância ser uma variável de resistência ao comércio.

O segundo elemento comum dos estudos fundadores sobre o modelo de gravidade de comércio refere-se ao fato de que a sua motivação teórica encontra-se em um conjunto de modelos de equilíbrio geral que derivam previsões específicas para o comércio bilateral (HAVEMAN & HUMMELS, *idem*).

Os primeiros estudos constataram que o intercâmbio comercial entre duas nações pode ser estudo a partir de um conjunto limitado de variáveis, e que estas variáveis pertencem apenas a dois conjuntos que, por sua vez, podem ser traduzidos em dois pressupostos básicos: um conjunto dificulta o comércio e o outro facilita o fluxo de comércio. Em seu estudo seminal, Tinbergen (1962) estende a Equação de Gravidade de Newton para análise de fluxos de comércio, argumentando que os fatores que dificultam ou facilitam o comércio não devem se afastar muito das características dos países envolvidos. Do conjunto dos fatores que facilitam o comércio, o tamanho dos mercados e a estrutura produtiva eram considerados, pois havia um reconhecimento de que países com mercados amplos e rendas elevadas necessitam ofertar ou comprar do exterior com maior frequência. Por outro lado, tem-se um conjunto que contém fatores que dificultam ao comércio bilateral, no qual a variável distância aparecia como a principal candidata a entraves.

A formalização dessas ideias por Tinbergen (1962), tomando por base a equação de Newton, não apenas é uma incorporação de um novo instrumento para o entendimento da direção do fluxo de comércio e das variáveis que influenciam esse fluxo, mas, principalmente, representa uma alternativa aos tradicionais modelos de Ricardo e de Heckscher e Ohlin.

Dando continuidade ao estudo de Tinbergen, Geraci e Prewo (1977) mostram que, em equilíbrio, o comércio bilateral entre dois países é influenciado por um conjunto mais amplo de variáveis, no qual as rendas brutas e componentes quantitativos — tais como a cif e a fob, tarifas — e qualitativos — área de livre comércio, passado histórico e língua comum — desempenhavam principal papel.

Geraci e Prewo (1977) examinaram os fluxos agregados de comércio bilateral de 18 países da OCDE (1970) utilizando o modelo de gravidade padrão e encontraram coeficientes das variáveis rendas significativos. Os coeficientes de tarifas, grupos de preferências e língua comum apresentam sinais esperados e seus erros padrões foram relativamente pequenos. O coeficiente para a variável de fronteira apresenta erros padrões altos. O sinal da distância foi

positivo, o que não é consistente com o pressuposto do modelo de gravidade. Entretanto, os autores reestimaram o modelo em que a distância como *Proxy* de custo de transporte foi introduzida tendo por base o “modelo do estimador de custo” apresentado no capítulo anterior. Com base neste modelo, o coeficiente da distância apresentou o sinal esperado de - 0,60.

Aitken (1973) também utilizou o modelo gravitacional padrão e os dados em painel para analisar os efeitos da EEC e da AFTA sobre o comércio europeu (1951-67). No período pré-integração (1951-58), os coeficientes associados às variáveis do modelo foram não significativos, daí em diante tais coeficientes foram estatisticamente significativos. Os coeficientes são positivos para as rendas e *dummy* e negativos para as populações e distância. No geral, os resultados reportados pelo autor foram robustos (Tabela 1).

Tabela 1 – Coeficientes dos estudos empíricos de gravidade: década de 1970

Autor	Renda i	Renda j	N i	N j	Dij	Aij	Câmbio	Passado colonial	Língua	Fronteira
Aitken (1973)	1,052 (10,39)	0,911 (9,00)	0,331 (3,03)	-0369 (3,38)	-0,349 (2,74)	0,892 (4,41)	-	-	-	-
Geraci & Prewo (1977)	0,86 (0,028)	0,70 (0,028)	-	-	-0,60 (0,006)				0,47 (0,12)	0,100 (0,13)

Fonte: Elaborada pelo autor.

Em função de crescentes questionamentos dos economistas quanto aos fundamentos do modelo de gravidade de comércio internacional e da limitação dos resultados obtidos para a previsão de política econômica, Anderson (1979) propôs fornecer tais fundamentos considerando os mesmos pressupostos das teorias da estrutura de mercados perfeitos, tais como os de sistemas de gastos e de elasticidade de substituição constante. Desde então crescem as aplicações dos modelos gravitacionais.

Hamilton e Winters (1992) analisaram através do modelo de gravidade padrão o efeito da liberalização do comércio dos países do leste europeu e da União Soviética sobre o tamanho e a direção de fluxo de comércio dos países desta região com países da Europa ocidental e os Estados Unidos. Foram considerados também os efeitos de blocos econômicos sobre a direção daquele fluxo. Por efeito de demonstração, incluiu-se na Tabela 2 apenas o caso da Associação Europeia de Livre Comércio (AELC) e os coeficientes relativos às rendas e a distância. O estudo utilizou dados de 19 indústrias e 76 países desenvolvidos e 57 países

em desenvolvimento, sendo que estes países respondem em seu conjunto por 80% da renda global (1984-1986). Os autores mostram que 118% do comércio entre o leste europeu e o oeste é explicado pela renda interna (renda do leste da Europa) e 102% pela renda externa (renda da Europa ocidental), enquanto que a distância explica -38% daquele comércio. As populações de ambas as regiões influenciam negativamente o comércio. Ademais, verificou-se que a liberalização do comércio do leste europeu e da União Soviética aumentou as exportações e importações dos Estados Unidos em 28% e 11%, respectivamente. Tal liberalização também impactou 24% do comércio da Alemanha ocidental e de 13% a 14% o comércio da Grã-Bretanha. Conclui-se que a abertura econômica desempenha papel importante no desenvolvimento econômico, pois tem o potencial de gerar a renda, introduz nova tecnologia e promove habilidades organizacionais, estimula a competição e é importante para as sociedades pluralistas.

Wang e Winters (1992) utilizaram esta abordagem para analisar o volume potencial e direção de comércio do bloco-leste europeu (1984-86) e encontraram os resultados esperados e significativamente diferentes de zero.

Segundo Frankel et al. (1998, p.91), o sistema de comércio global parece estar se movendo, e não apenas para um sistema de áreas regionais de comércio livre, mas a um sistema de grandes agrupamentos continentais. O estudo procura responder três perguntas: será que o comércio mundial está se tornando em comércio regional? Isso é bom ou ruim para o bem-estar global? Tal padrão de comércio promove ou reduz o bem-estar?

Em um estudo anterior, Frankel et al. (1995, p.09) já haviam argumentado que não se pode investigar as formas como iniciativas políticas regionais estão a influenciar os padrões de comércio sem deixar algumas determinantes econômicos naturais, e que o modelo de gravidade de comércio fornece um quadro sistemático para mensurar quais padrões de comércio internacional são normais ao redor do mundo. Dentre as determinantes econômicas, os autores mostraram que a distância e os tamanhos dos dois países fornecem ao modelo o seu próprio nome e, portanto, explicam o comércio bilateral.

Frankel et al. (1995) aplicaram o modelo de gravidade para avaliar o comércio bilateral das áreas de livre comércio, como União Europeia (UE), Mercado Comum da América Central (MCAC), Acordo de Livre Comércio da América do Norte (ALCAN), Associação Europeia de Livre Comércio (AELC), Associação Latina Americana de Livre Comércio (ALCA), Pacto Andino (ANDEAN, em inglês), Associação das Nações do Sudeste Asiático (ASEAN, em inglês) e o Mercado Comum do Sul (MERCOSUL). Os autores concluíram que as rendas brutas e rendas per capita teriam impactos positivos de 0.75% e

0.09%, respectivamente, no comércio bilateral dessas áreas com seus parceiros comerciais, enquanto a distância teria um impacto negativo de -0.56% em 1990.

Já Paas (2000) comenta que as vantagens do uso da abordagem gravitacional decorrem da sua capacidade de explicar padrão de comércio internacional nas condições de pouco volume de dados e sua validade teórica para as economias em transição. O autor utilizou o modelo de gravidade padrão para analisar o padrão de comércio internacional da Estônia (1995-1997). Estimando o modelo pooled de painel, verificou-se as estabilidades nos parâmetros, sendo que uma variação da renda interna e da renda externa em 1% explicaria respectivamente um aumento de 0.85 e 0.829 pontos percentuais do volume de comércio, enquanto que uma variação de 1% do custo de transporte reduz esse volume em torno -1.67 pontos percentuais. O coeficiente de acordos de comércio foi significativo e explica 0.31% de fluxo de comércio bilateral.

Em continuação ao estudo de Tibergen (1962), Linneman (1966) e Frankel et al. (1995), MacCallum (1995) aplica o modelo de gravidade de comércio para um estudo de caso do impacto de fronteiras Canadá-Estados Unidos sobre os padrões de comércio regionais, ou seja, avaliar o comércio entre as províncias do Canadá e entre estas com os estados dos Estados Unidos. Os dados utilizados são de 1988 e são de importações e exportações de 10 províncias e 50 estados. Na equação incluindo o comércio interprovincial e com os Estados americanos, MacCallum mostra que variando a renda das províncias em 1%, o comércio bilateral entre eles aumentaria em 1.21%, ao passo que o impacto de variação de 1% na renda dos estados sobre o padrão de comércio é de 1.06% e da distância -1.42%. A conclusão é que as fronteiras continuam desempenhando papel importante no padrão do comércio internacional.

O Quadro 2 apresenta o resumo de alguns dos estudos utilizando os modelos de gravidade como instrumento empírico para análise de fluxos comerciais em diferentes contextos; ambos sugerem uma relação positiva entre comércio internacional e estruturas de mercado e negativa com distância, conforme se pode observar nos coeficientes da Tabela 2.

Quadro 2 – Revisão de literatura

Autor	Objetivo	Problema	Dados ou período	Método	Conclusão
Zaroso e Lehmann (2003)	Avaliar o comércio MERCOSUL-União Europeia.	Quais são os principais determinantes do comércio entre os países do MERCOSUL e a União Europeia?	Painel não balanceado (1988 -1996).	Modelo gravitacional padrão (MGP). Modelo gravitacional aumentado (MGA).	A abordagem de efeitos fixos foi preferida a de efeitos aleatórios. Significativos - MGP: coeficientes positivos para rendas e negativos para população (ou renda per capita) e distância. Significativos - MGA: câmbio, infraestruturas e diferenças de renda são variáveis importantes para determinação de fluxos de comércio entre os dois blocos.
Bikker (2009)	Analisar fluxos de comércio entre 178 países.	Será que o modelo gravitacional padrão é mais consistente do que o modelo gravitacional estendido?	Dados em painel, 2005.	Modelo gravitacional padrão (MGP). Modelo gravitacional aumentado (MGA).	Significativos - MGP: coeficientes positivos para dummy, rendas e população do país exportador; negativos para distância e população do país importador. Significativos - MGA: coeficientes positivos para rendas, dummy e população do país exportador, ex-relações coloniais, língua comum, passado comunista, União Soviética, pacto de Varsóvia e União Europeia; negativos para distância e população do país importador. MGA é preferido ao MGP.
El-Arish (2012)	Analisar o comércio do Egito e alguns blocos econômicos	O modelo gravitacional padrão é eficiente para analisar o comércio entre o Egito, AFTA, COMESA e EU?	Dados em painel: 2008-2010	Modelo Gravitacional Padrão	Significativos: o coeficiente para as rendas é positivo, negativo para distância, renda per capita e dummy. No geral, há uma robustez nos resultados.
Khan, Haq e Khan (2013)	Avaliar o fluxo de comércio bilateral entre o Paquistão e seu principal parceiro comercial	Quais são os determinantes de fluxo de comércio bilateral do Paquistão?	Dados em Painel: 1990-2010	Modelo Gravitacional Padrão	Coefficientes significativos e negativos para renda e renda per capita; negativo e não significativo para distância.
Mirian et. al (2013)	Explicar a magnitude dos fluxos comerciais para uvas da Turquia e de outros países que exportam para os seus principais países importadores	Como as importações de uva de alguns países podem influenciar as exportações de uva da Turquia?	Dados em painel: de 1999-2008.	Modelo gravitacional estendido.	Coefficientes significativos para rendas, populações e dummy e negativos para distância. Os coeficientes são todos significativos.
Castilho (2002)	Mensurar os efeitos da proteção europeia sobre suas importações.		Cross-section (96 setores): 1993-1995	Modelo gravitacional para fluxos desagregados de comércio.	Língua comum, PIBs nominais e rendas per capita apresentam sinais esperados e Significativos. Já o coeficiente de acordos de comerciais tem seu sinal negativo, o que não era esperado.

Fonte: Elaborada pelo autor com base nos estudos revistos.

Quadro 2 – Revisão de literatura

(continuação)

Autor	Objetivo	Problema	Dados ou período	Método	Conclusão
Farias e Hidalgo (2012)	Analisar os fluxos de comércio das regiões brasileiras, a fim de conhecer melhor o efeito fronteira entre as unidades da federação e entre estas e o resto do mundo, em particular para o MERCOSUL.	Será que ainda persistem os fatores de resistência ao comércio depois da abertura.	Efeitos fixos: Período após a abertura. São consideradas as unidades de federação mais 51 países que recebem 95 das exportações brasileiras.	Modelo gravitacional padrão.	O modelo padrão mostra que, para todos os Estados, os resultados estão de acordo com a teoria. Para o modelo de comércio de regiões, considerando efeitos fronteira, os resultados não são satisfatórios, ou seja, ainda persistem os fatores de resistência. No geral, a formação do MERCOSUL eleva o comércio da região, em detrimento de outros parceiros comerciais analisados.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos estudos revistos.

Tabela 2 – Coeficientes dos estudos empíricos com aplicação do modelo de gravidade

Autor	Renda i	Renda j	N i	N j	Dij	Aij	Cambio	língua	Vizinhos
Zarzoso e Lehmann# (2003)	1.30 (24.54)	1.20 (24.18)	-0.41 (-7.91)	-0.25 (-4.412)	-0.91 (-30.20)	0.11 (1,94)			
Zarzoso e Lehmann (2003)	1.23 (23.65)	1.26 (21.23)	-0.33 (-7.13)	-0.23 (-3.65)	-0.85 (-32.46)	0.12 (2.13)	0.54 (4.60)		
El-Arish (2012)	0.991 (0.174)	0.991 (0.174)	-0.038 (0.204)	0.038 (0.204)	-0.001 (0.002)	-0.277 (0.578)			
Khan, Haq e Khan (2013)	0.075 (0.0321)†	0.075 (0.0321)†	0.493 (0.0534) †	0.075 (0.0321)†	0.114 (2186)				
Mirian et. Al (2013)	0.123 (0.038)†	0.545 (0.056)†	0.251 (0.031)†	0.251 (0.031)†	-1.0288 (0.065)†	0.1239 (0.091) †	-2.049 (0.177)†	0.1010 (0.1239) †	-0.926 (0.1851) †
Castilho (2002)	1.036 (1.356)	0.708 (1.078)	0.134 (0.036)	0,025 (-0,358)	-1.253 (-1.326)	0.623 (-5.316)		1.263 (1.514)	
Farias e Hidalgo (1998)ϕ	3,34 (0,77)	1,55 (0,16)	-0,66 (0,95)	-4,27 (0,19)	-3,64 (0,26)				

††† Significativo a 1%.

Nota: ϕ Farias e Hidalgo (1998) utilizaram vários modelos para estimar o comércio nordestino. Os dados da tabela referem-se ao primeiro modelo utilizado por eles, que é o modelo gravitacional padrão.

Esta crescente diversidade de equações de gravidade não apenas confirma a flexibilidade e a ampla aplicabilidade dessa modelagem, mas também representam certo avanço no sentido de encontrar outras variáveis que influenciam o comércio entre as nações e que permitem também avaliar o comércio de determinados produtos ou setores da economia, como é o caso do setor agrícola.

3.2 APLICAÇÕES EMPÍRICAS DO MODELO DE GRAVIDADE PARA ANÁLISE DE COMÉRCIO DESAGREGADO E DE PRODUTOS AGRÍCOLAS

Os chamados modelos de gravidade aumentados ou modelos de gravidade estendidos têm sido um instrumento importante na avaliação do comércio desagregado. Alguns desses modelos têm como base a equação de gravidade generalizada de Bergstrand (1985), derivada do modelo de equilíbrio geral walrasiano, e tornaram-se muitos úteis na avaliação do comércio de produtos agrícolas que, segundo Moisé et al (2013), contribuiu significativamente para o crescimento econômico e segurança alimentar dos países em desenvolvimento. Esta seção revê os estudos com aplicação de modelos de gravidade aumentados, principalmente para a análise de comércio bilateral de produtos agrícolas.

Com base no modelo de gravidade aumentado de comércio internacional, Bergstrand (1985) avaliou os fluxos de comércio de 15 países da OCDE utilizando os dados *Cross-Section* de quatro anos — 1965, 1966, 1975 e 1976 — e encontrou coeficientes positivos para as rendas desses países e *dummy* e índice de preços do país exportador. Ou seja, rendas maiores e a presença de acordos de comércio são elementos que influenciam positivamente o fluxo de comércio dos 15 países da OCDE no período de 1965-76. Já os coeficientes para os deflatores dos PIBs e índices de preços do país importador foram negativos. O coeficiente da taxa de câmbio não apresentou o mesmo comportamento ao longo do período analisado, sendo não significativo em regime de câmbio fixo (1966) e significativo em regime de câmbio flutuante (1975). Concluiu-se que, sob alguns pressupostos, é possível encontrar uma forma reduzida da equação de gravidade consiste; conclusão esta também apresentada no seu estudo de 1989.

Neste último ano, Bergstrand incorporou as variáveis de dotações na equação generalizada de 1985 objetivando avaliar os fluxos de comércio intra-indústria dos 15 países da OCDE através dos dados *cross-section* (1975-76). O estudo encontrou coeficientes positivos para rendas, câmbio e renda per capita do país importador e negativos para distância e renda per capita do país exportador.

Já Eichengreen e Irwin (1998) examinaram a importância dos acordos regionais para o padrão de comércio utilizando a abordagem de gravidade para fluxos desagregados de exportações. O modelo foi estimado através dos dados de fluxos comerciais entre guerras (1928 e 1938) e pós-guerra (1949, 1954 e 1964). Foram estimadas elasticidades para cada um dos anos, tanto em diferenças de logaritmos quanto em nível; e os coeficientes apresentam certa semelhança e foram significativos para a maioria dos anos. Entretanto, em 1949 o

coeficiente de renda per capita não foi significativo, Na visão dos autores, isto ocorreu por duas razões, a saber: (1) o comércio intra-indústria estava deprimido na Segunda Guerra Mundial com o progresso lento da reconstrução na Europa, o que impediu os países daquele continente exportar os produtos manufaturados no nível tradicionalmente dirigido para os Estados Unidos, e(2) a escassez de dólar impediu o intenso fluxo de comércio entre a Europa e os Estados-Membros. Os autores mostram que, no período entre guerras, 90% do comércio foi explicado pelas rendas brutas dos países ricos e 33% pelas suas rendas per capita, enquanto que a distância e a fronteira influenciaram respectivamente -78% e 79% do comércio entre os países hoje membros da comunidade econômica europeia e entre os países europeus e dos Estados Unidos. Já em 1964, tal fluxo de comércio é explicado por 27% das rendas, 20% das rendas per capita e -30% de distância e 1% de fronteira.

Hatab et al. (2010) aplicaram o modelo de gravidade para analisar os principais fatores que influenciam as exportações agrícolas do Egito para seus principais parceiros comerciais (1994-2008). O trabalho mostrou que um aumento de 1% nas rendas brutas do Egito e de seus parceiros comerciais provocaria uma elevação de 0.74% e 5.73% no comércio bilateral de produtos agrícolas. Por outro lado, um aumento no custo de transporte e uma variação cambial em 1% resultariam na queda de tal fluxo em -1.11% e -0.039, respectivamente. As rendas per capita do país exportador e importador também apresentam os respectivos coeficientes negativos de -0.81% e -5.781%. A conclusão do estudo é que os resultados reportados pelo modelo são importantes para a formulação de políticas comerciais visando promover as exportações agrícolas do Egito para o mercado mundial.

Já Zhu e Gu (2008) aplicaram a equação gravitacional para avaliar o efeito fronteira do comércio de produtos agrícolas CHINA-EUA (2005), através dos dados em painel. Segundos eles, os efeitos fronteira de China-EUA influenciam o comércio desses produtos e são bem explicados através do modelo de gravidade log-linear para fluxos desagregados.

Korinek e Melatos (2009), por sua vez, aplicaram o modelo de gravidade para avaliar os efeitos dos acordos comerciais regionais (ACR) - o Acordo de Livre Comércio da Ásia (AFTA), o Mercado Comum da África Oriental e Austral (COMESA) e o MERCOSUL - no comércio do setor agrícola. Os resultados do modelo sugeriram que a criação da AFTA, COMESA e MERCOSUL aumentou o comércio líquido de produtos agrícolas entre seus países membros e que os custos do comércio, tais como transporte e logística, parecem serem fatores importantes na determinação dos fluxos comerciais agrícolas.

Em seu estudo, Sevela (2002) utilizou a equação de gravidade para descrever os fluxos comerciais bilaterais da República Checa (1999-2001). Foram utilizados os dados em painel e

o método de mínimos quadrados ordinários e os resultados obtidos foram robustos, com as variáveis explanatórias explicando 75% de agro-exportações. O estudo apontou que a renda nacional bruta, a renda nacional per capita e a distância geográfica entre as capitais dessas economias foram estatisticamente significativas a 5%. Evidenciou-se que havia uma alta correlação positiva entre o volume de exportação de determinados grupos de commodities (tais como alimentos e animais vivos) e o rendimento nacional bruto. Porém, uma correlação negativa entre agro-exportações e renda nacional per capita e a distância geográfica.

Idsardi (2010) aplicou o modelo gravitacional aumentado de dados em painel para avaliar como o custo de transação, o tamanho do mercado, o estágio de desenvolvimento econômico, flutuações nas taxas de câmbio e o impacto dos acordos comerciais influenciam os fluxos de exportação de determinados produtos agrícolas sul africanos (2002-2009). Segundo ele, o tamanho do mercado econômico, capacidade de oferta e tamanho do mercado físico foram principais fatores com impactos significativos sobre os fluxos de comércio.

Liu (2012) aplicou o modelo de gravidade para avaliar o comércio de Província de Shandong e seus principais parceiros de exportação agrícola — África, Brasil, Austrália, Rússia, Estados Unidos, Japão, Coreia do Sul, Europa, Hong Kong, Taiwan e Índia —, utilizando os dados em painel para o período de 2000-2010. O autor concluiu que não apenas existe a estabilidade nos parâmetros do modelo, mas argumenta que esse modelo é extremamente eficaz para analisar o comércio bilateral de produtos agrícolas dessa província.

Com base nos dados em painel, Kristjánssdóttir (2005) aplicou o modelo de gravidade para verificar as exportações de quatro setores da Islândia. O estudo concluiu que o tamanho e a riqueza da Islândia não são os principais determinantes do volume de exportações, mas que os efeitos blocos comercial e setorial são importantes para explicar o volume de comércio daqueles setores. Ademais, afirmou que os produtos marinhos variam considerável na sua sensibilidade de acordos com os fatores de distância e de país.

Erdem e Nazlioglu (2008) também utilizaram os dados em painel para avaliar os determinantes de exportações agrícolas da Turquia para a União Europeia (EU), aplicando o modelo gravitacional (1996-2004), concluindo que tais exportações são positivamente correlacionadas com o tamanho da economia, a população do país importador, a população turca, o ambiente climático não-Mediterrâneo e a adesão à união aduaneira UE-Turquia.

Em anos mais recentes, Bureau e Jean (2013) avaliaram o impacto dos acordos regionais de comércio sobre os produtos agrícolas (1998-2009) e as estimativas reportadas confirmam o impacto significativo que têm acordos preferenciais sobre tal padrão de comércio. Segundos os autores, o efeito de um acordo regional de comércio aumenta a

probabilidade de exportar um determinado produto para um país parceiro e que as margens preferenciais, medidas através do seu impacto nos preços no consumidor, aproximadamente dobram no prazo de oito anos após a entrada em vigor, passando de 4,7% para 8,9%, em média.

Enero (2007) avaliou, através do modelo de gravidade, o potencial de comércio do setor agrícola da África do Sul-Angola (2003) — dados em painel. Através do método de efeitos fixos, o estudo concluiu que o tamanho de economia, o preço do petróleo e a taxa de câmbio são variáveis importantes para explicar o potencial de comércio bilateral do setor agrícola da África do Sul.

Enquanto isso, Baier e Bergstrand (2007) estimaram a equação gravitacional para 96 parceiros comerciais por mínimos quadrados ordinários (1960, 1965,..., 2000) e a técnica de variáveis instrumentos, visando controlar o viés de endogeneidade. O principal objetivo dos autores foi fornecer uma análise empírica do efeito da Área de Livre Comércio (ALC) sobre o comércio bilateral e mostrar que a ALC de fato aumenta o comércio dos países membros. Segundo para tais autores, a formação da ALC teria o impacto de 0.29% de aumento do fluxo de comércio dos países membros, enquanto que a variação de 1% das rendas dos países exportador resultaria em um aumento de 1.18 pontos percentuais no comércio bilateral em 2000. Uma variação de 1% da renda do país importador intensificaria o comércio entre os países da ALC com seus parceiros em até 0.98% em 2000, porém tal comércio sofreria uma redução de -1.17 pontos percentuais se o custo de transporte variar em 1%.

Em resumo, embora o desconforto inicial em relação aos fundamentos do(s) modelo(s) de gravidade de comércio, atualmente, existe um discurso comum dos economistas de que tal modelagem é um instrumento também muito adequado para avaliar aspectos mais gerações de interações econômicas, ao permitir incluir um conjunto mais amplo de variáveis dentro dos dois pressupostos básicos de atração e resistência ao comércio. Por isto, sua aplicação para análise de comércio tanto a nível agregado quanto de setores ou de produtos específicos cresce significativamente e os resultados obtidos geralmente são robustos, como foi possível verificar nos estudos empíricos acima revistos, os quais mostraram que o tamanho e a produção dos países e a distância são variáveis muito importantes na explicação do padrão de comércio, inclusive de produtos agrícolas.

4 MODELO EMPÍRICO, METODOLOGIA ECONOMÉTRICA E BASE DE DADOS

É cada vez mais recorrente na literatura o uso de dados em painel e do método *pooled* e das abordagens dos efeitos fixos e dos efeitos aleatórios no processo de estimação dos modelos gravitacionais. Este capítulo destina-se a apresentar o modelo a ser utilizado para avaliar o comércio bilateral de castanha de caju e os procedimentos econométricos, bem como a base de dados utilizados neste estudo.

4.1 MODELO EMPÍRICO

Um modelo de gravidade utilizado neste estudo foi a equação gravitacional de Bergstrand (1985), que permite analisar as exportações desagregadas ou de um produto. Segundo esse autor, uma forma de analisar as exportações desagregadas de modo a manter a consistência do modelo é colocar as rendas per capita como sendo proxies de tamanho de mercados dos países envolvidos no comércio, em vez de populações, conseguindo assim captar, ainda que indiretamente, os efeitos de participação de cada produto na grade exportadora.

4.1.1 Modelo econométrico gravitacional

Para fins de estimação, a Equação (49) acima deve ser linearizada e estimada em sua forma log-linear, adicionando o vetor de resistência, o termo de erro e a constante de proporcionalidade, conforme se segue:

$$\begin{aligned} \ln export = & \alpha_0 + \alpha_1 \ln pib_{gb} + \alpha_2 \ln pib_{ind} + \alpha_3 \ln pib_{per_{gb}} + \alpha_4 \ln pib_{per_{ind}} - \alpha_5 \ln dist \\ & + \alpha_6 A_{GI} + U_{GIk} \end{aligned} \quad (50)$$

onde *ln export* é o logaritmo natural dos fluxos de exportações de castanha de caju da Guiné-Bissau para a Índia; *ln pib_{gb}* e *ln pib_{ind}* são os logaritmos naturais das rendas brutas da Guiné-Bissau e da Índia, respectivamente; *ln pib_{per_{gb}}* e *ln pib_{per_{ind}}* são os seus respectivos logaritmos naturais das rendas per capita; *ln dist* é a distância entre os centros comerciais da Guiné-Bissau e da Índia; *A_{GI}* é uma constante de proporcionalidade indicando a existência ou não de algum acordo de comércio entre Guiné-Bissau e Índia. Optou-se aqui em

excluí-la, já que não foi encontrado nenhum acordo de comércio entre os dois países; e U_{Gik} é o termo de erro log-normalmente distribuído com o primeiro momento nulo, isto é, $E(U_{Gik}) = 0$.

Levando em consideração o fato de que os preços podem não se ajustar somente para igualar às condições da oferta e da demanda, mas também que influenciam o volume de exportações de produtos específicos, o modelo (50) é acrescido de um vetor de preços relativos.

$$\begin{aligned} \ln export = & \phi_0 + \phi_1 \ln pibgb + \phi_2 \ln pibind + \phi_3 \ln pibpergb + \phi_4 \ln pibperind \\ & - \phi_5 \ln dist + \phi_6 \ln cambio + U_{Gik} \end{aligned} \quad (51)$$

onde $\ln cambio$ é o logaritmo natural da taxa de câmbio.

Como uma renda maior pode aumentar o fluxo de comércio, espera-se que α_1 , α_2 , α_3 e α_4 tenham sinais positivos, ou seja, quanto mais elevadas às rendas dos países exportadores e importadores, mais estes tendem a engajar-se no comércio internacional e, portanto, maior o fluxo de comércio.

A distância representa fatores de resistência ao comércio, ou seja, é o vetor dos custos de transporte. Com isso, espera-se um sinal negativo do coeficiente α_5 , mas com a grandeza do parâmetro variando conforme a situação analisada.

A consideração dos vetores de preços é fundamental para a análise de comércio internacional, uma vez que segundo Bergstrand (1985) a omissão de variáveis de preços pode tornar a equação gravitacional mal especificado. Anderson e Wincoop (2003) mostraram que a não consideração dos efeitos dos preços relativos nos padrões de comércio tem duas implicações importantes: (a) os resultados de estimação são tendenciosos em função do viés das variáveis omitidas, e (b) não se pode realizar exercícios de estática comparativa, mesmo que esta seja o propósito de estimação dessas equações.

Desta forma, considerando os preços relativos, quando a taxa de câmbio aumenta, diz-se que há depreciação (apreciação) da moeda do país exportador i (importador j). Uma depreciação, portanto, sugere que o país i está aumentando suas exportações para o país j , *ceteris paribus*, de tal forma que se essa taxa tende ao infinito, implica que o volume de exportações de i está aumentando indefinidamente. Por outro lado, se a taxa de câmbio tende a zero, as exportações do país i para o país j são insignificantes.

Em vez de introduzir a variável *dummy* como é comum no processo de estimação de modelos gravitacionais, para considerar os efeitos de participação da Guiné-Bissau em

organismos multilaterais e seus efeitos sobre o comércio de castanha de caju, optou-se em estimar três modelos. O primeiro modelo é estimado para todo o período, sem considerar essa variável. O segundo e o terceiro modelos também são estimados sem incluir a *dummy*, mas os dados são empilhados e separados em dois períodos: antes (1986-1996) e depois (1997-2011) da participação da Guiné-Bissau nesses organismos na década de 1990.

4.2 METODOLOGIA ECONOMETRICA

Há diferentes formas de se estimar os modelos gravitacionais. Anderson (1979) comenta que a forma tradicional geralmente utilizada é de dados *cross-sections*. Vários estudos trabalham com este tipo de dados (AITKEN, 1973; BERGSTRAND, 1985-1989; OGULEDO & MACPHEE; 1994; e outros). No entanto, pelo fato de a heterogeneidade não observada (por exemplo, ligações culturais, históricas e linguísticas) ser provável em modelos gravitacionais, alguns métodos que consideram esses efeitos são geralmente preferidos. Porque, conforme Harris e Mátyás (1998), ignorar as heterogeneidades pode levar a sérios problemas tais como os de mal especificação do modelo econométrico, mal interpretação e viés nas estimativas dos parâmetros.

Os estudos mais recentes procuram mostrar a especificação econométrica para os modelos de gravidade (MÁTYÁS, 1997; EGGER, 2000; CHENG & WALL, 2005), visando controlar os efeitos específicos (fixos ou aleatórios). Por exemplo, Mátyás (1997) sugere considerar um modelo de três vias (*three-way model*), que inclui variáveis invariantes no tempo e uma variável adicional (de efeitos de tempo – aleatórios ou fixos) que indica ciclo de negócios comum ou a globalização.

No presente estudo o modelo de gravidade será estimado com base nos dados em painel porque, por um lado, a equação gravitacional é geralmente estimada com este tipo de dados e, por outro, segundo Greene (1993, p.284) a principal vantagem de dados em painel é que eles permitem ao pesquisador grande flexibilidade em modelar diferenças no comportamento entre os indivíduos e também fornecem um ambiente extremamente rico para o desenvolvimento de técnicas de estimação e de análise de resultados teóricos. Hsiao (2003) argumenta que os conjuntos de dados em painel para a pesquisa econômico possuem várias vantagens sobre os conjuntos de dados *cross-sections* ou dados em séries temporais, separadamente, uma vez que os dados em painel dão ao “*pesquisador um grande número de*

pontos de dados, geram aumento nos graus de liberdade e reduzem a colinearidade entre os regressores e, por consequência, melhoram a eficiência da estimativa econométrica” (p.03).

4.2.1 Dados em painel

Os dados em painel é um estudo do movimento ao longo do tempo da renda de uma família, por exemplo, e têm duas dimensões, espacial e temporal. Em funções dessas dimensões, os dados em painel representam combinação de unidades *cross-sections* (microunidades de observações no tempo) e de séries temporais (informação sobre a economia, por exemplo). Também são chamados de dados longitudinais (estudo de diferentes segmentos de força de trabalho, por exemplo), porque também carregam as realizações do período em que o evento ocorre e são organizados em unidades *cross-sections*.

Não é incomum deparar-se com ausência de observações neste tipo de dados. À vista disso, os dados em painel são geralmente distinguidos em dois tipos, a saber: (i) painel não balanceado e (ii) painel balanceado.

4.2.1.1 Painel não balanceado

Segundo Stock e Watson (2004), um painel com falta de dados em pelo menos um período de tempo para pelo menos um indivíduo ou estado é chamado de painel não balanceado ou desequilibrado. Por exemplo, a base de dados sobre os recém-formados em um curso, digamos de arte em um país, deve incluir as observações de todos os estudantes recém-formados para todas as universidades que oferecem esse curso e para todos os anos. Todavia, quando se depara com falta de dados de recém-formados para alguma universidade em um determinado ano, estamos diante de um painel não balanceado.

A questão é: o que fazer quando se depara com falta de observações, o chamado *missing observations problem*? Para Greene (1993, p.59), se ocorrer o problema de *missing observations*, as observações completas na amostra ainda constituem um conjunto de dados utilizáveis, mas o único problema é que informações úteis possivelmente poderiam ser recuperadas a partir das observações incompletas, de modo a evitar o viés no estimador. Neste caso, o importante, segundo Greene, quando se depara com observações faltantes numa regressão, é considerar e separar casos de regressões simples e múltiplas. Mas no geral têm-se dois métodos de resolver o problema. O primeiro é o *método de ordem zero*, que consiste em preencher as colunas faltantes pela média dos regressores, que é a mesma que excluir essas

colunas. Todavia, uma penalidade desse método é que deixa o R^2 relativamente baixo. Um segundo método é chamado de *regressão de ordem zero modificado*, que procura preencher a segunda coluna dos regressores com zero e adicionar uma variável que toma o valor *zero* para observações completas e *um* para observações ausentes.

4.2.1.2 Painel balanceado

Quando o *missing observations* não se verifica, diz-se que um painel é balanceado ou equilibrado. Um painel balanceado inclui todas as observações para todos os indivíduos e para todo o horizonte de tempo em que os dados são organizados. A vantagem de um painel balanceado é que elimina a necessidade de se recorrer ao *método de ordem zero* ou ao de *regressão de ordem zero modificado*, capazes de influenciar no comportamento do R^2 e, portanto, no comportamento da variável explicada em relação à influência conjunta das explicativas.

A técnica comum mais utilizada para a análise de dados em painel refere-se às abordagens de Efeitos Fixos (FE, fixed effects) e Efeitos Aleatórios (RE, random effects) ou também o método *pooled*.

4.2.1.3 Método pooled

Esta subseção e as duas subseções seguintes são discutidas considerando o seguinte modelo de regressão, extensamente discutido por Greene (1993):

$$y_{it} = \mathbf{x}'_{it}\beta + \mathbf{z}'_i\alpha + \epsilon_{it} \quad (52)$$

onde \mathbf{x}'_{it} é o vetor que contém K regressores; $\mathbf{z}'_i\alpha$ é a heterogeneidade individual; \mathbf{z}_i é vetor que contém um termo constante e um conjunto de variáveis específicas individuais ou de grupo. São as variáveis constantes ao longo do tempo e que podem ser observadas ou não. As variáveis não observadas referem-se, por exemplo, as características específicas dos países, tais como preferências ou gostos, enquanto as observadas incluem as culturas, as línguas, etc. Portanto, se observadas \mathbf{z}_i para todos os países, ou seja, se conhecidas essas variáveis, Greene argumenta que o modelo da equação (52) pode ser tratado como um modelo de regressão linear e pode ser estimado por MQO.

A regressão *pooled* assume que z_i da equação (50) contém apenas um termo constante, sem as variáveis de grupo observadas ou não observadas.

Segundo Cheng e Wall (2005, p.05) o modelo *pooled* impõe a restrição adicional sobre o modelo geral de que o vetor de parâmetros é o mesmo para todos os indivíduos ou grupos, embora normalmente permita que os interceptos sejam diferentes ao longo do tempo.

4.2.1.4 Abordagem de Efeitos Fixos (FE)

Stock e Watson (2004, p.190) mostram que a regressão com efeitos fixos (FE) é um método adequado para controlar as variáveis omitidas em dados de painel quando elas variam entre indivíduos, mas constantes ao longo do tempo em análise; pode também ser utilizada quando há duas ou mais observações temporais para cada indivíduo. Assim, a abordagem de FE é utilizada como uma solução para a heterogeneidade não observada e assume que é possível capturar as significativas diferenças entre as unidades através das diferenças no termo constante. Isso necessariamente implica tratar a constante específica de grupo como um parâmetro desconhecido a ser estimado e representado por um conjunto de variáveis *dummies*, que capturam as influências das variáveis omitidas que diferem de um indivíduo por outro, mas constantes ao longo do tempo (STOCK & WATSON, idem).

Considerando o seguinte modelo de regressão com efeitos fixos:

$$y_i = \mathbf{X}_i \beta + \mathbf{i} \alpha_i + \epsilon_i \quad (53)$$

onde y_i e \mathbf{X}_i são as observações T para a i -ésima unidade; \mathbf{i} é um vetor coluna $T \times 1$ daquelas observações; e ϵ_i é um vetor $T \times 1$ de distúrbios não independente dos regressores. Para permitir que os coeficientes variarem entre os indivíduos, ou seja, para verificar o efeito individual do país, por exemplo, a equação (52) é reescrita da seguinte forma:

$$y = [\mathbf{X} \ d_1 \ d_2 \ \dots \ d_n] \begin{bmatrix} \beta \\ \alpha \end{bmatrix} + \epsilon \quad (54.a)$$

onde d_i é variável *dummy*, que indica a i -ésima unidade. Definindo $D = [d_1 \ d_2 \ \dots \ d_n]$ a matriz $nT \times n$, então se tem o seguinte modelo de mínimos quadrados de variáveis *dummies*

(doravante, LSDV em inglês), ao qual, segundo Greene (1993,p.287), em amostras pequenas, pode ser estimado por MQO, com K regressores em X e n colunas em D , como uma regressão múltipla com $K + n$ parâmetros, ou seja:

$$y = X\beta + D\alpha + \epsilon \quad (54.b)$$

O modelo de FE é testado com base na distribuição F (isto é, na razão F), sob a hipótese nula de que o estimador eficiente é de mínimos quadrados *pooled*, isto é, assume-se que a regressão clássica com um único termo constante é apropriada para os dados em painel, enquanto a hipótese alternativa é de que o modelo de regressão com n interceptos diferentes é preferido. A distribuição F é representada com base nos R^2 's dos dois modelos e é dada mediante os seguintes procedimentos:

$$F(n - 1, nT - n - K) = \frac{\frac{R^2_{LSDV} - R^2_{POOLED}}{n - 1}}{\frac{1 - R^2_{LSDV}}{nT - n - K}} \quad (55)$$

onde R^2_{LSDV} e R^2_{POOLED} são, respectivamente, R^2 's do modelo de regressão com variáveis *dummies* e do modelo de regressão *pooled*. Assim, se a estatística F for maior que a estatística crítica, rejeita-se a hipótese nula da regressão *pooled* a favor do modelo de FE. Em outras palavras, quanto mais a estatística do teste se aproxima de uma unidade, maior é a probabilidade de não rejeitar a hipótese nula de que o melhor modelo de dados em painel seja o *pooled*.

4.2.1.5 Abordagem de Efeitos Aleatórios (RE)

Greene (1993) afirma que, se os efeitos individuais não observados forem estritamente não correlacionados com os regressores, é melhor modelar os termos constantes específicos individuais como aleatoriamente distribuídos entre unidades de *cross-section*. A regressão de RE é um método para controlar as heterogeneidades aleatórias específicas do grupo e constantes ao longo do tempo e não admite a correlação dos efeitos individuais não observados com regressores. O modelo de RE se apresenta mediante a equação a seguir:

$$\begin{aligned}
y_{it} &= \mathbf{X}'_{it}\beta + \mathbf{E}(z'_i\alpha) + [z'_i\alpha - \mathbf{E}(z'_i\alpha)] + \epsilon_{it} \\
&= \mathbf{X}'_{it}\beta + (\alpha_i + \mathbf{u}_i) + \epsilon_{it}
\end{aligned} \tag{56}$$

onde $\mathbf{u}_i = [z'_i\alpha - \mathbf{E}(z'_i\alpha)]$ é a heterogeneidade aleatória específica do grupo para a i - ésima observação e é constante no tempo.

Enquanto o teste de FE é baseado nos R^2 's, Greene mostra que o do modelo de RE é um teste de multiplicador de Lagrange (teste LM) e, portanto, baseado nos resíduos de MQO, sob a hipótese nula de que o teste LM é distribuído como quiquadrado com um grau de liberdade, isto é,

$$H_0: \sigma^2_{\mathbf{u}} = 0$$

$$H_1: \sigma^2_{\mathbf{u}} \neq 0$$

Sendo a estatística calculada LM representada como:

$$LM = \frac{nT}{2(T-1)} = \left[\frac{T^2 \mathbf{e}'\mathbf{e}^-}{\mathbf{e}'\mathbf{e}} - 1 \right]^2 \tag{57}$$

onde $\mathbf{e}'\mathbf{e}$ é a soma total dos resíduos quadrados obtidos a partir da regressão de MQO. Deste modo, se a estatística do teste LM for maior que a estatística quiquadrado obtida a partir do número de observações específicas, rejeita-se a hipótese nula e, portanto, infere-se que, para dados em painel, é melhor utilizar o modelo de regressão de RE em vez do modelo *pooled*. Ou seja, o teste de Breusch-Pagan, amplamente conhecido como o teste LM, é utilizado aqui para a escolha entre os modelos *pooled* e de efeitos aleatórios. Assim, diz-se que o *pooled* é escolhido em detrimento do modelo de efeitos aleatórios quando a estatística do teste tende a uma unidade, ou seja, quando não se rejeita a hipótese nula de que o pior modelo seja o de efeitos aleatórios.

4.2.1.6 Teste de Hausman

Utiliza-se o teste de *Hausman* neste estudo para efetuar a comparação entre os modelos de efeitos fixos e efeitos aleatórios, sob a hipótese nula de que o segundo seja melhor que o primeiro. É um teste quiquadrado baseado no critério de Wald³ e, portanto, baseado nos

³ Mais sobre o desenvolvimento deste teste, ver Greene (1993, p.301).

vetores dos coeficientes e assenta-se na ideia de que é nula a covariância de um estimar eficiente com a sua diferença em relação a um estimador ineficiente.

Há, contudo, alguns problemas associados aos métodos *pooled*, efeitos fixos e efeitos aleatórios. Cheng e Wall (2005, p.05) afirmam que a estimação do modelo de gravidade de comércio utilizando o modelo *pooled* pode fornecer estimativas tendenciosas, porque o comércio é influenciado por muitos outros fatores não observados e associados às características dos países e que podem efetivamente influenciar nas estimativas.

Enquanto ao modelo de FE, Cheng e Wall (2005) também comentam que a introdução de muitas variáveis *dummies* no modelo gravitacional pode gerar a redução do número de graus de liberdade e pode também gerar a multicolinearidade, que dificulta a estimação de alguns parâmetros do modelo.

Segundo Kokko e Tingvall (2000), as preferências do país variam muito pouco no tempo e assim utilizar os efeitos fixos significa estimá-las com erros padrões grandes. Além disso, como a distância é também uma variável do modelo invariante no tempo, utilizar as regressões de efeitos fixos é o mesmo que ignorar os efeitos dessa variável na sua explicação, embora os estimadores de FE permitirem que sejam mantidas as variáveis invariantes no modelo com número de regressores suficientes.

Plumper e Troeger (2007, p.03) argumentam que o método de FE tem duas principais desvantagens: (a) utiliza apenas a variância dentro e desconsidera a variância entre a estimativa, e (b) não permite a estimativa de variáveis de tempo invariantes.

Enquanto isso, a suposição do modelo de RE segundo a qual os efeitos individuais não observados são não correlacionados com os regressores não tem justificativa forte. Greene (1993) argumenta que, em caso de os regressores terem alguma correlação com efeitos individuais não observados, o tratamento de efeitos aleatórios pode sofrer com inconsistência.

Em função da limitação que cada método apresenta, a presente pesquisa optará, inicialmente, em realizar os testes usuais (F/Chow, multiplicador de Lagrange e Hausman), que nos indicam a melhor abordagem a utilizar como instrumento para análise dos resultados.

Para analisar a hipótese de ausência de autocorrelação serial e da heteroscedasticidade do modelo, já que estas podem causar as ineficiências nos estimadores, recorre-se aos testes de autocorrelação e heteroscedasticidade dos resíduos indicados pela literatura. Entre os testes mais sugeridos para analisar a autocorrelação serial quando se trata de dados em painel o de Wooldridge é recorrentemente utilizado. Este teste assume a hipótese nula de que as séries do modelo em painel sejam não autocorrelacionadas de primeira ordem, enquanto a hipótese alternativa é de que há autocorrelação serial de primeira ordem no modelo.

Com relação à heteroscedasticidade, os testes mais recorrentes são os de Goldfeld-Quandt, Park, Wald e o teste geral de White. Também é cada vez mais utilizado o teste de Breusch-Pagan/Cook-Weisberg para verificar se a variância do erro não apresenta o comportamento explosivo. Opcionalmente, escolheu-se em testar a hipótese nula de homoscedasticidade utilizando os testes de White e de Breusch-Pagan/Cook-Weisberg.

Ademais, utiliza-se o *Fator de Inflação de Variância* (FIV) para detectar o grau da multicolinearidade. O inverso do FIV é chamado de *fator de tolerância* (TOL): quanto mais este tende a zero, mais alta é a colinearidade entre as variáveis independentes. Gujarati (2006, p.282) comenta que a presença de uma relação linear perfeita entre os regressores ao tornar a variância e covariância muito grande pode fazer com que os intervalos de confiança sejam amplos e os estimadores de MQO mais sensíveis a alterações nos dados.

4.3 FONTE E BASE DE DADOS

O processo de estimação da equação (57) envolve a utilização de sete (7) variáveis:

lnexport = volume de exportações de castanha de caju (em U\$\$);

lnpibgb = renda da Guiné-Bissau (em U\$\$);

lnpibind = renda da Índia (em U\$\$);

lnpibpergb = renda per capita da Guiné-Bissau (em U\$\$);

lnpibperind = renda per capita da Índia (em U\$\$);

lndist = Distância entre Guiné-Bissau e Índia; e

lncambio = Taxa de câmbio (em U\$\$).

Os dados da pesquisa foram coletados a partir de fontes variadas e de fácil acesso. As quantidades exportadas de castanha de caju têm como fonte o Fundo da Organização para Alimentação e Agricultura das Nações Unidas (FAO), a partir da sua base de dados FAOSTAT <*Agricultural Trade*> e são do ano civil. A classificação da FAO dos dados do comércio segue a *Standard International Trade Classification, Revision3 (SITC, Rev. 3)* e referem-se aos dados de comércio em cada etapa produtiva reportados pelos governos de cada país e expressos em milhões de dólares americanos.

Os dados referentes às respectivas rendas brutas e rendas *per capita*s da Guiné-Bissau e da Índia foram obtidos junto à base de dados <*WORLD BANK DATA*> do Banco Mundial (BM) e são expressos em milhões de dólares.

Os dados da taxa de câmbio são do Banco Central dos Estados da África Ocidental (BCEAO) e expressam a relação dólar americano/Franco CFA (moeda de Guiné-Bissau).

Vale observar também que a definição da distância como *proxy* de custos de transporte varia de estudo para estudo. Beckerman (1956, p.32-33) argumenta que os países ocupam áreas bem amplas, de tal forma que o conceito de distância entre as áreas depende de várias considerações, entre elas: (a) as distâncias entre as áreas como as distâncias entre os pontos mais próximos; (b) entre os centros geométricos, ou (c) as distâncias entre os seus centros de gravidade. Ou seja, não é apenas a distância física (de quilometragem) que importa, mas também as históricas, linguísticas, culturais, etc. No caso presente, considerou-se a distância entre os portos de embarque localizados nas cidades capitais de Guiné-Bissau e Índia. Este dado é obtido no *United States Department of Agriculture (USDA)*.

Cabe ressaltar, que todas as séries do modelo são de frequências anuais e são estimadas em logaritmos. O processo de estimação consiste na utilização de dois programas: *Gretl 2012* (Programa livre) e *Stata 2010* (licenciado para o Departamento de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM).

5 SETORES COMERCIAL E AGRÍCOLA GUINEENSES E A CASTANHA DE CAJU

A Guiné-Bissau integra-se no grupo dos países menos avançados em função do desempenho relativamente baixo da sua economia que apresentava, em 1986, um PIB de apenas US\$ 503 milhões (UNCTAD, 2015) e que refletia o atraso técnico de seus setores explicado em grande medida pelos longos períodos de colonização, que vigorou por cinco séculos. Entretanto, um dos traços mais marcantes no processo de desenvolvimento econômico do país a partir da década de 1980 refere-se, por um lado, a crescente inserção internacional de sua economia e, por outro, a dependência desta para com a castanha de caju que passou a ser produzida e exportada em grande quantidade não apenas para os tradicionais mercados europeus, mas também para novos mercados consumidores em decorrência da reestruturação do setor comercial. Este capítulo busca apresentar um preâmbulo dos setores agricultura e comercial da Guiné-Bissau depois de programas de reajustamento estrutural que proporcionou maior comércio internacional dos produtos do primeiro setor e, particularmente, de castanha de caju.

5.1 À BREVE HISTÓRIA DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DA ECONOMIA DA GUINÉ-BISSAU

Com o crescimento da consciência relativamente ao atraso em que o país se encontrava em relação aos seus vizinhos que, em sua maior, são ex-colônias britânica e francesa, as políticas de desenvolvimento na primeira década que seguiu a independência em 1973 foram direcionadas para introdução de novos produtos e modernização do setor agrícola (de *vantagens comparativas*), visando promover a participação desse setor na composição do valor adicionado doméstico e promover as novas culturas.

Entre as principais produções no período anterior a 1986 destacavam-se o amendoim e óleo de palma e o comércio interno desses produtos era concentrado nas grandes cidades. Os parceiros comerciais da Guiné-Bissau naquele período, conforme discutem Mendes e Jawad (1986), eram os países extracontinentais, dos quais Portugal detinha uma parcela maior. Para esses autores, a característica da rede do comércio guineense no pós-independência era marcada por uma larga coexistência de um setor público preponderante e de pequenos comerciantes privados, devido ao fato de a centralização das decisões iniciada logo após a independência ter dado início a estatização das empresas que operavam no mercado doméstico como a Gouveia (a empresa de então Guiné portuguesa) e a nacionalização da

empresa Ultra-Marina (a principal empresa exportadora), transformando-a em Socomin resultando em um monopólio estatal do comércio exterior e interno dessas duas empresas.

Particularmente no que tange ao comércio exterior, as principais exportações do período eram predominantemente de produtos agrícolas, sendo que todos os produtos manufaturados oriundos do exterior, explicando assim a evolução do balanço de pagamentos que apresentava um déficit de US\$ 67 milhões em 1985, incompatível com o tamanho da economia, pois o PIB de 1985 era de apenas US\$ 455 milhões (UNCTAD, 2015).

A evolução desfavorável das contas externas conjugadas a seca de 1983 que atingiu toda a área rural do país, afetando grandemente a produção, levaram a adoção de medidas de estabilização em 1983/84 visando reforçar a modernização do primeiro setor e reestruturar as atividades de comércio. A modernização se daria mediante os programas do governo de financiamento aos agricultores e de importação de máquinas e equipamentos que seriam utilizados na produção agrícola. Todavia, na ausência de instituições financeiras, tanto o financiamento das importações de máquinas e equipamentos e de itens associados quanto o de pequenos agricultores se daria através de empréstimos externos que, por sua vez, agravavam déficits no balanço de pagamentos na ordem de 26% do PIB em 1986 (BM, 2015).

Em verdade, a reestruturação das atividades do comércio era motivada pela situação em que se encontrava o setor comercial no período e tinha por objetivo principal dar a este setor um papel importante no processo de desenvolvimento do país, implicando assim em uma transformação dos órgãos públicos, tais como as empresas públicas, o ministério de comércio e turismo, dando maior espaço à operação dos agentes privados (SANHÁ, 1988). As empresas públicas passaram a ter responsabilidades diferentes, mas ainda funcionando dentro das regras estabelecidas pelo governo central. A Armazém do povo agora se especializou na coleta e exportação de produtos nacionais de diferentes setores, enquanto a Socomin era responsável principalmente pela prestação de serviços. Segundo Sanhá (1988), não obstante os impactos positivos dessas medidas, em particular ao nível do setor agrícola e conseqüentemente ao nível das exportações, a situação econômico-financeira viria a sofrer, a partir de 1985, uma acentuada deterioração levando a adoção do programa de reajustamento estrutural, o qual permitiu a expansão do comércio exterior guineense.

5.1.1 Programa de reajustamento estrutural

Em 1986, a economia guineense vivia uma das suas maiores crises pós-independência em decorrência principalmente do persistente desequilíbrio entre a demanda por produção e a oferta da produção. Esta situação pode ser analisada à luz da situação econômica do período.

a) *Situação externa*: a demanda interna expandiu exponencialmente em função do fim do conflito que permitiu o crescimento da população a taxas superiores a 22% ao ano entre 1973 a 1985. Neste intervalo de tempo, a produção agrícola que havia atingido um nível de US\$ 72.355 milhões em 1973 somente cresceu para US\$ 115.929 milhões em 1985 (FAO, 2015). Assim, o aumento do consumo interno, que alcança 10% do PIB em 1986, não compensado pela elevação da produção, teve como resultado principal o aumento das importações não compensado pelo quantum exportado, gerando aumento do endividamento externo para fazer frente aos problemas do balanço de pagamento e o conseqüente agravamento da vulnerabilidade externa.

b) *Déficit do setor público*: dada à dependência da receita do setor público em relação às divisas decorrentes da exportação de produtos agrícolas, o baixo crescimento das exportações agregadas ao longo de 1973 a 1986 agravava a situação financeira do Estado. Somou-se a isto a crise do setor agrícola, em 1983/1984, que provocou aumento da demanda por emprego público e elevou a despesa salarial.

Em decorrência dessa crise, que refletia nos objetivos de superação do subdesenvolvimento, foi lançado em 1986 um programa de reajuste estrutural que abrangia as reformas em diferentes áreas e baseado em três fases distintas e mutuamente dependentes, conforme amplamente discutido em Sanha (1988): (i) a fase de estabilização, (ii) a fase de crescimento, e (iii) a fase de crescimento autossustentado.

I. Fase de estabilização (1987 – 1989). Nesta primeira fase buscava-se realizar as principais reformas estruturais, de modo a eliminar os persistentes desequilíbrios macroeconômicos. Entre os objetivos destacam-se (i) a redução no médio prazo da vulnerabilidade externa, mediante a progressiva geração do superávit na conta corrente, sendo prevista uma redução do déficit nesta rubrica na ordem de 5,4% para o ano de 1987 em relação ano anterior; (ii) redução do déficit público ao nível compatível com o crescimento do produto na ordem 37% no ano de 1986 para 17% em 1987. Para alcançar este resultado, os investimentos públicos nas áreas não prioritárias, que abrangiam a comercialização e exportação de mercadorias, seriam reduzidos na ordem de 16%; e (iii) incentivo ao aumento da capacidade produtiva através da modernização do setor agrícola. Adicionalmente, em função dos excessivos gastos e do aumento da emissão monetária na primeira metade dessa década, o país vivia uma das suas primeiras crises inflacionárias. No ano de 1986, após

crescimentos relativamente estáveis, a taxa de inflação registrava a sua alta histórica na ordem de 45% ao ano. Neste contexto de estabilização, ficou determinado um “tratamento de choque” à inflação, que seria reduzida para 25% ao ano em 1987.

Em relação às reformas do setor financeiro, vale notar que o Banco Central guineense era encarregado da política monetária logo após a independência. Anos depois, em meados da década 1980, foi criado o Banco Internacional da Guiné (BIG), tornando-se o maior banco privado nacional, “*com dois escritórios em Bissau e sucursais em Bafatá e Gabú, no leste do país, e em Canchungo, no norte*” (CÁ, 2008, p. 173). Esse banco, juntamente com o Banco Central, fazia parte das instituições que formavam o sistema financeiro guineense; ademais eram bancos portugueses ou instituições financeiras estrangeiras.

A oferta de crédito ao setor privado passou a ser feita com mais intensidade pelo BIG, devido à escassez permanente de crédito do antigo BC, que foi extinto com a adesão do país à União Econômica e Monetária dos Países da África Ocidental (UEMOA)⁴ em maio de 1997 e, a partir deste período, a política monetária passou a ser inteiramente determinada pelo Banco Central dos Estados da África Ocidental (BCEAO), por intermédio de sua agência em Bissau, tendo o Franco CFA como moeda comum. Isso implicou o aumento da vulnerabilidade da economia guineense, porque, dada a dependência ainda existente entre o Franco CFA e a economia europeia, uma vez que a moeda está indexada ao Euro e seu valor é garantido pelo Tesouro francês, todas as políticas macroeconômicas do bloco são inteiramente dependentes das reservas do Tesouro e da estabilidade da zona do Euro, gerando desde então uma perda da autonomia da política econômica dos países da UEMOA, particularmente da política monetária e da política cambial essencial para promoção de exportações agrícolas. De grosso modo, representava a substituição da dependência política pela dependência econômica, embora a criação da UEMOA e a integração guineense nesse bloco tivessem ajudado a estabilizar os preços internos em decorrência da estabilidade da inflação do conjunto dos países da União, muito em função do aumento de importações facilitado pelos acordos de livre circulação.

II. Fase de realização (1990 – 1992). Alcançados os objetivos da primeira fase, a fase seguinte seria a de medidas voltadas ao crescimento econômico. Ficou previsto para o ano de 1987 um crescimento do produto na ordem de 5,7% contra 4,2% de 1986. Os financiamentos dos programas desta fase viriam de uma parceria entre o governo da Guiné-Bissau e o Banco

⁴A UEMOA trata de uma união econômica e monetária dos países da África Ocidental, criada em 10 de Janeiro de 1994 em Dakar, Senegal, pelos seguintes países: Benin, Burkina Faso, Costa do Marfim, Mali, Níger, Senegal e Togo. A UEMOA possui os mesmos princípios da UE, porém, mais restritos devido ao seu caráter regional.

Mundial (BM), Fundo Monetário Internacional (FMI) e outras instituições e países, tais como Confederação Helvética, países baixos e Arábia Saudita. Tanto nessa fase como nas outras duas, o BM seria a instituição responsável em conceder o montante de financiamento para a consecução dos projetos. Assim, dos quase US\$ 42 milhões do montante de financiamento obtido no período de 1987/1988, US\$ 19 milhões correspondiam ao financiamento concedido pelo BM e seus gabinetes de apoio ao desenvolvimento dos países africanos (SANHÁ, 1988). Por outro lado, dada a crescente demanda pelos recursos do FMI às necessidades especiais dos países em desenvolvimento, o montante disponibilizado por aquela instituição ao programa de reajustamento estrutural da Guiné-Bissau era de apenas US\$ 1,9 milhões, sendo também US\$ 11,80 milhões provenientes do Banco Africano de Desenvolvimento (BAD) através de um fundo destinado para atender aos programas de desenvolvimento dos países continentais. Entretanto, uma vez verificada a insuficiência desses recursos, cabe ao governo acentuar as negociações com seus credores externos a fim de obter o montante necessário para viabilizar os objetivos propostos. A Suíça concedeu cerca de US\$ 5,96 milhões, enquanto o financiamento da Arábia Saudita ao programa era de US\$ 3, 21 milhões.

III. Fase de crescimento autossustentado (1992 – em diante). Com base nas fases anteriores, o país engendraria a partir de 1992 ritmos de crescimento econômico autossustentados, mobilizando também esforços para promover as políticas sociais. O principal objetivo nessa fase era de promover um desenvolvimento econômico endógeno, que diminuiria a dependência do país com o exterior. Para tanto, acreditava-se que era preciso aperfeiçoar a tecnologia da produção agrícola que possibilitaria o aumento da produção para atender a demanda doméstica e a exportação, de modo a gerar divisas provenientes, sobretudo, dos impostos de exportações e que teriam duplas funções, a saber: (i) seriam realocadas no combate à pobreza e (ii) evitariam o constrangimento externo, à medida que são destinadas para saldar os compromissos externos e, com isso também, diminuem a demanda por empréstimos externos e internos.

Para alcançar os objetivos propostos, iniciou-se a reforma cambial em 1987 e que foi levado a cabo no começo da década de 1990, quando o governo adotou taxas múltiplas de câmbio. Segundo Cá (2008, p.172), “*havia uma taxa de câmbio oficial, que seguia de perto a taxa de mercado livre, calculada como uma média da taxa observada nas agências de mercado cambial e nos operadores informais livres no mercado*”. A segunda taxa de câmbio era aquela das agências de mercado livre.

A ênfase na modernização do setor agrícola incluía a construção na primeira metade da década de 1980 do complexo agroindustrial de *Cumeré* que serviria para processar e

exportar produtos agrícolas com maior valor adicionado. Contudo, em termos de resultados, verifica-se que em algumas direções as metas previstas pelo programa foram ultrapassadas, mas em muitas outras os objetivos não se concretizaram.

O primeiro setor, de modo geral, não apresentou o desempenho expressivo, em função principalmente da queda da produção do arroz e do amendoim. A queda da produção total não foi significativa graças à expansão das culturas de mandioca, mangas e goiabas e, sobretudo, ao desempenho favorável na castanha de caju que cresceu 20% em 1987 em relação ao ano de 1986 (Tabela 3).

Tabela 3 – Principais produções agrícolas (em toneladas) – 1986, 1987 e 1992

Atividades	1986	1987	1992
Arroz paddy	29677	28308 (-4,61%)*	33201(+11,87)#
Castanha de caju	13130	15756 (+20%)	26359(+100,75)
Amendoim	12136	8582 (-29,28%)	6511(-46,34)
Raízes e tubérculos	8209	8551 (+4,17%)	9406(+14,58)
Frutas frescas	4886	5236 (+7,16%)	5414 (+10,80)
Legumes frescos	3769	3769 (0,0%)	4039 (+7,16)
Coconote	3649	3759 (+3%)	4312(+18,16)
Algodão em pluma	2144	2144 (0,0%)	-
Mandioca	1462	2089 (+42,89%)	1543(+5,54)
Mangas e goiabas	1378	1618 (+17,41%)	2546(+84,76)
Total	80.440	79.812 (-0,78%)	89.292(+11%)

Fonte: Elaborada com base nos dados da FAO.

Por outro lado, a adoção de dois tipos de câmbio, em grande medida, contribuiu para o desempenho do setor exportador. O total das exportações de bens e serviços que era de 5% do PIB em 1986 dobrou-se em menos de um ano, alcançando um total de mais de 11% em 1987, em função do aumento de exportação de castanha de caju que cresceu de US\$ 5925 milhões em 1986 para US\$10470 milhões em 1987, uma taxa de crescimento de mais de 76,7% (FAO, 2015). Todavia, vale ressaltar, que o desempenho das exportações nesse período não se deveu somente ao aumento de exportação de castanha de caju, mas também graças aos preços internacionais favoráveis de outras culturas tais como a de amendoim, algodão, óleo de palma, mangas e de frutas frescas. A exportação do amendoim que havia declinado no início da década, em valor, cresceu mais 40% em 1987 em relação ao ano anterior. Em termos de quantum, esta percentagem foi ainda mais expressiva, girando em torno de 47,7% em 1987

em relação ao ano de 1986. Além disso, a produção do algodão e, conseqüentemente, o aumento da sua exportação foi um contributo importante às receitas de exportações. Em 1987, verificou-se um crescimento de 95% em quantum de exportação dessa cultura.

O bom desempenho das exportações traduzia-se em uma redução do déficit em transações correntes na ordem de 8% em relação ao ano de 1986, significando que o país realizou um esforço na redução do fluxo de poupança externa (SANHÁ, 1988).

O aumento das exportações de bens e serviços que atingiram 56% do PIB (graças à manutenção da produção da cana de açúcar em nível elevado, ao aumento das atividades de pesca e ao aumento da produção de castanha de caju) foi responsável para a redução daquele déficit. A fase de estabilização marcada por severos cortes das despesas públicas foi importante para o equilíbrio das finanças públicas. O déficit público que era de 49,5% em 1983 passou para 1,4% em 1995 em decorrência do aumento da receita e ao corte de despesas, que se traduziam em um superávit de funcionamento. Entre 1986 a 1998, o gasto do governo diminuiu de 44 milhões de dólares para 16 milhões, o que significava uma redução de 28,5%. Em consequência dessa queda progressiva de despesas públicas, segundo Sanhá (1988), a taxa de cobertura das despesas com salários e ordenados pela receita do Estado passou de 0,94 em 1986 para 2,25 em 1987, fato nunca visto desde 1984, quando esta taxa era de 1,04.

Não obstante o resultado favorável nas contas públicas, o déficit global (diferença entre receitas totais e despesas totais) ainda era significativamente alto e representava um problema ao funcionamento público em função dos juros da dívida não cobertos, tendo em vista a insuficiência das receitas provenientes do imposto de exportações. Além disso, apesar do aumento de exportações, o déficit externo e a dívida externa ainda eram altos. Conforme os dados do Banco Mundial, verifica-se que a dívida externa acumulada passou de 372 milhões de dólares para 694 milhões, de 1986 para 1990, respectivamente.

Sem ter conseguido estruturar suficientemente seu sistema econômico na década de 1980, o país inseriu-se no mercado internacional com fortes desequilíbrios nas contas externas, o que exigia a demanda por empréstimos para saldar a sua dívida e até para pagamento de funcionários públicos. Tal demanda superava as divisas de exportações, anulando assim o efeito de melhoria na conta de balanço comercial associada grandemente ao crescimento de 100,75% da produção para exportação de castanha de caju em 1992 em relação ao ano de 1986.

Segundo Padovani (1991), o insucesso das medidas de reajuste estrutural, em função dos termos de troca dos produtos agrícolas que permaneceram numa situação desfavorável, chegou a provocar até o quase esgotamento das reservas internacionais do país e, em

decorrência do descontrole orçamentário e monetário, precipitou-se a primeira alta descontrolada da inflação.

Em verdade, o programa de reajuste estrutural em 1986 foi o resultado do conjunto de diagnósticos apresentados pelo BM e o FMI. As organizações criadas em Bretton Woods foram concebidas para auxiliar em países com problemas conjunturais em seu balanço de pagamentos e na gestão das contas estatais. Elas são incapazes de compreender os problemas estruturais e pouco auxiliam no desenvolvimento das forças produtivas. Mas com base em seus diagnósticos, na década de 1990, o governo guineense se empenhou em realizar novas reformas visando adequar o país a novas exigências internacionais. Entre as reformas, destaca-se a reforma política, que foi fundamental para o cenário de tranquilidade social momentânea do período ao permitir a eleição presidencial em 1994. Além disso, o ajustamento de longo prazo da década anterior estava também levando a uma estabilidade econômica com o PIB apresentando taxas de crescimento médias anuais superiores a 4% até 1997. A adesão do país à UEMOA ajudou a estabilizar a inflação e, conseqüentemente, a economia que havia sido abalada com a seca dos anos 1980.

Entretanto, a partir de 1997, a internacionalização da economia não estava mais mostrando efeitos positivos, porque em 1998 o país entrou em um conflito militar intenso, embora temporário (onze meses), que provou a interrupção dos Programas de desenvolvimento, fazendo com que o PIB apresentasse a taxa de crescimento negativa de 28% (BM, 2015).

Desta forma, a necessidade de formação de um setor industrial ligado ao setor agrícola não mostrou sua continuidade na década 1990 e nem nos anos 2000, por causa de fatores de instabilidade e a restrição de liquidez ao país. Segundo FMI (2011, p.27), as instabilidades política e institucional não permitiram a adoção e a implementação de uma estratégia em médio prazo para o setor agrícola e dos programas coerentes e eficazes. O FMI argumenta ainda que a competitividade do setor reduziu em decorrência do estado de degradação das infraestruturas econômicas e a insuficiência do sistema financeiro para fazer face às atividades desse setor.

A economia guineense conheceu, então, períodos de instabilidade pós-conflito com taxas de crescimento que não superava 1% ao ano, levando o governo a apresentar o *Documento de Estratégia Nacional de Redução da Pobreza (I DENARP)*⁵, objetivando

⁵ O primeiro I DENARP foi definido em 2001, mas entrou em operação somente em 2004. O objetivo principal deste documento era, em primeiro lugar, identificar os problemas centrais da pobreza e, em segundo, gerar crescimento econômico.

promover o crescimento econômico e contenção de incidências de pobreza. Entretanto, o I DENARP não mostrou resultados concretos no que tange a melhoria na produção do setor agrícola e no aumento das exportações até a sua efetiva suspensão em 2009, após uma queda busca de 30% do preço de castanha de caju (GUINÉ-BISSAU, 2005).

5.2 O SETOR AGRÍCOLA DA GUINÉ-BISSAU E A CASTANHA DE CAJU

Desde a independência os programas de desenvolvimento atribuíram importância maior à potencialidade do setor agrícola como um setor de perspectivas favoráveis para o desenvolvimento econômico, dada à *vantagem comparativa* deste setor em relação aos demais setores da economia. O processo de abertura começou em meio ao conjunto destas medidas e foi particularmente importante para a diversificação do mercado exportador, iniciando assim uma trajetória ascendente da dependência da economia doméstica em relação à castanha de caju. Esta seção visa discutir as principais características do setor agrícola guineense e a configuração do mercado mundial de castanha de caju.

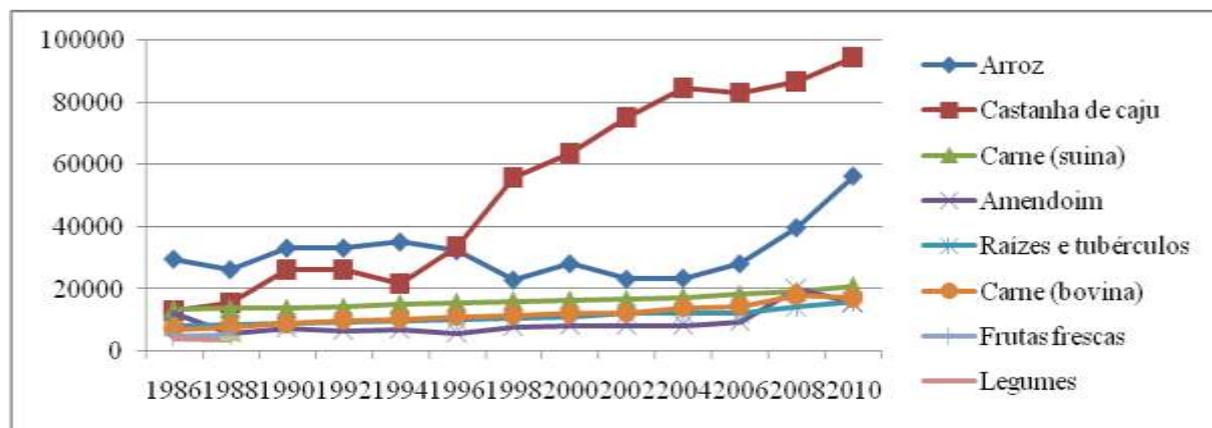
5.2.1 Características gerais do setor agrícola guineense

O setor agrícola mostrou-se ser o mais dinâmico desde a independência, tendo alcançado ainda em 1986 uma participação no PIB na ordem de 44% (BM, 2015). A maior participação desse setor na composição do produto se explica devido ao clima tropical muito favorável a plantação, águas abundantes e terras muito férteis que necessitam pouco de adubos químicos para gerar uma produção muito elevada.

Houve a percepção do governo quanto à *vantagem comparativa* desse setor e o objetivo das políticas de desenvolvimento sempre tiveram como palavra de ordem traçar uma modificação profunda no modo de produção local característico à época de um sistema de produção bastante rudimentar, ao qual o trabalho braçal ainda era predominante.

O resultado dessa ação foi promover as novas culturas, porque na primeira década após a independência o desempenho do setor agrícola dependia essencialmente da produção de alguns produtos específicos, tais como amendoim e óleo de palma; já a partir de 1986 esses produtos deixaram de exercer principal papel na produção do setor, sendo substituídos pelo arroz e pela castanha de caju (Figura 1).

Figura 1 - Principais produções da Guiné-Bissau (1986 – 2010) em US\$ Milhões



Fonte: Elaborada pelo autor a partir dos dados da FAO.

O bom desempenho de castanha de caju deve-se ao crescimento extensivo de seu cultivo, porque, desde 1995, estimava-se em cerca de 103 mil hectares a área destinada à exploração dos cajueiros e em média, a cada ano 10 mil novos hectares são incorporados à atividade, permitindo expandir a produção em torno de 20% ao ano (GUINÉ-BISSAU, 2004), marcando o aumento do grau da dependência da economia doméstica em relação ao desempenho dessa cultura, sendo a sua representatividade no PIB doméstico crescendo de 4% em 1990, para 23% em 2010⁶.

5.2.2 A cultura e a cadeia de produção do caju

A cultura do caju na Guiné-Bissau não é nova, nova é a velocidade com que sua produção vem aumentando na virada da década 1980 para 1990. Antes mesmo da independência o caju já fazia parte das culturas voltadas para a subsistência das famílias e seu cultivo era predominante no interior do país, particularmente na região de Oio. Entretanto, o *boom* do preço internacional desse produto em 1990 em resposta ao aumento da demanda dos países asiáticos, tais como a Singapura e a Índia, deu impulso a essa cultura. Com o preço mais favorável, tornou-se mais vantajoso às famílias produzirem e trocarem o valor da produção com o arroz. A generalização dessa prática a nível nacional fez da cultura do caju a

⁶ Estimativas do autor com base nos dados da FAO 2015.

principal geradora de emprego e conseqüentemente da renda. As estimativas recentes mostram que 85% da população do país está diretamente envolvido com a cultura do caju, sendo seu cultivo feito por pequenos agricultores, estes ocupando 80% da plantação nacional.

Atualmente a plantação de cajueiro ocupa aproximadamente 6% do território nacional, ou seja, uma área de quase 210.000 hectares, e em média cada guineense produz mais de 53 kg de castanha de caju por ano, isto é, uma média de mais de 90.100 toneladas são produzidas anualmente no país (GUINÉ-BISSAU, 2010).

A cadeia de produção do caju é curta, comparativamente a cadeia de produção da maioria dos produtos tropicais, cabendo destacar três fases principais, a saber: a fase de preparação de terreno ou primeira fase; a fase da colheita ou segunda fase; e a fase de comercialização ou terceira fase.

Primeira fase. Inicialmente, as famílias se organizam nas suas respectivas cidades ou comunidades e formam grupos ou cooperativas para trabalhar nas propriedades de cada um, limpando os terrenos. O tempo necessário para a primeira fase geralmente é de entre dois a três meses, uma vez que só pode ocorrer durante a época da seca e porque as matas cortadas precisam ser queimadas antes do final de maio, que é o início da estação de chuva.

Nos primeiros dois anos, as terras preparadas não servem apenas para a plantação de caju, mas também são utilizadas para cultivar o amendoim, ou seja, nos primeiros 24 meses o cultivo das duas culturas ocorre simultaneamente e no mesmo terreno. Conforme cresce o cajueiro as terras ficam menos propícias a qualquer outra cultura, sendo, portanto, reservadas apenas as atividades do caju. Nesta fase, as famílias passam a cada outono limpando os terrenos para não serem tomados pelas matas que de início crescem mais rapidamente do que o cajueiro.

Segunda fase. A partir do terceiro ano, com a plantação em crescimento e o cajueiro dando frutas, durante o mês de abril de cada ano, iniciam-se as colheitas de castanha de caju que estende até ao final do mês seguinte. Agora, diferentemente da primeira fase em que as famílias se organizam em cooperativas, na fase da colheita as famílias trabalham nas suas respectivas propriedades, ocorrendo casos daqueles sem plantação irem trabalhar nas propriedades dos demais tendo como remuneração determinada quantidade de quilos de castanha por semana.

Terceira fase. Esta é a fase de comercialização. Normalmente o comércio do produto ocorre simultaneamente com a sua colheita. O comércio é dividido em duas etapas. Primeiro, o governo estabelece um preço interno (preço ao produtor) por quilo de castanha de caju e esta informação chega aos produtores e aos comerciantes. No entanto, como não há a

fiscalização rigorosa por parte do governo em relação ao preço estabelecido, os comerciantes espalhados por diferentes regiões do país aproveitam esta situação e ofertam um preço mínimo por quilo, considerando uma margem entre este preço e o ofertado pelos demandantes externos. Com base nesse preço, a produção é comprada pelos comerciantes e vendida ao preço internacional no porto de embarque na capital do país. Assim, inicia a segunda etapa do comércio deste produto, cujo retorno em divisas depende essencialmente do preço internacional.

Um cajueiro tem uma vida de 12 a 20 anos, com início de maior produção aos quatro anos, a depender da região. No sul este número se reduz para dois anos, visto que é uma região mais propícia a qualquer tipo de cultura tropical. Já no norte a fase de maturação do cajueiro é atingida aos cinco anos.

Os cajueiros mais produtivos chegam a gerar mais de 150 kg de castanhas por ano. Contabilizando com a sua idade mínima de 12 anos implica que cada cajueiro é capaz de produzir no mínimo de sua vida uma quantidade de até 1800 kg de castanhas de caju, ou aproximadamente duas toneladas.

Entretanto, o que se observa no modo de produção do caju em Guiné-Bissau é a técnica relativamente atrasada que as famílias utilizam para cultivar as terras. Estima-se que 99% das famílias ainda utilizam o trabalho braçal tanto para fender as matas assim como durante o cultivo do cajueiro, ou seja, no processo de semear e da colheita. Além disso, a castanha de caju por ser um produto extremamente inflável e como não há um sistema de armazenamento interno suficiente para estocar a quantidade produzida, nem toda a produção é comercializada seja interna ou externamente, e o desperdício é crescente conforme aumenta o volume de produção.

5.2.3 Mercado mundial de castanha de caju

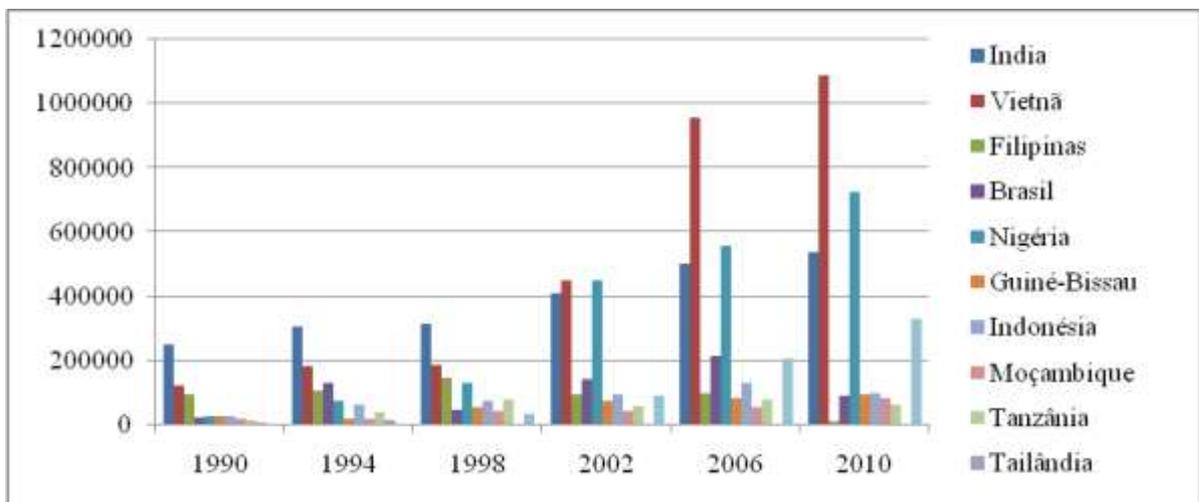
O mercado mundial de castanha de caju vem se expandido com a incorporação da cultura do caju por mais países como uma das principais culturas agrícolas internas, refletindo no crescimento da sua produção mundial nas últimas décadas. Em 1986, o total da produção mundial do caju não superava 614.334 toneladas, mas em 2011 mais países se engajaram no cultivo dos cajueiros elevando este número para 5.176.819 toneladas por ano (FAO, 2015).

A castanha de caju é produzida em pelo menos vinte países, sendo a maioria deles pertencente a economias em desenvolvimento, destacadamente a Índia, Vietnã, Brasil, Guiné-Bissau, Moçambique, Nigéria, Tanzânia, Indonésia, Tailândia, Malásia, Sri Lanka, Quênia,

Filipinas, El Salvador, Guiné-Conacri, Costa do Marfim, Madagascar, Benin, Peru, e Honduras. Até a década de 1990, os países asiáticos e africanos são os mais representativos, dos quais Índia e Vietnã e Moçambique configuram-se entre os principais produtores e ofertantes (Figura 2).

Durante a década de 1990, a participação indiana na produção mundial de castanha de caju continuou sendo predominante, mas os países como a Nigéria e Filipinas cresceram significativamente de participação. Já em meados de 2005, o Vietnã tornou-se o principal produtor mundial seguido da Nigéria e do Brasil.

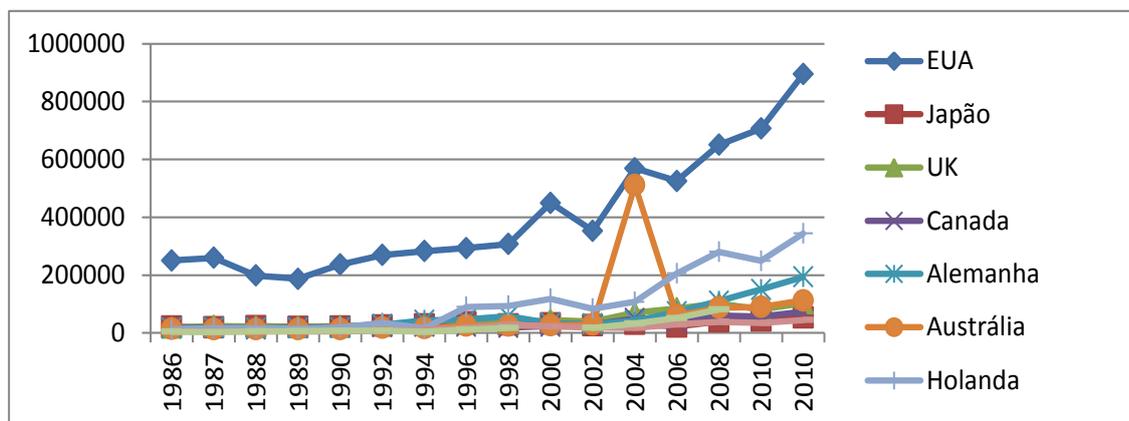
Figura 2 - Principais produtores mundiais de castanha de caju (US\$ milhões) – 1990 – 2010



Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados da FAO.

A Castanha de caju é consumida principalmente pelos países desenvolvidos, sendo os Unidos o principal consumidor mundial de castanha de caju (Figura 3).

Figura 3 - Principais consumidores de castanha de caju (em US\$ milhões) – 1986 – 2010

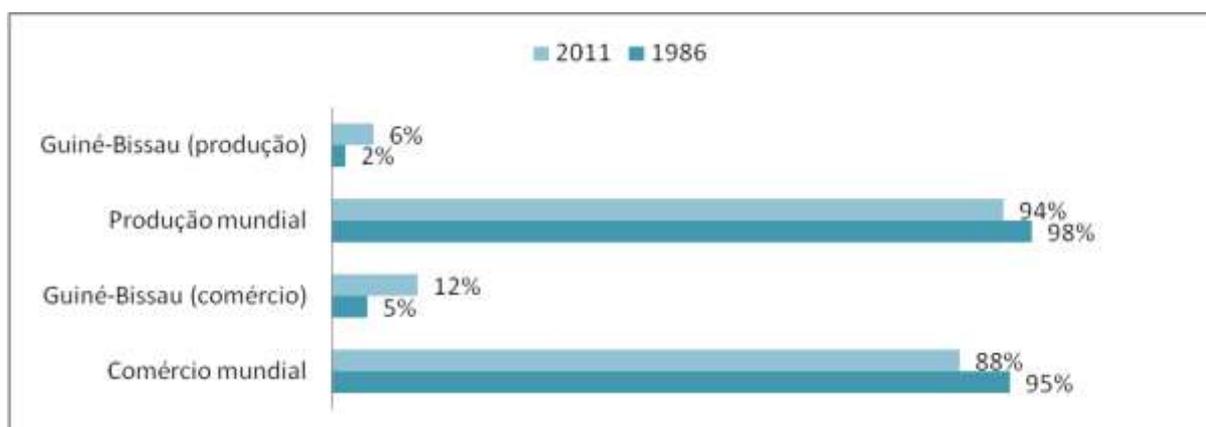


Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados da FAO.

Nota: UK – Reino Unido; EUA – Estados Unidos de América.

A Guiné-Bissau vem crescendo de participação no mercado mundial de castanha de caju tanto em termos de produção quanto em termos de comércio. Em termos de participação na produção mundial, o país cresce de 2% em 1986 para 6% em 2011 (Figura 4). Por outro lado, no primeiro período, isto é, em 1986, a participação do país no comércio mundial situa-se em 5%, subindo para 12% em 2011, tornando-se assim no segundo exportador mundial neste último ano com o valor de US\$ 203.750 milhões, atrás apenas da Costa do Marfim com exportações no valor de US\$ 263.592 milhões.

Figura 4 - Participação da Guiné-Bissau na produção e no comércio mundial de castanha de caju (em %) – 1986 – 2011



Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados da FAO

5.3 CONFIGURAÇÃO DO SETOR EXTERNO E O COMÉRCIO GUINÉ-BISSAU-ÍNDIA

Um aspecto observável a partir de meados de 1986 foi a mudança do comportamento do governo em relação à prática do livre comércio expressa nas estratégias de inserção internacional da economia guineense mediante a integração aos acordos regionais e multilaterais de comércio, destacando a entrada do país à Organização Mundial do Comércio (OMC) em 1995 e à UEMOA em 1997. A partir disso, segundo Mendes e Jawad (1986), o setor comercial tem sido colocado como elo de integração econômica nacional, tendo recebido financiamentos do governo para sua reestruturação em 1984. Esses financiamentos foram fundamentais para abertura comercial em curso desde 1984 e levado a cabo a partir de 1986 com o programa de ajustamento estrutural. O primeiro sintoma da abertura comercial foi a progressiva expansão do comércio exterior guineense. De fato, analisando o fluxo do comércio exterior no período antes e depois de 1986, é possível verificar que tanto as exportações assim como as importações cresceram a níveis significativamente elevadas, sendo o crescimento das exportações alcançando uma taxa de aproximadamente 53% em 1990 em relação a 1980 (UNCTAD, 2015).

No entanto, as principais exportações da Guiné-Bissau são em sua maioria matérias primas, dos quais a castanha de caju apresenta a maior representatividade. Esta informação pode ser visualizada melhor na Figura 5, que mostra a distribuição de exportações e importações por grupo de produtos. Nela, verifica-se que mais de 99% das exportações guineense é representada por matérias primas de baixo valor agregado. É possível observar também que o país não exporta bens intermediários, bens de consumo e nem bens de capital, sendo baixa a participação desse grupo de produtos na grade exportadora.

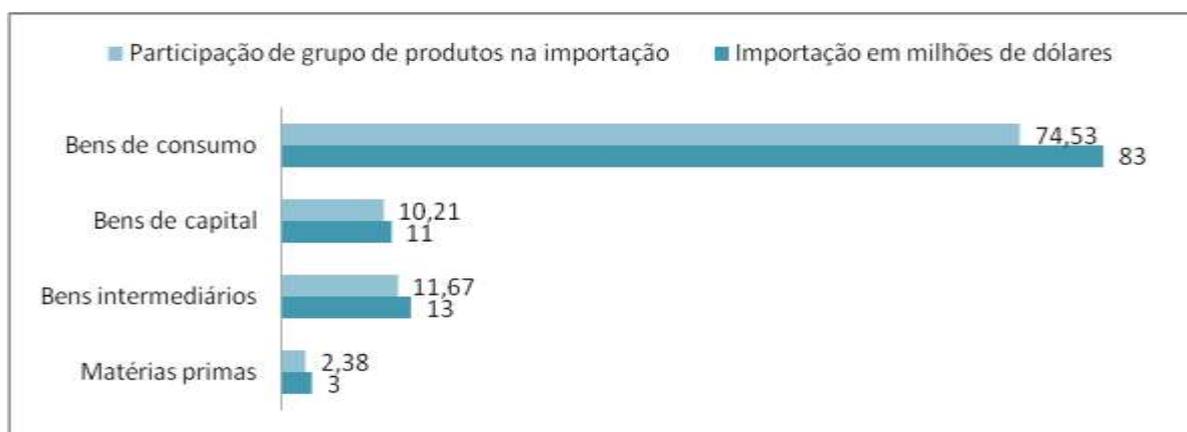
Figura 5 - Exportação guineense por valor agregado (em US\$ milhões) e participação de grupo de produtos na grade exportadora (%)



Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados do World Integrated Trade Solution (WITS).

Entre as principais importações destacam-se os bens de consumos (74,53%), bens intermediários (11,65%) e bens de capital (10,21%). A importação de matérias primas é relativamente muito baixa, tendo um valor médio anual no período 1990-2010 abaixo de US\$ 3 milhões (Figura 6).

Figura 6 - Importação por valor agregado (em US\$ milhões) e participação de grupo de produtos na grade exportadora (%)



Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados do WITS.

O segundo traço de mudança depois da abertura em 1986 refere-se à alta sem precedentes da exportação da castanha de caju para novos mercados. Antes da abertura as exportações eram dirigidas em sua maioria para os países europeus particularmente para Portugal. Com a abertura estas passaram a se dirigir para novos mercados, principalmente, para os países asiáticos destacadamente a Singapura, Hong Kong e Índia.

O comércio bilateral da Índia e Guiné-Bissau teve início no final da década de 1980, quando o país passou a exportar em grande quantidade a castanha de caju para aquele mercado em função do vultoso crescimento da economia daquele país (uma média acima de 8% desde 1996) que proporcionou aumentos da demanda por matérias primas para países africanos. Em função da crescente demanda indiana por produtos agrícolas, desde 2007, mais de 90% da oferta guineense da castanha de caju *in natura* é destinada àquele mercado (GUINÉ-BISSAU, 2010). Entre os produtos complementares exportados para a Índia, destacam-se vegetais e frutas comestíveis, raízes e tubérculos, cascas de frutas cítricas e melões. Porém, a representação destes últimos produtos na exportação guineense para o mercado indiano é relativamente baixa, tendo o valor anual médio não superior a US\$ 123.927 milhões (ITC, 2015).

Atualmente, a Índia é o principal parceiro comercial guineense, com uma participação no comércio bilateral superior a 86%, enquanto que a parcela de Portugal é de apenas 0,52% e da Singapura 12,10% (Figura 7).

Figura 7 - Principais parceiros comerciais da Guiné-Bissau (%)

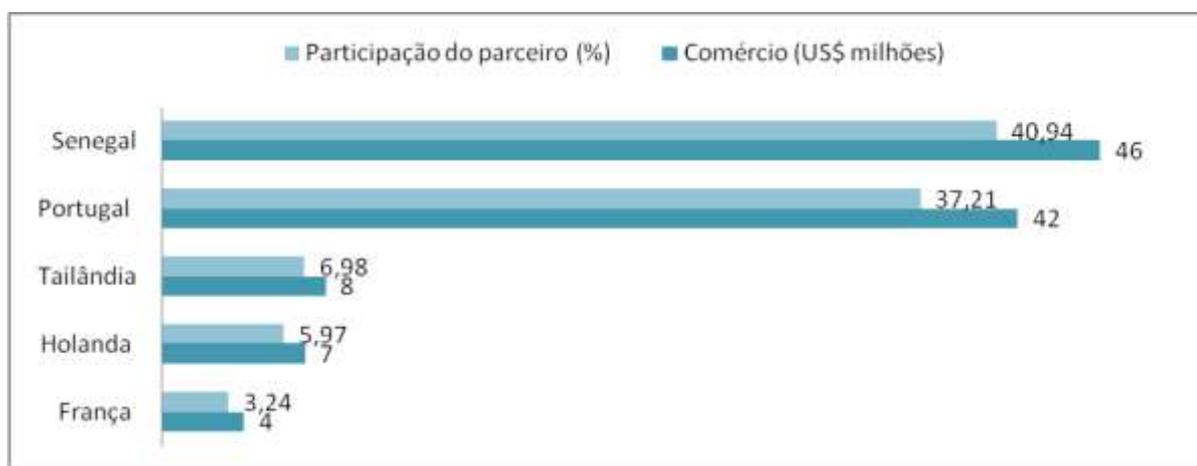


Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados do WITS.

Embora a Índia sendo o principal receptor da produção, a participação de seus produtos na importação guineense é relativamente baixa. Por exemplo, em 2012, as principais importações guineenses provenientes da Índia foram lideradas por produtos plásticos, máquinas e reatores nucleares, produtos farmacêuticos, equipamentos elétricos e eletrônicos, ferro e aço e bebidas alcoólicas, que somaram um total de apenas US\$ 11.169 milhões, o que explica um superávit comercial de US\$ 112.758 milhões favorável a Guiné-Bissau (ITC, 2015).

Os principais exportadores para Guiné-Bissau são em sua maioria os países europeus com destaque para Portugal, Holanda e França. Porém, em função da proximidade geográfica, a parcela dos produtos senegaleses na grade importadora guineense é predominante, tendo alcançado um valor anual médio de US\$ 46 milhões, e uma participação na importação superior a 40% (Figura 8). Portugal, por sua vez, é o segundo principal exportador para Guiné-Bissau, com uma participação superior a 37% e um valor anual de US\$ 42 milhões, enquanto a França e Holanda têm suas respectivas participações e valores do comércio de 3,24% e 5,97% e US\$ 4 e US\$ 7 milhões.

Figura 8 - Origem das importações em US\$ milhões e participação do parceiro (%)



Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados do WITS.

Em geral, a participação de importações de bens e serviços no PIB doméstico é superior a de exportações. Em 2010, as importações como proporção do PIB foi de 31,90% e no ano seguinte subiu para 34,66%, um crescimento de 2,76 pontos percentuais. No mesmo período, a participação de exportação era de apenas 16,5%, que é igual à média da década de 1990 (BM, 2015), que não diminuiu porque o país vem exportando anualmente uma média superior a 78.066 toneladas de castanha de caju desde 1990.

Em resumo, para superar os problemas associados ao atraso dos setores nacionais, o Governo guineense iniciou as políticas de desenvolvimento em meados da década de 1980 concentrando esforços na modernização do setor agrícola de *vantagens comparativas*. Os produtos desse setor seriam importantes não apenas para abastecer o mercado interno com uma população em crescimento, mas seriam principalmente processados através das novas indústrias criadas e exportados para os mercados estrangeiros visando contrair as divisas muito importantes para a receita pública e também para viabilizar o funcionamento dos programas de desenvolvimento. A crise da seca de 1983 atingiu o país em meio a este conjunto de medidas e contribuiu grandemente para inviabilizar no período as estratégias de superação do subdesenvolvimento, à medida que atingiu profundamente o setor agrícola. Essa crise veio a se aprofundar quando da metade da década de 1980 com a deterioração da situação econômico-financeira em decorrência dos persistentes déficits no balanço de pagamentos e do crescimento da dívida externa como proporção do PIB. Para sair da crise foi preciso realizar reformas em diversas áreas da economia o que além da reforçar a potencialidade do primeiro setor sinalizava também a mudança do comportamento do governo

em relação ao livre comércio. Esta ação do Governo conjugada ao *boom* do preço internacional de castanha de caju incentivou a substituição da produção do arroz pela a castanha de caju na medida em que tornou mais vantajoso produzir esse produto e trocá-lo pelo arroz. Tal prática não apenas impulsionou a produção interna de castanha de caju como fez dela a principal produção e o principal produto de exportações e, portanto, gerador de divisas, criando assim uma dependência da economia em relação à castanha de caju comparável a dependência dos países da OPEP em relação às receitas de exportações do petróleo.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O presente capítulo busca discutir os resultados do modelo econométrico anteriormente descrito (Equação 58). Na primeira seção foram efetuados os testes preliminares comparando as três abordagens *pooled*, efeitos fixos e efeitos aleatórios, mediante os testes chow, LM e de *Hausman*. Em seguida, foi estimado um modelo para o período analisado (seção 6.2). Entretanto, na subseção 6.2.1 optou-se por estimar dois modelos: um primeiro modelo cobrindo o período antes da adesão do país à OMC e à CEDEAO (1986-1996) e o outro depois da sua adesão (1997-2011). Por fim, foi feita a análise dos resultados considerando as peculiaridades da economia guineense.

6.1 TESTES PRELIMINARES DO MODELO DE GRAVIDADE

Conforme a Tabela 4, o teste *Hausman* sugere a utilização do método de efeitos aleatórios em detrimento do método de efeitos fixos, pois a estatística calculada de *Hausman* é estatisticamente não significativa ao nível de significância de 5%, possibilitando a não rejeição da hipótese nula. Pelo teste Chow/F também não se rejeitou a hipótese nula, sugerindo que o método *pooled* é o mais indicado para estimar o modelo de dados em painel da Equação 57 quando comparado com o método de efeitos fixos. Enquanto isso, a probabilidade do teste LM é próxima de 1, sendo estatisticamente insignificante, levando a não rejeitar a hipótese nula de que o pior método seja o de efeitos aleatórios comparativamente ao *pooled*.

Tabela 4 – Testes preliminares para a escolha do modelo de dados em painel

Teste de Hausman	Teste Chow	Teste LM
Prob>chi2 = 0.9994	Prob>chi2 = 1,00	Prob>Chi2= 1,00
Método de Estimação	MQO	MQO

Fonte: Resultados da pesquisa. Elaborada pelo autor.

Portanto, o modelo de gravidade apresentado anteriormente será estimado tendo por base o método *pooled-MQO* de dados em painel. Cheng e Wall (2005) comentam que a vantagem do método *pooled* é que se pode estimar o comércio bilateral por QMO utilizando os dados disponíveis de todos os anos. Embora tal procedimento não controle as

características heterogêneas, Batalgi (2013, p.03-04) mostra que os dados em painel por si têm benefícios de controlar as heterogeneidades individuais por sugerir que firmas, estados ou países são heterogêneos. Ainda segundo Batalgi, os dados em painel proporcionam dados mais informativos, menos colinearidade entre variáveis, mais grau de liberdade e mais eficiência e são importantes para a política econômica porque são capazes de possibilitar o estudo da dinâmica do ajustamento.

Os dados *pooled* e o método de MQO são recorrentemente utilizados para estimação dos modelos de gravidade. Sohn (2005) utilizou o modelo gravitacional para estimar o comércio de fluxos desagregados de 23 setores das economias da Coréia do Sul e da Coréia do Norte com base nos dados em painel. Para o autor, embora a maioria dos estudos que utilizam o modelo gravitacional se concentre em avaliar as exportações através de dados agregados, uma avaliação considerando níveis desagregados de exportações fornecem argumentos sólidos para o entendimento de como o volume de comércio diverge de setor para setor.

6.1.1 Detectando a multicolinearidade e testando a autocorrelação e a heteroscedasticidade de dados em painel

Para fins de estimação, utiliza-se o método de MQO. O programa utilizado foi o STATA 10.0. Escolhido o método *pooled*, neste trabalho, supõe-se que sejam válidas as premissas de não colinearidade perfeita entre os regressores, ausência de autocorrelação dos resíduos e variância constante.

A probabilidade do teste de Wooldridge é relativamente alta, o que leva a não rejeitar a hipótese nula, inferindo assim que não há autocorrelação de primeira ordem, ou seja, que as variáveis exógenas não contêm informações relevantes para a previsão do resíduo (Tabela 2).

Já os testes de White e de Breusch-Pagan/Cook-Weisberg sugeriram que a variância do erro condicionada aos valores dos regressores é constante ao longo dos anos, visto que as probabilidades dos testes são altas, levando assim a não rejeitar a hipótese nula de homoscedasticidade do modelo de painel.

O FIV de 3.60 sugere que os regressores não são colineares de forma perfeita, pois tal valor fornece um TOL de 0.278, distante de zero.

Tabela 5 – Multicolinearidade e testes de autocorrelação e heteroscedasticidade dos resíduos

Multicolinearidade		Heteroscedasticidade		Autocorrelação
FIV	TOL	White	Breusch-Pagan/ Cook-Weisberg	Wooldridge
3.597	0,278	0.5786	0.1222	0.1806

Fonte: Resultados da pesquisa. Elaborada pelo autor.

Assim, os testes preliminares sugeriram a utilização do modelo *pooled* para estimar o modelo de gravidade homoscedástico. A seção seguinte apresenta as estimativas desse modelo, sem incluir os efeitos de acordos de comércio.

6.2 ESTIMAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DO MODELO ECONOMÉTRICO GRAVITACIONAL

Na Tabela 6, em cada linha ou coluna os valores fora de parênteses são os coeficientes ou as estimativas dos parâmetros do modelo e os valores entre parênteses são os seus respectivos erros padrões. Os p-valores são apresentados na terceira coluna.

Tabela 6 – Resultados do modelo de gravidade

Variável/Modelo	Pooled com heteroscedasticidade em grupo	P-Valor
Lnpibgb	1.159(0.487)†	0,022
Lnpibind	0.870(0.144)†††	0.000
Inpibpergb	0.176(0.718)	0.807
Inpibperind	0.023(0.124)	0.850
Lndist	-0.148(0.224)	0.551
Incambio	1.729 (0.363)†††	0.000
Constante	-16.364(3.427)	0.000
SQR	14.274	
Número de grupo	2	
R ²	0.721	
Observações	52	
Método de Estimação	MQO	

Fonte: Resultados da pesquisa. Elaborada pelo autor.

Nota: †significativo a 5%; †††significativo a 1%.

Os resultados do modelo mostram que as variáveis câmbio e rendas brutas apresentam coeficientes estatisticamente significativos, enquanto as rendas *per capita*s e a distância são insignificantes do ponto de vista estatístico. A renda bruta da Guiné-Bissau, *lnpibgb*, é significativa ao nível de significância de 5%, enquanto a renda bruta da Índia, *lnpibind*, e a taxa de câmbio, *incambio*, são significativas em até 1% de significância.

A reação do volume de exportação de castanha de caju destinada para a Índia é mais que proporcional à variação de renda bruta da Guiné-Bissau. Assim, considerando tudo o mais constante, um aumento de 1% da renda bruta da Guiné-Bissau gera um aumento de 1.159 pontos percentuais no volume de comércio bilateral de castanha de caju.

No mesmo período, variando a renda por indivíduo em 1% em Guiné-Bissau, o comércio bilateral de castanha de caju aumentaria em 0.176 pontos percentuais, sendo esta reação inferior às reações de exportações a variação da renda nacional bruta.

Em relação à renda externa, o modelo de gravidade sugere que, se a renda da Índia variar, a parcela da renda adicional decorrente dessa variação será destinada a compra de castanha de caju da Guiné-Bissau. Assim, uma variação de 1% da renda bruta daquele país gera um aumento de 0.87 pontos percentuais do volume de exportações de castanha de caju guineense para o mercado indiano.

Entretanto, a variação da renda *per capita* da Índia não teria os mesmos efeitos que a variação da sua renda nacional bruta, uma vez que se a renda *per capita* aumentar em 1%, as exportações dirigidas para a Índia aumentariam em apenas 0.0237 pontos percentuais, indicando que se houver um aumento de renda por indivíduo na Índia, estes indivíduos vão destinar uma parcela maior da sua renda transitória para outros gastos e apenas destinam uma pequena fração para a compra de castanha de caju da Guiné-Bissau.

Enquanto isso, as exportações reagem positivamente a variações de câmbio. Em verdade, o coeficiente associado a variável câmbio não somente é altamente significativo bem como é positivo e com a elasticidade mais que proporcional, ou seja, as exportações aumentariam quase que o dobro de variação cambial, visto que uma variação de 1% da taxa de câmbio provocaria uma variação de 1.729 pontos percentuais no volume de exportações de castanha, sugerindo que uma desvalorização seria uma política capaz de intensificar o comércio bilateral de castanha de caju.

Por outro lado, uma distância maior teria efeitos negativos para o comércio de castanha de caju, isto é, o volume de exportações diminuiria se os dois centros comerciais fossem distantes um do outro. Por isso, a elasticidade de distância é negativa, indicando que

se o custo de transporte aumentar em 1%, as exportações diminuiriam em -0.148 pontos percentuais.

Em geral, as variáveis independentes do modelo (rendas, distância e câmbio) explicam em conjunto mais de 72% do comércio bilateral de castanha de caju guineense no período de 1986 a 2011. Portanto, os coeficientes obtidos podem ser considerados bons, pois a maioria é estatisticamente significativa e com sinais de acordo com a previsão da literatura: quanto maior os tamanhos dos mercados e as estruturas produtivas dos países engajados no comércio, maior a possibilidade desses países aumentarem o intercâmbio comercial entre si. Por outro lado, as dificuldades de comércio aumentariam com a distância dos centros comerciais.

Assim, embora nem todas as variáveis que influenciam o comércio exterior guineense tenham seus coeficientes estatisticamente significativos, no geral, pode-se dizer que há robustez nas estimativas do modelo de gravidade de Bergstrand (1985) aplicado para avaliar as exportações de castanha de caju da Guiné-Bissau para a Índia, uma vez que o comportamento das exportações mostrou-se ser elástico a variações de todas as variáveis explanatórias do modelo.

Os resultados reportados no presente estudo não somente satisfazem os pressupostos básicos do modelo de gravidade, mas também são robustos quando comparados com os resultados encontrados na literatura (Tabela 7). Bergstrand (1985) encontrou as respectivas elasticidades de rendas brutas dos países exportador e importador de 0.75 e 0.53; já nos resultados do modelo de gravidade estimado por Baier e Bergstrand (2007) tais elasticidades são de 1.18 e 0.98. As elasticidades rendas brutas e da distância reportadas pelo presente estudo encontram-se relativamente próximas ao estudo de Baier e Bergstrand (2007) e Zhu e Gu (2008) do que ao estudo de Bergstrand (1985), porém os sinais apresentados pelos coeficientes das variáveis são semelhantes aos encontrados por ambos os autores.

Tabela 7 – Análise de sensibilidade: comparação com os estudos revistos

Autor	Renda i	Renda j	Renda per capita i	Renda per capita j	Dij	Aij	Câmbio	MQO
Bergstrand (1985)	0.75 (16,95)	0,63 (14,03)			-0,78 (12,80)	058 (4.23)	0,58 (0,40)	<i>Pooled</i>
Baier e Bergstrand (2007)	1.18 (104.13)	0.98 (87.39)			-1.17 (-32.57)	0.29 (2.85)		<i>Pooled</i>
Hatab et al. (2010)	5.728 (3.59)	0.740 (7.40)	-5.781 (-3.48)	-0.813 (-0.64)		-1.112 (-3.96)	-0.039 (-0.52)	<i>Pooled</i>
Zhu e Gu (2008)	0.881 (0.361)	0.859 (0.361)	2.585 (0.462)	1.966 (0.462)	-0.247 (0.585)	-2.321 (0.564)		<i>Pooled</i>
Estudo atual	1.159 (0.487)	0.87 (0.144)	0.176 (0.718)	0.0237 (0.124)	-0.148 (0.224)		1.729 (0.363)	<i>Pooled</i>

Fonte: Elaborada pelo autor com base nos estudos dos autores acima representados e do presente estudo.

Nota: Renda i e renda j são as rendas dos países exportador e importador, respectivamente. Dij é a distância de i para j e Aij é a variável *dummy* que indica a existência de acordos de comércio entre os países i e j.

O presente estudo diverge tanto na magnitude das variáveis assim como nos seus sinais com o estudo realizado por Hatab et al. (2010) sobre o comércio bilateral do Egito, com exceção da elasticidade de renda do país importador (0.74), considerada próxima à encontrada neste estudo (0.87). A elasticidade de renda do país exportador é 4.569% maior que a reportada para o comércio bilateral de castanha de caju, e as elasticidades rendas *per capita*s não estão de acordo com os pressupostos do modelo, pois, em Hatab et al. (2010), essas variáveis estariam dificultando o comércio.

6.2.1 Considerando os efeitos de adesão à Organização Mundial do Comércio e à Comunidade Econômica dos Estados da África Ocidental

Para avaliar os efeitos de integração sobre o volume de comércio bilateral de castanha de caju, a equação de gravidade é estimada separando os dados em dois períodos. No primeiro período que vai de 1986 a 1995 o país não participava de nenhum acordo de comércio, já no segundo período que inicia com adesão do país à OMC em 1995 e, posteriormente, a adesão à CEDEAO em 1997 marcou início de importantes mudanças na política de comércio exterior guineense. Sendo assim, embora não se verifique nenhum acordo formal de comércio entre a Guiné-Bissau e a Índia no período analisado, este último país pode se beneficiar da integração da Guiné-Bissau nessas organizações, uma vez que a OMC defende a instituição de *tarifa extra-comum* para os países membros. Para avaliar esse efeito, dois modelos de gravidade foram estimados para os dois períodos. Diferentemente do modelo da seção anterior, optou-se

na presente subseção em considerar os efeitos conjuntos das rendas brutas e per capita sobre o comércio de castanha de caju, isto é, são utilizados os dados empilhados.

Assim como o modelo da seção anterior, os valores fora de parênteses na segunda e na quarta colunas da Tabela 8 são os coeficientes dos dois modelos e os valores entre parênteses são os seus respectivos erros padrões.

No geral, os resultados reportados indicam que os modelos estimados para o período antes da integração e após a integração são consistentes, com as variáveis explanatórias explicando, respectivamente, 60,7% e 61,2% do fluxo de comércio bilateral de castanha de caju.

Tabela 8 – Efeitos de integração sobre o volume de comércio

Variáveis/Modelo	Pooled (1986-1996)	P-Valor	Pooled (1997-2011)	P-valor
Ln _{pib}	40.242(22.808)	0.128	17.248(4.517)†††	0.001
Ln _{pibper}	6.221(4.879)	0.249	-2.138 (2.328)	0.365
Indist	0.0141(0.065)	0.836	-0.487(0.199)†	0.020
Incambio	0.842 (0.829)	0.345	1.764(1.143)	0.132
Constante	-133.190(72.990)	0.118	-40.725(13.231)	0.004
SQR	1.941		12.438	
Número de grupos	2		2	
R ²	0.607		0.612	
Observações	11		41	
Critério de BIC	24.129		86.0167	
Critério de AIC	22.139		77.448	
Erro Quadrado Médio	0.5689		0.5878	
Método de Estimação	MQO		MQO	

Fonte: Resultados da pesquisa. Elaborada pelo autor.

Nota: †significativo a 5%; †††significativo a 1%.

No primeiro modelo (coluna 2), o logaritmo natural da renda bruta é insignificativa, mas com um coeficiente positivo de 40.242% bastante consistente com o pressuposto do modelo gravitacional de que a renda é um fator de atração e, como tal, o fluxo de comércio deve ser positivamente correlacionado a sua variação. Desta forma, considerando o mais como constante, um aumento de 1% da renda bruta dos dois países resulta em um crescimento de 40.242 pontos percentuais no fluxo de comércio bilateral de castanha de caju da Guiné-Bissau.

O logaritmo da renda *per capita* também é insignificante e, assim como a renda bruta, seu coeficiente é positivo. Este resultado é diferente ao encontrado por Sohn (2005), que mostrou que a renda *per capita* tem efeitos negativos sobre o comércio sul coreano. Segundo ele, um aumento de 1% da renda *per capita* resultaria em uma diminuição de -0.8063 pontos percentuais do fluxo de comércio bilateral da Coreia do Sul. O coeficiente positivo do presente estudo sinaliza que, no caso da Guiné-Bissau e da Índia, mesmo que a renda *per capita* variar, dificilmente pode ocorrer à substituição rápida de consumo de castanha de caju por outros bens de outros setores, ou seja, as pessoas ainda continuariam gastando as rendas que dispõem na compra de castanha de caju, em vez de aplicá-las na compra de outros bens.

A taxa de câmbio também é não significativa considerando o nível de significância de 10%, sinalizando que esta variável pode não influenciar o fluxo de comércio bilateral quando o país ainda não se integrou a organismos internacionais. No entanto, o coeficiente desta variável apresenta a elasticidade muito alta, já que uma variação de 1% da taxa de câmbio resulta em um aumento de 0.842 pontos percentuais no fluxo de comércio bilateral. Este resultado é consistente com o encontrado por Bergstrand (1985), cujo valor insignificante no regime de câmbio fixo (1965) é de 0.58 e o valor significativo de 0.74 no regime de câmbio flutuante (1975).

Entretanto, diferentemente da previsão de Bergstrand (1985) de que um aumento de 1% no custo de transporte resultaria em uma redução de -0.77 pontos percentuais no comércio bilateral dos países da OCDE em 1976, os resultados reportados neste estudo mostram que, sem acordos de integração, a distância não seria uma variável capaz de mudar a direção de fluxo de comércio bilateral de castanha de caju, uma vez que essa variável é estatisticamente insignificante e não é consistente com o pressuposto dos modelos gravitacionais de que a distância, por pertencer ao conjunto dos fatores de resistência ao comércio, deve apresentar o coeficiente negativo.

Já no período de integração, três variáveis têm sinais esperados e o sinal de uma das variáveis do modelo é inconsistente com os pressupostos teóricos do modelo. O coeficiente da variável renda bruta é positivo e é estatisticamente significativa ao nível de significância de 1%, sugerindo que se as rendas brutas dos dois países variarem em 1%, anualmente, o comércio bilateral de castanha entre eles aumentaria em torno de 17.248 pontos percentuais; valor este muito inferior àquele encontrado quando sem integração. A diminuição da influência da renda bruta na explicação de fluxo de comércio pode refletir o fato de que, o governo guineense, ao passar a harmonizar os instrumentos de política de comércio no quadro de acordos de *tarifa extra-comum*, em função da sua integração, a exportação de produtos

agrícolas, muito sensíveis a esses instrumentos, torna-se cada vez menos dependente da flutuação de renda agregada e reagindo com mais intensidade e frequência as políticas de comércio adotadas pelo governo. Por exemplo, a adesão à CEDEAO, embora tenha gerado perda da autonomia da política monetária, pode implicar uma oportunidade de o país passar a exportar para novos mercados, o que de fato ocorreu quando da abertura que intensificou o comércio do país com outros países membros dessa comunidade, como seu comércio com o Senegal.

Em relação à renda *per capita*, o coeficiente associado a essa variável é negativo e não significativo quando da integração, indicando que uma variação de 1% da renda por habitante resultaria em uma redução de -2.138 pontos percentuais no comércio bilateral de castanha de caju. Embora este resultado inconsistente com o pressuposto do modelo, muitos estudos empíricos encontram elasticidade-renda *per capita* negativa. Por exemplo, Hatab et. al (2010) avaliaram os determinantes de exportações de produtos agrícolas do Egito e encontraram o coeficiente da renda *per capita* negativo (-5.7817). Os autores argumentaram que o resultado deve ao fato de que, quando um país com a economia crescendo além do crescimento populacional, aumenta geralmente a demanda para todos os bens normais e, portanto, o crescimento interno por si só leva a redução das exportações ou do comércio bilateral.

O logaritmo da distância é negativo e significativo do ponto de vista estatístico, indicando que uma variação de 5% do custo de transporte provocaria uma redução do comércio bilateral de castanha de caju na ordem de -0.487 pontos percentuais.

Por outro lado, o câmbio do período de integração, embora insignificante do ponto de vista estatística, há indício de que a flutuação cambial tem impactos positivos sobre o comércio de castanha de caju, ou seja, variando a taxa de câmbio em 1%, o fluxo de comércio deste produto aumentaria mais que proporcional, em torno de 1.764 pontos percentuais.

Novamente, em um cenário comparativo com os resultados encontrados na literatura, pode-se dizer que, tanto para o período de 1986-1996 quanto para o período de 1997-2011, há robustez nos resultados do modelo de gravidade aplicado para avaliar o comércio de castanha de caju, porque em ambos os períodos as elasticidades de rendas e distância são convergentes em sinais com vários estudos, particularmente com os estudos de Shon (2005) e Sevela (2002). Entretanto, quando se compara o modelo do primeiro período (1986-1996) com os estudos desses autores, consta-se que a elasticidade de rendas brutas e per capita são maiores que as elasticidades das mesmas variáveis encontradas por tais estudos. Shon (2005) e Sevela (2002) constataram que a renda *per capita* teve efeitos negativos sobre o comércio bilateral, enquanto que aqui o sinal do coeficiente da renda per capita é positivo, sinalizando que a

variação percentual nesta variável implica em fluxo positivo do comércio bilateral. Os resultados do segundo período (1997-2011) são convergentes com aqueles dos autores citados (Tabela 9).

Tabela 9 – Uma comparação com os resultados dos estudos revistos com aplicação do modelo gravitacional para avaliar os determinantes de exportações de produtos agrícolas

Autor	Renda bruta	Renda per capita	Dij	Câmbio	MQO
Sohn (2001)	1.316 (0.371)	-0.945 (0.445)†	-0.640 (0.614)		<i>Pooled</i>
Sevela (2002)	0.253 (0.042)	-1.568 (0.173)	-1.835 (0.213)		<i>Pooled</i>
Estudo atual (1986- 1996)	40.242 (22.808)	6.221 (4.879)	0.0141 (0.065)	0.842 (0.842)	<i>Pooled</i>
Estudo atual (1997-2011)	17.248 (4.517)	-2.138 (2.328)	-0.487 (0.199)	1.764 (1.143)	<i>Pooled</i>

Fonte: Elaborada pelo autor com base no estudo atual e nos estudos dos autores representados.

O sinal positivo da distância (1986-1996) difere do sinal negativo das estimativas de todos os autores revistos e, além disso, não está de acordo com o pressuposto do modelo de gravidade. Contudo, no período de 1997-2011, a elasticidade da distância não apenas é consistente com os pressupostos do modelo, mas também é próxima a encontrada por vários estudos empíricos desta natureza, destacadamente aos de Aitken (1973) – -0.349; Bergstrand (1989) – -0.73 e Geraci e Prewo (1977) – -0.60.

Por fim, volta-se ao questionamento inicial: quais são os principais fatores determinantes do comércio bilateral de castanha de caju da Guiné-Bissau? Ou ainda, o que o modelo de gravidade de Bergstrand (1985) aplicado para analisar o fluxo de comércio de castanha de caju da Guiné-Bissau para a Índia nos diz sobre a elasticidade de tal fluxo às variáveis rendas brutas e per capita, distância e câmbio? O propósito da subseção seguinte é discutir mais os resultados do modelo considerando os fatores específicos à economia do país e que podem interferir no seu padrão de comércio.

6.2.2 Discussão dos resultados frente à peculiaridade guineense

Tendo por base as estimativas do modelo de gravidade da seção 6.2, é relevante abordar o resultado de cada uma das variáveis frente à peculiaridade da economia guineense. Isto posto, uma possível explicação no que se refere a maior sensibilidade das exportações a

variação da renda bruta da Guiné-Bissau do que a variações da renda *per capita* desse país pode ser entendida considerando os efeitos interno e externo que direta ou indiretamente afetam o mercado de castanhas. Desde a década de 1980, o setor agrícola sempre foi o setor de *vantagens comparativas* da economia guineense, sendo todos os esforços de desenvolvimento voltados particularmente para promover a sua modernização, visando aumentar a produção e aproveitar os ganhos de comércio. À vista disso, o setor industrial deixou de receber os incentivos, exceto no início da década quando as necessidades especiais de promover as exportações de produtos agrícolas com maior valor adicionado levaram a criação do complexo industrial de *Cumeré*, que nem entrou em funcionamento pleno em virtude dos problemas técnicos que enfrentavam as empresas que ali operavam.

Na década 1990, o país passou por dois momentos marcantes e extremamente correlatos e que refletiram profundamente no seu processo de desenvolvimento socioeconômico. O primeiro foi a transição de um regime político onde havia apenas um único partido no poder desde a independência em 1973 para outro regime mais difuso em termos partidários. Esta transição, embora fundamental para a realização da eleição presidencial em 1994, gerava a instabilidade político-institucional em decorrência do surgimento de partidos da oposição e dos movimentos sociais, que reivindicavam as condições existentes, levando o esquecimento dos programas iniciados na década anterior. O segundo momento, não estritamente independente do primeiro, foi o Conflito Civil de 1998 que trouxe consequências profundas à economia nacional, ao provocar a paralisação de qualquer programa de desenvolvimento. Em verdade, o conflito não apenas provocou a queda de -28% do PIB em 1998, mas seu efeito foi mais perene e alcançou a década seguinte, impossibilitando novas contratações de empréstimos externos necessários para viabilizar o financiamento dos projetos de desenvolvimento do setor agrícola em particular e da economia em geral.

A ação do governo a partir de 2000 e o objetivo da política de desenvolvimento da economia guineense estavam atrelados ao quadro dos objetivos de desenvolvimento do milênio das Nações Unidas e direcionados especialmente para combater a fome e pobreza extrema.

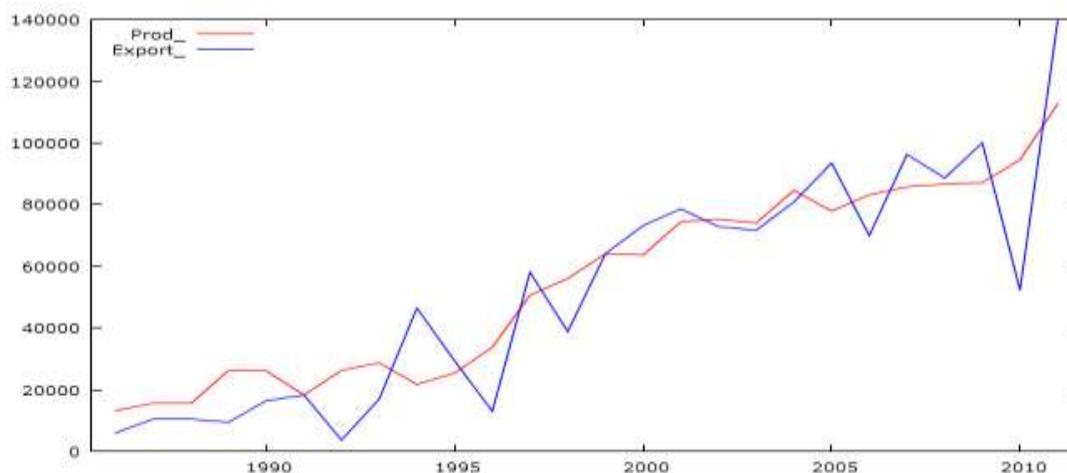
Deste modo, os fatores conjunturais como o Conflito Civil de 1998 e os fatores estruturais tais como a instabilidade institucional, conjugados a orientação histórica de política econômica do país voltada especialmente para a modernização do setor agrícola, criavam uma defasagem muito grande entre a demanda interna e a oferta de determinados bens particularmente aqueles industrializados. Assim, sendo, espera-se que, se a renda *per*

capita aumentar, as pessoas podem utilizar uma fração dessa renda para comprar (seja importando) os bens que necessitam, mas que antes não conseguiriam adquirir devido à restrição de sua oferta doméstica, em vez de comprar a quantidade adicional de castanha de caju. Isto sugere o porquê da elasticidade de exportação de castanha de caju em relação à renda per capita seja relativamente baixa quando comparada com a elasticidade de exportações em relação à renda bruta, o que parece ser consistente para explicar os padrões de comércio entre dois países em desenvolvimento. Conforme Fielers (2011), a renda per capita aumenta mais o volume de comércio entre os países desenvolvidos do que entre países em desenvolvimento, ou seja, a renda bruta é um vetor mais capaz de influenciar as exportações do que as rendas *per capita*.

Há variáveis razões pelas quais o aumento do volume de comércio bilateral de castanha de caju é mais que proporcional à variação da renda bruta, cabendo destacar duas, a saber: (i) o tamanho de mercado e (ii) a estrutura produtiva. Segundo Sohn (2001, p.11), os países com o tamanho de mercado grande tornam-se autossuficientes porque são capazes de absorver uma parte maior da produção com o aumento da dimensão econômica e, neste caso, o aumento do comércio bilateral é menos proporcional ao aumento do PIB. Já os países com tamanho de mercado pequeno despendem uma proporção maior de sua renda na compra do bem exportado, fazendo com que o aumento do comércio bilateral seja mais que proporcional ao aumento do PIB. Enquanto isso, países com a estrutura produtiva diversificada geralmente têm maiores capacidades de atender uma gama maior de demanda do que países com a estrutura produtiva menos diversificada. McCallum (1995, p.621) mostra que é válida a predição da teoria padrão de comércio internacional segundo a qual o comércio é positivamente relacionado ao grau das estruturas de produção.

Quanto à sensibilidade do volume de exportações a renda bruta da Índia, pode-se dizer que a expansão das rendas em países emergentes vem sendo acompanhada pelo aumento da demanda por insumos para sustentar as taxas de crescimento das suas economias, que nos últimos anos atingiram médias expressivas. Como visto no capítulo anterior, a Índia é um caso especial desses países, cuja taxa média de crescimento econômico gira em torno de 8% ao ano desde 1996 até os dias atuais. Como resultado, não apenas aumentaram seus investimentos externos para os países africanos, mas também conseguiu integrar-se nas cadeias de fornecedores globais em busca de bens intermediários ou de insumos básicos para viabilizar a sua produção interna. Em relação à Guiné-Bissau, este fenômeno pode ser verificado pelo volume de exportação de castanha de caju para aquele país asiático (Figura 9).

Figura 9 – Produção e exportação de castanha de caju (1990-2010)



Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados da FAO.

Nota: A Figura mostra o comportamento da produção (prod) e exportação (export) de castanha de caju para a Índia de 1990 a 2010.

Entretanto, assim como o volume de comércio bilateral de castanha de caju é mais sensível à variação da renda bruta da Guiné-Bissau do que a variação da sua renda per capita, o mesmo também se verifica para o caso da Índia, ou seja, a sensibilidade-renda bruta da Índia ao volume de comércio é maior do que a sua sensibilidade-renda per capita. Por efeito, tudo o mais constante, a renda bruta é 0,846% mais elástica do que a renda *per capita* para explicar o aumento de 1% do volume de comércio de castanha de caju. Isto sugere que a dimensão da economia da Índia explicaria mais o comércio deste produto do que o aumento da renda por habitante.

Com relação à distância, como o modelo admite a substituição dos bens no consumo, o coeficiente negativo diz que os consumidores da Índia, ao depararem com aumento de preço de castanha de caju, podem interpretar isso como o aumento do custo vida e, conseqüentemente, passarão a adquirir uma quantidade cada vez menor. Os vendedores, por sua vez, ao depararem com a queda da demanda por seu produto em função do preço estabelecido para compensar os efeitos dos custos de transporte, eles podem passar a reagir as maiores distâncias diminuindo a demanda por produtos cujo custo de transporte é elevado o suficiente para diminuir a demanda interna por seus produtos. Com isso, espera-se que a distância seja de fato uma variável capaz de reduzir a demanda por castanha de caju guineense, o que é consistente com a teoria e com os estudos empíricos de comércio bilateral com aplicação dos modelos gravitacionais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os modelos gravitacionais foram muito utilizados em diversas áreas do conhecimento. Em economia, em particular, os estudos seminais aplicando esses modelos foram muito bem sucedidos e identificaram uma relação positiva entre os tamanhos e as produções das economias com o fluxo de comércio e uma relação negativa entre esse fluxo e a distância. Contudo, em função do sucesso inicial, cresce questionamento de alguns economistas que se sentiam desconfortados especialmente em relação à forma de derivação do modelo de gravidade em economia a partir da lei de gravidade de Newton, argumentando que sua utilidade em economia como um instrumento empírico carecia de fundamentos puramente econômicos. Isso levou aos teóricos do comércio a proporem várias explicações teóricas para tais modelos.

Atualmente, há um consenso na literatura quanto à importância dos modelos de gravidade inclusive para a previsão de políticas comerciais, tornando-se assim é um dos instrumentos muito utilizados por estudos empíricos de comércio internacional.

O presente estudo procurou evidenciar, através de um modelo de gravidade, os determinantes de exportações de castanha de caju da Guiné-Bissau para a Índia no período de 1986-2011. Além das variáveis recorrentemente utilizadas pelos estudos seminais na literatura econômica a acerca dos modelos gravitacionais, a equação de gravidade de Bergstrand (1985) aqui utilizada permitiu elencar um conjunto mais amplo de variáveis, tais como as rendas brutas, as rendas per capita, os preços relativos e a distância.

Utilizando os dados em painel e com base no método de mínimos quadrados ordinários (*MQO-Pooled*) três modelos econométricos gravitacionais foram estimados. Um primeiro modelo não considerou os efeitos que um acordo de integração da Guiné-Bissau aos organismos internacionais possa ter sobre o fluxo de comércio de castanha de caju. Com base nesse modelo foi confirmada a premissa básica da equação de gravidade de comércio bilateral, segundo a qual os fluxos de comércio reagem positivamente a um conjunto limitado das variáveis econômicas, como os tamanhos dos mercados e as estruturas produtivas, e negativamente a distância entre os centros comerciais de pares de países engajados no comércio. Para considerar os efeitos de integração sobre o comércio de castanha de caju guineense, os dados foram empilhados e divididos em dois períodos, um antes de integração (1986-1996) e o outro depois da integração (1997-2011). Com base no mesmo método de MQO o segundo modelo (1986-2011) confirmou os pressupostos teóricos dos modelos de gravidade, enquanto no terceiro modelo, que abrange o segundo período, identificou-se uma

relação negativa entre a renda per capita e o fluxo de exportações de castanha de caju, o que não era esperado. Embora isso, em um cenário comparativo, pode-se dizer que há robustez nos resultados aqui obtidos, porque estes convergem tanto em sinais quanto na magnitude dos parâmetros com vários estudos como, por exemplo, os estudos de Aitken (1973), Geraci e Prewo (1977), Bergstrand (1989), Shon (2001) e Sevela (2002).

Portanto, com base nesses resultados, sugere-se que a característica do setor externo guineense fortemente depende de um único demandante e de um único produto importante para a geração de divisas e de emprego, naturalmente, o coloca em uma situação de vulnerabilidade externa, visto que as exportações do país dependem muito da magnitude da renda externa. Assim, uma política nacional de comércio voltada para definir um nível ótimo da taxa de câmbio pode servir para estimular as exportações, não apenas para o mercado indiano, mas também para novos mercados consumidores, diminuindo os efeitos das flutuações da renda da Índia sobre as exportações guineenses.

As divisas provenientes das exportações de castanha de caju para diferentes mercados podem ser alocadas não apenas para o financiamento das despesas públicas, mas principalmente para promoção do setor industrial interno voltado para processamento de castanhas, possibilitando a geração de maior valor agregado ao produto. Inicialmente, os demais setores industriais normalmente crescerão em função do dinamismo trazido pelo seu principal produto de produção e gerador de divisas. Contudo, a confirmação dessa hipótese requer estudos mais detalhados. O que se tem nos resultados deste trabalho é um indício dos respectivos impactos positivos e negativos das estruturas das economias e da distância sobre o comércio de castanha de caju no período analisado. No plano interno, será necessário entender como o desenho da situação institucional presente em Guiné-Bissau vem contribuindo para o desenvolvimento econômico do país. Quanto ao modelo, serão requeridos estudos mais aprofundados, inclusive, introduzindo mais países e mais variáveis presentes nos estudos de Geraci e Prewo (1977), Zhang e Kristensen (1997), Polder e Meijeren (2000), Anderson e Wincoop (2003), Fally (2015) e Egger e Nigai (2015), tais como línguas, os efeitos fronteiras, barreiras sanitárias, outros custos de comercialização, etc.

REFERÊNCIAS

- AITKEN, N. D. The Effect of the EEC and EFTA on European Trade: A Temporal Cross-Section Analysis. **The American Economic Review**, v.05, p. 881-892, Dec. 1973.
- ANDERSON, J. E. A Theoretical Foundation for the Gravity Equation. **The American Economic Review**, v. 69, n.01, p.106-116, 1979.
- ANDERSON, J. E.; WINCOOP, E. V. Gravity with Gravitas: A Solution to the Border Puzzle. **American Economic Review**, v. 93, n.01, p.170-192, 2003.
- BAIER, S. L.; BERGSTRAND, J. H. Do free trade agreements actually increase members' international trade? **Journal of International Economics**, v.71, n.01, p 72-95, 2007.
- BALASSA, B. An Empirical Demonstration of Classical Comparative Cost Theory. **The Review of Economics and Statistics**, v.45, n.03, pp. 231-238,1963.
- BALDWIN, R.; TAGLIONI, D. Gravity for dummies and dummies for gravity equations. **National Bureau of Economic Research, Working Paper Series**, n.12516, Cambridge, Set.2006.
- BALTAGI, D.H. **Econometric Analysis of Panel Data**. New York: Willey, 2013.
- BCEAO. Banco Central dos Estados da África Ocidental. **Dados da taxa de câmbio**. Disponível em: <<http://edenpub.bceao.int>>. Acesso em: 05 de jan. 2015.
- BARRY ET AL. Cashew Production, Taxation, and Poverty in Guinea-Bissau. Munich Personal RePEc Archive, p. 77-88, Jan. 2007. Disponível em: <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/11181/1/GB_Conflict6.pdf>. Acesso em: 24 de jun. 2015.
- BECKERMAN, W. Distance and the Pattern of Inter-European Trade. **The Review of Economics and Statistics**, v.38, n.01, p.31-40, 1956.
- BERGSTRAND, J. H. The gravity equation in international trade: Some microeconomic foundations and empirical evidence. **The Reviews of Economics and Statistics**, v.67, n.04, p.474-481, ago.1985.
- BERGSTRAND, J. H. The generalized gravity equation, monopolistic competition, and the factor proportions theory in international trade. **The Reviews of Economics and Statistics**, v. 71, n.01, p. 143-153, 1989.
- BEVAN, A .A.; ESTRIN, S. The determinants of foreign direct investment into European transition economies. **Journal of Comparative Economics**, v.32, p.775–787, 2004.
- BIKKER, J. A. An extended gravity model with substitution applied to international trade. Tjalling C. Koopmans Research Institute. Discussion Paper Series, n.215, 30p., 2009. Disponível em: <http://www.uu.nl/sites/default/files/rebo_use_dp_2009_09-17.pdf>. Acesso em: 12 de fev. 2015.
- BM. Banco Mundial. Disponível em: <<http://data.worldbank.org/>>. Acesso em: 20 de maio, 2015.

BRADA, J. C.; MÉNDEZ, J. A. Economic integration among developed, developing and centrally planned economies: A comparative analysis. **The Reviews of Economics and Statistics**, v. 67, p.549-556., ago.1985.

BUREAU, J.; JEAN, S. The Impact of Regional Trade Agreements on Trade in Agricultural Products. OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers, n. 65, 14p. OECD Publishing, 2013. Disponível em: <<http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/5k3xznkz60vk.pdf?expires=1438218205&id=id&accname=guest&checksum=EA109CD35C291E1876669AB6607C9FF0>>. Acesso em: 29 de jul. 2015.

CÁ, O. **L.A Construção da Política do Currículo na Guiné-Bissau e o Mundo Globalizado**. Cuiabá, MT: UFMT, 2008.

CASTILHO, M. R. O acesso das exportações do mercosul ao mercado europeu. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v.32, n.01, p.149-198, Abr/2002.

CHENG, I-H.; WALL, H. J. Controlling for Heterogeneity in Gravity Models of Trade and Integration. **The Federal Reserve Bank of ST. Louis**, v. 87, n.01, p.49-63, 2005.

CHIPMAN, J. S. A Survey of the Theory of International Trade: Part 1: The Classical Theory. **Econometrica**, v 33, n.03, p.477-519, jul.1965.

COELHO, DIAS, J. Formulação em Programação Matemática do Modelo Gravitacional e sua Interpretação Econômica. Working Paper, n.02, 45p., 1983.

DEARDORFF, A. V. Determinants of Bilateral Trade: Does Gravity Work in a Neoclassical World? In: FRANKEL, J. A. National Bureau of Economic Research: The Regionalization of the World Economy, 1998.

DELUNA, R. JR; JEON, N. Determinants of International Tourism Demand for the Philippines: An Augmented Gravity Model Approach. **Munich Personal RePEc Archive**, 20p, Març. 2014. Disponível em: <http://mpa.ub.uni-muenchen.de/55294/1/MPRA_paper_55294.pdf>. Acesso em: 05 de maio de 2015..

DORNBUSCH, R.; FISCHER, S.; SAMUELSON, P. "Comparative Advantage, Trade, and Payments in a Ricardian Model with a Continuum of Goods". **American Economic Review**, v. 67, p.823-39, 1977.

EGGER, P. A Note on the Proper Econometric Specification of the Gravity Equation. **Economics Letters**, n. 66, p. 25-31, 2000.

EGGER, P.; NIGAI, S. Structural gravity with dummies only: Constrained ANOVA-type estimation of gravity models. **Journal of International Economics**, v.97, p.86-99, 2015.

EICHENGREEN, B.; IRWIN, D. A. The Role of History in Bilateral Trade Flows, 1998. Disponível em: <<http://www.nber.org/chapters/c7819.pdf>>. Acesso em: 12 de Jan. 2015.

EL-ARISH, M. A. A Gravity Model Analysis of Egypt's Trade and Some Economic Blocks. **International Conference on Applied Life Sciences**, p.343-350, Set.2012. Disponível em: <<http://cdn.intechopen.com/pdfs-wm/39918.pdf>>. Acesso em: 21 de abril de 2015.

ERDEM, E.; NAZLIOGLUY, S. Gravity Model of Turkish Agricultural Exports to the European Union. **International Trade and Finance Association**, Paper 21, 09p., 2008.

ERERO, J. L. Potential bilateral trade between South Africa and Angola in the agricultural sector: A gravity model approach. Dissertation for the degree Master of Commerce at the Porchefstroom. Porchefstroom: Campus of the North-West University, 2007. Disponível em: <http://dspace.nwu.ac.za/bitstream/handle/10394/750/erero_jeanluc.pdf?sequence=1>. Acesso em: 29 de Jul. 2015.

EVENETT; S.J.; KELLER, W. On Theories Explaining the Success of the Gravity Equation. **Journal of political economy**, v.100, n.02, p.281-316, 2002.

FALLY, T. Structural gravity and fixed effects. **Journal of International Economics**, v.97, p.76-85, 2015.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Dados sobre produção, preço e exportação da castanha de caju**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/342/default.aspx>>. Acesso em: 05 de jan. 2015.

FARIAS, J. J.; HIDALGO, A. B. Comércio Interestadual e Comércio Internacional das Regiões Brasileiras: uma Análise Utilizando o Modelo Gravitacional. **Documentos Técnico-Científicos**, v.43, n.02, p.252-265, Abril – Jun. /2012.

FEENSTRA, R. C.; MARKUSEN, J.A.; ROSE, A. K. Using The Gravity Equation To Differentiate Among Alternative Theories Of Trade. **Canadian Journal of Economics**, v.34, p. 430-447, 2001.

FMI. Fundo Monetário Internacional. Guiné-Bissau: Segundo Documento de Estratégia Nacional de Redução da Pobreza. Relatório do FMI, n.11/353, dez.2011. Disponível em: <<https://www.imf.org/external/lang/Portuguese/pubs/ft/scr/2011/cr11353p.pdf>>. Acesso em: 22 de jun, 2015.

FRANKEL, F.; STEIN, E.; WEI, S-J. Trading blocs and the Americas: The natural, the unnatural, and the super-natural. **Journal of Development Economics**, v. 47, p.61-95, 1995.

FRANKEL, J. A.; STEIN, E.; WEI, S-J. Continental Trading Blocs: Are They Natural or Supernatural? National Bureau of Economic Research, v.: The Regionalization of the World Economy, p.91-120, 1998.

FIELER, A. C. Nonhomotheticity and Bilateral Trade: Evidence and a Quantitative Explanation. **Econometrica**, v. 79, n.04, p. 1069–1101, Jul. 2011.

GERACI, V. J.; PREWO, W. Bilateral Trade Flows and Transport Costs. **The Review of Economics and Statistics**, v. 59, n.01, p. 67-74, fev.1977.

GOLDSTEIN, M.; KHAN, M. S. The supply and demand for exports: a simultaneous approach. **The Review of Economics and Statistics**, v. 60, n.02, p.275-286, abr. 1978.

GOODMAN, L. A. Statistical Methods for the Preliminary Analysis of Transaction Flows. **Econometrica**, v. 31, n. 1/2, p. 197-208, Jan./Apr.,1963.

GRAF, C. O.; AZEVEDO, A. F. Z. Comércio Bilateral entre os Países Membros do Mercosul: Uma visão do bloco através do modelo gravitacional. **Economia Aplicada**, v.17, n.01, p.135-158, 2013.

GREENE, W. H. **Econometric Analysis**. New Jersey: Prentice Hall, 1993.

GREENWOOD, M. J. Modeling Migration. **Encyclopedia of Social Measurement**, v. 2, p.725-734, 2005.

GUJARATI, D. **Econometria Básica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

GUINÉ-BISSAU. Documento de Estratégia Nacional de Redução da Pobreza (I DENARP), 2005. Disponível em: < <http://www.stat-guinebissau.com/denarp/denarp.pdf> >. Acesso em: 12 de jun. 2015.

GUINÉ-BISSAU. Para além de Castanha de Caju: **Diversificação através do comércio**. 2010. Disponível em: <http://www.wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2011/02/10/000333038_20110210233340/Rendered/PDF/595620ESW0PORT1Main0Report01PUBLIC1.pdf>. Acesso em: 05 dez. 2014.

HAMILTON, C. B.; WINTERS, L. A. Opening up international trade in Eastern Europe. Institute for International Economics Studies, Seminar Paper, n.511, 54p., maio, 1992.

HARRIS, M. N.; MÁTYÁS, L. The econometric of Gravity Model. **Melbourne Institute Working Paper**, n.5, 18p., 1998.

HATAB, A. A.; ROMSTAD, E.; HUO, X. Determinants of Egyptian Agricultural Exports: A Gravity Model Approach. **Modern Economic**, v.01, p.134-143, 2010.

HAVEMAN, J.; HUMMELS, D. Alternative Hypotheses and the Volume of Trade: the Gravity Equation and the Extent of Specialization. Krannert Graduate School of Management, 28p, 2000. Disponível em: < <http://docs.lib.purdue.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1003&context=ciberwp>>. Acesso em: 15 de Jul. 2015.

HELLIWELL, J. F. National Borders, Trade and Migration. **Pacific Economic Review**, v.02, n.03, p.165-185, 1997.

HELPMAN, E.; P. KRUGMAN. **Market Structure and Foreign Trade. Increase Returns, Imperfect Competition, and International Economic**, Cambridge: The MIT Press, 1985.

HSIAO, C. **Analysis of Panel Data**. New York: Cambridge University Press. 2003.

IDSARDI, E. The Determinants of Agricultural Export Growth in South Africa. Contributed Paper presented at the Joint 3rd African Association of Agricultural Economists (AAAE) and 48th Agricultural Economists Association of South Africa (AEASA) Conference, Cape Town, South Africa, 17p., 2010. Disponível em: <<http://core.ac.uk/download/pdf/6614482.pdf>>. Acesso em: 29 de jul. 2015.

ITC. *Trade Statistics for International business*. Development. Destino das exportações da Guiné-Bissau. Disponível em: <http://www.trademap.org/Bilateral_TS.aspx>. Acesso em: 10 de jun. 2015.

JONES, R. W. "Factor Proportions and the Heckscher-Ohlin Theorem". **The Review of Economic Studies**, v. 24, n.01, p.01-10, 1956.

KOKKO , A.; TINGVALL, P.G. The Eurovision Song Contest, Preferences and European Trade. **Ratio Institute Working Paper, n.183**, 30p.; Sweden, 2000. Disponível em: <http://ratio.se/app/uploads/2014/11/ak_pt_eurovision_183.pdf>. Acesso em: 13 de jan. 2015.

KHAN, S.; HAQ, I.U.; KHAN, D. An Empirical Analysis of Pakistan's Bilateral Trade: A Gravity Model Approach. **The Romanian Economic Journal, ano XVI**, n. 48, p.103-120, 2013.

KATRAK, H. An Empirical Test of Comparative Cost Theories: Japan, Peru, the United Kingdom and the United States. **Economica. New Series**, v.36, n.144, p. 389-399, nov. 1969.

KONANDREAS, P; BUSHNELL. P; GREEN, R. Estimation Of Export Demand Functions For U.S. Wheat. **Western Journal of Agriculture Economics**, p.39-50, jul.,1978.

KORINEK, J.; MELATOS, M. "Trade Impacts of Selected Regional Trade Agreements in Agriculture". OECD Trade Policy Working Papers, n. 87, OECD Publishing, 2009, 56p. Disponível em: < <http://www.oecd.org/trade/benefitlib/42770785.pdf>>. Acesso em: 29 de Jul. de 2015.

KRISTJÁNSDÓTTIR, H. A Gravity Model for Exports from Iceland. Copenhagen: Centre for Applied Microeconometrics, 57p., 2005. Disponível em: < <http://www.econ.ku.dk/cam/wp0910/wp0406/2005-14.pdf> >. Acesso em: 20 de jul. 2015.

Krugman, P. Increasing Return, Monopolistic Competition, and International Trade. **Journal of International Economics**, v. 9, n.04, p. 469-479, 1979.

KRUGMAN, P. "The Narrow Moving Band, the Dutch Disease, and the Competitive Consequences of Mrs. Thatcher", **Journal of Development Economics**, v. 27, p.41-55, 1987.

LEAMER, E. E.; STERN, R. M. Quantitative international economics. Chicago: Aldine Publ. 1970.

LINDEMANN, H. An Econometric Study of International Trade Flows. Review by: S. J. PRAIS. **The American Economic Review**, v. 57, n. 01, p. 283-285, Mar., 1967.

- LIU, J. Agricultural Export Market Potential Analysis of Shandong Province Based on Gravity Model. **Journal of Convergence Information Technology**, v.07, n.16, 2012.
- MACDOUGALL, G. D. A. British and American Exports: A Study Suggested by the Theory of Comparative Costs. Part I. **The Economic Journal**, v.61, n.244, p. 697-724. Dec., 1951.
- MCCALLUM, J. National borders matter: Canada-U.S: regional trade patterns. **The American Economic Review**, v.85, n.03, p.615-623, 1995.
- MÁTYÁS, L. Proper econometric specification of the gravity model. **The World Economy**, v.20, n.03, p363–368, 1997.
- MENDES, R.; JAWAD, M. Breve Análise do Setor Comercial. **Ministério do Plano e Cooperação Internacional, Gabinete de Estudos Econômicos**, ano II, n.02, p.13-22, Jun. 1986.
- MIRIAN ET AL.. An Analysis of International Raisin Trade: A Gravity Model Approach. **Australian Agricultural and Resource Economics Society**, 17P, 2013.
- MOISÉ ET AL.. Estimating the Constraints to Agricultural Trade of Developing Countries. **OECD Trade Policy Papers**, n.142, OECD Publishing, 85p.; 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/5k4c9kwfdx8r-en>> . Acesso em: 29 de jul. 2015.
- MORLEY, C.; ROSSELLÓ, J.; SANTANA-GALLEGO, M. Gravity models for tourism demand: theory and use. **Annals of Tourism Research**, v. 48, p.1-10, 2014.
- NEGISHI, T. Marshallian External Economies and Gains from Trade Between Similar Countries. **The Review of Economic Studies**, v. 36, n. 01, p. 131-135, Jan., 1969.
- OGULEDO, V. I.; MACPHEE, C. Gravity Models: a reformulation and an application to discriminatory trade arrangements. **Applied Economics**, n. 26, p. 107-20, 1994.
- ORCUTT, G.H. Measurement of Price Elasticities in International Trade. **The Review of Economics and Statistics**, v.32, n. 2, p. 117-132, maio, 1950.
- PAAS, T. Gravity Approach for Modeling Trade Flows between Estonia and the Main Trading Partners. University of Tartu, Faculty of Economics and Business Administration. 48p., 2000. Disponível em: <<http://www.mtk.ut.ee/sites/default/files/mtk/toimetised/febawb4.pdf>>. Acesso em: 14 de jul. 2015.
- PADOVANI, F. O programa de ajustamento na Guiné-Bissau e a discussão de um modelo. **Revista de estudos guineenses**, n.11, p.55-64, Jan. 1991.
- POLDER, J. M.; MEIJEREN, J. V. Modeling and forecasting international trade flows. **NEA Transport Research and Training, Rijswijk-ZH**, p.185-198, 2000.

PLUMPER, T.; TROEGE, V. E. Efficient Estimation of Time-Invariant and Rarely Changing Variables in Finite Sample Panel Analyses with Unit Fixed Effects. **Political Analysis**, v.15, n.2, p.124-139, 2007.

REDDING, S. Dynamic Comparative advantage and the welfare effects of trade. **Oxford Economic Papers**, v.5, p. 15-39, 1999.

SÁ PORTO, P. C.; CANUTO, O. Uma Avaliação dos Impactos Regionais do Mercosul Usando Dados em Painel. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v.34, n.03, p. 465-490, dez/2004.

SANDBERG, H. M. The impact of historical and regional networks on trade volumes in the western hemisphere: a gravity model analysis. Tese de Doutorado. University of Florida, 2010. Disponível em: <http://etd.fcla.edu/UF/UFE0042322/sandberg_h.pdf>. Acesso em 20 de jan. 2015.

SANHÁ, I. Guiné-Bissau: Programa de Ajustamento Estrutural. **Boletim de informação sócio-econômica**, ano 3, p. 37-52, Abr. 1988.

SANSO, M.; CUAIRAN, R.; SANZ, F. Bilateral Trade Flows, The Gravity Equation, and Functional Form. **The Review of Economics and Statistics**, v.75, n.02, p.266-275, maio/1993.

SAVAGE, I. R.; DEUTSCH, K. W. A Statistical Model of the Gross Analysis of Transaction Flows. **Econometrica**, v.28, n. 03, p. 551-572, jul. 1960.

SEVELA, M. Gravity-type model of Czech agriculture export. **Agriculture Economy**, v.48, n.10, p.463-466, 2002.

SOHN, C-H. Does the Gravity Model Fit Korea's Trade Patterns? Implication for Korea's FTA Policy and North- South Korean Trade. Center for International Studies, Working Papers, 09p.; março/2005. Disponível em: <<http://www.econ.ynu.ac.jp/cits/publications/pdf/CITSWP2005-02.pdf>>. Acesso em: 24 de jul. 2015.

STEWART, J. Q. "Demographic Gravitation: Evidence and Applications." **Sociometry**, v.11, n. 1/2, p. 31-58, 1948.

STOCK, J. H.; WATSON, M. **Econometria**. São Paulo: Person Education. 2004.

THURSBY, J. G.; THURSBY, M. C. Bilateral Trade Flows, the Linder Hypothesis, and Exchange Risk. **The Review of Economics and Statistics**, v. 69, n.03, p. 488-495, ago.,1987.

TINBERGEN, J. **Shaping the World Economy- Suggestions for an International Economic Policy**. New York: The Twentieth Century Fund, 1962.

UNCTAD. *United Conference on Trade and Development*. **Dados sobre rendas**. Disponível em: <<http://unctadstat.unctad.org/wds/TableView/tableView.aspx?ReportId=96>>. Acesso em: 05 de jan. 2015.

USDA. *United States Department of Agriculture*. Disponível em: <<http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome>>. Acesso em: 11 de jun.2015.

WALL, H. J. Using the Gravity Model to Estimate the Costs of Protection. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, p.33-40, 1999.

WANG, Z.K.; WINTERS, L.A. The trading potential of Eastern Europe. **Journal of Economic Integration**, v.7, n.02, p.113-136, 1992.

WITS. *World Integrated Trade Solution*. Informações sobre o comércio bilateral. Disponível em: < <http://wits.worldbank.org/countrysnapshot/GNB> >. Acesso em: 20 de jun. 2015.

YANG, Y. WONG, K.K. The influence of cultural distance on China inbound tourism flows: a panel data gravity model approach. **Asian Geographer**, First article, p. 1-17, març 2012.

ZHANG, J.; KRISTENSEN, G. A Gravity Model with Variable Coefficients: The EEC Trade with Third Countries. **Geographical Analysis**, v.27, n.27, p. 307-320, 1997.

ZARZOSO, I. M.; LEHMANN, F. N. Augmented gravity model: an empirical application. **Journal of Applied Economics**, v. VI, n.02, p. 291-316, 2003.

ZHU, H.; GU. H. China-US Border Effect of Agricultural Trade Using Gravity Model. Shanghai, p.891-900, 2008. Disponível em: <<http://dl.ifip.org/db/conf/ifip12/ccta2008-2/ZhuG08.pdf>>. Acesso em: 29 de jul. 2015.

ANEXOS

Tabela 1 - Principais produções da Guiné-Bissau (1986 – 2010) em US\$ milhões

Ano	Arroz	Castanha de caju	Carne (suína)	Amendoim	Raízes e tubérculos	Carne (bovina)	Frutas frescas	Legumes	Coconote
1986	29677	13130	13472	12136	8209	7072	4886	3789	
1988	26326	15756	13712	5784	8551	8023	5236	3769	3870
1990	33164	26259	13702	7598	8893	8915	-	-	-
1992	33201	26259	14143	6511	9406	9984	-	-	-
1994	35146	21702	15126	6937	9748	10489	-	-	-
1996	32327	33770	15618	5934	10261	11024	-	-	-
1998	22973	56020	16110	8003	10688	11589	-	-	-
2000	28216	63657	16356	8341	11182	12183	-	-	-
2002	23217	75277	16602	8300	12062	12243		-	-
2004	23586	84598	17279	8359	12196	13907	-	-	-
2006	28171	83155	18226	9554	12313	14442	-	-	-
2008	39711	86656	19246	20039	14109	17969	-	-	-
2010	56233	94559	20906	15376	15892	17160	-	-	-

Fonte: FAO

Tabela 2 – Produção (em \$1000) e exportação (em toneladas) de castanha de caju – 1986 a 2010

Ano/atividade	Produção de castanha de caju	Exportação de castanha de caju
1986	13130	5925
1988	15756	10500
1990	26259	16409
1992	26259	3650
1994	21702	46460
1996	33770	13000
1998	56020	38800
2000	2000	73210
2002	75277	72866
2004	84598	80854
2006	83155	69949
2008	86656	88617
2010	94559	52253

Fonte: FAO

Tabela 3 - Principais produtores mundiais de castanha de caju (US\$ milhões) – 1990 a 2010

Países/ano	1990	1994	1998	2002	2006	2010
Índia	249980	306359	315112	411397	501554	536566
Vietnã	122543	182065	189067	450961	956191	1087138
Filipinas	94239	108318	147541	97354	98972	11888
Brasil	25495	131126	47375	144023	213375	91331
Nigéria	26259	74401	133047	449910	556695	726509
Guiné-Bissau	26259	21701	56020	75276	83154	95559
Indonésia	26177	63089	76761	96487	130619	100661
Moçambique	19715	20131	45253	43920	54988	84518
Tanzânia	14932	40877	81579	58978	79112	64921
Tailândia	8753	15755	-	-	-	-
Costa do Marfim	-	-	34377	91894	205698	332618

Fonte: FAO

Tabela 4 - Principais consumidores de castanha de caju (em US\$ milhões) – 1986 a 2010

Ano/País	Estados Unidos	Japão	Reino Unido	Canadá	Alemanha	Austrália	Holanda	França	Emirados Árabes
1986	250357	21801	18374	18353	17188	14213	12664	5515	4267
1987	259453	19390	23879	18486	18044	13616	16854	5452	2482
1988	198475	23390	22404	13811	17193	13166	16763	5602	5819
1989	187188	20986	21314	18877	16826	13350	15606	5199	6100
1990	236306	21959	23227	20553	18266	13935	18962	5339	7800
1992	269675	25919	26921	21530	29026	17803	34468	7636	8331
1994	283127	28852	29586	23061	43635	16640	16640	10911	4146
1996	293394	36401	32559	22627	46680	25522	89868	17444	11792
1998	307360	28778	33600	19321	58473	25448	93552	28161	17200
2000	449800	32718	44982	23645	33681	26717	118008	22800	
2002	353248	27167	39708	29522	31309	29057	84181	18271	17917
2004	569137	31212	69573	49581	42143	511291	107954	17919	32468
2006	525167	22277	85209	40574	73189	60695	205867	29473	51598
2008	650664	40077	101346	60587	110174	87536	280536	38475	81666
2010	706597	42834	81743	57275	150239	89893	249474	34610	-

Fonte: FAO

Tabela 5 – Produto interno bruto e produto per capita da Guiné-Bissau e do parceiro comercial em US\$ correntes – 1986 a 2010

Ano/País	Produto interno bruto		Produto per capita	
	Guiné-Bissau	Índia	Guiné-Bissau	Índia
1986	130225018.8	2.53352E+11	134.8030657	316.8461137
1988	164458120.3	3.01791E+11	162.8351424	361.450358
1990	243961995.5	3.26608E+11	230.979121	375.1520193
1992	226313492.7	2.93262E+11	204.8627264	323.5243839
1994	235619994.8	3.33014E+11	203.9803922	353.2919326
1996	270419779.4	3.99787E+11	224.0417856	408.2413914
1998	206457553.4	4.28741E+11	163.8000811	421.8219244
2000	370173851.9	4.76609E+11	281.4036603	452.4135847
2002	415843479.8	5.23969E+11	303.0118619	480.6216076
2004	531109346.8	7.21586E+11	370.9340773	640.601235
2006	591829897.5	9.49117E+11	395.9779939	816.7337762
2008	864107768.3	1.2241E+12	553.4565058	1022.577592
2010	847491366.9	1.70846E+12	518.5983608	1387.880084

Fonte. Banco Mundial

Tabela 6 – Participação dos setores da economia guineense na composição do valor adicionado (em % do PIB) – 1986 a 2010

Ano/Setor	Valor adicionado da agricultura (em % PIB)	Valor adicionado da indústria (em % PIB)	Valor adicionado de Serviços, etc (em % PIB)	Total
1986	45.2613194	19.80864321	34.95678637	100%
1988	58.13395197	14.50088814	27.36515606	100%
1990	60.80318734	18.60099041	20.59582226	100%
1992	49.36667299	10.71989023	39.91343678	100%
1994	55.5937555	11.55919939	32.84704534	100%
1996	57.60061414	11.57991642	30.81946954	100%
1998	62.38272748	12.67502272	24.9422498	100%
2000	42.73795229	14.45064916	42.81139855	100%
2002	43.2125826	16.68983313	40.09758427	100%
2004	43.30514175	16.075452	40.61940625	100%
2006	43.65183312	13.97071449	42.37745238	100%
2008	47.54775686	13.7970148	38.65522834	100%
2010	46.78045266	13.26501205	39.95453529	100%

Fonte: Banco Mundial

Tabela 7– Exportação e Importação de bens e serviços (em % do PIB) – 1986 a 2010

Ano/atividade	Exportação	Importação
1986	5.235219028	31.83510513
1988	12.44089594	51.16819428
1990	9.935989367	37.03451335
1992	4.902489849	50.11188577
1994	16.45440776	34.30937124
1996	10.52440406	31.83576744
1998	14.44369762	35.8428445
2000	21.75585741	33.1174935
2002	17.83312057	23.35127899
2004	18.45989158	26.38522046
2006	17.02955129	32.51164925
2008	19.8929092	32.87505944
2010	19.9781938	35.34939237

Fonte: Banco Mundial

Tabela 8 – Poupança da economia (descontadas as transferências líquidas) e o estoque da dívida externa em US\$ correntes – 1986 a 2010

Ano/contas	Poupança da economia (em % PIB)	Estoque da dívida externa em US\$
1986	13.83013713	372966000
1988	14.60839974	566147000
1990	14.47664337	694508000
1992	7.756228813	761571000
1994	7.451113607	849777000
1996	6.570223564	935617000
1998	-	969354000
2000	-	947838000
2002	5.824237436	976952000
2004	7.894610606	1113762000
2006	-3.102985827	1046371000
2008	2.903106106	1098295000
2010	-1.791106964	1128579000
2012	2.610614386	279453000

Fonte: Banco Mundial

Tabela 9 – Inflação ao preço do consumidor (em % PIB) e taxa de câmbio (US\$/Franco CFA) – 1986 a 2010

Ano/Inflação	Inflação anual	Taxa de câmbio anual
1986	-	342.897
1988	60.28178	299.100
1990	33.00198	271.671
1992	69.58364	264.592
1994	15.17635	555.492
1996	50.73405	511.530
1998	8.013755	590.158
2000	8.636321	711.637
2002	3.300122	696.867
2004	0.883303	528.278
2006	1.954737	523.132
2008	10.46007	446.050
2010	2.517851	494.390

Fonte: Banco Mundial (inflação) e BCEAO (taxa de câmbio)

Tabela 10 – População da Guiné-Bissau (1986 a 2010) e a distância entre a capital da Guiné-Bissau e a capital da Índia

Ano	População	Distância
1986	966039	9983
1988	1009967	9983
1990	1056208	9983
1992	1104708	9983
1994	1155111	9983
1996	1207006	9983
1998	1260424	9983
2000	1315455	9983
2002	1372367	9983
2004	1431816	9983
2006	1494603	9983
2008	1561293	9983
2010	1634196	9983

Fonte: Banco Mundial

Quadro 1: Output do modelo *pooled* homoscedástico (1986-2011)

```

. ttest id time
      panel variable: id (strongly balanced)
      time variable: time, 1986 to 2011
      delta: 1 unit

. reg lnexport lnpiibgb lnpiibind lnpiibpergb lnpiiberind lndiat lncambio

```

Source	SS	df	MS	Number of obs	
Model	36.8932235	6	6.14887058	52	F(6, 45) = 19.38
Residual	14.2746198	45	.317213774		Prob > F = 0.0000
Total	51.1678433	51	1.00329105		R-squared = 0.7210
					Adj R-squared = 0.6838
					Root MSE = .56322

lnexport	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lnpiibgb	1.159543	.4870815	2.38	0.022	.17851 2.140575
lnpiibind	.8708074	.1442629	6.04	0.000	.580247 1.161368
lnpiibpergb	.1769968	.7184142	0.25	0.807	-1.269964 1.623957
lnpiiberind	.0237411	.1248357	0.19	0.850	-.2276908 .275173
lndiat	-.1484108	.2242201	-0.66	0.511	-.6000132 .3031916
lncambio	1.729829	.3632497	4.76	0.000	.9982064 2.461451
_cons	-16.36467	3.427894	-4.77	0.000	-23.2688 -9.460532

Fonte: Resultados da pesquisa.

Quadro 2: Modelo de gravidade sem acordos de comércio (1986-1996)

```

. reg lnexport lnpiibb lnpiiber lndiat lncambio if aij ==0

```

Source	SS	df	MS	Number of obs	
Model	3.00681812	4	.75170453	11	F(4, 6) = 2.32
Residual	1.94186522	6	.323644203		Prob > F = 0.1706
Total	4.94868334	10	.494868334		R-squared = 0.6076
					Adj R-squared = 0.3460
					Root MSE = .5689

lnexport	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lnpiibb	40.24217	22.80809	1.76	0.128	-15.5672 96.05154
lnpiiber	6.221608	4.879604	1.28	0.249	-5.718352 18.16157
lndiat	.0141519	.0654466	0.22	0.836	-.1459903 .174294
lncambio	.8426692	.8294747	1.02	0.349	-1.186982 2.872321
_cons	-133.1909	72.99005	-1.82	0.118	-311.7911 45.4093

Fonte: Resultados da pesquisa.

Quadro 3: Modelo de gravidade com acordos de comércio (1997-2011)

```

. reg lnexport lnpiibb lnpiibper lndiat lncambio if aij --1

```

Source	SS	df	MS			
Model	19.6181938	4	4.90454844	Number of obs	- 41	
Residual	12.4384258	36	.345511829	F(4, 36)	- 14.20	
Total	32.0566196	40	.80141549	Prob > F	- 0.0000	
				R-squared	- 0.6120	
				Adj R-squared	- 0.5689	
				Root MSE	- .5878	

lnexport	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lnpiibb	17.24817	4.51709	3.82	0.001	8.087091	26.40926
lnpiibper	-2.138435	2.328504	-0.92	0.365	-6.86086	2.58399
lndiat	-.4878969	.1997685	-2.44	0.020	-.8930463	-.0827476
lncambio	1.764146	1.14349	1.54	0.132	-.5549589	4.083252
_cons	-40.72526	13.23153	-3.08	0.004	-67.56005	-13.89047

Fonte: Resultados da pesquisa.