

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

Pedro Henrique Fernandes de Araujo

FRAGMENTAÇÃO E RELOCALIZAÇÃO NA INDÚSTRIA ELETRÔNICA

Rio de Janeiro

2022

Pedro Henrique Fernandes de Araujo

FRAGMENTAÇÃO E RELOCALIZAÇÃO NA INDÚSTRIA ELETRÔNICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Instituto de Economia da Universidade
Federal do Rio de Janeiro como exigência para
obtenção do título de Bacharel em Ciências
Econômicas.

Orientador: Professor Dr. Victor Prochnik

Rio de Janeiro

2022

CIP - Catalogação na Publicação

F363r Fernandes, Pedro Henrique
 A Relocalização da Indústria Eletrônica na
Economia Mundial no Período de 2000 até 2014 / Pedro
Henrique Fernandes. -- Rio de Janeiro, 2022.
 66 f.

 Orientador: Victor Prochnik.
 Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto
de Economia, Bacharel em Ciências Econômicas, 2022.

 1. Indústria Eletrônica. 2. Relocalização. 3.
Cadeias globais de valor. I. Prochnik, Victor,
orient. II. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática da UFRJ com os dados fornecidos pelo(a) autor(a), sob a responsabilidade de Miguel Romeu Amorim Neto - CRB-7/6283.

PEDRO HENRIQUE FERNANDES DE ARAUJO

FRAGMENTAÇÃO E RELOCALIZAÇÃO NA INDÚSTRIA ELETRÔNICA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Rio de Janeiro, 19 de agosto de 2022.

VICTOR PROCHNIK - Presidente

Professor Dr. do Instituto de Economia da UFRJ

MARTA CALMON LEMME

Professora Dra. do Instituto de Economia da UFRJ

MARÍLIA BASSETI MARCATO

Professora Dra. do Instituto de Economia da UFRJ

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Universidade Federal do Rio de Janeiro e a todo o corpo docente do instituto de economia por me abrirem as portas e pelo melhor ensino prestado. Em especial ao meu orientador, Victor Prochnik, por toda paciência e dedicação e auxílio nesse período. Gostaria de agradecer a minha família, aos meus pais, meus irmãos, minhas avós e todos aqueles que estiveram ao meu lado durante toda essa caminhada, em especial minha mãe Valeria, meu pai Marcos, meu irmão Caio e meu primo Julio que sempre me apoiaram nessa jornada. A todos meus amigos da UFRJ, da UFRRJ e da vida, em particular Heitor, Mayara e Pedro, meus sinceros agradecimentos, vocês desempenharam um papel significativo no meu crescimento, e devem ser recompensados com minha eterna gratidão. Um agradecimento especial ao meu querido e eterno amigo Leonardo Franco Gomes que nos deixou durante esse período, obrigado por todos os momentos juntos e todos os ensinamentos, principalmente em como viver e amar a vida. Sou grato a Sarah, minha namorada, que sempre esteve ao meu lado e me manteve de pé quando precisei. A todos que direta ou indiretamente fizeram parte de minha formação, o meu muito obrigado.

EPIGRAFE

São várias as características da indústria eletrônica que permitem que ela seja a mais dinâmica e geograficamente a mais extensa cadeia de produção global entre todos os demais setores produtivos.

MORAIS, Isabela Nogueira.

RESUMO

A indústria eletrônica foi um setor que sofreu algumas alterações nos últimos anos, muito por conta de como se organizou esse setor e a forma de comercialização do mesmo. Utilizando uma metodologia voltada para a matriz insumo x produto, podemos analisar, de forma empírica, e utilizando os dados do World Input-Output Database, as transformações que sofreu essa indústria na questão de organização, de comércio e a maneira que vem se formando a cadeia global de valor desse setor. Aqui observamos as mudanças que foram vivenciadas na organização internacional da produção, levando em consideração a distribuição geográfica e o valor agregado gerado em cada uma das etapas de produção e em cada um dos países participantes da cadeia produtiva. Diante desse estudo foi observado uma ruptura na produção da indústria eletrônica. Enquanto observamos essa ruptura, nota-se uma migração e um foco maior no comércio e na produção desse setor nos países asiáticos com destaque para a Índia que vem tendo uma maior relevância no setor, mas com ênfase na China que se configurara como principal gerador de valor agregado da indústria eletrônica.

Palavras-chave: Cadeias globais de valor, World Input-Output Database, Matriz insumo x produto, Método da Extração Hipotética, indústria eletrônica.

ABSTRACT

The electronics industry was a sector that has undergone some changes in recent years, largely because of how this sector was organized and the way it was marketed. Using a methodology focused on the input x output matrix, we can empirically analyze, and using data from the World Input-Output Database, the transformations that this industry has undergone in terms of organization, trade and the way in which the global value chain in this sector. Here we observe the changes that have been experienced in the international organization of production, taking into account the geographic distribution and the added value generated in each of the production stages and in each of the countries participating in the production chain. In view of this study, a rupture in the production of the electronics industry was observed. While we observe this rupture, there is a migration and a greater focus on trade and production of this sector in Asian countries, with emphasis on India, which has been having greater relevance in the sector, but with emphasis on China, which had become the main generator of added value of the electronics industry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura de uma tabela insumo-produto global: países e industriais.....	29
Figura 2 - Matriz insumo-produto internacional simplificada com dois países e uma indústria	38
Figura 3 - Ilustração do comércio em valor agregado (Vax-D)	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Lista de agregação de países por grupos	225
Tabela 2 - Matriz de transações para uma economia formada por três industriais	22
Tabela 3 - Matriz demanda final	32
Tabela 4 - Matriz demanda final simplificada.....	32
Tabela 5 – Participação percentual das compras e vendas interindustriais de produtos eletrônicos em valor agregado, entre países e regiões, no ano de 2000	42
Tabela 6 – Participação percentual das compras e vendas interindustriais de produtos eletrônicos em valor agregado, entre países e regiões, no ano de 2014	41
Tabela 7 – Participação percentual da indústria eletrônica na produção e no comércio mundial no ano de 2000	45
Tabela 8 – Participação percentual da indústria eletrônica na produção e no comércio mundial no ano de 2014	43
Tabela 9 – Matrizes de exportação em valores percentuais do setor de eletrônica de cada país e região entre os mesmos no ano de 2000.....	47
Tabela 10 – Matrizes de exportação, em valores percentuais, do setor de eletrônica de cada país e região entre os mesmos no ano de 2014	47
Tabela 11 – Matrizes de importação, em valores percentuais, do setor eletrônico de cada país e região entre os mesmos no ano 2000.....	49
Tabela 12 – Matrizes de importação, em valores percentuais, do setor eletrônico de cada país e região entre os mesmos no ano 2014.....	49
Tabela 13 – Indicadores do setor de eletrônica nos países e regiões analisados no ano 2000	518
Tabela 14 – Indicadores do setor de eletrônica nos países e regiões analisados no ano 2014	518
Tabela 15 – Valor agregado exportado para o estágio final de produção no ano de 2000.....	55
Tabela 16 – Valor agregado exportado para o estágio final de produção no ano de 2014.....	552
Tabela 17 – Fluxo de produção entre os países sem contar o autoconsumo	59

LISTA DE SIGLAS

CGVs – Cadeias Globais de Valor

GTAP – Global Trade Analysis Project

HEM – Método da Extração Hipotética

ITA - Acordo de Tecnologia da Informação

OMC – Organização Mundial do Comércio

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico -

PIB – Produto Interno Bruto

SPA – Structural Path Analysis

VA – Valor Agregado

VAX – Valor Agregado das Exportações

VBP – Valor Bruto de Produção

WIOD – World Input-Output Database

WIOTs – World Input-Output Table

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	12
CAPÍTULO 1 – A INDÚSTRIA ELETRÔNICA E SUA COMPOSIÇÃO DENTRO DAS CGVs.....	15
1.1 OS PRINCIPAIS ATORES DO SETOR ELETRÔNICO	17
1.2 OS PAÍSES ASIÁTICOS COMO FOCO DAS CADEIAS DE PRODUÇÃO	19
CAPÍTULO 2 – METODOLOGIA.....	20
2.1 O MODELO UTILIZADO NA MATRIZ INSUMO-PRODUTO	21
2.1.2 LIMITAÇÕES DO MODELO DA MATRIZ INSUMO-PRODUTO.....	25
2.1.3 EFEITOS PARA FRENTE E PARA TRÁS	25
2.1.4 MÉTODO DA EXTRAÇÃO HIPOTÉTICA.....	27
2.1.5 ÀS EXPORTAÇÕES EM VALORES AGREGADOS	30
2.1.6 DECOMPONDO A SÉRIE EXPONENCIAL.....	35
2.1.7 DECOMPOSIÇÃO DAS EXPORTAÇÕES: DEMANDA FINAL E INTERMEDIÁRIA	37
2.1.8 AS EXPORTAÇÕES DE FORMA INDIRETA.....	38
2.2 A UTILIZAÇÃO DE DADOS	397
2.2.1 CARACTERÍSTICAS DA WOID	408
CAPÍTULO 3 – PRODUÇÃO, COMÉRCIO E RELOCALIZAÇÃO NA INDÚSTRIA ELETRÔNICA.....	42
3.1 PARTICIPAÇÃO DAS COMPRA E VENDAS INTERINDUSTRIAIS DE PRODUTOS ELETRÔNICOS.....	42
3.2 PARTICIPAÇÃO DAS INDÚSTRIAS ELETRÔNICAS NA PRODUÇÃO E NO COMÉRCIO MUNDIAL	45
3.3 EXPORTAÇÃO DO SETOR ELETRÔNICO DE CADA PAÍS E REGIÃO.....	47
3.4 IMPORTAÇÃO DO SETOR ELETRÔNICO DE CADA PAÍS E REGIÃO	49
3.5 INDICADORES DO SETOR DE ELETRÔNICA	51
CAPÍTULO 4 – A RELOCALIZAÇÃO DA INDÚSTRIA ELETRÔNICA	54
4.1 O AUMENTO DA RELOCALIZAÇÃO DO SETOR DE ELETRÔNICA.....	54
4.2 A DESFRAGMENTAÇÃO DO BLOCO ASIÁTICO NA INDÚSTRIA ELETRÔNICA.....	56
4.3 A ÍNDIA E SEU DESTAQUE NA PRODUÇÃO DE ELETRÔNICA NA CGV ..	58
4.4 FLUXO DE PRODUÇÃO ENTRE OS PAÍSES	59

CONCLUSÃO.....	60
REFERÊNCIAS	62

INTRODUÇÃO

O objetivo dessa monografia é mostrar como cresceu e se reorganizou, geograficamente, no período de 2000 até 2014, a indústria eletrônica pelo mundo, mais especificamente nos países e regiões abordadas. Com isso, o trabalho busca apresentar, de forma empírica, as mudanças que a produção desse setor sofreu e a forma como o mesmo se realocou entre os países. Além disso, o trabalho mostra os fluxos de produção entre as regiões analisadas, identificando as vantagens comparativas na exportação do setor por país/região e como elas mudaram entre 2000 e 2014.

Uma grande característica do comércio internacional é a dispersão das diferentes etapas envolvidas na produção de um determinado bem, em diversas regiões. De acordo com Carneiro, Flavio (2015), essa dispersão permite que a fabricação de um bem seja realizada não somente em um país, mais em diversas cadeias globais de valor, a fim de chegar um valor final dentro da cadeia, com diferentes padrões tanto geográficos quanto de governança durante o processo produtivo.

Segundo Timmer et al. (2014) indústria eletrônica vem crescendo de forma constante em um ritmo acelerado nos últimos tempos dentro das cadeias globais de valor (CGV). A facilidade de se produzir em determinadas regiões um mesmo produto, porém em fases diferentes de produção, torna o processo de produção do bem final mais ramificado, na questão de valor agregado, o que gera um crescimento da cadeia de produção.

O elevado número de etapas que são envolvidas no processo de produção do produto final faz com que o setor eletrônico possua, de acordo com Nogueira de Moraes (2012), mais ramificações no processo de produção, no que diz respeito à extensão geográfica dos setores produtivos.

Nas estatísticas tradicionais, nota-se uma escassez de informações em relação a distribuição de produção em cada etapa do processo de produção. Uma vez que as abordagens metodológicas da produção dessa indústria têm sido verticais, ou seja, analisando somente as importações existentes nas exportações de cada país, foi necessário, dentro desse trabalho, a utilização de análises baseadas no método de input-output abordado desenvolvido por Leontief (1949). Isso ocorre devido à grande divisão da produção da indústria de eletrônica entre diversos países e regiões.

Utilizando a metodologia da matriz insumo x produto e com base nos dados abordados através da WIOD (World Input-Output Database) foram realizados alguns cálculos de indicadores propostos pela literatura recente para podermos analisar a característica do setor estudado dentro do período de 2000 até 2014. Foi utilizado o método da extração hipotética (HEM) desenvolvida por Los Timmer e de Vries (2016). Onde a mesma foi utilizada para estimar o impacto dos choques na demanda externa, medindo os valores adicionados das exportações dos países. O que supriu o problema mencionado do valor agregado em cada etapa do processo do produto final. Nesse caso, a medição do valor agregado foi baseada no cálculo do VAX-P, que é o valor agregado exportado para a fase final de produção, Los et al. (2015). A importância do VAX-P nesse método foi para mostrar que seria está a etapa da produção onde os choques na demanda final serão repassados aos fluxos comerciais intermediários.

Os resultados abordados correspondem a cada um dos países, ou blocos, analisados, onde foi realizada a última etapa do processo de produção daquele produto. Apesar do resultado ser baseado naquele país ou bloco que foi a última etapa, o trabalho analisa a contribuição de cada um dos países, e blocos, que participaram na cadeia global de valor do produto final. Dentro dessa análise feita através dos resultados pode-se identificar mudanças significativas de países e blocos dentro dessa cadeia global de valor.

A partir dessas mudanças foi analisado, de forma breve, o que ocorreu em cada um dos países e a tendência que se estabeleceu na economia desse setor estudado, o motivo, de forma breve, da migração da produção desse setor de certas regiões para outras e o quais foram as economias que tiveram uma repartição da produção desse produto e aquelas que obtiveram uma desfragmentação dentro desse setor.

Com base nos cálculos realizados, o resultado empírico pode mostrar toda a forma de realocação entre as empresas nos determinados processos da produção do valor agregado, mostrando a importância dos países asiáticos para esse setor e como a indústria eletrônica foi migrando a sua produção dos países mais centrais para os países mais ao leste da Ásia. Pode se perceber a ruptura da indústria em algumas regiões-chaves, como por exemplo na Europa. Como veremos mais adiante, regiões como Brasil, Nafta, Alemanha, Outros Europa e Japão, obtiveram uma diminuição de sua participação durante o período. Já em contrapartida, países asiáticos como China e Índia, que se destacam nesse setor, sofreram um aumento da produção interna da

indústria, tendo uma elevação de sua importância na construção do valor agregado final da produção.

Esse trabalho se organizou na primeira parte introduzindo a indústria eletrônica e o setor dentro das cadeias globais de valor, uma segunda seção que explica a metodologia utilizada juntamente com os dados utilizados e de onde foram retirados. Após essas partes o trabalho se debruça na questão mais empírica, ou seja, a análise das tabelas calculadas a partir da matriz insumo-produto e em seguida uma análise completa de como andou o setor de eletrônica através do cálculo do VAX-P, deixando para a última seção do trabalho as conclusões das análises feitas.

Tabela 1 – Lista de agregação de países por grupos

Abreviação	País/Região	Grupo
AUS	Austrália	Outros
AUT	Áustria	Outros Europa
BEL	Bélgica	Outros Europa
BGR	Bulgária	Outros Europa
BRA	Brasil	Brasil
CAN	Canadá	NAFTA
CHE	Suíça	Outros Europa
CHN	República Popular da China	China
CYP	Chipre	Outros Europa
CZE	República Checa	Outros Europa
DEU	Alemanha	Alemanha
DNK	Dinamarca	Outros Europa
ESP	Espanha	Outros Europa
EST	Estónia	Outros Europa
FIN	Finlândia	Outros Europa
FRA	França	Outros Europa
GBR	Reino Unido	Outros Europa
GRC	Grécia	Outros Europa
HRV	Croácia	Outros Europa
HUN	Hungria	Outros

		Europa
IDN	Indonésia	Outros Ásia
IND	Índia	Índia
IRL	Irlanda	Outros Europa
ITA	Itália	Outros Europa
JPN	Japão	Japão
KOR	República da Coreia (Coreia do Sul)	Outros Ásia
LTU	Lituânia	Outros Europa
LUX	Luxemburgo	Outros Europa
LVA	Letónia	Outros Europa
MEX	México	NAFTA
MLT	Malta	Outros Europa
NLD	Países Baixos	Outros Europa
NOR	Noruega	Outros Europa
POL	Polónia	Outros Europa
PRT	Portugal	Outros Europa
ROU	Roménia	Outros Europa
RUS	Rússia	Outros Europa
SVK	Eslováquia	Outros Europa
SVN	Eslovénia	Outros Europa
SWE	Suécia	Outros Europa
TUR	Turquia	Outros Ásia
TWN	Taiwan	Outros Ásia
USA	Estados Unidos da América	NAFTA
ROW	Resto do Mundo	Outros

CAPÍTULO 1 – A INDÚSTRIA ELETRÔNICA E SUA COMPOSIÇÃO DENTRO DAS CGVs

Antes de entrarmos de fato nas caracterizações da indústria eletrônica e a forma como a mesma é organizada, precisamos antes definir o que é a indústria eletrônica e o que compõe a mesma. Nesse trabalho abordaremos a indústria eletrônica como uma indústria única, diferente do complexo eletrônico que envolve não só a indústria eletrônica como a indústria de software e de telecomunicação. Aqui a indústria eletrônica será composta por segmentos de bens eletrônicos de consumo, hardware e componentes eletrônicos. Assim a nossa indústria eletrônica se torna única dentro desse trabalho.

A indústria eletrônica, assim como as demais que englobam as cadeias globais de valor, passa por várias etapas produtivas antes de chegar ao valor agregado do produto final, contudo esse setor permite uma maior divisão de sua produção em relação as demais cadeias globais de valor. Diante dessa característica diferente das demais, a indústria eletrônica desenvolve um papel primordial no desenvolvimento de sistemas na produção geral de valor, sendo como produto final ou sendo parte do processo de produção de alguma outra indústria.

De acordo com Masllorens, Josep; Artola, Antoni; Requena, Jordi (2018) os principais produtos do setor de eletrônica e seus processos produtivos também tendem a ser altamente modularizados, isto é, formalizados, codificados, padronizados e informatizados o que facilita a distribuição dos processos produtivos em diversas etapas e em diversos países. Ou seja, a composição dos produtos referentes a este setor facilita que sua arquitetura seja modificada, o que também pode gerar novas formas de organização da indústria, em particular de realocação geográfica. Pelo pensamento de De Backer e Miroud (2014) tanto o design quanto a logística de cada etapa da produção podem ser implementados por diversas empresas em diversas regiões e países diferentes.

Aqui devemos apresentar o conceito de modularidade que é abordado dentro do trabalho. Esse conceito parte do princípio de que a modularidade vai se referir apenas à conexão entre as peças de produção dentro da cadeia. De modo geral a modularidade aqui abordada vai ser entendida como uma alternativa, dentro da produção de um bem final, em uma divisão em subprodutos menores, integrando-se entre si, para a formação do produto final (Baldwin; Clark, 1997), com isso um bem final passa a ser constituído por diversos subprodutos menores que ao final em sua junção forma o produto final esperado.

Ao observar a cadeia de produção do setor de eletrônica, pode se observar um alto grau de modularidade entre os produtos gerados, o que permite uma maior divisão entre as etapas do processo de produção. Essa elevada modularidade que é encontrada dentro desse setor permite que, cada vez mais, essa cadeia de valor se torne mais globalizada e conseqüentemente mais fragmentada, em relação a sua produção, entre os países. Isso porque, os transportes para esse tipo de produto são de baixo custo, o que permite com que o partes dessa produção viagens por longas distância. Ou seja, tendo baixo custo para o transporte de fragmentos eletrônicos, a acessibilidade de um transporte ágil e barato permite com que as empresas busquem sempre o local com uma mão de obra mais barata ou uma mão de obra mais especializada, permitindo a locomoção do mesmo de forma benéfica para os valores gerados dentro da cadeia de produção. Esse processo é uma das atividades mais relevantes dentro da globalização e conseqüentemente da indústria eletrônica.

O novo padrão que se permitiu surgir diante da queda nos custos, sejam eles locomoção ou de comunicação, fez com que tanto as atividades de produção como as atividades de gestão dos produtos finais fossem fragmentadas dentre as regiões.

Ao analisar a indústria eletrônica em comparação com as demais dentro das cadeias globais de valor, pode-se notar um alto grau de complexidade na formação de valor dessa indústria. Isso se dá pelo fato de que há um grande número de empresas localizadas em diversos países e que são envolvidas, diretamente e indiretamente, na cadeia de valor do produto final. Como por exemplo a empresa chinesa Huawei, que é uma empresa voltada para pesquisa, desenvolvimento e produção de equipamentos para redes e telecomunicações, onde na produção de um chip, por exemplo, o desenvolvimento e a fabricação ocorre em diversas regiões e em diversas empresas que prestam esse serviço terceirizado a Huawei, sendo uma etapa do processo de produção realizado em uma determinada região.

1.1 OS PRINCIPAIS ATORES DO SETOR ELETRÔNICO

Segundo Sturgeon e Kawakami (2011) o setor eletrônico é fomentado por três tipos diferentes de atores principais. São eles: As empresas líderes, os fabricantes de contrato e os líderes de plataforma.

As empresas líderes são estritamente responsáveis pela investigação, design, gestão de marca, propriedade intelectual, marketing, publicidade e atendimento ao cliente. Nesse sentido, as empresas líderes de cada um dos setores buscam aumentar o valor dentro das cadeias de valor através de um maior desenvolvimento tecnológico e de sua marca. Essas empresas detêm boa parte do poder de mercado em relação aos fornecedores, visando sempre o aumento do valor agregado final dentro da produção. Aqui mais uma vez utilizando o exemplo da Empresa Huawei como uma das principais fornecedoras globais de chips.

Como as empresas líderes desejam, sempre, manter o controle quanto ao valor gerado na produção, as mesmas buscam influenciar diretamente nas etapas de cada processo de produção, inclusive na localização onde determinada etapa irá ocorrer. Isso se dá pelo fato de que o valor agregado daquela produção vai passando por cada estágio do processo de produção e com isso as empresas líderes, buscando o maior valor gerado, visam locais estratégicos de cada etapa do processo, onde que, em cada etapa, naquela região determinada o custo de mão de obra será mais barato, por exemplo, para que o valor final da produção seja ainda mais relevante para a empresa líder.

A rápida expansão da indústria eletrônica foi acompanhada por uma alta diversificação seja na produção ou até mesmo na diversificação do produto final. Com isso, as empresas líderes encontraram alguns empecilhos dentro setor de eletrônica, tendo uma maior concorrência no mercado. Isso ocorreu devido a necessidade de adaptação das empresas para a demanda do usuário final. Como por exemplo, a comercialização de sistemas de um maior grau de complexibilidade para que sejam incorporados em outros produtos do setor ou até mesmo em outros sistemas já existentes. A complexidade do mercado que foi instaurada deu origem num grande ecossistema, mais amplo e mais complexo, dentro do setor de eletrônica. Onde a concorrência entre as empresas fica cada vez maior e a forma de readaptação de cada uma delas cada vez mais necessária.

Conforme mencionado por Masllorens, Josep; Artola, Antoni; Requena, Jordi (2018) a maioria das empresas líderes do setor de eletrônica se situam, pelo menos até 2018, nos EUA, Europa Ocidental, Japão e Coréia. Contudo, como mostraremos mais adiante no trabalho há uma tendência de migração do valor agregado da produção nas cadeias globais de valor para os países asiáticos e isso reflete o motivo do surgimento de

novas empresas líderes nessa região, em específico na China, que iremos analisar de forma mais empírica, e em Taiwan.

O segundo ator principal dentro do setor de eletrônica são os fabricantes de contrato. A relevância dessa parte dentro do setor, além de sua tradição histórica, se dá em partes pela grande facilidade de modularização, o que concede uma vasta divisão no escopo de trabalho entre o projeto final e as etapas operacionais em determinados pontos da cadeia de valor. Por esse motivo temos, hoje, poucas empresas, quase nula, que fabricam todo seu produto em um único espaço.

Ainda baseado no trabalho de Masllorens, Josep; Artola, Antoni; Requena, Jordi (2018), pode-se verificar dois tipos diferentes de empresas subcontratadas. Em primeiro lugar, temos as empresas que compram componentes, incorporam circuito impressos e realizam montagem e verificação final, são os tipos de empresas mais operacionais, que estão mais inseridos dentro do processo manual. Em segundo lugar temos as empresas que além de fabricar, prestam serviços para diversos setores, ou seja, aquelas empresas que estão mais “fora da fábrica”. O complemento entre esses dois tipos de empresas, ainda mais visando que ambas estão localizadas em países e regiões diferentes, atrai uma vasta expansão geográfica em ambos os segmentos de produção da demanda final, sendo, ambas as empresas, responsáveis pela compra de componentes eletrônicos dentro da economia mundial. Contudo, essa rápida expansão abriu margem para uma grande concorrência das empresas nesse setor.

Já o terceiro ator dentro do setor de eletrônica são os líderes de plataforma. Os líderes de plataforma possuem capacidade tecnológica suficiente, além de poder de mercado, para obter uma parcela, relevante, do valor agregado na cadeia de valor, além de possuir poder suficiente na tomada de decisão para a localização dos pontos de produção da cadeia global de valor. Isso ocorre mesmo com as empresas líderes tendo capacidade e poder suficiente para definir a arquitetura do sistema produtivo em grande parte dos segmentos dentro da indústria eletrônica.

1.2 OS PAÍSES ASIÁTICOS COMO FOCO DAS CADEIAS DE PRODUÇÃO

Seguindo a linha de alguns autores em relação a evolução da indústria eletrônica dentro das cadeias globais de valor, Feenstra e Hamilton e Sturgeon e Kamakami (2006 e 2011 apud Horta, L. F., & Nogueira, A. R., 2018) os países asiáticos

tem tido uma representativa cada vez maior dentro da cadeia global de valor da indústria eletrônica. No primórdio as economias do sudeste asiático foram essenciais para o desenvolvimento das redes de produção globalizadas.

O Japão foi o principal responsável pela migração da produção do setor eletrônico para outros países localizados na Ásia, isso por conta do baixo custo de produção e comercialização dos produtos desse setor nessa região. Após esse boom iniciado pelo Japão, outros países como Coreia e Taiwan foram responsáveis por manter essa “herança” dos baixos custos no setor dispersando as cadeias de produção.

Toda essa evolução da indústria eletrônica e a migração da produção e comercialização dos países mais desenvolvidos para os países asiáticos será mostrado, de forma empírica, mais adiante no trabalho através da matriz insumo-produto e do cálculo do VAX-P.

Iremos analisar uma alteração na estrutura do setor eletrônico ao longo do período de 2000 até 2014. É perceptível uma mudança de rumo nas regiões mais centrais, com destaque para a região europeia, o que mostra uma alteração na estrutura da indústria ao longo do período analisado.

Visando uma rápida migração de produção e conseqüentemente uma rápida segmentação do setor, podemos concluir, por um lado, que as empresas líderes desse setor, em sua grande maioria, não sustentam sua produção em seu país de origem, obrigando as mesmas a buscarem a instalação em outras regiões com custos menores. Por outro lado, os fabricantes de contrato são os atores que mais usufruem e expandem suas atividades dentro de sua própria região, como por exemplo na região do leste da Ásia, Masllorens, Josep; Artola, Antoni; Requena, Jordi (2018).

CAPÍTULO 2 – METODOLOGIA

Aborda-se nesta seção a metodologia utilizada para toda a análise do tema proposto neste trabalho. Este capítulo apresenta a estrutura relacionada à teoria da matriz de insumo-produto. A teoria da matriz insumo-produto desenvolvida pelo economista Wassily Leontief (1906-1999) permite determinar a interdependência entre as atividades produtivas, os insumos e fatores de produção utilizados e os produtos produzidos pelo processo produtivo. O nome "matriz insumo-produto" vem do fato de que a teoria representa um fluxo de circulação através de matrizes.

A matriz inicial do modelo mostra a quantidade de vendas e compras entre os setores da economia de cada país. Essa abordagem é útil para analisar as cadeias de produção, porque são formadas por fluxos de produção setoriais. Neste capítulo, enfocaremos a matriz de insumo produto e os conceitos diretamente relacionados a ela, como multiplicadores, efeitos para frente e para trás e métodos de extração de hipóteses, que serão apresentados mais adiante. A terceira parte apresenta o conceito de comércio de valor agregado e o modelo multirregional de insumo-produto. A análise das cadeias globais de valor é baseada nessas ferramentas teóricas. Percebe-se que a cadeia global é formada pelo fluxo produtivo internacional, que agrega valor e atende a demanda por produtos da atividade.

Finalmente, a quarta parte explica os três indicadores mais comumente usados na análise da cadeia de suprimentos global de valor.

2.1 O MODELO UTILIZADO NA MATRIZ INSUMO-PRODUTO

O modelo básico de insumo-produto corresponde ao fluxo monetário onde há a circulação de bens e serviços entre setores da economia, medido geralmente no espaço de um ano. O modelo matemático utilizado na matriz insumo-produto consiste em um conjunto de n equações lineares com n incógnitas, onde a demanda por insumos de um determinado setor j para outros setores está relacionada à quantidade de bens que o mesmo setor j produz. Dentro desse modelo matemático é de extrema importância ressaltar que todos os valores da matriz estão a preços constantes, com isso todos os cálculos analisados estarão em preços constantes. Uma limitação desse modelo que veremos mais adiante no trabalho. Se a produção total do setor i é denotada por x_i e f_i é a demanda final para o produto do setor i , a distribuição da produção por vendas para outros setores e demanda final pode ser escrita da seguinte forma (MILLER; BLAIR, 2009):

$$x_i = z_{i1} + \dots + z_{ij} + \dots + z_{in} + f_i = \sum_{j=1}^n Z_{ij} + f_i \quad (1)$$

Na equação (1), os termos z_{ij} representam vendas intermediárias. Haverá uma equação destas para cada um dos n setores, formando um sistema representado por:

$$x = Zi + f \quad (2)$$

O valor agregado (VA) é a soma dos pagamentos aos fatores primários de produção (capital trabalho) ou fatores de renda (salários, lucros). Observe que a soma dos fatores de renda de todos os setores é igual ao produto interno bruto (PIB). Na notação matricial comum, o vetor de valor agregado (VA) é denotado por v . Assim, podemos escrever:

$$PIB = v_1 + v_2 + \dots + v_n \quad (3)$$

Essa demanda final será a soma das despesas das famílias, dos gastos públicos, e do aumento do investimento, o que caracteriza o PIB do país. Já o valor bruto de produção (VBP) se dá através do somatório do valor agregado bruto com as despesas oriundas das aquisições de insumos para a produção. A demanda das diferentes indústrias por produtos que serão utilizados em seus processos produtivos é denominada demanda intermediária.

Tabela 2 - Matriz de transações para uma economia formada por três industriais

	Indústria 1	Indústria 2	Indústria 3	Demanda Final	Total
Indústria 1	z_{11}	z_{12}	z_{13}	f_1	x_1
Indústria 2	z_{21}	z_{22}	z_{23}	f_2	x_2
Indústria 3	z_{31}	z_{32}	z_{33}	f_3	x_3
VA	v_1	v_2	v_3	-	-
VBP	x_1	x_2	x_3	-	-

Fonte: Adaptado de Miller e Blair (2009).

A partir desses valores pode ser obtida uma matriz de coeficientes técnicos. A matriz fornece a participação relativa de cada despesa de produto intermediário no valor total da despesa por setor. A matriz de coeficientes técnicos fornece uma definição geral para os três setores, como por exemplo o setor eletrônico, setor de telecomunicações e o setor de software, por meio da matriz A adiante:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \quad (4)$$

Cada elemento da matriz de coeficientes a_{ij} representa participação relativa da indústria i na produção total da indústria j . Reajustando a equação, temos:

$$a_{ij} = \frac{z_{ij}}{x_j} \quad (5)$$

A matriz inversa de Leontief exemplifica as alterações na produção de cada setor necessárias para atender a uma determinada alteração na demanda final. Essa mesma matriz, exposta por Leontief, é também conhecida como matriz dos efeitos diretos e indiretos, pois os coeficientes dessa matriz são chamados de requerimentos diretos e indiretos de produção. Essa matriz também é chamada de Leontief. Ela é obtida a partir da matriz dos coeficientes técnicos, do vetor de produção bruta e do vetor de demanda final:

$$x = Ax + f, \quad (6)$$

$$(I - A)x = f, \quad (7)$$

$$x = (I - A)^{-1}f = Lf, \quad (8)$$

$$L = (I - A)^{-1} \quad (9)$$

A equação (9), a matriz L , trata-se da matriz inversa expressada por Leontief. Observe que a matriz de Leontief estabelece a relação entre um determinado nível de demanda final e a produção necessária para cada indústria para atender a essa demanda. Finalmente, para fazer com que a produção de valor agregado satisfaça uma unidade de demanda final, pré-multiplicamos a matriz L pelo vetor de valor agregado v .

Iremos observar esses cálculos com três países, para a facilidade na compreensão, onde esses países são chamados “s”, “r” e “t” respectivamente. Desta forma, a matriz de valor agregado unitário se torna:

$$\mathbf{v} \cdot \mathbf{L} = [v_s \quad v_r \quad v_t] \begin{bmatrix} l_{ss} & l_{sr} & l_{st} \\ l_{rs} & l_{rr} & l_{rt} \\ l_{ts} & l_{tr} & l_{tt} \end{bmatrix} \quad (10)$$

Finalmente, pós multiplica-se $\mathbf{v} \cdot \mathbf{L}$ pela matriz de demanda final para chegar à matriz de comércio em valor agregado:

$$\mathbf{v} \cdot \mathbf{L} \cdot \mathbf{f} = [v_s \quad v_r \quad v_t] \begin{bmatrix} l_{ss} & l_{sr} & l_{st} \\ l_{rs} & l_{rr} & l_{rt} \\ l_{ts} & l_{tr} & l_{tt} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} f_s \\ f_r \\ f_t \end{bmatrix} \quad (11)$$

Caso deseje obter o valor agregado de um país s em um ano, ou seja, obter o PIB (PIB) daquele país naquele ano, basta utilizar o vetor de valor agregado correspondente àquele país para selecionar o mesmo, e o outro país pode ser definido como zero.

$$\text{GDP} = [v_s \quad 0 \quad 0] \begin{bmatrix} l_{ss} & l_{sr} & l_{st} \\ l_{rs} & l_{rr} & l_{rt} \\ l_{ts} & l_{tr} & l_{tt} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} f_s \\ f_r \\ f_t \end{bmatrix} \quad (12)$$

Portanto, conforme foi mostrado, a relação entre os setores da economia pode ser expressa por meio da matriz insumo-produto. Os requisitos diretos e indiretos para um determinado nível de produção podem ser encontrados a partir dessa matriz.

Para um determinado nível de produção, ainda pode-se obter o valor agregado de cada economia. Esta informação será então usada para determinar o efeito que a interrupção de certos componentes da demanda final terá sobre o valor agregado da economia ou PIB da mesma.

Vale ressaltar nesta seção que quando se trata, dentro deste trabalho, de cadeias globais de valor, estamos utilizando as colunas da matriz do comércio em valor agregado, que é a base de todos os nossos cálculos dentro desse estudo, para chegarmos a uma definição final do que está sendo analisado.

2.1.2 LIMITAÇÕES DO MODELO DA MATRIZ INSUMO-PRODUTO

Primeiramente, antes de continuarmos a apresentação da metodologia utilizada, precisamos salientar algumas limitações que essa matriz impõe.

Em primeiro lugar, os coeficientes técnicos são considerados fixos. Assim, a proporção de cada insumo usada na produção de uma unidade de um produto é constante e não irá depender do nível de produção daquele produto. Ou seja, o modelo tem economias de escala constantes.

A quantidade adquirida de cada insumo, somente irá depender do nível do produto. Isto é, efeitos de substituição ou de preços e mudanças tecnológicas não irão afetar a matriz estabelecida. Note-se que, como cada setor, na prática, produz diversos produtos, com tecnologias diferentes, se variar a proporção da produção de cada um deles no total do setor, o coeficiente técnico não será o mesmo.

Em segundo lugar, dada uma determinada demanda final, calcula-se a oferta necessária para satisfazer essa demanda e a demanda intermediária. Este modelo não tem restrições nesta oferta. Portanto, a oferta de recursos é infinita e completamente elástica, sem restrições de recursos.

A outra limitação apresentada, mostra que a economia de determinado país trabalha em plena capacidade. Além de ser abordada com hipóteses implícitas onde a produção cresce sem haver um aumento do estoque de capital naquele país.

Mais uma limitação que é abordada aqui é que, durante a produção, os insumos são produzidos antes de serem utilizados. Entretanto o modelo de Leontief não leva em conta esse requisito, o que faz com o que o modelo funcione como se todos os ciclos da atividade produtiva, para atender uma determinada demanda final, ocorressem no mesmo período.

Por fim, a última limitação que pode ser abordada, é que os dados estão em valor, contudo assumem um preço fixo, portanto o valor representa a quantidade do produto. Na prática, porém, tem se tornando mais comum calcular matrizes insumo-produto a preços constantes.

2.1.3 EFEITOS PARA FRENTE E PARA TRÁS

Aqui iremos analisar os impactos das atividades econômicas que um setor exerce sobre os demais setores da economia. De acordo com Miller; Blair (2009, 555), o efeito para trás (Backward Linkages) é o efeito de um aumento na demanda pela produção de um setor sobre os setores fornecedores de insumos. Esse efeito está na direção causal de um modelo de demanda, como uma matriz insumo-produto.

Além desses "efeitos para trás", também são importantes os "efeitos para frente" (Forward Linkages), ou seja, os produtos das indústrias existentes constituem os insumos de produção das empresas localizadas no lado oposto da cadeia produtiva. Um aumento na produção de um setor significa que mais produtos estão disponíveis para consumo pelo setor que os utiliza como insumo. A direção da causalidade é da oferta para a demanda.

Um setor com fortes efeitos para trás em comparação com outros setores indica que é um setor chave da economia. Um aumento na demanda de uma unidade produz maior demanda derivada, ou seja, o aumento no consumo de seus insumos é maior que a demanda derivada gerada pelo aumento da demanda em outros setores.

Os efeitos para trás diretos podem ser medidos a partir de matrizes de transação usando a fórmula proposta por Chenery; Watanabe (1958, 492). Como se supõe que a demanda final aumente em uma unidade, o efeito retroativo direto é a soma das compras de um setor em relação à sua produção total:

$$ETdj = \sum_{i=1}^n Z_{ij}/Z_j, \text{ para } i = 1, n. \quad (13)$$

Outra expressão visa capturar a influência direta e indireta para trás de setores relevantes nos demais setores. À medida que a demanda aumenta em uma unidade, o efeito direto e indireto de um departamento é a soma de seus elementos de coluna, na matriz inversa de Leontief. Em outras palavras, a soma dos multiplicadores:

$$ETdj = \sum_{i=1}^n b_{ij} \quad (14)$$

Seguindo a linha de Millie; Blair (2009, 555), também foram propostas fórmulas análogas para cálculo dos efeitos para frente. Contudo a soma dos coeficientes

da matriz de Leontief na linha induz o crescimento de uma unidade na demanda final em cada um dos setores, uma hipótese de sustentação virtualmente impossível.

2.1.4 MÉTODO DA EXTRAÇÃO HIPOTÉTICA

A teoria da matriz insumo-produto explicada na seção anterior permite identificar a interdependência das atividades produtivas. Assim, pode-se determinar a contribuição de cada componente da demanda intermediária e final para a produção em diferentes indústrias. Koopman, Wang e Wei (2014) buscaram decompor as exportações totais em seus diferentes componentes de valor agregado. Eles procuram decompor a parcela absorvida pelos países produtores com a parcela absorvida pelos países estrangeiros e a parcela correspondente à dupla contagem. Essa tentativa ajuda a sustentar o debate sobre os benefícios e problemas do comércio internacional no contexto de cadeias produtivas fragmentadas, onde cada país se concentra em um estágio específico da cadeia produtiva global. Los Timmer e de Vries (2016) utiliza de outra abordagem para a decomposição das exportações totais em seus diferentes componentes de valor agregado, essa abordagem é denominada de Método da Extração Hipotética (HEM). A utilização desse método busca preencher a lacuna entre as estatísticas oficiais do comércio internacional (medidas pelo valor total) e as contas nacionais (medidas pelo valor total). Um de seus benefícios é encontrar uma maneira prática para as agências estatísticas nacionais e internacionais resolverem a falta de estatísticas oficiais de comércio internacional de valor agregado, sem exigir grandes mudanças nos métodos existentes de coleta de dados das autoridades nacionais.

A seguir, apresentaremos a técnica de extração hipotética, que será utilizada posteriormente para estimar o impacto dos choques na demanda externa por produtos nacionais. A nomenclatura adotada por Los, Timmer e de Vries (2016) é usada aqui. Nesse caso, imaginamos um mundo composto por três países (s, r e t, este último representando o resto do mundo). Para fins de cálculos, utilizaremos somente os três países descritos, porém o método pode se estender para mais países.

$$A = \begin{bmatrix} A_{ss} & A_{sr} & A_{st} \\ A_{rs} & A_{rr} & A_{rt} \\ A_{ts} & A_{tr} & A_{tt} \end{bmatrix} \quad (15)$$

$$Y = \begin{bmatrix} Y_{ss} & Y_{sr} & Y_{st} \\ Y_{rs} & Y_{rr} & Y_{rt} \\ Y_{ts} & Y_{tr} & Y_{tt} \end{bmatrix} \quad (16)$$

Em termos de valor agregado, o produto interno bruto (*gross domestic product*), denotado por GDP, do país s é igual a:

$$GDP_s = \mathbf{v}_s (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \mathbf{Y} \mathbf{i} \quad (17)$$

Na equação (12), \mathbf{i} é um vetor coluna em que todos os elementos são unitários e, portanto, têm a propriedade de somar. A matriz inversa de Leontief é representada por $(\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}$, onde \mathbf{I} é a matriz identidade da dimensão apropriada. O vetor linha \mathbf{v}_s contém a razão entre o valor adicionado e a produção total da indústria do país s . O alcance desse vetor é igual ao número de indústrias em s , r e t , com a razão de valor agregado da indústria em s como o primeiro elemento e os demais elementos zero:

$$\tilde{\mathbf{v}}_s = [v_s \ 0 \ 0] \quad (18)$$

Na medição utilizada para verificar o valor agregado das exportações dos países, foi utilizado o Método de Extração Hipotética, onde o mesmo imagina um mundo onde o país “ s ” não exporta nada para o país “ r ”. O valor agregado da exportação vai medir o montante do valor agregado interno, incluindo na despesa final de cada país de destino (JOHNSON; NOGUERA, 2012). Assim como as exportações totais são divididas pela produção total vendida entre os países de destino, as exportações de valor agregado são divididas pelo valor do produto interno bruto (PIB) vendido para cada país de destino (JOHNSON, 2014).

Nesse caso, o PIB hipotético dos países pode ser obtido multiplicando-se a matriz inversa de Leontief pela demanda final hipotética:

$$GDP_s^* = \mathbf{v}_s (\mathbf{I} - \mathbf{A}^*)^{-1} \mathbf{Y}^* \mathbf{i} \quad (19)$$

Defina as matrizes \mathbf{A}^* e \mathbf{Y}^* como:

$$A^* = \begin{bmatrix} A_{ss} & 0 & A_{st} \\ A_{rs} & A_{rr} & A_{rt} \\ A_{ts} & A_{tr} & A_{tt} \end{bmatrix} \quad (20)$$

$$Y^* = \begin{bmatrix} y_{ss} & 0 & y_{st} \\ y_{rs} & y_{rr} & y_{rt} \\ y_{ts} & y_{tr} & y_{tt} \end{bmatrix} \quad (21)$$

Assim, o valor agregado doméstico, denotado por VAX-D, nas exportações do país s para o país r é o resultado do cálculo da seguinte expressão, na qual foram zeradas a demanda intermediária e a demanda final do país r por bens do país s:

$$VAXD(A)_s = GDP_s - \tilde{v}_s (I - A^*)^{-1} Y^* i \quad (22)$$

Na equação (19), \tilde{v}_s é o vetor formado pela razão de valor agregado em cada indústria do país s e zeros nos demais elementos.

Figura 1 - Estrutura de uma tabela insumo-produto global: países e industriais

			Uso pelos indústrias dos países						Uso final pelos países			Uso Total	
			País 1			...	País M			País 1	...		País M
			Indústria 1	...	Indústria N	Indústria 1	...	Indústria N					
Fornecimento pelas indústrias dos países	País 1	Indústria 1											
		...											
		Indústria N											
											
	País M	Indústria 1											
		...											
Indústria N													
Valor agregado pelo trabalho e capital													
Produção Bruta													

Notas: Tabelas de insumo-produto globais não mostram os detalhes para todos os países do mundo. Desta forma, o País M geralmente refere-se a uma região "Resto do Mundo".

Fonte: Timmer et al. (2015).

A figura 1 mostrada anteriormente expõe a configuração de 9 países e 15 setores econômicos, onde na figura são denominados como "indústria".

Para entender como a divisão dos setores afeta a interpretação da matriz, imagine novamente o exemplo dos três países acima. Nesse caso, A_{sr} é uma submatriz de A, representando as vendas (exportações) do país s para o país r. Em vez de eliminar

completamente as vendas de s para r , todos os elementos de A_{sr} são zerados, mas apenas os elementos relacionados ao segmento econômico destacado são zerados: por exemplo, o segmento de investimento básico. Portanto, as matrizes A^{**} e Y^{**} serão obtidas:

$$A^{**} = \begin{bmatrix} A_{ss} & A_{sr}^* & A_{st} \\ A_{rs} & A_{rr} & A_{rt} \\ A_{ts} & A_{tr} & A_{tt} \end{bmatrix} \quad (23)$$

$$Y^{**} = \begin{bmatrix} y_{ss} & y_{sr}^* & y_{st} \\ y_{rs} & y_{rr} & y_{rt} \\ y_{ts} & y_{tr} & y_{tt} \end{bmatrix} \quad (24)$$

Observe que apenas a relação comercial de s para r muda, seja no caso da demanda da indústria de r por bens e serviços produzidos em s (matriz A), ou no caso da demanda dos consumidores finais de r por bens e serviços produzidos em s de bens e serviços (matriz Y). Em ambas as matrizes, apenas os coeficientes técnicos a_{ij} da submatriz A_{sr}^* correspondentes aos elementos do campo industrial destacado serão zerados. Por exemplo, para um setor que produz insumos básicos, os setores que compõem o setor estarão isolados: agricultura e mineração. Portanto, os elementos correspondentes às duas primeiras linhas da submatriz A_{sr}^* são zerados, ou seja, o coeficiente técnico a_{ij} de $i=1$ ou $i=2$, e os demais elementos permanecem inalterados.

Obtém-se assim:

$$A_{sr}^* = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} & \cdots & a_{315} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{151} & a_{152} & a_{153} & a_{154} & \cdots & a_{1515} \end{bmatrix} \quad (25)$$

Procede-se da mesma forma para a demanda final Y . Obtém-se, desta forma:

$$Y_{sr}^* = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ y_{31} & y_{32} & y_{33} & y_{34} & \cdots & y_{315} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ y_{151} & y_{152} & y_{153} & y_{154} & \cdots & y_{1515} \end{bmatrix} \quad (26)$$

2.1.5 ÀS EXPORTAÇÕES EM VALORES AGREGADOS

A partir dessa etapa, irá ser aplicado o conceito visto na seção anterior que é o método da extração Hipotética (HEM). Ou seja, dentro desse estudo esse método é utilizado como base no cálculo das exportações em valores agregados que iremos verificar nessa seção. Por esse motivo, foi preferido aqui neste trabalho se aprofundar mais dentro do cálculo do valor agregado do que em si no método HEM, servindo somente para a ponte entre os assuntos.

Aqui, de acordo com o estudo realizado por Victor Prochnik (2019), a base conceitual comum entre os cálculos do VAX é realizada através da matriz de comércio em valor agregado, já como foi visto anteriormente. Esse cálculo, das exportações em valor agregado, nos permite transpor duas dificuldades na mensuração do comércio internacional. A primeira dificuldade é o fato de que a produção de um determinado país para o país de destino, pode passar, de forma indireta, por um terceiro país na cadeia de produção e a segunda dificuldade é o problema da dupla contagem. A superação desses dois problemas relatados, ainda com base do que foi escrito por Victor Prochnik (2019), se dá, pois, a matriz de comércio em valor agregado inclui todas as transações sejam elas diretas ou indiretas para se produzir o bem final, além disso, mesmo que essa matriz seja construída a partir da inversa de Leontief, é considerado na mesma somente a parcela do valor agregado na produção, o que evita a dupla contagem nesse modelo.

A forma como se olha o valor o agregado permite variações na forma de calcular o mesmo. Três medições do valor agregado serão mais detalhadas a seguir: valor agregado adicionado nas exportações diretas de um país para o outro (VAX-D) e valor agregado exportado para a fase final de produção (VAX-P). Existem diferentes maneiras de definir e medir o valor agregado nas exportações. Uma terceira medida que iremos passar brevemente por sua explicação, o valor agregado das exportações de um país que é consumido por outro país (VAX-C).

Valor Agregado das Exportações Domésticas (VAX-D): VAX-D é definido como o valor agregado das exportações domésticas de todos os bens exportados: incluindo produtos intermediários e finais. Quando todas as atividades de produção são realizadas no país exportador, VAX-D é igual ao total de exportações, pois todas as

etapas de produção são realizadas no país. Este conceito foi introduzido por Hummels, Ishii e Yi (2001) e desenvolvido por Koopman et al. (2012).

$$A^* = \begin{bmatrix} A_{ss} & 0 & A_{st} \\ A_{rs} & A_{rr} & A_{rt} \\ A_{ts} & A_{tr} & A_{tt} \end{bmatrix} \quad (27)$$

$$Y^* = \begin{bmatrix} y_{ss} & 0 & y_{st} \\ y_{rs} & y_{rr} & y_{rt} \\ y_{ts} & y_{tr} & y_{tt} \end{bmatrix} \quad (28)$$

Antes de chegarmos, de fato, no que é o VAX-P e como ele é calculado, precisamos ressaltar que o método de extração hipotética, visto anteriormente, serviu de base para chegarmos no cálculo do VAX-P. Isso porque para podermos chegar a contribuição de cada setor na produção final do bem eletrônico, precisamos estimar o valor agregado, por cada uma da indústria inserida na matriz de comércio em valor agregado, na última etapa da produção final da indústria de eletrônica. Isso já foi realizado através da HEM (Prochnik, Victor, 2019).

O VAX-P, que é o valor agregado exportado para o estágio final de produção, representa o valor agregado, por um determinado país, das mercadorias exportadas para a fase final de produção. O VAX-P é a definição exata da linha entre o comércio de produtos intermediários e finais. Após essa etapa, há apenas comércio de produtos finais da cadeia produtiva e, antes dessa etapa, há comércio apenas de produtos intermediários. Este conceito foi proposto por Los et al. (2015) e desenvolvido em Los e Timmer (2018).

O VAX-P vai estimar a contribuição de um determinado país para a produção final de um outro país. Ou seja, ele vai permitir calcular o valor que será agregado na exportação da produção de um bem por um país para o valor final do país de destino dentro da cadeia global de valor. Ainda baseado na ideia do Victor Prochnik (2019), o esse método utilizado nos permite uma análise mais detalhada da relação entre a última etapa do processo de produção de um bem final com as etapas que antecedem a final em determinadas regiões. Isso porque o VAX-P permite a estimativa da distribuição do valor agregado que foi inserido na produção final do setor de eletrônico.

A relevância do VAX-P é que é nessa etapa da produção que os choques na demanda final são repassados aos fluxos comerciais intermediários. Para calcular o VAX-P, a matriz de coeficiente técnicos original e a matriz de demanda final modificada são usadas da seguinte forma:

$$A = \begin{bmatrix} A_{ss} & A_{sr} & A_{st} \\ A_{rs} & A_{rr} & A_{rt} \\ A_{ts} & A_{tr} & A_{tt} \end{bmatrix} \quad (29)$$

$$Y^{\#} = \begin{bmatrix} y_{ss} & y_{sr} & y_{st} \\ 0 & 0 & 0 \\ y_{ts} & y_{tr} & y_{tt} \end{bmatrix} \quad (30)$$

Utiliza-se as matrizes acima para obter o VAX-P de forma análoga ao procedimento para obter o VAX-D apresentado anteriormente:

$$VAXP(A)_s = GDP_s - \tilde{v}_s(I - A)^{-1}Y^{\#}i \quad (31)$$

O VAX-P terá uma importância significativa mais adiante neste trabalho. É através dessa medição que iremos analisar as mudanças setor perante as regiões analisadas. Além disso, é um parâmetro muito assertivo para análise e a estrutura comercial do setor em determina região.

Por fim, e de forma mais breve, passaremos pela explicação do valor agregado das exportações de um país que é consumido pelos demais, o VAX-C. Proposto por Johnson; Noguera (2012), esse valor agregado (VAX-C) tem o intuito de ser integrado pela demanda doméstica final no país de destino. As exportações dos países de destino não fazem parte da demanda final, medida relacionada à geografia, país absorvedor. Isso inclui exportações de países de origem que passam por uma ou mais etapas de transformação e agregação de valor em outros países ou mesmo países de origem e destino antes da absorção final.

Utilizando a economia dos três países acima (s, r, t) como forma de exemplificar o VAX-C, temos:

O país de destino é s. A demanda final de S é uma coluna de F_{rs} , F_{ss} e F_{ts} , onde F é a matriz demanda final. Se as exportações de r forem consumidas pela

demanda doméstica final de s , então o valor adicionado de r pode ser incluído em qualquer um desses três destinos. Se r for exportado diretamente para a demanda final doméstica de s , é F_{rs} . Se r fornece insumos para a atividade econômica em s , processa esses insumos e vende o produto final para atender à demanda final de s , então o valor agregado de exportação de r é parte de F_{ss} . Se r exporta para t e t converte e exporta para a demanda doméstica final de s , ela é incluída em F_{ts} .

Existem muitos circuitos de compra e venda mais complexos que contêm a saída de r e, finalmente, a demanda final de s , mas todos seguem a lógica de um ou mais dos três casos acima. As exportações de s que não são consideradas em VAX-C estão em F_{sr} e F_{st} .

Com o método de extração hipotética (HEM), o valor total das exportações de r incluído na demanda final de s é obtido calculando a diferença entre o PIB real de r e o PIB de r , assumindo que a coluna de demanda final de s é zero ($F_{rs} = F_{ss} = F_{ts} = 0$). Ao compensar a demanda final de s , o PIB de r perde o valor agregado das exportações de r para s .

Tabela 3 - Matriz demanda final

Matriz demanda final		
F_{rr}	0	F_{rt}
F_{sr}	0	F_{st}
F_{tr}	0	F_{tt}

O resultado é uma estimativa do valor adicionado das exportações de r absorvido pela demanda final doméstica de s , que é formulado como:

$$VAXC = PIB_r - PIB^2_r = ir'. V. (I - A)^{-1}. F. i - ir'. V(I - A)^{-1}. F1. i \quad (32)$$

Onde os elementos de ir' são zeros e uns, este último nas posições relativas ao país r . No caso, $ir' = (1,0,0)$. Todos elementos de i são = 1. Por sua vez, F é a matriz de demanda final (Tabela 3) com a coluna central zerada e PIB^2_r é o PIB de R calculado com esta matriz restrita F .

Resumindo o cálculo do VAX-C, temos:

Tabela 4 - Matriz demanda final simplificada

Matriz de demanda final (F^2)		
0	F_{rs}	0

0	F _{ss}	0
0	F _{ts}	0

$$VAXC = ir'.V.(I - A)^{-1}.F^2.i \quad (33)$$

2.1.6 DECOMPONDO A SÉRIE EXPONENCIAL

A decomposição em série exponencial é um modelo de cálculo que pode ser usada para mostrar a importância relativa de vários componentes para explicitar as mudanças econômicas observadas. A decomposição em série exponencial permite, desta forma, distinguir entre efeitos que são causados diretamente pela demanda final de um país (s) e aqueles que são causados indiretamente por bens de outro país (r), por exemplo, o processamento de bens intermediários de outro país (r) por outro país (t) E incorporá-lo à demanda intermediária do processo produtivo e posteriormente reexportá-lo.

A aproximação em série exponencial é o resultado matemático do uso pioneiro do método *Structural Path Analysis* (SPA) aplicado a matrizes insumo-produto por *Defourny e Thorbecke* (1984) e *Kerama et al.* (1984), segundo *Lenzen* (2007). O método baseia-se no fato de que a matriz inversa de Leontief pode ser aproximada pela soma de:

$$L = (I - A)^{-1} = (I + A + A^2 + A^3 + \dots) = \sum_{i=0}^{\infty} A^i \quad (34)$$

Isto pode ser comprovado pré-multiplicando os dois lados da equação por $(I - A)$, e notando-se que $A^{n+1} = 0$:

Senão, veja-se, do lado direito temos:

$$(I - A)(I + A + A^2 + A^3 + \dots + A^n) = \quad (35)$$

$$(I + A + A^2 + A^3 + \dots + A^n) - (A + A^2 + A^3 + A^4 + \dots + A^{n+1}) = \quad (36)$$

$$= (I - A^{n+1}) \quad (33)$$

Como $A^{n+1} = 0$, a expressão tende à matriz I .

Do lado esquerdo temos:

$$(I - A)(I - A)^{-1} = I \quad (37)$$

O racional por trás do SPA é a expansão da matriz inversa de Leontief, denotada por A , aumentando a série exponencial da matriz de demanda direta. Segundo Wood e Lenzen (2009, p. 336), isso possibilita a diferenciação dos efeitos causados diretamente pela demanda final daqueles causados pela primeira ordem distante de demanda final em ordens superiores de distância.

Aplicando a equação (30) na equação (19), temos a seguinte decomposição:

$$v_r LY = v(I + A + A^2 + A^3 + \dots)Y \quad (38)$$

O valor da produção, de acordo com Johnson e Nogueira (2012), pode ser definido tanto como a soma das vendas para gerar a demanda final, como as vendas individuais para atender a demanda intermediária.

Ao multiplicar I pelo vetor de demanda final Y_s , o termo de ordem zero, IY_s , é o produto direto absorvido como bens para demanda final. Pré-multiplicado pelo vetor de valor agregado v_r , para obter o valor agregado absorvido pelo país r como o produto final pelo país s . Contudo, o termo de primeira ordem AY_s corresponde aos bens intermediários que o país compra para satisfazer essa demanda final. O termo de segunda ordem A^2Y_s inclui o intermediário usado para gerar o primeiro ciclo intermediário AY_s . Pré-multiplicando pelo vetor de valor agregado v_r para obter o valor agregado desse fluxo de comércio no país r . Para fluxos mais complexos de termos de ordem superior, a sequência. Portanto, $(I - A)^{-1}Y_s$, é o vetor de produtos absorvidos direta e indiretamente pelo país para a produção de produtos finais. Assim,

multiplicando a decomposição acima pelo vetor \mathbf{v}_r , obter-se-á o valor adicionado (VAX-D) do país produtor, denominado de r , em cada ciclo.

Suponha apenas um país s exportador, um r importador e somente um terceiro país, t . Nesse caso, extraindo-se as exportações de s para r , para o ciclo de segunda ordem, obtém-se:

$$A^2 = \begin{bmatrix} a_{ss} & 0 & a_{st} \\ a_{rs} & a_{rr} & a_{rt} \\ a_{ts} & a_{tr} & a_{tt} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} a_{ss} & 0 & a_{st} \\ a_{rs} & a_{rr} & a_{rt} \\ a_{ts} & a_{tr} & a_{tt} \end{bmatrix} = \quad (39)$$

$$= \begin{bmatrix} a_{ss}a_{ss} + 0 + a_{st}a_{ts} & 0 + 0 + a_{st}a_{tr} & a_{ss}a_{st} + 0 + a_{rt}a_{tt} \\ a_{rs}a_{ss} + a_{rr}a_{rs} + a_{rt}a_{ts} & 0 + a_{rr}a_{rr} + a_{rt}a_{tr} & a_{rs}a_{st} + a_{rr}a_{rt} + a_{rt}a_{tt} \\ a_{ts}a_{ss} + a_{tr}a_{rs} + a_{tt}a_{ts} & 0 + a_{tr}a_{rr} + a_{tt}a_{tr} & a_{ts}a_{st} + a_{tr}a_{rt} + a_{tt}a_{tt} \end{bmatrix} \quad (40)$$

Com isso, nota-se que através do que foi analisado como a decomposição da série do índice permitiu-se diferenciar os efeitos diretos e indiretos de um determinado país (s) sobre a demanda final de outro determinado país (r). Podemos observar também como a matriz de coeficientes técnicos pode se modificar para isolar os efeitos indiretos da demanda. A análise das fontes de influência de possíveis rompimentos da saída e a especificação do caminho da saída até o destino mostra a importância do método de decomposição em série exponencial.

2.1.7 DECOMPOSIÇÃO DAS EXPORTAÇÕES: DEMANDA FINAL E INTERMEDIÁRIA

As exportações para demanda final no país de destino referem-se às exportações em que o país de origem do produto vende o produto final ao consumidor final no país de destino. Na matriz da Figura 2 abaixo, é possível observar que a saída da demanda final se encontra em duas áreas destacadas em cinza claro. As outras duas áreas destacadas em cinza escuro, representa o que foi vendido ao consumidor final, mas como compradores e vendedores estão localizados no mesmo país, não constituem

exportações, mas sim consumo final. Ou seja, a demanda representa a demanda doméstica final.

Figura 2 - Matriz insumo-produto internacional simplificada com dois países e uma indústria

		Uso intermediário		Demanda Final		Produção Bruta
		País A	País B	País A	País B	
		Indústria	Indústria	Indústria	Indústria	
País A	Indústria	Uso intermediário de produção nacional	Exportações de A para uso intermediário de B	Uso final de produção nacional	Exportações de A para uso final de B	X_a
País B	Indústria	Exportações de B para uso intermediário de A	Uso intermediário de produção nacional	Exportações de A para uso final de B	Uso final de produção nacional	X_b
Valor agregado		V_a	V_b			
Insumos brutos		X_a	X_b			

Fonte: UNCTAD (2013) apud Javorsek e Camacho (2015).

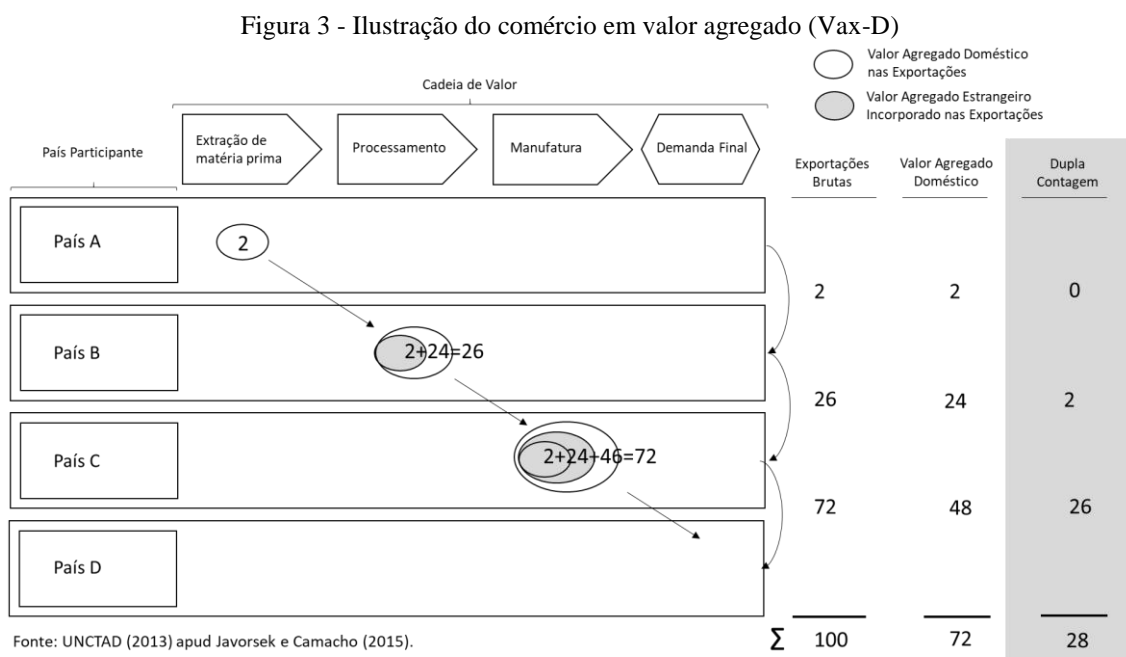
As exportações da demanda intermediária, para o país de chegada, irão representar uma parte do processo para a chegada na demanda final. Ou seja, será uma parte do processo da demanda final, será a parte que consistirá na utilização da indústria de transformação ou consolidação do produto que será vendido na demanda final. Na Figura 2 acima, a demanda intermediária de exportação para o país de destino é a transação em que qualquer indústria i do país A vende para qualquer indústria j do país B. Na representação da matriz esquemática acima, essas transações intermediárias são registradas na matriz de transações (Z) no meio da Figura 2.

2.1.8 AS EXPORTAÇÕES DE FORMA INDIRETA

As exportações indiretas são aquelas que passam por pelo menos uma região intermediária antes de chegar ao consumidor final no país de destino, ou seja, é um processo que irá agregar valor na demanda final. Um produto pode seguir diferentes caminhos desde o país onde alguns de seus componentes são fabricados até o consumidor final. A Figura 3 irá mostrar um exemplo do caminho que um produto pode seguir entre a extração de matéria-prima no país A e o consumo pelos usuários finais no país D.

Quando a exportação navega entre um ou mais países intermediários (no caso da figura 3, pelos países B e C), onde todos esses países realizarão vendas intermediárias ao invés de vendas diretas ao consumidor final (país D), são consideradas exportações indiretas.

Diz-se que os países A e B exportam indiretamente, pois contribuíram para a produção do bem que será consumido no país D.



Fonte: UNCTAD (2013) apud Javorsek e Camacho (2015).

Um exemplo que pode ser utilizado para demonstrar esse fluxo que ocorre entre os países e diversos setores, é o processo de montagem de um veículo no Brasil, por exemplo. Esse veículo precisará de uma peça “x” feitas de metal. Essa peça saiu de uma indústria alemã de metais metálicos e não metálicos como matéria prima, foi para a china, em uma indústria química, na qual se deu a origem e o formato da peça, para em seguida ir para o Brasil, na indústria automobilística onde será utilizada na construção do veículo em questão.

2.2 A UTILIZAÇÃO DE DADOS

Este trabalho foi desenvolvido a partir dos dados expostos no World Input-Output Database (WIOD) para a análise do comércio internacional. Os dados foram retirados do período entre 2000 até 2014 (Prochnik, Victor, 2019).

Neste presente estudo foram utilizados nove países ou regiões são usados: Brasil, Nafta, Alemanha, Outros Europa menos Alemanha, China, Japão, Índia, Outros Ásia e resto do mundo. A tabela que mostra a classificação dos países, a partir dos 44 países originais (considerando Resto do Mundo um país) já foi apresentada no capítulo 1.

Na WIOD, cada país é composto por 56 setores. Antes de calcular a matriz de Leontief, tanto os 44 países foram agregados em nove países ou regiões, como visto, como os 56 setores econômicos distintos foram agregados em 15 indústrias: Commodities; Têxtil e Calçados; Outros bens de consumo não duráveis (Alimentos e Bebidas, por exemplo); Química e Farmacêutica; Metais e não metálicos; Eletrônica; Elétrica, bens de capital e outros produtos manufaturados; Automóveis e Caminhões; Construção, Água, Esgoto e Luz; Comércio e Transporte, Hotéis e Restaurante; Serviços técnicos, (Engenharia por exemplo); Telecomunicações; TI (Software, etc); Finanças e Gestão e Saúde, Educação, Governo.

A tabela de agregação de setores não é apresentada aqui porque os resultados são vistos apenas por países.

A agregação da WIOD em nove países e 15 setores permitiu fazer todos os cálculos em matrizes via excel. Mas houve perda de precisão, pois, como se sabe, a inversa de uma matriz agregada não é a agregação da matriz inversa.

2.2.1 CARACTERÍSTICAS DA WIOD

Em comparação com outras iniciativas de dados , o WIOD tem muitas características distintivas (Timmer, M. P., Dietzenbacher, E., Los, B., Stehrer, R., & De Vries, G. J. 2015), principalmente em relação a Asia International Input-Output Table (Meng et al., 2013), construída pelo Institute for Developing Economies-Japan External Trade Organization (IDE-JETRO), o banco de dados OCDE-WTO sobre TiVA (OCDE eOMC, 2013), Eora (Lenzen et al., 2013), e várias iniciativas baseadas no banco de dados GTAP (por exemplo, Johnson e Noguera , 2012a).

De acordo com o trabalho exposto sobre o uso do WIOD, realizado por Timmer, M. P., Dietzenbacher, E., Los, B., Stehrer, R., & De Vries, G. J. (2015), o uso desse banco de dados possuem alguns pontos fundamentais para entender como o mesmo funciona, além disso, é mostrado as característica principais tanto do WIOD como das tabelas que guiam a análise dos dados, o WIOT. Essas características vão nos fornecer insumos suficientes para podermos, mais adiante no trabalho, a chegarmos a algumas conclusões dentro do setor em estudo.

Em primeiro lugar, o WIOT do WIOD destina-se a passar séries temporais em relação a produção de determinado setor, de valor agregado, comércio e consumo nas estatísticas contábeis nacionais.

Em segundo lugar, o WIOD possui dados oficiais e publicamente disponíveis por agencias especializada em estatísticas, visando garanti uma melhor qualidade nos dados expostos. Essa transparência que o WIOD dá, limita o número de países que a WIOD pode cobrir, pois há um trade-off entre qualidade e cobertura nos dados analisados. Hoje o WIOD abrange cerca de 40 países e uma região RoW (Resto do Mundo), nesse trabalho abordaremos somente 9 blocos econômicos. As tabelas asiáticas do IDE-JETRO possuem estatísticas mais avançadas, contudo possuem um número menor de países analisados. Ao contrário, o Eora Global consegue fazer a cobertura de todos os países do mundo, porém é muito dependente de métodos de inferência para preencher muitas lacunas nos dados de países com sistemas estatísticos menos desenvolvidos.

Em terceiro lugar, os WIOTs são construídos com base nas tabelas nacionais de oferta e uso (SUTs), que são a principal fonte de dados a partir da qual as agências estatísticas derivam as tabelas nacionais de consumo e produção. O SUTs fornece um ponto de partida mais adequado para o desenvolvimento de WIOTs do que a tabela nacional de produtos de consumo, que é um componente essencial de outras iniciativas. Além disso, os SUTs podem ser facilmente combinados com estatísticas comerciais baseadas em produtos e estatísticas de negócios baseadas em indústrias, permitindo que o caráter multiproduto das empresas seja levado em consideração.

Em quarto lugar, podemos verificar que a WIOD fornece dados básicos e tabelas estatísticas para a construção do WIOT. Algumas tabelas são exemplos do fornecimento de dados do WIOD para o WIOT, como as tabelas nacionais e internacionais de fornecimento e uso. O WIOD também é um grande fornecedor de

dados mais abrangentes para que possam ser utilizados em conjunto com os dados do WIOT pois se referem a dados que possuem uma classificação semelhante ao do setor analisado, dados como dados de mão de obra, salários e etc. dados esses que são encontrados nas contas socioeconômicas.

Para finalizar a seção com as características do WIOD, podemos concluir que o esse banco ainda é o único banco de dados acessível publicamente. O banco de dados que mais se aproxima da cobertura de dados que o WIOD disponibiliza, é o conjunto de dados OCDE-OMC, porém esse mesmo conjunto se limita apenas ao fornecimento de indicadores que derivam de dados do TiVA. Além disso, o WIOD se consolida ainda como o primeiro banco de dados que disponibiliza total transparência de seus dados, informando sempre todas as fontes e métodos utilizados. O WIOD pode ser acessado através de seu próprio site (www.wiod.org)

CAPÍTULO 3 – PRODUÇÃO, COMÉRCIO E RELOCALIZAÇÃO NA INDÚSTRIA ELETRÔNICA

3.1 PARTICIPAÇÃO DAS COMPRAS E VENDAS INTERINDUSTRIAIS DE PRODUTOS ELETRÔNICOS

A produção de produtos do setor de eletrônica aumentou 9,2 por cento ao ano, entre os anos de 2000 e 2014. Em 2000, 51,7% das transações eram entre países ou grupos de países diferentes e, em 2014, 60,7%. Isso mostra uma crescente realocação geográfica da cadeia produtiva do setor de eletrônica.

A tabela 5 abaixo representa o percentual, no ano de 2000, da produção e do comércio entre os países analisados em relação a indústria eletrônica. Por exemplo, o percentual de 1,5% na linha 6 (china) e coluna 3 (nafta) significa que, 1,5% das transações em valor agregado chinesas, dentro a da indústria eletrônica mundial, nesse ano foram exportações chinesas direcionados para o bloco do Nafta. Em 2014, tabela 6, este percentual aumentou para 5% do total de transações em valor agregado.

Tabela 5 – Participação percentual das compras e vendas interindustriais de produtos eletrônicos em valor agregado, entre países e regiões, no ano de 2000

País	Brasil	Nafta	Alemanha	Outros Europa	China	Japão	Índia	Outros Ásia	Outros	Total
-------------	---------------	--------------	-----------------	----------------------	--------------	--------------	--------------	--------------------	---------------	--------------

Brasil	1,9%	0,2%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	2,5%
Nafta	0,5%	19,1%	0,8%	2,5%	0,7%	0,9%	0,1%	0,9%	1,8%	27,5%
Alemanha	0,1%	0,7%	0,9%	2,6%	0,2%	0,2%	0,0%	0,2%	0,7%	5,5%
Outros Europa	0,4%	3,6%	3,2%	16,2%	1,1%	0,9%	0,1%	1,0%	4,2%	30,8%
China	0,1%	1,5%	0,4%	0,9%	4,4%	0,5%	0,0%	0,3%	1,2%	9,3%
Japão	0,1%	1,5%	0,4%	0,7%	0,4%	4,2%	0,0%	0,6%	0,4%	8,5%
Índia	0,0%	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,4%	0,0%	0,0%	0,7%
Outros Ásia	0,1%	2,0%	0,4%	1,1%	0,6%	0,7%	0,0%	1,7%	0,8%	7,6%
Outros	0,2%	2,8%	0,6%	1,6%	1,1%	1,1%	0,1%	0,8%	-0,6%	7,7%
Total	3,3%	31,6%	6,8%	25,7%	8,6%	8,6%	0,9%	5,7%	8,8%	100%

Fonte: WIOD.

Tabela 6 – Participação percentual das compras e vendas interindustriais de produtos eletrônicos em valor agregado, entre países e regiões, no ano de 2014

País	Brasil	Nafta	Alemanha	Outros Europa	China	Japão	Índia	Outros Ásia	Outros	Total
Brasil	1,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	1,4%
Nafta	0,2%	14,3%	0,3%	1,3%	0,8%	0,4%	0,1%	0,5%	1,8%	19,9%
Alemanha	0,1%	0,5%	0,5%	1,8%	0,4%	0,1%	0,0%	0,2%	0,6%	4,2%
Outros Europa	0,2%	1,2%	1,0%	7,1%	0,9%	0,4%	0,1%	0,4%	2,2%	13,5%
China	0,4%	5,0%	0,9%	3,3%	8,4%	2,0%	0,4%	1,6%	6,0%	28,0%
Japão	0,1%	1,0%	0,2%	0,6%	1,3%	2,6%	0,1%	0,6%	1,1%	7,5%
Índia	0,0%	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,6%	0,0%	0,1%	0,9%
Outros Ásia	0,3%	1,9%	0,3%	1,3%	3,5%	0,7%	0,2%	2,9%	2,1%	13,4%
Outros	0,2%	2,1%	0,4%	1,9%	2,7%	0,9%	0,3%	1,1%	1,7%	11,4%
Total	2,7%	26,1%	3,7%	17,4%	18,1%	7,2%	1,8%	7,3%	15,7%	100%

Fonte: WIOD.

Ao analisar o percentual indicado na tabela 5, referente ao ano de 2000, que mostra o quanto um país comercializou do setor de eletrônica para outro determinado país, nota-se que a maior exportação desse setor, dentro dos países analisados, é o bloco do Outros Europa. Sem contar o consumo interno desse bloco e o “Resto do Mundo” a

exportação de Outros Europa para o Nafta foi de 3,6% do total exportado para os países analisados, o que significou o maior percentual de exportação desse bloco foi destinado aos países do Nafta.

Assim como a tabela 5, a tabela 6 acima representa o percentual do comércio entre os países analisados em relação a indústria eletrônica, porém referente ao ano de 2014. Por exemplo, o percentual de 2,0% na linha 6 (China) e coluna 7 (Japão) mostra que dois por cento das vendas totais chinesas, dentro da indústria eletrônica no ano de 2014, foram destinadas ao país japonês.

Mas ao observar a tabela 6, podemos notar que o cenário comercial da indústria eletrônica mudou de 2000 para 2014.

Analisando essa tabela, percebemos que o bloco Outros Europa deixou de ser protagonista nesse cenário e perdeu esse posto para a China. Se olharmos para a China podemos notar que os maiores volumes de exportações e importações, quanto a produção do setor é representada pela mesma.

Se falarmos de exportações, apenas as exportações de eletrônicos da China para os países do Nafta alcançaram 5% do valor agregado da produção mundial. 3,3% para a Europa, 2% para o Japão e 6% para o resto do mundo. E se tratando de importações, a China importou cerca de 3,5% vindo dos países do bloco Outros Ásia, 1,3% do Japão e 2,7 do resto do mundo.

A produção chinesa de eletrônicos, em valor agregado, consumida pela demanda final da china, isto é, vendida para consumidores finais, governo e para investimentos alcançou cerca de 8,4% de todo o valor agregado produzido pelo setor eletrônico mundial.

Podemos notar uma alteração nas participações das compras e vendas do setor de eletrônica dos países e regiões estudados entre os anos de 2000 e 2014. Em 2000 tínhamos o grupo Outros Europa como maior exportado e maior importador, já em 2014 o posto de maior exportador e importador passou para a China. Ao contrário da China, que foi o país que mais aumentou sua participação de compra e venda desse setor, a Europa foi no sentido oposto sendo o bloco que mais diminuiu sua participação em relação aos demais entre 2000 e 2014.

3.2 PARTICIPAÇÃO DAS INDÚSTRIAS ELETRÔNICAS NA PRODUÇÃO E NO COMÉRCIO MUNDIAL

Tabela 7 – Participação percentual da indústria eletrônica na produção e no comércio mundial no ano de 2000

País	Brasil	Nafta	Alemanha	Outros Europa	China	Japão	Índia	Outros Ásia	Outros	Total
Brasil	1,0%	5,9%	2,9%	1,8%	5,3%	4,4%	2,1%	2,8%	5,0%	1,2%
Nafta	12,8%	0,9%	8,4%	5,1%	16,1%	7,0%	5,0%	7,6%	3,2%	1,2%
Alemanha	5,7%	5,0%	0,3%	4,1%	10,8%	6,7%	3,8%	5,7%	4,6%	1,2%
Outros Europa	8,2%	6,4%	5,5%	0,9%	14,4%	8,1%	4,1%	8,4%	4,0%	1,6%
China	17,7%	14,7%	15,9%	9,0%	1,3%	7,4%	7,7%	6,7%	6,6%	2,4%
Japão	12,0%	10,3%	16,9%	8,4%	10,3%	0,8%	4,6%	6,8%	2,1%	1,4%
Índia	3,6%	3,0%	2,7%	1,4%	6,6%	3,3%	0,4%	3,3%	0,4%	0,6%
Outros Ásia	14,1%	14,3%	18,3%	10,1%	9,3%	6,4%	4,4%	0,6%	4,0%	2,2%
Outros	2,6%	3,7%	4,5%	1,9%	7,2%	3,2%	1,5%	2,6%	-0,1%	0,8%
Total	1,6%	1,4%	1,6%	1,3%	2,3%	1,4%	0,8%	1,6%	1,0%	1,4%

Fonte: WIOD.

Tabela 8 – Participação percentual da indústria eletrônica na produção e no comércio mundial no ano de 2014

País	Brasil	Nafta	Alemanha	Outros Europa	China	Japão	Índia	Outros Ásia	Outros	Total
Brasil	1,0%	2,3%	2,4%	1,6%	1,7%	2,9%	2,1%	2,5%	1,1%	1,1%
Nafta	9,9%	1,4%	7,9%	5,9%	10,3%	9,7%	7,6%	9,0%	4,9%	1,8%
Alemanha	7,4%	5,6%	0,3%	5,3%	7,5%	11,3%	6,6%	6,9%	4,8%	2,1%
Outros Europa	5,1%	4,1%	3,8%	0,9%	6,6%	6,9%	5,0%	5,7%	2,9%	1,4%
China	19,7%	22,8%	21,5%	17,3%	1,8%	25,4%	17,6%	18,8%	14,0%	4,9%
Japão	21,2%	13,9%	26,8%	15,8%	24,0%	1,2%	14,4%	14,2%	8,3%	3,0%
Índia	2,5%	2,5%	3,0%	2,1%	4,0%	5,2%	0,6%	3,7%	1,0%	0,8%
Outros Ásia	29,7%	20,5%	25,5%	19,5%	26,6%	13,9%	11,1%	1,7%	11,0%	5,8%
Outros	4,7%	6,8%	8,1%	5,0%	9,5%	6,8%	4,0%	6,4%	0,4%	1,9%
Total	2,1%	2,3%	2,1%	1,9%	3,4%	2,9%	1,5%	3,4%	2,4%	2,4%

Fonte: WIOD.

A tabela 7 acima nos mostra o percentual, no ano de 2000, da participação do setor de eletrônica na produção e comércio mundial dos países analisados, em valor agregado. Por exemplo, na linha 6 (China) e coluna 4 (Alemanha), o percentual de 15,9% representa o quanto do total exportado pela China, referentes a produtos eletrônicos, foi direcionado para à Alemanha. Na coluna 11 (Total) mostra o quanto o país representa para o comércio mundial do setor.

Olhando para a tabela 7, podemos notar a importância do setor de eletrônica no comércio mundial. A tabela mostra a participação desse setor na produção e comércio mundial no ano de 2000. Vale destacar que a coluna “Total” da tabela representa a participação do setor eletrônico na balança comercial, total, do país.

Ou seja, em relação as exportações, a maior representação desse setor em relação ao total se deu na China, com 2,4% das exportações chinesas concentradas no setor eletrônico. Com um grande destaque para as exportações para Brasil, Alemanha e Nafta sendo 17,7%, 15,9% e 14,7% do total das exportações desse setor para cada um dos países respectivamente.

Em relação as importações a relevância também se dão para o país chinês, representando 2,3% das importações de eletrônico ao redor do mundo, com destaque para as importações vinda da Alemanha (14,4%), do Nafta (10,8%) e do Japão (10,3%).

No caso da tabela 8, assim como a tabela 7, nos mostra o percentual da participação do setor de eletrônica na produção e comércio mundial dos países analisados, porém no período analisado de 2014. Por exemplo, na linha 7 (Japão) e coluna 1 (Brasil), o percentual de 21,2% representa o quanto do total exportado pelo Japão foi para o Brasil. Assim como na tabela anterior, a coluna 11 (Total) mostra o quanto o país representa para o comércio mundial do setor.

Olhando para a tabela 8, podemos notar como aumentou o comércio e produção do setor eletrônico ao redor de mundo em relação ao total, se compararmos 2000 com os dados de 2014.

Mas nota-se também que o posto que era ocupado pela China, em relação as exportações do setor no ano de 2000, passou a ser ocupado pelos países do grupo Outros Ásia, com 5,8% das exportações total desse setor, exportações essas com destaques para Brasil, China e Alemanha, 29,7%, 26,6% e 25,5% respectivamente. Além disso, apesar das exportações dos países asiáticos terem ocupado a 1ª posição nas exportações desse setor, a China se manteve em constante crescimento, saindo de 2,4% em 2000 para 4,9% de exportação do setor eletrônico em 2014.

Se tratando das importações, o país que mais importou referente ao setor eletrônico seguiu sendo a China, assim como em 2000, tendo um aumento de 2,3% em 2000 para 3,4% em 2014. Com grande destaque para as importações vinda dos países Asiáticos (Incluindo o Japão).

Em comparação as participações da indústria eletrônica na produção e comércio dos países e regiões analisadas podemos notar, levando em consideração os períodos analisados, que a região da Ásia analisada foi a que teve o maior aumento dentre todos os países e blocos analisados, um aumento em torno de 78% de 2000 a 2014. Já em contramão desse bloco asiático, a Europa foi o bloco que mais diminuiu sua participação nesse setor, em torno de 19%.

3.3 EXPORTAÇÃO DO SETOR ELETRÔNICO DE CADA PAÍS E REGIÃO

A tabela 9 abaixo nos mostra o percentual que cada país exportou para cada um dos países analisados, no período de 2000, referente ao setor de eletrônica. Por exemplo, na linha 6 (China) e coluna 5 (Outros Europa) o percentual de 8,2% representa o quanto a China exportou da sua indústria eletrônica (valor agregado que a China gerou ao fabricar produtos eletrônicos) para o grupo Outros Europa analisado.

Tabela 9 – Matrizes de exportação em valores percentuais do setor de eletrônica de cada país e região entre os mesmos no ano de 2000

País	Brasil	Nafta	Alemanha	Outros Europa	China	Japão	Índia	Outros Ásia	Outros	Total
Brasil	82,6%	6,1%	0,3%	1,6%	0,2%	0,5%	0,2%	0,2%	8,5%	100%
Nafta	2%	73%	2,4%	8,2%	1,9%	2,5%	0,2%	3,0%	7,6%	100%
Alemanha	1%	9%	19,0%	50,0%	3,2%	1,9%	0,3%	2,7%	12,7%	100%
Outros Europa	1%	9%	9,9%	58,1%	2,4%	1,9%	0,3%	2,5%	15,0%	100%
China	1%	13%	3,2%	8,2%	54,1%	3,9%	0,2%	3,0%	13,4%	100%
Japão	1%	16%	3,8%	8,6%	4,2%	51,0%	0,2%	6,7%	9,2%	100%
Índia	0%	3%	1,1%	3,9%	0,8%	0,8%	82,4%	0,8%	6,4%	100%
Outros Ásia	2%	25%	5,2%	15,1%	7,4%	7,2%	0,4%	24,7%	13,3%	100%
Outros	2%	36%	7,8%	22,6%	18,7%	9,7%	1,1%	11,5%	-9,6%	100%

Fonte: WIOD.

Tabela 10 – Matrizes de exportação, em valores percentuais, do setor de eletrônica de cada país e região entre os mesmos no ano de 2014

País	Brasil	Nafta	Alemanha	Outros Europa	China	Japão	Índia	Outros Ásia	Outros	Total
------	--------	-------	----------	---------------	-------	-------	-------	-------------	--------	-------

Brasil	94,1%	1,3%	0,2%	0,9%	0,4%	0,1%	0,2%	0,2%	2,6%	100%
Nafta	1,1%	75,8%	1,4%	5,7%	3,3%	1,7%	0,4%	2,0%	8,6%	100%
Alemanha	1,3%	10,4%	12,1%	45,7%	9,0%	2,7%	0,9%	3,1%	14,7%	100%
Outros Europa	0,8%	7,2%	7,8%	59,0%	4,1%	1,6%	0,7%	2,2%	16,6%	100%
China	1,2%	16,2%	2,6%	10,6%	38,2%	5,6%	1,2%	5,0%	19,4%	100%
Japão	0,9%	13,3%	2,8%	7,7%	16,8%	36,4%	0,7%	6,8%	14,6%	100%
Índia	0,4%	3,8%	0,8%	4,5%	1,6%	0,6%	76,4%	1,1%	10,8%	100%
Outros Ásia	2,2%	14,0%	2,1%	9,7%	26,9%	4,9%	1,0%	22,3%	16,6%	100%
Outros	1,6%	18,7%	3,5%	15,2%	24,7%	6,4%	2,1%	8,1%	19,8%	100%

Fonte: WIOD.

Na tabela 9 podemos ver a matriz que indica a exportação do setor eletrônico de cada um dos países analisados para cada país nos anos de 2000, assim como a tabela 10, porém olhando os dados de 2014.

A tabela 10 nos mostra o percentual que cada país exportou para cada um dos países analisados, referente ao setor de eletrônica, porém em relação ao período de 2014. Por exemplo, na linha 9 (Outros Ásia) e coluna 6 (China) o percentual de 7,4% representa o quanto o bloco de países do grupo Outros Ásia analisado exportou, da indústria eletrônica, para o país chinês nesse período.

Observa-se, através das tabelas mostradas, que cinco dos nove países analisados obtiveram uma queda na comercialização interna do setor eletrônico dentro do período analisado. São eles: Alemanha, que, no ano de 2000, possuía uma representação de 19% do comércio interno do país no setor eletrônico e que no ano de 2014 isso passou para 12,1%, na China essa representação caiu de 54,1% em 2000 para 38,2% em 2014, no Japão, em 2000, era de 51% e em 2014 caiu para 36,4% e por fim na Índia, nos dados listados de 2000, essa representação era de 82,4%, já em 2014 reduziu para 76,4%.

Nesses cinco casos, as vendas de produtos eletrônicos privilegiaram as exportações, em detrimento das vendas para consumo doméstico.

Ou seja, o componente desses países e blocos da indústria eletrônica aumentou entre o período de 2000 para 2014. Em outras palavras, a composição total desse setor dentro do próprio país ficou ainda mais dependente do próprio país.

Se olharmos para trás do período analisado podemos notar um aumento nas exportações do setor de eletrônica, não somente nesse setor, mas naqueles que compõe a TIC (setor de tecnologia da informação e comunicação). De acordo com a World Trade Organization (2017), esse resultado da evolução nas exportações desses setores está bem atrelado com o Acordo de Tecnologia da Informação (ITA), estabelecido em 1996, entrando em vigor em 1997, entre 82 membros da OMC, representando 97% do comércio mundial de produtos tecnológicos. Esse acordo estabeleceu a eliminação completa das tarifas sobre os produtos de tecnologia da informação. De acordo com as palavras do Diretor Geral da OMC, Roberto Azevêdo, de 1997 até 2015 o crescimento, anual, das exportações dos produtos que são cobertos pelo ITA, foi de 6%. Até 2017, as exportações mundiais do ITA se elevaram de maneira exponencial, em termos de valor agregado, tendo uma representação de 15% do total das exportações de mercadorias, sendo mais relevante e superando o número de produtos automotivos e têxtil por exemplo. Por fim, podemos concluir que esse acordo teve um impacto totalmente positivo no comércio e na economia, ainda mais nas indústrias abordadas pela TIC.

3.4 IMPORTAÇÃO DO SETOR ELETRÔNICO DE CADA PAÍS E REGIÃO

Tabela 11 – Matrizes de importação, em valores percentuais, do setor eletrônico de cada país e região entre os mesmos no ano 2000

País	Brasil	Nafta	Alemanha	Outros Europa	China	Japão	Índia	Outros Ásia	Outros
Brasil	56,1%	0,7%	0,3%	0,3%	0,3%	0,4%	0,7%	0,4%	2,7%
Nafta	15,3%	58,9%	12,2%	9,9%	8,5%	10,2%	8,5%	16,2%	20,3%
Alemanha	2,5%	2,1%	12,3%	10,6%	2,7%	1,8%	2,9%	3,1%	7,7%
Outros Europa	10,7%	11,0%	46,3%	59,6%	12,6%	9,8%	14,0%	16,1%	48,6%
China	2,3%	5,2%	6,0%	3,7%	49,0%	5,4%	2,9%	6,1%	15,5%
Japão	2,4%	5,4%	6,4%	3,4%	5,4%	50,8%	2,9%	12,0%	5,5%
Índia	0,2%	0,2%	0,3%	0,2%	0,3%	0,2%	51,2%	0,3%	0,1%
Outros Ásia	3,9%	6,0%	5,8%	4,1%	6,3%	7,5%	3,7%	28,6%	7,7%
Outros	6,7%	10,3%	10,5%	8,2%	15,0%	13,9%	13,2%	17,2%	-8,0%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: WIOD.

Tabela 12 – Matrizes de importação, em valores percentuais, do setor eletrônico de cada país e região entre os mesmos no ano 2014

País	Brasil	Nafta	Alemanha	Outros Europa	China	Japão	Índia	Outros Ásia	Outros
------	--------	-------	----------	---------------	-------	-------	-------	-------------	--------

Brasil	46,6%	0,2%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,4%	0,3%	0,4%
Nafta	8,4%	52,0%	8,0%	6,4%	5,7%	6,4%	5,5%	6,0%	11,6%
Alemanha	2,3%	1,7%	12,4%	10,2%	3,2%	2,3%	2,6%	2,1%	4,3%
Outros Europa	5,7%	4,6%	28,2%	40,7%	6,7%	6,0%	7,8%	6,7%	16,1%
China	14,8%	23,5%	25,7%	20,8%	38,2%	32,8%	23,5%	24,1%	45,5%
Japão	2,6%	3,1%	5,8%	2,9%	8,6%	27,7%	3,2%	7,0%	5,6%
Índia	0,3%	0,3%	0,4%	0,4%	0,4%	0,3%	31,5%	0,4%	0,5%
Outros Ásia	10,5%	6,2%	7,1%	6,8%	19,9%	9,7%	7,5%	37,4%	10,1%
Outros	8,8%	8,3%	12,2%	11,6%	17,0%	14,5%	18,1%	16,0%	5,9%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: WIOD.

Diferente das tabelas anteriores (9 e 10) a tabela 11 e a tabela 12 tratam das importações do setor eletrônico de cada país e bloco para cada um dos países e blocos analisados nos anos de 2000 e 2014 respectivamente. Por exemplo, no ano de 2000 (tabela 11), o valor de 11% na linha 5 (Outros Europa) e coluna 3 (Nafta) representa o quanto o Nafta importou, da indústria eletrônica, do grupo europeu analisado.

Já na tabela 12, referente ao ano de 2014, o percentual de 25,7% da linha 6 (China) e coluna 4 (Alemanha) representa o quanto a Alemanha importou, da indústria eletrônica, da China no período.

Diferentemente do que se vê nas tabelas 9 e 10, podemos notar que somente dois dos países e blocos analisados aumentaram seu percentual de comércio interno do setor eletrônico de 2000 para 2014. A Alemanha passou de 12,2% do comércio interno em 2000 para 12,4% em 2014. Já os países asiáticos (sem contar Japão, China e Índia) passou de 28,6% em 2000 para 37,4% em 2014. Concluímos que, no caso da composição da indústria eletrônica, dentro desses dois países houve uma densificação.

Levando o que foi visto nessas duas tabelas, podemos notar que a importação do setor eletrônico se disseminou muito mais ao longo dos anos. A mesma ficou menos concentrada em cada um dos países, com exceção de Alemanha e do bloco asiático mostrado na tabela.

Isso corresponde a uma menor dependência do próprio país nas importações desse setor. Ou seja, a China, que em 2000 teve um comercio interno de 49% do setor eletrônico, passou para 38,2% em 2014, tendo menos dependência interna da importação desse setor em relação aos demais setores na economia do país, concentrando cada vez menos sua balança de importações em um único setor específico.

Outro caso bem relevante, parecido com o caso chinês, é o caso japonês, porém em uma proporção ainda maior, saindo de 50,8% em 2000 para 27,7% em 2014.

3.5 INDICADORES DO SETOR DE ELETRÔNICA

Tabela 13 – Indicadores do setor de eletrônica nos países e regiões analisados no ano 2000

País	Coefficiente de Importação	Coefficiente de Exportação	RCA
Brasil	2,9%	1,5%	1,00
Nafta	24,6%	18,8%	1,22
Alemanha	11,5%	11,3%	1,12
Outros Europa	18,3%	45,3%	1,72
China	8,4%	8,6%	1,59
Japão	8,7%	1,5%	0,24
Índia	0,8%	0,3%	0,24
Outros Ásia	7,8%	20,0%	2,98
Outros	17,0%	-7,2%	-0,26

Fonte: WIOD.

Tabela 14 – Indicadores do setor de eletrônica nos países e regiões analisados no ano 2014

País	Coefficiente de Importação	Coefficiente de Exportação	RCA
Brasil	2,8%	0,1%	0,06
Nafta	18,6%	11,1%	0,90
Alemanha	5,6%	6,6%	0,70
Outros Europa	16,3%	9,5%	0,40
China	14,7%	27,2%	1,73
Japão	9,0%	9,6%	1,91
Índia	2,2%	0,3%	0,11
Outros Ásia	7,5%	22,4%	2,68
Outros	23,2%	13,3%	0,63

Fonte: WIOD.

As tabelas 13 e 14 mostram os coeficientes de importação e exportação dos países nos anos de 2000 e 2014, respectivamente, além do RCA, indicador de vantagem comparativa de cada país nesses períodos analisados.

Em relação aos coeficientes, olhando para o coeficiente de importação, o indicador mede a participação do valor agregado dos insumos industriais importados, do setor de eletrônica, no total de insumos industriais adquiridos pela indústria. Quanto maior o coeficiente, maior é a utilização de insumos importados pela indústria. O Coeficiente de exportação vai medir a participação das vendas externas no valor agregado da indústria analisada. Com isso, mostra a importância do mercado externo

para a indústria. Quanto maior o coeficiente, maior é a importância do mercado externo para o setor.

Já o RCA nos indica qual país possui vantagem comparativa na exportação do setor eletrônico em relação aos demais países. O RCA é um cálculo baseado nos outros dois indicadores analisados, tanto o coeficiente de importação, quanto o de exportação. A base do cálculo desse indicador, para esse setor de eletrônico, se dá através da razão das exportações de eletrônicos e as importações de eletrônicos sob a razão das exportações de todos os produtos e as importações de todos os produtos.

Chamaremos aqui as exportações de eletrônicos de X e a importações de eletrônicos de M. Já as exportações de todos os produtos serão chamadas de Xn e as importações de todos os produtos Mn. Com isso, temos:

$$RCA = \left(\frac{X}{M}\right) / \left(\frac{Xn}{Mn}\right) \quad (41)$$

Ao observar o coeficiente de importações notamos que houve uma mudança de rota entre 2000 e 2014. Nos anos 2000 Nafta, Alemanha e Outros Europa eram os países ou grupos que mais tinham participação em relação aos demais analisados. O Nafta representava cerca de 24,6% das importações do setor eletrônico, a Alemanha cerca de 11,5% e o grupo Outros Europa cerca de 18,3%, ficando concentrado mais de 50% da penetração de importação desse setor nesses três países ou blocos, tendo uma discrepância grande em relação a alguns países, como a Índia, que tinha apenas 0,8% de penetração nas importações do mesmo.

Já no ano de 2014 essa relevância mudou em um único país, não sendo mais tão concentrado na Alemanha que caiu de 11,5% em 2000 para 5,6% em 2014, perdendo o posto para a China, que em 2000 tinha uma representação de 8,4% e passou, nos dados analisado de 2014, para 14,7%. Além da China, o Nafta e Outros Europa se mantiveram relevantes em 2014, com 18,6% e 16,3% respectivamente. Dentre os países analisados nos períodos de 2000 e 2014, a Índia foi o país que teve o menor coeficiente de importação em ambos os anos analisados, contudo teve um aumento significativo saindo de 0,8% em 2000 para 2,2% em 2014.

Ao analisar os indicadores de cada país ou bloco estudo, pode-se notar algumas alterações entre os períodos analisados. Se tratando do Coeficiente de Importação, nota-se que a China foi o país que teve um maior aumento entre o período de 2000 e 2014,

um aumento de 6,3%. Em contrapartida, o bloco do Nafta foi o que teve a maior queda nesse indicador no período, 6% de queda.

Observando o Coeficiente de exportação, nos períodos de 2000 e 2014, pode-se notar, principalmente no ano de 2000, uma estrutura parecida com o coeficiente de importação, tendo mais de 50% de penetração na exportação do setor de eletrônica concentrado nos países do Nafta, na Alemanha e no grupo Outros Europa. O que representa 18,5%, 11,3% e 45,3% respectivamente, somando um total de 75,1% das exportações do setor de eletrônica nos 2000 concentrado em 3 países ou grupos.

A estrutura em 2014 dessa penetração na exportação desse setor fica mais segmentada e sem uma concentração tão grande como em 2000, mesmo ainda ficando concentrada em alguns países e blocos. O bloco do Nafta ainda possui uma representação relevante em 2014, mesmo caindo em comparação aos dados de 2000, com 11,1%. Mas os maiores destaques vão para os países do grupo Outros Ásia e a China, tendo os dois os maiores índices de penetração, em 2014, dos países e blocos analisados, 22,4% e 27,2% respectivamente. Além disso, como se pode notar um aumento considerável da Ásia na penetração de exportação desse setor, vale o destaque para o Japão que em 2000 representava 1,5% e passou a ter uma representação de 9,6%.

Ao olhar para o Coeficiente de Exportação pode-se observar que o país que teve uma maior variação entre 2000 e 2014 foi, assim como o Coeficiente de Importação, o país chinês, com um aumento de 18,6%. Já o bloco da Europa analisado foi o que teve a maior queda nesse período, saindo de 45,3% em 2000 para 9,5%, uma queda de 35,8% dentro do período de 2000 a 2014.

Ao analisar a vantagem comparativa na exportação de cada país para o setor de eletrônica, o RCA, nota-se uma mudança estrutural entre o ano de 2000 e 2014.

Para analisarmos melhor, ressaltamos que se o índice for maior que 1, o país possui vantagem comparativa, nesse caso a taxa de cobertura setorial será maior que a taxa de cobertura média da economia do país. E se o RCA for menor que 1, o país contém desvantagem comparativa na exportação do setor analisado. Esse indicador é relevante ainda mais se analisarmos uma comparação intertemporal para sabermos como andou a exportação do setor analisado nos países dentre um período específico, nesse caso, de 2000 e 2014.

Ao analisar a vantagem comparativa na exportação de cada país para o setor de eletrônica, o RCA, nota-se uma mudança estrutural entre o ano de 2000 e 2014.

Percebe-se um destaque grande para o aumento do Japão, onde em 2000 seu RCA era de 0,24 e em 2014 subiu para 1,91. Ao contrário desse fluxo de aumento do Japão, se destaca o Brasil com a maior queda do RCA dentre os países e blocos analisados, caindo de 1,00 em 2000 para 0,06 em 2014.

Nota-se que, nos dados de 2000, 6 dos 9 países e blocos analisados possuíam vantagem comparativa na exportação do setor de eletrônica. São eles: Brasil, Nafta, Alemanha, Outros Europa, China e Outros Ásia. Com o destaque para o grupo Outros Ásia que tinha um RCA em 2000 de 2,98, o maior dentre todos os países e blocos analisados nesse período.

Já em 2014, observa-se uma mudança grande nessas vantagens comparativas de exportação do setor de eletrônica, em 2014, somente três países ou blocos possuíam vantagem comparativa na exportação desse setor e todos dentre esses três país ou blocos estão localizados na Ásia. São eles: China, Japão e Outros Ásia. China e Outros Ásia se mantiveram com a vantagem comparativa de 2000 para 2014, o destaque se dá no aumento do RCA do Japão que possuía, no ano de 2000, uma desvantagem comparativa (RCA = 0,24) e passou a ter vantagem comparativa no período analisado de 2014 (RCA = 1,91).

A conclusão que se tem em relação as tabelas vistas é o grande destaque para os países asiáticos, principalmente para a China e o Japão que, em comparação aos dados de 2000, os dados de 2014 mostram um grande avanço e uma dependência mundial de ambos os países para o comércio e produção do setor de eletrônica na economia mundial. Além da grande relevância que todo o bloco de países asiáticos tem tido desde os tigres asiáticos até os dias de hoje quando se trata de eletrônica e do complexo eletrônico como um todo.

CAPÍTULO 4 – A RELOCALIZAÇÃO DA INDÚSTRIA ELETRÔNICA

4.1 O AUMENTO DA RELOCALIZAÇÃO DO SETOR DE ELETRÔNICA

De acordo com Johnson e Nogueira (2012), o valor agregado das exportações (VAX) de um país excede o valor agregado doméstico nas despesas finais fora do país. A estatística descrita está disponível no conjunto de dados TiVA da OCDE, assim como descrito no trabalho de Johnson e Nogueira (2012) e de Koopman (2014). Nessa seção

iremos utilizar o cálculo do VAX-P, já visto anteriormente no capítulo 3, com base nos dados fornecidos pelo WIOD, o que irá resultar em uma comparação entre os países e regiões analisados neste trabalho. Conforme mostrado a forma de cálculo do VAX-P no capítulo 3, aqui nos limitaremos somente a analisar os resultados encontrados e debater sobre os mesmos.

A tabela 15 mais adiante, resultado do cálculo do VAX-P, mostra a decomposição do produto final do setor de eletrônica. Ou seja, podemos analisar, entre o período de 2000 até 2014 as alterações que tiveram nos países analisados e se houve realocização e entender seus respectivos motivos.

Tabela 15 – Valor agregado exportado para o estágio final de produção no ano de 2000

País	Brasil	Nafta	Alemanha	Outros Europa	China	Japão	Índia	Outros Ásia	Outros
Brasil	77,8%	0,3%	0,2%	0,2%	0,2%	0,3%	0,7%	0,3%	0,7%
Nafta	7,1%	83,6%	4,8%	5,7%	3,1%	4,8%	3,6%	8,4%	13,6%
Alemanha	1,3%	1,0%	67,3%	4,5%	1,1%	0,8%	1,7%	1,6%	3,5%
Outros Europa	4,5%	4,8%	17,9%	81,6%	5,0%	3,8%	7,0%	7,1%	21,3%
China	0,8%	1,0%	1,1%	0,7%	74,5%	1,9%	1,1%	2,3%	4,8%
Japão	1,3%	1,8%	1,7%	1,0%	2,9%	73,6%	1,4%	6,4%	6,9%
Índia	0,1%	0,1%	0,2%	0,1%	0,2%	0,1%	73,8%	0,2%	0,7%
Outros Ásia	2,3%	2,0%	1,8%	1,2%	4,1%	4,1%	1,7%	60,4%	6,2%
Outros	4,8%	5,4%	5,1%	5,0%	9,0%	10,7%	9,0%	13,3%	42,3%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: WIOD.

Tabela 16 – Valor agregado exportado para o estágio final de produção no ano de 2014

País	Brasil	Nafta	Alemanha	Outros Europa	China	Japão	Índia	Outros Ásia	Outros
Brasil	68,9%	0,2%	0,1%	0,2%	0,3%	0,1%	0,5%	0,2%	0,5%
Nafta	3,4%	87,1%	2,5%	3,9%	1,8%	1,7%	1,9%	3,0%	6,0%
Alemanha	1,0%	0,7%	74,8%	5,7%	0,9%	0,6%	1,1%	1,2%	2,1%
Outros Europa	3,3%	2,1%	11,7%	74,7%	2,9%	2,3%	3,7%	3,5%	11,2%
China	7,3%	3,4%	3,3%	5,3%	74,9%	4,7%	5,1%	9,2%	12,5%
Japão	1,4%	1,0%	1,3%	1,1%	2,3%	79,5%	1,1%	4,7%	3,9%
Índia	0,2%	0,1%	0,2%	0,3%	0,2%	0,2%	75,4%	0,3%	0,9%
Outros Ásia	7,9%	2,0%	1,7%	2,4%	7,3%	4,2%	2,9%	68,0%	7,8%
Outros	6,6%	3,4%	4,2%	6,4%	9,5%	6,8%	8,3%	9,9%	55,1%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: WIOD.

Nas tabelas apresentadas podemos analisar a direção da produção de alguns países nesse setor. Como por exemplo, nota-se uma distribuição maior no caso do Brasil, ou seja, houve uma desconcentração na produção da indústria eletrônica no Brasil para os demais países, o país parou de concentrar sua produção internamente e aumento, por exemplo a concentração na China. Contudo, olhando a visão geral do Brasil, o país teve uma considerável desconcentração de modo geral, ainda mais olhando que, com exceção da China, sua produção em todos os demais países caíram de 2000 para 2014.

Quando olhamos para o Nafta, podemos perceber que, diferente de Brasil e os países do grupo Outros Europa, houve um aumento interno entre 2000 e 2014 devido a uma maior integração com o México nesse período. Contudo, apesar do aumento interno, se olharmos para um todo, o bloco diminuiu sua participação entre os demais países no período.

Assim como o bloco do Nafta, a Alemanha seguiu na mesma direção. Houve um aumento interno devido a uma maior participação europeia na produção. Entretanto, ao analisar o contexto geral, o país diminuiu em relação aos demais analisados dentro do período analisado. Ou seja, o valor agregado gerado pela Alemanha diminuiu dentro do período analisado.

Olhando individualmente para o Japão, separando dos demais países asiáticos, nota-se que, além do aumento da produção internamente, o Japão aumentou somente sua participação, entre o período de 2000 a 2014, no grupo Outros Europa. Nos demais países houve uma queda da participação japonesa na produção do setor de eletrônica.

Tem-se em vista que à medida que a produção do setor de eletrônica estiver cada vez mais fragmentada entre vários países, o país responsável pelas exportações de bens finais pode ter uma pequena participação em seu valor agregado. Analisando as tabelas mostradas, podemos notar que, com exceção do Brasil e Europa, todos os países obtiveram um aumento no valor agregado.

4.2 A DESFRAGMENTAÇÃO DO BLOCO ASIÁTICO NA INDÚSTRIA ELETRÔNICA

Ainda observando as tabelas anteriores, pode-se notar uma grande descoberta entre os países e blocos analisados. Dentre os países asiáticos analisados, com exceção

do Japão, todos tiveram um aumento do autoconsumo. Aqui é válido deixar claro que, quando tratamos de desfragmentação, estamos nos referindo a um aumento interno da produção em determinado país, como iremos ver nessa seção.

A China, com um percentual menor que os demais países asiáticos, mais uma vez excluindo o Japão, um aumento de 0,4%. Contudo a Índia, que foi o país de maior destaque na análise, que veremos mais adiante, teve um aumento de 1,6%. Já o grupo Outros Ásia, que engloba todo o leste asiático, com destaque para os Tigres Asiáticos, teve um percentual de elevação de 7,6%. Os dois países (Índia e China) mais o grupo asiático (Outros Ásia), no qual chamaremos de bloco asiático, tiveram uma clara desfragmentação na produção do setor de eletrônica e um relevante aumento no autoconsumo do setor.

Se paramos para analisar, de forma conjunta, os países asiáticos analisados, com exceção do Japão que seguiu uma direção oposta, nota-se uma clara tendência de aumento da participação desses países na produção do setor. Além disso, em ambos os países houve uma desfragmentação da produção do setor de eletrônica. Com isso, o Valor agregado da produção de todos os países passou a ser mais originado no próprio país.

Essa desfragmentação é um claro reflexo da estratégia de mercado visando uma mão de obra mais barata e políticas econômicas adotadas pelos governos para gerar um valor agregado maior na participação desses países. Por exemplo os Tigres Asiáticos são reconhecidos internacionalmente pelo rápido desenvolvimento econômico, marcado pela aplicação maciça de capital em áreas como a educação e a profissionalização. Esses países conseguiram, por meio do investimento externo e da produção voltada para a exportação, consolidar a sua economia.

Assim como foi visto anteriormente, os países asiáticos, mais voltados para o leste asiático tem contribuído, de forma assídua, para o desenvolvimento das CGVs de diversas formas. Inicialmente com as empresas Japonesas dando início ao baixo custo de comércio e produção, conforme já visto anteriormente. Essas indústrias japonesas visavam a sua produção de uma mão de obra barata, ou seja, com custos menores, para empresas norte americanas que eram líderes do setor de eletrônica. Posteriormente ao Japão, após uma especialização da mão de obra japonesa, a produção do setor se voltou para os países com um custo menor como a Coreia, Taiwan, Hong Kong e etc. (Gereffi, 1999).

De acordo com Masllorens, Josep; Artola, Antoni; Requena, Jordi (2018), à medida que as empresas coreanas foram se desenvolvendo, sendo capaz de fornecer produtos mais tecnológicos, progredindo a ponto de surgirem grupos empresariais coreanos que buscavam comercializar sua própria marca, enquanto em Taiwan as empresas se desenvolveram na produção de produtos intermediários, a migração do centro de produção, com um baixo custo, foi em direção aos países leste asiático, ao longo do tempo, gerando uma cadeia maior de valor, a nível regional.

Através dos dados analisados de forma empírica, podemos ter essa ideia de realocação da indústria eletrônica para os países asiáticos, além da explicação mencionada acima e nos capítulos anteriores, o que reforça toda essa estratégia adotada pelos países no aumento do valor final dentro da cadeia global.

4.3 A ÍNDIA E SEU DESTAQUE NA PRODUÇÃO DE ELETRÔNICA NA CGV

O caso da Índia é um caso a se analisar, pode-se notar uma clara mudança na produção do setor. O país adotou estratégias, visando não só aproveitar a mão de obra, mas também de evitar o êxodo de seu país, para que a produção passasse a ser mais concentrado internamente, diferente da Europa que houve uma clara e grande desconcentração.

Além disso, apesar de ser considerado pouco crescimento, ponto de vista dos países que receberam a produção originada pela Índia, do ponto de vista da Índia o crescimento é bastante significativo. Por exemplo, de 2000 para 2014 a produção indiana para o Brasil cresceu de 0,1% para 0,2%, pode parecer pouco na visão do país Brasil, mas na visão do país Índia, esse crescimento dobrou de tamanho dentro desse período. Ou seja, a Índia é marginal do ponto de vista de quem recebe essa produção, porém do ponto de vista indiano é bastante considerável.

Após toda a análise realizado dos países que tiveram uma desconcentração e daqueles que tiveram uma desfragmentação, pode-se perceber que há um grande aumento no autoconsumo como um todo, com exceção do Brasil e do grupo Outros Europa. O que nos mostra que a participação da produção do setor de eletrônica tem sido cada vez importante na composição econômica de cada país e tem tido um maior aumento no valor agregado de cada um desses países. Com isso o valor agregado da produção de todos os países passou a ser mais originado no próprio país de origem da

produção, tendo um aumento no valor agregado desses países que obtiveram esse aumento do autoconsumo entre o período de 2000 até 2014.

4.4 FLUXO DE PRODUÇÃO ENTRE OS PAÍSES

Na tabela a seguir, mostra-se o fluxo entre os países, sem contar com o autoconsumo. Por isso, utilizamos a mesma tabela anterior, porém zerando o consumo interno nos países tanto em 2000 quanto em 2014.

Tabela 17 – Fluxo de produção entre os países sem contar o autoconsumo

Ano	País	Brasil	Nafta	Alemanha	Outros Europa	China	Japão	Índia	Outros Ásia	Outros	Total
2000	Brasil	0,0%	7,1%	1,3%	4,5%	0,8%	1,3%	0,1%	2,3%	4,8%	100,0%
2014	Brasil	0,0%	3,4%	1,0%	3,3%	7,3%	1,4%	0,2%	7,9%	6,6%	100,0%
2000	Nafta	0,3%	0,0%	1,0%	4,8%	1,0%	1,8%	0,1%	2,0%	5,4%	100,0%
2014	Nafta	0,2%	0,0%	0,7%	2,1%	3,4%	1,0%	0,1%	2,0%	3,4%	100,0%
2000	Alemanha	0,2%	4,8%	0,0%	17,9%	1,1%	1,7%	0,2%	1,8%	5,1%	100,0%
2014	Alemanha	0,1%	2,5%	0,0%	11,7%	3,3%	1,3%	0,2%	1,7%	4,2%	100,0%
2000	Outros Europa	0,2%	5,7%	4,5%	0,0%	0,7%	1,0%	0,1%	1,2%	5,0%	100,0%
2014	Outros Europa	0,2%	3,9%	5,7%	0,0%	5,3%	1,1%	0,3%	2,4%	6,4%	100,0%
2000	China	0,2%	3,1%	1,1%	5,0%	0,0%	2,9%	0,2%	4,1%	9,0%	100,0%
2014	China	0,3%	1,8%	0,9%	2,9%	0,0%	2,3%	0,2%	7,3%	9,5%	100,0%
2000	Japão	0,3%	4,8%	0,8%	3,8%	1,9%	0,0%	0,1%	4,1%	10,7%	100,0%
2014	Japão	0,1%	1,7%	0,6%	2,3%	4,7%	0,0%	0,2%	4,2%	6,8%	100,0%
2000	Índia	0,7%	3,6%	1,7%	7,0%	1,1%	1,4%	0,0%	1,7%	9,0%	100,0%
2014	Índia	0,5%	1,9%	1,1%	3,7%	5,1%	1,1%	0,0%	2,9%	8,3%	100,0%
2000	Outros Ásia	0,3%	8,4%	1,6%	7,1%	2,3%	6,4%	0,2%	0,0%	13,3%	100,0%
2014	Outros Ásia	0,2%	3,0%	1,2%	3,5%	9,2%	4,7%	0,3%	0,0%	9,9%	100,0%
2000	Outros	0,7%	13,6%	3,5%	21,3%	4,8%	6,9%	0,7%	6,2%	0,0%	100,0%
2014	Outros	0,5%	6,0%	2,1%	11,2%	12,5%	3,9%	0,9%	7,8%	0,0%	100,0%

Fonte: WIOD.

Se analisarmos a tabela do fluxo de produção entre os países e excluirmos o autoconsumo, podemos notar uma clara desfragmentação no bloco asiático, sem contar o Japão, e uma alta concentração de produção nesses países entre o período analisado. Ao observar o bloco em si, podemos notar que a rota de produção do setor de eletrônica

se voltou para os países asiáticos, aumentando, diretamente, a participação na produção do setor eletrônica nos países analisados.

Ao observar esse fato, podemos concluir que, em todos os países analisados houve um grande aumento de 2000 para 2014 na participação do bloco asiático, descartando o autoconsumo. Enquanto o outro bloco, composto por Brasil, Nafta, Alemanha, Outros Europa e Japão, obtiveram uma diminuição de sua participação em todos os países analisados durante o período.

Em uma análise comparativa, de maneira empírica, se analisarmos o aumento do bloco asiático na produção do setor para o Brasil, por exemplo, em 2000 sai de 3,2% para 15,5%, já para o Nafta sai de 3,1% em 2000 para 5,5% em 2014, na produção para o país alemão, em 2000 sai de 3,1% para 5,2%, no caso dos países do grupo Outros Europa o bloco asiático sai de 2,1% de participação em 2000 para 7,9% em 2014, para a China, excluindo o autoconsumo chinês, vai de 4,3% em 2000 para 7,5% em 2014, em relação a participação de produção no território japonês há um aumento de 6,1% para 9,0%, em relação a Índia, também excluindo o autoconsumo, vai de 2,8% para 8,1% e para o grupo Outros Ásia, excluindo o autoconsumo, sai de 9,5% para 11,8% no período analisado.

Já os países do segundo bloco (Brasil, Nafta, Alemanha, Outros Europa e Japão), sempre excluindo o autoconsumo de cada país, tiveram quedas na participação em todos os países analisados. A participação desse bloco para o Brasil caiu de 14,2% em 2000 para 9,1% em 2014, no Nafta caiu de 7,9% para 4,0%, na Alemanha a queda foi de 24,6% para 15,7%, em relação ao território dos países do grupo Outros Europa houve uma diminuição de 11,4% para 11,0%, na China a produção desse bloco caiu de 12,3% para 8,2%, já no Japão a queda foi de 9,6% para 4,6%, na Índia a diminuição foi de 14,4% para 8,3% e por fim, no território dos países do grupo Outros Ásia essa queda foi de 23,7% em 2000 para 12,7% em 2014.

CONCLUSÃO

Tendo em vista tudo que foi analisado e abordado no trabalho em si, podemos chegar à conclusão de que as cadeias globais de valor são, de maneira direta e indiretamente, fator essencial na transformação da economia mundial. O surgimento dessa “etapa” na produção da economia mundial reordenou a forma como era vista e

realizada o comércio mundial. A importância que tomou as cadeias globais de valor para a análise do fluxo comercial se deu devido a obrigação de se observar a configuração e a organização das atividades produtivas ao redor do mundo.

Como foco do trabalho o setor de eletrônica trouxe um grau de complexidade ainda maior para a configuração e organização das cadeias globais de valor, uma vez que a sua indústria se integra de forma global entre as regiões produtivas. O alto grau de facilidade na articulação dos produtos dentro desse setor viabiliza a complexidade dessa cadeia de valor, uma vez que é possível e até mesmo comum dentro dessa indústria a integração de diversos países e regiões na produção de um único produto, onde em cada etapa da produção é agregado um valor que se soma ao valor agregado final. Com isso, a divisão das etapas de produção desse setor permite um intenso fluxo de comércio de produtos intermediários entre diversos países pertencentes a essa cadeia, gerando valor agregado a produção final.

O estudo feito para o período de 2000 até 2014, com base nos dados gerados pela WOID e a metodologia utilizada através da matriz insumo-produto, possibilita enxergar informações importantes em relação a configuração e organização da indústria eletrônica, além da confirmação do aumento do grau de desconcentração em algumas regiões e países ao longo, assim como a importância que os países asiáticos foram ganhando ao longo do período.

As tabelas mostradas ao longo do trabalho nos permitiram enxergar o fluxo de produção dentro do setor de eletrônica. Ou seja, como há várias etapas de produção, as tabelas nos permitem verificar as regiões que agregaram valor, e quanto agregou, no processo de produção da indústria analisada com destino a um país final. Por exemplo, foi possível através dessas informações, saber o quanto a China exportou, do setor eletrônica, para cada país analisado. Além disso podemos ter uma visão mais ampla dos coeficientes de importação e exportação de cada país dentro do setor. Essa análise nos permitiu verificar que a região da Ásia é a possui uma maior vantagem comparativa na exportação do setor eletrônica em relação aos demais países e regiões analisados dentro do período de 2000 até 2014.

A análise empírica realizada nos confirma que a Ásia, com exceção do Japão, e principalmente a China tem se tornado regiões de extrema importância na criação e na geração de valor agregado no setor. Assim como a importância da Ásia, podemos notar uma queda no grau de importância de alguns países e regiões dentro do setor, como é o

caso do Japão e Europa que perderam seus lugares de destaque e reduziu, de maneira considerável, a geração de valor que essas regiões agregavam para o valor final da cadeia produtiva do setor.

Essa inversão na rota em que o setor estava inserido foi viável, conforme mostrado no capítulo 2, além da facilidade de modularidade dos produtos dentro da indústria eletrônica, devido ao baixo custo, seja de transporte, comercial ou até mesmo de produção que havia dentro desse setor, buscando sempre a região que mais agregava, de forma benéfica, para o aumento do valor agregado final dentro da cadeia global de valor do setor analisado. Com isso as empresas líderes buscavam, de forma mais assertiva, a produção, em etapas, em regiões onde os custos eram menores, consequentemente com uma mão de obra mais barata. Ou seja, as empresas líderes buscavam influenciar de forma direta na localização de produção de cada etapa do processo produtivo de eletrônica.

Em resumo podemos chegar à conclusão de que os países do bloco asiático, com exceção do Japão, ganharam uma maior relevância no fluxo de produção do setor eletrônica entre os países, diferentemente das demais regiões analisadas, que perderam, de forma considerável, ou não tiveram tanta relevância quanto o bloco asiático o destaque no fluxo de produção do setor de eletrônica dentro dos países analisados e dentro do período proposto para a análise.

REFERÊNCIAS

- BALDWIN, C. Y.; CLARK, K. B. Managing in an age of modularity. **Harvard Business Review**, v. 75, n. 5, p. 84-93, 1997.
- BALDWIN, R. E. 1994. The impact of the 1986 US-Japan semiconductor agreement. **Japan and the World Economy**, 6(2): 129–152.
- CARNEIRO, Flavio L. **Fragmentação internacional da produção e cadeias globais de valor**. Texto para Discussão, 2015.
- COSTINOT, A; RODRIGUEZ-CLARE, A. “Trade Theory with Numbers: Quantifying the Consequences of Globalization,” **NBER working paper 18896**, Cambridge, MA (2013).
- DE BACKERK; MIROUDOT, S. (2014). Mapping Global Value Chains [Working Paper Series, 1677]. **European Central Bank**, Fráncfort del Meno, Alemanha.

FEENSTRA, R.C; HAMILTON, G.G. (2006). **Emergent Economies, Divergent Paths, Economic Organization and International Trade in South Korea and Taiwan**. Nueva York: Cambridge University Press.

FEENSTRA, R. **Offshoring in the Global Economy: Microeconomic Structure and Macroeconomic Implications**, Cambridge, MA: MIT Press (2010).

GROSSMAN, G; ROSSI-HANSBERG, E. Trading Tasks: A Simple Theory of Offshoring, **American Economic Review**, 98 (2008):1978–97.

HORNER, R; NADVI, K. 2018. Global value chains and the rise of the Global South: Unpacking twenty-first century polycentric trade. **Global Networks**, 18(2): 207–237.

HUMMELS, D.; ISHII, J.; YI, K.-M. The nature and growth of vertical specialization in world trade. **Journal of international Economics**, v. 54, n. 1, p. 75-96, 2001.

JOHNSON, R.C. Five facts about value-added exports and implications for macroeconomics and trade research. **Journal of Economic Perspectives**, v. 28, n. 2, p. 119-42, 2014.

JOHNSON, R.C.; NOGUERA, G. Accounting for intermediates: Production sharing and trade in value added. **Journal of international Economics**, v. 86, n. 2, p. 224-236, 2012.

KOOPMAN, R.; WANG, Z.; WEI, S.-J. Tracing value-added and double counting in gross exports. **American Economic Review**, v. 104, n. 2, p. 459–494, 2014.

LLADÓS MASLLORENS, Josep; MESEGUER ARTOLA, Antoni; VILASECA REQUENA, Jordi. La cadena global de valor en la industria electrónica. **Investigación económica**, v. 77, n. 304, p. 135-170, 2018.

LENZEN, M. Structural path analysis of ecosystem networks. **Ecological Modelling**, v. 200, n. 3-4, p. 334-342, 2007.

LOS, B.; TIMMER, M.P.; DE VRIES, G.J. How global are global value chains? A new approach to measure international fragmentation. **Journal of Regional Science**, v. 55, n. 1, p. 66-92, 2016.

LOS, B.; TIMMER, M.P. Measuring bilateral exports of value added: a unified framework. **NBER Working paper** n.º 24.896. [S.l.]: National Bureau of Economic Research, 2018.

MILLER, R.E.; BLAIR, P.D. **Input-output analysis: foundations and extensions**. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

Nogueira de Morais, I. (2012). Global productive chains and value added: China's position in the electronic industry. **The Perspective of the World Review**, 4(3), pp. 5-44.

Prochnik, Victor. A difusão dos produtos e serviços de tic na econoia mundial: No caminho para a IoT, **VI Encontro Nacional de Economia Industrial (ENEI)**, 2022.

Prochnik, Victor. **Matriz insumo produto e cadeias globais de valor** (2019).

OTTAVIANO, G. I. P; PESSOA, J. P; SAMPSON, T; VAN REENEN, T. Brexit or Fixit? The Trade and Welfare Effects of Leaving the European Union. **CEP Policy Analysis Papers 016**, London School of Economics (2014).

SCHWORER, T. Offshoring, Domestic Outsourcing and Productivity: Evidence for a Number of European Countries. **Review of World Economics** 149 (2013):131–49.

STURGEON, T.J; KAWAKAMI, M. (2011). Global value chains in the electronics industry: Characteristics, crisis, and upgrading opportunities for firms from developing countries. **International Journal on Technological Learning, Innovation and Development**, 4(1-3), pp. 120-147.

TANG, Xiaobing; LASCARI, Roberta. **20 Years of the Information Technology Agreement: Boosting Trade, Innovation and Digital Connectivity**. World Trade Organization, 2017.

THE ECONOMIST. 2019. Special report on global supply chains. **The Economist**, July 13. Acessado em 26 de junho de 2022.

TIMMER, M. P.; DIETZENBACHER, E., Los, B.; STEHRER, R.; DE VRIES, G. J. (2015). An illustrated user guide to the world input–output database: the case of global automotive production. **Review of International Economics**, 23(3), 575-605.

TIMMER, M.P.; ERUMBAN, A.A.; LOS, B.; STEHERER, R; dE VRIES G.J. (2014). **Slicing up global value Chains**. **Journal of Economic Perspectives**, 28(2), pp. 99-118.

International Business in the Information and Digital Age. **Progress in International Business Research**, Vol. 13): 327–356. Bingley, UK: Emerald Publishing Limited.