



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA E
CONTABILIDADE
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA - CAEN

ELEYDIANE MARIA GOMES VALE

ENSAIOS EM ECONOMIA INTERNACIONAL E INTERESTADUAL

FORTALEZA

2015

ELEYDIANE MARIA GOMES VALE

ENSAIOS EM ECONOMIA INTERNACIONAL E INTERESTADUAL

Tese apresentada ao Curso de Doutorado em Economia, do Curso de Pós-Graduação em Economia - CAEN, da Universidade Federal do Ceará - UFC, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Economia.

Orientador: Prof. Dr. João Mário Santos de França

FORTALEZA

2015

ELEYDIANE MARIA GOMES VALE

ENSAIOS EM ECONOMIA INTERNACIONAL E INTERESTADUAL

Tese apresentada ao Curso de Doutorado em Economia, do Curso de Pós-Graduação em Economia - CAEN, da Universidade Federal do Ceará - UFC, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Economia.

Data de Aprovação: **24 de outubro de 2014**

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. João Mário Santos de França (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Álvaro Barrantes Hidalgo
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Profa. Dra. Eveline Barbosa Silva Carvalho
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Fabrício Carneiro Linhares
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Ricardo Antônio de Castro Pereira
Universidade Federal do Ceará (UFC)

RESUMO

Teorias em Economia Internacional são desenvolvidas e testadas empiricamente, esta tese pretende contribuir com algumas delas. Inicialmente, dever-se-á abordar a chamada teoria de Cones de Diversificação. Para tanto, o primeiro capítulo propõe-se a separar em dois cones os estados do Brasil que apresentam semelhanças nas dotações de fatores. Isto será realizado através de um modelo econométrico *SUR* para dezoito indústrias de transformação e duas amostras anuais, em 1997 e 2007. Diferenças salariais entre os cones também serão medidas com a mesma metodologia. A teoria de cones de diversificação é revalidada uma vez que existe diferenciação horizontal entre os produtos. O segundo capítulo elabora um modelo econométrico que delinea os efeitos da abertura comercial sobre os salários dos trabalhadores pouco e altamente qualificados. Utilizou-se o arcabouço teórico da equação minceriana para incorporar características dos trabalhadores. Este trabalho objetiva analisar se, dada maior abertura comercial, bem como outros fatores relevantes, tais quais; experiência, anos de estudo, intensidade tecnológica do setor ao qual se emprega e quantidade de horas trabalhadas, houve aumento da renda do trabalhador industrial dos estados do Nordeste do Brasil para os anos da amostra. Adicionalmente, uma *dummy* é inserida no modelo com o objetivo de diferenciar os trabalhadores empregados nos setores de alta e baixa tecnologia. Encontram-se evidências de que volume de exportações, horas de trabalho, anos de estudo e experiência impactaram positivamente no retorno do trabalhador. Maior abertura comercial apresenta grande influência positiva sobre os salários dos trabalhadores das indústrias analisadas. O último capítulo apresenta um modelo gravitacional que será aplicado a fim de estudar os determinantes do fluxo comercial entre o Estado do Ceará e os demais estados brasileiros. Este capítulo dirigiu sua atenção aos fatores que influenciam o fluxo de comércio do Estado do Ceará para os demais estados do Brasil. Entre estes fatores, apontou-se inicialmente o espaço que separa os centros produtivos como um fator que atua influenciando negativamente o comércio. Ainda, analisou-se o impacto das variáveis Produto Interno Bruto e tamanho populacional, encontra-se que ambas exercem impacto positivo para o fluxo comercial.

Palavras-Chave: Cones de diversificação. Desigualdade salarial. Diferenciação vertical e horizontal. Abertura Comercial. Equação Gravitacional. Comércio Interestadual.

ABSTRACT

Theories in International Trade are developed and empirically tested. This thesis aims to contribute with some of them. Initially, it will address the so-called Theory of Diversification Cones. Thus, the first chapter proposes to separate Brazilian states into two cones which have similarities in factor endowments. This will be accomplished through an SUR econometric model with eighteen manufacturing industries and two annual samples, in 1997 and 2007. Wage differences between the cones will also be measured with the same methodology. The Theory of Diversification Cones is renewed since there is horizontal differentiation between products. The second chapter develops an econometric model that outlines the effects of trade liberalization on wages of low and high-skilled workers. We used the theoretical framework of the Mincerian equation to incorporate characteristics of workers. This study aims to examine whether, given greater trade openness as well as other relevant factors, such that; experience, years of education, technological intensity of the sector to which it is used and the amount of hours worked, an increase in income of the industrial worker in the states of Northeast Brazil for the years of the sample. In addition, a dummy is inserted into the model with the aim to differentiate the workers employed in low and high-tech industries. There are evidences that export volume, hours, years of study and experience have a positive impact on the worker's return. Greater trade openness has a large positive influence on the wages of workers in industries analyzed. The final chapter presents a gravity model which will be applied for the purpose of studying the determinants of trade flows between the State of Ceará and other Brazilian states. This chapter turned its attention to the factors that influence the trade flow in the State of Ceará in other states of Brazil. Among these factors, the separation between the production centers was initially pointed as a factor that acts negatively influencing trade. The impact of the variables GDP and population size was also analyzed, and it was expected that both of them exert positive impact on trade flows

Keywords: Diversification cones. Wage inequality. Vertical and horizontal differentiation. Export costs. Gravity Equation. inter-state trade.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo teórico de cones de diversificação e efeitos do comércio.....	11
Figura 2 - Modelo empírico de cones de diversificação (valores em centenas de milhares de unidades) para o ano de 1997.....	21
Figura 3 - Modelo empírico de cones de diversificação (valores em milhões de unidades) para o ano de 2007.....	21
Figura 4 - Modelo empírico de cones de diversificação (valores em milhões de unidades) para o ano de 2007.....	22
Figura 5 - Variação salarial nominal anual entre cones (em reais) para o ano de 1997...	23
Figura 6 - Variação salarial nominal anual entre cones (em reais) para o ano de 2007...	24
Figura 7 - Trajetória de desenvolvimento estimada do agregado HO-1 para o ano de 1997.....	64
Figura 8 - Trajetória de desenvolvimento estimada do agregado HO-2 para o ano de 1997.....	64
Figura 9 - Trajetória de desenvolvimento estimada do agregado HO-3 para o ano de 1997.....	65
Figura 10 - Trajetória de desenvolvimento estimada do agregado HO-1 para o ano de 2007.....	65
Figura 11 - Trajetória de desenvolvimento estimada do agregado HO-2 para o ano de 2007.....	65
Figura 12 - Trajetória de desenvolvimento estimada do agregado HO-3 para o ano de 2007.....	66

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Abertura Comercial para todos os setores de Alta Tecnologia da indústria do Nordeste.....	35
Gráfico 2 - Abertura Comercial para todos os setores de Baixa Tecnologia da indústria do Nordeste.....	36
Gráfico 3 - Fluxo Bilateral de Produtos Industrializados de Baixa e Alta Tecnologia.....	36
Gráfico 4 - Fluxo Bilateral de Produtos Industrializados.....	37
Gráfico 5 - Abertura Comercial para todos os setores da indústria do Nordeste.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultado do Modelo de Regressão – Ano de 1997.....	20
Tabela 2 - Resultado do Modelo de Regressão – Ano de 2007.....	20
Tabela 3 - Resultado do Índice de Similaridade para setores e anos 1997 a 2007.....	25
Tabela 4 - Resultado do Índice de Qualidade (em logaritmo) e teste de significância estatística.....	26
Tabela 5 - Resultado do Índice de Variedade (em logaritmo) e teste de significância estatística.....	26
Tabela 6 - Classificação OCDE e NCM quanto ao uso do insumo capital.....	38
Tabela 7 - Resultado da estimação da equação de regressão (18).....	40
Tabela 8 - Resultado do Modelo Econométrico – Exportações de todos os setores.....	54
Tabela 9 - Resultado do Modelo Econométrico – Exportações de alta tecnologia.....	55
Tabela 10 - Resultado do Modelo Econométrico – Exportações de baixa tecnologia.....	55

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO GERAL	9
1	UM MODELO EMPÍRICO DE CONES DE DIVERSIFICAÇÃO E DIFERENÇAS SALARIAIS PARA O NORDESTE E SUDESTE DO BRASIL	11
	Introdução	11
1.1	Revisão bibliográfica	13
1.2	Metodologia	15
1.2.1	Dados	15
1.2.2	Modelo econométrico	16
1.2.3	Índices de similaridade, qualidade e variedade	18
1.3	Resultados	20
1.4	Conclusões	28
2	DETERMINANTES DOS SALÁRIOS DOS TRABALHADORES INDUSTRIAIS NO NORDESTE DO BRASIL: EVIDÊNCIAS DE COMÉRCIO E CARACTERÍSTICAS PESSOAIS	30
	Introdução	30
2.1	Evidências de abertura comercial no Nordeste do Brasil	35
2.2	Análise empírica	38
2.2.1	Dados	38
2.2.2	Modelo econométrico	39
2.3	Resultados	40
2.4	Conclusões	41
3	UM MODELO GRAVITACIONAL APLICADO AO FLUXO DE COMÉRCIO INTERESTADUAL DO ESTADO DO CEARÁ E DEMAIS ESTADOS DO BRASIL	43
	Introdução	43
3.1	Revisão de literatura	44
3.2	Modelo gravitacional	46
3.2.1	Abordagens do Modelo Gravitacional	47
3.3	Metodologia	51
3.3.1	Base de dados	52
3.3.2	Modelo econométrico	53
3.4	Resultados	54
3.5	Conclusões	56
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
	REFERÊNCIAS	59
	APÊNDICE	64

INTRODUÇÃO GERAL

Este estudo pretende contribuir com a área de Comércio Internacional e Interestadual apresentando três trabalhos no tema, porém, em diferentes perspectivas. O primeiro capítulo indaga sobre a capacidade do modelo de dois cones de diversificação em explicar as configurações de produção. A partir daí, são evidenciados importantes achados, como a associação do Estado da Bahia ao cone de maior intensidade de capital, e também a sinalização de redução nas diferenças salariais entre os estados da amostra para o período de 1997 e 2007. A revalidação desta teoria é realizada através de cálculos de índices de similaridade, de variedade e de qualidade dos bens, utilizando dados de comércio exterior que comprovam a consistência do modelo de cones, bem como a apresentação de um modelo de competição nas exportações do Nordeste e Sudeste, via variedade de bens.

Observa-se que os coeficientes angulares das equações econométricas a serem definidas posteriormente indicam as inclinações das trajetórias de desenvolvimento dos agregados que fazem uso intensivo de trabalho, intermediário ou intensivo de capital, equivalem respectivamente a -0,401; 1,047; 2,946 para o ano de 1997, e -0,192; 1,656; 3,907 para o ano de 2007. Esses resultados revelam a aparição dos dois cones, denominados Cone Sul e Cone Norte.

Sobre os índices de similaridade, 40% da pauta de exportações entre os cones são semelhante ao longo dos anos e para todas as indústrias do estudo. Contudo, a partir dos índices de variedade e de qualidade, chega-se a conclusões a respeito da diferenciação horizontal ou vertical dos bens produzidos pelos estados do Nordeste e do Sudeste. Além disso, em 1997 e 2007, as médias salariais mensais dos estados do Cone Sul foram respectivamente de R\$ 390,55 e R\$ 482,90; enquanto as dos estados do Cone Norte, R\$ 849,67 e R\$ 992,41.

A questão dos ganhos salariais advindos de um maior fluxo comercial internacional é o tema do segundo capítulo desta tese. Defensores do livre mercado atestam o aumento de bem-estar gerado pela redução de barreiras comerciais entre países, enquanto os intervencionistas afirmam que a falta de proteção pode empobrecer a nação.

Indaga-se, pois, quais seriam os efeitos deste tipo de abertura comercial nos salários dos trabalhadores qualificados e pouco qualificados do Nordeste industrial, utilizando o arcabouço teórico da Equação Minceriana.

Finalmente, no terceiro e último capítulo, apresenta-se um modelo gravitacional que será aplicado a fim de estudar os determinantes do fluxo comercial entre o Estado do Ceará e os demais estados brasileiros. Esse capítulo dirigiu sua atenção aos fatores que influenciam o fluxo de comércio do Estado do Ceará para os demais estados do Brasil. Entre esses fatores apontaram-se inicialmente o espaço que separa os centros produtivos como um fator que atue influenciando negativamente o comércio. Ainda, analisou-se o impacto das variáveis Produto Interno Bruto e tamanho populacional, esperando-se que ambas exerçam impacto positivo para o fluxo comercial. Para tanto, utilizou-se dados de comércio interestadual da Secretaria da Fazenda do Estado do Ceará – SEFAZ, dos anos 2006 a 2011, obtidos através da base de dados DIEF para todos os setores da indústria de transformação, de acordo com a classificação CNAE 2.0 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

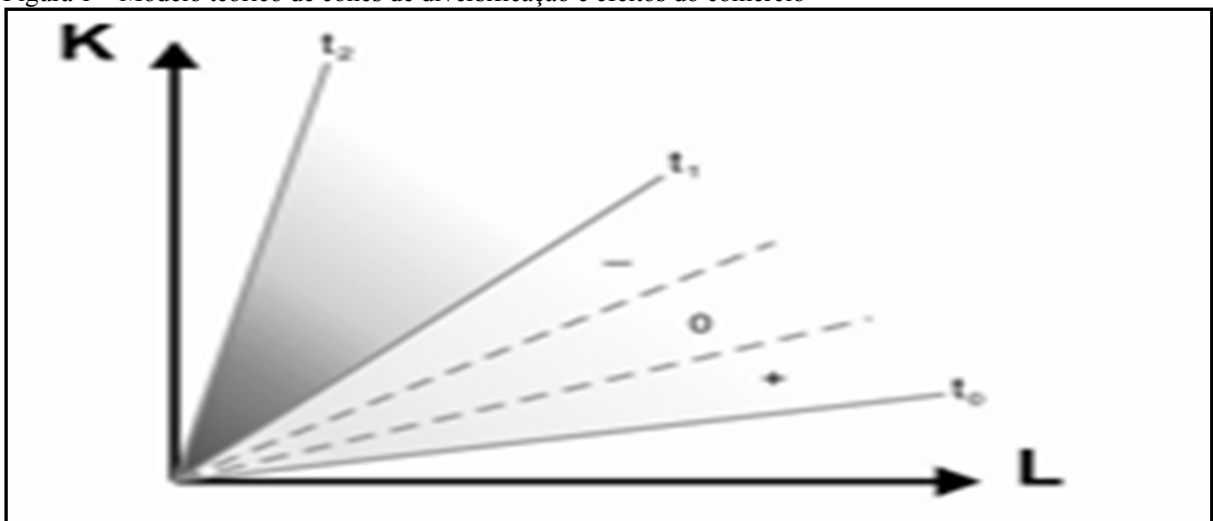
Observa-se que, para as exportações cearenses de bens de alta tecnologia, o PIB do estado importador tem grande impacto sobre o fluxo comercial. A elasticidade das exportações em relação ao PIB neste caso é 0,82. Isto é, para os bens de alta tecnologia, um aumento de um ponto percentual no PIB do parceiro comercial, aumenta o fluxo de mercadorias de alta tecnologia em 0,82 pontos percentuais. Enquanto para os bens de baixa tecnologia, um aumento de um ponto percentual no PIB do estado parceiro aumenta o fluxo comercial em apenas 0,5 ponto percentual. Além disso, os achados indicam que a distância impacta negativamente as exportações e que esta é a variável que apresenta maior elasticidade em todos os modelos estimados.

1 UM MODELO EMPÍRICO DE CONES DE DIVERSIFICAÇÃO E DIFERENÇAS SALARIAIS PARA O NORDESTE E SUDESTE DO BRASIL

Introdução

A teoria de Heckscher e Ohlin afirma que os países exportam dos bens que utilizam na sua produção os insumos que ele detém em abundância e importam os demais. Aqui essa teoria será discutida de um ponto diferenciado levando em consideração não países, mas os estados do Brasil. A abordagem regional da teoria de cones foi utilizada anteriormente por Kiyota (2011), quando este aplicou o modelo para as províncias japonesas. Aqui, tomou-se como motivação o modelo desenvolvido por Davis (1996), no qual o uso de cones de diversificação é útil para identificar mudanças nos padrões de renda. Por cones de diversificação entende-se a área geométrica no plano de fatores de produção onde a igualdade dos preços dos fatores ocorre. Desenvolve-se aqui um trabalho empírico, a fim de testar o referido modelo de Davis (1996) e apontar os impactos salariais que os estados do Nordeste brasileiro sofreriam como consequência do comércio interestadual. A teoria é sintetizada na figura (1), na qual o cone sul foi igualmente dividido em três regiões assinaladas com os caracteres $-$, 0 e $+$. Estar na zona assinalada com zero (ou zona nula) significa, de acordo com Davis (1996), que os estados nesta posição não sofreriam perdas ou ganhos de comércio. Analogamente, na zona assinalada com o sinal positivo estão os estados que teriam os salários ampliados por conta do aumento do comércio. E, finalmente, a zona negativa implica em redução salarial.

Figura 1 – Modelo teórico de cones de diversificação e efeitos do comércio



Fonte: Elaboração própria

A importância do tema não se resume a simplesmente localizar os estados e indicar a existência de ganhos ou perdas com o comércio. Mas também se encontra em explicar as diferenças salariais entre regiões por uma visão microeconômica das teorias de Economia Internacional.

Para que se encontrem relações que entrelacem a teoria e os dados empíricos, propõe-se comparar as dotações de fatores de cada estado dentro do seu próprio cone. Objetiva-se identificar cones de diversificação e, assim, descrever a trajetória de desenvolvimento das indústrias em análise. Toma-se como modelo uma economia de três setores e dois insumos de produção. Através do método de regressão SUR (*Seemingly Unrelated Regressions*) com dados em *cross-section*, estimam-se três funções de produção e uma equação de salários. Estas equações devem ser construídas com o método de Schott (2003) de agregados de Heckscher e Ohlin¹, o qual realiza uma primeira correção para a heterogeneidade das indústrias de análise. Os dados utilizados incluíram trabalho, capital e produção para vinte e sete unidades federativas e dezoito indústrias. As funções de produção são modeladas *à la Leontief* para tratar do ajustamento dos salários. Questiona-se que nem todos os estados do Nordeste estarão no mesmo cone e, por isto, há diferenças salariais mesmo entre os estados nordestinos. Investiga-se como o comércio deve afetar o nível salarial, se o aumentando ou reduzindo à medida que os estados intensificam sua relação comercial.

Apresenta-se ainda, uma segunda abordagem da problemática da heterogeneidade das classificações industriais por razão da finalidade de uso e não da intensidade de fatores, através de uma segunda base de dados de fluxo de exportações. Se a teoria de cones preconiza que integrantes de diferentes cones irão se especializar em produtos diferentes, pode ocorrer que, ao analisar a pauta de exportações destes, eles estariam produzindo e vendendo uma pauta semelhante. Isto, em uma análise superficial, poderia invalidar a teoria de cones. O que ocorre, entretanto, é uma má interpretação devido à heterogeneidade presente nas indústrias das diferentes regiões. Para explicar tal assunto, apresentam-se dois modelos de diferenciação de produtos. No primeiro modelo, os produtos têm a mesma qualidade, porém, possuem variedade diferente, sendo, portanto, horizontalmente diferenciados.

Krugman (1980) utiliza-se de um modelo de equilíbrio geral para argumentar que o comércio entre países pode ser simplesmente um modo de as empresas estenderem os mercados e aproveitarem as economias de escala, o que explicaria a sobreposição de

¹ Detalhes serão descritos pela metodologia.

exportações de produtos similares de países que, de acordo com as teorias clássicas, não aconteceria. Para o segundo modelo, haveria uma diferenciação vertical. Grossman e Helpman (1991) concluem que países com maior produtividade exportarão produtos com maior qualidade e maior preço que os países com menor produtividade, definindo o modelo “*Quality-ladders*”. A metodologia para avaliar a diferenciação de produtos será o cálculo de índices de similaridade, variedade e qualidade, que serão apresentados posteriormente. Aqui, para a validação da teoria de cones, calcular-se-á índices de similaridade, variedade e qualidade das exportações, tomando os valores exportados do nordeste e Sudeste do Brasil para os Estados Unidos da América para os anos 1997 a 2007. Questiona-se quando um modelo de dois cones é capaz de explicar as variações salariais existentes entre as regiões do país, a fim de que sejam previstos os efeitos do comércio sobre os salários e consequentemente sobre a distribuição de renda e, principalmente, verifiquem se todos os estados que compõem a Região Nordeste do Brasil estão localizados em um cone diferente da Região Sudeste.

1.1 Revisão bibliográfica

Davis (1996) explica que as dotações de fatores entre países coíbem a igualdade dos preços dos fatores². Portanto, uma vez que a igualdade não esteja assegurada, tem-se a formação de mais de um cone de diversificação. Ou seja, não é possível desenhar uma mesma linha de isocusto que tangencie as isoquantas das indústrias para todas as regiões em análise. Logo, será necessária mais de uma linha de isocusto, e com isto mais de um cone de diversificação.

De acordo com Davis e Weinstein (2001), quando se trabalha com a hipótese de mais de um cone é possível evidenciar a validade do Teorema de Heckscher e Ohlin empiricamente. Embora existam trabalhos que abordem o modelo de apenas um cone, como em Trefler (1995), desde Davis e Weinstein (2001)³, artigos que modelam a economia com mais de um cone, ganharam maior visibilidade. Apesar do tema ter ganhado força entre os pesquisadores, infelizmente artigos com modelos de múltiplos cones ainda são poucos no mundo e escassos no Brasil. Entre estes podem ser citados Demiroglu e Debaere (2003), que

² Leamer e Levisohn (1995a) conduzem a mudança do termo equalização para igualdade. Por se tratar de uma consequência e não um processo.

³ Uma exceção a trabalhos anteriores á Davis e Weinstein (2001) que já hipotetizam a economia inserida em um modelo de múltiplos cones é Leamer (1987).

estimam um modelo empírico baseado nas condições de lentes de Deardorff⁴. Estes autores usam dados de capital, trabalho e produção da UNIDO⁵ e da *Penn World Table* para vinte e oito países e vinte e oito setores. A análise é feita para o ano de 1990 e os autores estimam os dados de capital usando o método do inventário perpétuo, com quinze anos de observações de formação bruta de capital fixo e taxa de depreciação de 13,3%, para todos os países da pesquisa. Com isto eles ratificam que países desenvolvidos e em desenvolvimento não estão no mesmo cone. A razão disto é que as dotações de todos os países da análise são muito diferentes para permitir a igualdade dos preços dos fatores para o conjunto de todos os países. No entanto, entre os países da OECD é possível perceber certa semelhança nas dotações, o que permite que estes se alinhem e pertençam a um mesmo cone.

Outro trabalho nesta área é o de Xiang (2007), que utiliza um modelo com dados de capital e trabalho elaborados por Davis e Weinstein (2001), para uma estimação não-paramétrica. Ele toma como amostra dez países membros da OECD para concluir que estes formariam três cones de diversificação. O autor alcançou este resultado estimando as funções densidade acumuladas de cada um dos países e comparou-as par a par. A seguir, observou a existência de um padrão de dominância estocástica para cada um dos pares e, quando pôde determinar uma cdf dominante, concluiu que o país a ela relativo estava situado em um cone com maior taxa de capital por trabalho. Quando da ausência de tal dominância, concluiu que os países pertenciam ao mesmo cone.

Schott (2003), baseado em Leamer (1987), utilizou dados de capital, trabalho e produção advindos respectivamente de Maskus (1991), World Bank e UNIDO; para avaliar se os países estão alocados em mais de um cone de diversificação no ano de 1990. O autor avalia testes *p* e encontra que os países da amostra estão alocados em dois cones apenas. Os países podem estar no cone que usa mais intensivamente o insumo trabalho ou no cone que usa mais intensivamente o insumo capital. De acordo com Schott (2003) os países devem estar sempre dentro de alguns destes dois cones e nunca entre ou fora deles. Esta configuração advém da hipótese de que as tecnologias são do tipo Leontief.

Por sua vez, a problemática de diferenciação de produtos horizontal ou vertical, em modos semelhantes aos deste trabalho foi encontrada em Schott (2006), que analisou as exportações chinesas e da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) para os Estados Unidos. Em Kiyota (2008) que examinou as importações japonesas

⁴ O modelo de lentes de Deardorff traz uma abordagem diferente da nossa para analisar cones de diversificação. Para detalhes veja Deardorff (1994).

⁵ United Nations Industrial Development Organization.

oriundas dos Estados Unidos e da China no ano de 2007 utilizando o índice de similaridade de exportação (ESI) desenvolvido por Finger e Kreinin (1979), e, adicionalmente, calculou os índices de variedade e de qualidade dos produtos propostos por Feenstra, Hamilton e Yang (1999) e Feenstra (1994), que se fundamentam, por sua vez, em um índice exato de preço desenvolvido por Diewert (1976) e Sato (1976). Como resultado verificou-se que os dois países exportavam muitos produtos em comum, sendo que a qualidade dos produtos norte-americanos era melhor. No Brasil, Filgueiras e Kume (2010) avaliaram as importações norte-americanas provenientes do Brasil e da China, no período de 2000 a 2008, verificando que a similaridade da pauta de exportações entre esses dois países cresceu entre 2000-2005, indicando maior competição, com maior variedade chinesa e melhor qualidade dos produtos brasileiros.

Aqui, para a validação da teoria de cones, calcular-se á índices de similaridade, variedade e qualidade das exportações tomando os valores exportados do nordeste e Sudeste do Brasil para os Estados Unidos da América para os anos 1997 á 2007. Questiona-se quando um modelo de dois cones é capaz de explicar as variações salariais existentes entre as regiões do país, a fim de que sejam previstos os efeitos do comércio sobre os salários e consequentemente sobre a distribuição de renda, e principalmente verificar se todos os estados, que compõem a Região Nordeste do Brasil estão localizados em um cone diferente da Região Sudeste.

1.2 Metodologia

1.2.1 Dados

Para estabelecer o modelo de cones utilizam-se dados de trabalho, valor da transformação industrial (como *proxy* para capital) e produto da economia brasileira nos anos de 1997 e 2007 da Pesquisa Anual Industrial – PIA/IBGE. A análise foi efetuada com 27 unidades federativas e 19 indústrias⁶ de produtos manufaturados.

A variável Valor da Transformação Industrial (VTI) foi utilizada como uma aproximação para os dados de capital, depois de serem reduzidas as remunerações do trabalho. Esta aplicação tem sua fundamentação no conceito da variável, uma vez que o VTI e

⁶ Indústrias: Alimentos e Bebidas, Tabaco, Vestuário, Têxteis, Madeira, Papel, Impressos, Combustível, Químicos, Borracha, Minerais não-Metálicos, Metais Básicos, Fabricados de Metal, Maquinaria, Eletrônicos, Instrumentos médicos, Veículos e Mobiliário.

encontrado a partir da diferença entre o valor bruto da produção industrial e custo das operações industriais. Define-se o valor bruto da produção industrial como a soma da receita líquida industrial com a variação dos estoques dos produtos acabados e em elaboração, mais a produção própria incorporada ao ativo imobilizado. Sendo, pois o VTI uma *proxy* para a Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF). Esta abordagem é de baixa implicação teórica, pois a FBCF é considerada uma boa *proxy* para o capital físico. Evidente que o desejável seria obter a própria variável FBCF ao invés de uma *proxy* para esta, porém para o nível de desagregação espacial e setorial, que este trabalho se propõe essa foi a forma mais viável de aplicação.

Já para o cálculo dos índices de similaridade, qualidade e variedade foram utilizados dados do Ministério do Desenvolvimento da Indústria e Comércio – MDIC das variáveis valor e quantidade de produtos exportados dos estados do Nordeste e Sudeste brasileiro, para os EUA, com as mesmas indústrias e a sequência dos anos 1997 a 2007.

1.2.2 Modelo econométrico

Com base no modelo de Heckscher e Ohlin de dois insumos, três produtos e n países. Segue-se os trabalhos de Schott (2003) e Kiyota (2008), para definir o modelo de dois cones⁷. Utilizam-se funções *splines* para incorporar as restrições que devem ser estabelecidas para que o modelo seja válido. Estas restrições advêm da necessidade das linhas que definem os cones cruzarem o ponto de lucro máximo para as indústrias. Como Schott (2003) notou inicialmente e Kiyota (2008) confirmou, existirá problema de heterogeneidade no modelo ao tomar a regressão baseada na classificação industrial de acordo com a finalidade do uso dos produtos. Incurrer-se-ia num equívoco desta forma, considerando que todos os produtos que apresentam a mesma finalidade de uso, independentemente de onde são produzidos, possuam a mesma qualidade⁸. Usa-se, portanto, a definição desenvolvida por Schott (2003) de agregados de Heckscher e Olhin (HO). Desta forma, os bens são agrupados, não de acordo com a finalidade de uso, mas de acordo com a intensidade do uso do insumo capital. Para que esta classificação seja possível, define-se a variável:

⁷ Assume-se que este modelo seja formado apenas por dois cones.

⁸ Por qualidade, definimos a intensidade do uso do insumo capital para a produção do bem. Quanto maior a qualidade, mais intenso é o uso do insumo capital na produção do bem.

$$k_{is} = \frac{K_{is}}{L_{is}} \quad (1)$$

Como a taxa de capital por trabalho para a indústria i no estado s . Para que o equilíbrio de dois cones seja estabelecido é necessário que três agregados sejam formados, pois o número de cones será o número de agregados menos um⁹. Logo, definem-se três agregados chamados de:

- **Agregado HO-1**, aquele agregado que faz uso intensivo do insumo trabalho
- **Agregado HO-2**, o agregado que faz uso intermediário do insumo capital
- **Agregado HO-3**, o que faz uso intensivo do insumo capital

Todas as taxas k_{is} são calculadas para as 19 indústrias das vinte e sete unidades federativas. Definem-se intervalos de separação (h_1 e h_2) para os agregados de HO, como segue:

$$\begin{cases} k_{is} < h_1 \Rightarrow \text{A indústria } i \text{ do estado } s \text{ pertencerá ao agregado HO - 1} \\ h_1 \leq k_{is} \leq h_2 \Rightarrow \text{A indústria } i \text{ do estado } s \text{ pertencerá ao agregado HO - 2} \\ k_{is} > h_2 \Rightarrow \text{A indústria } i \text{ do estado } s \text{ pertencerá ao agregado HO - 3} \end{cases}$$

Com esta classificação, são formados três agregados. Quando um estado apresenta mais de uma indústria em certo agregado, soma-se a produção de todas as indústrias daquele país, para formar seus dados de produção no agregado. Depois de definir os intervalos que constroem os agregados, definem-se também os nós que separam os cones, considerando os níveis estimados de capital por trabalho do país, denotados por:

$$k_s = \frac{K_s}{L_s} \quad (2)$$

As equações de regressão advêm de funções *splines*, e por esta razão, variáveis *dummies* serão incorporadas ao modelo¹⁰. Em ordem crescente de uso de capital por trabalho, utilizam-se as equações de regressão abaixo para os agregados:

$$y_{1c} = \beta_1(k_c - t_1)d_1 + \varepsilon_{1c} \quad (3)$$

$$y_{2c} = \beta_2 \left[k_c d_1 + \frac{t_1}{(t_1 - t_2)} (k_c - t_2) d_2 \right] + \varepsilon_{2c} \quad (4)$$

⁹ Ver Feenstra (2004).

¹⁰ Para maiores esclarecimentos, ver Greene (2003), páginas 121 a 122.

$$y_{3c} = \beta_3(k_c - t_1)d_2 + \varepsilon_{3c} \quad (5)$$

$$w_s = -\beta_1(t_1)d_1 + \frac{1}{(t_2 - t_1)}\{\beta_3(t_2 - t_1) - \beta_2 t_1\}d_2 + \varepsilon_{4s} \quad (6)$$

Os nós t_1 e t_2 tomarão os valores:

$$t_1 = 2300 \text{ e } t_2 = 77000, \text{ para o ano de 1997}$$

$$t_1 = 6300 \text{ e } t_2 = 149800, \text{ para o ano de 2007}$$

Para escolher os valores ótimos de t_1 , t_2 e h_1, h_2 fez-se uso do critério de Akaike¹¹.

As variáveis *dummies* tomarão os valores:

$$\begin{cases} d_1 = 1, \text{ se } t_0 < k_c \leq t_1 \\ d_1 = 0, \text{ caso contrário} \end{cases}$$

$$\begin{cases} d_2 = 1, \text{ se } t_1 < k_c \leq t_2 \\ d_2 = 0, \text{ caso contrário} \end{cases}$$

Com $t_0 = 0$.

1.2.3 Índices de similaridade, qualidade e variedade

A formação de dois cones de diversificação impõe diferenças nas dotações dos fatores e também na produção de bens entre os estados. Assim, deve-se investigar se as exportações dos estados que compõem cada cone estão de acordo com esta hipótese. Para isto, o índice de similaridade de Finger e Kreinin (1979) calcula o nível de sobreposição, de *overlap* entre as regiões, usando como referência as exportações destas regiões para uma terceira, de acordo com a fórmula:

$$ISE_{n,s} = \sum_{i=1}^K \text{Min}(f_{in}, f_{is}) \quad (7)$$

Seja o sobescrito n para cone norte e s para cone sul.

Uma vez que a similaridade é detectada, isto ainda não quer dizer que o modelo de cones esteja inválido. É necessário analisar a existência de diferenciação entre os produtos.

¹¹ Este critério retorna um valor para cada modelo de regressão, gerado com os diferentes nós. Ao final o modelo que retorna o menor valor AIC deve ser o escolhido.

Para tal é calculado dois outros índices, um que diferencia a produção via qualidade dos bens e outro que o faz via variedade.

Para isto, suponha que existam $i (=1, \dots, N)$ produtos pertencentes a um dado setor no período. O conjunto $I_j = \{1, \dots, M\} \subseteq \{1, \dots, N\}$ contém os produtos que são exportados pela região j para uma terceira região¹², seja $j = n, s$. Nomeia-se n para Cone Norte e s para Cone Sul. O3 conjunto (por hipótese) não vazio $I = I_n \cap I_s$ consiste nos produtos exportados em comum pelas regiões n e s para esse mesmo destino. Os vetores $\mathbf{x}_j = (x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{Mj})$ e $\mathbf{p}_j = (p_{1j}, p_{2j}, \dots, p_{Mj})$ correspondem, respectivamente, às exportações em quantidade e aos preços da região j dos produtos importados pela terceira região. Considera-se ainda $X_n = \sum_{i \in I_n} x_{in}$ e $X_s = \sum_{i \in I_s} x_{is}$, e $P(\mathbf{p}_n, \mathbf{p}_s, \mathbf{x}_n, \mathbf{x}_s, I)$ um índice exato de preço definido como:

$$P(\mathbf{p}_n, \mathbf{p}_s, \mathbf{x}_n, \mathbf{x}_s, I) = \prod_{i \in I} \left(\frac{p_{in}}{p_{is}} \right)^{\omega_i(I)} \quad (8)$$

Onde $\omega_i(I)$ é a média logarítmica das frações de despesa das duas regiões, normalizada para somar a unidade, ou seja:

$$\omega_i(I) = \frac{\frac{s_{in}(I) - s_{is}(I)}{\ln s_{in}(I) - \ln s_{is}(I)}}{\sum_{h \in I} \frac{s_{hn}(I) - s_{hs}(I)}{\ln s_{hn}(I) - \ln s_{hs}(I)}} \quad (9)$$

Por sua vez, s_{ij} representa a fração de dispêndio com o bem i da região j ($s_{ij}(I) = p_{ij}x_{ij} / \sum_{m \in I} p_{mj}x_{mj}$). Por fim, defina-se E_j o total do valor arrecadado com exportações (para o destino de exportação em questão) pela região j . O índice de qualidade é dado, então, por:

$$IQ_{n/s} = \frac{(E_n/X_n)/(E_s/X_s)}{P(\mathbf{p}_n, \mathbf{p}_s, \mathbf{x}_n, \mathbf{x}_s, I)} \quad (10)$$

O qual é, simplesmente, a razão entre os valores unitários das exportações de cada região, com as diferenças das composições internas dos produtos atenuadas com a divisão pelo índice proposto por Diewert (1976). Caso os produtos do cone norte tenham uma maior qualidade relativa, o índice resultará em um valor maior que *um*. Caso as qualidades sejam

¹² Aqui, a terceira região são os EUA.

exatamente iguais, o valor retornado será exatamente igual a *um*. Finalmente, se os produtos do cone sul forem superiores em qualidade, $Q_{n/s}$ indicará um valor entre *zero* e *um*.

O índice de variedade das exportações é dado por:

$$IVE_{n/s} = \frac{\lambda_n}{\lambda_s} = \frac{\sum_{i \in I_n} p_{in} x_{in} / \sum_{i \in I} p_{in} x_{in}}{\sum_{i \in I_s} p_{is} x_{is} / \sum_{i \in I} p_{is} x_{is}} \quad (11)$$

A variável $\lambda_j = \sum_{i \in I_j} p_{ij} x_{ij} / \sum_{i \in I} p_{ij} x_{ij}$ representa a razão entre a receita total de *j* oriunda dos bens exportados por *j* e a receita total da região *j* oriunda de bens exportados em comum com a outra região. Quanto maior for o valor exportado de produtos do cone norte que não é exportado também pelo cone sul, maior será $IVE_{n/s}$ e a variedade de produtos do primeiro em relação ao segundo.

1.3 Resultados

Uma vez que as taxas k_{is} foram delimitadas, os dados foram organizados e as equações (3) - (6) estimadas. O questionamento inicial recaía sobre a eficácia do modelo em explicar variações salariais entre as regiões Nordeste e Sudeste. As tabelas (1) e (2) demonstram os resultados das regressões e, pelas estatísticas de teste *t*, descarta-se a hipótese de que os coeficientes sejam nulos. Isto significa que os estados não estão agrupados dentro de um único cone, mas em dois.

Tabela 1 – Resultado do Modelo de Regressão – Ano de 1997

	Coefficiente	Estatística t	Valor P
β_1	-0,401	-7,122	0,0000
β_2	1,047	8,195	0,0000
β_3	2,946	6,058	0,0000

Fonte: Elaboração própria

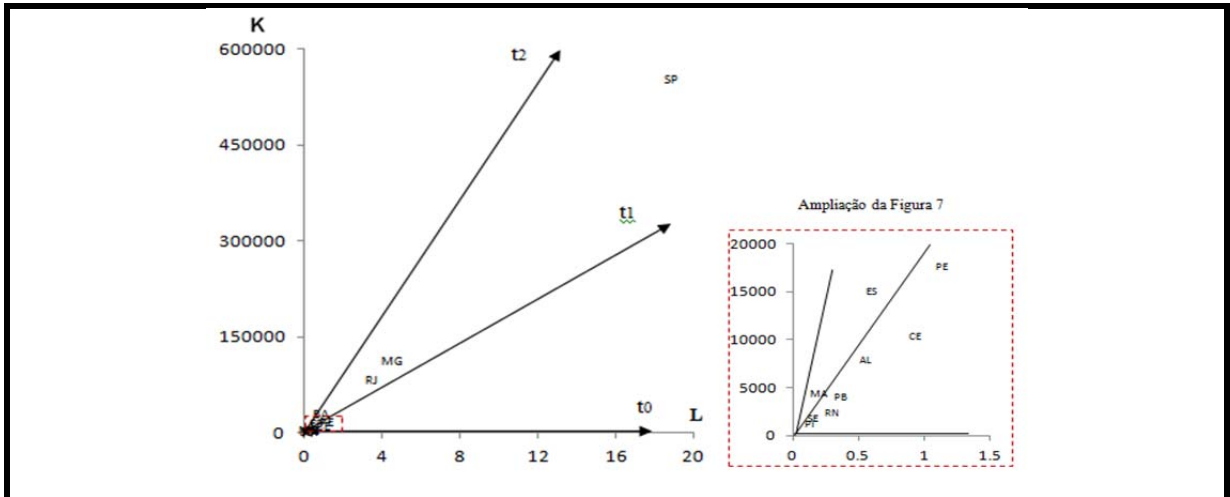
Tabela 2 – Resultado do Modelo de Regressão – Ano de 2007

	Coefficiente	Estatística t	Valor P
β_1	-0,192	-7,894	0,0000
β_2	1,656	8,786	0,0000
β_3	3,907	11,370	0,0000

Fonte: Elaboração própria

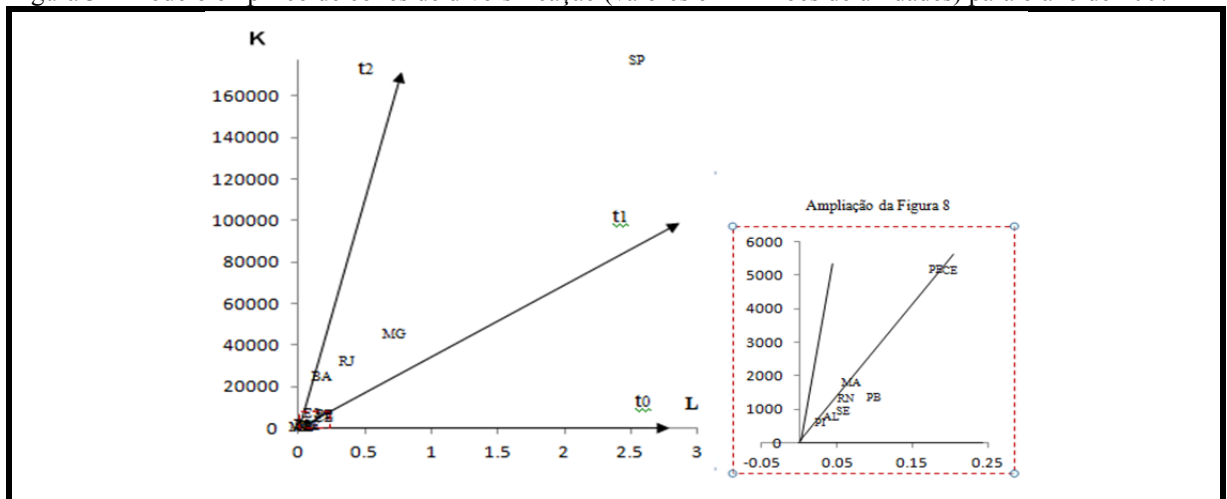
Os coeficientes β_1, β_2 e β_3 indicam as inclinações das trajetórias de desenvolvimento¹³ dos agregados de HO-1, HO-2 e HO-3, respectivamente; denotadas nas figuras (7) – (12) do Anexo. Os estados estão agrupados em dois cones, de acordo com as figuras (2) e (3). Nomeia-se Cone Sul a figura formada pelos eixos t_0t_1 e Cone Norte a figura formada pelos eixos t_1t_2 .

Figura 2 – Modelo empírico de cones de diversificação (valores em centenas de milhares de unidades) para o ano de 1997



Fonte: Elaboração própria

Figura 3 – Modelo empírico de cones de diversificação (valores em milhões de unidades) para o ano de 2007



Fonte: Elaboração própria

Dado que é possível alocar os estados do Brasil em um modelo de dois cones, é indagado se todos os estados do Nordeste estão em um mesmo cone. As figuras (2) e (3) evidenciam que, tanto para o ano de 1997 como para o ano de 2007, todos os estados do

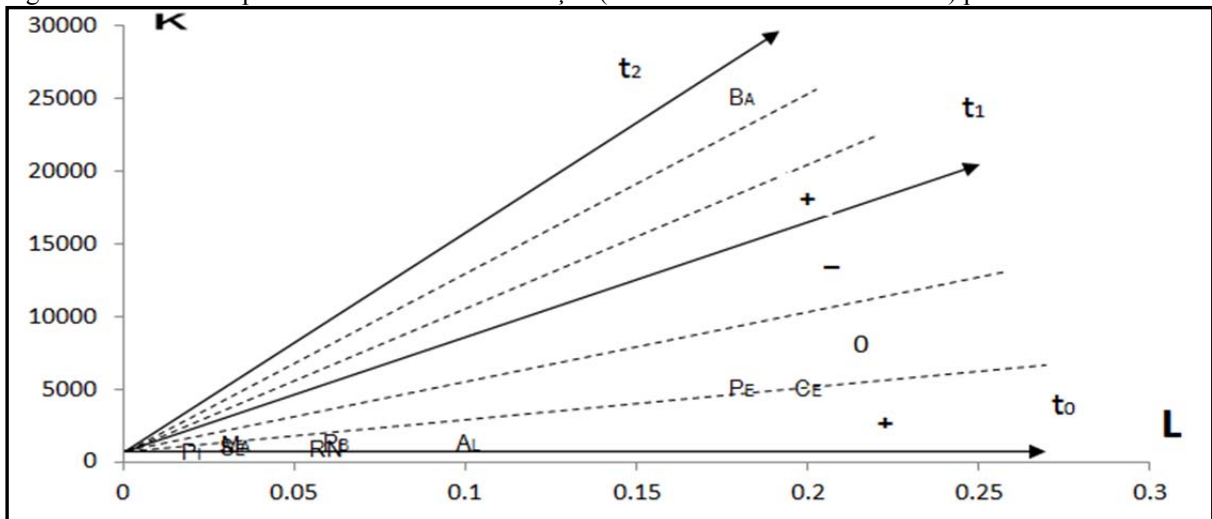
¹³ Por trajetória de desenvolvimento define-se apenas a acumulação de capital e tudo mais se mantendo constante, de acordo com Leamer (1987).

Nordeste estão alocados no cone sul exceto o estado da Bahia. Juntamente com os estados do Sudeste a Bahia está localizada no cone norte. Este resultado não é estranho e corrobora os dados macroeconômicos. De acordo com o IBGE somente a Bahia é responsável por 31,2% do PIB *per capita* do Nordeste. Os estados nordestinos que tem desempenho mais semelhante em participação do PIB são Pernambuco 18,8% e Ceará 15,8%.

Se as diferenças em volume de produto e valor adicionado da Bahia saltam aos olhos se comparadas aos demais estados nordestinos, o que dizer das diferenças de números entre São Paulo e o resto do país. Este último estado detém um percentual de 47 e 44% na participação do valor adicionado da indústria de transformação do Brasil para os anos de 1997 e 2007, respectivamente. Isto é, um único estado compõe quase a metade de toda a produção industrial do país. Volta-se novamente às figuras 2 e 3 e observa-se que este é um fato comprovado pelos resultados deste artigo. A distância de São Paulo para todos os demais estados do modelo de cones é tão grande que poderia se tratar de outro país.

De modo contrário, a maioria dos estados nordestinos está praticamente justaposta em um agregado na parte inferior do Cone Sul. Os estados do Nordeste que mais se assemelham nas dotações com os estados do Sudeste, com exceção de Bahia, são Pernambuco e Ceará. Estes estados apresentaram desempenho no valor adicionado bruto similar ao estado do Espírito Santo. Em uma análise comparativa das 2 e 3, vê-se que tanto Pernambuco como o Ceará, caminham em direção ao cone norte, de acordo com a figura (4).

Figura 4 – Modelo empírico de cones de diversificação (valores em milhões de unidades) para o ano de 2007



Fonte: Elaboração própria

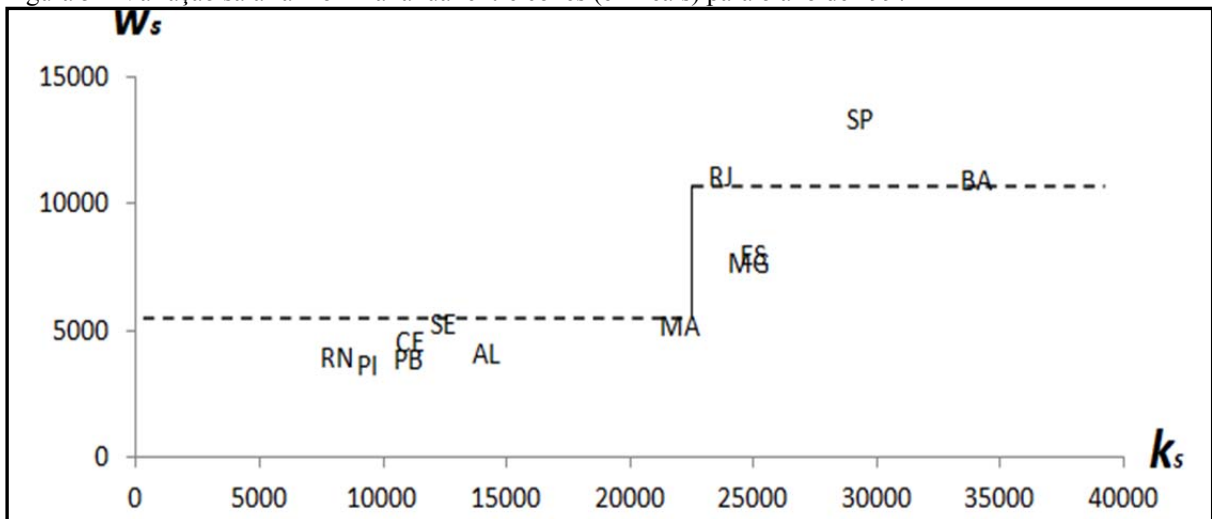
Observa-se na figura (4) (que é somente um *zoom* da figura 3), na qual o cone sul foi igualmente dividido em três regiões assinaladas com os caracteres -, 0 e +. Estar na zona

assinalada com zero (ou zona nula) significa, de acordo com Davis (1996), que os estados da amostra não sofreriam perdas ou ganhos de comércio. Isto é, neste caso as remunerações dos trabalhadores das indústrias não sofreriam alterações devido ao comércio, para aquele ano de análise. Encaixam-se neste caso os estados do Maranhão, Pernambuco e Ceará. Analogamente, na zona assinalada com o sinal positivo estão os estados que teriam os salários ampliados por conta do aumento do comércio entre estados. Os beneficiados do Nordeste seriam: Alagoas, Paraíba, Rio Grande do Norte, Sergipe e Piauí.

Quanto às diferenças salariais entre as regiões, observem-se as figuras (5) e (6). As retas pontilhadas inferiores representam a média dos salários anuais dos estados do cone sul e as retas superiores, as médias de salários do cone norte para os respectivos anos. Em 1997 e 2007 as médias salariais mensais dos estados do cone sul foram de R\$: 390,55 e R\$: 482,90; enquanto dos estados do Cone Norte R\$: 849,67 e R\$: 992,41; respectivamente.

A variação salarial anual entre os cones, a preços constantes de 2007¹⁴, em 1997 e 2007, foi de R\$: 10.776,00 e R\$: 6.114,00 na ordem indicada. Ou seja, houve de acordo com o modelo de cones uma redução de 56,73% das assimetrias de salários entre os cones nos dez anos da análise. Isto está de acordo com os indicadores de renda calculados para o Brasil neste período. O coeficiente de Gini neste período teve tendência decrescente caindo de 0,6 em 1997 para 0,55 em 2007.

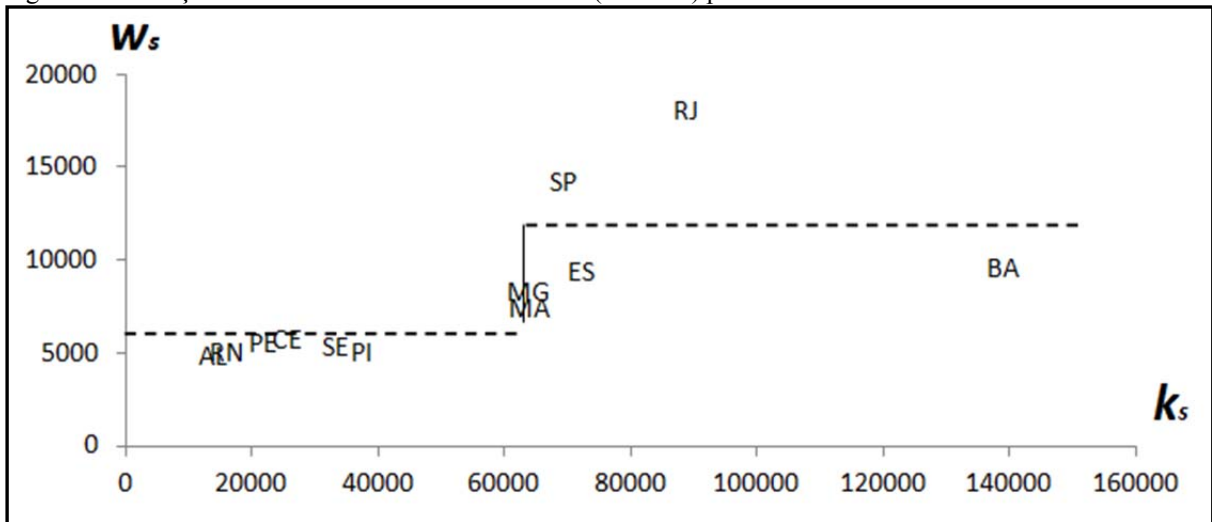
Figura 5 – Variação salarial nominal anual entre cones (em reais) para o ano de 1997



Fonte: Elaboração própria

¹⁴ Inflacionados pelo índice INPC

Figura 6 – Variação salarial nominal anual entre cones (em reais) para o ano de 2007



Fonte: Elaboração própria

A partir do resultado do modelo de cones de diversificação, em que os estados do Sudeste e a Bahia se encontram no Cone Norte e os demais estados nordestinos estão localizados no Cone Sul; nota-se que: algumas indústrias seriam mais competitivas para o cone norte e outras para Cone Sul. Isto é motivado pelas diferenças nas dotações dos estados. Os custos de produção são relativamente altos, para o cone sul produzir bens das indústrias intensivas em capital. Embora, os custos ou incentivos adicionais à produção podem impedir a alocação ótima preconizada pelos cones de diversificação. Neste âmbito, políticas públicas de incentivo às exportações, como portos mais eficientes, poderiam ser uma das causas de promoção das exportações, que provocaria um aumento do *overlap*¹⁵ entre as regiões.

Pergunta-se, portanto: as exportações se sobrepõem? Isto é, os estados exportam uma ampla gama de produtos similares? Neste caso, não valeria a hipótese de diversificação de produção em cones? O índice de similaridade de Finger e Kreinin (1979) calcula o nível de sobreposição, de *overlap* entre as regiões, usando como referência as exportações destas regiões para uma terceira. Aqui, usam-se os dados de exportações industriais do Cone Norte e Sul para os Estados Unidos da América no período de 1997 à 2007¹⁶ para verificar este *overlap*. Caso as exportações se sobreponham, existe uma explicação para tal fenômeno. O modelo de cones ainda é válido, existiria, entretanto, uma diferenciação intraindustrial vertical ou horizontal.

¹⁵ A gama de bens produzidos e/ou exportados em pelas duas regiões em conjunto.

¹⁶ Dados obtidos através do site do Ministério do Desenvolvimento da Indústria e Comércio do Brasil, com Nomenclatura Comum do MERCOSUL - 8 dígitos.

Para resolver este “quebra-cabeça” apresentam-se, índices de variedade e qualidade que diferenciam as indústrias transformação de acordo com Feenstra, Hamilton e Yang (1999). O índice de similaridade é o primeiro apresentado pela tabela (3), a seguir.

Tabela 3 – Resultado do Índice de Similaridade para setores e anos 1997 a 2007

Setores	Anos										
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Alimentos e bebidas	0.07	0.07	0.06	0.05	0.04	0.05	0.05	0.06	0.07	0.14	0.15
Tabaco	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Combustível	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.06	0.01	0.00
Químicos	0.02	0.04	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00
Borracha	0.03	0.02	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.04	0.04	0.01
Couros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02
Madeira	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00
Papel	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Impresso	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Têxteis	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00
Vestuário	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.00
Minerais não metálicos	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.09
Metais básicos	0.26	0.22	0.20	0.22	0.19	0.19	0.13	0.20	0.17	0.14	0.06
Maquinaria	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
Eletrônicos	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00
Veículos	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Instrumentos de precisão	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mobiliário	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Soma	0.44	0.41	0.37	0.38	0.34	0.35	0.36	0.37	0.45	0.44	0.37

Fonte: Elaboração própria

A similaridade entre os cones apresenta seu mínimo no ano de 2001 com 34%, e chega a alcançar o pico de 45% no ano de 2005. A média dos anos é de 39%. Isto é, aproximadamente 40% da pauta de exportações entre os cones são semelhante ao longo dos anos e para todas as indústrias do estudo. Não seria este achado contrário a hipótese dos cones, de que regiões com dotações de insumos diferentes produzem diferentes bens? Este quebra-cabeça se resolve a partir da análise da heterogeneidade presente nas indústrias e traduzida nos dados das exportações brasileiras. A fonte do problema é a classificação feita a partir da finalidade de uso de um produto, em detrimento da intensidade dos insumos utilizados em sua produção, gerando heterogeneidade intraindustrial. Logo, existe a sobreposição entre as indústrias, que por sua vez é considerável e deve ser investigada sobre a ótica da diferenciação entre os produtos. Que pode ser de modo vertical, isto é, em uma mesma indústria das diferentes regiões, a qualidade difere¹⁷. Ou ainda, de maneira horizontal,

¹⁷ Aqui cabe, o modelo de “*Quality ladders*” explorado por Krugman (1980)

ou seja, a variedade de produtos de uma mesma indústria difere entre as regiões¹⁸. Os resultados dos índices de qualidade e variedade apresentados pelas tabelas (4) e (5) trazem respostas interessantes e que corroboram as expectativas. Como os resultados dos índices estão em logaritmo, os valores positivos indicam qualidade/variedade superior para o Cone Norte. Por sua vez, os valores negativos demonstram que a qualidade/variedade é melhor no Cone Sul.

Tabela 4 – Resultado do Índice de Qualidade (em logaritmo) e teste de significância estatística

Setores	Anos										
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Alimentos e bebidas	0.77	1.10	1.00	0.80	1.08	1.18	1.01	0.67	1.08	0.50	-4.13
Tabaco	0.53	n.d	1.42	1.36	1.25	0.98	0.52	0.81	0.19	0.42	1.22
Combustível	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	0.04	n.d	n.d	n.d	n.d
Químicos	-1.89	0.86	1.10	0.24	-1.57	-2.71	0.76	-1.99	1.17	0.96	-0.58
Borracha	-0.11	0.11	-1.10	-0.02	0.13	0.71	-0.38	-0.08	-0.08	0.22	0.91
Couros	-0.44	-0.24	-0.68	-0.38	-0.68	-0.30	-0.22	-0.35	0.15	-0.60	-11.94
Madeira	-1.16	-2.11	-0.92	0.07	0.24	-0.41	-1.18	-0.16	-0.43	-1.29	-0.91
Papel	n.d	n.d	n.d	n.d	-0.94	-0.22	-2.91	-1.54	-1.64	-1.48	-1.30
Impresso	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	-0.41	0.29	-0.16	-0.15	-0.13	-0.11
Têxteis	0.40	0.40	0.14	-0.09	0.15	-0.13	-0.53	-0.25	0.30	-0.05	0.21
Vestuário	0.20	0.16	0.25	-0.99	0.32	0.02	0.16	0.32	0.39	0.38	7.00
Minerais não metálicos	-0.67	-0.07	0.03	0.02	0.05	0.53	0.56	0.67	0.71	0.65	0.49
Metais básicos	0.60	0.56	0.44	0.69	0.79	0.79	0.57	0.50	0.59	0.77	-6.13
Maquinaria	n.d	-1.68	-1.24	0.98	3.10	0.15	0.52	-0.39	0.60	0.51	0.68
Eletrônicos	-0.37	-0.90	-0.30	-1.13	-1.55	-0.54	0.21	-0.12	-0.61	-2.63	2.32
Veículos	n.d	0.79	1.28	0.69	0.01	0.61	1.32	0.42	0.51	-0.08	1.64
Instrumentos de precisão	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	-0.49	-0.95	2.40	0.17	14.51
Mobiliário	n.d	-0.88	-0.85	-0.16	0.84	0.67	0.11	0.10	0.17	0.22	1.69
Total	-0.19	-0.15	0.04	0.15	0.22	0.06	0.02	-0.15	0.32	-0.09	0.33
Teste de significância	0.45	0.60	0.87	0.45	0.49	0.81	0.93	0.44	0.53	0.71	0.81

Fonte: Elaboração própria

O setor de Alimentos e bebidas, que mostrou uma trajetória crescente de similaridades no período de análise, apresentou qualidade e variedade superior em todos os anos exceto em 2007.

Tabela 5 – Resultado do Índice de Variedade (em logaritmo) e teste de significância estatística

Setores	Anos										
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Alimentos e bebidas	7.77	8.28	0.94	5.98	4.06	4.27	0.22	0.30	1.52	0.02	-0.11
Tabaco	0.84	-1.06	4.69	4.02	8.57	6.59	8.01	9.58	6.18	4.48	5.23
Combustível	n.d	n.d	n.d	32.72	no	1.72	0.10	2.38	0.17	n.d	n.d
Químicos	n.d	4.98	7.89	5.72	12.36	4.96	-2.40	10.66	10.10	5.25	26.02
Borracha	-2.33	-0.06	6.03	2.13	5.37	5.25	4.16	4.19	3.07	3.55	4.59

Continua

¹⁸ Chamado modelo “*Love to variety*”

Tabela 5 – Resultado do Índice de Variedade (em logaritmo) e teste de significância estatística

Setores	Anos										
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Couros	1.08	1.31	1.52	-7.02	0.00	-0.09	0.04	0.03	0.31	5.93	11.15
Madeira	10.36	11.35	5.85	4.78	4.87	9.41	4.87	1.16	1.04	-1.30	32.65
Papel	n.d	n.d	20.26	n.d	15.04	15.83	17.97	11.07	14.32	14.12	50.87
Impresso	n.d	n.d	n.d	n.d	4.02	3.23	0.01	0.01	0.14	6.03	0.28
Têxteis	0.01	-0.03	0.01	0.03	0.01	0.17	0.09	0.11	0.29	-0.77	-0.07
Vestuário	-0.15	0.01	0.02	0.01	0.01	0.08	0.19	0.55	0.18	0.78	0.89
Minerais não metálicos	-0.26	-0.08	0.18	0.14	0.05	0.03	0.01	0.03	0.03	0.00	0.00
Metais básicos	1.73	1.05	2.12	0.97	1.26	1.28	0.63	0.48	0.01	0.05	0.00
Maquinaria	8.67	19.83	7.57	5.14	-0.10	6.76	7.81	7.40	1.42	2.74	40.76
Eletrônicos	6.67	13.67	5.22	4.68	2.28	1.31	3.15	1.33	7.21	8.96	38.71
Veículos	1.08	-1.14	0.94	0.88	1.69	1.72	1.49	1.02	10.68	9.34	45.02
Instrumentos de precisão	15.28	6.58	n.d	n.d	n.d	11.27	7.55	2.61	8.08	7.42	21.82
Mobiliário	5.94	7.23	4.00	1.79	0.53	0.04	0.03	0.02	0.00	0.01	19.61
Média	4.05	4.79	4.48	4.13	3.75	4.10	3.00	2.94	3.60	3.92	17.50
Teste de significância	0.01	0.01	0.00	0.08	0.01	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00

Fonte: Elaboração própria

Inicialmente, salienta-se que para as indústrias de Combustível, Instrumentos de Precisão, Papel e Impressos; a base de dados teve suas limitações e não pode ser esclarecedora. Os índices de qualidade se alternam entre positivo e negativo, nas indústrias: Química, Borracha e Têxteis, demonstrando que por vezes a qualidade do Cone Norte é melhor e outras não. As indústrias que são notadamente melhores em qualidade no Cone Norte são: Alimentos e Bebidas, Vestuário, Minerais não-Metálicos, Metais Básicos, Maquinaria, Veículos e Mobiliário. A qualidade no Cone Sul parece ser melhor nas indústrias de Couros e Eletrônicos. Já os índices de variedade demonstram-se positivos na grande maioria dos anos e indústrias. Com raras exceções para os setores de couros e têxteis.

A qualidade dos produtos para os anos da amostra não foi significativa estatisticamente¹⁹, pois houve grande variação de resultados alternados, positivos e negativos. Portanto não é possível afirmar que o modelo se diferencia verticalmente. Para variedade,

¹⁹ Para testar se o conjunto de produtos industriais exportados pelo Cone Norte é superior em qualidade e/ou variedade em relação ao Cone Sul, usa-se um teste *t* unicaudal, onde as observações são os resultados de cada um dos setores analisados. Utilizam-se as seguintes hipóteses:

$$\begin{cases} H_0: \ln(\text{Índice}) \leq 0 \\ H_1: \ln(\text{Índice}) > 0 \end{cases}$$

Onde a hipótese H_0 supõe que os produtos do Cone Sul possuem qualidade/variedade pelo menos tão grande quanto os advindos do Cone Norte. A hipótese H_1 , por seu turno, supõe que os produtos do Cone Norte detêm qualidade/variedade mais elevada. Se o valor da estatística *t* encontrada for maior que o t^* crítico (o equivalente ao valor-*p* ser menor que o nível de significância), rejeita-se a hipótese H_0 , considerando, portanto, a qualidade/variedade dos produtos do Sudeste estatisticamente superior à dos produtos nordestinos.

entretanto, pode-se afirmar que esta é significativa e superior, em todos os anos, para o Cone Norte²⁰.

1.4 Conclusões

Este trabalho desenvolveu um modelo empírico de dois cones de diversificação, com duas amostras em *cross section* para as vinte e sete unidades federativas do Brasil e dezoito indústrias de transformação nos anos 1997 e 2007. Descreveu-se um modelo que teve como base a teoria de Heckscher-Ohlin e através das trajetórias de desenvolvimento estimadas pelo método SUR verificou-se a validade do modelo para o Nordeste e Sudeste do país, os impactos sobre os salários decorrentes do comércio interestadual e as variações de renda entre os cones.

Conclui-se que o modelo de dois cones é válido para o Nordeste e o Sudeste, porém o estado da Bahia é o único que não obedece às especificações do Cone Sul, como os demais estados nordestinos, e está localizado no Cone Norte junto com todos os estados do Sudeste brasileiro. Quanto às variações de renda, chega-se à conclusão, por este modelo, que houve uma redução da desigualdade da renda de trabalho entre o Nordeste e Sudeste do Brasil no período de análise. Para os estados nordestinos que se localizam no Cone Sul a intensificação do comércio geraria aumento salarial (mantendo-se tudo mais constante) para os trabalhadores de Alagoas, Paraíba, Rio Grande do Norte, Sergipe e Piauí. Porque na análise de cones o que importa não é a dotação de fatores em relação ao total da amostra, porém apenas a relativização das dotações dentro de cada cone. E neste caso, os estados citados acima são abundantes no fator trabalho em relação aos demais integrantes do Cone Sul. De outra forma, Pernambuco, Ceará e Maranhão estão na zona de neutralidade quanto aos efeitos do comércio. Para aumentar a renda desses trabalhadores sugere-se que haja investimentos até que as taxas de capital por trabalho se elevem ao ponto de tais estados se localizarem na área positiva do cone norte, onde a relação fluxo de comércio e salários é crescente. Quanto à revalidação da teoria de cones, esta é comprovada a partir da análise de índices de similaridade, qualidade e variedade das exportações. A similaridade das exportações, e por sua vez da produção, é de aproximadamente 40% ao longo dos anos e para todas as indústrias. Esta semelhança, entretanto, não invalida a teoria de cones, pois a heterogeneidade dos dados, através da classificação dos produtos pela finalidade de uso, é a responsável pela aparente

²⁰ Com exceção, novamente, dos setores em que há ausência de dados.

semelhança na produção, apesar das diferenças nas dotações. Logo, os bens produzidos pelos cones não são exatamente os mesmos, mas se diferenciam, de acordo com os achados deste trabalho, pela variedade intraindustrial. Conclui-se, finalmente, que os estados do Nordeste e Sudeste formam dois cones de diversificação e seguem o modelo de diferenciação horizontal de produtos, ou também conhecido como modelo “*love to variety*”.

2 DETERMINANTES DOS SALÁRIOS DOS TRABALHADORES INDUSTRIAIS NO NORDESTE DO BRASIL: EVIDÊNCIAS DE COMÉRCIO E CARACTERÍSTICAS PESSOAIS

Introdução

A questão dos ganhos econômicos advindos de um maior fluxo comercial internacional é, ainda hoje, um assunto largamente debatido e controverso. Defensores do livre mercado atestam o aumento de bem-estar gerado pela redução de barreiras comerciais entre países, enquanto os intervencionistas afirmam que a falta de proteção pode empobrecer a nação.

Este trabalho tem como objetivo analisar se houve aumento da renda do trabalhador industrial dos estados do Nordeste do Brasil para os anos da amostra, dada maior abertura comercial e outros fatores relevantes, tais como experiência, anos de estudo, intensidade tecnológica do setor ao qual se emprega e quantidade de horas trabalhadas. Delineiam-se, assim, os efeitos da abertura comercial sobre os salários desses trabalhadores, sejam pouco ou altamente qualificados – diferenciados por uma *dummy* inserida no modelo. Evidências revelam que maior abertura comercial apresenta grande e positiva influência sobre os salários dos trabalhadores dos setores industriais analisadas.

De forma mais ampla, são duas as teorias concorrentes que explicam como o comércio afeta as diferenças salariais. Inicialmente, o modelo tradicional de Heckscher-Ohlin de dois fatores e dois bens, sumarizado pelo teorema de Stolper-Samuelson, defende que a abertura comercial aumenta o retorno real do fator usado intensivamente no setor, e reduz o retorno real do outro fator. Em contraste, o modelo tradicional de Ricardo-Viner prediz que a liberalização do comércio beneficia o fator específico do setor exportador, prejudica o fator específico do setor importador e tem um impacto ambíguo sobre o bem-estar do fator móvel.

O comércio internacional pode ser intensificado por algumas razões endógenas ou exógenas ao controle governamental. De modo endógeno isto pode ser verificado, com reduções das barreiras comerciais, que podem ser entendidas como leis, regulamentos, políticas, medidas ou práticas governamentais que conferem restrições ao comércio internacional. Para as classificações de barreiras, citam-se as barreiras tarifárias, que tratam de tarifas de importações, taxas diversas e valoração aduaneira; e barreiras não tarifárias, que

tratam de restrições quantitativas, licenciamento de importação, procedimentos alfandegários, subsídios, medidas *antidumping*²¹, compensatórias²² e de salvaguarda²³.

A evidência atual continua a apontar que um maior fluxo comercial gera um ambiente mais competitivo, o que, obviamente, torna as indústrias mais eficientes e os produtos melhores e/ou mais baratos. No entanto, os impactos iniciais de reduções de barreiras comerciais não raro envolvem falências e, portanto, corte de pessoal e alterações salariais. Como foi notado em Menezes-Filho e Muendler (2007), a liberalização brasileira nos anos 90 ocasionou um deslocamento do emprego formal para o informal. Os autores chegam a esta conclusão após analisar um conjunto abrangente de dados do tipo empregador-empregado da RAIS²⁴. Desta forma foi rastreado o histórico de ocupação do setor formal através de firmas e indústrias durante as reformas comerciais brasileiras na década de 90. Os autores apontam que para o ajuste no mercado de trabalho é necessário um longo período. Portanto, a causa do aumento do desemprego durante o período de abertura poderia ter sido minimizado com uma reforma comercial gradual, ao invés de uma ruptura radical, como ocorrida. Ainda em Glazer e Ranjan (2003), considerou-se indivíduos que valorizam a variedade e que podem ser qualificados ou não qualificados. Ademais, os trabalhadores qualificados preferem consumir os produtos que produzem. O artigo mostra que, sob certas circunstâncias, um aumento no tamanho relativo da população qualificada aumenta o salário relativo dos trabalhadores qualificados. Em um modelo de comércio com dois países, um aumento relativo na oferta de trabalho qualificado, em qualquer um deles, aumenta o salário relativo dos trabalhadores qualificados e, portanto, aumenta a desigualdade salarial.

Por outro lado, é possível que mais comércio aumente os termos de troca, estimulando produção, contratação e aumento de salários. Tal qual reportado por Porto (2008) que por sua vez, investigou o caso argentino de liberalização e seus impactos no desemprego e salários, chegando à conclusão de que estes aumentaram, dado o aumento nos preços das exportações. Attanasio, Goldberg e Pavcnik (2004), com dados sobre a Colômbia, encontram que a probabilidade de desemprego aumenta depois da liberalização apenas nos setores que não comercializavam com o exterior.

²¹ Existe prática de *dumping* quando o preço de exportação de um produto é inferior ao seu preço nacional, objetivando a eliminação da concorrência. Desta forma, medidas *antidumping* buscam eliminar os danos impostos a um setor em decorrência de importações realizadas a preços de *dumping*.

²² São aquelas que neutralizam os efeitos nocivos das importações sobre os produtos nacionais subsidiados.

²³ Medidas de Salvaguarda oferecem uma proteção alfandegária temporária, para que o mercado interno se ajuste às novas condições de concorrência, decorrentes de maiores importações.

²⁴ Instrumento de coleta de dados denominado de Relação Anual de Informações Sociais - RAIS. Instituída pelo Decreto nº 76.900, de 23/12/75.

Outros trabalhos encontraram ainda, que não existem evidências fortes a respeito dos impactos comerciais sobre os salários. Como em Arbache e Corseuil (2004), que investigaram a liberalização dos anos 80 e início de 90 no Brasil e encontraram evidências de que não houve significativa mudança nas estruturas de empregos e salários, para a indústria de transformação. Os autores indicam como óbvia explicação a elevada estabilidade temporal dessas estruturas. O trabalho de Hasan *et al.* (2012) utilizou dados estaduais e setoriais indianos para concluir que não existem evidências de que as reformas comerciais experimentadas tivessem efeitos sobre o desemprego geral.

O resultado do teorema de Stolper-Samuelson é que a abertura comercial aumenta o retorno em relação ao fator abundante. Se há a hipótese de que o trabalho pouco qualificado seja tal fator, os países em desenvolvimento que introduzem programas de liberalização do comércio deveriam experimentar um aumento no retorno em relação ao trabalho pouco qualificado. Entretanto, encontram-se evidências a favor e contra esse resultado.

Tanto em Robbins (1994), ao analisar as mudanças na estrutura dos salários antes e após a liberalização do comércio no Chile, como em Robbins e Gindling (1999) ao investigar as mudanças salariais relativos e na oferta e procura de mão de obra qualificada na Costa Rica, encontra-se que os que os retornos da mão de obra qualificada cresceram no período pós-liberalização. Para o México, Hanson e Harrison (1999) examinam as mudanças nos salários e emprego de trabalhadores qualificados e não-qualificados após a abertura comercial e encontram pouca variação nos níveis de emprego, mas um aumento significativo dos salários dos trabalhadores qualificados.

Para o Brasil, cita-se Hernández (2008), que estuda o impacto da liberalização comercial sobre o mercado de trabalho na economia brasileira para os anos de 1989 a 1998, com base no arcabouço teórico de Heckscher-Ohlin-Samuelson (HOS). Os resultados indicam que mudanças relativas nos preços provocaram uma queda no prêmio salarial por qualificação, mas que os choques tecnológicos tiveram um efeito contrário. Sendo que essas relações apresentam-se com maior relevância para os trabalhadores com até 3 anos de estudo. O autor conclui que os testes baseados em HOS são amplamente consistentes com os efeitos do modelo de HOS para a amostra. Por outro lado, os choques tecnológicos, que aumentam o prêmio de qualificação parecem ter tido efeitos contrários aos derivados do processo de abertura comercial. O que poderia ser uma explicação para as divergências encontradas na literatura.

Em trabalhos mais recentes, cita-se Cosar (2013), que desenvolve um modelo de busca de emprego com fricção, para dois setores em uma economia pequena, com gerações sobrepostas e capital humano especificado para cada um dos dois setores. O objetivo é analisar as realocações de trabalho entre os setores após a liberalização comercial. Simulações feitas a partir de dados de liberalização da economia brasileira nos anos 90, mostram que o ajuste do mercado de trabalho a um choque de política comercial pode levar muito tempo. Esta longa transição é devida a uma combinação das fricções no mercado de trabalho, dos trabalhadores terem vidas finitas e do capital humano ser específico no setor. Os resultados indicam que as prescrições de flexibilidade no mercado não são suficientes para a rápida reestruturação das firmas após políticas de abertura comercial. Portanto políticas ativas no mercado de trabalho, tais como assistência na procura de emprego, são de grande valia. Além disto, a aplicação de um subsídio dado aos trabalhadores dos setores encolhidos pela abertura comercial, não apenas compensa sua perda de bem-estar como também aumenta a produção total líquida durante a transição.

Stijepic (2014) explora o impacto do comércio internacional sobre os salários focando na problemática da limitação de mobilidade dos fatores através das firmas. O artigo preocupa-se em analisar as alocações e realocações econômicas, no mercado de trabalho com fricção, entre as atividades e com um nível de desagregação por setores de diferentes intensidades tecnológicas e evidenciando a importância dos novos estudos de mercados com diferenciação horizontal. Os resultados do modelo indicam que o comércio aumenta as disparidades entre os setores, favorecendo as firmas de tecnologia mais avançada. Neste sentido, trabalhadores com altas habilidades estão em melhor posição do que trabalhadores de baixa qualificação, situação refletida por um aumento no prêmio de habilidade dada a presença de comércio internacional.

Embora diversos autores tenham abordado a questão dos impactos do fluxo comercial sobre os salários através de políticas de liberalização, este artigo o faz, através da análise das reduções dos custos de transação. Dentre os artigos que abordam a mesma problemática, o que guarda mais semelhanças com o que se pretende desenvolver aqui, é o de Arbache (2004). Este, estima funções de ganho minceriana, regredindo os salários reais sobre uma série de características pessoais e com indicadores de liberalização comercial. Para o autor, as estimativas dos coeficientes mostram que há uma tendência de retornos decrescentes do salário em relação a experiência, com um pico em torno de 40 anos de experiência. Também as mulheres ganham muito menos do que os homens equivalentemente experientes e

qualificados, e os retornos da educação são monotonicamente crescentes. Foi observado que no período pós-liberalização, os salários caíram significativamente depois de controlados os aumentos de nível de escolaridade e outras mudanças. Assim, Arbache (2004) chega à conclusão de que os salários do setor não-exportador caíram 8,1%, enquanto os do setor exportador caíram 15,9% com a abertura comercial. Com isto, a desvantagem salarial de trabalhar no setor exportador aumentou de 7,6% para 15,4%.

O artigo evidenciou ainda, que a crescente abertura teve efeitos diferentes entre grupos de educação e dentro dos setores. Na economia como um todo, os retornos marginais da educação foram menores no período pós-liberalização do que o período pré-liberalização, exceto para os trabalhadores com ensino superior, que apresentaram ganhos marginais maiores. Dentro do setor exportador, a crescente abertura foi associada com salários mais baixos, mas o impacto negativo da abertura sobre os salários foi insignificante para trabalhadores de maior escolaridade. Isto é consistente com a visão de que a tecnologia introduzida no Brasil após a liberalização é complementar ao trabalho qualificado. Portanto, trabalhadores altamente qualificados tendem a ser protegidos por uma crescente demanda por seus conhecimentos.

É sabido que existem inúmeras contribuições para a teoria de Comércio Internacional envolvendo o modelo de Heckscher e Ohlin; não é um tema novo, mas carece de novas abordagens. O presente trabalho é fundamentado pelo modelo de Heckscher e Ohlin; o qual afirma que as regiões exportam bens produzidos com insumos de que são mais bem dotadas. Neste sentido, analisam-se dois agregados de setores da região Nordeste do Brasil, de baixa e alta tecnologia²⁵, que apresentam dotações diferenciadas e, portanto, encaixam-se na teoria e exemplificam como a abertura comercial e outras características dos trabalhadores podem determinar os salários dos trabalhadores da indústria.

Observando que durante os anos de 1997 a 2011 existem indícios de aumento do fluxo comercial entre o Nordeste e os demais países, este trabalho objetiva analisar se esta intensificação comercial, bem como outros fatores relevantes, tais quais; experiência, anos de estudo, intensidade tecnológica do setor ao qual se emprega e quantidade de horas trabalhadas, impactaram o aumento da renda do trabalhador industrial dos estados do Nordeste, neste período. Para tanto, esquematiza-se uma equação de Mincer com dados em painel, que será estimada pelo método EGLS²⁶, filtrando, através de uma *dummy*, os setores

²⁵ De acordo com a classificação imposta pela tabela 6.

²⁶ Mínimos Quadrados Estimados Generalizados

de baixa e alta tecnologia. Esta *dummy* assinalará o valor unitário para setores de alta tecnologia e nulos para os demais.

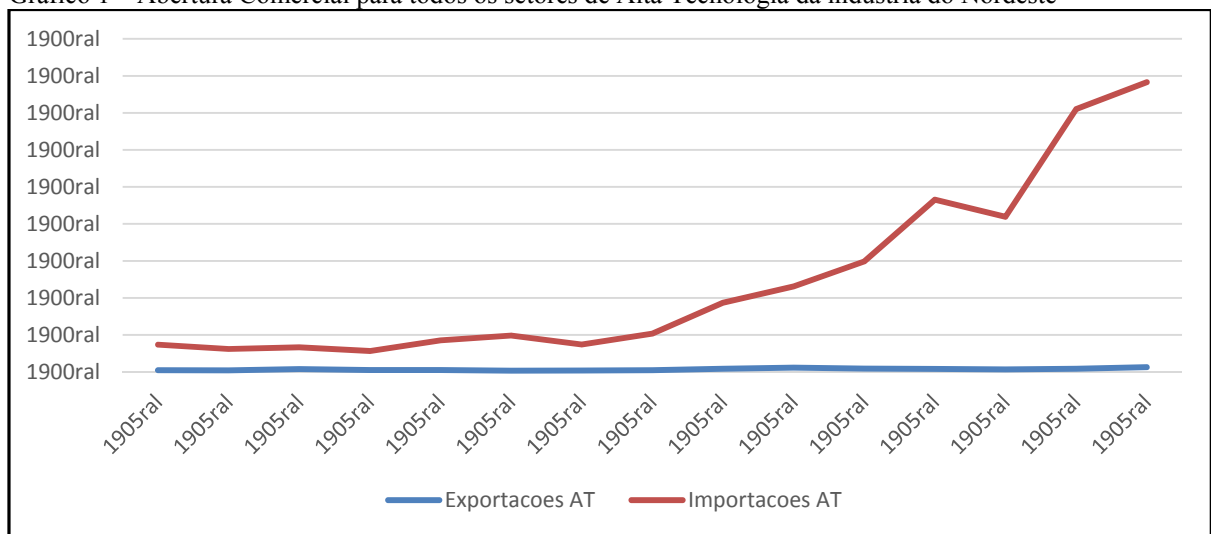
A partir de agora o trabalho segue apresentando evidências que corroboram a necessidade do estudo da abertura comercial como uma determinante do incremento salarial observado na indústria de transformação nos últimos anos. A seguir se analisa empiricamente os dados e propõe-se o modelo econométrico. Seguido da seção que trata dos resultados e por fim, a conclusão.

2.1 Evidências de abertura comercial no Nordeste do Brasil

De acordo com o Gráfico 1, observa-se que de fato houve um aumento da abertura comercial em todos os setores industriais de importação de alta tecnologia no Nordeste. Essa medida foi encontrada pela soma das exportações e importações dividida pelo PIB. A mesma tendência não é, por sua vez, observada nos de exportações para os mesmos setores.

Esse fluxo aumenta principalmente a partir de 2005, quando a variação foi de 80,78% em relação a 2004, depois de 55,89% em 2008 e de 69,37% em 2010, superando a média de variação de 22,60% para cada ano. Por outro lado, as exportações para os mesmos setores de alta tecnologia cresceram a uma taxa média de apenas 13,93% ao ano, pouco se alterando no período analisado. Enquanto no setor de importações, do ano de 1997 para o de 2011, houve um aumento de 961%, no de exportações o aumento foi de apenas 173%.

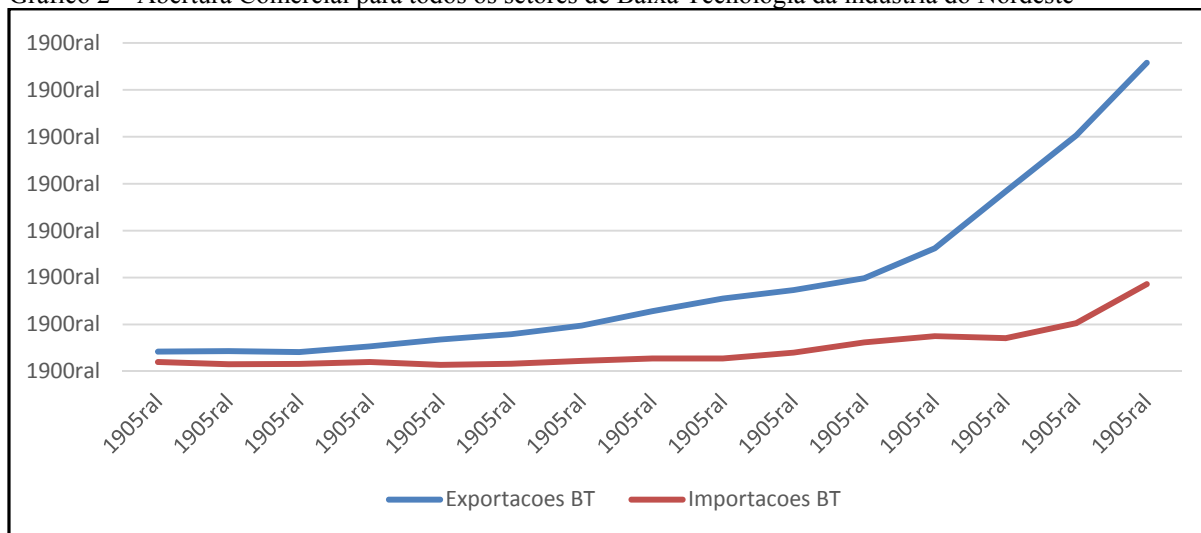
Gráfico 1 – Abertura Comercial para todos os setores de Alta Tecnologia da indústria do Nordeste



Fonte: Elaboração Própria

Já os setores de baixa tecnologia apresentaram maior fluxo tanto de importações quanto de exportações, principalmente destas. Sugere-se que o Brasil, no período analisado, teve relativa autonomia na produção desses tipos produtos, dado o montante de exportações.

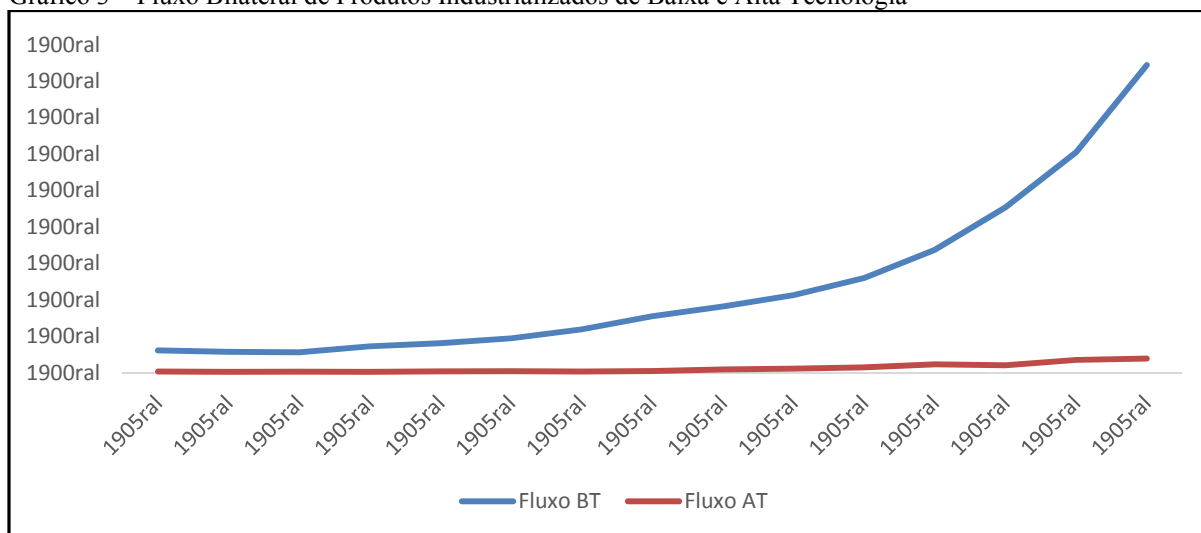
Gráfico 2 – Abertura Comercial para todos os setores de Baixa Tecnologia da indústria do Nordeste



Fonte: Elaboração Própria

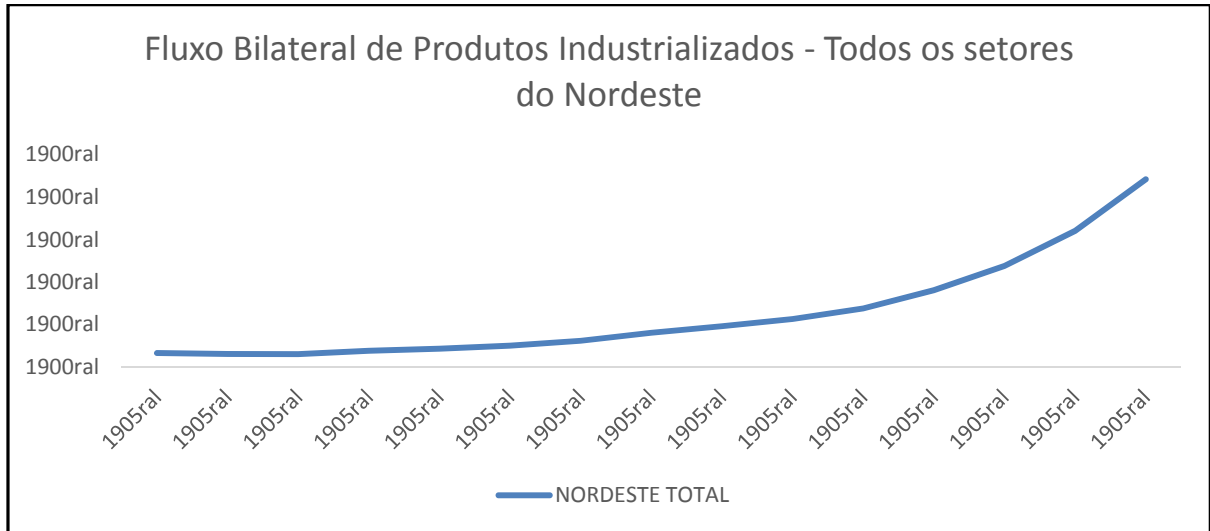
Também são analisados os fluxos bilaterais de produtos tanto para as indústrias de baixa como para as de alta tecnologia. O fluxo da indústria de baixa tecnologia é claramente mais dinâmico e tende a crescer.

Gráfico 3 – Fluxo Bilateral de Produtos Industrializados de Baixa e Alta Tecnologia



Fonte: Elaboração Própria

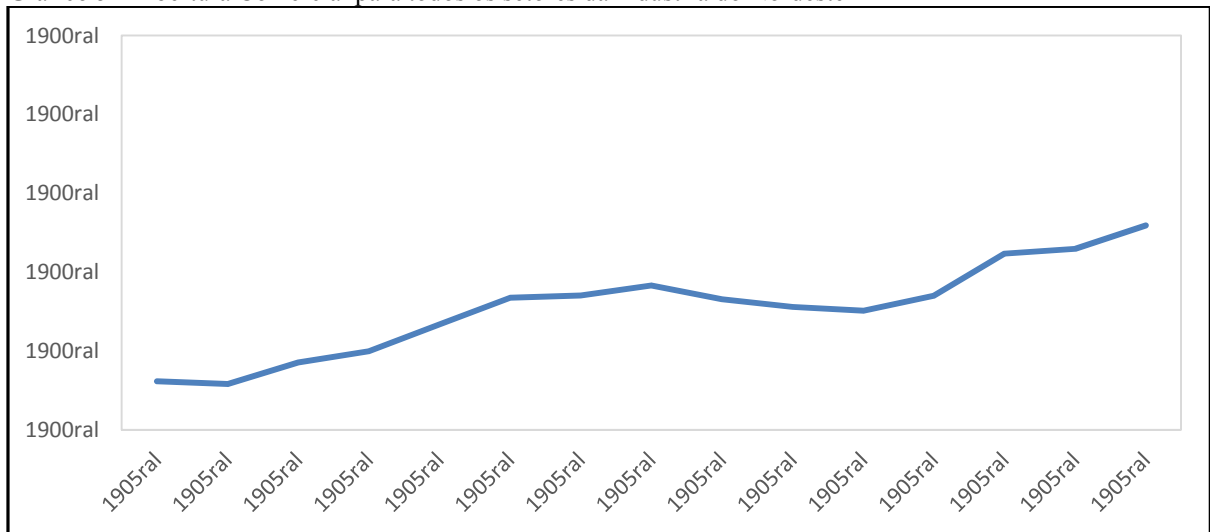
Gráfico 4 – Fluxo Bilateral de Produtos Industrializados



Fonte: Elaboração Própria

Além das evidências encontradas anteriormente de que as relações comerciais do Nordeste com outros países tendem a crescer, utiliza-se também um Índice de Abertura Comercial Industrial do Nordeste.

Gráfico 5 – Abertura Comercial para todos os setores da indústria do Nordeste



Fonte: Elaboração Própria

Apesar do declínio entre 2005 e 2007, a partir de 2008 o índice de abertura comercial mantém-se ascendente. Dessa forma, atesta-se que houve um aumento da intensificação da abertura comercial no Nordeste para o período, fenômeno cujo impacto para os salários dos trabalhadores desses setores é analisado neste trabalho.

2.2 Análise empírica

2.2.1 Dados

Para o teste empírico do modelo da seção anterior, utilizar-se-ão dados de salários da Pesquisa Industrial Anual (PIA-IBGE), de valor exportado e importado para o resto do mundo do Ministério do Desenvolvimento da Indústria e Comércio – MDIC, de anos de estudo, anos de experiência e horas de trabalho da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD/IBGE e de Produto Interno Bruto Estadual do IBGE. Os dados são de doze indústrias de transformação dos estados do Nordeste do Brasil, agregados em dois grupos, de alta e baixa tecnologia, para os anos de 1997 a 2011. Os valores monetários encontram-se em reais e deflacionados pelo Índice Geral de Preços e Deflator do PIB.

A agregação dos setores industriais far-se-á de acordo com a intensidade tecnológica do bem, segundo classificação da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). As fontes utilizam nomenclaturas diferenciadas de classificação industrial²⁷, portanto, a paridade das mesmas foi feita de acordo com a tabela 6, e é de responsabilidade da autora.

Tabela 6 – Classificação OCDE e NCM quanto ao uso do insumo capital

INTENSIDADE DO CAPITAL	OCDE	NCM (capítulos)	CNAE 2.0
Baixa	Madeira, Papel e celulose, editorial e gráfica, Alimentos, Bebidas, Fumo, Têxtil, Vestuário, Couro e Calçados	16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 94	10,11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18
Alta	Fabricação de outros equipamentos de transporte (exceto veículos automotores), Farmacêuticos, Máquinas de contabilidade de escritório e de informática e Instrumentos de precisão, ópticos e médicos	30, 88, 90, 91, 92	21, 26, 30

Fonte: OECD, MDIC e Ministério do Planejamento do Brasil

²⁷ O MDIC utiliza a Nomenclatura Comum do Mercosul – NCM e o IBGE a Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE.

2.2.2 Modelo econométrico

Nesta subseção constrói-se uma equação de regressão²⁸, arranjando os dados descritos na subseção antecedente em um painel com quinze anos e dezoito *cross-sections*. O modelo estimado segue de acordo com a equação:

$$\log(\omega_{ist}) = \zeta_0 + \zeta_1 AC_{ist} + \zeta_2 H_{ist} + \zeta_3 E_{ist} + \zeta_4 EXR_{ist} + \zeta_5 (EXR)_{ist}^2 + \zeta_6 D_{ist} + \varepsilon_{ist} \quad (18)$$

Nesta equação, a variável dependente definida por ω_{st} é o salário médio anual do setor i , estado s e tempo t . As variáveis explicativas do modelo são Abertura Comercial (AC_{ist}), horas trabalhadas (H_{ist}), anos de escolaridade (E_{ist}), anos de experiência (EXR_{ist}), anos de experiência ao quadrado (EXR^2_{ist}), uma *dummy* para distinguir o tipo de tecnologia (DT_{ist}). Por fim, ε_{ist} representa o termo de erro idêntica e independentemente distribuído. Para o modelo, o termo de erro também representa um choque puramente aleatório que afeta os salários em determinado ponto no tempo e as diferenças não mensuráveis nas habilidades inatas dos indivíduos heterogêneos.

Note que a equação (18) é uma adaptação para o modelo minceriano²⁹ de determinação de salários. Este modelo é utilizado para estimar principalmente os ganhos da educação e experiência profissional sobre os salários. Por muitas vezes, outras características intrínsecas ao trabalhador são adicionadas, como gênero, raça, aspectos culturais e regionais. Porém, o mais importante sobre o modelo para este trabalho é a sua capacidade de medir efeitos sobre a desigualdade de renda. A equação de Mincer incorpora um conceito econômico relevante para esta pesquisa, pois revela qual é o preço de reserva do mercado de trabalho em relação a atributos como educação e experiência profissional. Os impactos peculiares das variáveis comuns à equação de Mincer e mais os efeitos ocasionados pelos incrementos comerciais, seja por queda de barreiras tarifárias ou não tarifárias, serão explorados e apresentados pela próxima seção.

²⁸ A equação (35) será estimada pelo método EGLS, controlando o modelo para auto correlação e heterocedasticidade. A próxima seção apresenta os resultados.

²⁹ Atribuído a Jacob Mincer (1974).

2.3 Resultados

Os resultados são apresentados através da tabela 7, que traz a estimação linear da equação (18) pelo método de Mínimos Quadrados Generalizados (EGLS) em painel, controlando o modelo por ponderações nos setores.

Tabela 7 – Resultado da estimação da equação de regressão (18)

Variável	Número de observações:		
	Coefficiente	Erro Padrão	Probabilidade
Abertura Comercial	2,460	1,266	0,053
Horas de trabalho	0,390	0,041	0,000
Anos de estudo	0,343	0,012	0,000
Anos de experiência	0,291	0,011	0,000
Anos de experiência ao quadrado	-0,003	0,000	0,000
<i>Dummy</i> de Tecnologia	0,758	0,122	0,000
R²			0,544
R² Ajustado			0,535
Estatística de Durbin-Watson			2,131

Fonte: Elaboração própria

Observa-se que todas as variáveis são significantes estatisticamente e que o R-quadrado configura uma determinação de aproximadamente 55% da variável dependente através das variáveis explicativas. Por se tratar de uma equação de Mincer, a endogeneidade da acumulação de capital pós-escolar é negligenciada, e escolaridade e experiência são tratadas de modo simétrico. A equação (18) estimada é reescrita como:

$$\omega_{ist} = 2,460X_{ist} + 0,390H_{ist} + 0,343E_{ist} + 0,291EXR_{ist} - 0,003(EXR)_{ist}^2 + 0,758DS_{ist} \quad (18')$$

Os parâmetros estimados, ζ_3 , ζ_4 , e ζ_5 representam a tecnologia com a qual educação e experiência são transformadas em habilidades. Esperava-se que a abertura comercial, horas de trabalho, anos de estudo e experiência impactassem positivamente no retorno do trabalhador. As evidências apontam para a confirmação do esperado. O retorno à escolaridade, aproximado por ζ_3 , pode ser entendido como o preço que o mercado de trabalho determina para o atributo “educação”. Quanto à variável anos de experiência ao quadrado, a teoria indica que seu impacto negativo reflete os retornos marginais decrescentes advindos com mais anos de experiência. Esta descrição permite um possível declínio na aquisição de capital humano com a experiência profissional. Econometricamente pode ser observado que o sinal de ζ_5 é negativo, como o encontrado.

O método econométrico que melhor se ajustou aos dados foi o de mínimos quadrados generalizados com matriz de ponderação SUR no período. A tabela 11 já apresenta os resultados após a ponderação. Vale ressaltar que anteriormente a este ajustamento o modelo apresentou autocorrelação, porém, após este procedimento, isso foi corrigido. Quanto aos resultados em si, as evidências são bastante tradicionais e, como a variável salários está em logaritmo, os parâmetros estimados podem ser entendidos como elasticidades. Observa-se que a inelasticidade está presente para quase todos os parâmetros. De modo que um aumento de 10% nas horas trabalhadas, na escolaridade e nos anos de experiência acresce ao salário respectivamente apenas 3,9%, 3,4% e 2,9%. Porém um aumento de 10 pontos percentuais na abertura comercial poderá levar a um aumento de 24,6% nos salários dos trabalhadores das indústrias do Nordeste, evidenciando a importância dessa variável para explicar os salários dos trabalhadores dos setores analisados no Nordeste. Durante os quinze anos dessa análise, houve oscilações do grau de abertura, porém, de modo generalizado, pode-se dizer que há elevada influência da abertura comercial na determinação dos salários.

Por fim, como em uma equação minceriana ordinária, algumas dificuldades de estimação merecem comentários. Inicialmente, existe o viés da habilidade não observável. Isto é, a habilidade individual afeta positivamente tanto a escolaridade quanto o salário. Esta habilidade, que já foi retratada em Lucas (1988), é de difícil mensuração. Também se deve dirigir atenção a possíveis erros de medida. Isso ocorre quando os indivíduos relatam sua escolaridade sem exatidão. Geralmente elas reportam o nível de escolaridade correto ou acima do correto, arredondando para cima um ano. Este tipo de erro tende a subestimar dos retornos à educação.

2.4 Conclusões

Como já citado por outros autores, é possível que mais comércio estimule produção e aumente salários ou que a maior competição resulte em desemprego e redução de salários. Feliciano (2001) e Cragg e Epelbaum (1996) constataram que o aumento dos retornos da educação no México contribuiu para o aumento dos salários dos trabalhadores qualificados. Questionamos quais são os impactos desta abertura sobre os salários dos trabalhadores industriais do Nordeste do Brasil para o período que compreende os anos de 1997 a 2011.

A partir dos resultados do modelo econométrico, encontraram-se evidências de que o grau de abertura comercial, horas de trabalho, anos de estudo e experiência impactaram positivamente no retorno do trabalhador para a amostra deste trabalho. Quanto à variável anos de experiência ao quadrado, foi confirmado o esperado pela teoria indicando que seu impacto é negativo. De todos os impactos expostos sobre as remunerações dos trabalhadores, o grau de abertura comercial foi o que mais se destacou.

Revela-se que um aumento de 10% nas horas trabalhadas aumenta o salário em apenas 3,9%, e que um mesmo aumento na escolaridade e nos anos de experiência aumenta os salários em 3,4% e em 2,9% respectivamente. Ao passo que um aumento de 10 pontos percentuais na abertura comercial leva a um aumento de 24,6% nos salários dos trabalhadores das indústrias do Nordeste. Esse resultado revela o grau de importância da abertura comercial.

Por fim, conclui-se que houve algumas dificuldades de estimação, como o viés da habilidade não observável e possíveis erros de medida, pois é esperado que os indivíduos relatassem sua escolaridade sem exatidão. Como uma possível tentativa de incrementar o modelo em pesquisas futuras e aprimorar o índice de determinação, indica-se a inclusão de outras variáveis que capturem características individuais dos trabalhadores, como gênero e raça.

3 UM MODELO GRAVITACIONAL APLICADO AO FLUXO DE COMÉRCIO INTERESTADUAL DO ESTADO DO CEARÁ E DEMAIS ESTADOS DO BRASIL

Introdução

Em teorias de vantagens comparativas, a engrenagem que inicia o fenômeno da desigualdade salarial é engatada quando uma região apresenta vantagens na produção de uma certa manufatura, que a leva a oferecer salários mais altos. A existência de demanda para este bem faz com que a oferta se expanda, as aglomerações regionais aumentem e os salários novamente cresçam. Quando estas desigualdades atingem um certo patamar, é racional que as regiões mais próximas desses centros produtivos se transformem em ‘substitutas’ na produção dessas manufaturas e que o comércio se intensifique de maneira proporcional a distância entre as regiões.

Este capítulo dirige sua atenção aos fatores que influenciam o fluxo de comércio do Estado do Ceará para os demais estados do Brasil. Entre estes fatores apontam-se inicialmente, o espaço que separa os centros produtivos como um fator que atue influenciando negativamente o comércio. Ainda se analisam os impactos das variáveis Produto Interno Bruto e tamanho populacional, esperando-se que ambas exerçam impacto positivo para o fluxo comercial.

Aqui a equação gravitacional será aplicada a fim de estudar a os determinantes do fluxo comercial entre o Estado do Ceará e os demais estados brasileiros. Para tanto, utiliza-se como a variável a ser explicada o fluxo de comércio bilateral medido em termos dos valores das exportações interestaduais do Ceará. E como variáveis explicativas do modelo, o Produto Interno Bruto, população e distância entre as capitais dos estados.

Em sua forma básica, as equações gravitacionais são usadas como ferramenta de análise para explicar as relações bilaterais de comércio por meio de variáveis como distância, população e produto. O objetivo é demonstrar a importância da diferenciação espacial entre as regiões com a vantagem de conjugar determinantes econômicos e o estudo espacial dos fatores que condicionam os fluxos comerciais entre regiões.

O Produto Interno Bruto (PIB) está presente no modelo para captar a oferta potencial de exportação e demanda potencial de importação. A variável População capta o efeito relacionado ao tamanho do mercado interno de um país ou estado. Em relação a essa variável, Farias e Hidalgo (2012) ressaltam que não existe um consenso com referência ao

sinal esperado do seu coeficiente. Pode-se argumentar que uma população grande indique um grande mercado, incentivando o comércio e caracterizando um sinal positivo. Por outro lado, a população também é um fator de redução da renda *per capita*, tendo, portanto, um efeito contrário.

Custos de transporte, tempo de transporte e outras variáveis que dificultam as relações comerciais são representados através da Distância (distância física entre os parceiros comerciais) que é utilizada para medir a resistência ao comércio. Supõe-se que distâncias maiores entre os parceiros comerciais tendem a diminuir o fluxo de comércio bilateral, mostrando uma relação inversa entre estas variáveis. Ou seja, espera-se que o sinal da variável distância seja negativo. Para tanto, utilizam-se dados de comércio interestadual da Secretaria da Fazenda do Estado do Ceará – SEFAZ dos anos 2006 a 2011, obtidos através da base de dados DIF para todos os setores da indústria de transformação, de acordo com a classificação CNAE 2.0 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

Daqui em diante, o capítulo segue com a revisão de literatura na próxima seção, seguida do modelo gravitacional na seção 3.2, da metodologia na seção 3.3, dos resultados na seção seguinte a esta e por fim, da conclusão na seção 3.5.

3.1 Revisão de literatura

Esta seção se preocupa em apontar alguns dos trabalhos que se julgam importantes para o crescimento acadêmico na área de comércio no que tange a utilização de modelos gravitacionais para a explicação dos fluxos de bens. Faz-se uma apresentação temporal destes, iniciando-se por Hidalgo e Vergolino (1998) que são os pioneiros neste setor de estudo, estimando impactos de variáveis sobre o comércio regional através de um modelo gravitacional. Considerou-se por eles os fluxos de comércio do Nordeste para o Brasil e para o resto do mundo utilizando dados referentes ao ano de 1991. O efeito fronteira foi estudado introduzindo no modelo uma variável *dummy*. Os resultados apontaram alta elasticidade das exportações em relação ao produto bruto regional e a relevância de fronteiras e do fluxo de comércio domésticos em relação ao que ‘é direcionado para o resto do mundo.

Já em Kume e Piani (2000), o objetivo foi avaliar a evolução dos fluxos bilaterais de comércio internacional no período 1986 a 1997, entre 44 países, bem como, os efeitos de acordos preferenciais de seis importantes blocos econômicos que possuíam acordos formais de integração (União Européia (UE), Nafta, Mercosul, Comunidade Andina, Associação das

Nações do Sudeste Asiático (Asean) e o Pacto de Relações Econômicas Austrália-Nova Zelândia (Anzcer). As variáveis utilizadas foram renda absoluta, renda *per capita*, distância, idioma e fronteiras geográficas comuns. Os resultados mostraram significância estatística e acordo nos sinais dos coeficientes para com o esperado. Para os autores a análise assinala a importância dos vários tipos de acordos regionais de livre comércio para a criação de um nível extraordinário de trocas comerciais entre os países membros, em todos os seis blocos, independentemente de serem compostos por países desenvolvidos ou não.

Por sua vez, Silva, Justo e Magalhães (2004) analisaram os determinantes das exportações do Brasil e do Nordeste, considerando o fluxo comercial entre os estados e para vinte países no ano de 1999. Os autores utilizaram um modelo de oito equações gravitacionais, comparando versões mais simples até aquelas que foram introduzidas a variável distância e uma variável *dummy* para captar os efeitos da fronteira nacional. Os resultados indicaram que independentemente do crescimento das exportações para o exterior, a fronteira nacional continua ser um fator importante para o desenvolvimento do país, tendo em vista que as exportações entre os Estados é cerca de 12,2 vezes maior que as exportações para o exterior. Com relação à região Nordeste do Brasil, as exportações para os demais estados representam cerca de 7,4 vezes mais do que para fora do país. Quando foram analisadas as exportações dos estados nordestinos para todos os estados brasileiros foi constatado que o comércio com os demais estados brasileiros é relativamente mais importante que o comércio intra-regional. Em se tratando de Brasil, o coeficiente de elasticidade de exportação em relação ao PIB do estado exportador é significativamente maior que o coeficiente de elasticidade de exportação em relação ao PIB do estado ou país importador. No Nordeste essa relação se inverte.

Almeida e Silva (2007) realizaram um estudo sobre o comércio e a integração dos estados brasileiros, com o objetivo de medir e comparar o efeito-fronteira entre os estados e o mercado internacional. Para desenvolver o trabalho, os autores consideraram o ano de 1999 como referência para analisar o fluxo de comércio dos vinte e seis estados brasileiros e o Distrito Federal, também como o fluxo de comércio do Brasil para quarenta e seis países parceiros. A conclusão para as diferentes formas funcionais foi que em todos os casos, o valor do efeito-fronteira foi elevado.

Farias e Hidalgo (2012) utilizaram a metodologia do modelo gravitacional numa amostra extraída do comércio bilateral das unidades da federação e do comércio de um conjunto de 51 países dentre eles, os países do Mercosul, para anos de 1986 a 1997. Segundo

os autores os resultados alcançados com base na estimação do modelo sugerem que parte relevante do comércio das regiões brasileiras pode ser explicada através do modelo gravitacional. Os resultados também apontaram que o comércio da região em relação ao produto interno bruto da própria região é maior do que em relação ao produto interno bruto do parceiro comercial. A estimação do modelo gravitacional para as regiões brasileiras em suas relações com o exterior mostrou uma grande diferença em relação ao valor das elasticidades do comércio, relativamente ao produto interno bruto e a distância. Os resultados obtidos mostram que, quanto menos desenvolvidas as regiões do país, maior é a elasticidade do comércio em relação ao produto interno bruto doméstico e também maior é a resistência ao comércio.

Como visto, o modelo gravitacional tem obtido êxito na explicação de fluxos comerciais, apesar de a sua forma funcional ainda ser pouco conhecida. Com esta preocupação a próxima seção traz a fundamentação teórica do modelo e relata para o leitor as suas diferentes abordagens.

3.2 Modelo gravitacional

Em sua forma básica, as equações gravitacionais são usadas como ferramenta de análise para explicar as relações bilaterais de comércio por meio de variáveis como distância, população e produto. O objetivo é demonstrar a importância da diferenciação espacial entre as regiões com a vantagem de conjugar determinantes econômicos e o estudo espacial dos fatores que condicionam os fluxos comerciais entre regiões. A com simplicidade de aplicação e robustez de explicação.

Os fundamentos do Modelo Gravitacional são atribuídos ao britânico Isaac Newton através da Lei de gravitação universal que diz que a atração gravitacional entre dois corpos é diretamente proporcional ao produto de suas massas e inversamente proporcional à distância que há entre eles, isto é:

$$F = \frac{g \cdot M_1 \cdot M_2}{d^2} \quad (1)$$

Seja F a força de atração entre as massas de dois corpos; M_1 e M_2 as massas dos dois corpos; d a distância entre os dois corpos e g uma constante de gravitação universal.

Na segunda metade do século XIX, esta metodologia foi aplicada em outras áreas além da Física. Em economia, os modelos gravitacionais foram utilizados inicialmente na análise de fluxos de dados. A adaptação ao comércio se deu a partir da perspectiva de que o fluxo de comércio seja diretamente proporcional ao Produto Interno Bruto e inversamente proporcional à distância geográfica existente entre regiões.

3.2.1 Abordagens do Modelo Gravitacional

A primeira abordagem para a equação gravitacional foi realizada por Linnemann (1966), que demonstrou que o modelo gravitacional pode ser fundamentado teoricamente através de uma formalização de um Equilíbrio Geral *quasi-Walrasiano*. O autor chamou essa formalização de *quasi-Walrasiana* porque um modelo Walrasiano típico não estuda o tamanho das transações entre as partes. Conforme o autor, os modelos de equilíbrio geral *a la Walras* determinam somente a oferta externa total e a demanda externa total, e não a magnitude dos fluxos comerciais. A formalização *quasi-Walrasiana* mais simples envolve a caracterização de uma economia de três produtos e três países em que cada produto, i , é produzido em um único país. Para cada bem i , são definidas três funções de demanda e uma de oferta.

Equações aplicadas ao mercado do produto de um dos países, denominado de país 1 são dadas a seguir:

$$X_{11}^D = D_{11}(Y_1, N_1, p_1, p_2, p_3, t_{21}, t_{31}) \quad (2)$$

$$X_{12}^D = D_{12}(Y_2, N_2, p_1, p_2, p_3, t_{12}, t_{32}) \quad (3)$$

$$X_{13}^D = D_{13}(Y_3, N_3, p_1, p_2, p_3, t_{13}, t_{23}) \quad (4)$$

$$X_1^S = S_1(k_1, p_1) \quad (5)$$

Em que X_{ij}^D é a demanda pelo produto do país i no país j ; para $i = 1, 2, 3$; $j=1, 2, 3$; X_i^S é a oferta do produto do país i ; Y_i é a renda do país i ; N_i é a população; k_i é a capacidade produtiva; p_i é o preço interno do produto de i ; t_{ij} é o custo de transporte entre os países i e j para uma unidade do produto i .

Considerando uma relação de proporcionalidade entre a renda e a capacidade produtiva de cada país, podemos eliminar a capacidade produtiva do modelo. Assim, a equação relativa à oferta passa a ter o seguinte formato,

$$X_1^S = S_1(Y_1, p_1) \quad (6)$$

A condição de equilíbrio para o bem do país 1 é dada por,

$$X_1^S = X_{11}^D + X_{12}^D + X_{13}^D \quad (7)$$

As variáveis independentes apresentadas no modelo são os custos de transporte, a população e a renda. A escolha das variáveis população e renda se origina na natureza de curto-prazo escolhida por Lennemann (1966). O autor reúne essas duas variáveis em uma nova variável W , denominada potencial de comércio, que é definido como:

$$W_i = W(Y_i, N_i) \quad (8)$$

A oferta externa (SF) representa a combinação da oferta total e da demanda doméstica:

$$X_i^{SF} = X_i^S - X_{ij}^D = S_i^F(W_i, p_i, p_j, t_{ij}) \quad (9)$$

Colocando um dos preços como numerário e focando no fluxo entre dois países, as equações se reduzem a:

$$X_{12}^D = D_{12}(W_2, p_1, t_{12}) \quad (10)$$

$$X_{12}^{SF} = S_{12}^F(W_1, p_1) \quad (11)$$

$$X_{12}^{SF} = X_{12}^D \quad (12)$$

As equações (10) e (11) podem ser substituídas por:

$$X_{ij}^D = \gamma W_j^\delta p_i^\xi t_{ij}^\theta \quad (13)$$

$$X_{ij}^{SF} = \omega W_i^\sigma p_i^\pi \quad (14)$$

Eliminando o preço, podemos obter:

$$X_{ij} = \gamma^{\pi\xi} \omega^{-\varsigma\xi} W_i^{-\varsigma\sigma\xi} W_j^{\pi\delta\xi} t_{ij}^{\pi\sigma\xi} \quad (15)$$

$$p_i = \left(\frac{\gamma}{\omega} W_i^{-\sigma} W_j^{\delta} t_{ij}^{\sigma} \right)^{\xi} \quad (16)$$

Em que $\xi = 1/(\pi - \varsigma)$.

A estimação empírica da equação (15) está expressa em grandezas físicas. Geralmente, as observações de comércio internacional estão representadas em valores. Para contornar esse problema, multiplica-se (12) por (13) e obtemos a seguinte equação gravitacional:

$$X_{ij}^* = p_i X_{ij} = \gamma^{(\pi+1)\xi} \omega^{-(\varsigma+1)\xi} W_i^{-(\varsigma+1)\sigma\xi} W_j^{(\pi+1)\delta\xi} t_{ij}^{(\pi+1)\sigma\xi} \quad (17)$$

Estendendo o modelo para o caso de n regiões, modifica-se a equação de oferta externa e a condição de equilíbrio, mas preserva-se o formato da equação (10). Após as modificações, as igualdades são respectivamente:

$$X_i^{SF} = \omega W_i^{\sigma} p_i^{\pi} \quad (18)$$

$$X_i^{SF} = \sum_{j \neq i}^n X_{ij}^D \quad (19)$$

Os valores de equilíbrio obtidos para o preço e a quantidade são:

$$p_i = \left(\frac{\gamma}{\omega} W_i^{-\sigma} \sum_{j \neq i}^n W_j^{\delta} t_{ij}^{\sigma} \right)^{\xi} \quad (20)$$

$$X_{ij} = \gamma^{(1+\varsigma\xi)} \omega^{-\varsigma\xi} W_i^{-\varsigma\sigma\xi} W_j^{\delta} t_{ij}^{\sigma} \left(\sum_{j \neq i}^n W_j^{\delta} t_{ij}^{\sigma} \right)^{\varsigma\xi} \quad (21)$$

Linnemann (1966, *apud* Morais, 2005), sugere transformações na equação (17). Ou seja, o potencial de comércio (W) deve ser quebrado em renda (Y) e população (N); o custo de transporte pode ser aproximado pela distância (D) e por fatores preferenciais (P), representados por variáveis *dummies*. Após essas transformações, a equação fica definida como:

$$X_{ij} = \varphi_0 Y_i^{\varphi_1} N_i^{\varphi_2} Y_j^{\varphi_3} N_j^{\varphi_4} D_{ij}^{\varphi_5} P_{ij}^{\varphi_6} \quad (22)$$

Outra abordagem teórica foi desenvolvida por Leamer e Stern (1970), que tomou como base o trabalho geral de fluxos desenvolvido por Savage e Deutsch (1960). Os autores inserem os fluxos de comércio numa formalização probabilística, ou seja, as relações comerciais entre importador e exportador são tratadas aleatoriamente. O comércio mundial é supostamente composto por diversas transações pequenas e independentes. Cada transação tem a magnitude β . O tamanho do setor externo é representado por F_i . Considerando que todos os fluxos têm magnitude β e que o número total de transações é representado por N , podemos representar o comércio mundial total da seguinte forma:

$$T = N\beta \quad (23)$$

Um país i participa de uma fração $f_i = \frac{F_i}{T}$ do comércio mundial. A probabilidade de uma transação envolver o país i como exportador será f_i . Sob a hipótese de que a escolha do destino é independente da escolha da origem, a probabilidade de se ter um fluxo de comércio entre i e j é:

$$p_{ij} = f_i f_j \quad (24)$$

O cálculo do fluxo de comércio esperado de i para j pode ser feito utilizando a equação (19):

$$V_{ij} = N\beta f_i f_j = \frac{F_i F_j}{T} \quad (25)$$

Segundo os autores, o modelo não leva em consideração os fatores de impedimentos ao comércio. Esses fatores desviam os fluxos comerciais da aleatoriedade e alteram as probabilidades envolvidas nas transações, tais como: se a distância geográfica entre dois países for grande, provavelmente a probabilidade de transações comerciais entre eles é bem menor do que entre países vizinhos. O mesmo pode acontecer para diferenças culturais e linguísticas. Já os acordos políticos ou comerciais geralmente reduzem a resistência ao comércio.

Considerando esses fatores, as equações (19) e (20) podem ser convertidas em:

$$p_{ij} = f_i f_j g(R_{ij}) \quad (26)$$

$$V_{ij} = N\beta f_i f_j g(R_{ij}) = \frac{F_i F_j g(R_{ij})}{T} \quad (27)$$

Em que R_{ij} representa uma variável que reflete a resistência ao comércio entre i e j .

Leamer e Stern (1960) utilizam a equação (22) para justificar os estudos empíricos feitos anteriormente. Nas estimações, o tamanho do setor externo é substituído pelo Produto Interno Bruto – PIB. A resistência ao comércio é representada pela distância e por variáveis *dummies* de acordos preferências.

Uma alternativa aos modelos propostos foi a derivação da equação gravitacional com base num modelo com concorrência monopolística proposto por Helpman (1984) para testar a importância desta especificação na explicação dos fluxos comerciais. O autor definiu Y_i^j como sendo o consumo de uma única variedade do produto i no país j , dessa forma:

$$Y_i^j = \mu^j x_i \quad (28)$$

Em que μ^j é a proporção do país j no PIB mundial; e x_i é o produto de uma única variedade do bem i .

As exportações agregadas de l para k são:

$$EX^{lk} = \sum_{i=1}^m p_i n_i^l Y_i^k = \mu^k \sum_{i=1}^m p_i n_i^l x_i = \mu^k GDP^l = \frac{GDP^k GDP^l}{\sum_j GDP^j} \quad (29)$$

Onde n_i^l denota o número de firmas na indústria i no país l .

Em Bergstrand (1989), encontramos uma rigorosa formalização do modelo com a inclusão de retornos crescentes a partir de uma função utilidade do tipo *Cobb-Douglas-CES-Stone-Geary*. A equação resultante expressa os valores dos fluxos de bens como função dos PIB's dos países, dos estoques de capital, das populações, das rendas *per capita*, dos níveis tarifários, das taxas de câmbio e de um fator de custos de transporte.

3.3 Metodologia

Aqui a equação gravitacional será aplicada a fim de estudar a os determinantes do fluxo comercial entre o Estado do Ceará e os demais estados brasileiros. Para tanto, utiliza-se X_{ijt} como a variável a ser explicada que representa o fluxo de comércio bilateral medido em

termos dos valores das exportações interestaduais do Ceará. As variáveis explicativas do modelo a serem utilizadas são Produto Interno Bruto, população e distância entre as capitais dos estados.

O Produto Interno Bruto (PIB) está presente no modelo para captar a oferta potencial de exportação e demanda potencial de importação. Espera-se que, quanto maior a renda do importador, maior será a demanda por bens importados. Da mesma forma, quanto maior o PIB do exportador, maior será a oferta de bens para exportação.

A variável População capta o efeito relacionado ao tamanho do mercado interno de um país ou estado. Em relação a essa variável, Farias e Hidalgo (2012) ressaltam que não existe um consenso com referência ao sinal esperado do seu coeficiente. Pode-se argumentar que uma população grande indique um grande mercado, incentivando o comércio e caracterizando um sinal positivo. Por outro lado, a população também é um fator de redução da renda *per capita*, tendo, portanto, um efeito contrário.

Custos de transporte, tempo de transporte e outras variáveis que dificultam as relações comerciais são representados através da Distância (distância física entre os parceiros comerciais) que é utilizada para medir a resistência ao comércio. Supõe-se que distâncias maiores entre os parceiros comerciais tendem a diminuir o fluxo de comércio bilateral, mostrando uma relação inversa entre estas variáveis. Ou seja, espera-se que o sinal da variável distância seja negativo.

3.3.1 Base de dados

A base de dados utilizada neste trabalho para o valor das exportações do Ceará para outros estados do país é proveniente da Secretaria da Fazenda do Estado do Ceará – SEFAZ-CE e constitui-se das entradas (compras) e saídas (vendas) dos produtos das indústrias de transformação das unidades federativas do Brasil, classificadas através dos códigos CFOP e CNAE, para os anos de 2006 a 2011. A base foi originada através do sistema informatizado DIEF, onde os contribuintes inscritos no CGF – Cadastro Geral da Fazenda informam, mensalmente, toda movimentação de entrada e saída de mercadoria realizada.

Para esclarecimento ao leitor, os CFOP são códigos numéricos que identificam as respectivas naturezas das operações de circulação de mercadorias e das prestações de serviços de transportes intermunicipal e interestadual e de comunicação (este último incidente quando o serviço for prestado de forma onerosa). Este é composto por quatro dígitos, onde o primeiro

determina a natureza da operação (entrada ou saída). Para este trabalho, o interesse foi apenas as compras e vendas do Estado do Ceará para outros estados do país, portanto, tomou-se apenas os códigos iniciais 2 (entrada de mercadoria ou de fora do Estado) e 6 (saída de mercadoria para fora do Estado).

O período de análise se restringiu aos anos de 2006 a 2011, pois, até o ano de 2006, as informações econômico-fiscais dos contribuintes do ICMS eram registradas de forma segmentada por tipo de contribuinte, do tipo:

- GIM – Guia Informativa Mensal do ICMS (contribuinte normal)
- GIAME – Guia Informativa Anual da Microempresa; GIMEPP – Guia Informativa Mensal da Empresa de Pequeno Porte
- GIDEC – Guia de Documentos Fiscais Emitidos e/ou Cancelados
- GIA – Guia de Informação e Apuração das Operações Interestaduais
- GIEF – Guia de Anual de Informações Econômico- Fiscais.

Portanto, anteriormente ao ano de 2006, existia grande chance do risco de inconsistência no cruzamento das informações, uma vez que as mesmas se encontravam em bases distintas que eram informadas anualmente. Posterior ao ano de 2011, passou-se a utilizar a Nota Fiscal Eletrônica.

No mais, as variáveis População e PIB têm como fonte o IBGE, e a Distância física entre capitais foi coletada do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte – DNIT e foram consideradas apenas as distâncias físicas entre as capitais de cada estado, medida de capital a capital. Ressalta-se que todas as variáveis monetárias foram deflacionadas pelo Índice geral de Preços – IGP.

3.3.2 Modelo econométrico

A forma funcional do modelo aplicada aqui parte de uma modificação da equação (22) desenvolvida por Linnemann (1966), dada por:

$$X_{ijt} = \varphi_0 Y_{jt}^{\varphi_1} N_{jt}^{\varphi_2} D_{ij}^{\varphi_3} \quad (30)$$

Aplicando logaritmo à equação acima, incluindo um termo de erro econométrico do tipo ruído branco e fazendo $\varphi_0 = \beta_0$; $\varphi_1 = \beta_1$; $\varphi_2 = \beta_2$, $\varphi_3 = \beta_3$, obtém-se:

$$\log X_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 \log Y_{jt} + \beta_2 \log N_{jt} + \beta_3 \log D_{ij} + e_{ijt} \quad (31)$$

Em que: X_{ijt} é o valor das exportações do estado de origem i para o estado de destino j no tempo t ; Y_{jt} é a renda do estado de destino j no tempo t ; N_{jt} é a população do estado de destino j no tempo t ; D_{ij} é a distância entre o estado ou país i e o estado ou país j ; e_{ijt} é o termo de erro; β_i , $i = 1, 2, 3$; são os parâmetros a serem estimados.

3.4 Resultados

O modelo gravitacional da equação (31) foi estimado pelo método dos Mínimos Quadrados Generalizados com Efeitos Aleatórios no *cross-section*. Assim como em Farias e Hidalgo (2012), o modelo com efeitos aleatórios foi o que melhor se ajustou aos dados.

Observa-se que, como as variáveis estão transformadas em logaritmos, os coeficientes estimados passam a ser as devidas elasticidades. Inicialmente, ressalta-se que o modelo foi estimado para toda a amostra. Isto é, todos os setores da indústria de transformação. Posteriormente, a amostra foi separada em dois grupos, de acordo com a nomenclatura da OCDE de intensidade tecnológica do setor industrial³⁰. As tabelas 8 a 10 mostram os resultados.

Tabela 8 – Resultado do Modelo Econométrico – Exportações de todos os setores

Método: Painel EGLS (Efeitos aleatórios no <i>cross-section</i>)				
Número de <i>Cross-section</i>: 26				
Número de observações do Painel balanceado: 156				
Variável	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística t	Valor da Probabilidade
Constante	6,300359	2,482011	2,538409	0,0121
Distancia	-0,798670	0,185612	-4,302896	0,0000
População	0,375002	0,133542	2,808110	0,0056
PIB	0,554031	0,035771	15,48826	0,0000
R- Quadrado				0,715374
R- Quadrado Ajustado				0,709756
Estatística de Durbin - Watson				1,393894
Estatística F				127,3446

Fonte: Elaborado pelo autor

Tanto para todos os setores industriais, como para as amostras de baixa e alta tecnologia, o fluxo de exportações do Ceará para o resto do Brasil é bem explicado pelas variáveis independentes, o que é demonstrado pelos valores R-Quadrados. Os modelos foram corrigidos para autocorrelação e heterocedasticidade, e a significância individual e global das variáveis das equações é observada através das estatísticas t e F ; respectivamente. Pela tabela 8, observa-se que a elasticidade estimada para as três variáveis aponta que o maior impacto

³⁰ Já apresentada na Tabela 6.

sobre o fluxo comercial é negativo e advindo da distância entre os estados. Tal qual o esperado, a população e o PIB influenciam positivamente o comércio. Porém, todas as variáveis apresentam elasticidade menor que a unidade, a menos inelástica delas sendo a própria distância.

A tabela 9 traz os resultados para as exportações cearenses apenas de bens de alta tecnologia. Neste caso, a distância apresenta maior importância, sendo o único caso em que a elasticidade é maior que a unidade.

Tabela 9 – Resultado do Modelo Econométrico – Exportações de alta tecnologia

Método: Painei EGLS (Efeitos aleatórios no <i>cross-section</i>)				
Número de <i>Cross-section</i>: 26				
Número de observações do Painei balanceado: 156				
Variável	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística <i>t</i>	Valor da Probabilidade
Constante	3,841683	2,578360	1,489971	0,1383
População	0,078054	0,170643	0,457411	0,6480
PIB	0,829835	0,093008	8,922163	0,0000
Distancia	-1,015227	0,192519	-5,273383	0,0000
R- Quadrado				0,552163
R- Quadrado Ajustado				0,543324
Estatística de Durbin - Watson				1,373609
Estatística F				62,46971

Fonte: Elaborado pelo autor

Curiosamente, observa-se que, para este tipo de bem, o PIB do estado importador tem grande impacto sobre o fluxo comercial. A elasticidade das exportações em relação ao PIB neste caso é 0,82. Quase duas vezes mais do que a elasticidade das exportações em relação ao PIB apresentada na tabela 10. Isto é, para os bens de alta tecnologia, um aumento de um ponto percentual no PIB do parceiro comercial, aumenta o fluxo de mercadorias de alta tecnologia em 0,82 pontos percentuais. Enquanto para os bens de baixa tecnologia, um aumento de um ponto percentual no PIB do estado parceiro aumenta o fluxo comercial em apenas 0,5 ponto percentual. Observa-se que a variável população não foi significativa apenas para a amostra de alta tecnologia. Fato que intriga, pois não existe um consenso sobre o impacto desta variável. Aqui, o impacto do tamanho populacional foi positivo e significativo para a amostra total e para os bens de baixa tecnologia.

Tabela 10 – Resultado do Modelo Econométrico – Exportações de baixa tecnologia

Método: Painei EGLS (Efeitos aleatórios no <i>cross-section</i>)				
Número de <i>Cross-section</i>: 26				
Número de observações do Painei balanceado: 156				
Variável	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística <i>t</i>	Valor da Probabilidade
Constante	6,759875	2,569135	2,631187	0,0094

Continua

Conclusão

Tabela 10 – Resultado do Modelo Econométrico – Exportações de baixa tecnologia

Variável	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística <i>t</i>	Valor da Probabilidade
População	0,404703	0,139539	2,900282	0,0043
PIB	0,502661	0,040137	12,52352	0,0000
Distancia	-0,778201	0,191685	-4,059791	0,0001
R- Quadrado				0,645776
R- Quadrado Ajustado				0,638784
Estatística de Durbin - Watson				1,392784
Estatística F				92,36885

Fonte: Elaborado pelo autor

Por fim, as exportações de baixa tecnologia apresentam todas as elasticidades inferiores à unidade e destaca-se que a elasticidade das exportações em relação à população apresenta valor análogo à elasticidade em relação ao PIB. Indicando que, no caso de bens de baixa tecnologia, as variáveis população e PIB apresentam importância semelhante neste caso.

3.5 Conclusões

Este capítulo estimou um modelo gravitacional de fluxo comercial, utilizando dados de exportações de produtos da indústria de transformação cearense para o resto do Brasil, nos anos de 2006 a 2011. O objetivo foi mensurar os impactos das variáveis distância, PIB e população sobre as exportações cearenses. Três equações foram estimadas. Uma para a amostra total, e outras duas dividindo a amostra entre setores de baixa e alta intensidade tecnológica. Mediram-se as elasticidades para cada variável dependente em cada um dos três casos. Os achados indicam que a distância impacta negativamente as exportações e que esta é a variável que apresenta maior elasticidade em todos os modelos estimados. A elasticidade das exportações em relação ao Produto Interno Bruto mostrou-se sempre inelástica, mas variou entre as amostras. Para o caso de bens de alta tecnologia, o PIB tem impacto bastante superior ao tamanho populacional, porém, para produtos manufaturados de baixa tecnologia, as elasticidades em relação ao PIB e ao tamanho populacional são muito próximas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta tese buscou contribuir com a literatura de Economia Internacional, dividindo-se em três capítulos. O primeiro desenvolveu um modelo empírico de dois cones de diversificação, com duas amostras em *cross section* para as vinte e sete unidades federativas do Brasil e dezoito indústrias de transformação nos anos 1997 e 2007. Concluiu-se que o modelo de dois cones é válido para o Nordeste e o Sudeste, porém o estado da Bahia é o único que não obedece às especificações do Cone Sul, como os demais estados nordestinos, e está localizado no Cone Norte junto com todos os estados do Sudeste brasileiro. Quanto às variações de renda, chegou-se à conclusão, por este modelo, que houve uma redução da desigualdade da renda de trabalho entre o Nordeste e Sudeste do Brasil no período de análise. Quanto à revalidação da teoria de cones, esta é comprovada a partir da análise de índices de similaridade, qualidade e variedade das exportações. A similaridade das exportações e, por sua vez, da produção é de aproximadamente 40% ao longo dos anos e para todas as indústrias. Esta semelhança, entretanto, não invalida a teoria de cones, pois a heterogeneidade dos dados, através da classificação dos produtos pela finalidade de uso, é a responsável pela aparente semelhança na produção, apesar das diferenças nas dotações. Concluiu-se, finalmente, que os estados do Nordeste e Sudeste formam dois cones de diversificação e seguem o modelo de diferenciação horizontal de produtos, ou também conhecido como modelo “*love to variety*”.

No segundo capítulo, debatemos a questão dos ganhos econômicos advindos de uma política de redução de custos comerciais. Como já citado por outros autores, é possível que mais comércio estimule produção e aumente salários ou que a maior competição resulte em desemprego e redução de salários. Nos últimos anos, no Brasil foram criadas políticas de reduções de custos que incentivaram o fluxo comercial. Em 2007, a primeira edição do PAC privilegiou o setor de logística portuária. Para além disso, houve também políticas de incentivo às exportações, tais sejam a Política de Desenvolvimento Produtivo, lançada em 2008, o Programa Nacional de Logística e Transporte e as Zonas de Processamento de Exportações (ZPEs), instituídas em 1988, redefinidas em 2007 e regulamentadas em 2008 e 2009. Questionou-se quais foram os impactos destas políticas sobre os salários dos trabalhadores industriais do Nordeste do Brasil para o período que compreende os anos de 2007 a 2011. Para tanto, desenvolveu-se um modelo teórico cuja proposição principal sobre salários e comércio é testada conjuntamente com outras variáveis, que são incluídas no modelo para imprimir a importância de algumas características inerentes ao trabalhador como:

experiência, anos de estudo, intensidade tecnológica do setor ao qual se emprega e quantidade de horas trabalhadas.

A partir dos resultados do modelo econométrico, encontraram-se evidências de que exportações, horas de trabalho, anos de estudo e experiência impactaram positivamente no retorno do trabalhador para a amostra. Quanto à variável anos de experiência ao quadrado, foi confirmado o esperado pela teoria indicando que seu impacto é negativo. De todos os impactos expostos sobre as remunerações dos trabalhadores, os das variáveis *dummies* são os que mais se destacaram. Por outro lado, o sinal positivo encontrado no coeficiente da *dummy* de incentivo às exportações, que indica que reduções em σ ; isto é, menores custos tarifários traduzidos por benefícios de reduções de impostos aplicados nas ZPEs e menores custos não tarifários, tais como investimentos em logística portuária realizados pelo PAC; de fato, tem grande influência positiva sobre os salários dos trabalhadores das indústrias analisadas.

O terceiro capítulo estimou um modelo gravitacional de fluxo comercial, utilizando dados de exportações de produtos da indústria de transformação cearense para o resto do Brasil, nos anos de 2006 a 2011. O objetivo foi mensurar os impactos das variáveis distância, PIB e população sobre as exportações cearenses. Três equações foram estimadas, uma para a amostra total, e outras duas dividindo a amostra entre setores de baixa e alta intensidade tecnológica. Mediram-se as elasticidades para cada variável dependente em cada um dos três casos. Os achados indicam que a distância impacta negativamente as exportações e que esta é a variável que apresenta maior elasticidade em todos os modelos estimados. A elasticidade das exportações em relação ao Produto Interno Bruto mostrou-se sempre inelástica, mas variou entre as amostras. Para o caso de bens de alta tecnologia, o PIB tem impacto bastante superior ao tamanho populacional, porém, para produtos manufaturados de baixa tecnologia, as elasticidades em relação ao PIB e ao tamanho populacional são muito próximas.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F. M.; SILVA, O. M. Comércio e integração dos estados brasileiros. **Revista de Economia e Agronegócio**, Viçosa, v. 5, n. 4, 2007, p. 487-499. Disponível em: <http://economia-aplicada.ufv.br/revista/pdf/2007/vol5_n4/Artigo_21.pdf>. Acesso em:
- ARBACHE, J.; CORSEUIL, C. H. Trade Liberalization, Wage and Employment Structures. **Revista Brasileira de Economia**, v. 58, n. 4, 2004.
- ATTANASIO, O.; GOLDBERG, P.; PAVCNIK, N. Trade Reforms and Wage inequality in Colombia. **Journal of Development Economics**, v. 74, n. 2, p. 331-366, 2004.
- BARROS, R.; CARVALHO, M. de; FRANCO, S.; MENDONÇA, R. Markets, the State and the Dynamics of Inequality: Brazil's case study. *In*: LÓPEZ-CALVA, L. F.; LUSTIG, N. C. (Ed). **Declining Inequality in Latin America: A Decade of Progress?** Washington-DC: Brookings Institution, 2010. Cap. 6, p. 134-174.
- BERGSTRAND, J. H. The generalized gravity equation, monopolistic competition and the Factor-Proportions Theory in International Trade. **The Review of Economics and Statistics**, v. 71, n. 1, p. 143-153, fev. 1989.
- BRASIL. Decreto nº 76.900, de 23 de Dezembro de 1975. Institui a Relação Anual de Informações Sociais – RAIS e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/antigos/d76900.htm>. Acesso em:
- BRECHER, R.; CHEN, Z. Unemployment of Skilled and Unskilled Labor in na open Economy: International Trade, Migration and Outsourcing. **Review of International Economics**, v. 18, p. 980-1000, 2010.
- CAMERON, A. Kolin; TRIVEDI, K. Pravin. **Microeconometrics - Methods and Applications**. Cambridge University Press, 2005.
- CHIANG, C. Alpha. **Elements of Dynamic Optimization**. McGraw-Hill, Inc, 1992.
- COSAR, Kerem. **Adjusting to trade liberalization: Reallocation and labor market policies**. V manuscript, 2010.
- CRAGG, M.; EPELBAUM, M. Why has Wage Dispersion Grown in Mexico? Is it the Incidence of Reforms or the Growing Demand for Skills? **Journal of Development Economics**, v. 51, p. 99-116, 1996.
- DAVIDSON, C.; MATUSZ, S. A Model of Globalization and Firm-Worker Matching. How good is good enough? **International Review of Economics and Finance**, v. 23, p. 5-15, 2012.
- DAVIS, Donald. **Trade Liberalization and Income Distribution**. National Bureau of Economic Research. Working Paper n. 5693, 1996.

DAVIS, D.; WEINSTEIN, D. An Account of Global Factor Trade. **American Economic Review**, v. 91, n. 5, p. 1423-54, 2001.

DEARDORFF, V. Alan. **Introduction to the Lerner Diagram**. Working paper, 2002.

_____. Patters of Trade and Growth Across Cones. **De Economist**, v. 148, n. 2, 2000.

_____. **Fragmentation Across Cones**. RSIE. Discussion Paper n° 427, 1998.

_____. The Possibility of Factor Price Equalization, Revisted. **Journal of International Economics**, North Holland, v. 36, p. 167-175, 1994.

_____. Firless Firwoes: How Preferences Can Interfere with the Theorems of International Trade. **Journal of International Economics**, North Holland, v. 20, p. 131-142, 1986.

DEBAERE, P.; DEMIROGLU, U. On the Similarity of Country Endowments and Factor Price Equalization. **Journal of International Economics**, v. 59, p. 101-136, 2003.

DEMIROGLU, U.; YUN, K. Kwan. **The Lens Condition for Factor Price Equalization**. RSIE. Discussion Paper n° 404, 1997.

DIEWERT, W. Erwin. Exact and Superlative Index Numbers. **Journal of Econometrics**, v. 4, n. 2, p. 115-145, 1976.

DIXIT A. K.; NORMAN, V. **Theory of International Trade**. London: Cambridge University Press, 1980.

FARIAS, J. J.; HIDALGO, A. B. Comércio interestadual e comércio internacional das regiões brasileiras: uma análise utilizando o modelo gravitacional. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 43, n. 2, p. 251-266, jun. 2012. Disponível em:
http://www.bnb.gov.br/projwebren/exec/artigoRenPDF.aspx?cd_artigo_ren=1302>. Acesso em:

FEENSTRA, Robert C. New Product Varieties and the Measurement of International Prices. **American Economic Review**, v. 84, n. 1, p. 157-177, 1994.

_____. **Advanced International Trade: Theory and Evidence**. Princeton University Press, 2004.

FEENSTRA, Robert C.; HAMILTON, Gary G.; YANG, Tzu-Han. Business Groups and Product Variety in Trade: Evidence from South Korea, Taiwan and Japan. **Journal of International Economics**, v. 48, n. 1, p. 71-101, 1999.

FELICIANO, Z. Workers and Trade Liberalization: The Impact of Trade Reforms in Mexico on Wages and Employment. **Industrial and Labor Relations Review**, v. 55, n. 1, oct. 2001.

FILGUEIRAS, Marina; KUME, Honório. **A Competitividade do Brasil e da China no Mercado Norte-Americano 2000-2008**. Brasília-DF: IPEA. Textos para Discussão n° 1501, 2010.

FINGER, J. M.; KREININ, M. E. A measure of “Export Similarity” and its possible uses. **Economic Journal**, v. 89, 1979.

GASPARINE, L.; LUSTIG, N. **The Rise and Fall of Income Inequality in Latin America**. Oxford Handbook in Latin America Economic. Oxford University Press, 2011.

GINDLING, T. H.; ROBBINS, D. **Liberalización Comercial, Expansión de la Educación y Desigualdad en Costa Rica**. San Jose, Costa Rica: Serie de Divulgación 27, Instituto de Investigaciones em Ciencias Economicas, University of Costa Rica, February 1997.

GLAZER, A.; RANJAN, P. Preference Heterogeneity, Wage Inequality and Trade. **Journal of International Economics**, v. 60, p. 4455-469, 2003.

GREENE, H. William. **Econometric Analysis**. 5. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2003.

GROSSMAN, G. M.; HELPMAN, E. **Innovation and growth in the Global Economy**. Cambridge: The MIT Press, 1991.

HANSON, Gordon H.; HARRISON, Ann. Trade liberalization and wage inequality in Mexico. **Industrial and Labor Relations Review**, p. 271-288, 1999.

HASAN, R.; DEVASHISH, M.; RANJAN, P.; AHSAN, R. N. Trade Liberalization and Unemployment: Theory and Evidence from India. **Journal of Development Economics**, v. 97, p. 269-280, 2012.

HERNÁNDEZ, B. M. Liberalização comercial, mudanças tecnológicas e mercado de trabalho no Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 38, n. 2, p. 197-225, 2008.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.com.br>>.

JUDGE, G. George; HILL, Carter R.; LUTKEPOHL, Helmut; LEE, Tsoung-Chao. **Introduction of Theory and Practice of Econometrics**. 2. ed. New York: John Wiley, 1988.

KIYOTA, Kozo. **Are U.S. exports different from China’s exports? Evidence from Japan’s imports**. Michigan: University of Michigan, 2008.

_____. Path Development and Wage Variations. **Review of International Economics**, v. 19, n. 4, p. 697-717, 2011.

KRUGMAN, Paul. Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade. **The American Economic Review**, v. 70, n. 5, p. 50-59, 1980.

KUME, H.; PIANI, G. Fluxos bilaterais de comércio e blocos regionais: uma aplicação do modelo gravitacional. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 1, abr. 2000.

LEAMER, Edward E. Paths of Development in the Three-Factor, n-Good General Equilibrium Model. **The Journal of Political Economy**, v. 95, n. 5, p. 961-999, out. 1987.

LEAMER, Edward; JAMES, Levisohn. International Trade Theory: The Evidence. *In*: GROSSMAN, Gene; ROGOFF, Kenneth (eds). **Handbook of International Economics**. 1995. v. 3.

LEAMER, Edward; JAMES, Levisohn. **The Heckscher-Ohlin Model in Theory and Practice**. Princeton Studies in International Finance No. 75, 1995a.

LEAMER, E. E.; STERN, R. M. **Quantitative international economics**. Chicago: Allyn and Bacon, 1970.

LIRMEMANN, H. **An econometric study of international Trade Flows**. Amsterdam, Netherlands: North-Holland, 1966.

LUCAS, R. E. On the Mechanics of Economic Development. **Journal of Monetary Economics**, v. 22, p. 3-42. 1988.

MASKUS, E. Keith. Comparing international trade data and product and national characteristics data for the analysis of trade models. *In*: HOOPER, P.; RICHARDSON, J. D. (Ed). **International Economic Transactions: Issues in Measurement and Empirical Research**. Chicago: University of Chicago Press, 1991. p. 17-60.

MDIC. Ministério do Desenvolvimento da Indústria e do Comércio. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br>>.

MENEZES-FILHO, N. A.; MUENDLER, M. **Labor Reallocation in Response to Trade Reform**. Mimeo, Universidade de São Paulo e UC- San Diego. 2007.

MINCER, J. **Schooling, Experience and Earnings**. New York: Columbia University Press, 1984.

MORTENSEN, D. Job Search and Labor Market Analysis. *In*: ASHENFELTER, O.; LAYARD, R. (ed). **Hanbook of Labor Economics**. Editora Elsevier, 1986. Cap. 15, v. 2.

MPOG. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Disponível em: <<http://www.planejamento.gov.br>>.

OECD. Organization for Economic, Co-Operation and Development. Disponível em: <<http://www.oecd.org>>.

PISSARIDES, C. **Equilibrium Unemployment Theory**. 2. ed. Cambridge, MA: MIT Press, 2000.

PORTO, G. G. Agro-Manufactured Export Prices, Wages and Unemployment. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 90, n. 3, p. 748-764, 2008.

ROBBINS, Donald J. **Worsening relative wage dispersion in Chile during trade liberalization, and its causes: is supply at fault?** Harvard: Harvard University/Harvard Institute for International Development, 1994. (Development discussion paper; 563).

SATO, Kazuo. The Ideal Log-Change Index Number. **Review of Economics and Statistics**, v. 58, n. 2, p. 223-228, 1976.

SAVAGE, I. R.; DEUTSCH, K. W. A Statistical Model of The Gross Analysis of Transaction Flows. **Econometrica: Journal of the econometric Society**, v. 28, n. 3, p. 561-572, 1966.

SCHOTT, K. Peter. One size fits all? Theory, Evidence and Implications of Cones of Diversification. **American Economic Review**, v. 93, 2003.

_____. **The relative competitiveness of china's exports to the United States vis a vis other countries in Asia**. The Caribbean, Latin American and the OECD. Occasional Paper, n. 39, Buenos Aires: IDB-INTAL, July, 2006

SILVA, B. M. V.; JUSTO, W. R.; MAGALHÃES, A. M. **Comércio interestadual e internacional do Brasil e do Nordeste: uma abordagem do modelo gravitacional**. 2004. Disponível em: <http://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/ETENE/Anais/docs/2004-comercio-interestadual.pdf>>. Acesso em:

STIJEPIC, Damir. **Globalization, Worker Mobility and Wage Inequality**. Mimeo, 2014.

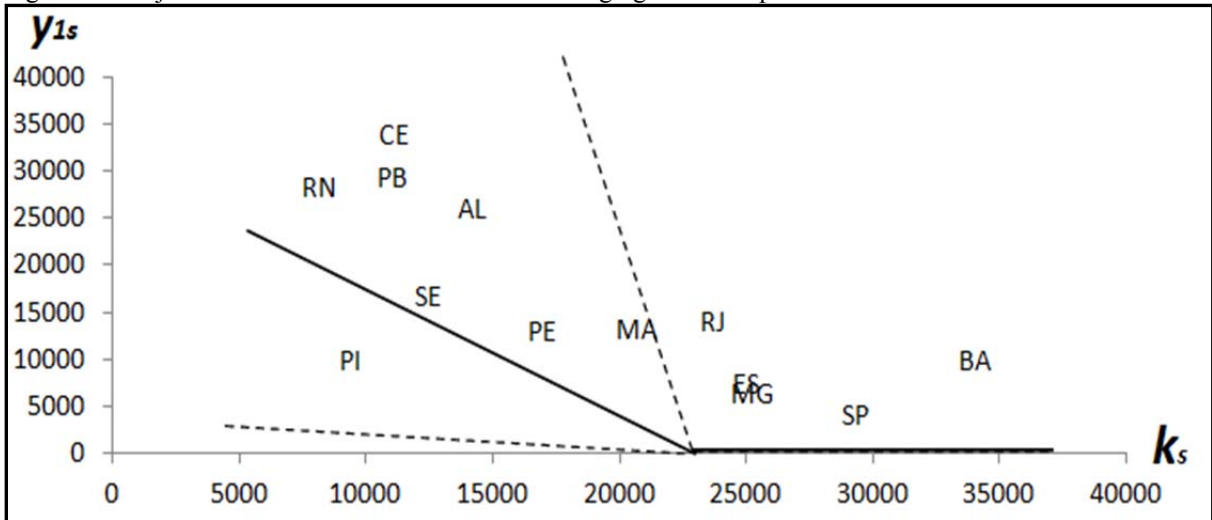
STOLPER, F. W.; SAMUELSON, A. P. Protection and Real Wages. **The Review of Economic Studies**, v. 9, n. 1, p. 58-73, 1941.

TREFLER, Daniel. The case of Missing Trade and other Mysteries. **American Economic Review**, v. 85, n. 5, p.1029-1046, 1995.

XIANG, Chong. Diversification Cones, Trade Costs and Factor Market Linkages. **Journal of International Economics**, v. 71, p. 448-466, 2007.

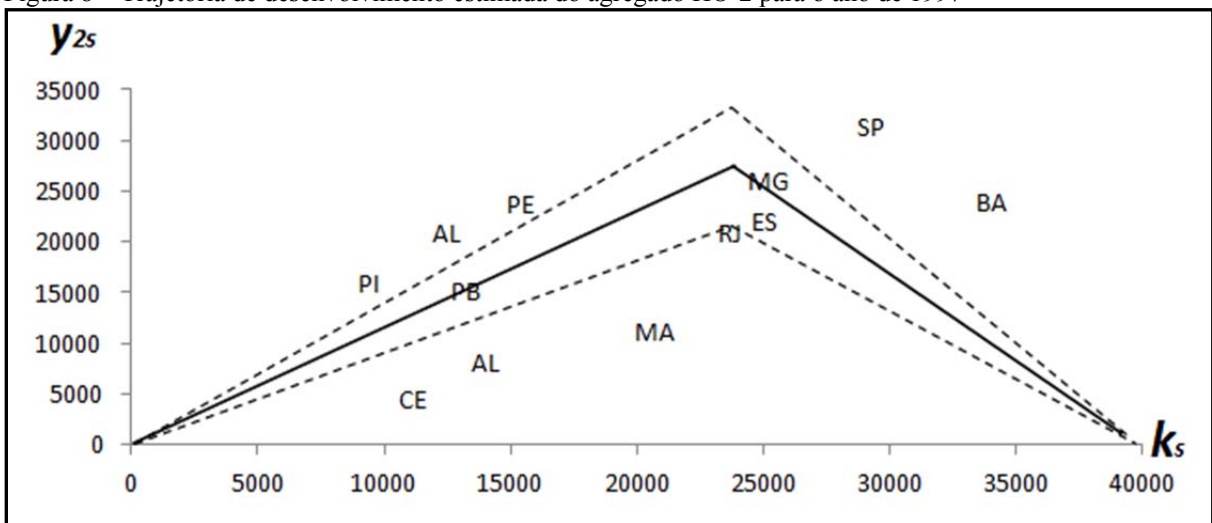
APÊNDICE

Figura 7 – Trajetória de desenvolvimento estimada do agregado HO-1 para o ano de 1997



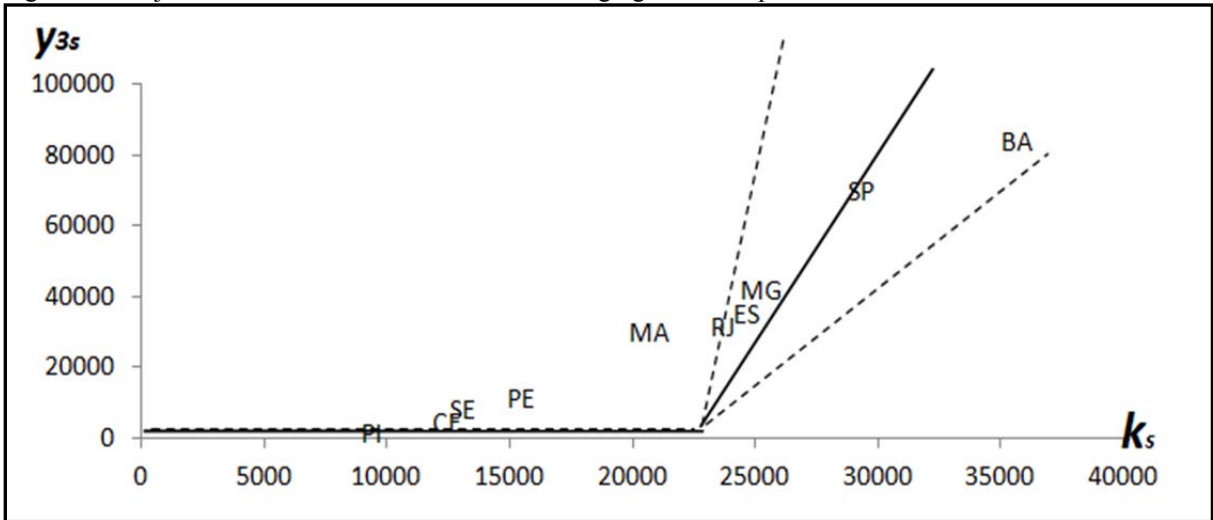
Fonte: Elaboração própria

Figura 8 – Trajetória de desenvolvimento estimada do agregado HO-2 para o ano de 1997



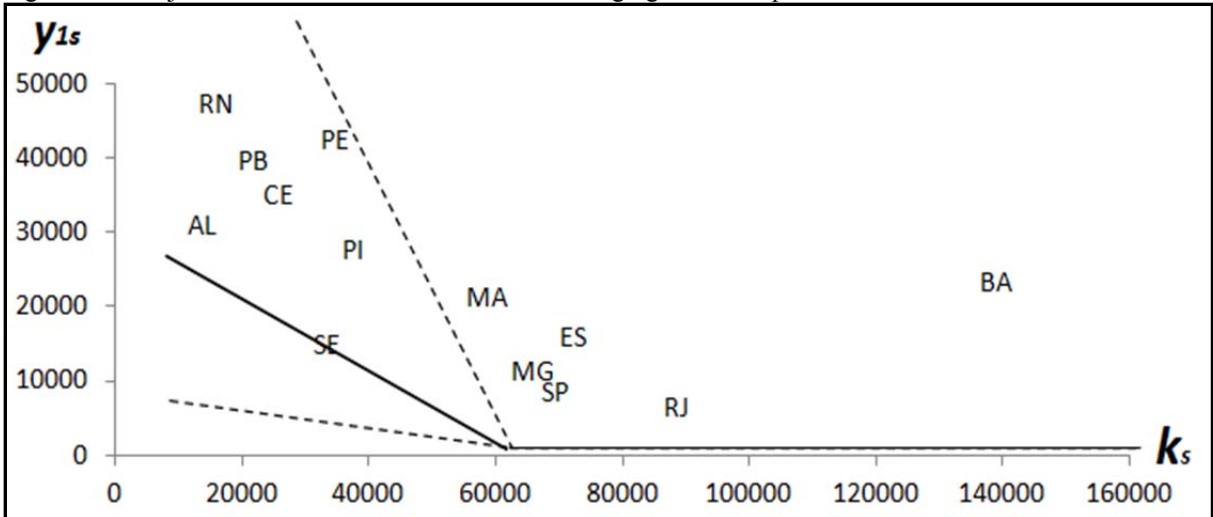
Fonte: Elaboração própria

Figura 9 – Trajetória de desenvolvimento estimada do agregado HO-3 para o ano de 1997



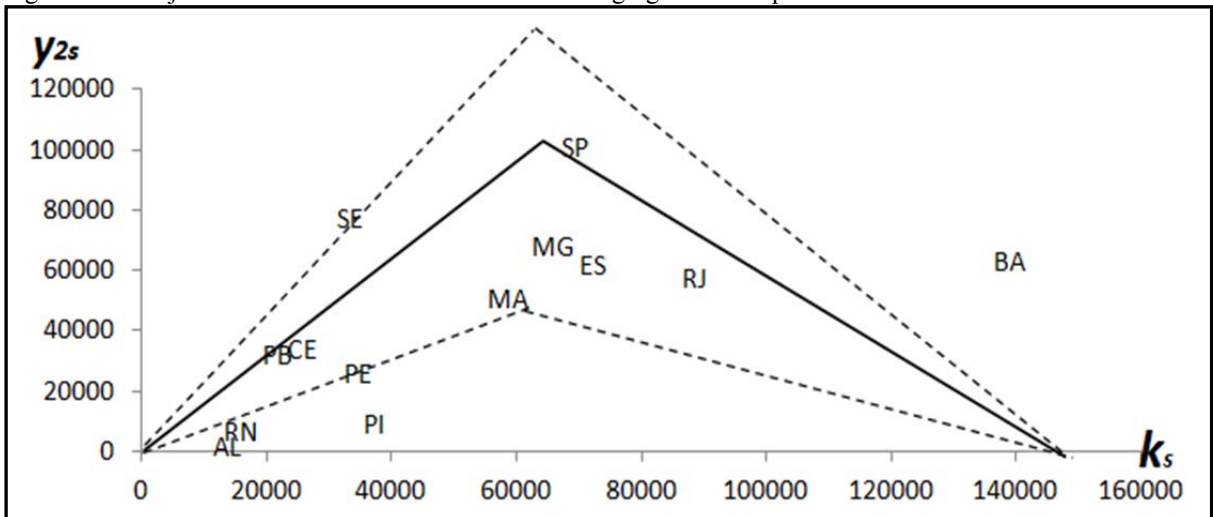
Fonte: Elaboração própria

Figura 10 – Trajetória de desenvolvimento estimada do agregado HO-1 para o ano de 2007



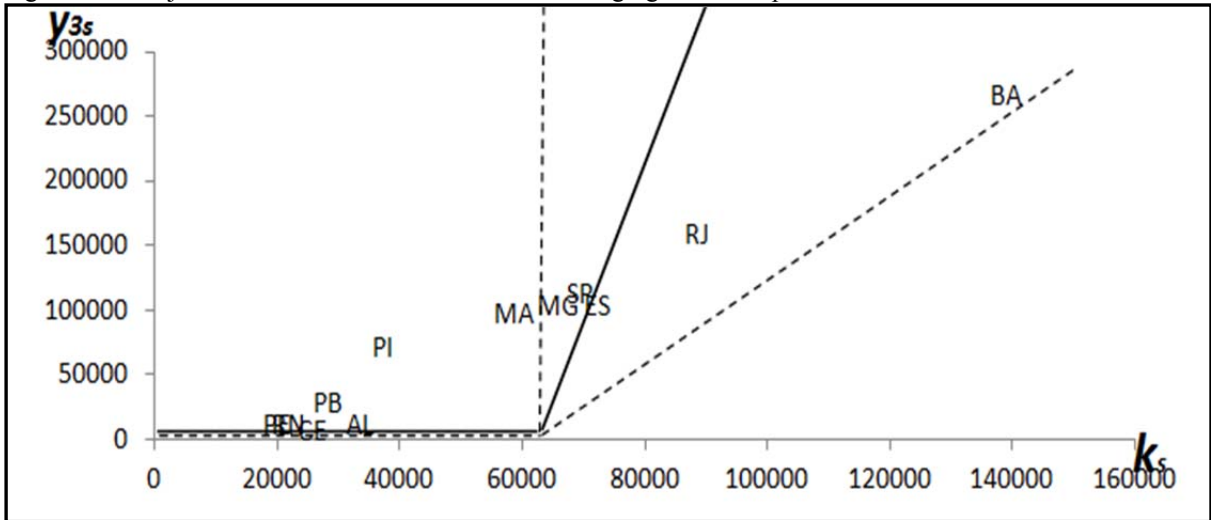
Fonte: Elaboração própria

Figura 11 – Trajetória de desenvolvimento estimada do agregado HO-2 para o ano de 2007



Fonte: Elaboração própria

Figura 12 – Trajetória de desenvolvimento estimada do agregado HO-3 para o ano de 2007



Fonte: Elaboração própria